t.me/Azmoonha_Azmayeshi
برای استفاده از تمام آزمونهای آزمایشی، حتما در کانال اصلی ما، به نشانی مقابل عضو شوید

کدکنترل

221

A

پنجشنبه
۱۴۰۲/۰۹/۱۶

گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی ــ مرحله ۵

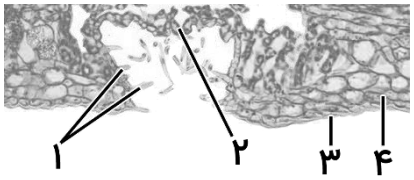
آزمون اختصاصی ــ دفترچه ۱

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفادهٔ غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱- **با توجه به شکل مقابل که بخشی از یک اندام گیاهی را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟**



۱) بخش «۲»، در سطح رویی اندام نسبت به سطح زیرین آن، فراوانی بیشتری دارد.
۲) بخش «۳»، در سطح رویی اندام نسبت به سطح زیرین آن، ضخامت بیشتری دارد.
۳) بخش «۱» برخلاف بخش «۲»، حاصل تفاوت در نحوهٔ بیان ژن‌ها در یاخته‌های روپوستی است.
۴) بخش «۴» همانند بخش «۲»، در قسمتی از اندام، در تماس با یاخته‌های به‌هم‌فشردهٔ پارانشیمی قرار دارد.

۲- **با در نظر گرفتن هر دو صفت فنیل‌کتونوری (مستقل از جنس) و هموفیلی در انسان، در کدام یک از حالت‌های زیر، تولد فرزندانی بیمار با جنسیت متفاوت، به‌طور حتم محتمل است؟**

۱) پدر سالم و مادر بیمار
۲) پدر بیمار و مادر ناخالص
۳) پدر و مادری که فقط یک بیماری دارند.
۴) پدری که فقط دگرهٔ (اللِ) نهفته دارد و مادری که خالص است.

۳- **چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

«هر آنزیمی که در طی فرایند تولید نوعی نوکلئیک‌اسید در هستهٔ پارامسی، نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگوی دِنا (DNA) جفت می‌کند، .....»

الف: پس از اتصال به دو رشتهٔ دِنا، از بخشی از یکی از رشته‌ها به‌عنوان الگو استفاده می‌کند.
ب: در شرایطی، پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتید جدید و رشتهٔ در حال ساخت را می‌شکند.
ج: با مصرف آب، فسفات را از فسفات جدا می‌کند و با اتصال فسفات به قند، باعث تولید آب می‌شود.
د: بسپاری (پلیمری) با دو انتهای متفاوت می‌سازد که طی ساخته‌شدن، به‌تدریج از رشتهٔ الگو جدا می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴- **کدام عبارت، دربارهٔ مراحل مدلی که ارنست مونش برای انتقال شیرهٔ پرورده در گیاه ارائه کرد، درست است؟**

۱) در هر مرحله‌ای که آب بین دو نوع آوند جابه‌جا می‌شود، انتقال فعال ساکارز توسط یاختهٔ زنده انجام می‌شود.
۲) در یکی از مراحلی که انرژی زیستی توسط یاخته‌ای مصرف می‌شود، جریان توده‌ای شیرهٔ پرورده آغاز می‌شود.
۳) در هر مرحله‌ای که ورود مواد به درون نوعی آوند انجام می‌شود، یاخته‌های ذخیره‌ای یا فتوسنتزکننده حضور دارند.
۴) در طی مرحله‌ای که حجم آب درون آوند آبکش زیاد می‌شود، فشار اسمزی افزایش‌یافتهٔ آوند، شروع به کم‌شدن می‌کند.

۵- **در یکی از یاخته‌های پوششی انسان، ژن نوعی مولکول پروتئینی در فاصلهٔ یکسانی از دو نقطهٔ آغاز همانندسازی قرار گرفته است. چند مورد، دربارهٔ همانندسازی این ژن در یاخته‌های مختلف انسان، قطعاً صحیح است؟**

الف: تعداد پیوندهای فسفودی‌استری که برای همانندسازی این ژن تشکیل می‌شود، کم‌تر از تعداد نوکلئوتیدهای ژن است.
ب: برای باز شدن دو رشتهٔ این ژن از یکدیگر در هر بار همانندسازی، فقط دو آنزیم هلیکاز پیوندهای هیدروژنی را شکسته‌اند.
ج: بعضی از پروتئین‌هایی که در ارتباط با همانندسازی از دِنا جدا شده‌اند، جزء ساختار واحدهای تکراری فامینه (کروماتین) بوده‌اند.
د: هر آنزیم دِنابسپاراز (DNAپلی‌مراز) که از یک نقطه فعالیت خود را آغاز کرده است، نیمی از یک رشتهٔ ژن را همانندسازی کرده است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶- **با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ مقایسهٔ ساختارهای نخستین گیاهان تک‌لپه و دولپه با قطر برابر درست است؟**

۱) در ساقهٔ گیاهی که برگ‌های باریک و نواری‌شکل دارد، هر دستهٔ آوندی، یاخته‌های آوندی بیشتری دارد.
۲) در ریشهٔ گیاهی که رگبرگ‌های منشعب در برگ آن وجود دارند، یاخته‌های مرکز ریشه نفوذپذیری زیادی به آب دارند.
۳) در ریشهٔ گیاهی که می‌تواند کامبیوم آوندساز تولید کند، تعداد یاخته‌های رایج‌ترین بافت سامانهٔ بافت زمینه‌ای، کم‌تر است.
۴) در ساقهٔ گیاهی که ریشه‌های متعدد به ساقهٔ هوایی آن متصل هستند، فاصلهٔ یاخته‌های دراز دوکی‌شکل تا روپوست کم‌تر است.

۷- **با توجه به اینکه صفت حالت مو در انسان، صفتی غیرجنسی و دارای دو دگره (الل) است، در ازدواج یک زن با مردی دارای موی موج‌دار، به‌ترتیب، کدام ژن‌نمود (ژنوتیپ) برای فرزند و رخ‌نمود (فنوتیپ) برای مادر، غیرممکن است؟ (دگره‌های این صفت را به‌صورت H_1 و H_2 نشان می‌دهیم و H_1 باعث ایجاد حالت موی صاف می‌شود.)**

۱) H_1H_1 ـ صاف ۲) H_1H_2 ـ موج‌دار ۳) H_2H_2 ـ صاف ۴) H_1H_1 ـ موج‌دار

۸- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**
«در گیاه گندم زراعی، یاخته‌های مریستمی که .....»

۱) در ساقه قرار دارند، معمولاً توسط برگ‌های بسیار جوان حفاظت می‌شوند.
۲) در نوک ریشه قرار دارند، با کمک ترکیبات پلی‌ساکاریدی در خاک نفوذ می‌کنند.
۳) توسط کلاهک محافظت می‌شوند، بیشتر حجم خود را به ساختار کیسه‌ای‌شکل اختصاص داده‌اند.
۴) در فاصلهٔ بین دو گره قرار گرفته‌اند، می‌توانند در افزایش عرض ساقه در گیاهان دولپه‌ای نقش مهمی داشته باشند.

۹- **چند مورد دربارهٔ فرایندهای مربوط به تغذیه، جذب و انتقال مواد در گیاهان نهاندانه، درست است؟**
الف: در شرایطی، گیاه می‌تواند تعداد یا نوع محل‌های مصرف خود را تغییر دهد.
ب: تناوب کشت گیاهان، ممکن است باعث کاهش یا افزایش مواد معدنی در خاک شود.
ج: در گیاهان چوبی مسن، دفع آب به‌صورت گاز، فقط از طریق برگ‌های گیاه انجام می‌شود.
د: ویژگی‌های خاص مولکول‌های آب، باعث ایجاد جریان توده‌ای در بعضی آوندهای بدون هسته می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**
«مطابق مطالب کتاب درسی، یاختهٔ ..... برای تنظیم بیان ژن، .....»

۱) ریزوبیوم ـ نمی‌تواند طول عمر رِنای پیک (mRNA) را در جهت تنظیم، تغییر دهد.
۲) آزولا ـ نمی‌تواند ساختاری شبیه به تسبیح را در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم خود به‌وجود آورد.
۳) پودوسیت ـ می‌تواند هم‌زمان با رونویسی رِنای پیک، tRNA را به رمزهٔ (کدونِ) آغاز آن متصل کند.
۴) اشرشیا کُلای ـ می‌تواند از یک توالی در مجاورت یک ژن، برای تنظیم ژن‌های دیگری نیز استفاده کند.

۱۱- **با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد، دربارهٔ سازوکارهای رشد در گیاه انجیر معابد، درست است؟**
الف: تشکیل استوانه‌هایی شامل یاخته‌های آوندی غیرزنده، نقش اصلی را در رشد قطری ساقه دارد.
ب: آوندهای چوبی که بیشترین فاصله را تا یاخته‌های سطحی دارند، در سال اول رشد گیاه تشکیل شده‌اند.
ج: نوعی یاختهٔ مریستمی که در یک سمت خود یاختهٔ پارانشیمی می‌سازد، در سمت مقابل نیز یاخته‌های زنده می‌سازد.
د: یاخته‌هایی که لیگنین ساخته و به دیوارهٔ خود اضافه می‌کنند، توسط مریستم‌های واقع در سامانهٔ بافت زمینه‌ای ساخته می‌شوند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

www.biomaze.ir

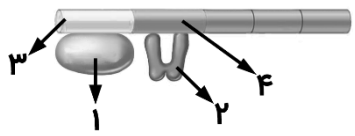
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۲- در ارتباط با فرایند تولید کلاژن در یاخته‌های بافت پیوندی متراکم، چند مورد نادرست است؟
الف: زمانی که نوکلئیک‌اسید به توالی آمینواسیدها متصل است، به‌طور حتم، در جایگاه میانی رِناتَن (ریبوزوم) قرار دارد.
ب: بعد از اینکه توالی آمینواسیدی از نوکلئیک‌اسید جدا شد، به‌طور حتم، به یکی از جایگاه‌های کناری رِناتَن (ریبوزوم)، منتقل می‌شود.
ج: زمانی که نوکلئیک‌اسید به آمینواسید متصل نیست، به‌طور حتم، در یکی از جایگاه‌های کناری رِناتَن (ریبوزوم)، از نوکلئیک‌اسید جدا می‌شود.
د: بعد از اینکه آمینواسید به آمینواسید متصل شد، به‌طور حتم، یکی از جایگاه‌های کناری رِناتَن (ریبوزوم)، برای اتصال نوکلئیک‌اسید به نوکلئیک‌اسید خالی می‌شود.
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ عوامل مؤثر بر دفع آب از گیاه، کدام عبارت درست است؟
۱) افزایش شدید رطوبت یا سردی هوا در محیط اطراف بعضی از گیاهان، باعث باز شدن روزنه‌های لبهٔ برگ می‌شود.
۲) افزایش فعالیت آنزیم مصرف‌کنندهٔ ATP یا افزایش دمای محیط، می‌تواند منجر به خروج آب به‌صورت مایع از برگ شود.
۳) کاهش نور یا افزایش ساکارز در بعضی از یاخته‌های روپوستی نوعی گیاه، باعث گسترش طولی یاخته‌های نگهبان می‌شود.
۴) تجمع پتاسیم در یاخته‌های نگهبان و رشد طولی بیشتر دیوارهٔ شکمی این یاخته‌ها، در افزایش میزان تعرق گیاه نقش دارد.

۱۴- زمانی که یک رِنای (RNAی) درون سیتوپلاسم یاختهٔ یوکاریوتی با رشتهٔ الگوی ژن آن مجاورت داده می‌شود، ۵ ساختار حلقه‌مانند مشاهده می‌شود که با هر دو انتهای ساختار دو رشته‌ای فاصله دارند. چند مورد، دربارهٔ این مولکول رِنا و ژن آن قطعاً درست است؟
الف: تنها تفاوت رِنا (RNA)ی نابالغ و رِنای بالغ در تعداد نوکلئوتیدهای آن‌ها می‌باشد.
ب: طی فرایند پیرایش، ۱۰ پیوند فسفودی‌استر در مولکول رِنا (RNA) شکسته شده است.
ج: در ژن مربوط به این رِنا (RNA)، پنج توالی بیانه (اگزون) وجود دارد که از نظر طول متفاوت هستند.
د: نوکلئوتید مناسب برای شروع رونویسی، توسط راه‌انداز به رِنابسپاراز (RNAپلی‌مراز) ۲ نشان داده شده است.
۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۵- با توجه به مطالب کتاب درسی و با توجه به شکل مقابل که مربوط به باکتری اشرشیا کُلای می‌باشد، کدام عبارت درست است؟



۱) هنگام حضور تنها قند لاکتوز در محیط، بخش «۱» همانند بخش «۲»، ممکن است به دِنا متصل باقی بماند.
۲) در غیاب مونوساکارید در محیط، بخش «۳» همانند بخش «۴»، به‌طور حتم، در تماس با رِنابسپاراز قرار می‌گیرد.
۳) هنگام حضور گلوکز در محیط، بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، به‌طور حتم، به نوعی توالی تنظیمی متصل می‌شود.
۴) در غیاب دی‌ساکارید در محیط، بخش «۴» برخلاف بخش «۳»، ممکن نیست محلی برای اتصال آنزیم رونویسی‌کننده باشد.

۱۶- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ تغییرات مواد نیتروژن‌دار و چگونگی جذب آن‌ها توسط گیاهان، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟
الف: بعضی از باکتری‌های استفاده‌کننده از مواد نیتروژن‌دار تولید شده توسط جانداران دیگر، یونی دارای نیتروژن و اکسیژن می‌سازند.
ب: بعضی از باکتری‌های تولیدکنندهٔ آمونیوم برای گیاه، می‌توانند از مواد معدنی برای تولید مواد آلی استفاده کنند.
ج: همهٔ نیتروژن تثبیت‌شده در خاک، در نتیجهٔ عملکرد محصولات ژن‌هایی از باکتری‌های خاک تولید شده‌اند.
د: همهٔ یون‌های نیتروژن‌دار با بار مثبت که از ریشه به اندام‌های هوایی منتقل می‌شوند، از خاک جذب شده‌اند.
۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۷- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ نحوهٔ وراثت صفت رنگ گلبرگ در گیاه گل میمونی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر رویان، ..... باشد، در این صورت، یاخته‌های .....، به‌ترتیب، می‌توانند دارای ژن‌نمود (ژنوتیپ)های ..... باشند.»

۱) دارای ژن‌نمود RR ـ تخم‌زا و بافت خورش ـ RR و RR
۲) فاقد ژن‌نمود ناخالص ـ دانهٔ گردهٔ رسیده و خامه ـ R و WW
۳) فاقد دگرهٔ (اللِ) W ـ پوستهٔ دانه و دو هسته‌ای ـ RW و RR
۴) دارای رخ‌نمودِ (فنوتیپِ) صورتی ـ درون‌دانه (آندوسپرم) و کیسهٔ گرده ـ RWW و WW

۱۸- کدام عبارت، دربارهٔ سرنوشت پروتئین‌های ساخته‌شده در سیتوپلاسم یک یاختهٔ پارانشیم سبزینه‌دار گیاه لوبیا درست است؟

۱) هر پروتئینی که از یاخته خارج می‌شود، در کیسهٔ غشایی جدا شده از دستگاه گلژی قرار داشته است.
۲) هر کیسهٔ غشاداری که در فضای درونی خود پروتئین ترشحی دارد، برای برون‌رانی (اگزوسیتوز) به سمت غشای یاخته حرکت می‌کند.
۳) هر پلی‌پپتید ساخته‌شده توسط ریبوزوم سطح شبکهٔ آندوپلاسمی، از طریق انتهای کربوکسیل یک آمینواسید وارد فضای درون شبکه می‌شود.
۴) هر پروتئینی که توالی‌های آمینواسیدی، آن را برای قرارگیری در ساختار فام‌تن (کروموزوم) هدایت می‌کنند، در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ساخته شده است.

۱۹- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ بخش‌های مختلف زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی سازندهٔ نوعی پروتئین تک‌زنجیره‌ای، درست است؟

۱) با شروع تا خوردن رشتهٔ پلی‌پپتید، ساختار پروتئین به ثبات نسبی می‌رسد.
۲) با نزدیک‌شدن گروه‌های R آمینواسیدهای آن‌ها به یکدیگر، شکل خاصی در پلی‌پپتید ایجاد می‌شود.
۳) به‌واسطهٔ تشکیل پیوندهای اشتراکی و غیراشتراکی، به‌صورت به‌هم‌پیچیده در کنار هم نگه داشته شده‌اند.
۴) با تشکیل پیوندهای غیراشتراکی بین گروه‌های تشکیل‌دهندهٔ پیوند اشتراکی، الگویی از پیوند هیدروژنی شکل گرفته است.

۲۰- چند مورد، ویژگی مشترک یاخته‌های همهٔ لایه‌های بافتی است که در تشکیل پوست درخت آلبالو نقش دارند؟

الف: همواره توسط نوعی مریستم پسین ساخته شده‌اند.
ب: سلولز را به‌طور غیریکنواخت به دیوارهٔ خود اضافه کرده‌اند.
ج: اکسیژن را از طریق برآمدگی‌های سطح ساقه دریافت می‌کنند.
د: جزئی از سامانهٔ بافت پوششی اندام مسن گیاه محسوب می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۱- در ارتباط با نحوهٔ وراثت صفات در انسان، کدام عبارت، نادرست است؟

۱) اگر همهٔ انواع گروه‌های خونی ABO در یک خانواده دیده شود، به‌طور حتم، حداقل یکی از والدین دارای ژن‌نمودِ (ژنوتیپِ) ناخالص است.
۲) اگر فردی با داشتن فقط یک دگرهٔ (اللِ) بیماری‌زا بیمار شود، ممکن است دگرهٔ بیماری‌زا روی جفت فام‌تن (کروموزوم) ۲۳ قرار نداشته باشد.
۳) اگر دو فرد برای یک صفت دارای رخ‌نمود (فنوتیپ)های متفاوت باشند، ممکن است ژن‌نمود (ژنوتیپ) یکسانی برای آن صفت داشته باشند.
۴) اگر علت اختلال در فرایند لخته‌شدن خون فردی بیماری هموفیلی باشد، به‌طور حتم، عامل انعقادی شمارهٔ هشت در خون فرد دیده نمی‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۲- کدام مورد یا موارد، دربارهٔ فقط یکی از عناصر مهم شرکت‌کننده در ساختار مولکول‌های وراثتی، درست است؟

الف: در بیشتر کودها وجود دارد.
ب: افزایش گیاخاک دسترسی به آن را دشوار می‌کند.
ج: ترکیبات آن‌ها به‌طور عمده از خاک جذب می‌شوند.
د: میکوریزا به افزایش جذب آن از خاک کمک می‌کند.

۱) «الف» و «ج»
۲) «ب»
۳) «الف»، «ج» و «د»
۴) «د»

۲۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«اگر آزمایشی مطابق مراحل آزمایش‌های مزلسون و استال طراحی شود و با فرض اینکه طی این آزمایش، دور اول همانندسازی با روش ..... و دور دوم با روش ..... انجام شود، در این صورت انتظار می‌رود که در لولهٔ آزمایش سانتریفیوژشده در زمان ۴۰ دقیقه، .....»

۱) نیمه‌حفاظتی ـ حفاظتی ـ برخی از دِناها در وسط لوله قرار بگیرند.
۲) حفاظتی ـ نیمه‌حفاظتی ـ نیمی از دِناها، سنگین و نیمی دیگر، سبک باشند.
۳) نیمه‌حفاظتی ـ غیرحفاظتی ـ یک نوار در وسط و یک نوار در بالای لوله تشکیل شود.
۴) غیرحفاظتی ـ نیمه‌حفاظتی ـ همهٔ دِناها هم‌اندازه و در فاصلهٔ بین بالا و وسط لوله هستند.

۲۴- جاندارانی وجود دارند که گیاهان نهاندانه، می‌توانند مواد لازم برای ادامهٔ حیات خود را از آن‌ها دریافت کنند. چند مورد، دربارهٔ این جانداران درست است؟

الف: بعضی از جاندارانی که فقط در تأمین نیتروژن مؤثر هستند، فاقد آنزیم مصرف‌کنندهٔ نیتروژن مولکولی هستند.
ب: بعضی از آن‌هایی که در ارتباط با ساقهٔ گیاه قرار می‌گیرند، آنزیم تولیدکنندهٔ سبزینه (کلروفیل) را نمی‌سازند.
ج: بعضی از جاندارانی که بخشی از آن‌ها به درون ریشه نفوذ می‌کند، مواد معدنی را در اختیار گیاه قرار می‌دهند.
د: بعضی از انواع تک‌یاخته‌ای می‌توانند با استفاده از نور خورشید، کربوهیدرات‌های مورد نیاز خود را بسازند.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۲۵- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«برای تنظیم رونویسی از روی بخشی از یک دِنا (DNA)ی خطی، .....»

۱) پروتئین جفت‌کنندهٔ نوکلئوتیدهای مکمل، ابتدا باید راه‌انداز را شناسایی کند.
۲) عوامل ایجادکنندهٔ خمیدگی در دنا، می‌توانند به نوعی توالی در نزدیکی ژن متصل شوند.
۳) هر مجموعهٔ نوکلئیک‌اسید ـ پروتئین، محلی برای اتصال آنزیم رونویسی‌کننده فراهم می‌کند.
۴) عوامل تغییردهندهٔ تمایل اتصال پروتئین به راه‌انداز، بر سرعت و مقدار رونویسی تأثیر می‌گذارند.

۲۶- نمودار توزیع فراوانی رخ‌نمود (فنوتیپ)های صفتی در یک جمعیت زیستی، شبیه زنگوله است. کدام مورد یا موارد دربارهٔ این صفت، قطعاً درست است؟

الف: سه جایگاه ژنی مختلف در بروز این صفت مؤثر هستند.
ب: بیش از دو دگره (الل) برای این صفت در جمعیت وجود دارد.
ج: انواع مختلفی از فام‌تن (کروموزوم)ها در بروز این صفت نقش دارند.
د: در ژن‌نمود (ژنوتیپ) هر جایگاه ژنی این صفت، دو دگره (الل) وجود دارد.

۱) «الف»، «ج» و «د»
۲) «ب»
۳) «ب» «ج» و «د»
۴) «ب» و «د»

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۷- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ شیوه‌های شگفت‌انگیز مؤثر در تغذیهٔ گیاهی از طریق همزیستی یا روش‌های دیگر، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«گیاهی که مواد مورد نیاز خود را .....، به‌طور حتم .....»

۱) از جانداری دیگر وارد ساقهٔ خود می‌کند ـ ترکیبات نیتروژن‌دار را از جانداری فتوسنتزکننده دریافت می‌کند.
۲) با تجزیهٔ مولکول‌های زیستی به‌دست می‌آورد ـ ساختارهای کُرک‌مانند در برگ‌های سازندهٔ آنزیم گوارشی دارد.
۳) با ایجاد اندامی مکنده به‌دست می‌آورد ـ با نفوذ به آوندهای اندامی فتوسنتزکننده، مواد مغذی را دریافت می‌کند.
۴) از جاندار همزیست با ریشه دریافت می‌کند ـ درون ریشهٔ خود، محلی برای زندگی جاندار همزیست فراهم می‌کند.

۲۸- همهٔ انواع آنزیم‌هایی که در صنعت کاربرد دارند و در فصل اول کتاب درسی دوازدهم مطرح شده‌اند، چه مشخصهٔ مشترکی دارند؟

۱) نوعی بسپار (پلیمر) زیستی را به تک‌پار (مونومر)های سازنده تبدیل می‌کنند.
۲) در بخشی از لولهٔ گوارش پستانداران دارای معدهٔ چهارقسمتی قابل‌تولید هستند.
۳) هر ماده‌ای که شکلی مکمل جایگاه فعال آن‌ها دارد، پیش‌مادهٔ آنزیم محسوب می‌شود.
۴) انرژی فعال‌سازی واکنش اضافه‌شدن هیدروژن به نوعی مولکول زیستی را کم می‌کنند.

۲۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در نوزادی دارای دگرهٔ (الل) بیماری‌زای فنیل‌کتونوری که به‌تازگی متولد شده است، به‌طور حتم .....»

۱) اتصال فنیل‌آلانین به بعضی از مولکول‌های زیستی یاخته‌های مغزی برای فعالیت این یاخته‌ها ضروری است.
۲) در نمونهٔ خون گرفته‌شده از پاشنهٔ پا، آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل‌آلانین وجود ندارد.
۳) یاخته‌های عصبی مغز می‌توانند به‌طور طبیعی به فعالیت زیستی خود بپردازند.
۴) فنیل‌آلانین نمی‌تواند به‌طور مستقیم به یاخته‌های مغزی آسیب وارد کند.

۳۰- بعضی گیاهان در آب‌ها و یا در جاهایی زندگی می‌کنند که زمان‌هایی از سال با آب پوشیده می‌شوند. همهٔ این گیاهان، با داشتن کدام ویژگی از گیاهان ساکن مناطق خشک و کم‌آب متمایز می‌شوند؟

۱) در فاصلهٔ بین گروهی از یاخته‌های پارانشیمی، حفراتی کوچک و بزرگ را با هوا پُر کرده‌اند.
۲) با نگهداری بعضی از ترکیبات در واکوئل‌ها، توانایی خود در ذخیرهٔ آب را افزایش داده‌اند.
۳) به‌واسطهٔ رشد ریشه‌ها در جهت خلاف نیروی جاذبه، اکسیژن بیشتری به‌دست می‌آورند.
۴) ضمن تولید یاخته‌های بافت چوب‌پنبه‌ای، قطر ساقه و ریشهٔ خود را بیشتر می‌کنند.

۳۱- در یک اجتماع زیستی شامل زنبورهای عسل و مارهایی که قادر به بکرزایی هستند، همهٔ افراد مادهٔ زایا دارای ژن‌نمودِ (ژنوتیپِ) AaMN هستند. چند مورد، دربارهٔ این اجتماع درست است؟ (بین دگره‌های M و N، رابطهٔ بارزیت ناقص وجود دارد.)

الف: بعضی از زاده‌هایی که رخ‌نمودِ (فنوتیپِ) حد واسط دارند، حاصل لقاح هستند.
ب: همهٔ زاده‌هایی که حاصل بکرزایی هستند، فقط یک نوع دگره (الل) در هر جایگاه ژنی دارند.
ج: بعضی از زاده‌هایی که ژن‌نمود متفاوت با والد ماده دارند، رخ‌نمودِ (فنوتیپ) مشابه با والد ماده دارند.
د: همهٔ زاده‌هایی که رخ‌نمودِ (فنوتیپِ) مشابه والد ماده دارند، دگرهٔ (اللِ) A را از والد ماده دریافت کرده‌اند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳۲- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ انواع کودهای مهم، کدام عبارت درست است؟

۱) فقط در یکی از آن‌ها، مولکول‌هایی وجود دارند که در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شوند.
۲) دو کودی که استفاده از آن‌ها سخت‌تر و پرهزینه‌تر است، از نظر سرعت آزاد کردن مواد معدنی مشابه هستند.
۳) دو کودی که معمولاً همراه هم به خاک افزوده می‌شوند، از نظر میزان آسیب‌زدن به خاک، بیشترین تفاوت را دارند.
۴) فقط در یکی از آن‌ها که می‌تواند باعث مرگ‌ومیر جانوران آبزی شود، احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا وجود دارد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳۳- کدام عبارت، دربارهٔ خاک و مواد مغذی مورد نیاز گیاهان درست است؟

۱) در لایهٔ سطحی خاک، فقط اجزای در حال تجزیهٔ جانداران قابل‌مشاهده است.
۲) لایه‌ای از خاک که باعث اسفنجی‌شدن حالت خاک می‌شود، تنها کود قابل استفاده برای گیاهان است.
۳) بخشی از کربن دی‌اکسید که از طریق خاک جذب می‌شود، فقط به شکل یونی با بار منفی قابل‌جذب است.
۴) فقط ترکیبات تولیدشده توسط ریشهٔ گیاهان می‌توانند منجر به تخریب شیمیایی سنگ‌های موجود در خاک شوند.

۳۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«برای انتقال آب و مواد محلول در آن طی مسافتی کوتاه در ..... ریشهٔ یک گیاه ....., همهٔ یاخته‌های مرتبط، از نظر ..... یکسان هستند.»

۱) لایهٔ آندودرم ـ تک‌لپه ـ تعداد دیواره‌های دارای رسوب سوبرین در ساختار خود
۲) فاصلهٔ بین روپوست و درون‌پوست ـ تک‌لپه ـ تعداد مسیرهای موجود برای جابه‌جایی مواد
۳) لایهٔ ریشه‌زای ـ دولپه ـ توانایی انتقال فعال یون‌های معدنی به درون یاخته‌های آوندی زنده
۴) مسیر سیمپلاستیِ پوست ـ دولپه ـ تعداد کانال‌های سیتوپلاسمی در مناطق فاقد لان از دیوارهٔ یاخته‌ای

۳۵- کدام عبارت، ویژگی مشترک همهٔ انواع دِنا (DNA)های حلقوی موجود در جانداران را به‌درستی بیان می‌کند؟

۱) قبل از همانندسازی آن، ابتدا پروتئین‌های همراه هیستون توسط آنزیم‌هایی جدا می‌شوند.
۲) هر نوکلئوتید دِنا از طریق دو بخش خود در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت کرده است.
۳) رونویسی بعضی از ژن‌های آن منجر به تولید آنزیم‌های مؤثر در فرایند تبدیل انرژی می‌شود.
۴) برای شروع همانندسازی آن، آنزیم‌های هلیکاز فقط به یک نقطه از دِنا می‌توانند متصل شوند.

۳۶- کدام عبارت، دربارهٔ فرایند رونویسی ژن آنزیم تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن در باکتری، درست است؟

۱) زمانی که رِنابسپاراز (RNAپلی‌مراز) روی دِنا (DNA) حرکت می‌کند، به‌طور حتم، زیرواحد کوچک رِناتَن (ریبوزوم) به سمت رمزهٔ (کدونِ) آغاز هدایت می‌شود.
۲) پس از اینکه رِنابسپاراز (RNAپلی‌مراز) توالی نوکلئوتیدی ویژه‌ای را در دِنا (DNA) شناسایی کرد، به‌طور حتم، زنجیرهٔ کوتاهی از رِنا (RNA) ساخته می‌شود.
۳) همزمان با آغاز شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی بین رِنا (RNA) و رشتهٔ الگوی دِنا (DNA)، قسمتی از ساختار مارپیچی دو رشتهٔ دنا از بین رفته‌است.
۴) در مرحله‌ای که آنزیم رِنابسپاراز (RNAپلی‌مراز) از مولکول دِنا (DNA) جدا می‌شود، به‌طور حتم، یکی از رمزهای پایان ترجمه رونویسی می‌شوند.

۳۷- در یک مولکول دِنا (DNA)ی خطی، توالی نوکلئوتیدی «۱» به‌صورت AAGGC و توالی نوکلئوتیدی «۲» به‌صورت TACAG است. کدام عبارت، به‌طور حتم دربارهٔ این دو توالی درست است؟

۱) توالی «۱» نسبت به توالی «۲»، پایداری بیشتری در مقابل گرما دارد.
۲) رشتهٔ مقابل توالی «۱» و «۲»، از نظر تعداد بازهای آلی پورین، یکسان هستند.
۳) توالی «۱» و «۲»، از نظر تعداد پیوندهای فسفودی‌استر تشکیل‌شده، یکسان هستند.
۴) رشتهٔ مقابل توالی «۱» نسبت به رشتهٔ مقابل توالی «۲»، حلقه‌های آلی بیشتری دارد.

۳۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

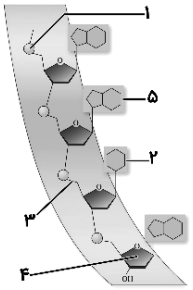
«با توجه به مطلب کتاب درسی دربارهٔ مراحل حرکت شیرهٔ خام تحت تأثیر مکش تعرقی در یک گیاه دو لپهٔ علفی، در مرحلهٔ .....»

۱) دوم برخلاف سوم، آب از درون یاخته‌ها وارد فضای بین یاخته‌ها می‌شود.
۲) اول همانند سوم، آب در حالت فیزیکی گازی‌شکل خود قابل‌مشاهده می‌باشد.
۳) ششم همانند پنجم، حرکت ستون آب درون آوندهای نوعی اندام هوایی گیاه دیده می‌شود.
۴) چهارم برخلاف ششم، ستون آب از مسیرهای موازیِ آوندی وارد مسیرهای منشعب‌شده می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳۹- با توجه به بخش مقابل که بخشی از یک بسپار (پلیمر) زیستی را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



۱) در فرایند پیرایش برخلاف فرایند ویرایش، تشکیل‌شدن بخش «۳» مشاهده می‌شود.
۲) بخش «۴» برخلاف بخش «۱»، در هر نوع نوکلئیک‌اسید، تعداد برابری با بازهای آلی دارد.
۳) بخش «۱» همانند بخش «۲»، توسط یک پیوند اشتراکی به حلقهٔ پنج‌ضلعی متصل شده است.
۴) بخش «۲» برخلاف بخش «۵»، ممکن است در نوکلئیک‌اسیدی با تعداد رشتهٔ متفاوت، دیده نشود.

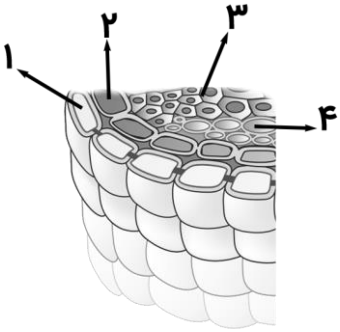
۴۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«مشخصهٔ مشترک هر کدام از آزمایش‌های گریفیت و ایوری که در بخشی از آن، باکتریِ ..... مشاهده شد، این است که .....»

۱) بدون پوشینهٔ (کپسولِ) زنده ـ در انتهای آزمایش نیز باکتری‌های بدون پوشینه دیده شدند.
۲) پوشینه‌دار (کپسول‌دار) کشته‌شده ـ صفت تولید پوشینه به باکتری‌های زنده منتقل شد.
۳) پوشینه‌دار (کپسول‌دار) زنده ـ همهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار قادر به بیماری‌زایی بودند.
۴) بدون پوشینهٔ (کپسولِ) غیرزنده ـ در نهایت باکتری‌های بیماری‌زا نیز دیده شدند.

۴۱- کوررنگی و نوعی تحلیل عضلانی، دو بیماری وابسته به X هستند که دگرهٔ (اللِ) بیماری‌زای آن‌ها، نهفته می‌باشد. در صورت ازدواج مردی مبتلا به کوررنگی و دارای گروه خونی A با زنی سالم، فرزند اول دختری مبتلا به کوررنگی با گروه خونی AB و فرزند دوم، پسری دارای تحلیل عضلانی و با گروه خونی O می‌شود. کدام عبارت، دربارهٔ این خانواده نادرست است؟ (با فرض اینکه ترکیب اللی همهٔ کروموزوم‌ها در گامت‌ها مشابه با ترکیب اللی کروموزوم‌های والد سازندهٔ گامت باشد.)

۱) دختر و پدر، در فقط یک جایگاه ژنی خود، ژن‌نمودِ (ژنوتیپِ) ناخالص دارند.
۲) در این خانواده، تولد دختر کاملاً سالم برخلاف پسر کاملاً سالم، امکان‌پذیر است.
۳) بعضی از فرزندان این خانواده، علاوه‌بر ضعف عضلانی، قادر به دیدن بعضی از رنگ‌ها نیز نیستند.
۴) همهٔ افراد دارای کربوهیدرات گروه خونی، ژن‌نمودِ (ژنوتیپِ) ناخالص گروه خونی ABO را دارند.

۴۲- با توجه به شکل مقابل که قسمتی از ریشهٔ یک گیاه را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



۱) بخش «۴» برخلاف بخش «۳»، می‌تواند نوعی شیرهٔ گیاهی را از طریق جریان توده‌ای هدایت کند.
۲) بخش «۳» برخلاف بخش «۲»، از فضاهای دیوارهٔ یاخته‌ای نیز برای حرکت مواد می‌تواند استفاده کند.
۳) بخش «۲» همانند بخش «۱»، می‌تواند باعث هل داده‌شدن شیرهٔ خام در آوند چوبی به سمت بالا شود.
۴) بخش «۳» همانند بخش «۴»، از طریق کانال‌های سیتوپلاسمی می‌تواند آب را وارد یاخته‌های دیگر کند.

۴۳- اگر مردی سالم از نظر فرایند لخته‌شدن خون و دارای گروه خونی AB^+ با زنی ازدواج کند که از نظر همهٔ صفات، ژن‌نمودی (ژنوتیپی) متفاوت دارد، تولد کدام فرزند در این خانواده امکان‌پذیر نیست؟

۱) دختری سالم با گروه خونی مشابه پدر که برای همهٔ صفات، ژن‌نمود ناخالص دارد.
۲) دختری با ژن‌نمود AAdd برای گروه‌های خونی که قادر به لخته‌کردن خون نیست.
۳) پسری فاقد عامل انعقادی شمارهٔ هشت که برای صفات گروه خونی، ژن‌نمود خالص دارد.
۴) پسری که از نظر رخ‌نمود کاملاً مشابه مادر خود می‌باشد و ژن‌نمود کاملاً متفاوت با پدر دارد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۴- در انسان، نوعی بیماری ارثی می‌تواند به‌تدریج منجر به نابینایی شود. این صفت، صفتی با دو جایگاه ژنی است و علائم بیماری تنها در صورتی بروز پیدا می‌کنند که فرد در هر دو جایگاه ژنی، ژن‌نمود (ژنوتیپ) ناخالص داشته باشد و اگر فرد در هر کدام از جایگاه‌های ژنی خالص باشد، علائم بیماری بروز پیدا نمی‌کنند. با توجه به این توضیحات، کدام عبارت، دربارهٔ این صفت درست است؟

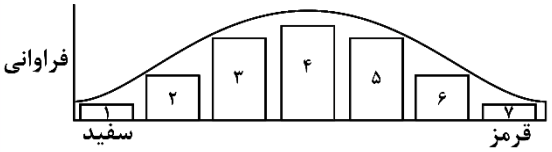
۱) اگر پدر و مادر در هر دو جایگاه ژنی خالص باشند، همهٔ فرزندان سالم خواهند شد.

۲) اگر پدر و مادر در هر دو جایگاه ژنی ناخالص باشند، همهٔ فرزندان بیمار خواهند شد.

۳) اگر پدر در هر دو جایگاه ژنی خالص و مادر در هر دو جایگاه ناخالص باشد، بعضی از فرزندان بیمار خواهند شد.

۴) اگر پدر و مادر در یک جایگاه ژنی ناخالص و در جایگاه دیگر، ژن‌نمود خالص و مشابه داشته باشند، بعضی از فرزندان سالم خواهند شد.

۴۵- صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارند. برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته رنگ سفید را به‌وجود می‌آورند. با توجه به شکل مقابل که نمودار توزیع فراوانی رخ‌نمود (فنوتیپ)های این صفت را نشان می‌دهد، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟



«همهٔ ذرت‌هایی که در ..... قرار دارند، فقط دارای ..... هستند.»

۱) بخش «۳» همانند بخش «۵» ـ یک جایگاه ژنی خالص

۲) بخش «۲» برخلاف بخش «۵» ـ یک جایگاه ژنی ناخالص

۳) بخش «۵» برخلاف بخش «۷» ـ دگرهٔ بارز در دو جایگاه ژنی

۴) بخش «۴» برخلاف بخش «۱» ـ دو یا سه جایگاه ژنی ناخالص

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

کدکنترل

222

A

پنجشنبه

۱۴۰۲/۰۹/۱۶

گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی ــ مرحله ۵

آزمون اختصاصی ــ دفترچه ۲

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۲۰	۴۶	۶۵	۲۷ دقیقه	۵۰ سوال ۵۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۶۶	۹۵	۳۰ دقیقه	

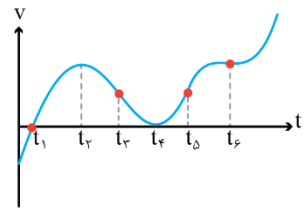
حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفادهٔ غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۶- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x=-2t^2+20t-42$ است. در بازهٔ زمانی که بردارهای مکان و سرعت خلاف جهت یکدیگر بوده و تندی متحرک در حال افزایش است، بردار سرعت متوسط آن در SI کدام خواهد بود؟

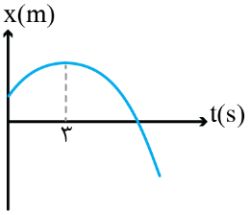
۱) $+14\vec{i}$ ۲) $+4\vec{i}$ ۳) $-14\vec{i}$ ۴) $-4\vec{i}$

۴۷- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند به صورت شکل زیر است. از اولین باری که جهت حرکت متحرک عوض می‌شود تا دومین باری که جهت بردار شتاب آن عوض می‌شود، کدام گزینه الزاماً درست است؟



۱) حرکت متحرک ابتدا در خلاف جهت محور و سپس در جهت محور بوده است.
۲) بردار شتاب متوسط متحرک در جهت محور است.
۳) بردار سرعت متوسط متحرک در جهت محور است.
۴) متحرک ابتدا از مبدأ مکان دور و سپس به آن نزدیک می‌شود.

۴۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند به صورت سهمی شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک از مبدأ زمان تا لحظهٔ تغییر جهت حرکت برابر $6\frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط متحرک در یک بازهٔ دلخواه ۴ ثانیه‌ای که تندی متوسط متحرک در آن کمینه است، چند متر می‌باشد؟

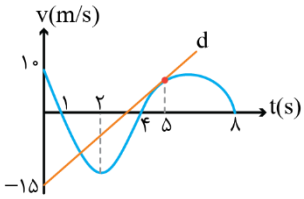


۱) ۴
۲) ۸
۳) ۱۶
۴) ۳

۴۹- اگر فقط نیروهای $\vec{F}_1=-\vec{i}+2\vec{j}$ و $\vec{F}_2$ هم‌زمان به جسمی به جرم ۲kg اعمال شوند، شتابی به صورت $\vec{a}=4\vec{i}-10\vec{j}$ به جسم می‌دهند و اگر فقط نیروهای $\vec{F}_2$ و $\vec{F}_3$ هم‌زمان به این جسم اثر کنند، جسم با سرعت ثابت حرکت خواهد کرد. چنانچه فقط دو نیروی $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_3$ به یک جسم ۴ کیلوگرمی اثر کنند، بردار شتاب جسم در SI کدام گزینه خواهد بود؟ (تمامی مقادیر مطرح شده در صورت سؤال برحسب یکاهای SI هستند.)

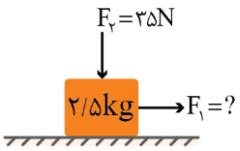
۱) $\vec{a}=-2/5\vec{i}+6\vec{j}$ ۲) $\vec{a}=-5\vec{i}+12\vec{j}$
۳) $\vec{a}=2\vec{i}-5\vec{j}$ ۴) $\vec{a}=8\vec{i}-20\vec{j}$

۵۰- نمودار سرعت ـ زمان جسمی به جرم ۴kg که روی خط راست حرکت می‌کند، مانند شکل زیر است. اگر بزرگی نیروی خالص وارد بر جسم در لحظهٔ $t=5s$ معادل ۱۴N باشد، بزرگی نیروی متوسط وارد بر جسم در ۵ ثانیهٔ اول حرکت آن چند نیوتون خواهد بود؟ (خط d، مماس بر نمودار در لحظهٔ $t=5s$ است.)



۱) ۱/۵
۲) ۶
۳) ۱۵
۴) ۶۰

۵۱- دو نیروی F_1 و F_2 مانند شکل مقابل به جسم ساکنی اثر می‌کنند و جسم روی سطح افقی حرکت خود را آغاز کرده و در ۴ ثانیه اول حرکت خود ۴۸ متر جابه‌جا می‌شود. اگر اندازهٔ نیروی وارد بر جسم از طرف سطح افقی ۷۵N باشد، اندازهٔ نیروی F_1 برحسب نیوتون کدام است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$



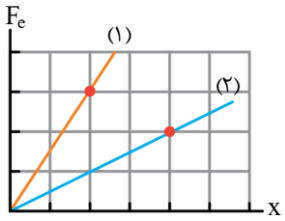
۱) ۴۵
۲) ۵۰
۳) ۵۵
۴) ۶۰

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۲- دو جسم A و B را به ترتیب توسط فنرهای(۱) و (۲)از سقف آویزان می‌کنیم. پس از تعادل یافتن هر دو جسم، تغییر طول فنر(۱)، نصف تغییر طول فنر(۲) می‌شود. اگر همین دو جسم را روی یک سطح افقی به ترتیب توسط نیروهای F_A و F_B به گونه‌ای حرکت دهیم که سرعت هر دو ثابت بماند، نسبت $\frac{F_A}{F_B}$ کدام است؟



۱) $\frac{۲}{۳}$
۲) $\frac{۳}{۲}$
۳) ۶
۴) $\frac{۱}{۶}$

۵۳- شخصی به جرم ۷۰kg مانند شکل زیر، کتابی به جرم ۴۰۰g را به دیوارهٔ قائم یک آسانسور تکیه داده است و کتاب در آستانه حرکت به سمت پایین می‌باشد. اگر آسانسور در حال حرکت به سمت بالا بوده و بزرگی نیرویی که از طرف شخص به کف آسانسور وارد می‌شود ۸۴۰N باشد، بزرگی نیرویی که شخص به کتاب وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ (ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی این کتاب و دیوارهٔ قائم به ترتیب ۰/۸ و ۰/۶ بوده و $g=۱۰\frac{N}{kg}$)

۱) ۴
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۱۰

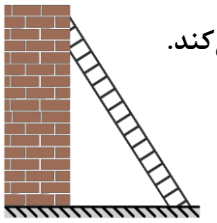
۵۴- مطابق شکل نردبانی به یک دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده و در حالت تعادل است. چه تعداد از عبارت‌های زیر الزاماً صحیح است؟

الف: نیروی وزن نردبان و نیروی عمودی که سطح افقی بر نردبان وارد می‌کند برابرند.

ب: نسبت بزرگی نیرویی که دیوار قائم بر نردبان وارد می‌کند به بزرگی وزن نردبان برابر با ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و نردبان است.

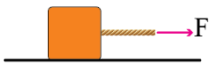
ج: نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند بزرگ‌تر از نیرویی است که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند.

د: برایند نیروهای وارد بر نردبان صفر است.



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۵۵- مطابق شکل، با نیروی F و با استفاده از طنابی سبک، جسمی را از حال سکون به حرکت درمی‌آوریم. پس از مدتی، طناب پاره می‌شود و جسم به تدریج تحت تأثیر نیروی اصطکاک متوقف می‌شود. اگر مسافتی که جسم به صورت کندشونده طی می‌کند، n برابر مسافتی باشد که به صورت تندشونده طی کرده است، بزرگی نیروی F چند برابر نیروی اصطکاک بین جسم و سطح افقی است؟



۱) $n-۱$
۲) $n+۱$
۳) n
۴) $\frac{n+۱}{n-۱}$

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۶- یکای گرمای ویژه برحسب یکاهای اصلی کدام است؟

۱) $\frac{m}{s^2.K}$ ۲) $\frac{m^2}{kg.K}$ ۳) $\frac{m^2}{kg.s^2.K}$ ۴) $\frac{m^2}{s^2.K}$

۵۷- چه مدت طول می‌کشد تا یک سماور برقی با توان مصرفی (W)۷۰۰ و بازده ۸۰ درصد دمای ۵kg آب ۲۰°C را به ۱۰۰°C برساند و اگر این کار به مدت یک ماه (۳۰ روزه) هر روز انجام شود قیمت برق مصرفی چند تومان خواهد شد؟ ($c_{آب}=۴۲۰۰\frac{J}{kg.K}$، قیمت هر کیلووات ساعت برق مصرفی را ۴۰۰ تومان در نظر بگیرید)

۱) ۵۰ دقیقه، ۷۰۰۰ تومان ۲) ۵۰ دقیقه، ۸۷۵۰ تومان
۳) ۷۰ دقیقه، ۷۰۰۰ تومان ۴) ۷۰ دقیقه، ۸۷۵۰ تومان

۵۸- ۱ لیتر آب ۱۸ درجه سانتی‌گراد را با ۳ لیتر مایعی به چگالی $۰/۸\frac{g}{cm^3}$ که دمای آن ۴۰°C است مخلوط می‌کنیم اگر گرمای ویژه مایع نصف گرمای ویژه آب باشد دمای تعادل چند درجه سلسیوس خواهد شد؟ ($\rho_{آب}=۱\frac{g}{cm^3}$)

۱) ۲۵ ۲) ۳۰ ۳) ۳۲ ۴) ۳

۵۹- گلوله‌ای مسی به جرم ۱۰۰ گرم و دمای اولیه ۲۰°C از ارتفاع ۶۰ متری نسبت به سطح زمین با سرعت اولیهٔ $۲۰\frac{m}{s}$ به درون ظرف عایقی که روی زمین قرار گرفته و حاوی ۲۰۰ گرم آب صفر درجه سلسیوس است پرتاب شده و در آن متوقف می‌شود. اگر تبادل انرژی فقط بین آب و گلوله مسی صورت گیرد، دمای نهایی مجموعه چند درجه سلسیوس خواهد شد؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود و $c_{آب}=۴۲۰۰\frac{J}{kg.K}$ ، $c_{مس}=۴۰۰\frac{J}{kg.K}$)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۵

۶۰- ۲۰۰ گرم آب ۶۰درجه سانتی‌گراد را با ۱۰۰گرم یخ ۱۰°C– مخلوط می‌کنیم. اگر پس از رسیدن به تعادل گرمایی ۵۰ گرم یخ باقی بماند، چند ژول گرما به محیط بیرون داده شده است؟ ($c_{آب}=۴۲۰۰\frac{J}{kg.K}$ ، $L_{F_{یخ}}=۳۳۶۰۰۰\frac{J}{kg}$ ، $c_{یخ}=۲۱۰۰\frac{J}{kg.K}$)

۱) ۱۸۹۰۰ ۲) ۵۰۴۰۰ ۳) ۶۹۳۰۰ ۴) ۳۱۵۰۰

۶۱- m کیلوگرم آب ۶۰°C را با m′ کیلوگرم بخار آب ۱۰۰°C درون محفظه‌ای قرار می‌دهیم که فقط تبادل گرمایی بین آب و بخار صورت گیرد. اگر پس از رسیدن به تعادل گرمایی جرم آب باقی‌مانده ۲ برابر جرم بخار باقی‌مانده باشد، نسبت $\frac{m}{m'}$ کدام است؟ ($c_{آب}=۴/۲\frac{kJ}{kg.K}$ ، $L_{V_{\text{بخار آب}}}=۲۲۶۸\frac{kJ}{kg}$)

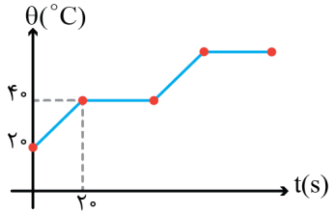
۱) $\frac{۷}{۹}$ ۲) $\frac{۱۵}{۱۳}$ ۳) $\frac{۱۸}{۱۱}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶۲- توسط یک گرمکن الکتریکی به جسمی به جرم ۰/۵ کیلوگرم گرما می‌دهیم اگر توان گرمکن $700\,W$ و نمودار تغییرات دمای جسم برحسب زمان به شکل زیر باشد گرمای ویژه جسم در حالت جامد چند $\frac{J}{kg.K}$ است و پس از چه مدت نیمی از جرم جسم ذوب می‌شود؟ $(L_F = 28\frac{kJ}{kg})$



۱) $1400\frac{J}{kg.K}$ ، ۳۰(s)
۲) $1400\frac{J}{kg.K}$ ، ۴۰(s)
۳) $700\frac{J}{kg.K}$ ، ۳۰(s)
۴) $700\frac{J}{kg.K}$ ، ۴۰(s)

۶۳- چه تعداد از عبارات زیر صحیح هستند؟

الف: تمام جامدات نقطه ذوب معینی دارند که به جنس جسم و فشار وارد بر آن بستگی دارد.

ب: افزایش فشار وارد بر یخ به کاهش نقطه ذوب می‌انجامد.

پ: وجود ناخالصی نقطه انجماد را پایین می‌آورد.

ت: آهنگ تبخیر سطحی به دما و مساحت سطح مایع بستگی دارد.

ث: با افزایش دمای یک جسم گرمای نهان تبخیر افزایش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۴- در چاله کوچکی $1020\,g$ آب $0^\circ C$ قرار دارد. اگر بر اثر تبخیر سطحی قسمتی از آب تبخیر شود و بقیه آن یخ ببندد، جرم آب یخ زده چقدر می‌شود؟ $(L_{F_{\text{یخ}}} = 336\frac{kJ}{kg}\ ,\ L_{V_{\text{آب در دمای صفر درجه سلسیوس}}} = 2520\frac{kJ}{kg})$

۱) $700\,g$ ۲) $800\,g$ ۳) $900\,g$ ۴) $950\,g$

۶۵- چه تعداد از عبارات زیر صحیح هستند؟

الف: در رساناهای فلزی سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیشتر از اتم‌ها است.

ب: اساس انتقال گرما به روش همرفت کاهش چگالی شاره با افزایش دما است.

پ: سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن تابش گرمایی بیشتر دارند.

ت: تف‌سنج تابشی به عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری دماهای بالا انتخاب شده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶۶- چند مورد از عبارت‌های زیر، درست هستند؟ (ثابت یونش بنزوئیک اسید(C_6H_5COOH) را برابر $6/4 \times 10^{-5} mol.L^{-1}$ در نظر گرفته و چگالی هر محلول را برابر با چگالی آب خالص در نظر بگیرید. $H = 1 : g.mol^{-1}$ و $C = 12$ و $O = 16$)

آ: اگر در محلول استیک اسید، مقدار نسبت $\frac{[OH^-]}{[H^+]}$ چهار برابر شود، pH محلول ۰/۶ افزایش می‌یابد.

ب: هرچه میزان یونش یک ماده در محلول خود بیشتر باشد، غلظت یون هیدرونیوم آن محلول بیشتر است.

پ: اگر K_a فورمیک اسید $1/8 \times 10^{-4} mol.L^{-1}$ باشد، غلظت $HCOO^-$ در محلول ۰/۲ مولار آن ۲۷۰ ppm است.

ت: ۵۰ گرم محلول بنزوئیک اسید با $pH = 2/1$، با مقدار کافی اتانول واکنش داده و ۰/۰۵ مول ماده استری تولید می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۷- برای تولید نوعی پاک‌کننده صابونی جامد، مقدار ۹۹/۴ گرم اسید چرب با زنجیره هیدروکربنی سیرشده که نسبت تعداد پیوند اشتراکی به تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن برابر ۱۴ است، استفاده می‌شود. اگر صابون تولید شده وارد ۸۰ لیتر آب حاوی یون منیزیم با غلظت ۴۲ppm شود، چند درصد از صابون به رسوب تبدیل شده و جرم رسوب تولید شده طی این فرایند چقدر است؟ ($H = 1 : g.mol^{-1}$ و $C = 12$ و $O = 16$ و $Mg = 24$)

۱) ۸۰ ، ۸۲/۶ ۲) ۴۰ ، ۸۲/۶ ۳) ۸۰ ، ۷۸/۴ ۴) ۴۰ ، ۷۸/۴

۶۸- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

۱) بنزین، از ذرات ناقطبی ساخته شده و نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در آن، ۰/۷۵ برابر اتیلن‌گلیکول است.

۲) در ساختار مولکول‌های عسل، اتم‌های اکسیژنی وجود دارد که به دو اتم متفاوت از دو عنصر مختلف متصل شده‌اند.

۳) ذرات سازنده موجود در کلوئیدها از ذرات سازنده محلول‌ها بزرگ‌تر و از ذرات سازنده سوسپانسیون‌ها، کوچک‌تر هستند.

۴) پس از استفاده از پاک‌کننده در شرایط یکسان، درصد لکه چربی باقیمانده روی پارچه پلی‌استری کمتر از پارچه نخی است.

۶۹- محلول‌هایی از اسیدهای ضعیف HA و HD، به ترتیب با درصد یونش ۲۰ و ۲۵ درصد و با pH برابر، در دو ظرف جداگانه در اختیار داریم. نسبت $[HA]$ تعادلی به $[D^-]$ در این محلول‌ها چقدر بوده و اگر غلظت اسید HD برابر ۲ مولار باشد، اختلاف pH محلول‌ها با pH محلول ۲۰۰۰ppm سود با چگالی تقریبی ۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب چقدر است؟

($H = 1 : g.mol^{-1}$ و $O = 16$ و $Na = 23$)

۱) ۲، ۱۲/۴ ۲) ۲، ۱۰/۷ ۳) ۴، ۱۰/۷ ۴) ۴، ۱۲/۴

۷۰- اگر pH محلولی از اسید HA($\alpha = 0/4$) برابر ۲/۴ باشد، در ۱۰۰mL از این محلول، چند مول اسید وجود داشته و این محلول با چند گرم سدیم هیدروژن کربنات ۲۱٪ خالص واکنش می‌دهد؟ ($H = 1 : g.mol^{-1}$ و $C = 12$ و $O = 16$ و $Na = 23$)

$$NaHCO_3(s) + HA(aq) \rightarrow NaA(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

۱) 10^{-3} ، ۰/۴ ۲) 10^{-4} ، ۰/۰۴ ۳) 10^{-3} ، ۰/۰۴ ۴) 10^{-4} ، ۰/۴

۷۱- فرمول شیمیایی کلی یک پاک‌کننده غیرصابونی که به حلقه کربنی آن یک زنجیره هیدروکربنی سیرشده با ۱۳ اتم کربن متصل شده است، به کدام صورت می‌باشد؟

۱) $C_{19}H_{31}SO_3Na_2$ ۲) $C_{19}H_{31}SO_3Na$ ۳) $C_{19}H_{29}SO_2Na$ ۴) $C_{19}H_{29}SO_3Na_2$

۷۲- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست است؟

آ: در یک نمونه از سرکه، شمار یون‌های استات در مقایسه با ذرات استیک اسید یونیده نشده کمتر خواهد بود.

ب: یکی از روش‌های تعیین غلظت یون هیدرونیوم در محلول‌ها، سنجش رسانایی الکتریکی این محلول‌ها است.

پ: محلولی از نیتریک اسید با $pH = 0$، برخلاف یک نمونه از آب خالص، فاقد یون هیدروکسید درون خود است.

ت: با انحلال مقدار کمی پتاسیم اکسید در محلولی از نیتریک اسید، رسانایی الکتریکی این محلول افزایش پیدا می‌کند.

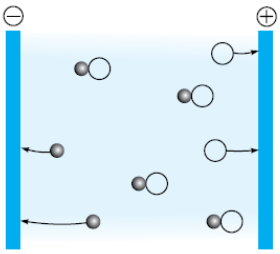
۱) آ و ب ۲) آ و پ ۳) ب و پ ۴) ب و ت

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۷۳- با توجه به شکل مقابل که رسانایی الکتریکی محلول یک مولار اسید HA را در دمای $25^\circ C$ نشان می‌دهد، کدامیک از مطالب داده شده نادرست است؟



۱) بر این اساس، می‌توان گفت HA یک اسید آرنیوس با ثابت یونش کمتر از HI است.
۲) درصد یونش مولکول‌های HA در محلول آبی مورد نظر به تقریب برابر با ۳۳/۳٪ است.
۳) در شرایط یکسان، مقدار pH محلول HA از محلول آبی هیدروکلریک اسید کمتر است.
۴) در شرایط یکسان، اسید HA الکترولیت ضعیف‌تری نسبت به یک نمونه از سولفوریک اسید است.

۷۴- در دمای اتاق، ۴۵۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با چگالی $1/46 g.mL^{-1}$ را تا حجم ۷۵۰ میلی‌لیتر رقیق کرده و به آن مقدار ۵/۱۳ گرم باریم هیدروکسید اضافه می‌کنیم. اگر pH محلول نهایی دو برابر pH محلول غلیظ اولیه باشد، غلظت اسید در محلول اولیه برحسب ppm چقدر می‌تواند باشد؟ ($H=1 : g.mol^{-1}$ و $O=16$ و $Ba=137$)

۱) ۱۰۰۰۰ ۲) ۳۵۰۰ ۳) ۷۵۰۰ ۴) ۸۰۰۰

۷۵- جدول زیر، پتانسیل کاهشی استاندارد چند نیم‌سلول مختلف را نشان می‌دهد:

نیم‌سلول	Ag^+/Ag	Al^{3+}/Al	Zn^{2+}/Zn
پتانسیل کاهشی استاندارد(V)	$+0/8$	$-1/66$	$-0/76$

اگر نیم‌سلول آندی سلول گالوانی آلومینیم-روی را با نیم‌سلول نقره جایگزین کنیم، emf سلول مورد نظر به اندازه ..... ولت تغییر کرده و از خلال دیواره متخلخل سلول جدید ایجاد شده، آنیون‌ها به سمت الکترود ..... حرکت می‌کنند.

۱) ۰/۶۶ - مثبت ۲) ۰/۶۶ - منفی ۳) ۱/۵۶ - مثبت ۴) ۱/۵۶ - منفی

۷۶- اگر واکنش الکتروشیمیایی $2Ag^+(aq)+Pb(s)\rightarrow 2Ag(s)+Pb^{2+}(aq)$ در جهت طبیعی پیشرفت کند، چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟ ($Ag=108 : g.mol^{-1}$ و $Pb=207$)

آ: مقدار E° الکترود Ag^+/Ag از E° الکترود Pb^{2+}/Pb بیشتر است.
ب: به ازای مبادله $4/515\times10^{22}$ الکترون در این واکنش، ۸/۱ گرم فلز نقره تولید می‌شود.
پ: در سلول گالوانی حاصل از این دو الکترود، جهت حرکت آنیون‌ها از دیواره متخلخل به سمت فلز واسطه است.
ت: با انجام واکنش مورد نظر در یک سلول گالوانی، به تدریج سطح تیغه فلزی از جنس سرب، دارای بار مثبت می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۷- مقداری دی‌نیتروژن پنتاکسید را در $1L$ آب خالص حل می‌کنیم. اگر یک لیتر از محلول تولید شده طی این فرایند با ۰/۶ گرم فلز منیزیم به طور کامل واکنش بدهد، جرم دی‌نیتروژن پنتاکسید حل شده در آب برابر با چند گرم بوده و در واکنش انجام شده، چند الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله شده است؟ ($N=14 : g.mol^{-1}$ و $O=16$ و $Mg=24$)

۱) $1/505\times10^{22}$ ـ ۲/۷ ۲) $1/505\times10^{22}$ ـ ۲۷
۳) $3/01\times10^{22}$ ـ ۲/۷ ۴) $3/01\times10^{22}$ ـ ۲۷

۷۸- اگر مدتی پس از شروع واکنش الکتروشیمیایی در سلول روی ـ مس، اختلاف جرم الکترود کاتد و الکترود آند به $2/58g$ برسد، در این مدت چند گرم از جرم الکترود آند کاسته شده است؟(جرم دو الکترود کاتد و آند را در ابتدای واکنش الکتروشیمیایی یکسان در نظر بگیرید. $Cu=64 : g.mol^{-1}$ و $Zn=65$)

۱) ۰/۶۴ ۲) ۰/۶۵ ۳) ۱/۲۸ ۴) ۱/۳

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۷۹- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده درست است؟

۱) اگر قدرت کاهندگی Al بیشتر از Sn باشد، با ورود تیغهٔ Sn به محلول آلومینیم سولفات، دمای محلول افزایش می‌یابد.

۲) یک تیغه روی، در مقایسه با یک تیغه از جنس آهنی، دمای محلول مس(II) سولفات را به مقدار کمتری افزایش می‌دهد.

۳) در سلول گالوانی منیزیم-مس، الکترون‌های موجود در مدار خارجی به تدریج به سمت تیغه Mg جریان پیدا می‌کنند.

۴) نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی هیدروژن-نقره، کمتر از نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی آهن-نقره است.

۸۰- چه تعداد از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

آ: در سری الکتروشیمیایی عناصر، عنصر لیتیم در موقعیت پایین‌تری در مقایسه با عنصر روی قرار دارد.

ب: در سلول آلومینیم- مس، با گذشت زمان، شدت رنگ محلول موجود در نیم سلول کاتدی افزایش می‌یابد.

پ: دیواره متخلخل سلول‌های گالوانی، کمک می‌کند تا محلول‌های آندی و کاتدی از نظر بار الکتریکی خنثی بمانند.

ت: در سری الکتروشیمیایی، با حرکت به سمت بالای جدول، تمایل کاتیون‌های فلزی برای کاهش یافتن افزایش می‌یابد.

ث: با استفاده از نیم‌سلول‌های نقره، مس و منگنز، می‌توان ۵ نوع سلول گالوانی با نیروی الکتروموتوری متفاوت ایجاد کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۱- مخلوطی از منیزیم نیترات و سدیم نیترات جامد را در اختیار داریم. این مخلوط را در مقدار کافی آب حل می‌کنیم. اگر غلظت مولی یون نیترات در محلول ایجاد شده ۳/۲ برابر غلظت مولی یون منیزیم باشد، درصد جرمی اتم‌های منیزیم در مخلوط اولیه چقدر بوده است؟ $(N = 14 : g.mol^{-1}$ و $O = 16$ و $Na = 23$ و $Mg = 24)$

۱) ۱۲ ۲) ۱۸ ۳) ۹/۶ ۴) ۱۹/۲

۸۲- در محلولی از منیزیم کلرید با چگالی $1/2 g.mL^{-1}$، تفاوت غلظت ppm یون‌های منیزیم و کلرید برابر با ۲۳۵۰ واحد است. هر لیتر از این محلول آبی، با چند میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار نقره پرکلرات به طور کامل واکنش می‌دهد؟ (فرمول شیمیایی یون پرکلرات به صورت ClO_4^- است. $N = 14 : g.mol^{-1}$ و $O = 16$ و $Mg = 24$ و $Cl = 35/5$ و $Ag = 108$)

۱) ۳۰۰ ۲) ۶۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۴۰۰

۸۳- درباره انحلال چند مورد از ترکیب‌های داده شده در آب، رابطه زیر برقرار است؟

(میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب داده شده و پیوند هیدروژنی در آب > نیروی جاذبهٔ یون-دوقطبی در محلول)

آ: منیزیم هیدروکسید ب: آهن(II) کلرید پ: باریم کلرید

ت: مس(II) سولفات ث: آمونیم نیترات ج: پتاسیم نیترات

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۸۴- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد مولکول NF_3 و اکسیدی از گوگرد با جرم مولی بیشتر، درست است؟

آ: نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در اکسید گوگرد، بیشتر از مولکول NF_3 است.

ب: هر دو مولکول گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر داشته و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

پ: نیروی بین مولکولی غالب در بین مولکول‌های هر کدام از این ترکیب‌ها از نوع وان‌درووالسی است.

ت: در ۱/۴ لیتر از اکسید گوگرد در شرایط استاندارد، مقدار ۰/۵ مول جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

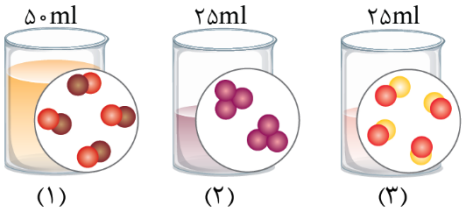
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۸۵- با توجه به شکل‌های زیر، چند مورد از مطالب داده شده درست‌اند؟ (هر ذرهٔ حل‌شونده نشان داده شده، هم‌ارز با ۰/۰۳ مول است.)



آ: غلظت مولی محلول (۱)، نصف غلظت مولی محلول (۳) خواهد بود.
ب: درصد جرمی حل‌شونده در محلول‌های (۱) و (۲) قطعا با هم برابر است.
پ: با افزودن ۰/۰۸ مول مادهٔ حل‌شونده به محلول (۱)، غلظت آن به ۴ مولار می‌رسد.
ت: با مخلوط کردن محلول‌های (۲) و (۳) با یکدیگر، غلظت هر دو گونه نصف می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۶- دستگاه گلوکومتر، مقدار قندخون شخصی را با عدد ۹۰ نشان می‌دهد. اگر مقدار گلوکز موجود در هر لیتر از خون این شخص وارد واکنش تخمیر شود، چند میلی‌گرم اتانول طی این فرایند تولید شده و با استفاده از این مقدار اتانول، چند لیتر محلول ۵×۱۰^{-۳} مولار می‌توان تهیه کرد؟ ($O = ۱۶ : g.mol^{-۱}$ و $C = ۱۲$ و $H = ۱$)

معادله واکنش تخمیر گلوکز : $C_۶H_{۱۲}O_۶(aq) \rightarrow ۲C_۲H_۵OH(aq) + ۲CO_۲(g)$

۱) ۱ - ۲۳۰ ۲) ۱ - ۴۶۰ ۳) ۲ - ۲۳۰ ۴) ۲ - ۴۶۰

۸۷- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

۱) چون کربن دی‌اکسید از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده است، انحلال‌پذیری آن در مقایسه با گاز NO در آب کمتر است.
۲) بر اساس قانون هنری، شیب نمودار انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب تندتر از شیب نمودار انحلال‌پذیری نیتروژن است.
۳) بیشتر مواد غذایی حاوی یون پتاسیم بوده و وجود این یون برای عملکرد مناسب دستگاه عصبی ضروری است.
۴) هگزان یک مایع بی‌رنگ بوده و درصورت افزودن آن به آب، نمونه هگزان روی سطح آب قرار می‌گیرد.

۸۸- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست است؟

آ: گشتاور دوقطبی مولکول‌های هیدروژن سولفید، نزدیک به دو برابر گشتاور دو قطبی مولکول‌های آب است.
ب: بنزین، نوعی محلول غیرآبی به شمار رفته و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی در سرتاسر آن کاملا یکسان است.
پ: بین نمونه‌های گازی از HF و HCl مایع، ترکیبی با ثابت یونش اسیدی بزرگ‌تر، دمای جوش بالاتری خواهد داشت.
ت: واکنش‌های مربوط به گوارش غذا، کنترل دما و تنفس، از واکنش‌های بدن هستند که در محلول‌های آبی انجام می‌شوند.

۱) ب و ت ۲) آ و ت ۳) ب و پ ۴) آ و پ

۸۹- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده درست است؟

۱) اغلب سنگ‌های کلیه از رسوب نمک‌های کلسیم‌داری که مقدار آن‌ها در ادرار بیش از انحلال‌پذیری آن‌هاست، ایجاد می‌شوند.
۲) در دمای $۲۵^{\circ}C$، درصد جرمی محلول سیرشده‌ای از سدیم نیترات در آب، کمتر از محلول سیرشده کلسیم سولفات است.
۳) گشتاور دوقطبی مولکول‌های سازنده گوگرد دی‌اکسید، همانند مولکول‌های کربن دی‌اکسید، بزرگ‌تر از صفر است.
۴) در ساختار هر ماده که از مولکول‌های ناقطبی ساخته شده باشد، اتم‌هایی با بار جزئی منفی و مثبت وجود ندارد.

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۹۰- انحلال‌پذیری ترکیب یونی $K_2Cr_2O_7$ در دماهای ۶۰°C و ۹۰°C به ترتیب برابر $40g$ و $70g$ در $100g$ آب است. اگر دمای $212/5g$ از محلول سیرشده این ترکیب را از ۹۰°C تا ۶۰°C کاهش داده و رسوب حاصل از این فرایند مطابق معادله زیر با هیدروکلریک اسید واکنش دهد، چند لیتر گاز کلر با حجم مولی $29/4 L.mol^{-1}$ آزاد خواهد شد؟
($O = 16 : g.mol^{-1}$ و $K = 39$ و $Cr = 52$)

$$K_2Cr_2O_7(s) + 14HCl(aq) \rightarrow 2CrCl_3(aq) + 3Cl_2(g) + 2KCl(aq) + 7H_2O(l)$$

۱) ۴۵ ۲) ۳۳/۷۵ ۳) ۲۲/۵ ۴) ۱۱/۲۵

۹۱- کدام مقایسه در مورد نیروهای بین مولکولی، میان مولکول‌های Br_2، O_2، I_2 و CO_2 درست است؟

۱) $I_2 < Br_2 < O_2 < CO_2$ ۲) $O_2 < I_2 < Br_2 < CO_2$
۳) $O_2 < CO_2 < Br_2 < I_2$ ۴) $O_2 < CO_2 < I_2 < Br_2$

۹۲- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟
آ: در صورت قرار دادن میوه‌های خشک در آب خالص، مولکول‌های آب وارد سلول‌های میوه می‌شوند.
ب: طی انحلال ید در هگزان، ماهیت مولکول‌های حل‌شونده حفظ و محلولی بنفش رنگ ایجاد می‌شود.
پ: با افزایش درصد جرمی نمک موجود در آب دریا، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آن افزایش پیدا می‌کند.
ت: نیروی جاذبه یون-دوقطبی، باعث جدا شدن یون‌ها از بلور $NaCl$ و پوشیده شدن آن‌ها با ذرات آب می‌شود.
ث: استون با فرمول شیمیایی C_3H_6O، حلال برخی از چربی‌ها بوده طی این فرایند، محلول‌های غیرآبی ایجاد می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۳- برای تهیه محلولی به حجم ۱۵ لیتر و چگالی $1/2 g.L^{-1}$ که غلظت یون کلسیم(Ca^{2+}) در آن برابر با $600ppm$ باشد، چند میلی‌لیتر محلول ۴/۵ مولار کلسیم نیترات را باید با مقدار کافی آب مخلوط کنیم؟ ($Ca = 40\ g.mol^{-1}$)

۱) ۴۵ ۲) ۶۰ ۳) ۴۵۰ ۴) ۶۰۰

۹۴- انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در دمای ۲۵°C و فشار ۹ اتمسفر برابر با ۰/۰۴ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر فشار گاز اکسیژن بر روی یک محلول سیرشده ۹۰ کیلوگرمی از این گاز را از $6atm$ به $3atm$ برسانیم، با استفاده از گاز اکسیژن آزاد شده از محلول، چند گرم گاز متان را می‌توانیم به طور کامل بسوزانیم؟ ($H = 1 : g.mol^{-1}$ و $C = 12$ و $O = 16$)

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۳۰ ۴) ۶۰

۹۵- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟
۱) ماهی با عبور آب از درون آبشش خود، اکسیژن مولکولی محلول در آب را جذب و در فرایند سوخت‌وساز مصرف می‌کند.
۲) در دستگاه اسمز معکوس، دو محلول مجزا با غلظت مولی مواد حل‌شونده یکسان از لوله‌های خروجی، خارج می‌شود.
۳) دیواره یاخته‌های گیاهی فقط اجازهٔ گذر به برخی از ذره‌ها و مولکول‌های کوچک مثل آب و یون‌ها را می‌دهد.
۴) دستگاه اسمز معکوس، همانند صافی کربن، ترکیب‌های آلی فرار را برخلاف میکروب‌ها از آب جدا می‌کند.

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

کدکنترل

223

A

پنجشنبه

۱۴۰۲/۰۹/۱۶

گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی ــ مرحله ۵

آزمون اختصاصی ــ دفترچه ۳

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	ریاضی	۲۰	۹۶	۱۱۵	۳۰ دقیقه	۳۰ سوال ۴۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۰	۱۱۶	۱۲۵	۱۰ دقیقه	

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفادهٔ غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

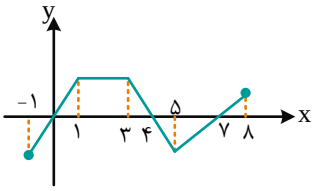
۹۶- اگر $fog(x)=-8x^3+12x^2-8x+2$ و $g(x)=-2x+1$ باشد، کدام گزینه در مورد تابع f درست است؟

۱) فقط از دو ناحیهٔ مختصات عبور می‌کند.
۲) وارون‌پذیر نیست.
۳) اکیداً نزولی است.
۴) از سه ناحیهٔ مختصات عبور می‌کند.

۹۷- کدام تابع در بازهٔ داده شده وارون‌پذیر است؟

۱) $y=\sin 2x;\ \left[\frac{\pi}{4},\frac{3\pi}{4}\right]$
۲) $y=\cos 3x;\ (\frac{\pi}{6},\frac{\pi}{2})$
۳) $y=\tan 2x;\ \left[0,\frac{\pi}{2}\right]$
۴) $y=\tan\frac{x}{2};\ (-\frac{\pi}{2},2\pi)$

۹۸- نمودار تابع $y=f(x)$ رسم شده است. بزرگ‌ترین بازه‌ای که تابع $g(x)=\frac{1}{2}f(-2x+a)+b$ در آن اکیداً صعودی می‌باشد $[-2,-1]$ است. اگر g^{-1} وارون g در این بازه و $g^{-1}(1)=-\frac{3}{2}$ باشد، $a+b$ کدام است؟

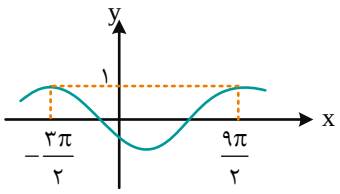


۱) صفر
۲) ۱
۳) $\frac{3}{2}$
۴) ۲

۹۹- اگر α زاویه‌ای حاده و $\tan\alpha=\frac{\cos 10^\circ}{1-\sin 10^\circ}$ باشد، حاصل $\tan 3\alpha$ کدام است؟

۱) $\sqrt{3}$
۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$
۳) $-\sqrt{3}$
۴) $-\frac{\sqrt{3}}{3}$

۱۰۰- اگر $f(x)=\sin x$ و $g(x)=ax$ و $h(x)=b^2x-1$ و نمودار $y=ho(fog)(x)$ به صورت مقابل باشد، برد تابع $y=go(hof)(x)$ کدام است؟



۱) $[-1,\frac{1}{3}]$
۲) $[-\frac{1}{3},1]$
۳) $[-\frac{5}{3},-\frac{1}{3}]$
۴) $[\frac{1}{3},\frac{5}{3}]$

محل انجام محاسبات

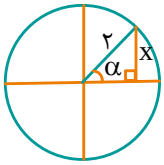
www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۰۱- مجموع جواب‌های معادلهٔ $\sin x-\cos x+\sin 2x-\cos 2x=1$، در بازهٔ $[0,2\pi]$ کدام است؟

۱) $\frac{5\pi}{2}$ ۲) 3π ۳) $\frac{7\pi}{2}$ ۴) 4π

۱۰۲- با توجه به دایرهٔ مقابل، حاصل $\lim\limits_{x\to 1^+}\frac{\sin 2\alpha}{\cos 3\alpha}$ کدام است؟

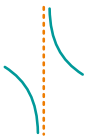
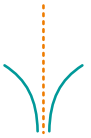
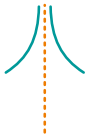


۱) $+\infty$
۲) $-\infty$
۳) $\frac{2}{3}$
۴) $\frac{3}{2}$

۱۰۳- حاصل $\lim\limits_{x\to 5}\frac{\sqrt{5+\sqrt{5+4x}}-\sqrt{2x}}{x-5}$ کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{10}}{25}$ ۲) $\frac{2\sqrt{10}}{25}$ ۳) $\frac{-\sqrt{10}}{25}$ ۴) $\frac{-2\sqrt{10}}{25}$

۱۰۴- نمودار تابع $f(x)=\frac{3-x}{1+\cos x}$ در همسایگی $x=\pi$ چگونه است؟

۱) 
۲)
۳) 
۴) 

۱۰۵- در تابع $f(x)=a\sqrt{x+1}+b$ رابطهٔ $fof^{-1}(x)=f^{-1}of(x)$ برقرار است. اگر $\lim\limits_{x\to 3}\frac{f(x)}{fof^{-1}(x)-3}=k$ باشد، عدد حقیقی k کدام است؟

۱) $\frac{1}{8}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) $\frac{3}{8}$ ۴) $\frac{1}{2}$

۱۰۶- اگر $(a,4-4a)=(a,2-a)\cup(1-3a,4-4a)$ باشد، محدودهٔ a کدام است؟

۱) $(-\frac{1}{2},\frac{2}{3}]$ ۲) $(-\frac{1}{2},\frac{1}{3}]$ ۳) $(-\frac{1}{2},\frac{1}{2}]$ ۴) $(-\frac{1}{2},\frac{1}{4}]$

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

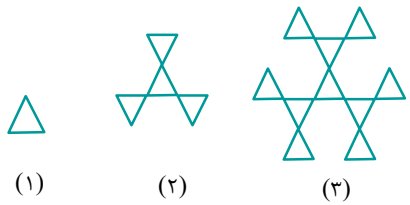
۱۰۷- اگر A مجموعه‌ای متناهی و $A \cup B$ نامتناهی باشد، کدام نتیجه‌گیری ممکن است نادرست باشد؟

۱) $A' \cap B$ نامتناهی است.
۲) $A \cup B'$ متناهی است.
۳) $B - A'$ متناهی است.
۴) $A' \cup B'$ نامتناهی است.

۱۰۸- در یک کلاس ۲۵ نفره، ۴ نفر عضو هر دو گروه A و B بوده و ۶ نفر عضو هیچ‌یک از این دو گروه نیستند. تعداد اعضای A یک واحد بیشتر از B است. ۲ نفر از اعضای مشترک، گروه B را ترک کرده و یک نفر از افرادی که فقط عضو B است به A نیز می‌پیوندد. اکنون، چند نفر فقط عضو A هستند؟

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

۱۰۹- با توجه به الگوی مقابل اگر تعداد مثلث‌ها در شکل nاُم را با a_n نمایش دهیم، حاصل $a_{۱۲} + a_{۱۱} - a_۵$ کدام است؟


(۱) (۲) (۳)

۱) ۳۰۹۴
۲) ۳۱۱۸
۳) ۳۱۶۶
۴) ۳۲۰۰

۱۱۰- a_n و b_n دو الگوی خطی هستند. اگر $a_{۱۵} = b_{۵۱}$ و $a_{۹۳} = b_{۳۹}$ باشد، $a_{۴۱}$ کدام است؟

۱) $b_{۱۴}$ ۲) $b_{۴۱}$ ۳) $b_{۴۵}$ ۴) $b_{۴۷}$

۱۱۱- a_n یک الگوی درجهٔ دوم است. اگر $a_۴ - a_۳ = ۱۱$ و $a_۶ - a_۵ = ۱۹$ باشد، حاصل $a_۷ - a_۶$ کدام است؟

۱) ۲۱ ۲) ۲۳ ۳) ۲۵ ۴) ۲۷

۱۱۲- دنبالهٔ جملات مشترک دو دنبالهٔ $a_n = ۲۱۷, ۲۱۳, ۲۰۹, \ldots$ و $b_n = ۲۱۵, ۲۰۱, ۱۸۷, \ldots$ را c_n می‌نامیم. c_n چند جملهٔ مثبت دارد؟

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۰

۱۱۳- در یک دنبالهٔ هندسی، جملهٔ دهم برابر ۱ است. مکعب کدام جمله با جملهٔ هفتم برابر است؟

۱) سوم ۲) پنجم ۳) نهم ۴) یازدهم

۱۱۴- سه جملهٔ متوالی از دنبالهٔ حسابی $۳, \frac{۱۵}{۴}, \frac{۹}{۲}, \ldots$ زوایای یک مثلث برحسب درجه می‌باشند. مجموع شمارهٔ این سه جمله کدام است؟

۱) ۲۳۱ ۲) ۲۳۲ ۳) ۲۳۳ ۴) ۲۳۴

۱۱۵- تمامی جملات یک دنبالهٔ هندسی را با عدد a جمع می‌کنیم. دنبالهٔ حاصل یک دنبالهٔ حسابی است. اگر جملهٔ دهم دنبالهٔ حسابی برابر ۱۰ و جملهٔ بیستم دنبالهٔ هندسی برابر ۲۰ باشد، اختلاف جملات پانزدهم دو دنباله کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۱۶- **تعیین کدام خصوصیت، در تشخیص احتمال روان شدن یک خاک تحت تاثیر وزن خود، کاربرد بیشتری دارد؟**

۱) درجهٔ خمیری ۲) دانه‌بندی ۳) درصد رطوبت ۴) درصد تخلخل

۱۱۷- **کدام گزینه در ارتباط با یک جادهٔ مهندسی ساز، به درستی بیان شده است؟**

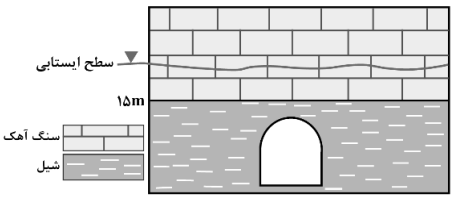
۱) بخش زیراساس با شانهٔ راه ارتباط مستقیم دارد.

۲) مواد پرکننده، سطح خاک بستر طبیعی را پوشش می‌دهد.

۳) در بخش آستر، قطعاً از ذرات با اندازهٔ کوچکتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر استفاده می‌شود.

۴) در بخش زیر اساس، قطعاً از ذرات با اندازهٔ بزرگتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر استفاده می‌شود.

۱۱۸- **در شکل مقابل، مکان مناسبی برای احداث تونل انتخاب نشده است؛ زیرا.....**



الف: پیشرفت عمل انحلال در سنگ‌های آهکی سبب ریزش سقف تونل می‌شود.

ب: نشت آب به داخل تونل، هزینه ساخت و نگه‌داری تونل را افزایش می‌دهد.

ج: حفاری تونل در لایه‌ای که فاقد مقاومت کافی است، باعث ناپایداری می‌شود.

د: حفاری تونل در عمق کم، سبب افزایش تنش وارد بر سقف و ریزش آن می‌شود.

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب» و «ج» ۴) «ب» و «د»

۱۱۹- **در مکان‌یابی برای ساخت سازه‌های بزرگ مثل سد، در نظر گرفتن کدام شرایط، برای سنگ‌های پی سازه‌ها بسیار مهم است؟**

۱) داشتن خاصیت تورق خوب و نفوذناپذیری ضعیف در برابر سیالات

۲) مقاومت بالا در برابر تنش‌های وارده و نفوذناپذیری در برابر سیالات

۳) داشتن رفتار الاستیک ضعیف و نفوذناپذیری در برابر آب‌های زیرزمینی

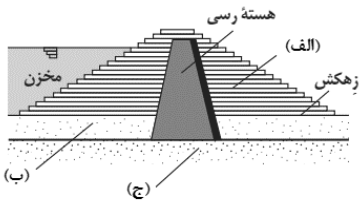
۴) مقاومت بالا در برابر انواع تنش و دارا بودن نفوذپذیری خوب در برابر سیالات

۱۲۰- **در مطالعات ساخت تونل‌ها، توجه به کدام مورد اهمیت چندانی ندارد و کدام‌یک از تأسیسات یا فعالیت‌های عمرانی و معدنی ذکر شده، نیاز به فضاهای زیرزمینی بزرگ‌تری دارد؟**

۱) نشست آب ـ استخراج مواد معدنی ۲) خردشدگی ـ انتقال فاضلاب

۳) هوازدگی ـ ایستگاه مترو ۴) اندازه ذرات ـ نیروگاه

۱۲۱- **برای پایداری سد مقابل، به ترتیب برای موارد «الف» تا «ج» از خاک حاوی کدام مواد می‌توان استفاده کرد؟**



۱) (الف: خاک رس) ـ (ب: ماسه) ـ (ج: شیل)

۲) (الف: آهک کارستی) ـ (ب: شیل) ـ (ج: خاک رس)

۳) (الف: سنگ آهک حفره دار) ـ (ب: شیل) ـ (ج: ماسه)

۴) (الف: شن) ـ (ب: ماسه) ـ (ج: شیل)

۱۲۲- **کدام‌یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با مقاومت انواع سنگ‌ها به درستی اشاره شده است؟**

۱) شیست‌ها از سنگ‌های رسوبی بوده و تکیه‌گاه مناسبی برای سازه نیستند.

۲) سنگ‌های آذرین و رسوبی نمی‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه باشند.

۳) کوارتزیت از سنگ‌های دگرگونی بوده و تکیه‌گاه مناسبی برای سازه است.

۴) سنگ‌های دگرگونی نظیر هورنفلس نمی‌تواند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه باشد.

۱۲۳- **کدام گزینه از جمله اقدامات انجام شده در مطالعات اولیه برای ساخت یک سازه مهندسی می‌باشد؟**

۱) اندازه‌گیری سرعت مغزه‌گیری در گمانه‌های اکتشافی جهت محاسبه مقدار مقاومت سنگ

۲) بررسی مقدار مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش‌های وارده، در آزمایشگاه‌های تخصصی

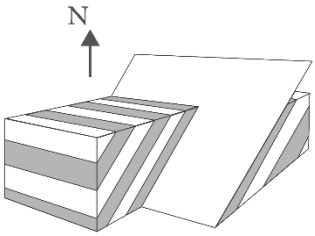
۳) تحلیل میزان فشار وارده در هنگام تنش به کمک فشارسنج‌های متصل به سر مته حفاری

۴) حفر گمانه‌های عریض و کم عمق برای نمونه‌برداری از سنگ یا خاک محل احداث سازه

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۲۴- **در شکل مقابل، به ترتیب، تنش های وارده از قدیم به جدید و جهت امتداد لایه کدام است؟**



۱) کششی، فشاری ـ «شمال غربی ـ جنوب شرقی»
۲) کششی، فشاری ـ «شمال شرقی ـ جنوب غربی»
۳) فشاری، برشی ـ «شمال غربی ـ جنوب شرقی»
۴) فشاری، برشی ـ «شمال شرقی ـ جنوب غربی»

۱۲۵- **به ترتیب وضعیت سنگ آهک کارستی برای تشکیل «آبخوان»، «پوش‌سنگ نفتی»، «تکیه‌گاه سد» و «سنگ میزبان ذخایر سرب و روی» چگونه است؟**

۱) مناسب ـ مناسب ـ نامناسب ـ مناسب
۲) مناسب ـ نامناسب ـ نامناسب ـ مناسب
۳) نامناسب ـ مناسب ـ مناسب ـ نامناسب
۴) نامناسب ـ نامناسب ـ نامناسب ـ مناسب

www.biomaze.ir

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی در کانال ما:
@Azmoonha_Azmayeshi
تمام پایه ها و رشته ها
علوی
مرکز سنجش آموزش مدارس برتر
آزمونهای آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi
شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور
گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی
آزمونهای آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi
آزمون های سراسری
گاج
کانون فرهنگی آموزش
قلم چی
حلی سنجی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi
برای استفاده از تمام آزمونهای آزمایشی، حتما در کانال اصلی ما، به نشانی مقابل عضو شوید

کدکنترل
121
A

پنجشنبه
۱۴۰۲/۰۹/۱۶

گروه آموزشی ماز

پاسخنامه آزمون الکترونیکی کنکوری‌های تجربی ــ مرحله ۵

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	شایان تاکی	حمیدرضا زارع ـ رسول خنجری ـ پوریا خیراندیش فرزام فرهمندنیا ـ مهرداد قدک‌کار ـ شایان تاکی ارسلان پهلوسای	مهران غزالی‌بینا ـ ارسلان پهلوسای سارا نظری ـ نیکی فاطمی ـ سارا باقری علی محمدزاده ـ یاسین دانایی
فیزیک	سجاد صادقی‌زاده	سجاد صادقی‌زاده ـ میثم دشتیان ـ کامران ابراهیمی	مروارید شاه‌حسینی ـ بنیامین بینش رضا نوذری ـ علیرضا ملک‌حسینی امیرهوشنگ کیانی‌قلعه‌سردی
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد ـ فرهنگ امیری ـ امیر بصراوی	فرهنگ امیری ـ سجاد سیف‌اللهی عالیه میرزایی ـ محمدرضا جمشیدی
ریاضی	سیدجواد نظری	محمد خانگلدی	حمیدرضا ولی‌پور ـ فرشاد حسن‌زاده سجاد احمدی
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد ـ فرشید مشعرپور ـ یگانه رنجبر	لیدا علی‌اکبری ـ فرشید مشعرپور
مدیر آزمون: رسول خنجری			

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفادهٔ غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

دوست مازی من، سلام!

برای اینکه ما نظرت رو در رابطه با آزمون بدونیم نیاز هست که در نظرسنجی شرکت کنی.

برای شرکت در نظرسنجی فقط کافیه روی لینک زیر بزنی یا QR کد زیر رو اسکن کنی تا صفحهٔ نظرسنجی برات باز بشه!

ممنون که نظرت رو به ما میگی و بهمون برای بهتر شدن آزمون‌ها کمک می‌کنی :)

https://B2n.ir/m51122

مازی‌ها؛ میدونین که جلوی هر سوال ما براتون ویژگی و آدرس اون سوال رو میذاریم، حالا واسه اینکه کامل یادش بگیرید میخوام براتون بگم که چجوری اینا رو براتون چیدیم:

(سطح سوال ـ سبک سوال ـ آدرس سوال)

آسان ـ متوسط ـ سخت

مفهومی ـ مساله و ...

مثلا: ۱۱۰۱ یعنی فصل ۱ پایه یازدهم

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

به پنجمین مرحله از آزمون‌های ماز خوش آمدید. امیدواریم که در مسیر سخت و طولانی کنکور، توانسته باشیم قدمی در جهت سربلندی شما برداریم!

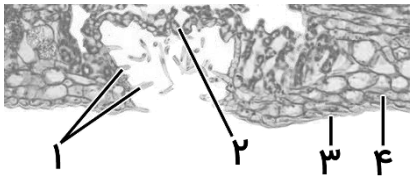
آلبوس دامبلدور در سکانسی از فیلم (هری‌پاتر و تالار اسرار) میگه: «این توانایی‌های ما نیست که نشون میده ما واقعاً چه کسانی هستیم؛ بلکه این انتخاب‌های ماست که این کار رو می‌کنه.» در حقیقت هم بخش مهمی از تفاوت‌هایی که بین رتبه‌های مختلف کنکور، برنده‌ها و بازنده‌ها ایجاد میشه، از همین انتخاب‌ها منشأ می‌گیره! اینکه چه آزمونی شرکت کنیم، اینکه چطور آزمون بدیم، اینکه چقدر برای هر آزمون زمان بگذاریم، اینکه تحلیل آزمون رو تا چه حد جدی بگیریم و ...

پس در انتخاب‌هاتون دقت کنید! این انتخاب‌ها کلید پیروزی در این مسیر سخت و طولانی کنکوره...

دپارتمان زیست‌شناسی ماز

گروه آموزشی ماز

۱- **با توجه به شکل مقابل که بخشی از یک اندام گیاهی را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟**



۱) بخش «۲»، در سطح رویی اندام نسبت به سطح زیرین آن، فراوانی بیشتری دارد.
۲) بخش «۳»، در سطح رویی اندام نسبت به سطح زیرین آن، ضخامت بیشتری دارد.
۳) بخش «۱» برخلاف بخش «۲»، حاصل تفاوت در نحوهٔ بیان ژن‌ها در یاخته‌های روپوستی است.
۴) بخش «۴» همانند بخش «۲»، در قسمتی از اندام، در تماس با یاخته‌های به‌هم‌فشردهٔ پارانشیمی قرار دارد.

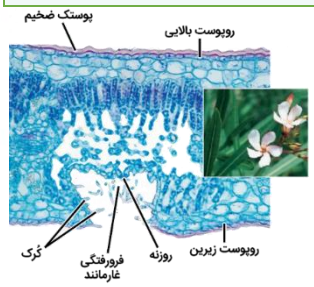
پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶)

نام‌گذاری شکل سؤال ← شکل نشان‌دهندهٔ قسمتی از سطح زیرین برگ گیاه خرزهره است. بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱ـ کُرک، ۲ـ یاختهٔ نگهبان روزنه، ۳ـ پوستک ضخیم و ۴ـ روپوست

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✗ تعداد روزنه‌های هوایی در سطح زیرین برگ بیشتر از سطح رویی آن است.
گزینهٔ ۲	✓ ضخامت پوستک در سطح رویی (بالایی) برگ نسبت به سطح زیرین آن بیشتر است.
گزینهٔ ۳	✗ یاخته‌های نگهبان روزنه و یاختهٔ سازندهٔ کُرک‌ها، جزء یاخته‌های تمایزیافتهٔ روپوستی هستند.
گزینهٔ ۴	✗ در کنار یاختهٔ نگهبان روزنه، یاخته‌هایی دیده می‌شوند که فاصلهٔ بین‌یاخته‌ای زیادی دارند.

پاسخ تشریحی:



همانطور که در شکل مشخص است، ضخامت پوستک در سطح رویی (بالایی) برگ نسبت به سطح زیرین آن بیشتر است.

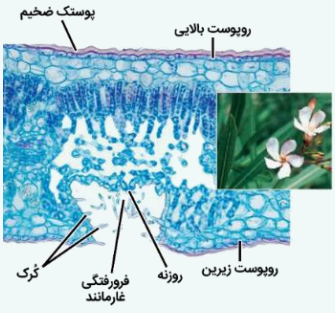
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به‌طور کلی در برگ گیاهان، تعداد روزنه‌های هوایی در سطح زیرین برگ بیشتر از سطح رویی آن است.

۳) طی فرایند تمایز یاخته‌ها، به‌دلیل تفاوت در نحوهٔ بیان ژن‌ها، یاخته‌های متفاوتی ایجاد می‌شوند. هم یاخته‌های نگهبان روزنه و هم کُرک‌ها، جزء یاخته‌های تمایزیافتهٔ روپوستی هستند.

۴) همانطور که در شکل مشخص است، یاخته‌های به‌هم‌فشردهٔ پارانشیمی، در مجاورت روپوست بالایی به‌شکل یاخته‌های استوانه‌ای‌شکل وجود دارند و در کنار یاختهٔ نگهبان روزنهٔ نشان داده‌شده در شکل، یاخته‌هایی دیده می‌شوند که فاصلهٔ بین‌یاخته‌ای زیادی دارند.

شکل‌نامه؛ روزنه‌ها در برگ خرزهره در فرورفتگی‌های غار مانند قرار دارند.



با توجه به شکل گل گیاه خرزهره و تعداد گلبرگ‌های آن، خرزهره گیاهی دولپه‌ای است.
ضخامت روپوست در گیاه خرزهره زیاد است و به‌جای یک لایه یاخته، از چند لایه یاخته تشکیل شده است.
برگ‌های گیاه خرزهره دارای پوستک ضخیم هستند. بنابراین، میزان ترشحات لیپیدی یاخته‌های روپوستی گیاه خرزهره نیز زیاد است.
فرورفتگی‌های غارمانند گیاه خرزهره در سطح زیرین برگ آن قرار گرفته‌اند.
در فضای بین دو روپوست بالایی و زیرین، گروهی از یاخته‌ها که در مجاورت روپوست بالایی قرار دارند، به‌هم‌فشرده و استوانه‌ای‌شکل هستند و یاخته‌هایی که در مجاورت روپوست زیرین قرار دارند، فضای بین‌یاخته‌ای زیادی دارند. *در فصل‌های جلوتر کتاب دوازدهم می‌خونیم که به اونایی که کنار روپوست بالایی هستن، میگن میانبرگ نرده‌ای و اونایی که کنار روپوست پایینی هستن، میانبرگ اسفنجی هستن.*

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲- با در نظر گرفتن هر دو صفت فنیل‌کتونوری (مستقل از جنس) و هموفیلی در انسان، در کدام یک از حالت‌های زیر، تولد فرزندانی بیمار با جنسیت متفاوت، به‌طور حتم محتمل است؟

۱) پدر سالم و مادر بیمار
۲) پدر بیمار و مادر ناخالص
۳) پدر و مادری که فقط یک بیماری دارند
۴) پدری که فقط دگرهٔ (اللِ) نهفته دارد و مادری که خالص است

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✗ اگر پدر از نظر هموفیلی سالم باشد، همهٔ دختران از نظر هموفیلی سالم خواهند بود.
گزینهٔ ۲	✓ امکان تولد فرزند بیمار از نظر فنیل‌کتونوری وجود دارد که می‌تواند پسر یا دختر باشد. همچنین برای هموفیلی نیز امکان تولد پسر یا دختر بیمار وجود دارد.
گزینهٔ ۳	✗ اگر پدر از نظر هموفیلی سالم باشد، همهٔ دختران از نظر هموفیلی سالم خواهند بود.
گزینهٔ ۴	✗ برای هر صفتی که مادر خالص بارز باشد، همهٔ فرزندان از نظر آن صفت، سالم خواهند شد.

پاسخ تشریحی:

فنیل‌کتونوری، یک بیماری مستقل از جنس و نهفته است و الل‌های آن را به‌صورت F (الل بارز و سالم) و f (الل بیماری‌زا و نهفته) نشان می‌دهیم و افراد دارای ژنوتیپ ff، مبتلا به فنیل‌کتونوری هستند. بنابراین، **پدر** بیمار دارای ژنوتیپ X^hY ff است و **مادر** ناخالص، ژنوتیپ X^HX^h Ff دارد. در این خانواده، امکان تولد فرزند بیمار از نظر فنیل‌کتونوری وجود دارد که می‌تواند پسر یا دختر باشد. همچنین برای هموفیلی نیز امکان تولد پسر یا دختر بیمار وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳ اگر پدر از نظر هموفیلی سالم باشد (چه از نظر فنیل‌کتونوری سالم و چه بیمار باشد)، ژنوتیپ X^HY دارد و الل X^H را به همهٔ فرزندان دختر خود انتقال می‌دهد. در نتیجه، همهٔ دختران از نظر هموفیلی سالم خواهند بود.

۴ پدری که فقط الل نهفته دارد، دارای ژنوتیپ X^hY ff است. مادری که خالص است می‌تواند ژنوتیپ خالص بارز یا خالص نهفته برای هر کدام از صفات را داشته باشد. برای هر صفتی که مادر خالص بارز باشد، همهٔ فرزندان از نظر آن صفت، سالم خواهند شد. مثلاً اگر ژنوتیپ مادر برای فنیل‌کتونوری به‌صورت FF باشد، همهٔ فرزندان دارای ژنوتیپ Ff خواهند بود و سالم هستند.

گروه آموزشی ماز

۳- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«هر آنزیمی که در طی فرایند تولید نوعی نوکلئیک‌اسید در هستهٔ پارامسی، نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگوی دِنا (DNA) جفت می‌کند، .....»

الف: پس از اتصال به دو رشتهٔ دِنا، از بخشی از یکی از رشته‌ها به‌عنوان الگو استفاده می‌کند.

ب: در شرایطی، پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتید جدید و رشتهٔ در حال ساخت را می‌شکند.

ج: با مصرف آب، فسفات را از فسفات جدا می‌کند و با اتصال فسفات به قند، باعث تولید آب می‌شود.

د: بسپاری (پلیمری) با دو انتهای متفاوت می‌سازد که طی ساخته‌شدن، به‌تدریج از رشتهٔ الگو جدا می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ ترکیبی ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

ترجمه صورت سؤال ← در هستهٔ یک یاختهٔ یوکاریوت، فرایندهای **همانندسازی (تولید دنا)** و **رونویسی (تولید رنا)** انجام می‌شوند. طی این فرایندها، آنزیم دِنابسپاراز و رنابسپاراز می‌توانند نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو جفت کنند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	✗ دِنابسپاراز فقط روی یکی از رشته‌های دنا قرار می‌گیرد.
ب	✗ رنابسپاراز توانایی شکستن پیوند فسفودی‌استر را ندارد.
ج	✓ در طی شکستن پیوند میان فسفات‌ها، مولکول آب مصرف می‌شود. در پی تشکیل پیوند فسفودی‌استر نیز مولکول آب تولید می‌شود.
د	✗ رشتهٔ دنای تازه تشکیل‌شده، از رشتهٔ الگوی خود جدا نمی‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:

فقط مورد (ج)، درست است.

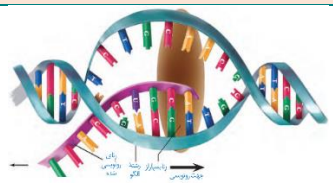
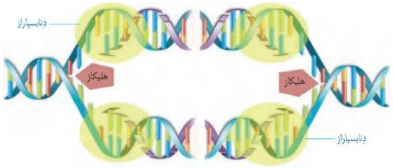
بررسی موارد:

الف) هر دِنابسپاراز و هر رِنابسپاراز، فقط از بخشی از یکی از رشته‌های دنا به‌عنوان الگو استفاده می‌کنند. رِنابسپاراز به هر دو رشتهٔ دِنا متصل می‌شود، اما دِنابسپاراز فقط روی یکی از رشته‌های دنا قرار می‌گیرد.

ب) آنزیم دِنابسپاراز می‌تواند طی فرایند ویرایش، پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتید جدید و رشتهٔ در حال ساخت را بشکند. این مورد دربارهٔ آنزیم رِنابسپاراز صادق نیست.

ج) هنگام تشکیل پیوند فسفودی‌استر، ابتدا با مصرف آب و طی فرایند هیدرولیز، دو گروه فسفات از نوکلئوتید جدا می‌شود. سپس در واکنش سنتز آبدهی و با آزاد شدن آب، پیوند بین قند و فسفات تشکیل می‌شود.

د) مولکول رِنا طی فرایند رونویسی به‌تدریج از رشتهٔ الگوی دِنا جدا می‌شود. این مورد دربارهٔ دِنا نادرست است.

مقایسهٔ فرایند رونویسی و همانندسازی			
نوع فرایند		رونویسی	همانندسازی
محصول فرایند		رِنا (RNA) = نوکلئیک‌اسید تک‌رشته‌ای	دِنا (DNA) = نوکلئیک‌اسید دو رشته‌ای
		مکمل با رشتهٔ الگوی ژن	کاملاً مشابه با مولکول دِنا (DNA)ی اولیه
محل انجام	پروکاریوت	سیتوپلاسم	سیتوپلاسم
	یوکاریوت	هسته، میتوکندری (راکیزه) و پلاست (دیسه)	هسته، میتوکندری (راکیزه) و پلاست (دیسه)
آنزیم‌های مؤثر		رِنابسپاراز (RNAپلی‌مراز)	چندین نوع آنزیم مثل هلیکاز و دِنابسپاراز (DNAپلی‌مراز)
آنزیم پلی‌مراز	پیش‌ماده	مولکول دِنا (DNA) + ریبونوکلئوتید	مولکول دِنا + دئوکسی ریبونوکلئوتید
	محل اتصال اولیه	راه‌انداز	جایگاه آغاز همانندسازی
	محل شروع فعالیت پلی‌مرازی	محل شروع رونویسی (بعد از راه‌انداز)	جایگاه آغاز همانندسازی
جهت انجام فرایند		تک‌جهتی (از راه‌انداز به سمت توالی پایان رونویسی)	دو جهتی
الگو		بخشی از یک رشتهٔ مولکول دِنا (DNA)	کل هر دو رشتهٔ مولکول دِنا (DNA)
شکل			

گروه آموزشی ماز

۴- کدام عبارت، دربارهٔ مراحل مدلی که ارنست مونش برای انتقال شیرهٔ پرورده در گیاه ارائه کرد، درست است؟

۱) در هر مرحله‌ای که آب بین دو نوع آوند جابه‌جا می‌شود، انتقال فعال ساکارز توسط یاختهٔ زنده انجام می‌شود.

۲) در یکی از مراحلی که انرژی زیستی توسط یاخته‌ای مصرف می‌شود، جریان توده‌ای شیرهٔ پرورده آغاز می‌شود.

۳) در هر مرحله‌ای که ورود مواد به درون نوعی آوند انجام می‌شود، یاخته‌های ذخیره‌ای یا فتوسنتزکننده حضور دارند.

۴) در طی مرحله‌ای که حجم آب درون آوند آبکش زیاد می‌شود، فشار اسمزی افزایش‌یافتهٔ آوند، شروع به کم‌شدن می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۷)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✗ در مرحلهٔ «۲» که آب بین آوند چوبی و آبکش جابه‌جا می‌شود، انتقال فعال ساکارز صورت نمی‌گیرد.
گزینهٔ ۲	✗ جریان توده‌ای شیرهٔ پرورده در طول آوند آبکش در مرحلهٔ سوم آغاز می‌شود. مصرف انرژی زیستی در مراحل «۱» و «۴» صورت می‌گیرد.
گزینهٔ ۳	✗ در مرحلهٔ «۴»، ممکن است یاخته‌های محل مصرف دیده شوند.
گزینهٔ ۴	✓ در مرحلهٔ «۲»، آب از یاخته‌های مجاور مانند آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود و در نتیجه، فشار اسمزی درون آوند آبکشی کم می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:

در مرحلهٔ «۱» الگوی جریان فشاری، به‌دلیل ورود مواد آلی به آوند آبکش، فشار اسمزی یاخته‌های آبکشی افزایش پیدا می‌کند. در مرحلهٔ «۲»، آب از یاخته‌های مجاور مانند آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود و در نتیجه، فشار اسمزی درون آوند آبکشی کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

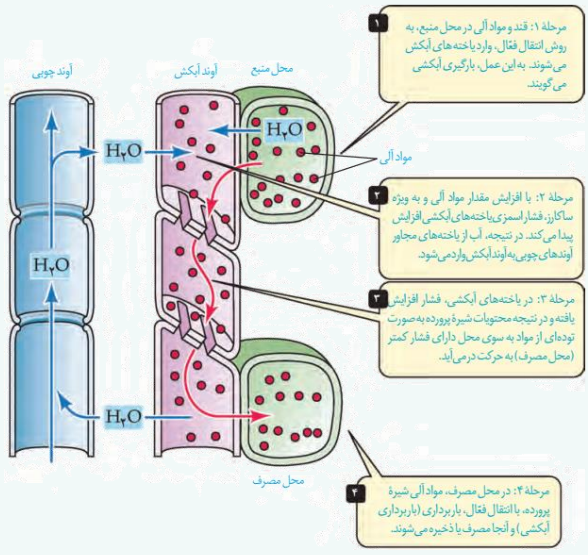
۱) در مرحلهٔ «۲» و «۴»، آب بین آوند آبکش و چوبی جابه‌جا می‌شود، اما انتقال فعال ساکارز در مرحلهٔ «۱» و «۴» انجام می‌شود.

الگوی جریان فشاری انتقال شیرهٔ پرورده				
مرحله	با مصرف انرژی ATP	بدون مصرف انرژی ATP		تغییر فشار در آوند آبکش
	انتقال فعال مواد آلی	انتقال آب	جریان توده‌ای در آوند آبکش	
۱	بارگیری آبکشی (از محل منبع به آوند آبکش)	ندارد	ندارد	افزایش
۲	ندارد	ـ از آوند چوبی به آوند آبکش ـ از محل منبع به آوند آبکش	ندارد	افزایش
۳	ندارد	همراه با جریان توده‌ای	دارد (آب و مواد آلی)	ــ
۴	باربرداری آبکشی (از آوند آبکش به محل مصرف)	از آوند آبکش به آوند چوبی	ندارد	کاهش

۲) در مرحلهٔ «۱» و «۴»، انتقال فعال ساکارز و سایر مواد آلی با مصرف انرژی زیستی انجام می‌شود، اما جریان توده‌ای در مرحلهٔ «۳» شروع می‌شود.

۳) در مرحلهٔ «۱»، بارگیری آبکشی و در مرحلهٔ «۴»، ورود آب به درون آوند چوبی قابل‌مشاهده است. در مرحلهٔ «۱»، یاختهٔ محل منبع وجود دارد که می‌تواند یک یاختهٔ ذخیره‌کنندهٔ مواد غذایی یا یک یاختهٔ فتوسنتزکننده باشد. اما در مرحلهٔ «۴»، یاخته‌های محل مصرف نیز می‌توانند دیده می‌شوند.

چگونگی حرکت مواد در آوند آبکش (۱۰۷.۱۹)



حرکت شیرهٔ پرورده در گیاه بر اساس الگوی جریان فشاری ارنست مونش است.
آب از دو محل وارد آوند آبکش می‌شود: ۱ـ از محل منبع و ۲ـ از آوند چوبی.
تراکم مواد آلی در محل منبع بیشتر از محل مصرف است.
آوندهای چوبی نشان داده شده در شکل، فاقد دیوارهٔ عرضی هستند و عنصر آوندی می‌باشند.
در مرحلهٔ «۲» و «۴» الگوی جریان فشاری، جابه‌جایی آب بین آوند چوبی و آبکش مشاهده می‌شود. در مرحلهٔ «۲»، آب از آوند چوبی به آوند آبکشی وارد می‌شود.
در مرحلهٔ «۴»، آب از آوند آبکشی وارد آوند چوبی می‌شود.
در مرحلهٔ «۱» الگوی جریان فشاری، بارگیری آبکشی انجام می‌شود.
در بارگیری آبکشی، مواد آلی از محل منبع به آوند آبکشی وارد می‌شوند.
در مرحلهٔ «۴» الگوی جریان فشاری، باربرداری آبکشی انجام می‌شود.
در باربرداری آبکشی، مواد آلی از آوند آبکشی وارد محل مصرف می‌شوند.
هم در بارگیری آبکشی و هم باربرداری آبکشی، جابه‌جایی مواد آلی بین آوند آبکش با یک یاختهٔ دیگر مشاهده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۵- در یکی از یاخته‌های پوششی انسان، ژن نوعی مولکول پروتئینی در فاصلهٔ یکسانی از دو نقطهٔ آغاز همانندسازی قرار گرفته است. چند مورد، دربارهٔ همانندسازی این ژن در یاخته‌های مختلف انسان، قطعاً صحیح است؟

الف: تعداد پیوندهای فسفودی‌استری که برای همانندسازی این ژن تشکیل می‌شود، کم‌تر از تعداد نوکلئوتیدهای ژن است.

ب: برای باز شدن دو رشتهٔ این ژن از یکدیگر در هر بار همانندسازی، فقط دو آنزیم هلیکاز پیوندهای هیدروژنی را شکسته‌اند.

ج: بعضی از پروتئین‌هایی که در ارتباط با همانندسازی از دِنا جدا شده‌اند، جزء ساختار واحدهای تکراری فامینه (کروماتین) بوده‌اند.

د: هر آنزیم دِنابسپاراز (DNAپلی‌مراز) که از یک نقطه فعالیت خود را آغاز کرده است، نیمی از یک رشتهٔ ژن را همانندسازی کرده است.

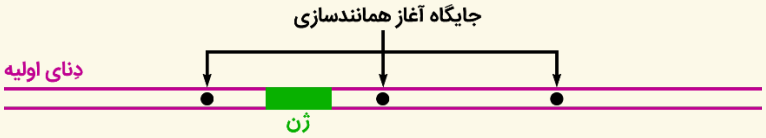
۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

ترجمه صورت سؤال ← برای پاسخگویی به این سؤال، به شکل زیر دقت کنید:



مطابق شکل، ژنی در فاصلهٔ بین دو جایگاه آغاز همانندسازی و با فاصلهٔ برابری از آن‌ها قرار گرفته است.

بررسی سریع:

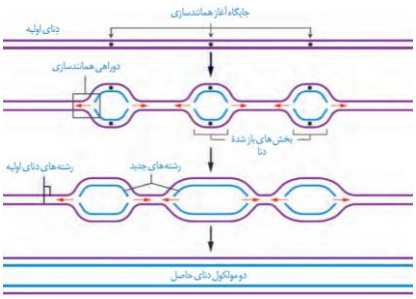
	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	✗ در طی فرایند ویرایش، تعداد بیشتری پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود. در نتیجه تعداد پیوندهای فسفودی‌استر تشکیل شده از مجموع کل پیوندهای فسفودی‌استر رشتهٔ جدید بیشتر است.
ب	✗ این مورد قطعاً صحیح نیست! دو رشتهٔ دنا می‌تواند توسط تعداد کمتر یا بیشتر آنزیم هلیکاز باز شوند.
ج	✓ هیستون‌ها همراه با مولکول دِنا، واحدهای تکراری را در کروماتین تشکیل می‌دهند که به آن‌ها هسته‌تن (نوکلئوزوم) گفته می‌شود.
د	✗ سرعت همانندسازی دنا از جایگاه‌های همانندسازی مختلف، یکسان نیست؛ در نتیجه می‌تواند میزان همانندسازی نیمی از ژن نباشد!

پاسخ تشریحی:

فقط مورد (ج)، درست است.

بررسی موارد:

الف) طی فرایند همانندسازی ممکن است که نوکلئوتید اشتباهی در مقابل نوکلئوتید رشتهٔ الگو قرار بگیرد و پیوند فسفودی‌استر با رشتهٔ در حال ساخت تشکیل دهد. آنزیم دِنابسپاراز می‌تواند با فعالیت نوکلئازی خود و طی فرایند ویرایش، پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتید اشتباهی و نوکلئوتید قدیمی را بشکند و مجدداً نوکلئوتید مناسب را در مقابل نوکلئوتید رشتهٔ الگو قرار دهد؛ بنابراین، ممکن است تعداد پیوندهای فسفودی‌استری که طی فرایند همانندسازی تشکیل می‌شود، برابر با تعداد کل پیوندهای فسفودی‌استر دنا نبوده و از آن بیشتر باشد.



ب) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود. لذا، ممکن است در نوعی یاخته (مثلاً یاختهٔ مورولا)، جایگاه آغاز دیگری نیز در دِنا وجود داشته باشد (مثلاً در وسط ژن). در این حالت، تعداد آنزیم‌های هلیکاز بیشتری برای باز شدن دو رشتهٔ ژن از یکدیگر لازم است. در نظر داشته باشید که امکان مشاهدهٔ یک آنزیم هلیکاز برای باز کردن دو رشتهٔ دنا وجود دارد.

ج) در یوکاریوت‌ها، دنا در هر فام‌تن به‌صورت خطی است و مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که **مهم‌ترین آن‌ها** هیستون هستند، همراه آن قرار دارند. پروتئین‌های همراه دنا (نظیر هیستون‌ها) در ارتباط با انجام همانندسازی از دنا جدا می‌شوند. هیستون‌ها همراه با مولکول دِنا، واحدهای تکراری را در کروماتین تشکیل می‌دهند که به آن‌ها هسته‌تن (نوکلئوزوم) گفته می‌شود.

جایگاه‌های آغاز همانندسازی و ویژگی‌های آن در یوکاریوت‌ها:

تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی بسته به مراحل مختلف رشد و نمو، تغییر کرده و کم یا زیاد می‌شود.

هر جایگاه آغاز همانندسازی فعال می‌تواند نوعی ساختار حباب‌شکل که حاصل باز شدن دو رشتهٔ دنا از یکدیگر هستند را تشکیل دهد.

در این ساختار، ۴ آنزیم دنابسپاراز + ۲ آنزیم هلیکاز + ۲ دوراهی همانندسازی مشاهده می‌شود.

سرعت پیش‌روی آنزیم‌های مرتبط با همانندسازی در یک ساختار باز شده (حباب‌شکل) با یکدیگر یکسان هستند. سرعت این آنزیم‌ها با آنزیم‌های ساختارهای دیگر می‌تواند یکسان یا متفاوت باشد.

جهت حرکت آنزیم‌های هلیکاز و دنابسپاراز می‌تواند هم‌جهت یا خلاف جهت هم باشد.

تعداد نقاط پایان همانندسازی در دنای خطی، یکی از تعداد نقاط آغاز همانندسازی آن بیشتر است.

د) همانطور که در شکل مشخص است، سرعت همانندسازی دنا از جایگاه‌های همانندسازی مختلف، یکسان نیست؛ مثلاً در شکل بالا، سرعت همانندسازی از جایگاه آغاز میانی بیشتر از جایگاه‌های دیگر است.

بنابراین، برای بخشی از دنا که بین دو جایگاه آغاز قرار دارد، طول رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی ساخته‌شده توسط دِنابسپارازها یکسان نیست و دِنابسپارازهای یک جایگاه، می‌توانند مقدار بیشتری از دِنا را همانندسازی کنند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶- **با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ مقایسهٔ ساختارهای نخستین گیاهان تک‌لپه و دولپه با قطر برابر درست است؟**

۱) در ساقهٔ گیاهی که برگ‌های باریک و نواری‌شکل دارد، هر دستهٔ آوندی، یاخته‌های آوندی بیشتری دارد.

۲) در ریشهٔ گیاهی که رگبرگ‌های منشعب در برگ آن وجود دارند، یاخته‌های مرکز ریشه نفوذپذیری زیادی به آب دارند.

۳) در ریشهٔ گیاهی که می‌تواند کامبیوم آوندساز تولید کند، تعداد یاخته‌های رایج‌ترین بافت سامانهٔ بافت زمینه‌ای، کم‌تر است.

۴) در ساقهٔ گیاهی که ریشه‌های متعدد به ساقهٔ هوایی آن متصل هستند، فاصلهٔ یاخته‌های دراز دوکی‌شکل تا روپوست کم‌تر است.

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مقایسه ـ ۱۰۰۶)

تعبیر

گیاهی که برگ‌های باریک و نواری‌شکل دارد: گیاه تک‌لپه

گیاهی که رگبرگ‌های منشعب در برگ آن وجود دارند: گیاه دولپه

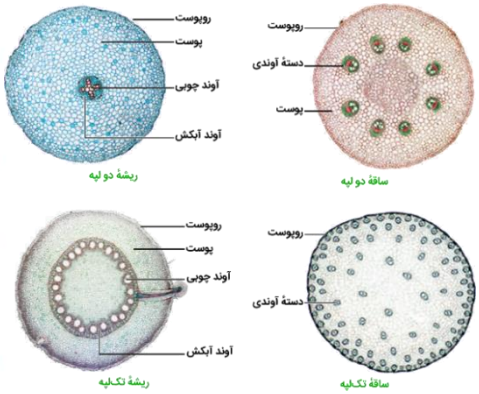
گیاهی که می‌تواند کامبیوم آوندساز تولید کند: گیاه دولپه؛ کامبیوم آوندساز، نوعی مریستم پسین است و رشد پسین فقط در گیاهان دولپه وجود دارد.

گیاهی که ریشه‌های متعدد به ساقهٔ هوایی آن متصل هستند: گیاه تک‌لپه؛ ریشهٔ افشان در گیاه تک‌لپه و ریشهٔ مستقیم در گیاه دولپه وجود دارد.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
گزینهٔ ۱	✗ در دسته‌های آوندی ساقهٔ دولپه نسبت به ساقهٔ تک‌لپه، تعداد یاخته‌های آوندی بیشتری وجود دارد.
گزینهٔ ۲	✗ یاخته‌های آوند چوبی مرکز ریشه، دیوارهٔ پسین ضخیم و چوبی شده دارند و نفوذپذیری دیوارهٔ آن‌ها به آب کم است.
گزینهٔ ۳	✗ تعداد یاخته‌های پارانشیمی در ریشهٔ دولپه بیشتر از ریشهٔ تک‌لپه است.
گزینهٔ ۴	✓ در ریشهٔ گیاهان تک‌لپه، فاصلهٔ آوندهای چوبی تا سطح ریشه کم‌تر از این فاصله در ریشهٔ گیاهان دولپه است.

پاسخ تشریحی:



تراکئیدها، گروهی از یاخته‌های آوند چوبی هستند که به شکل یاخته‌هایی دراز و دوکی‌شکل دیده می‌شوند. همانطور که در شکل مشخص است، در ریشهٔ گیاه تک‌لپه نسبت به ریشهٔ گیاه دولپه، ضخامت پوست کم‌تر است و در نتیجه، در ریشهٔ گیاهان تک‌لپه، فاصلهٔ آوندهای چوبی تا سطح ریشه (روپوست) کم‌تر از این فاصله در ریشهٔ گیاهان دولپه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همانطور که در شکل مشخص است، در ساقهٔ دولپه نسبت به ساقهٔ تک‌لپه، تعداد دسته‌های آوندی کم‌تر است، اما اندازهٔ هر دستهٔ آوندی بزرگ‌تر است. بنابراین، می‌توان گفت که در دسته‌های آوندی ساقهٔ دولپه نسبت به ساقهٔ تک‌لپه، تعداد یاخته‌های آوندی بیشتری وجود دارد.

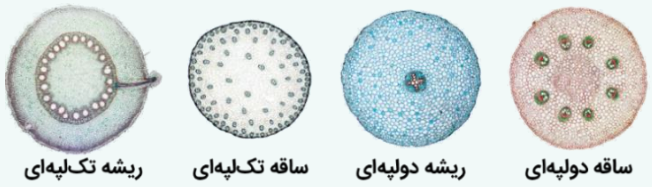
مقایسهٔ کلی	تک‌لپه‌ای	دولپه‌ای
مثال	گیاهان تیرهٔ گندمیان	گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران
ویژگی عمومی ریشه	غالباً ریشهٔ افشان	ریشهٔ مستقیم و انشعاب‌دار دارند.
ویژگی عمومی برگ	برگ نواری و فاقد دمبرگ ـ دارای رگبرگ‌های موازی	برگ دارای پهنک و دمبرگ است. دارای رگبرگ‌های منشعب است.
تعداد گلبرگ‌ها	مضربی از عدد ۳	مضربی از عدد ۲ یا ۵
مقایسهٔ ریشه	**تک‌لپه‌ای**	**دولپه‌ای**
قطر استوانهٔ آوندی	بیشتر	کم‌تر
ضخامت پوست	نسبت به دولپه‌ای‌ها کم‌تر	زیاد
لایهٔ آندودرم	دارد	دارد
لایهٔ ریشه‌زا	دارد	دارد
رشد پسین	ندارد	ممکن است داشته باشند
مقایسهٔ برگ	**تک‌لپه‌ای**	**دولپه‌ای**
اجزای برگ	دارای پهنک	دارای پهنک و دمبرگ
وضعیت یاخته‌های میانبرگ	اسفنجی	دو نوع (نرده‌ای و اسفنجی) هر دو فتوسنتزکننده هستند.
وضعیت رگبرگ	موازی	منشعب
شکل ظاهری برگ	باریک و بلند	پهن (شکل‌های مختلفی دارد)

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲ در گیاه دولپه، یاخته‌های آوند چوبی در مرکز ریشه قرار دارند. یاخته‌های آوند چوبی، دیوارهٔ پسین ضخیم و چوبی‌شده دارند و بنابراین، نفوذپذیری دیوارهٔ آن‌ها به آب کم است.

برش عرضی ساقه و ریشه (فعالیت ۱.۶)



گیاهان دولپه:

بیشترین ضخامت پوست مربوط به ریشهٔ دولپه‌ای است و به‌طور کلی، ضخامت پوست در ریشه بیشتر از ساقه است.

در ساقهٔ دولپه‌ای، دسته‌های آوندی روی یک دایره قرار گرفته‌اند و در مرکز اندام، یاختهٔ آوندی دیده نمی‌شود.

در ریشهٔ دولپه‌ای، آوندهای چوبی در مرکز اندام به‌صورت ستاره‌ای‌شکل (Xشکل) دیده می‌شوند و در اطراف آن‌ها، آوندهای آبکشی به‌صورت متناوب قرار گرفته‌اند.

مقدار آوندها در هر دستهٔ آوندی در ساقهٔ گیاهان دولپه از همین مقدار در تک‌لپه بیشتر است.

در مرکز ریشهٔ گیاهان دولپه، آوندهای چوب با سطح مقطع بیشتر در مرکز و آوندهای چوب در بخش‌های کناری‌تر باریک‌تر است.

در مرکز ساقهٔ گیاهان دولپه امکان مشاهدهٔ یاخته‌های پارانشیمی وجود دارد.

گیاهان تک‌لپه:

در ساقهٔ تک‌لپه‌ای، دسته‌های آوندی به‌صورت پراکنده در کل اندام دیده می‌شوند.

در ریشهٔ تک‌لپه‌ای، ریشهٔ دولپه‌ای و ساقهٔ دولپه‌ای، پوست به وضوح قابل مشاهده است.

تراکم دسته‌های آوندی در ساقهٔ گیاهان تک‌لپه در اطراف برش عرضی نسبت به مرکز بیشتر است.

در مرکز ریشهٔ گیاهان تک‌لپه، یاخته‌های پارانشیمی دیده می‌شود.

۳ بافت پارانشیمی، رایج‌ترین بافت در سامانهٔ بافت زمینه‌ای است. همانطور که در شکل مشخص است، در ریشهٔ دولپه نسبت به ریشهٔ تک‌لپه، ضخامت پوست بیشتر است و بنابراین، تعداد یاخته‌های پارانشیمی در ریشهٔ دولپه نیز بیشتر از ریشهٔ تک‌لپه است.

سامانهٔ بافت زمینه‌ای			
ویژگی	نرم‌آکنه (پارانشیم)	چسب‌آکنه (کلانشیم)	سخت‌آکنه (اسکلرانشیم)
تیغهٔ میانی	✓	✓	✓
دیوارهٔ نخستین	✓ (نازک و چوبی‌نشده ← نفوذپذیر نسبت به آب)	✓ (ضخیم)	✓
دیوارهٔ پسین	✗	✗	دارند (ضخیم و چوبی‌شده)
وضعیت پروتوپلاست	زنده	زنده	مرده
وظیفه	ترمیم بافت‌های آسیب‌دیده / ذخیرهٔ مواد (آندوسپرم) / فتوسنتز	استحکام / انعطاف‌پذیری اندام	استحکام اندام
توضیحات	نرم‌آکنهٔ سبزینه‌دار به فراوانی در اندام‌های سبز گیاه مانند برگ دیده می‌شود. / رایج‌ترین بافت در سامانهٔ بافت زمینه‌ای است.	معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرد. / مانع رشد اندام گیاهی نمی‌شود.	ذره‌های سخت گلابی مجموعه‌ای از یاخته‌های این بافت است. / فیبرها در تولید طناب و پارچه نیز استفاده می‌شوند.

۷- با توجه به اینکه صفت حالت مو در انسان، صفتی غیرجنسی و دارای دو دگره (الل) است، در ازدواج یک زن با مردی دارای موی موج‌دار، به‌ترتیب، کدام ژن‌نمود (ژنوتیپ) برای فرزند و رخ‌نمود (فنوتیپ) برای مادر، غیرممکن است؟ (دگره‌های این صفت را به‌صورت H_1 و H_2 نشان می‌دهیم و H_1 باعث ایجاد حالت موی صاف می‌شود.)

۱) H_1H_1 ـ صاف ۲) H_1H_2 ـ موج‌دار ۳) H_2H_2 ـ صاف ۴) H_1H_1 ـ موج‌دار

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✓ اگر مادر دارای موی صاف باشد، ژنوتیپ H_1H_1 دارد و در این صورت، فرزندان دارای ژنوتیپ H_1H_1 یا H_1H_2 خواهند بود.
گزینهٔ ۲	✓ مادر دارای موی موج‌دار، ژنوتیپ H_1H_2 دارد. در این حالت، فرزندان هر کدام از ژنوتیپ‌های H_1H_1 ، H_1H_2 یا H_2H_2 را می‌توانند داشته باشند.
گزینهٔ ۳	✗ اگر مادر دارای موی صاف باشد، هیچ‌کدام از حالات فرزندها نمی‌توانند ژنوتیپ H_2H_2 داشته باشند.
گزینهٔ ۴	✓ مادر دارای موی موج‌دار، ژنوتیپ H_1H_2 دارد. در این حالت، فرزندان هر کدام از ژنوتیپ‌های H_1H_1 ، H_1H_2 یا H_2H_2 را می‌توانند داشته باشند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:

رابطهٔ بین الل‌های حالت مو در انسان، به‌صورت بارزیت ناقص است و موی موج‌دار، حدواسط حالت موی صاف و فر است؛ بنابراین، ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌های حالت موی انسان عبارت‌اند از: ۱ـ موی صاف: H_1H_1، ۲ـ موی موج‌دار: H_1H_2 و ۳ـ موی فر: H_2H_2. پدر دارای موی موج‌دار است و ژنوتیپ H_1H_2 دارد. اگر مادر دارای موی صاف باشد، ژنوتیپ H_1H_1 دارد و در این صورت، فرزندان دارای ژنوتیپ H_1H_1 یا H_1H_2 خواهند بود (درستی گزینهٔ ۱) و هیچ‌کدام نمی‌توانند ژنوتیپ H_2H_2 داشته باشند (نادرستی گزینهٔ ۳).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) و ۴) مادر دارای موی موج‌دار، ژنوتیپ H_1H_2 دارد. در این حالت، فرزندان هر کدام از ژنوتیپ‌های H_1H_1، H_1H_2 یا H_2H_2 را می‌توانند داشته باشند.

گروه آموزشی ماز

۸- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در گیاه گندم زراعی، یاخته‌های مریستمی که .....»

۱) در ساقه قرار دارند، معمولاً توسط برگ‌های بسیار جوان حفاظت می‌شوند.

۲) در نوک ریشه قرار دارند، با کمک ترکیبات پلی‌ساکاریدی در خاک نفوذ می‌کنند.

۳) توسط کلاهک محافظت می‌شوند، بیشتر حجم خود را به ساختار کیسه‌ای‌شکل اختصاص داده‌اند.

۴) در فاصلهٔ بین دو گره قرار گرفته‌اند، می‌توانند در افزایش عرض ساقه در گیاهان دولپه‌ای نقش مهمی داشته باشند.

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ ۱۰۰۶)

تعبیر:

گیاه گندم زراعی، یک گیاه علفی و تک‌لپه است و تنها رشد نخستین دارد؛ بنابراین، فقط مریستم‌های نخستین در این گیاه یافت می‌شوند.

یاخته‌های مریستم نخستینی که در ساقه قرار دارند: مریستم‌های موجود در جوانه‌ها (رأسی و جانبی) + مریستم‌های میان‌گرهی

یاخته‌های مریستم نخستینی که در نوک ریشه قرار دارند: ترکیبات پلی‌ساکاریدی که توسط کلاهک ترشح می‌شوند، سبب لزج‌شدن سطح آن و در نتیجه، نفوذ آسان ریشه به خاک می‌شوند، اما دقت داشته باشید که مریستم نخستین ریشه، نزدیک به انتهای ریشه قرار دارد، نه در نوک ریشه (نادرستی گزینهٔ ۲).

یاخته‌های مریستم نخستینی که توسط کلاهک محافظت می‌شوند: مریستم نخستین ریشه (نزدیک به انتهای ریشه)

یاخته‌های مریستم نخستینی که در فاصلهٔ بین دو گره قرار گرفته‌اند: مریستم‌های میان‌گرهی در ساقه

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
گزینهٔ ۱	✓ مریستم‌های ساقه عمدتاً در جوانه‌ها قرار دارند. این یاخته‌های مریستمی، توسط برگ‌های بسیار جوان موجود در جوانه، محافظت می‌شوند.
گزینهٔ ۲	✗ مریستم نخستین ریشه، نزدیک به انتهای ریشه قرار دارد، نه در نوک ریشه!
گزینهٔ ۳	✗ بیشتر حجم یاخته‌های مریستمی را هسته تشکیل داده است، نه واکوئول‌ها!
گزینهٔ ۴	✗ مریستم‌های میان‌گرهی در افزایش قطر ساقه نقش مهمی ندارند. این مریستم‌ها تا حدودی می‌توانند به افزایش طول کمک کنند.

پاسخ تشریحی:

مریستم‌های نخستین ساقه عمدتاً در جوانه‌ها قرار دارند. جوانه‌ها مجموعه‌ای از یاخته‌های مریستمی و برگ‌های بسیار جوان هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

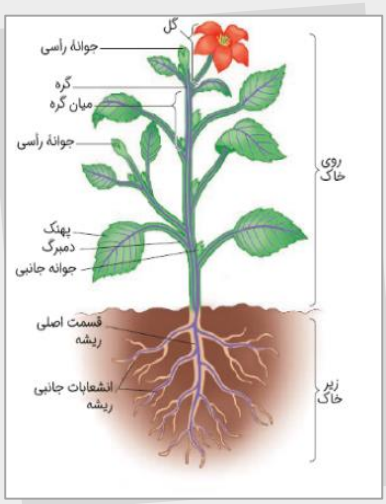
۳) بعضی یاخته‌های گیاهی، واکوئول (ساختار کیسه‌ای‌شکل) درشتی دارند که بیشتر حجم یاخته را اشغال می‌کند. اما در یاخته‌های مریستمی، هستهٔ درشت یاخته که در مرکز آن قرار دارد، بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص می‌دهد.

۴) نقش اصلی افزایش عرض ساقه در گیاهان دولپه، مربوط به مریستم پسین است. این مورد دربارهٔ مریستم‌های میان‌گرهی صادق نیست.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

نگارخانه:



- مریستم‌ها
  - ▪ یاخته‌های بنیادی موجود در گیاهان
  - ▪ دارای قابلیت ساخت انواع بافت‌های گیاهی
  - ▪ دارای هسته بزرگ مرکزی و سیتوپلاسم اندک
  - مریستم‌های نخستین
    - مریستم‌های نخستین ریشه
      - نزدیک به انتهای ریشه
      - کلاهک
        - ۱) محافظت
        - ۲) نفوذ آسان‌تر به خاک از طریق ترشح ترکیب پلی‌ساکاریدی
    - مریستم‌های نخستین ساقه
      - عمدتاً در جوانه‌ها
        - جوانه‌های رأسی (انتهایی)
        - جوانه‌های جانبی
      - جوانه: یاخته‌های مریستمی + برگ‌های بسیار جوان
      - مریستم‌های میان‌گرهی
    - افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه، شاخه و ریشه و ایجاد برگ و انشعابات جدید
  - مریستم‌های پسین (کامبیوم)
    - کامبیوم چوب آبکش (آوندساز)
      - بین آوندهای آبکش و چوب نخستین
      - تولید آوند چوبی به سمت داخل (بیش‌تر)
      - تولید آوند آبکش به سمت خارج
    - کامبیوم چوب پنبه‌ساز
      - قرار گرفته در سامانه بافت زمینه‌ای ساقه و ریشه
      - تولید یاخته‌های پارانشیمی به سمت داخل
      - تولید بافت چوب پنبه‌ای به سمت خارج
      - ایجاد ساختار پیراپوست (پریدرم)

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۹- چند مورد دربارهٔ فرایندهای مربوط به تغذیه، جذب و انتقال مواد در گیاهان نهاندانه، درست است؟

الف: در شرایطی، گیاه می‌تواند تعداد یا نوع محل‌های مصرف خود را تغییر دهد.

ب: تناوب کشت گیاهان، ممکن است باعث کاهش یا افزایش مواد معدنی در خاک شود.

ج: در گیاهان چوبی مسن، دفع آب به‌صورت گاز، فقط از طریق برگ‌های گیاه انجام می‌شود.

د: ویژگی‌های خاص مولکول‌های آب، باعث ایجاد جریان توده‌ای در بعضی آوندهای بدون هسته می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۷)

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	✓ در برخی شرایط برای رساندن مواد قندی کافی به محل‌های مصرف، گیاه اقدام به تغییر تعداد یا نوع محل‌های مصرف خود می‌کند.
ب	✓ تناوب کشت گیاهان، باعث کاهش شوری خاک (کاهش مواد معدنی) یا ایجاد گیاخاک غنی از نیتروژن (افزایش مواد معدنی) می‌شود.
ج	✗ در گیاهان چوبی مسن، امکان انجام تعرق از طریق عدسک‌های ساقه نیز وجود دارد.
د	✗ ایجاد جریان توده‌ای ناشی از فشار ریشه‌ای و مکش تعرقی است و ویژگی هم‌چسبی و دگرچسبی آب، باعث حفظ پیوستگی ستون آب می‌شود.

پاسخ تشریحی:

موارد (الف) و (ب)، درست هستند.

بررسی موارد:

الف) بخش‌های ذخیره‌کنندهٔ مواد آلی، هنگام ذخیرهٔ این مواد، محل مصرف و هنگام آزادسازی آن، محل منبع به‌شمار می‌آیند (تغییر در نوع محل مصرف). همچنین گاهی گیاه ممکن است به حذف بعضی گل‌ها، دانه‌ها یا میوه‌های خود اقدام کند (تغییر در تعداد محل مصرف) تا مقدار کافی مواد قندی به محل‌های مصرف باقی‌مانده برسد.

ب) بعضی گیاهان با جذب و ذخیرهٔ نمک‌ها، موجب کاهش شوری خاک می‌شوند. با کاشت و برداشت این گیاهان در چند سال پی‌درپی می‌توان باعث کاهش شوری خاک (کاهش مواد معدنی) و بهبود کیفیت آن شد. همچنین از تناوب کشت برای تقویت خاک می‌توان استفاده کرد. تناوب کشت گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران، باعث ایجاد گیاخاک غنی از نیتروژن (افزایش مواد معدنی) می‌شود.

ج) در گیاهان، تعرق می‌تواند از طریق روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسک‌ها انجام شود؛ بنابراین، در گیاهان چوبی مسن، امکان انجام تعرق از طریق عدسک‌های ساقه نیز وجود دارد.

د) جریان توده‌ای در آوندهای چوبی تحت اثر دو عامل فشار ریشه‌ای و تعرق و با همراهی خواص ویژهٔ آب (هم‌چسبی و دگرچسبی) انجام می‌شود. دقت داشته باشید که ایجاد جریان توده‌ای ناشی از فشار ریشه‌ای و مکش تعرقی است و ویژگی هم‌چسبی و دگرچسبی آب، باعث حفظ پیوستگی ستون آب می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق مطالب کتاب درسی، یاختهٔ ..... برای تنظیم بیان ژن، .....»

۱) ریزوبیوم ـ نمی‌تواند طول عمر رِنای پیک (mRNA) را در جهت تنظیم، تغییر دهد.

۲) آزولا ـ نمی‌تواند ساختاری شبیه به تسبیح را در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم خود به‌وجود آورد.

۳) پودوسیت ـ می‌تواند هم‌زمان با رونویسی رِنای پیک، tRNA را به رمزهٔ (کدونِ) آغاز آن متصل کند.

۴) اشرشیا کُلای ـ می‌تواند از یک توالی در مجاورت یک ژن، برای تنظیم ژن‌های دیگری نیز استفاده کند.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ ترکیبی ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
گزینهٔ ۱	✗ یاخته‌های پروکاریوتی می‌توانند طول عمر رنای پیک را در جهت تنظیم بیان ژن، تغییر دهند.
گزینهٔ ۲	✗ تجمع ریبوزوم‌ها برای ساخت هم‌زمان پروتئین‌ها، هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها، دیده می‌شود.
گزینهٔ ۳	✗ در یاخته‌های یوکاریوتی (مانند پودوسیت)، پروتئین‌سازی فقط پس از پایان رونویسی رنای پیک می‌تواند آغاز شود.
گزینهٔ ۴	✓ در باکتری‌ها، یک توالی تنظیمی می‌تواند بیان چند ژن را به‌طور هم‌زمان تنظیم کند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:

در باکتری‌ها، یک توالی تنظیمی می‌تواند بیان چند ژن را به‌طور هم‌زمان تنظیم کند. مثلاً در باکتری اشرشیا کُلای، راه‌انداز در مجاورت یکی از ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز قرار دارد، اما رونویسی دو ژن بعد از آن را نیز تنظیم می‌کند و در واقع، تنظیم بیان سه ژن را به‌طور هم‌زمان برعهده دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در یاخته‌های یوکاریوتی، سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد. اما در پروکاریوت‌ها (مثل ریزوبیوم) چنین سازوکارهایی وجود ندارد و عمر رنای پیک کم است. البته یاخته‌های پروکاریوتی نیز همانند یاخته‌های یوکاریوتی می‌توانند با تغییر در پایداری (طول عمر) رنا یا پروتئین، فعالیت آن را تنظیم کنند اما این تغییر در پروکاریوت‌ها، به‌صورت کاهش طول عمر رنای پیک (نه حفاظت از آن و افزایش طول عمر) می‌باشد.

صحیح یا غلط؟!

به طور حتم، هر زمان که ...

آنزیم رونویسی‌کننده به راه‌انداز متصل باشد، شکل پروتئین مهارکننده توسط ترکیب دی‌ساکاریدی تغییر پیدا کرده است. **غلط**، رِنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) همواره می‌تواند به راه‌انداز متصل شود؛ حتی زمانی که مهارکننده به اپراتور متصل است و مانع پیشروی رِنابسپاراز می‌شود.

قند شیر به پروتئین تنظیم‌کنندهٔ بیان ژن متصل شده باشد، تمایل پروتئین برای اتصال به رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی کم می‌شود. **صحیح**، تنظیم رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز (قند شیر)، تنظیم منفی رونویسی است. زمانی که لاکتوز موجود در محیط به باکتری وارد می‌شود، با اتصال به مهارکننده، شکل آن را تغییر می‌دهد. تغییر شکل مهارکننده، آن را از اپراتور جدا می‌کند.

لاکتوز در محیط باکتری وجود داشته باشد، ابتدا، رشتهٔ کوتاهی از رِنا (RNA) حامل اطلاعات لازم برای ساخت آنزیم تجزیهٔ کنندهٔ آن، توسط رِنابسپاراز (RNAپلی‌مراز) ساخته می‌شود. **غلط**، اگر گلوکز در محیط اطراف باکتری وجود داشته باشد، باکتری از گلوکز استفاده می‌کند و ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز بیان نمی‌شوند.

مقدار لاکتوز در محیط اطراف باکتری در حال کاهش باشد، تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز در سیتوپلاسم باکتری متوقف می‌شود. **غلط**، وقتی لاکتوز در محیط وجود دارد، باکتری باید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ آن را بسازد و در نبود یا کاهش لاکتوز نیز ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ آن متوقف شده یا کاهش پیدا می‌کند.

۲) برای پروتئین‌هایی که به مقدار بیشتری مورد نیاز هستند، ساخت پروتئین‌ها، به‌طور هم‌زمان و پشت سر هم توسط مجموعه‌ای از رناتن‌ها انجام می‌شود تا تعداد پروتئین بیشتری در واحد زمان ساخته شود. در این مجموعه، رناتن‌ها مانند دانه‌های تسبیح و رنای پیک شبیه نخی است که از درون این دانه‌ها می‌گذرد. تجمع ریبوزوم‌ها برای ساخت هم‌زمان پروتئین‌ها، هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها، دیده می‌شود.

۳) در پروکاریوت‌ها، پروتئین‌سازی ممکن است پیش از پایان رونویسی رنای پیک آغاز شود اما در یاخته‌های یوکاریوتی (مانند پودوسیت)، ترجمهٔ رنای در حال رونویسی فقط پس از پایان رونویسی رنای پیک می‌تواند آغاز شود.

صحیح یا غلط؟!

در یک یاختهٔ یوکاریوتی ...

تغییر در میزان فشردگی بخش‌های خاصی از کروموزوم (فام‌تن) فقط می‌تواند مربوط به تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی باشد. **صحیح**، این تنظیم بیان ژن، نوعی تنظیم پیش از رونویسی است.

اتصال بعضی رِنا (RNA)های کوچک به رِنای پیک (mRNA) فقط می‌تواند مربوط به تنظیم بیان ژن پس از رونویسی باشد. **صحیح**، اتصال بعضی رِناهای کوچک مکمل به رِنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است.

میزان دسترسی پیش‌ماده به آنزیم رونویسی‌کننده فقط می‌تواند مربوط به تنظیم بیان ژن هنگام رونویسی باشد. **غلط**، در تنظیم بیان ژن در مرحلهٔ رونویسی و همچنین پیش از رونویسی، امکان تنظیم میزان دسترسی پیش‌ماده به آنزیم وجود دارد.

تغییر در ساختار بخشی از مولکول دِنا (DNA) فقط می‌تواند مربوط به تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی باشد. **غلط**، تغییر ساختار بخشی از مولکول دِنا (DNA) به‌صورت ایجاد خمیدگی در دِنا، در مرحلهٔ رونویسی و به‌صورت کاهش فشردگی بخش‌هایی از کروموزوم در مرحلهٔ پیش از رونویسی دیده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۱- با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد، دربارهٔ سازوکارهای رشد در گیاه انجیر معابد، درست است؟

الف: تشکیل استوانه‌هایی شامل یاخته‌های آوندی غیرزنده، نقش اصلی را در رشد قطری ساقه دارد.

ب: آوندهای چوبی که بیشترین فاصله را تا یاخته‌های سطحی دارند، در سال اول رشد گیاه تشکیل شده‌اند.

ج: نوعی یاختهٔ مریستمی که در یک سمت خود یاختهٔ پارانشیمی می‌سازد، در سمت مقابل نیز یاخته‌های زنده می‌سازد.

د: یاخته‌هایی که لیگنین ساخته و به دیوارهٔ خود اضافه می‌کنند، توسط مریستم‌های واقع در سامانهٔ بافت زمینه‌ای ساخته می‌شوند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶)

ترجمه صورت سؤال ← در شکل ورودی فصل (۶) دهم، تصویری از گیاه انجیر معابد مطرح شده است و این گیاه، به‌صورت درخت است. این موضوع نشان‌دهندهٔ این است که گیاه انجیر معابد، جزء گیاهان دولپه است و دارای رشد پسین می‌باشد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

تعبیر

آوندهای چوبی که بیشترین فاصله را تا یاخته‌های سطحی دارند: آوند چوبی نخستین

نوعی یاختهٔ مریستمی که در یک سمت خود یاختهٔ پارانشیمی می‌سازد: کامبیوم چوب‌آبکش + کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز

یاخته‌هایی که لیگنین ساخته و به دیوارهٔ خود اضافه می‌کنند: بافت چوبی

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	✓ بیشتر ضخامت ساقه پس از رشد پسین، به آوندهای چوبی پسین اختصاص می‌یابد. این آوندها به صورت استوانه در عرض ساقه دیده می‌شوند.
ب	✓ داخلی‌ترین یاخته‌های آوند چوبی که بیشترین فاصله را نیز با یاخته‌های سامانهٔ بافت پوششی سطحی گیاه دارند، آوندهای چوبی نخستین هستند.
ج	✓ کامبیوم چوب پنبه‌ساز و کامبیوم آوندسازدر دو سمت خود یاخته‌های زنده می‌سازند.
د	✗ کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز یاخته‌های پارانشیمی و چوب‌پنبه را می‌سازد. هیچ‌کدام از این یاخته‌ها ساختار چوبی ندارند.

پاسخ تشریحی:

موارد (الف)، (ب) و (ج)، درست هستند.

بررسی موارد:

الف) مقدار بافت آوند چوبی‌ای که کامبیوم آوندساز می‌سازد، به‌مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است و بیشتر ضخامت ساقه پس از رشد پسین، به آوندهای چوبی پسین اختصاص می‌یابد. آوندهای چوبی و آبکشی پس از رشد پسین، به‌صورت استوانه‌هایی از آوندها در اندام دیده می‌شوند.

مقایسهٔ رشد نخستین و پسین در ساقه و ریشه

اندام	ریشه		ساقه	
	ریشهٔ تک‌لپه‌ای	ریشهٔ دولپه‌ای	ساقهٔ تک‌لپه‌ای	ساقهٔ دولپه‌ای
رشد نخستین	مریستم نخستین	مریستم نخستین	مریستم نخستین	مریستم نخستین
رشد پسین	✗	کامبیوم‌های آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز	✗	کامبیوم‌های آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز
افزایش قطر	مریستم نخستین	مریستم نخستین + بیشتر پسین	مریستم نخستین	مریستم نخستین + بیشتر پسین
آرایش آوندی	دسته‌های آوندی روی یک دایره	آوندهای چوبی در مرکز ریشه و آوندهای آبکشی در اطراف آن‌ها (آرایش متناوب)	دسته‌های آوندی به‌صورت پراکنده	دسته‌های آوندی روی یک دایره
روپوست	معمولا شامل یک لایه یاخته	در ریشهٔ جوان و جایگزینی با پیراپوست در ریشهٔ مسن	معمولا شامل یک لایه یاخته	در ساقهٔ جوان و جایگزینی با پیراپوست در ریشهٔ مسن
پوست	ضخیم	بسیار ضخیم	✗	ضخامت کم
پوستک	✗		✓	
کُرک	✗		✓	
یاختهٔ ترشحی	✗		✓	
یاختهٔ نگهبان روزنه	✗		✓	
تار کشنده	✓		✗	

ب) کامبیوم آوندساز، آوندهای آبکش پسین را به سمت بیرون و چوب پسین را به سمت درون تولید می‌کند و در نتیجه، داخلی‌ترین یاخته‌های آوند چوبی که بیشترین فاصله را نیز با یاخته‌های سامانهٔ بافت پوششی گیاه دارند، قدیمی‌ترین آوندهای چوبی (آوندهای چوب نخستین) هستند. در نظر داشته باشید سال اول رشد گیاه، مرحلهٔ رشد آن است که آوندهای چوبی و آبکش نخستین در حال تشکیل هستند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

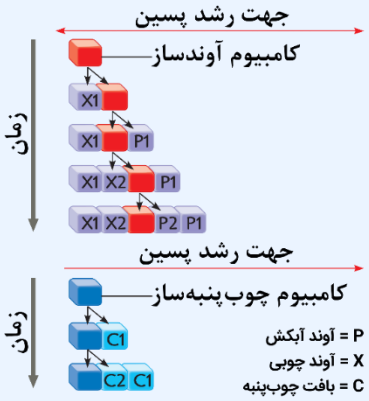
بررسی موضوعی؛ رشد پسین

در رشد پسین ساقه و ریشه، کامبیوم‌ها فعالیت می‌کنند. به‌طور کلی، دو نوع کامبیوم در ساقه و ریشه وجود دارد:

۱ـ کامبیوم آوندساز که در فاصلهٔ بین آوند چوبی و آبکش قرار دارد و بافت‌های آوندی پسین را می‌سازد.

۲ـ کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز که وظیفهٔ تولید بافت چوب‌پنبه‌ای را دارد و پیراپوست را تشکیل می‌دهد.

وقتی که کامبیوم آوندساز تقسیم می‌شود، بافت آوند چوب پسین و آبکش پسین را تشکیل می‌دهد. همانطور که در شکل مشخص است، آوند چوبی در سمت داخل کامبیوم آوندساز قرار دارد ولی آوند آبکش، در سمت خارج کامبیوم است. بنابراین، آوند چوب پسین به سمت داخل ساخته می‌شود و آوند آبکش پسین به سمت خارج تولید می‌شود. دقت داشته باشید که آبکش پسین در سطح داخل آوند آبکش سال قبل تشکیل می‌شود و آوند چوبی پسین نیز به سطح خارجی آوند چوبی نخستین اضافه می‌شوند. علاوه‌بر این، دقت داشته باشید که در هر سال، مقدار بیشتری آوند چوبی ساخته می‌شود و بنابراین، ضخامت آوند چوب پسین بیشتر از آوند آبکش پسین است.



وقتی که کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز تقسیم می‌شود، بافت چوب‌پنبه‌ای به سمت خارج و یاخته‌های پارانشیمی به سمت داخل تولید می‌شوند.

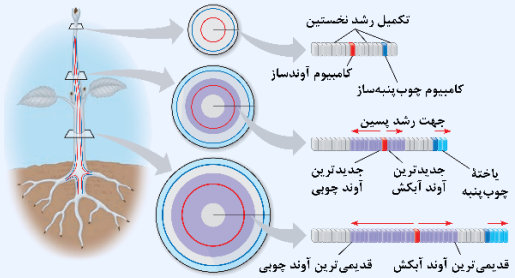
دقت داشته باشید که یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای تولیدشده توسط کامبیوم، ابتدا زنده هستند و پس از چوب‌پنبه‌ای‌شدن دیواره، یاخته می‌میرد. بنابراین، می‌توان گفت که همهٔ یاخته‌های تولیدشده توسط کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و همچنین یاخته‌های تولیدشده توسط کامبیوم آوندساز، ابتدا زنده هستند و بعضی از آن‌ها (یاخته‌های آوند چوبی و یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای)، پس از تغییر جنس دیواره می‌میرند.

اما در ادامه، باید به چند تا نکته هم دقت کنید:

نکته: چوب پسین، در سطح خارجی چوب نخستین ساخته می‌شود. بنابراین، جدیدترین آوند چوب پسین، خارجی‌ترین آوند چوبی است.

نکته: آبکش پسین، در سطح داخلی آبکش نخستین ساخته می‌شود. بنابراین، جدیدترین آوند آبکش پسین، داخلی‌ترین آوند آبکش است.

نکته: جدیدترین آوند پسین، نزدیک‌ترین آوند پسین به کامبیوم آوندساز است.



ج) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت درون، یاخته‌های پارانشیمی و به سمت بیرون، یاخته‌هایی را می‌سازد که در ابتدا زنده هستند و دیوارهٔ آن‌ها به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شود و می‌میرند. کامبیوم آوندساز، یاخته‌های پارانشیمی (یاخته‌های همراه بافت آوند آبکشی) را به سمت بیرون می‌سازد و به سمت داخل نیز یاخته‌های زنده‌ای را می‌سازد که به‌تدریج دیوارهٔ آن‌ها چوبی می‌شود و بافت آوند چوبی را تشکیل می‌دهند.

تقابل؛ کامبیوم چوب‌آبکش vs کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز

کامبیوم چوب‌آبکش (آوندساز)

نوعی از یاخته‌های مریستمی می‌باشد که از تقسیم و تمایز یاخته‌های مریستمی نخستین تشکیل شده است.
یاخته‌های سازندهٔ این کامبیوم، دارای هستهٔ درشت مرکزی هستند.
کامبیوم آوندساز در بین آوندهای چوبی و آبکش نخستین ساقه و ریشهٔ گیاه قرار گرفته است.
این کامبیوم، به سمت خارج آوند آبکش پسین می‌سازد. (یاخته‌های آوند آبکش؛ فاقد هسته + یاخته‌های پارانشیمی؛ یاخته‌های همراه)
کامبیوم چوب‌آبکش در سمت داخل خود یاخته‌هایی زنده می‌سازد که به تدریج می‌میرند و آوندهای چوبی غیرزنده را تشکیل می‌دهند.
پس این کامبیوم در دو سمت خود یاخته‌های زنده می‌سازد.
با کنده شدن پوست درخت، کامبیوم آوندساز در معرض خطر و در تماس با محیط قرار می‌گیرد.

کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز

نوعی از یاخته‌های مریستمی می‌باشد که از تقسیم و تمایز یاخته‌های مریستمی نخستین تشکیل شده است.
یاخته‌های سازندهٔ این کامبیوم، دارای هستهٔ درشت مرکزی هستند.
کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در بافت زمینه‌ای ساقه و ریشهٔ گیاه قرار گرفته است.
این کامبیوم به سمت داخل، یاخته‌های پارانشیمی می‌سازد.
کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در سمت خارج خود یاخته‌های زنده تولید کرده که به تدریج چوب‌پنبه در دیوارهٔ آن قرار گرفته و می‌میرند.
پس کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز نیز در ساخت یاخته‌های زنده در دو سمت خود نقش دارد.
کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و یاخته‌هایی که می‌سازد (بافت پارانشیمی + بافت چوب‌پنبه) پیراپوست یا پریدرم را ایجاد می‌کند.
با کنده شدن پوست درخت، تمام این کامبیوم و یاخته‌های ساخته شده توسط آن، از گیاه جدا می‌شوند.

د) کامبیومی که در سامانهٔ بافت زمینه‌ای قرار دارد، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز است که یاخته‌های پارانشیمی و یاخته‌های بافت چوب‌پنبه را می‌سازد. هیچ‌کدام از این یاخته‌ها، دیوارهٔ چوبی‌شده ندارند و در نتیجه، لیگنین در دیوارهٔ آن‌ها رسوب نمی‌کند.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۲- در ارتباط با فرایند تولید کلاژن در یاخته‌های بافت پیوندی متراکم، چند مورد نادرست است؟

الف: زمانی که نوکلئیک‌اسید به توالی آمینواسیدها متصل است، به‌طور حتم، در جایگاه میانی رِناتَن (ریبوزوم) قرار دارد.

ب: بعد از اینکه توالی آمینواسیدی از نوکلئیک‌اسید جدا شد، به‌طور حتم، به یکی از جایگاه‌های کناری رِناتَن (ریبوزوم)، منتقل می‌شود.

ج: زمانی که نوکلئیک‌اسید به آمینواسید متصل نیست، به‌طور حتم، در یکی از جایگاه‌های کناری رِناتَن (ریبوزوم)، از نوکلئیک‌اسید جدا می‌شود.

د: بعد از اینکه آمینواسید به آمینواسید متصل شد، به‌طور حتم، یکی از جایگاه‌های کناری رِناتَن (ریبوزوم)، برای اتصال نوکلئیک‌اسید به نوکلئیک‌اسید خالی می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	✗ پس از جابه‌جایی ریبوزوم، رنای ناقل متصل به توالی آمینواسیدی به جایگاه P ریبوزوم منتقل می‌شود.
ب	✗ در مرحلهٔ پایان ترجمه، توالی آمینواسیدی از رنای ناقل جدا شده و از ریبوزوم خارج می‌شود.
ج	✗ در مرحلهٔ پایان، رِنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه P خارج می‌شود.
د	✗ اگر کدون پایان در جایگاه A وجود داشته باشد، عوامل آزادکننده در جایگاه A قرار می‌گیرند که پروتئین (نه نوکلئیک‌اسید) هستند.

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، نادرست است.

بررسی موارد:

الف) پس از تشکیل پیوند پپتیدی در فرایند ترجمه، رنای ناقل متصل به توالی آمینواسیدی در ریبوزوم مشاهده می‌شود. بلافاصله پس از تشکیل پیوند پپتیدی، این رنای ناقل در جایگاه A ریبوزوم قرار دارد اما پس از جابه‌جایی ریبوزوم، رنای ناقل متصل به توالی آمینواسیدی به جایگاه P ریبوزوم منتقل می‌شود.

ب و ج) زمانی که رنای ناقل از آمینواسید جدا می‌شود، رنای ناقل بدون آمینواسید باید از ریبوزوم خارج شود. در مرحلهٔ طویل‌شدن، رِنای ناقل به جایگاه E می‌رود و از طریق جایگاه E از ریبوزوم خارج می‌شود اما در مرحلهٔ پایان، رِنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه P خارج می‌شود (نادرستی مورد ج). توالی آمینواسیدی جدا شده از رِنای ناقل نیز در مرحلهٔ طویل‌شدن، برای تشکیل پیوند پپتیدی به جایگاه A می‌رود ولی در مرحلهٔ پایان، از همان جایگاه P از ریبوزوم خارج می‌شود (نادرستی مورد ب).

د) در مرحلهٔ طویل‌شدن، پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها در جایگاه A ریبوزوم تشکیل می‌شود. سپس رِنای ناقل حامل آمینواسید از جایگاه A به جایگاه P می‌رود و جایگاه A خالی می‌شود. در این زمان، اگر کدون مربوط به یک آمینواسید در جایگاه A قرار داشته باشد، رِنای ناقل حامل آمینواسید بعدی وارد جایگاه A شده و در این جایگاه، پیوند بین آنتی‌کدونِ رنای ناقل و کدونِ رنای پیک برقرار می‌شود. اما اگر کدون پایان در جایگاه A وجود داشته باشد، عوامل آزادکننده در جایگاه A قرار می‌گیرند که پروتئین (نه نوکلئیک‌اسید) هستند.

وقایع مراحل مختلف ترجمه

مرحله	آغاز	طویل‌شدن	پایان
حرکت ریبوزوم روی mRNA	✓ هدایت ریبوزوم به سمت کدون آغاز	✓	✗
جابه‌جا شدن tRNAی متصل به mRNA	✗	✓ از جایگاه A به جایگاه P + از جایگاه P به جایگاه E	✗
کامل‌شدن ساختار ریبوزوم	✓ پس از پیوستن زیرواحد بزرگ به زیرواحد کوچک ریبوزوم	✗	✗
ورود رِنای ناقل به جایگاه A	✗	✓	✗
ورود رِنای ناقل به جایگاه P	✗	✗ (از جایگاه A می‌تواند وارد شود)	✗
خروج رِنای ناقل از جایگاه P	✗	✗ (به جایگاه E می‌تواند برود)	✓
خروج رِنای ناقل از جایگاه E	✗	✓	✗
ورود عوامل آزادکننده	✗	✗	✓ در جایگاه A
شکسته‌شدن پیوند بین آمینواسید و tRNA	✗	✓ در جایگاه P	✓ در جایگاه P
تشکیل پیوند پپتیدی	✗	✓ در جایگاه A	✗

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۳- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ عوامل مؤثر بر دفع آب از گیاه، کدام عبارت درست است؟

۱) افزایش شدید رطوبت یا سردی هوا در محیط اطراف بعضی از گیاهان، باعث باز شدن روزنه‌های لبهٔ برگ می‌شود.
۲) افزایش فعالیت آنزیم مصرف‌کنندهٔ ATP یا افزایش دمای محیط، می‌تواند منجر به خروج آب به‌صورت مایع از برگ شود.
۳) کاهش نور یا افزایش ساکارز در بعضی از یاخته‌های روپوستی نوعی گیاه، باعث گسترش طولی یاخته‌های نگهبان می‌شود.
۴) تجمع پتاسیم در یاخته‌های نگهبان و رشد طولی بیشتر دیوارهٔ شکمی این یاخته‌ها، در افزایش میزان تعرق گیاه نقش دارد.

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ عبارت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۷)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✗ تعریق از طریق ساختارهای ویژه‌ای به نام روزنه‌های آبی انجام می‌شود و این روزنه‌ها همیشه باز هستند.
گزینهٔ ۲	✗ افزایش دما باعث افزایش میزان تعرق می‌شود و جزء عواملی است که میزان تعریق را کم می‌کند.
گزینهٔ ۳	✓ انباشت ساکارز و کاهش نور در برخی گیاهان مناطق خشک، می‌توانند موجب باز شدن یاخته‌های نگهبان روزنه در گیاه شوند.
گزینهٔ ۴	✗ دیوارهٔ شکمی یاخته‌های نگهبان نسبت به دیوارهٔ پشتی آن‌ها، ضخامت بیشتری دارد و لذا، رشد طولی دیوارهٔ پشتی بیشتر از دیوارهٔ شکمی است.

پاسخ تشریحی:

انباشت ساکارز در یاخته‌های نگهبان روزنه، جزء عواملی است که می‌تواند باعث باز شدن روزنه شود. همچنین رفتار روزنه‌ای برخی گیاهان نواحی خشک مانند بعضی کاکتوس‌ها، در حضور نور متفاوت است و سبب می‌شود در طول روز، روزنه‌ها بسته بمانند و از هدر رفتن آب جلوگیری شود. این گیاهان، در پاسخ به کاهش نور روزنه‌های خود را باز می‌کنند. برای باز شدن روزنه‌ها، تورژسانس یاخته‌های نگهبان روزنه لازم است که طی آن، طول یاخته افزایش می‌یابد.

عوامل مؤثر بر باز و بسته‌شدن روزنه‌های هوایی			
نوع عامل	تأثیر افزایش	تأثیر کاهش	توضیحات
نور	باز شدن روزنه‌ها	بسته‌شدن روزنه‌ها	افزایش شدید ← بسته‌شدن روزنه‌ها
دما	باز شدن روزنه‌ها	بسته‌شدن روزنه‌ها	افزایش شدید ← بسته‌شدن روزنه‌ها
کربن دی‌اکسید	بسته‌شدن روزنه‌ها	باز شدن روزنه‌ها	کاهش شدید ← بسته‌شدن روزنه‌ها
رطوبت	بسته‌شدن روزنه‌ها	باز شدن روزنه‌ها	کاهش شدید ← بسته‌شدن روزنه‌ها
آب	باز شدن روزنه‌ها	بسته‌شدن روزنه‌ها	ـــــ
هورمون آبسیزیک‌اسید	بسته‌شدن روزنه‌ها	باز شدن روزنه‌ها	افزایش مقاومت گیاه در شرایط خشکی
روشنایی در بعضی کاکتوس‌ها	بسته‌شدن روزنه‌ها	باز شدن روزنه‌ها	روزنه‌ها در روز بسته و در شب باز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) افزایش رطوبت هوا یا سردی هوا در شب، باعث تعریق می‌شود. در این حالت، آب به‌صورت قطراتی از انتها یا لبهٔ برگ‌های بعضی گیاهان علفی خارج می‌شود. دقت داشته باشید که تعریق از طریق ساختارهای ویژه‌ای به نام روزنه‌های آبی انجام می‌شود و این روزنه‌ها همیشه باز هستند. لذا به‌کار بردن اصطلاح باز یا بسته‌شدن دربارهٔ روزنه‌های آبی صحیح نیست.

اگر مقدار آبی که در اثر فشار ریشه‌ای به برگ‌ها می‌رسد از مقدار تعرق آن از سطح برگ بیشتر باشد، آب به صورت قطراتی از انتها یا لبهٔ برگ‌های بعضی گیاهان علفی خارج می‌شود که به آن تعریق می‌گویند.

مقایسهٔ فرایندهای تعرق و تعریق		
نام فرایند	تعرق	تعریق
شکل خروج آب	بخار آب (گاز)	مایع
محل خروج آب	روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسک	روزنه‌های آبی
محل قرارگیری روزنه‌ها	روپوست برگ و ساقه	انتها یا لبهٔ برگ
تنظیم باز و بسته‌شدن روزنه‌ها	✓ توسط یاخته‌های نگهبان روزنه	✗ همیشه باز هستند
عوامل مؤثر در افزایش	افزایش نور و دما، کاهش رطوبت و کربن دی‌اکسید و ...	افزایش فشار ریشه‌ای و کاهش تعرق
انواع گیاهان	گیاهان علفی و چوبی	بعضی از گیاهان علفی

۲) خروج آب به‌صورت مایع طی تعریق رخ می دهد. افزایش فشار ریشه‌ای که ناشی از انتقال فعال (با مصرف ATP) یون‌ها به درون آوندهای چوبی است، جزء عوامل مؤثر در افزایش تعریق است. اما افزایش دما باعث افزایش میزان تعرق می‌شود و جزء عواملی است که میزان تعریق را کم می‌کند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴) تجمع پتاسیم در یاخته‌های نگهبان، جزء عواملی است که باعث باز شدن روزنه‌ها و افزایش میزان تعرق می‌شود. دقت داشته باشید که دیوارهٔ شکمی یاخته‌های نگهبان نسبت به دیوارهٔ پشتی آن‌ها، ضخامت بیشتری دارد و لذا، رشد طولی دیوارهٔ پشتی بیشتر از دیوارهٔ شکمی است.

وضعیت روزنه	اندازهٔ روزنه	یاختهٔ نگهبان		یاختهٔ روپوستی مجاور یاختهٔ نگهبان	
		تغییر نهایی طول دیواره	تغییر نهایی تراکم آب	تغییر نهایی طول دیواره	تغییر نهایی تراکم آب
باز	زیاد	افزایش	افزایش	کاهش	کاهش
بسته	کم	کاهش	کاهش	افزایش	افزایش

گروه آموزشی ماز

۱۴- زمانی که یک رِنای (RNAی) درون سیتوپلاسم یاختهٔ یوکاریوتی با رشتهٔ الگوی ژن آن مجاورت داده می‌شود، ۵ ساختار حلقه‌مانند مشاهده می‌شود که با هر دو انتهای ساختار دو رشته‌ای فاصله دارند. چند مورد، دربارهٔ این مولکول رِنا و ژن آن قطعاً درست است؟

الف: تنها تفاوت رِنا (RNA)ی نابالغ و رِنای بالغ در تعداد نوکلئوتیدهای آن‌ها می‌باشد.

ب: طی فرایند پیرایش، ۱۰ پیوند فسفودی‌استر در مولکول رِنا (RNA) شکسته شده است.

ج: در ژن مربوط به این رِنا (RNA)، پنج توالی بیانه (اگزون) وجود دارد که از نظر طول متفاوت هستند.

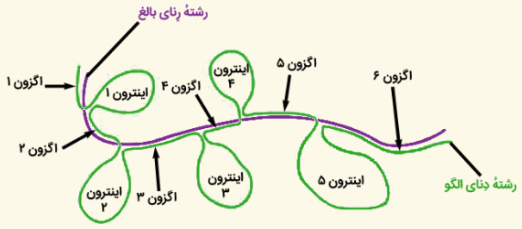
د: نوکلئوتید مناسب برای شروع رونویسی، توسط راه‌انداز به رِنابسپاراز (RNAپلی‌مراز) ۲ نشان داده شده است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

ترجمه صورت سؤال ← هنگامی که دانشمندان یک رنای پیک درون سیتوپلاسم را با رشتهٔ الگوی ژن آن در دنا مجاورت دادند، دریافتند که بخش‌هایی از دنای الگو با رنای رونویسی‌شده، دو رشته مکمل را تشکیل می‌دهند ولی بخش‌هایی نیز فاقد مکمل باقی می‌مانند. این بخش‌ها به‌صورت حلقه‌هایی بیرون از مولکول دو رشته‌ای قرار می‌گیرند و نشان‌گر توالی‌های میانه (اینترون) هستند؛ بنابراین، تعداد حلقه‌ها در این ساختار دو رشته‌ای، نشان‌دهندهٔ تعداد اینترون‌ها است و سایر بخش‌های موجود در دنای الگو، محل اگزون‌ها را نشان می‌دهد.

مشابه حالت مطرح‌شده در صورت این سؤال، ساختاری می‌باشد که در شکل کتاب درسی مطرح شده است و برای درک بهتر، به شکل زیر توجه کنید:



بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	✗ رنای نابالغ و بالغ، ممکن است تفاوت‌های دیگری نیز به‌جز تفاوت در تعداد نوکلئوتیدها داشته باشند.
ب	✓ برای جدا شدن هر رونوشت اینترون، دو پیوند فسفودی‌استر باید شکسته شود و با در نظر گرفتن ۵ اینترون موجود در ژن، شکسته‌شدن ۱۰ پیوند فسفودی‌استر لازم است.
ج	✗ ۶ توالی بیانه (اگزون) وجود دارد که از نظر طول نیز تفاوت دارند.
د	✓ رنای ذکرشده در این سؤال، قطعاً یک رِنای پیک است و رونویسی رِنای پیک در یاخته‌های یوکاریوتی، توسط آنزیم رِنابسپاراز ۲ انجام می‌شود.

پاسخ تشریحی:

موارد (ب) و (د)، درست هستند.

بررسی موارد:

الف) طی فرایند پیرایش، توالی‌های رونوشت اینترون از رنای ساخته‌شده جدا و حذف می‌شود و سایر بخش‌ها (رونوشت‌های اگزون) به هم متصل می‌شوند و یک رنای پیک یکپارچه می‌سازند؛ بنابراین، رنای نابالغ و رنای بالغ، قطعاً از نظر تعداد نوکلئوتیدها با یکدیگر تفاوت دارند و رنای بالغ همواره کوتاه‌تر از رنای نابالغ است. اما پیرایش فقط یکی از تغییراتی است که در رنای پیک می‌تواند رخ دهد و رنای پیک ممکن است دستخوش تغییرات دیگری نیز در حین رونویسی و یا پس از آن شود و لذا، رنای نابالغ و بالغ، ممکن است تفاوت‌های دیگری نیز به‌جز تفاوت در تعداد نوکلئوتیدها داشته باشند.

ب) برای جدا شدن هر رونوشت اینترون از رِنای پیک، لازم است پیوند فسفودی‌استر آن با توالی‌های رونوشت اگزون شکسته شود. با توجه به اینکه دربارهٔ ژن مطرح‌شده در این سؤال، هر اینترون بین دو اگزون قرار دارد، برای جدا شدن هر رونوشت اینترون، دو پیوند فسفودی‌استر باید شکسته شود و با در نظر گرفتن

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

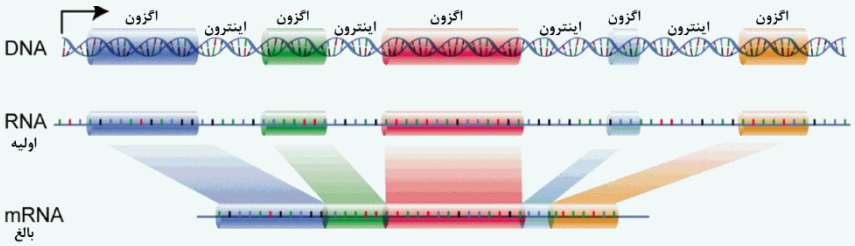
۵ اینترون موجود در ژن، شکسته‌شدن ۱۰ پیوند فسفودی‌استر (بین هر رونوشت اینترون با دو رونوشت اگزون مجاور آن) و تشکیل ۵ پیوند فسفودی‌استر (بین رونوشت‌های اگزون مجاور) برای تبدیل رنای پیک نابالغ به رنای بالغ لازم است.

میانبر: تغییرات رنای پیک

یکی از تغییرات رِنای پیک، پیرایش آن و حذف رونوشت اینترون‌هاست. تغییرات دیگری نیز ممکن است در رِنای پیک انجام شود.
فرایند پیرایش، جزء تغییرات پس از رونویسی مولکول رِنای پیک است.
توالی‌های اینترون و اگزون فقط در مولکول دِنا دیده می‌شوند و رونوشت این توالی‌ها، در رِنای پیک دیده می‌شود.
پس از فرایند پیرایش، فقط اگزون‌های مولکول دِنا با رِنای پیک بخش مکمل تشکیل می‌دهند و توالی‌های اینترون فاقد مکمل باقی می‌مانند.
تشکیل ساختار حلقه‌مانند، توسط اینترون‌های مولکول دِنا رخ می‌دهد و در رِنای پیک، ساختار حلقه‌مانند ایجاد نمی‌شود.

شکل‌نامه؛ پیرایش در بخشی از رنای پیک ژن + طرح ساده‌ای از رشته الگوی مولکول دنا و رنای بالغ حاصل از آن (۱۲۰۲.۰۴۰۵)

اگزون‌ها و اینترون‌ها، به‌صورت یک‌درمیان قرار گرفته‌اند.
اولین توالی ژن و آخرین توالی آن، اگزون هستند؛ بنابراین، محل شروع رونویسی و توالی پایان رونویسی، جزء اگزون هستند.
برای جدا شدن هر رونوشت اینترون، لازم است که پیوندهای فسفودی‌استر در دو طرف آن شکسته شوند؛ بنابراین، برای جدا شدن هر رونوشت اینترون، دو پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود و برای اتصال دو رونوشت اگزون مجاور آن به یکدیگر، یک پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود. مثلاً توی شکل کتاب درسی، ما ۴ تا رونوشت اینترون داریم. بنابراین، برای پیرایش این رِنای پیک، ۸ تا پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شه و ۴ تا پیوند فسفو دی‌استر هم تشکیل می‌شه.
اینترون‌ها و اگزون‌ها اندازه‌های مختلفی دارند.
زمانی که رشته الگوی رِنای پیک و رِنای بالغ در کنار یکدیگر قرار بگیرند، اگزون‌های دِنا و رِنای بالغ، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند و یک ساختار دو رشته‌ای تشکیل می‌شود. اینترون‌های دِنا نیز بدون مکمل و تک‌رشته‌ای باقی می‌مانند و به‌صورت حلقه‌هایی در خارج از ساختار دو رشته‌ای مشاهده می‌شوند.

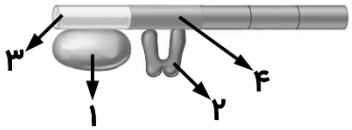


ج) همانطور که توضیح داده شد، در ژن مربوط به رِنای مطرح‌شده در این سؤال، ۶ توالی بیانه (اگزون) وجود دارد که از نظر طول نیز تفاوت دارند.

د) رِنای ذکرشده در این سؤال، به دلیل وجود اینترون و اگزون در ژن آن، قطعاً یک رِنای پیک است و رونویسی رِنای پیک در یاخته‌های یوکاریوتی، توسط آنزیم رِنابسپاراز ۲ انجام می‌شود. در مرحلهٔ آغاز رونویسی، رِنابسپاراز می‌تواند راه‌انداز را شناسایی کند و راه‌انداز نیز نوکلئوتید مناسب برای شروع رونویسی را مشخص می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۱۵- با توجه به مطالب کتاب درسی و با توجه به شکل مقابل که مربوط به باکتری اشرشیا کُلای می‌باشد، کدام عبارت درست است؟



۱) هنگام حضور تنها قند لاکتوز در محیط، بخش «۱» همانند بخش «۲»، ممکن است به دِنا متصل باقی بماند.
۲) در غیاب مونوساکارید در محیط، بخش «۳» همانند بخش «۴»، به‌طور حتم، در تماس با رِنابسپاراز قرار می‌گیرد.
۳) هنگام حضور گلوکز در محیط، بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، به‌طور حتم، به نوعی توالی تنظیمی متصل می‌شود.
۴) در غیاب دی‌ساکارید در محیط، بخش «۴» برخلاف بخش «۳»، ممکن نیست محلی برای اتصال آنزیم رونویسی‌کننده باشد.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

نام‌گذاری شکل سؤال ← شکل نشان‌دهندهٔ «تنظیم منفی رونویسی» است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱ـ آنزیم رِنابسپاراز (RNAپلی‌مراز)، ۲ـ پروتئین مهارکننده، ۳ـ راه‌انداز و ۴ـ اپراتور.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
گزینهٔ ۱	✗ اگر تنها لاکتوز در محیط وجود داشته باشد، مهارکننده از اپراتور جدا می‌شود.
گزینهٔ ۲	✗ در غیاب مونوساکارید در محیط، اپراتور ممکن است در تماس با رنابسپاراز قرار گیرد؛ نه به‌طور حتم!
گزینهٔ ۳	✗ حتی هنگام غیرفعال بودن ژن و عدم انجام رونویسی، رِنابسپاراز می‌تواند به راه‌انداز متصل شود.
گزینهٔ ۴	✓ در غیاب دی‌ساکارید لاکتوز در محیط، راه‌انداز برخلاف اپراتور می‌تواند به آنزیم رنابسپاراز متصل باشد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:

زمانی که لاکتوز در محیط وجود نداشته باشد، اپراتور توسط پروتئین مهارکننده اشغال شده است و لذا، آنزیم رنابسپاراز نمی‌تواند از روی اپراتور عبور کند. اما در این زمان، راه‌انداز خالی است و رنابسپاراز می‌تواند به راه‌انداز متصل شود (درستی گزینهٔ ۴). در ارتباط با گزینهٔ (۱) نیز دقت داشته باشید که اگر تنها لاکتوز در محیط وجود داشته باشد، لاکتوز به مهارکننده متصل شده و با تغییر در شکل آن، باعث جدایی مهارکننده از اپراتور می‌شود (نادرستی گزینهٔ ۱). برای رد گزینهٔ (۳) می‌توانید با استفاده از این نکته که حتی هنگام غیرفعال بودن ژن و عدم انجام رونویسی، رِنابسپاراز می‌تواند به راه‌انداز متصل شود، گزینهٔ (۳) را با توجه به کلمهٔ «برخلاف» رد کنید. زمانی هم که قند گلوکز در محیط وجود نداشته باشد، اگر لاکتوز در محیط باشد، مهارکننده از اپراتور جدا شده و رِنابسپاراز با عبور از راه‌انداز و اپراتور، می‌تواند رونویسی ژن‌ها را آغاز کند اما اگر لاکتوز نیز در محیط نباشد، مهارکننده به اپراتور می‌چسبد و با جلوگیری از عبور رنابسپاراز از روی اپراتور، جلوی رونویسی ژن‌ها را می‌گیرد (نادرستی گزینهٔ ۲).

مقایسهٔ تنظیم منفی و مثبت رونویسی		
نوع تنظیم رونویسی	تنظیم منفی رونویسی	تنظیم مثبت رونویسی
مثال	ژن‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز	ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز
توالی‌های تنظیمی	اپراتور و راه‌انداز	راه‌انداز و جایگاه اتصال فعال‌کننده
توالی تنظیمی مجاور ژن	اپراتور	راه‌انداز
پروتئین تنظیم‌کنندهٔ بیان ژن	نوعی پروتئین به نام مهارکننده	انواعی از پروتئین به نام فعال‌کننده
مولکول تغییردهندهٔ شکل پروتئین	لاکتوز (قند شیر؛ نوعی دی‌ساکارید)	مالتوز (قند جوانهٔ گندم و جو؛ نوعی دی‌ساکارید)
شرایط بیان ژن	عدم حضور گلوکز + حضور لاکتوز	حضور مالتوز
شرایط اتصال آنزیم به راه‌انداز	همواره می‌تواند متصل شود	فقط پس از اتصال فعال‌کننده به جایگاه
زمان شروع رونویسی	پس از جدا شدن مهارکننده از اپراتور	بلافاصله پس از اتصال رِنابسپاراز به راه‌انداز
محصول رونویسی	رِنای پیک شامل اطلاعات لازم برای ساخت ۳ پلی‌پپتید	رِنای پیک شامل اطلاعات لازم برای ساخت ۳ پلی‌پپتید

گروه آموزشی ماز

۱۶- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ تغییرات مواد نیتروژن‌دار و چگونگی جذب آن‌ها توسط گیاهان، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف: بعضی از باکتری‌های استفاده‌کننده از مواد نیتروژن‌دار تولید شده توسط جانداران دیگر، یونی دارای نیتروژن و اکسیژن می‌سازند.

ب: بعضی از باکتری‌های تولیدکنندهٔ آمونیوم برای گیاه، می‌توانند از مواد معدنی برای تولید مواد آلی استفاده کنند.

ج: همهٔ نیتروژن تثبیت‌شده در خاک، در نتیجهٔ عملکرد محصولات ژن‌هایی از باکتری‌های خاک تولید شده‌اند.

د: همهٔ یون‌های نیتروژن‌دار با بار مثبت که از ریشه به اندام‌های هوایی منتقل می‌شوند، از خاک جذب شده‌اند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۷)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	✓ باکتری‌های نیتراتساز، یون نیترات را تولید می‌کنند که دارای عناصر نیتروژن و اکسیژن است.
ب	✓ سیانوباکتری، از مواد معدنی (کربن دی‌اکسید) می‌توانند برای تولید مواد آلی استفاده کنند.
ج	✗ بخشی از (نه همهٔ) نیتروژن تثبیت‌شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی باکتری‌هاست.
د	✗ یون آمونیومی که درون خود ریشه ساخته شده است، از خاک جذب نشده است.

پاسخ تشریحی:

موارد (الف) و (ب)، درست هستند.

بررسی موارد:

الف) باکتری‌های آمونیاک‌ساز و باکتری‌های نیتراتساز، می‌توانند از مواد آلی نیتروژن‌دار تولیدشده توسط جانداران دیگر استفاده کرده و یون نیتروژن‌دار بسازند. باکتری‌های آمونیاک‌ساز، یون آمونیوم را می‌سازند که در ساختار آن، عنصر نیتروژن و هیدروژن وجود دارد اما باکتری‌های نیتراتساز، یون نیترات را تولید می‌کنند که دارای عناصر نیتروژن و اکسیژن است.

ب) باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن و باکتری‌های آمونیاک‌ساز، می‌توانند یون آمونیوم را تولید کنند. باکتری‌های آمونیاک‌ساز، از مواد آلی خاک می‌توانند استفاده کنند و قادر به استفاده از مواد معدنی برای تولید مواد آلی نیستند. اما بعضی از باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن مانند سیانوباکتری‌ها، از مواد معدنی می‌توانند برای تولید مواد آلی استفاده کنند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

میانبر: جذب نیتروژن در گیاهان

گیاهان قادر به جذب شکل مولکولی نیتروژن (N_2) نیستند.

بیشتر (نه همهٔ) نیتروژن مورد استفادهٔ گیاهان به‌صورت یون آمونیوم (NH_4^+) یا نیترات (NO_3^-) است. گیاهان می‌توانند شکل‌های دیگری از نیتروژن را نیز استفاده نمایند.

بخشی از (نه همهٔ) نیتروژن تثبیت‌شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی باکتری‌هاست. بخشی از نیتروژن تثبیت‌شده نیز حاصل عملکرد گروهی دیگر از جانداران (یوکاریوت) است.

باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، به‌صورت آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند. ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها، مثال‌هایی از باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن هستند که می‌توانند به‌صورت همزیست با گیاهان زندگی کنند.

نیتروژن تثبیت‌شده در باکتری‌های تثبیت‌کننده، با دو روش در اختیار گیاهان قرار می‌گیرد: ۱ـ دفع مقدار قابل توجهی از آمونیوم توسط باکتری و ۲ـ آزاد شدن آمونیوم از باکتری‌ها پس از مرگ آن‌ها

مهم‌ترین انواع تثبیت نیتروژن: ۱ـ تثبیت نیتروژن توسط باکتری‌های آزاد خاک، ۲ـ تثبیت نیتروژن توسط ریزوبیوم همزیست با ریشهٔ گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران و ۳ـ تثبیت نیتروژن توسط سیانوباکتری‌های همزیست با گیاه آزولا و گونرا

زیست‌شناسان با استفاده از مهندسی ژنتیک در تلاش هستند تا ژن‌های مؤثر در تثبیت نیتروژن را از باکتری‌ها به گیاهان منتقل کنند.

ج) بخشی از (نه همهٔ) نیتروژن تثبیت‌شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی باکتری‌هاست.

د) اندام‌های هوایی گیاه، نیتروژن را به‌شکل یون آمونیوم از ریشه دریافت می‌کنند. یون آمونیومی که از ریشه به اندام‌های هوایی می‌رود، دو منشأ دارد: ۱ـ یون آمونیومی است که در خاک (مثلاً توسط باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن یا باکتری‌های آمونیاک‌ساز) تولید شده است و ریشه، آن را از خاک جذب کرده است و ۲ـ یون آمونیومی است که درون خود ریشه و توسط آنزیم‌های یاخته‌های ریشه ساخته شده است. این یون آمونیوم، حاصل تغییر یون نیترات (ساخته‌شده توسط باکتری‌های نیرات‌ساز) درون ریشه می‌باشد و از خاک جذب نشده است.

باکتری‌های مؤثر در تولید مواد نیتروژن‌دار مورد استفادهٔ گیاهان			
نوع باکتری	تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن	آمونیاک‌ساز	نیترات‌ساز
مادهٔ نیتروژن‌دار مصرفی	شکل مولکولی نیتروژن جو (N_2)	مواد آلی نیتروژن‌دار (نظیر آمینواسیدها و نوکلئوتیدها)	یون آمونیوم (NH_4^+)
یون نیتروژن‌دار تولیدی	یون آمونیوم (NH_4^+)	یون آمونیوم (NH_4^+)	یون نیترات (NO_3^-)
توانایی تثبیت نیتروژن	✓	✗	✗
استفاده از مواد نیتروژن‌دار خاک	✗	✓	✓
استفاده از نیتروژن غیرآلی	✓	✗	✓
تولید یون آمونیوم	✓	✓	✗
تولید یون نیترات	✗	✗	✓

گروه آموزشی ماز

۱۷- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ نحوهٔ وراثت صفت رنگ گلبرگ در گیاه گل میمونی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر رویان، ..... باشد، در این صورت، یاخته‌های .....، به‌ترتیب، می‌توانند دارای ژن‌نمود (ژنوتیپ)های ..... باشند.»

۱) دارای ژن‌نمود RR ـ تخم‌زا و بافت خورش ـ RR و RR

۲) فاقد ژن‌نمود ناخالص ـ دانهٔ گردهٔ رسیده و خامه ـ R و WW

۳) فاقد دگرهٔ (اللِ) W ـ پوستهٔ دانه و دو هسته‌ای ـ RW و RR

۴) دارای رخ‌نمودِ (فنوتیپِ) صورتی ـ درون‌دانه (آندوسپرم) و کیسهٔ گرده ـ RWW و WW

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ ترکیبی ـ ۱۲۰۳)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✗ یاختهٔ تخم‌زا هاپلوئید است، در نتیجه نمی‌تواند RR باشد.
گزینهٔ ۲	✗ در صورتی که دانهٔ گردهٔ رسیده R و خامه WW باشد، ژنوتیپ رویان ناخالص (RW) است.
گزینهٔ ۳	✓ در صوتی که رویان ژنوتیپ RR داشته باشد، پوستهٔ دانه می‌تواند RW و یاختهٔ دو هسته‌ای RR باشد.
گزینهٔ ۴	✗ اگر رویان RW و کیسهٔ گرده WW باشد، ژنوتیپ درون‌دانهٔ گیاه بایستی RRW باشد.

پاسخ تشریحی:

ژنوتیپ پوستهٔ دانه، همان ژنوتیپ گیاه ماده است و بنابراین، اگر گیاه ماده دارای ژنوتیپ RW باشد، یاختهٔ تخم‌زا و یاختهٔ دو هسته‌ای، به‌ترتیب می‌توانند دارای ژنوتیپ R و RR باشند. اگر اسپرم نیز دارای الل R باشد، رویان ژنوتیپ RR خواهد داشت و فاقد الل W است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

رنگ گل میمونی			
ژنوتیپ	WW	RW	RR
فنوتیپ	گل سفید	گل صورتی	گل قرمز

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاختهٔ تخم‌زا، یاخته‌ای هاپلوئید است و در ژنوتیپ آن، فقط یک الل برای هر جایگاه ژنی وجود دارد. بنابراین، ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا به‌صورت R است.

۲) اگر یاختهٔ زایشی در دانهٔ گردهٔ رسیده دارای ژنوتیپ R باشد، اسپرمی با ژنوتیپ R نیز تولید می‌کند. خامه بخشی از گیاه ماده است و چون گیاه ماده دارای ژنوتیپ WW است، یاختهٔ تخم‌زا نیز ژنوتیپ W خواهد داشت. در این حالت، ژنوتیپ رویان به‌صورت ژنوتیپ ناخالص RW خواهد بود.

۴) از بین سه الل آندوسپرم، دو اللی که مشابه هستند، مربوط به یاختهٔ دو هسته‌ای می‌باشند و الل سوم، مربوط به اسپرم است. با توجه به ژنوتیپ آندوسپرم، دو الل W مربوط به یاختهٔ دو هسته‌ای است و ژنوتیپ اسپرم باید به‌صورت R باشد. اما کیسهٔ گردهٔ دارای ژنوتیپ WW، فقط یاخته‌هایی تولید می‌کند که الل W دارند و هیچ‌کدام از گامت‌هایی که در نهایت توسط گیاه نر تولید می‌شوند، نمی‌توانند الل R داشته باشند.

تعیین ژنوتیپ انواع یاخته‌های گیاهی:

برای حل سؤالات مربوط به ژنتیک گیاهی همانند سایر سؤالات مربوط به پیش‌بینی نتیجهٔ آمیزش، ابتدا لازم است که ژنوتیپ یاختهٔ گیاهی را تعیین کنیم. به‌طور کلی دو روش برای تعیین ژنوتیپ انواع یاخته‌های گیاهی حائز اهمیت هستند: ۱ـ تعیین ژنوتیپ یاخته بر اساس ژنوتیپ گیاه یا گامت‌ها و ۲ـ تعیین ژنوتیپ یاخته‌ها بر اساس ژنوتیپ آندوسپرم

تعیین ژنوتیپ یاخته‌ها با توجه به ژنوتیپ گیاه یا گامت‌ها در گیاهی (۲n):

نوع یاخته		روش تولید	ژنوتیپ
اسپرم (گامت نر)	هاپلوئید (n)	تقسیم یاختهٔ زایشی در لولهٔ گرده	یک الل گیاه نر = الل یاختهٔ حاصل از میوز = الل یاختهٔ زایشی = الل یاختهٔ رویشی
یاختهٔ تخم زا (گامت ماده)	هاپلوئید (n)	تقسیم یاختهٔ باقی‌مانده پس از میوز در بافت خورش	یک الل گیاه ماده = الل یاختهٔ حاصل از میوز = الل سایر یاخته‌های کیسهٔ رویانی
یاختهٔ دو هسته‌ای	دارای دو الل (n + n)	تقسیم یاختهٔ باقی‌مانده پس از میوز در بافت خورش بدون تقسیم سیتوپلاسم	دارای دو الل که یکسان و هر دو مشابه الل یاختهٔ تخم‌زا هستند = ۲×ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا
رویان	دیپلوئید (۲n)	لقاح اسپرم و یاختهٔ تخم‌زا	ژنوتیپ اسپرم + ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا
تخم ضمیمه	تریپلوئید (۳n)	لقاح اسپرم و یاختهٔ دو هسته‌ای	ژنوتیپ اسپرم + ژنوتیپ یاختهٔ دو هسته‌ای = ژنوتیپ اسپرم + ۲ × ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا
پوستهٔ دانه	دیپلوئید (۲n)	تغییر پوستهٔ تخمک	ژنوتیپ گیاه ماده

تعیین ژنوتیپ یاخته‌ها با توجه به ژنوتیپ آندوسپرم

آندوسپرم حاصل لقاح یاختهٔ دو هسته‌ای و اسپرم است. یاختهٔ دو هسته‌ای، دو الل مشابه دارد و در آندوسپرم نیز حداقل دو الل مشابه هستند که این دو الل، همان الل‌های یاختهٔ تخم‌زا نیز هستند. با استفاده از این نکته، می‌توان ژنوتیپ یاخته‌های مختلف گیاهی را تعیین کرد. برای مثال فرض کنید که ژنوتیپ آندوسپرم در گیاه گل میمونی RWW باشد.

۱ـ یاختهٔ دو هسته‌ای: دو الل مشابه در ژنوتیپ آندوسپرم، همان ژنوتیپ یاختهٔ دو هسته‌ای است. RWW → ~~R~~WW → WW

۲ـ یاختهٔ تخم‌زا: یکی از الل‌های یاختهٔ دو هسته‌ای، همان الل یاختهٔ تخم‌زا است. RWW → ~~R~~WW → ~~W~~W → W

۳ـ گامت نر: در ژنوتیپ آندوسپرم، الل سومی که به‌جز الل‌های یاختهٔ دو هسته‌ای وجود دارد، الل اسپرم است. RWW → R~~WW~~ → R

۴ـ رویان: اگر یکی از دو الل مشابه در ژنوتیپ آندوسپرم را حذف کنیم، دو الل باقی‌مانده، ژنوتیپ رویان است. RWW → RW~~W~~ → RW

دقت داشته باشید که اگر هر سه الل آندوسپرم یکسان باشند، الل یاختهٔ دو هسته‌ای، یاختهٔ تخم‌زا، اسپرم و رویان نیز کاملاً یکسان است. مثلاً اگر ژنوتیپ آندوسپرم به‌صورت RRR باشد، ژنوتیپ یاختهٔ دو هسته‌ای و رویان به‌صورت RR و ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زا و اسپرم R است.

موارد گفته‌شده در ارتباط با یک گیاه دیپلوئید بود ولی الگوی کلی کار دربارهٔ سایر گیاهان نیز به همین صورت است. برای مثال در یک گیاه تتراپلوئید (۴n)، به‌جای حذف کردن یک الل از ژنوتیپ آندوسپرم برای تعیین ژنوتیپ یاختهٔ دو هسته‌ای، دو الل را حذف می‌کنیم.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۸- کدام عبارت، دربارهٔ سرنوشت پروتئین‌های ساخته‌شده در سیتوپلاسم یک یاختهٔ پارانشیم سبزینه‌دار گیاه لوبیا درست است؟

۱) هر پروتئینی که از یاخته خارج می‌شود، در کیسهٔ غشایی جدا شده از دستگاه گلژی قرار داشته است.
۲) هر کیسهٔ غشاداری که در فضای درونی خود پروتئین ترشحی دارد، برای برون‌رانی (اگزوسیتوز) به سمت غشای یاخته حرکت می‌کند.
۳) هر پلی‌پپتید ساخته‌شده توسط ریبوزوم سطح شبکهٔ آندوپلاسمی، از طریق انتهای کربوکسیل یک آمینواسید وارد فضای درون شبکه می‌شود.
۴) هر پروتئینی که توالی‌های آمینواسیدی، آن را برای قرارگیری در ساختار فام‌تن (کروموزوم) هدایت می‌کنند، در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ساخته شده است.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✗ پروتئین‌ها می‌توانند بدون تشکیل وزیکول، از طریق پلاسمودسم از یاختهٔ گیاهی خارج شوند.
گزینهٔ ۲	✗ امکان دارد کیسه‌ای غشایی حاوی پروتئینی برای ترشح باشد که از شبکهٔ آندوپلاسمی زبر به سمت دستگاه گلژی می‌رود.
گزینهٔ ۳	✗ پروتئین‌های عنوان شده، از طریق انتهای آمینی آمینواسید متیونین وارد فضای درون شبکه می‌شوند.
گزینهٔ ۴	✓ پروتئین‌های همراه با دنای هسته، درون مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم و توسط ریبوزوم‌های موجود در این قسمت ساخته می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در یاخته‌های یوکاریوتی، دِنا در هر فام‌تن به‌صورت خطی است و مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آن‌ها هیستون‌ها هستند، همراه آن قرار دارند. دِنای خطی درون هسته قرار دارد و پروتئین‌های همراه آن، درون مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم و توسط ریبوزوم‌های موجود در این قسمت ساخته می‌شود. دقت داشته باشید که برای هر پروتئین بر اساس مقصدی که باید برود، توالی‌های آمینواسیدی در پروتئین وجود دارد که پروتئین را به مقصد هدایت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به‌طور کلی، یاخته‌های یوکاریوتی پروتئین‌ها را طی فرایند برون‌رانی (اگزوسیتوز) می‌توانند به خارج از یاخته ترشح کنند. چنین پروتئین‌هایی توسط دستگاه گلژی در کیسه‌های غشایی قرار گرفته و سپس برای ترشح، به سمت غشای یاخته فرستاده شده‌اند. اما در گیاهان، کانال‌های سیتوپلاسمی به نام پلاسمودسم بین یاخته‌ها وجود دارد که از طریق آن‌ها و در مسیر سیمپلاستی، مواد می‌توانند از یک یاخته به یاخته‌ای دیگر بروند. منافذ پلاسمودسم آن‌قدر بزرگ است که پروتئین‌ها، نوکلئیک‌اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن عبور می‌کنند.

۲) در یک یاختهٔ یوکاریوتی، **انواعی** از کیسه‌های غشادار دارای پروتئین ترشحی می‌تواند وجود داشته باشد: ۱ـ ریزکیسه‌های جدا شده از دستگاه گلژی که برای برون‌رانی (اگزوسیتوز) به سمت غشای یاخته حرکت می‌کنند، ۲ـ ریزکیسه‌های جدا شده از شبکهٔ آندوپلاسمی زبر که به سمت دستگاه گلژی می‌روند، ۳ و ۴ـ خود شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی، اندامک‌هایی هستند که شامل مجموعه‌ای از کیسه‌های غشایی هستند و در فضای درون آن‌ها، پروتئین‌های ترشحی نیز دیده می‌شوند.

۳) اولین آمینواسید در هر زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی، آمینواسید متیونین است که از طریق گروه کربوکسیل خود در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند و انتهای آمین آن، آزاد می‌باشد؛ بنابراین، پروتئین‌هایی که توسط ریبوزوم‌های سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ساخته می‌شوند، از طریق انتهای آمینی آمینواسید متیونین وارد فضای درون شبکه می‌شوند.

پروتئین‌های یاخته بر اساس مقصد آن‌ها			
مقصد	محل قرارگیری ژن	محل تولید	مسیر
سیتوپلاسم	هسته	ریبوزوم‌های مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم	ریبوزوم ← سیتوپلاسم
هسته	هسته	۱ـ ریبوزوم‌های مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم	ریبوزوم ← هسته
میتوکندری یا پلاست	۱ـ هسته ۲ـ میتوکندری / پلاست	۱ـ ریبوزوم‌های مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم ۲ـ ریبوزوم‌های میتوکندری / پلاست	۱ـ ریبوزوم ← میتوکندری یا پلاست ۲ـ درون خود اندامک پروتئین ساخته می‌شود
شبکهٔ آندوپلاسمی	هسته	ریبوزوم‌های سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر	ریبوزوم ← شبکهٔ آندوپلاسمی زبر
دستگاه گلژی	هسته	ریبوزوم‌های سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر	ریبوزوم ← شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ← دستگاه گلژی
واکوئول و لیزوزوم	هسته	ریبوزوم‌های سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر	ریبوزوم ← شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ← دستگاه گلژی ← واکوئول یا لیزوزوم
پروتئین‌های ترشحی	هسته	ریبوزوم‌های سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر	ریبوزوم ← شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ← دستگاه گلژی ← غشای یاخته ← خروج از یاخته با اگزوسیتوز

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۹- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ بخش‌های مختلف زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی سازندهٔ نوعی پروتئین تک‌زنجیره‌ای، درست است؟

۱) با شروع تا خوردن رشتهٔ پلی‌پپتید، ساختار پروتئین به ثبات نسبی می‌رسد.

۲) با نزدیک‌شدن گروه‌های R آمینواسیدهای آن‌ها به یکدیگر، شکل خاصی در پلی‌پپتید ایجاد می‌شود.

۳) به‌واسطهٔ تشکیل پیوندهای اشتراکی و غیراشتراکی، به‌صورت به‌هم‌پیچیده در کنار هم نگه داشته شده‌اند.

۴) با تشکیل پیوندهای غیراشتراکی بین گروه‌های تشکیل‌دهندهٔ پیوند اشتراکی، الگویی از پیوند هیدروژنی شکل گرفته است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✗ شروع تاخوردگی در ساختار دوم و ثبات نسبی مربوط به ساختار سوم پروتئین‌هاست.
گزینهٔ ۲	✗ گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریز هستند (نه تمام آمینواسیدها)، به یکدیگر نزدیک می‌شوند.
گزینهٔ ۳	✓ در ساختار سوم پروتئین، با تشکیل پیوندهایی مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود.
گزینهٔ ۴	✗ ساختارهای دوم (مانند ساختار صفحه‌ای یا مارپیچی)، فقط در بخش‌هایی از رشتهٔ پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شوند نه در سراسر آن.

پاسخ تشریحی:

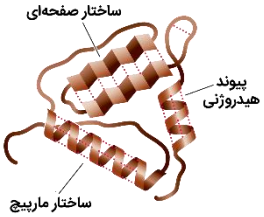
در ساختار سوم پروتئین، با تشکیل پیوندهایی مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود. مجموعهٔ این نیروها قسمت‌های **مختلف پروتئین** را به‌صورت به‌هم پیچیده در کنار هم نگه می‌دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شروع تاخوردگی رشتهٔ پلی‌پپتیدی در ساختار دوم رخ می‌دهد و تاخوردگی بیشتر، در ساختار سوم است. ایجاد ثبات نسبی در پروتئین نیز مربوط به ساختار سوم است.

تعبیرنامه؛ سطوح ساختاری پروتئین‌ها	
ساختار	تعبیرها
ساختار اول پروتئین	۱ـ توالی آمینواسیدها، ۲ـ نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها، ۳ـ ایجاد پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها، ۴ـ ساختار خطی، ۵ـ تغییر در این ساختار با تغییر آمینواسید در هر جایگاه، ۶ـ عدم محدودیت در توالی آمینواسیدها در این ساختار، ۷ـ بستگی همهٔ سطوح دیگر ساختاری به این ساختار
ساختار دوم پروتئین	۱ـ الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی، ۲ـ برقراری پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌هایی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی، ۳ـ به چند صورت از جمله ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای
ساختار سوم پروتئین	۱ـ تاخورده و متصل به هم، ۲ـ تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها، ۳ـ درآمدن پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوت، ۴ـ تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز بین گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز، ۵ـ تثبیت پروتئین با تشکیل پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی، ۶ـ کنار هم نگه داشته‌شدن قسمت‌های مختلف پروتئین به‌صورت به‌هم پیچیده توسط مجموعهٔ نیروها، ۷ـ ایجاد ثبات نسبی در پروتئین‌های دارای ساختار سوم در پروتئین‌های چند زنجیره‌ای = ۱ـ هر زنجیره نقش کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارد، ۲ـ هر زنجیره به‌صورت یک زیرواحد، تا خورده و شکل خاصی پیدا می‌کند.
ساختار چهارم پروتئین	۱ـ آرایش زیرواحدها، ۲ـ در پروتئین‌های دارای دو یا چند زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی

۲) در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به‌شکل‌های متفاوتی در می‌آیند. تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است؛ به این صورت که **گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریز هستند** (نه همهٔ آمینواسیدها)، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند.



۴) همانطور که در شکل مشخص است، ساختارهای دوم (مانند ساختار صفحه‌ای یا مارپیچی)، فقط در بخش‌هایی از رشتهٔ پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شوند نه در سراسر آن. *به عبارت همهٔ بخش‌های مختلف زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی دقت کنید!*

گروه آموزشی ماز

۲۰- چند مورد، ویژگی مشترک یاخته‌های همهٔ لایه‌های بافتی است که در تشکیل پوست درخت آلبالو نقش دارند؟

الف: همواره توسط نوعی مریستم پسین ساخته شده‌اند.

ب: سلولز را به‌طور غیریکنواخت به دیوارهٔ خود اضافه کرده‌اند.

ج: اکسیژن را از طریق برآمدگی‌های سطح ساقه دریافت می‌کنند.

د: جزئی از سامانهٔ بافت پوششی اندام مسن گیاه محسوب می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶)

ترجمه صورت سؤال ← پوست درخت، مجموعه‌ای از لایه‌های بافتی است که از آوند آبکش پسین شروع می‌شود و تا سطح اندام ادامه دارد. این لایه‌ها، عبارت‌اند از: ۱ـ آبکش پسین و ۲ـ پیراپوست (شامل بافت پارانشیم، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و بافت چوب‌پنبه).

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	✗ کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز توسط مریستم‌های نخستین ساخته می‌شود.
ب	✓ در محل لان نسبت به سایر قسمت‌ها، ضخامت دیواره کمتر است، در نتیجه رشته‌های سلولزی کمتری در دیواره وجود دارند.
ج	✗ این مورد دربارهٔ یاخته‌های بافت چوب‌پنبه که یاخته‌های مرده هستند، نادرست است.
د	✗ این مورد با توجه به آبکش پسین موجود در پوست درخت، نادرست است.

فقط مورد (ب)، درست است.

بررسی موارد:

الف) یاخته‌های مریستم پسین در ابتدا توسط مریستم‌های نخستین ساخته می‌شوند و در سال‌های بعد، توسط خود مریستم پسین ساخته می‌شوند. بنابراین، این مورد با توجه به یاخته‌های کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، نادرست است.

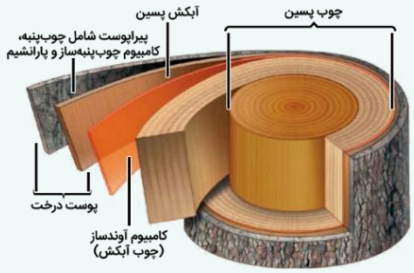
خواست باشه که خود مریستم‌های پسین هم توسط مریستم‌های نخستین گیاهان ساخته می‌شوند!

تعبیرنامه؛ هر مریستم پسین در گیاهان دولپه که	
تعبیر	جواب تعبیر
در بین یاخته‌های آوندی گیاهان شکل می‌گیرد	کامبیوم آوندساز
در بین یاخته‌های بافت زمینه‌ای پوست گیاهان تشکیل می‌شود	کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز
قادر به تولید یاخته‌های اسکلرئیدی و یاخته‌های همراه است	کامبیوم آوندساز
در تولید یاخته‌های واجد دیوارهٔ لیگنینی نقش دارد	کامبیوم آوندساز
در تولید یاخته‌های زنده فاقد هسته نقش دارد	کامبیوم آوندساز
در نتیجهٔ کنده شدن پوست گیاهان در معرض آسیب محیطی قرار می‌گیرد	کامبیوم آوندساز
می‌تواند در تشکیل بیشتر برش عرضی ساقه نقش داشته باشد	کامبیوم آوندساز
جزئی از ساختار پوست به حساب می‌آید	کامبیوم چوب پنبه‌ساز
در تشکیل یاخته‌های مشاهده‌شده توسط رابرت هوک مؤثر است	کامبیوم چوب پنبه‌ساز
در نتیجهٔ کنده شدن پوست گیاهان، از بین می‌رود	کامبیوم چوب پنبه‌ساز
می‌تواند یاخته‌های پارانشیمی تولید کند	کامبیوم آوندساز + کامبیوم چوب پنبه‌ساز

ب) در همهٔ یاخته‌های گیاهی، لان وجود دارد. لان به منطقه‌ای گفته می‌شود که دیوارهٔ یاخته‌ای در آن‌جا نازک مانده است. در محل لان نسبت به سایر قسمت‌ها، ضخامت دیواره کمتر است و بنابراین، رشته‌های سلولزی کمتری در دیواره وجود دارند. مجدداً در این آزمون هم تکرار می‌کنیم؛ لان در یاخته‌های گیاهی زنده و غیرزنده قابل مشاهده است اما پلاسمودسم فقط در یاخته‌های گیاهی زنده وجود دارد.

ج) یاخته‌های زندهٔ پوست درخت می‌توانند اکسیژن را از طریق عدسک‌ها که به‌صورت برآمدگی‌هایی در سطح اندام قرار دارند، دریافت کنند. این مورد دربارهٔ یاخته‌های بافت چوب‌پنبه که یاخته‌های مرده هستند، نادرست است.

برشی از ساقه درخت (۱۰۶.۲۳)



بیشتر ضخامت ساقهٔ درخت، مربوط به آوند چوبی پسین است.
میزان آوند چوبی تولیدشده توسط کامبیوم آوندساز، بیشتر از میزان آوند آبکش تولیدشده است.
آوند آبکش پسین و پیراپوست، جزء پوست درخت محسوب می‌شوند.
آوندهای چوبی موجود در مرکز ساقه با آوند چوبی اطراف آن‌ها، تفاوت‌هایی دارند.
در صورت جدا کردن پوست درخت، کامبیوم چوب‌آبکش در معرض آسیب قرار می‌گیرد.
قطر چوب پسین نسبت به کل پوست درخت بیشتر است.
تفاوت رنگ میان چوب پسین مرکز ساقه و چوب پسین در لایه‌های خارجی‌تر، مربوط طول عمر بیشتر قسمت میانی می‌باشد.

د) در اندام‌های مسن گیاه، پیراپوست، سامانهٔ بافت پوششی محسوب می‌شود و شامل بافت پارانشیمی، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و بافت چوب‌پنبه است. این مورد با توجه به آبکش پسین موجود در پوست درخت، نادرست است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۱- در ارتباط با نحوهٔ وراثت صفات در انسان، کدام عبارت، نادرست است؟

۱) اگر همهٔ انواع گروه‌های خونی ABO در یک خانواده دیده شود، به‌طور حتم، حداقل یکی از والدین دارای ژن‌نمودِ (ژنوتیپِ) ناخالص است.
۲) اگر فردی با داشتن فقط یک دگرهٔ (الِل) بیماری‌زا بیمار شود، ممکن است دگرهٔ بیماری‌زا روی جفت فام‌تن (کروموزوم) ۲۳ قرار نداشته باشد.
۳) اگر دو فرد برای یک صفت دارای رخ‌نمود (فنوتیپ)های متفاوت باشند، ممکن است ژن‌نمود (ژنوتیپ) یکسانی برای آن صفت داشته باشند.
۴) اگر علت اختلال در فرایند لخته‌شدن خون فردی بیماری هموفیلی باشد، به‌طور حتم، عامل انعقادی شمارهٔ هشت در خون فرد دیده نمی‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✓ در تمامی حالات حداقل یکی از والدین ژنوتیپ ناخالص دارد.
گزینهٔ ۲	✓ در یکی از حالات ایجاد بیماری با یک الل، جایگاه ژنی صفت ممکن است روی کروموزوم‌های جنسی (جفت کروموزوم ۲۳) باشد.
گزینهٔ ۳	✓ ممکن است دو فرد دارای ژنوتیپ یکسانی برای قد باشند، اما به‌دلیل اثر عوامل محیطی، قد یکسانی نداشته باشند.
گزینهٔ ۴	✗ شایع‌ترین نوع هموفیلی به فقدان عامل انعقادی VIII (هشت) مربوط است، اما در سایر انواع هموفیلی، عامل انعقادی شمارهٔ هشت وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

هموفیلی، نوعی بیماری ارثی است که در آن، فرایند لخته‌شدن خون دچار اختلال می‌شود. شایع‌ترین نوع هموفیلی به فقدان عامل انعقادی VIII (هشت) مربوط است. در سایر انواع هموفیلی، عامل انعقادی شمارهٔ هشت وجود دارد و علت اختلال، عدم وجود نوعی عامل انعقادی دیگر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در دو حالت، امکان دارد که همهٔ انواع گروه‌های خونی در یک خانواده دیده شود: ۱ـ والدین ژنوتیپ AB و OO داشته باشند که در این حالت، فرزندان ژنوتیپ AO و BO خواهند داشت. ۲ـ والدین ژنوتیپ AO و BO داشته باشند که در این حالت، فرزندان ژنوتیپ‌های AB، OO، AO یا BO خواهند داشت. همانطور که مشخص است، در هر دو حالت، حداقل یک والد دارای ژنوتیپ ناخالص مشاهده می‌شود.

۲) در دو حالت امکان دارد که فرد با داشتن فقط یک الل بیماری‌زا، بیمار شود: ۱ـ صفت وابسته به X باشد و در این حالت، مردان فقط با داشتن یک الل بیماری‌زا، بیمار می‌شوند. ۲ـ الل بیماری‌زا بارز باشد و در این صورت، افرادی که فقط یک الل بارز هم دارند، بیمار می‌شوند. در حالت دوم، جایگاه ژنی صفت ممکن است روی کروموزوم‌های غیرجنسی (کروموزوم ۱ تا ۲۲) باشد.

۳) اگر دو فرد برای یک صفت دارای ژنوتیپ یکسان باشند اما آن صفت، جزء صفت‌هایی باشد که تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرد، در این صورت ممکن است فنوتیپ دو فرد متفاوت باشد. مثلاً ممکن است دو فرد دارای ژنوتیپ یکسانی برای قد باشند اما به‌دلیل اثر عوامل محیطی، قد یکسانی نداشته باشند.

۲۲- کدام مورد یا موارد، دربارهٔ فقط یکی از عناصر مهم شرکت‌کننده در ساختار مولکول‌های وراثتی، درست است؟

الف: در بیشتر کودها وجود دارد.
ب: افزایش گیاخاک دسترسی به آن را دشوار می‌کند.
ج: ترکیبات آن‌ها به‌طور عمده از خاک جذب می‌شوند.
د: میکوریزا به افزایش جذب آن از خاک کمک می‌کند.

۱) «الف» و «ج»
۲) «ب»
۳) «الف»، «ج» و «د»
۴) «د»

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۷)

ترجمه صورت سؤال ← **نیتروژن** و **فسفر** دو عنصر مهمی هستند که در ساختار مولکول‌های وراثتی شرکت می‌کنند. دقت داشته باشید که در این سؤال، مواردی درست هستند که فقط دربارهٔ نیتروژن یا فقط دربارهٔ فسفر صادق باشند و مواردی که دربارهٔ هر دو عنصر نیتروژن و فسفر درست باشند یا در ارتباط با هیچ‌کدام از دو عنصر نیتروژن و فسفر صدق نکنند، به‌عنوان مورد نادرست در نظر گرفته می‌شوند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	✗ مقدار نیتروژن، فسفر و پتاسیم قابل دسترس در اغلب خاک‌ها محدود است، به همین دلیل در بیشتر کودها این عناصر وجود دارند.
ب	✓ گیاخاک باعث افزایش مقدار یون‌های مثبت در خاک می‌شود و دسترسی گیاهان به فسفات را دشوار می‌کند.
ج	✗ گیاهان، ترکیبات هر دو عنصر نیتروژن و فسفر را بیشتر از خاک جذب می‌کنند.
د	✗ قارچ‌ریشه‌ای (میکوریزا)، در افزایش جذب هردو ماده مؤثر است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:

فقط مورد (ب)، درست است.

بررسی موارد:

الف) مقدار نیتروژن، فسفر و پتاسیم قابل‌دسترس در اغلب خاک‌ها محدود است، به همین دلیل در بیشتر کودها این عناصر وجود دارند.

ب) گرچه فسفات در خاک فراوان است، اغلب برای گیاهان غیرقابل‌دسترس است. یکی از دلایل، این است که فسفات (دارای بار منفی) به بعضی ترکیبات معدنی خاک (یون‌های دارای بار مثبت) به‌طور محکمی متصل می‌شود. گیاخاک، با داشتن بارهای منفی، یون‌های مثبت را در سطح خود نگه می‌دارد و در نتیجه، مانع از شست‌وشوی این یون‌ها می‌شود. به‌عبارتی دیگر، گیاخاک باعث افزایش مقدار یون‌های مثبت و مقدار مواد آلی موجود در خاک می‌شود و دسترسی گیاهان به فسفات را دشوار می‌کند.

حواست باشه که وجود متناسب هر جزء از خاک برای بهره‌برداری از آن لازم است! مقدار زیاد گیاخاک نیز دسترسی گیاه به فسفات را دشوارتر می‌سازد.

ج) گیاهان، ترکیبات هر دو عنصر نیتروژن و فسفر را بیشتر از خاک جذب می‌کنند.

د) یکی از انواع همزیستی‌های گیاهان، قارچ ریشه‌ای (میکوریزا) است. در قارچ ریشه‌ای، قارچ، مواد آلی را از ریشهٔ گیاه می‌گیرد و برای گیاه، **مواد معدنی** (نظیر نیتروژن) و **به‌خصوص** (نه فقط) فسفات فراهم می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۲۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«اگر آزمایشی مطابق مراحل آزمایش‌های مزلسون و استال طراحی شود و با فرض اینکه طی این آزمایش، دور اول همانندسازی با روش ..... و دور دوم با روش ..... انجام شود، در این صورت انتظار می‌رود که در لولهٔ آزمایش سانتریفیوژشده در زمان ۴۰ دقیقه، .....»

۱) نیمه‌حفاظتی ـ حفاظتی ـ برخی از دِناها در وسط لوله قرار بگیرند.

۲) حفاظتی ـ نیمه‌حفاظتی ـ نیمی از دِناها، سنگین و نیمی دیگر، سبک باشند.

۳) نیمه‌حفاظتی ـ غیرحفاظتی ـ یک نوار در وسط و یک نوار در بالای لوله تشکیل شود.

۴) غیرحفاظتی ـ نیمه‌حفاظتی ـ همهٔ دِناها هم‌اندازه و در فاصلهٔ بین بالا و وسط لوله هستند.

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ عبارت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
گزینهٔ ۱	✓ در حالت فرض شده، نیمی از دناها سبک و نیمی دیگر، متوسط خواهند بود.
گزینهٔ ۲	✗ در حالت فرض شد، نیمی از دناها سبک و نیمی متوسط خواهند بود.
گزینهٔ ۳	✓ در حالت فرض شده، نیمی از دناها سبک و نیمی متوسط هستند.
گزینهٔ ۴	✓ در حالت فرض شده، همهٔ دناها در فاصلهٔ بین وسط تا بالای لوله قرار می‌گیرند.

اگر دور اول همانندسازی به‌صورت حفاظتی انجام شود، نیمی از دناها سبک (۲ رشتهٔ سبک) و نیمی دیگر سنگین (۲ رشتهٔ سنگین) می‌شوند. حال اگر دور دوم همانندسازی به‌صورت نیمه‌حفاظتی انجام شود، در مقابل هر رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی، یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی سبک تشکیل می‌شود. لذا وزن دناها در انتهای دور دوم همانندسازی، میانگین وزن رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی اولیه و یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی سبک است و در نتیجه، نیمی از دناها سبک و نیمی دیگر، متوسط خواهند بود.

تعبیرنامه

مدل‌های مختلف پیشنهادی برای همانندسازی: حفاظتی + نیمه‌حفاظتی + غیرحفاظتی (پراکنده)

نوعی از مدل‌های همانندسازی که دو رشتهٔ دنای اولیه به صورت دست نخورده باقی می‌مانند: حفاظتی + نیمه‌حفاظتی

نوعی از مدل‌های همانندسازی که مولکول دنای اولیه به صورت دست نخورده باقی می‌ماند: حفاظتی

دلیل نامگذاری مدل همانندسازی حفاظتی: به دلیل دست نخورده بودن مولکول دنای اولیه بعد از همانندسازی

نوعی از طرح‌های همانندسازی که در هر یاخته، یکی از دو رشتهٔ دنا با رشتهٔ جدید در یک یاخته قرار می‌گیرد: نیمه‌حفاظتی

نوعی از طرح‌های همانندسازی که در هر مولکول دنای حاصل، رشته‌های قبلی و جدید را به طور پراکنده در خود دارد: پراکنده (غیرحفاظتی)

نوعی طرح همانندسازی که در آن، نوکلئوتیدهای سبک و سنگین در مولکول دِنا (DNA)ی حاصل دیده می‌شود: نیمه‌حفاظتی + غیرحفاظتی

نوعی طرح همانندسازی که در آن، رشتهٔ دِنای دست‌نخورده در یاختهٔ حاصل از تقسیم دیده می‌شود: حفاظتی + نیمه‌حفاظتی

نوعی طرح همانندسازی که در آن، رشتهٔ دِنا (DNA)ی سبک با توالی یکسان با رشتهٔ دِنای سنگین دیده می‌شود: حفاظتی + نیمه‌حفاظتی

نوعی طرح همانندسازی که در آن، قطعاتی پراکنده از نوکلئوتیدهای قبلی و جدید در رشتهٔ دِنا (DNA) دیده می‌شود: غیرحفاظتی (پراکنده)

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سخت‌ترین سؤالات کنکور سراسری؛ سطح ۶ تاکسونومی بلوم

در این دسته از سؤالات شما موظف به ساخت یک مفهوم خاص از طریق دانسته‌های خود در حیطهٔ کتاب درسی هستید! مثل این سؤال که پایه و اساس آن از کتاب درسی برداشت شده ولی حالت در نظر گرفته شده یک حالت خاص و جالب است...

برای درک بهتر، به جدول زیر دقت کنید. دقت داشته باشید که در همانندسازی حفاظتی و نیمه‌حفاظتی، رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی جدیدی که ساخته می‌شوند، سبک هستند و در همانندسازی غیرحفاظتی (پراکنده)، رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی جدید دارای چگالی میانگین سبک و رشتهٔ قبلی می‌باشند (یعنی مثلاً اگر رشتهٔ قبلی سنگین باشد، رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی جدید متوسط خواهد بود). در هر صورت، چگالی دناهای جدید برابر است با میانگین وزن هر کدام از رشته‌های دنای قدیمی و وزن رشتهٔ جدید.

دِنای اولیه	رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی	دور اول همانندسازی			دور دوم همانندسازی		
		نوع همانندسازی	دناهای دور اول	رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی	نوع همانندسازی	دناهای دور دوم	رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی
دنای سنگین	رشتهٔ سنگین	حفاظتی	دنای سبک	رشتهٔ سبک	نیمه‌حفاظتی	دِنای سبک	رشتهٔ سبک
				رشتهٔ سبک			رشتهٔ سبک
	رشتهٔ سنگین		دنای سنگین	رشتهٔ سنگین		دِنای متوسط	رشتهٔ سبک
				رشتهٔ سنگین			رشتهٔ سنگین

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱، ۳ و ۴) برای بررسی این گزینه‌ها، به جدول زیر دقت کنید:

گزینهٔ ۱

دِنای اولیه	رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی	دور اول همانندسازی			دور دوم همانندسازی		
		نوع همانندسازی	دناهای دور اول	رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی	نوع همانندسازی	دناهای دور دوم	رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی
دنای سنگین	رشتهٔ سنگین	نیمه‌حفاظتی	دنای متوسط	رشتهٔ سبک	حفاظتی	دنای متوسط	رشتهٔ سبک
				رشتهٔ سنگین			رشتهٔ سنگین
	رشتهٔ سنگین		دنای متوسط	رشتهٔ سبک		دِنای سبک	رشتهٔ سبک
				رشتهٔ سنگین			رشتهٔ سبک

گزینهٔ ۳

دِنای اولیه	رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی	دور اول همانندسازی			دور دوم همانندسازی		
		نوع همانندسازی	دناهای دور اول	رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی	نوع همانندسازی	دناهای دور دوم	رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی
دنای سنگین	رشتهٔ سنگین	نیمه‌حفاظتی	دنای متوسط	رشتهٔ سبک	غیرحفاظتی	دِنای سبک	رشتهٔ سبک
				رشتهٔ سنگین			رشتهٔ سبک
	رشتهٔ سنگین		دنای متوسط	رشتهٔ سبک		دِنای متوسط	رشتهٔ متوسط
				رشتهٔ سنگین			رشتهٔ متوسط

گزینهٔ ۴

دِنای اولیه	رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی	دور اول همانندسازی			دور دوم همانندسازی		
		نوع همانندسازی	دناهای دور اول	رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی	نوع همانندسازی	دناهای دور دوم	رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی
دنای سنگین	رشتهٔ سنگین	غیرحفاظتی	دنای متوسط	رشتهٔ متوسط	نیمه‌حفاظتی	بین سبک و متوسط	رشتهٔ سبک
				رشتهٔ متوسط			رشتهٔ متوسط
	رشتهٔ سنگین		دنای متوسط	رشتهٔ متوسط		بین سبک و متوسط	رشتهٔ سبک
				رشتهٔ متوسط			رشتهٔ متوسط

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۲۴- جاندارانی وجود دارند که گیاهان نهاندانه، می‌توانند مواد لازم برای ادامهٔ حیات خود را از آن‌ها دریافت کنند. چند مورد، دربارهٔ این جانداران درست است؟

الف: بعضی از جاندارانی که فقط در تأمین نیتروژن مؤثر هستند، فاقد آنزیم مصرف‌کنندهٔ نیتروژن مولکولی هستند.

ب: بعضی از آن‌هایی که در ارتباط با ساقهٔ گیاه قرار می‌گیرند، آنزیم تولیدکنندهٔ سبزینه (کلروفیل) را نمی‌سازند.

ج: بعضی از جاندارانی که بخشی از آن‌ها به درون ریشه نفوذ می‌کند، مواد معدنی را در اختیار گیاه قرار می‌دهند.

د: بعضی از انواع تک‌یاخته‌ای می‌توانند با استفاده از نور خورشید، کربوهیدرات‌های مورد نیاز خود را بسازند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۷)

ترجمه صورت سؤال ← جانداران مختلفی در کتاب درسی مطرح شده‌اند که گیاهان می‌توانند مواد لازم خود را از آن‌ها دریافت کنند. این جانداران عبارت‌اند از: ۱ـ قارچ‌ریشه‌ای، ۲ـ باکتری‌های همزیست (ریزوبیوم و سیانوباکتری)، ۳ـ حشرات (گیاهان حشره‌خوار از آن‌ها تغذیه می‌کنند) و ۴ـ گیاهان فتوسنتزکننده (نظیر گیاهان جالیزی که به‌عنوان میزبان گیاه انگل محسوب می‌شوند).

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	✓ تنها باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن دارای آنزیم مصرف‌کنندهٔ نیتروژن مولکولی هستند. حشرات و سایر باکتری‌های همزیست فاقد این آنزیم هستند.
ب	✗ سیانوباکتری و گیاهان سبزی که در ارتباط با گیاهان انگل هستند، در تولید سبزینه نقش دارند.
ج	✗ قارچ ریشه‌ای به ریشهٔ گیاهان نفوذ می‌کنند. این قارچ در تأمین مواد معدنی گیاهان نقش دارد.
د	✓ تنها سیانوباکتری‌ها توانایی فتوسنتز و تولید کربوهیدرات‌های مورد نیاز خود را دارد.

پاسخ تشریحی:

موارد (ب) و (ج)، نادرست است.

بررسی موارد:

الف) برخی گیاهان با انواعی از باکتری‌ها همزیستی دارند که این همزیستی برای به‌دست آوردن نیتروژن بیشتر است. باکتری‌های تثبیت کننده و همزیست با گیاه، نیتروژن مولکولی را به آمونیوم تبدیل می‌کنند. تغذیهٔ گیاهان از حشرات نیز به‌منظور تأمین نیتروژن است و حشرات فاقد آنزیم مصرف‌کنندهٔ نیتروژن مولکولی هستند.

میانبر: گیاهان گوشتخوار (حشره‌خوار)

گیاهان حشره‌خوار، فتوسنتزکننده هستند و بنابراین، دارای سبزدیسه (کلروپلاست)، سبزینه (کلروفیل)، برگ‌های سبز رنگ و سایر موارد مرتبط با فتوسنتز می‌باشند.
گیاهان حشره‌خوار در مناطقی زندگی می‌کنند که از نظر نیتروژن فقیرند. بنابراین، هدف از شکار و گوارش جانوران، تأمین نیتروژن می‌باشد.
علاوه‌بر برگ‌های فتوسنتزکننده در گیاهان حشره‌خوار، گروهی از برگ‌ها نیز برای شکار و گوارش جانوران کوچک مانند حشرات تغییر کرده‌اند.
ویژگی‌های گیاه توبره‌واش: ۱ـ زندگی در تالاب‌های شمال کشور (مانند گیاه آزولا)، ۲ـ نوعی برگ تغییریافته به رنگ زرد و قرمز که ساختاری شبیه کوزه دارد، برای شکار حشرات تخصص‌یافته است، ۳ـ توبره‌واش، حشرات و لارو (نوزاد) آن‌ها را به‌سرعت به درون بخش کوزه‌مانند خود می‌کشد، ۴ـ یاخته‌های درون بخش کوزه‌مانند توانایی تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی را دارند، ۵ـ گوارش در توبره‌واش به‌صورت برون‌یاخته‌ای و در بخش کوزه‌مانند انجام می‌شود، ۶ـ جذب مواد حاصل از گوارش در بخش کوزه‌مانند توبره‌واش انجام می‌شود.
ویژگی‌های گیاه گوشتخوار [فصل ۹ یازدهم: گفتار ۲]: ۱ـ نوعی برگ تله‌مانند برای شکار حشرات دارند، ۲ـ در برگ تله‌مانند، کرک‌هایی وجود دارد که نسبت به تماس، حساس هستند و پس از برخورد حشره به آن‌ها، تحریک می‌شوند، ۳ـ کرک‌های برگ تله‌مانند، نوعی یاختهٔ تمایزیافتهٔ روپوستی هستند، ۴ـ پس از تحریک کرک‌ها، پیام‌هایی به راه می‌افتند که سبب بسته‌شدن برگ و در نتیجه، به‌دام افتادن حشره می‌شود.

ب) سیانوباکتری‌ها و گیاه میزبانِ گیاه سس، جاندارانی هستند که در ارتباط با ساقهٔ یک گیاه قرار می‌گیرند و آن گیاه، موادی را از آن‌ها دریافت می‌کند. هم سیانوباکتری‌ها و هم گیاهی که میزبان گیاه سس است، فتوسنتزکننده هستند و سبزینه دارند.

نکته:

قارچ‌ریشه‌ای تنها از طریق **ریشه** با گیاه مورد نظر در ارتباط است.
ریزوبیوم به عنوان نوعی باکتری همزیست با گیاه، با بخش **ریشهٔ** گیاهان در ارتباط است.
سیانوباکتری که نوعی باکتری همزیست با گیاهان است، می‌تواند درون **ساقه** یا **دمبرگ** گیاه گونرا قرار گرفته باشد.
گیاهان گوشتخوار از طریق **برگ** خود در شکار حشرات و استفاده از نیتروژن موجود در بدن آن‌ها نقش دارند.
گیاه گل جالیزی از طریق ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن به **ریشهٔ** گیاهان جالیزی، به تأمین مواد مورد نیاز خود می‌پردازد.
گیاه سس نوعی گیاه انگل می‌باشد که به دور **ساقه** و **برگ** گیاهان سبز می‌پیچد و به وسیلهٔ اندام مکندهٔ خود، مواد مورد نیاز خود را تأمین می‌کند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ج) از لیست صورت سؤال، تنها قارچ ریشه‌ای جانداری است که ساختاری را به درون ریشه می‌فرستد. قارچ ریشه‌ای، علاوه‌بر دریافت مواد مغذی از گیاه، مواد معدنی را نیز در اختیار گیاه قرار می‌دهد. *دلیل رد شدن این گزینه، قید بعضی‌ست! در نظر هم داشته باشید، گیاه گل بالیزی دارای این ویژگی می‌باشد ولی در تعابیر صورت سؤال قرار نمی‌گیرد...*

د) ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها، جانداران تک‌یاخته‌ای هستند که گیاه می‌تواند از آن‌ها ترکیبات نیتروژن‌دار را دریافت کند. سیانوباکتری‌ها توانایی فتوسنتز را دارند و می‌توانند با استفاده از انرژی نور خورشید، کربوهیدرات تولید کنند.

صحیح یا غلط؟!

همهٔ یون‌های نیتروژن‌دار دارای بار مثبت که در برگ وجود دارند، توسط جانداران موجود در خاک تولید شده‌اند. **غلط**، آمونیومی که در ریشه از تغییر یون نیترات تولید می‌شود، مثال نقض این مورد است.

همهٔ عناصر معدنی که از خاک جذب می‌شوند، مستقیماً توسط یاخته‌های تمایزیافتهٔ روپوست وارد ریشه می‌شوند. **غلط**، بخشی از مواد جذب‌شده، توسط رشته‌های ظریف پیکر قارچ به بافت‌های آوندی گیاه انتقال داده می‌شود.

همهٔ خاک‌هایی که کمبودی از نظر میزان نمک‌های معدنی ندارند، محیط مناسبی برای رشد گیاهان به‌وجود می‌آورند. **غلط**، ممکن است مقادیر بیش از حد نمک در خاک وجود داشته باشد.

همهٔ مواد مغذی که مقدار آن‌ها در اغلب خاک‌ها محدود است، می‌توانند توسط رشته‌های ظریف قارچ‌ها وارد ریشه شوند. **صحیح**، اهمیت قارچ ریشه‌ای، بیشتر به دلیل تأمین فسفر مورد نیاز گیاه است.

گروه آموزشی ماز

۲۵- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«برای تنظیم رونویسی از روی بخشی از یک دِنا (DNA)ی خطی، .....»

۱) پروتئین جفت‌کنندهٔ نوکلئوتیدهای مکمل، ابتدا باید راه‌انداز را شناسایی کند.

۲) عوامل ایجادکنندهٔ خمیدگی در دنا، می‌توانند به نوعی توالی در نزدیکی ژن متصل شوند.

۳) هر مجموعهٔ نوکلئیک‌اسید ـ پروتئین، محلی برای اتصال آنزیم رونویسی‌کننده فراهم می‌کند.

۴) عوامل تغییردهندهٔ تمایل اتصال پروتئین به راه‌انداز، بر سرعت و مقدار رونویسی تأثیر می‌گذارند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ عبارت ـ متن ـ ۱۲۰۲)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✗ در یوکاریوت‌ها رنابسپاراز نمی‌تواند به‌تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی هستند.
گزینهٔ ۲	✓ ممکن است برای بعضی از ژن‌ها افزاینده در نزدیکی خود ژن باشد.
گزینهٔ ۳	✗ عوامل رونویسی به افزاینده نیز می‌توانند متصل شوند، اما رنابسپاراز به توالی افزاینده اتصال نمی‌یابد.
گزینهٔ ۴	✗ تغییر تمایل پیوستن عوامل رونویسی به راه‌انداز، بر مقدار رونویسی ژن (نه سرعت رونویسی) مؤثر است.

پاسخ تشریحی:

در یوکاریوت‌ها ممکن است عوامل رونویسی به بخش‌های خاصی از دنا به نام توالی افزاینده متصل شوند. با پیوستن این پروتئین‌ها به توالی افزاینده و با ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند. توالی‌های افزاینده متفاوت از راه‌انداز هستند و ممکن است در فاصلهٔ دوری از ژن قرار داشته باشند. اما ممکن است برای بعضی از ژن‌ها نیز افزاینده در نزدیکی خود ژن باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳ در یوکاریوت‌ها رنابسپاراز نمی‌تواند به‌تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی هستند. در واقع در یوکاریوت‌ها، رِنابسپاراز مجموعهٔ «راه‌انداز ـ عوامل رونویسی» را شناسایی می‌کند. با اتصال عوامل رونویسی به راه‌انداز، رنابسپاراز به محل راه‌انداز هدایت شده و به آن متصل می‌شود (نادرستی گزینهٔ ۱). دقت داشته باشید که عوامل رونویسی به افزاینده نیز می‌توانند متصل شوند، اما رنابسپاراز به توالی افزاینده اتصال نمی‌یابد (نادرستی گزینهٔ ۳).

قیدنامه؛ تنظیم بیان ژن

تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها می‌تواند در هر یک از مراحل ساخت رِنا و پروتئین تأثیر بگذارد ولی به‌طور معمول تنظیم بیان ژن در مرحلهٔ رونویسی انجام می‌شود.

در مواردی هم ممکن است یاخته با تغییر در پایداری (طول عمر) رِنا یا پروتئین، فعالیت آن را تنظیم کند.

در تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز در باکتری اشرشیا کُلای، در حضور قند مالتوز، انواعی از پروتئین به نام فعال‌کننده وجود دارند که به توالی‌های خاصی از دِنا متصل می‌شوند.

تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها بسیار پیچیده‌تر از پروکاریوت‌هاست و می‌تواند در مراحل بیشتری انجام شود.

در یوکاریوت‌ها رِنابسپاراز نمی‌تواند به‌تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

گروهی از عوامل رونویسی با اتصال به نواحی خاصی از راه‌انداز، رِنابسپاراز را به محل راه‌انداز هدایت می‌کنند.
در یوکاریوت‌ها ممکن است عوامل رونویسی به بخش‌های خاصی از دِنا به نام توالی افزاینده متصل شوند.
توالی‌های افزاینده متفاوت از راه‌انداز هستند و ممکن است در فاصلهٔ دوری از ژن قرار داشته باشند.
اتصال بعضی رِناهای کوچک مکمل به رِنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است.
به‌طور معمول بخش‌های فشردهٔ فام‌تن (کروموزوم) کمتر در دسترس رِنابسپارازها قرار می‌گیرند.

۴) تمایل پیوستن عوامل رونویسی به راه‌انداز در اثر عواملی تغییر می‌کند و این تغییر، بر مقدار رونویسی ژن (نه سرعت رونویسی) مؤثر است.

گروه آموزشی ماز

۲۶- نمودار توزیع فراوانی رخ‌نمود (فنوتیپ)های صفتی در یک جمعیت زیستی، شبیه زنگوله است. کدام مورد یا موارد دربارهٔ این صفت، قطعاً درست است؟

الف: سه جایگاه ژنی مختلف در بروز این صفت مؤثر هستند.

ب: بیش از دو دگره (الل) برای این صفت در جمعیت وجود دارد.

ج: انواع مختلفی از فام‌تن (کروموزوم)ها در بروز این صفت نقش دارند.

د: در ژن‌نمود (ژنوتیپ) هر جایگاه ژنی این صفت، دو دگره (الل) وجود دارد.

۱) «الف»، «ج» و «د»
۲) «ب»
۳) «ب» «ج» و «د»
۴) «ب» و «د»

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳)

ترجمه صورت سؤال ← برای **صفات پیوسته**، نمودار توزیع فراوانی رخ‌نمودها شبیه زنگوله است.

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	✗ تعداد جایگاه‌های ژنی مؤثر در بروز صفات پیوسته، می‌تواند از دو عدد تا بیشتر باشد و حتماً سه تا نیست.
ب	✓ تعداد الل‌های موجود برای صفات پیوسته در جمعیت بیش از دو عدد می‌باشد.
ج	✗ این جایگاه‌های ژنی ممکن است روی کروموزوم‌های مختلف باشند یا اینکه همگی روی یک کروموزوم قرار داشته باشند.
د	✗ اگر فرد دیپلوئید نباشد، تعداد الل‌های موجود در ژنوتیپ هر جایگاه ژنی، عددی غیر از دو است.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد (ب)، درست است.

بررسی موارد:

الف) صفات پیوسته دارای بیش از یک جایگاه ژنی هستند و تعداد جایگاه‌های ژنی مؤثر در بروز این صفات، می‌تواند از دو عدد تا بیشتر باشد.

ب) به‌طور کلی، برای هر جایگاه ژنی، حداقل دو الل در جمعیت وجود دارد. با توجه به اینکه صفات پیوسته، صفات چندجایگاهی هستند، پس تعداد الل‌های موجود برای این صفات در جمعیت نیز بیش از دو عدد می‌باشد.

ج) گفتیم که صفات پیوسته، چندجایگاهی هستند اما این جایگاه‌های ژنی ممکن است روی کروموزوم‌های مختلف باشند یا اینکه همگی روی یک کروموزوم قرار داشته باشند.

د) اگر فرد دیپلوئید باشد، برای هر جایگاه ژنی، دو الل در ژنوتیپ خود دارد. اما اگر فرد دیپلوئید نباشد، تعداد الل‌های موجود در ژنوتیپ هر جایگاه ژنی، عددی غیر از دو است. مثلاً در گندم هگزاپلوئید ($6n$)، تعداد الل‌های موجود در ژنوتیپ هر جایگاه ژنی، ۶ عدد است.

گروه آموزشی ماز

۲۷- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ شیوه‌های شگفت‌انگیز مؤثر در تغذیهٔ گیاهی از طریق همزیستی یا روش‌های دیگر، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«گیاهی که مواد مورد نیاز خود را ..... به‌طور حتم .....»

۱) از جانداری دیگر وارد ساقهٔ خود می‌کند ـ ترکیبات نیتروژن‌دار را از جانداری فتوسنتزکننده دریافت می‌کند.
۲) با تجزیهٔ مولکول‌های زیستی به‌دست می‌آورد ـ ساختارهای کُرک‌مانند در برگ‌های سازندهٔ آنزیم گوارشی دارد.
۳) با ایجاد اندامی مکنده به‌دست می‌آورد ـ با نفوذ به آوندهای اندامی فتوسنتزکننده، مواد مغذی را دریافت می‌کند.
۴) از جاندار همزیست با ریشه دریافت می‌کند ـ درون ریشهٔ خود، محلی برای زندگی جاندار همزیست فراهم می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۷)

ترجمه صورت سؤال ← گیاهان شیوه‌های شگفت‌انگیزی برای گرفتن مواد مورد نیاز خود از جانداران دیگر دارند. گیاهان با بعضی از این جانداران ارتباط همزیستی برقرار می‌کنند. از مهم‌ترین انواع این همزیست‌ها، **قارچ‌ریشه‌ای‌ها (میکوریزا)** و **باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن** هستند. روش‌های دیگر تغذیهٔ گیاهان شامل تغذیه در **گیاهان حشره‌خوار** و **گیاهان انگل** است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
گزینهٔ ۱	✓ هم گیاه گونرا و هم گیاه انگل سس، مواد مورد نیاز خود را از جانداری فتوسنتزکننده گرفته و وارد ساقهٔ خود می‌کنند.
گزینهٔ ۲	✗ این گزینه دربارهٔ گیاه حشره‌خوار توبره‌واش که ساختار کوزه‌مانند دارد، صدق نمی‌کند.
گزینهٔ ۳	✗ اندام مکندهٔ گل جالیز وارد ریشه (نوعی اندام غیرفتوسنتزکننده در این گیاه) می‌شود.
گزینهٔ ۴	✗ در قارچ ریشه‌ای، قارچ در سطح ریشه قرار دارد، نه درون ریشه!

پاسخ تشریحی:

گیاه گونرا، از سیانوباکتری‌ها و گیاه سس، از گیاه میزبان خود، موادی را می‌گیرند و وارد ساقهٔ خود می‌کنند. هر دو گیاه، می‌توانند ترکیبات نیتروژن‌دار را از جانداری دریافت کنند که فتوسنتزکننده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ گیاهان حشره‌خوار می‌توانند با گوارش حشرات، مواد نیتروژن‌دار مورد نیاز خود را به‌دست آورند. بعضی از این گیاهان دارای ساختارهای کرک‌مانند در برگ سازندهٔ آنزیم‌های گوارشی خود هستند. این گزینه دربارهٔ گیاه حشره‌خوار توبره‌واش که ساختار کوزه‌مانند دارد، صدق نمی‌کند.

۳ گیاه سس و گل جالیز، می‌توانند اندام مکنده بسازند. اندام مکندهٔ گل جالیز وارد ریشه شده و از آن‌جا مواد مغذی را دریافت می‌کند و ریشه، اندامی فتوسنتزکننده نیست.

میانبر: راه‌های تأمین نیتروژن گیاهان

گیاهان انگل:

این گیاهان، با ارسال اندام‌های مکنده به درون بافت‌های آوندی گیاه، می‌توانند مواد معدنی و آلی مورد نیاز خود را دریافت کنند.

گیاهان غیرانگل:

۱ـ از طریق خاک: گروهی از گیاهان، یون آمونیوم و نیترات موجود در خاک را جذب می‌کنند. آمونیوم، توسط جانداران تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن و باکتری‌های آمونیاک‌ساز تولید می‌شود. نیترات نیز حاصل عملکرد زیستی باکتری‌های نیترات‌ساز است.

۲ـ همزیستی با ریزوبیوم: ریشهٔ گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران، با ریزوبیوم رابطهٔ همزیستی برقرار می‌کند. ریزوبیوم، باکتری تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن است و نیتروژن مورد نیاز گیاه را فراهم می‌کند.

۳ـ همزیستی با سیانوباکتری‌ها: گروهی از گیاهان، برای تأمین نیتروژن مورد نیاز خود، با سیانوباکتری‌ها رابطهٔ همزیستی دارند. سیانوباکتری‌های همزیست با این گیاهان، از نوع سیانوباکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن هستند و نیتروژن مورد نیاز گیاه را تأمین می‌کنند.

۴ـ شکار جانوران کوچک مثل حشرات: بعضی از گیاهان فتوسنتزکننده، گوشت‌خوار هستند و می‌توانند جانوران کوچک را شکار کنند. گیاه، با ترشح آنزیم‌های گوارشی و هضم پیکر جانور شکار شده، نیتروژن مورد نیاز خود را به‌دست می‌آورد.

۴ در همزیستی گیاهان با قارچ ریشه‌ای و ریزوبیوم، مواد معدنی از جاندار همزیست با ریشه تأمین می‌شوند. در همزیستی گیاهان با ریزوبیوم، این باکتری درون برجستگی‌هایی به نام گرهک درون ریشه زندگی می‌کند. اما در قارچ ریشه‌ای، قارچ در سطح ریشه قرار دارد، نه درون ریشه.

گروه آموزشی ماز

۲۸- همهٔ انواع آنزیم‌هایی که در صنعت کاربرد دارند و در فصل اول کتاب درسی دوازدهم مطرح شده‌اند، چه مشخصهٔ مشترکی دارند؟

۱) نوعی بسپار (پلیمر) زیستی را به تک‌پار (مونومر)های سازنده تبدیل می‌کنند.
۲) در بخشی از لولهٔ گوارش پستانداران دارای معدهٔ چهارقسمتی قابل‌تولید هستند.
۳) هر ماده‌ای که شکلی مکمل جایگاه فعال آن‌ها دارد، پیش‌مادهٔ آنزیم محسوب می‌شود.
۴) انرژی فعال‌سازی واکنش اضافه‌شدن هیدروژن به نوعی مولکول زیستی را کم می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۲۰۱)

ترجمه صورت سؤال ← از آنزیم‌ها در صنایع متفاوتی مانند تولید دارو، خوراکی، آشامیدنی و سوخت‌های زیستی استفاده می‌شود. مثال‌هایی از این آنزیم‌ها عبارت‌اند از: ۱ـ آنزیم سلولاز، ۲ـ مایه‌پنیر (نوعی پروتئاز)، ۳ـ لیپاز، ۴ـ پروتئاز و ۵ـ آمیلاز.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
گزینهٔ ۱	✘ لیپاز می‌تواند تری‌گلیسیرید را تجزیه کند، اما تری‌گلیسیرید، بسپار (پلیمر) محسوب نمی‌شود.
گزینهٔ ۲	✘ آنزیم سلولاز توسط اغلب جانوران از جمله پستانداران نشخوارکننده تولید نمی‌شود.
گزینهٔ ۳	✘ به‌جز پیش‌مادهٔ آنزیم‌ها، مواد سمی نیز ممکن است شکلی مکمل جایگاه فعال آنزیم داشته باشند و در آن قرار بگیرند.
گزینهٔ ۴	✓ همهٔ آنزیم‌ها، انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهند.

پاسخ تشریحی:

همهٔ آنزیم‌های ذکرشده، واکنش آبکافت را انجام می‌دهند. طی این واکنش، یک مولکول آب مصرف شده و هیدروژن آن به یک مولکول و OH آن به مولکول دیگر اضافه می‌شود. دقت داشته باشید که همهٔ آنزیم‌ها، انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لیپاز می‌تواند تری‌گلیسیرید را تجزیه کند اما تری‌گلیسیرید، بسپار (پلیمر) محسوب نمی‌شود.

تعبیرنامه

صنایع مختلفی که آنزیم‌ها می‌توانند در آن نقش داشته باشند: دارو + خوراکی + آشامیدنی + سوخت‌های زیستی
نقش آنزیم سلولاز در صنعت: تجزیهٔ سلولز به گلوکز + کاغذسازی + تولید سوخت زیستی
آنزیمی که با دلمه کردن پروتئین شیر، آن را به پنیر تبدیل می‌کند: مایه‌پنیر
کاربرد مایه‌پنیر در صنعت: با دلمه کردن پروتئین شیر، آن را به پنیر تبدیل می‌کند
منابع به‌دست آوردن سنتی مایه‌پنیر: معدهٔ نوزادان (شیرخواران) جانورانی مانند گوسفند و گاو
منابع به‌دست آوردن امروزی مایه‌پنیر: گیاهان و ریزجانداران (میکروارگانیسم‌ها)
منابع به‌دست آوردن مایه‌پنیر: معدهٔ نوزادان (شیرخواران) جانورانی مانند گوسفند و گاو + گیاهان و ریزجانداران (میکروارگانیسم‌ها)
آنزیم‌های کاربردی در صنایع شوینده: لیپازها + آمیلازها + پروتئازها
کاربرد آنزیم‌های پروتئاز، لیپاز و آمیلاز در صنایع شوینده: ساخت انواعی از شوینده‌ها با قدرت تمیزکنندگی بالا

۲) آنزیم سلولاز توسط اغلب جانوران از جمله پستانداران نشخوارکننده تولید نمی‌شود.

۳) به‌جز پیش‌مادهٔ آنزیم‌ها، مواد سمی نیز ممکن است شکلی مکمل جایگاه فعال آنزیم داشته باشند و در آن قرار بگیرند.

آنزیم‌های مورد استفاده در صنایع مختلف			
آنزیم	سلولاز	مایه‌پنیر	آمیلاز
کاربرد در صنایع	کاغذسازی + تولید سوخت زیستی	تولید پنیر	افزایش قدرت شویندگی + صنایع غذایی و نساجی
عملکرد	تجزیهٔ سلولز به گلوکز	از طریق دلمه کردن پروتئین شیر	تجزیهٔ نشاسته به مولکول‌های کوچک
منبع	میکروارگانیسم‌ها	سنتی: معدهٔ نوزادان (شیرخواران) جانورانی مثل گاو و گوسفند امروزی: گیاهان و میکروارگانیسم‌ها	میکروارگانیسم‌ها
قابلیت تولید توسط انسان	✘	–	✓

گروه آموزشی ماز

۲۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در نوزادی دارای دگرهٔ (الل) بیماری‌زای فنیل‌کتونوری که به‌تازگی متولد شده است، به‌طور حتم .....»

۱) اتصال فنیل‌آلانین به بعضی از مولکول‌های زیستی یاخته‌های مغزی برای فعالیت این یاخته‌ها ضروری است.
۲) در نمونهٔ خون گرفته‌شده از پاشنهٔ پا، آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل‌آلانین وجود ندارد.
۳) یاخته‌های عصبی مغز می‌توانند به‌طور طبیعی به فعالیت زیستی خود بپردازند.
۴) فنیل‌آلانین نمی‌تواند به‌طور مستقیم به یاخته‌های مغزی آسیب وارد کند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳)

ترجمه صورت سؤال ← فنیل‌کتونوری، یک بیماری مستقل از جنس و نهفته است و الل‌های آن را به‌صورت F (الل بارز و سالم) و f (الل بیماری‌زا و نهفته) نشان می‌دهیم. فرد دارای دگرهٔ بیماری‌زای فنیل‌کتونوری، می‌تواند **ژنوتیپ Ff (سالم)** یا **ff (بیمار)** داشته باشد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✓ در فرد بیمار نیز مقداری فنیل آلانین برای ساخت پروتئین‌ها نیاز است و به رنای ناقل متصل می‌شود.
گزینهٔ ۲	✗ اگر فرد دارای ژنوتیپ Ff باشد، سالم است و آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل آلانین را دارد.
گزینهٔ ۳	✓ فنیل‌آلانین یک بیماری نهفته است و وقتی نوزاد متولد می‌شود، علائم آشکاری ندارد. در نتیجه مغز به فعالیت‌های طبیعی خود می‌تواند رسیدگی کند.
گزینهٔ ۴	✓ تجمع فنیل‌آلانین در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می‌شود. در نتیجه در فرد بیمار نیز به‌طور مستقیم موجب آسیب به مغز نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

برای تشخیص بیماری فنیل‌کتونوری، در بدو تولد، خون‌گیری از پاشنهٔ پای نوزاد انجام می‌شود. در فرد مبتلا به بیماری فنیل‌کتونوری، آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل‌آلانین در خون وجود ندارد. اما اگر فرد دارای ژنوتیپ Ff باشد، سالم است و این آنزیم را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فنیل‌آلانین جزء آمینواسیدها است و برای تولید پروتئین‌ها در یاخته‌ها لازم است؛ بنابراین، فنیل‌آلانین باید به رِنای ناقل مربوط به خود متصل شود تا بتواند در فرایند پروتئین‌سازی مورد استفاده قرار بگیرد. دقت داشته باشید که حتی فرد بیمار نیز به‌مقداری فنیل‌آلانین نیاز دارد و تجزیه‌نشدن مقدار اضافی فنیل‌آلانین است که باعث بروز علائم بیماری در فرد مبتلا به فنیل‌کتونوری می‌شود.

نیم‌نگاه: فنیل‌کتونوری (PKU)

بعضی از بیماری‌های وراثتی، مانند بیماری فنیل‌کتونوری و دیابت شیرین جزء بیماری‌هایی هستند که با تغییر عوامل محیطی، می‌توان عوارض آن‌ها را مهار کرد.
ترکیب [فصل ۷ دوازدهم: گفتار ۳] در موارد معدودی، امکان درمان بیماری‌های ژنتیکی وجود دارد. یکی از روش‌های جدید درمان بیماری‌های ژنتیکی، ژن‌درمانی است که خود مجموعه‌ای از روش‌هاست. اولین ژن‌درمانی موفقیت‌آمیز در سال ۱۹۹۰ برای یک دختر بچهٔ ۴ سالهٔ دارای نوعی نقص ژنی، انجام شد. این ژن جهش‌یافته نمی‌توانست یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی را بسازد.
علت بیماری فنیل‌کتونوری: نقص در ژن مربوط به آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل‌آلانین ← عدم تولید آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل‌آلانین ← کاهش تجزیهٔ فنیل‌آلانین ← تجمع فنیل‌آلانین در بدن ← مصرف‌شدن فنیل‌آلانین توسط آنزیم‌های دیگر ← تبدیل فنیل‌آلانین به ترکیبات خطرناک ← آسیب یاخته‌های مغزی توسط این ترکیبات ← عقب‌ماندگی ذهنی
نکته: فنیل‌آلانین توسط آنزیم‌های متفاوتی می‌تواند مصرف شود.
نکته: خود فنیل‌آلانین مستقیماً باعث آسیب یاخته‌های مغزی نمی‌شود و آسیب مغزی ناشی از تأثیر ترکیباتی است که از تغییر فنیل‌آلانین به وجود می‌آیند.
نکته: در افراد مبتلا به فنیل‌کتونوری، آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل‌آلانین تولید نمی‌شود و وجود ندارد (☠ نه اینکه مقدار آن کاهش یافته باشد!).
تشخیص بیماری فنیل‌کتونوری: تشخیص بیماری فنیل‌کتونوری با آزمایش خون در بدو تولد انجام می‌شود. برای این کار، نمونهٔ خون از پاشنهٔ پای نوزاد گرفته می‌شود.
بروز علائم بیماری فنیل‌کتونوری: هنگام تولد، نوزاد علائم آشکاری از فنیل‌کتونوری ندارد؛ اما تغذیه از شیر مادر که پروتئین‌های دارای فنیل‌آلانین دارد، منجر به آسیب یاخته‌های مغزی نوزاد می‌شود.
جلوگیری از عوارض بیماری فنیل‌کتونوری: در دوران نوزادی، با تغذیه از شیر خشک‌های فاقد فنیل‌آلانین و در رژیم غذایی آینده، استفاده از رژیم‌های فاقد فنیل‌آلانین یا دارای مقدار کم فنیل‌آلانین.

۳ فنیل‌آلانین یک بیماری نهفته است و وقتی نوزاد متولد می‌شود، علائم آشکاری ندارد. در واقع، حتی در فرد بیمار نیز مدت زمانی لازم است که یاخته‌های مغزی آسیب ببینند و علائم بیماری بروز پیدا کند.

دانستنی‌های فنیل‌آلانین:

۱ـ نکته [فصل ۱ دوازدهم: گفتار ۳]: فنیل‌آلانین یک گروه آمین $(-NH_2)$ و یک گروه اسیدی کربوکسیل $(-COOH)$ دارد. گروه آمین و کربوکسیل به همراه یک هیدروژن و یک گروه R به یک کربن مرکزی متصل هستند و چهار ظرفیت آن را پر می‌کنند. گروه R در ایجاد ویژگی‌های منحصربه فرد فنیل‌آلانین نقش دارد. فنیل‌آلانین در شکل‌دهی به پروتئین نیز مؤثر است و تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی دارد.
۲ـ نکته [فصل ۱ و ۲ دوازدهم]: طی فرایند ترجمه و در جایگاه A ریبوزوم، فنیل‌آلانین می‌تواند با حضور آنزیم و در واکنش سنتز آبدهی، با آمینواسید (یا رشتهٔ آمینواسیدی دیگر) پیوند پپتیدی (نوعی پیوند اشتراکی) تشکیل دهد. فنیل‌آلانین، جزء ۲۰ نوع آمینواسیدی است که در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌رود.
۳. نکته [فصل ۲ دوازدهم: گفتار ۲]: فنیل‌آلانین می‌تواند در جایگاه فعال نوعی آنزیم ویژه قرار بگیرد و با پیوند اشتراکی به نوکلئوتید جایگاه اتصال آمینواسید در رِنای ناقل (tRNA) متصل شود. در فرایند ترجمه، این پیوند در جایگاه P ریبوزوم شکسته می‌شود.
۴. نکته [فصل ۳ دوازدهم: گفتار ۲]: در افراد مبتلا به بیماری فنیل‌کتونوری، آمینواسید فنیل‌آلانین تجزیه نمی‌شود. فنیل‌آلانین در بدن تجمع یافته و به ترکیبات خطرناکی تبدیل می‌شود که می‌توانند منجر به آسیب مغزی شوند. در شیر مادر نیز پروتئین‌های حاوی فنیل‌آلانین وجود دارند و بنابراین، تغذیهٔ نوزاد با شیر مادر می‌تواند منجر به آسیب یاخته‌های مغزی نوزاد شود. در صورت بررسی میزان فنیل‌آلانین در خون گرفته‌شده از پاشنهٔ پای نوزادان مبتلا به فنیل‌کتونوری، میزان فنیل‌آلانین در خون بیشتر از مقدار طبیعی آن در یک نوزاد سالم است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴) در فرد مبتلا به فنیل‌کتونوری، فنیل‌آلانین تجزیه نمی‌شود و تجمع فنیل‌آلانین در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می‌شود. این ترکیبات (نه خود فنیل‌آلانین) می‌توانند به یاخته‌های مغزی آسیب وارد کنند؛ بنابراین، چه در فرد بیمار و چه در فرد سالم، خود فنیل‌آلانین نمی‌تواند به‌طور مستقیم به یاخته‌های مغزی آسیب وارد کند.

گروه آموزشی ماز

۳۰- بعضی گیاهان در آب‌ها و یا در جاهایی زندگی می‌کنند که زمان‌هایی از سال با آب پوشیده می‌شوند. همهٔ این گیاهان، با داشتن کدام ویژگی از گیاهان ساکن مناطق خشک و کم‌آب متمایز می‌شوند؟

۱) در فاصلهٔ بین گروهی از یاخته‌های پارانشیمی، حفراتی کوچک و بزرگ را با هوا پُر کرده‌اند.
۲) با نگهداری بعضی از ترکیبات در واکوئول‌ها، توانایی خود در ذخیرهٔ آب را افزایش داده‌اند.
۳) به‌واسطهٔ رشد ریشه‌ها در جهت خلاف نیروی جاذبه، اکسیژن بیشتری به‌دست می‌آورند.
۴) ضمن تولید یاخته‌های بافت چوب‌پنبه‌ای، قطر ساقه و ریشهٔ خود را بیشتر می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۰۰۶)

ترجمه صورت سؤال ← بعضی گیاهان، که **گیاهان آبزی** هستند، در آب‌ها و در جاهایی زندگی می‌کنند که زمان‌هایی از سال با آب پوشیده می‌شوند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✓ گیاهان آبزی پارانشیم هوادار دارند. در این نوع بافت پارانشیمی، حفراتی با اندازه‌های متفاوت مشاهده می‌شوند که از هوا پر شده‌اند.
گزینهٔ ۲	✗ بعضی گیاهان ساکن مناطق گرم و خشک (نه گیاهان آبزی)، ترکیبات پلی‌ساکاریدی در واکوئول‌های خود دارند.
گزینهٔ ۳	✗ این گزینه فقط در ارتباط با درختان حرا صحیح است و دربارهٔ سایر گیاهان آبزی صادق نیست.
گزینهٔ ۴	✗ این گزینه دربارهٔ گیاهان علفی آبزی صادق نیست.

گیاهان آبزی با مشکل کمبود اکسیژن مواجه هستند. به همین علت، در این گیاهان پارانشیم هوادار در ریشه، ساقه یا برگ می‌تواند وجود داشته باشد. در این نوع بافت پارانشیمی، فاصلهٔ بین یاخته‌های پارانشیمی زیاد است و حفراتی با اندازه‌های متفاوت مشاهده می‌شوند که از هوا پر شده‌اند.

سامانهٔ بافت زمینه‌ای در گیاهان آبزی از پارانشیمی ساخته می‌شود که فاصلهٔ فراوانی بین یاخته‌های آن وجود دارد. این فاصله‌ها با هوا پر شده‌اند. این پارانشیم هوادار، به دو دلیل برای گیاه اهمیت دارد: ۱ـ تأمین اکسیژن برای اندام‌های گیاهی و ۲ـ سبک شدن و کاهش مقاومت اندام‌ها در برابر جریان آب

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بعضی گیاهان ساکن مناطق گرم و خشک (نه گیاهان آبزی)، ترکیبات پلی‌ساکاریدی در واکوئول‌های خود دارند. این ترکیبات مقدار فراوانی آب جذب می‌کنند و سبب می‌شوند تا آب فراوانی در واکوئول‌ها ذخیره شود. گیاه در دوره‌های کم‌آبی از این آب استفاده می‌کند.

۳) درختان حرّا برای مقابله با کمبود اکسیژن، ریشه‌هایی دارند که از سطح آب بیرون آمده‌اند. این ریشه‌ها با جذب اکسیژن، مانع از مرگ ریشه‌ها به‌علت کمبود اکسیژن می‌شوند. به همین علت به این ریشه‌ها، شُش‌ریشه می‌گویند. این گزینه دربارهٔ سایر گیاهان آبزی صادق نیست.

۴) ایجاد بافت چوب‌پنبه توسط کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز طی فرایند رشد پسین، در درخت‌های حرّا دیده می‌شود، اما دربارهٔ گیاهان علفی آبزی صادق نیست. مثلاً گیاه آزولا، نوعی گیاه آبزی است که فاقد رشد پسین می‌باشد.

سازش گیاهان با محیط			
نوع گیاه	**سازش**	**عملکرد**	**نتیجه**
خرزهره	وجود پوستک ضخیم در سطح رویوست برگ‌ها	کاهش خروج بخار آب از سطح برگ‌ها	جلوگیری از خروج بیش از حد آب گیاه و کاهش تعرق
	قرار گرفتن روزنه‌های برگ در فرورفتگی‌های غارمانند دارای کرک‌های فراوان	به دام انداختن رطوبت هوا و ایجاد اتمسفر مرطوب در اطراف روزنه‌ها	
بعضی گیاهان ساکن مناطق خشک	وجود ترکیبات پلی‌ساکاریدی در واکوئول‌ها	افزایش فشار اسمزی درون واکوئول‌ها و تحریک ذخیرهٔ آب فراوان در آن‌ها	استفاده گیاه از ذخیرهٔ آب واکوئول‌ها در دوره‌های کم‌آبی
درختان جنگل حرا	وجود شش‌ریشه	بیرون زدن ریشه‌ها از سطح آب برای جذب اکسیژن	تأمین اکسیژن برای ریشه‌های موجود در آب و گل و جلوگیری از مرگ آن‌ها
گیاهان آبزی	وجود نرم‌آکنهٔ هوادار با فاصلهٔ زیاد بین یاخته‌ها در سامانهٔ بافت زمینه‌ای ریشه، ساقه و برگ	ذخیره کردن هوا در فاصلهٔ بین یاخته‌های پارانشیمی	۱ـ تأمین اکسیژن برای اندام‌های گیاهی ۲ـ سبک شدن و کاهش مقاومت اندام‌ها در برابر جریان آب

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳۱- در یک اجتماع زیستی شامل زنبورهای عسل و مارهایی که قادر به بکرزایی هستند، همهٔ افراد مادهٔ زایا دارای ژن‌نمودِ (ژنوتیپِ) AaMN هستند. چند مورد، دربارهٔ این اجتماع درست است؟ (بین دگره‌های M و N، رابطهٔ بارزیت ناقص وجود دارد.)

الف: بعضی از زاده‌هایی که رخ‌نمودِ (فنوتیپِ) حد واسط دارند، حاصل لقاح هستند.

ب: همهٔ زاده‌هایی که حاصل بکرزایی هستند، فقط یک نوع دگره (الل) در هر جایگاه ژنی دارند.

ج: بعضی از زاده‌هایی که ژن‌نمود متفاوت با والد ماده دارند، رخ‌نمودِ (فنوتیپ) مشابه با والد ماده دارند.

د: همهٔ زاده‌هایی که رخ‌نمودِ (فنوتیپِ) مشابه والد ماده دارند، دگرهٔ (اللِ) A را از والد ماده دریافت کرده‌اند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ ترکیبی ـ ۱۲۰۳)

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر مورد
الف	✘ همهٔ (نه بعضی از) زاده‌های دارای فنوتیپ حدواسط، حاصل لقاح هستند.
ب	✓ هر یک از زاده‌های حاصل از بکرزایی در زنبور عسل یا مار، فقط یک نوع الل در هر جایگاه ژنی خود دارند.
ج	✓ بعضی از زاده‌های حاصل از لقاح در زنبور عسل یا مار، می‌توانند دارای ژنوتیپ AAMN باشند که در این صورت، ژنوتیپی متفاوت با والد ماده دارند.
د	✘ اگر زاده دارای ژنوتیپ Aa باشد، می‌تواند الل a را از والد ماده و الل A را از والد نر دریافت کرده باشد.

پاسخ تشریحی:

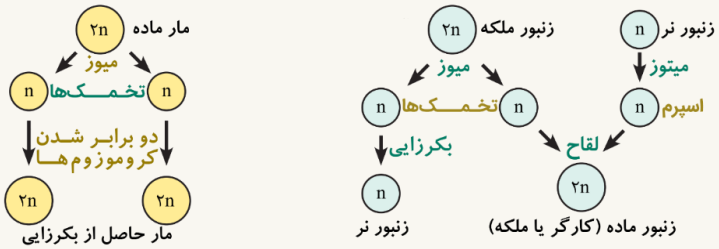
موارد (ب) و (ج)، درست است.

بررسی موارد:

الف و ب) زاده‌هایی دارای فنوتیپ حدواسط می‌توانند باشند که ژنوتیپ ناخالص MN را داشته باشند. در بکرزایی زنبور عسل، زاده‌های نری تولید می‌شوند که هاپلوئید هستند و ژنوتیپ آن‌ها به‌صورت M یا N خواهند بود. در بکرزایی مار، از روی کروموزوم‌های تخمک همانندسازی می‌شود و زاده‌های حاصل از بکرزایی در مار، همگی ژنوتیپ خالص دارند. بنابراین، هیچ‌کدام از زاده‌های حاصل از بکرزایی در زنبور عسل یا مار نمی‌توانند دارای ژنوتیپ MN باشند و همهٔ (نه بعضی از) زاده‌های دارای فنوتیپ حدواسط، حاصل لقاح هستند (نادرستی مورد الف). همچنین همانطور که توضیح داده شد، هر یک از زاده‌های حاصل از بکرزایی در زنبور عسل یا مار، فقط یک نوع الل در هر جایگاه ژنی خود دارند (درستی مورد ب).

میانبر: بکرزایی

بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به‌تنهایی تولیدمثل می‌کند. در این حالت، یا تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و موجود هاپلوئید (n) را به‌وجود می‌آورد (در زنبور عسل) یا از روی کروموزوم (فام‌تن)های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا کروموزوم‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دیپلوئید (۲n) را به‌وجود می‌آورد.



نکات بکرزایی در زنبور عسل

زادهٔ حاصل از بکرزایی، زنبور نر و هاپلوئید هست. زادهٔ حاصل از لقاح، زنبور ماده و دیپلوئید است.

زنبور ملکه، با تقسیم میوز (کاستمان)، تخمک را تولید می‌کند ولی زنبور نر، گامت را با تقسیم میتوز (رشتمان) تولید می‌کند.

چون زنبورهای نر هاپلوئید هستند، فنوتیپ‌های حدواسط (مربوط به الل‌های دارای رابطهٔ بارزیت ناقص) و هم‌توان (مربوط به الل‌های دارای رابطهٔ هم‌توانی) در زنبورهای نر دیده نمی‌شود.

نکات بکرزایی در مار

در مار، دِنا (DNA)ی تخمک نیز می‌تواند همانندسازی شود و یک نسخهٔ جدید از دِنای تخمک به‌وجود بیاید.

مار حاصل از بکرزایی، همواره ژنوتیپ خالص دارد.

ژنوتیپ و فنوتیپ مار حاصل از بکرزایی می‌تواند متفاوت با والد ماده باشد. دربارهٔ صفاتی که والد ماده دارای ژنوتیپ خالص است، فنوتیپ و ژنوتیپ مار حاصل از بکرزایی کاملاً مشابه والد ماده است اما اگر والد ماده ژنوتیپ ناخالص داشته باشد، ژنوتیپ مار حاصل از بکرزایی قطعاً متفاوت با والد ماده است و فنوتیپ آن نیز می‌تواند متفاوت یا مشابه باشد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

ج) بعضی از زاده‌های حاصل از لقاح در زنبور عسل یا مار، می‌توانند دارای ژنوتیپ AAMN باشند که در این صورت، ژنوتیپی متفاوت با والد ماده دارند اما فنوتیپ آن‌ها، با والد ماده مشابه است. سایر افرادی که ژنوتیپ متفاوت با والد ماده دارند، فنوتیپی متفاوت با والد ماده نیز دارند.

د) زاده‌های دارای فنوتیپ مشابه والد ماده، ژنوتیپ AA یا Aa در جایگاه ژنی A دارند. اگر زاده دارای ژنوتیپ Aa باشد، می‌تواند الل a را از والد ماده و الل A را از والد نر دریافت کرده باشد.

حواست باشه که در سؤالات ژنتیک، نیازی به نوشتن تمامی حالات برای رد گزینه‌های کلی وجود ندارد. شروع حل سؤالات بایستی از موارد استثنا برای رد گزینه باشد؛ سپس مرحله به مرحله دید خود را بازتر می‌کنیم...

گروه آموزشی ماز

۳۲- با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ انواع کودهای مهم، کدام عبارت درست است؟

۱) فقط در یکی از آن‌ها، مولکول‌هایی وجود دارند که در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شوند.
۲) دو کودی که استفاده از آن‌ها سخت‌تر و پرهزینه‌تر است، از نظر سرعت آزاد کردن مواد معدنی مشابه هستند.
۳) دو کودی که معمولاً همراه هم به خاک افزوده می‌شوند، از نظر میزان آسیب‌زدن به خاک، بیشترین تفاوت را دارند.
۴) فقط در یکی از آن‌ها که می‌تواند باعث مرگ‌ومیر جانوران آبزی شود، احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۰۰۷)

ترجمه صورت سؤال ← کودهای مهم در انواع **آلی**، **شیمیایی** و **زیستی (بیولوژیک)** وجود دارند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✗ در کودهای آلی و کودهای زیستی، مولکول‌های زیستی وجود دارند.
گزینهٔ ۲	✗ کودهای آلی و شیمیایی پرهزینه‌تر هستند. کودهای آلی برخلاف شیمیایی، مواد معدنی را به آهستگی آزاد می‌کنند.
گزینهٔ ۳	✓ کودهای زیستی کمترین میزان آسیب‌رساندن به گیاه و کودهای شیمیایی بیشترین میزان آسیب را برای خاک دارد.
گزینهٔ ۴	✗ احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا، جزء معایب کودهای آلی است. ویژگی عنوان شده در ابتدای این مورد مربوط به کود شیمیایی است.

پاسخ تشریحی:

کودهای زیستی معمولاً به همراه کودهای شیمیایی به خاک افزوده می‌شوند. کودهای زیستی، معایب کودهای دیگر را ندارند و کمترین میزان آسیب‌رسیدن به گیاهان، هنگام استفاده از این نوع کودها است. اما بیشترین میزان آسیب به خاک هنگام استفادهٔ بیش از حد از کودهای شیمیایی مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مولکول‌های زیستی، مولکول‌هایی هستند که در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شوند. در کودهای آلی (شامل بقایای در حال تجزیهٔ جانداران) و کودهای زیستی، مولکول‌های زیستی وجود دارند اما کودهای شیمیایی، فاقد مولکول‌های زیستی هستند.

نکته:
در کودهای آلی و زیستی، هم ترکیبات آلی وجود دارند و هم ترکیبات معدنی اما کودهای شیمیایی فقط شامل ترکیبات معدنی هستند.
احتمال آلودگی کودهای آلی به عوامل بیماری‌زا وجود دارد اما احتمال آلودگی کودهای زیستی به عوامل بیماری‌زا وجود ندارد.
کودهای آلی، بیشترین شباهت را به نیازهای جانداران دارند ولی کودهای زیستی دارای کمترین معایب هستند.

۲) استفاده از کودهای زیستی بسیار ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر از کودهای دیگر است. بنابراین، منظور این گزینه، کودهای آلی و شیمیایی هستند. کودهای آلی، مواد معدنی را به‌آهستگی آزاد می‌کنند. اما کودهای شیمیایی شامل مواد معدنی هستند که به‌راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرند و بنابراین، می‌توانند به‌سرعت، کمبود مواد مغذی خاک را جبران کنند.

نکته:
مصرف بیش از حد کودهای آلی و کودهای شیمیایی می‌تواند باعث ایجاد آسیب به گیاهان شود، اما میزان آسیب کودهای آلی کمتر است.
میزان آسیب‌رسانی کودهای مهم در صورت مصرف بیش از حد: کودهای شیمیایی > کودهای آلی > کودهای زیستی

۴) ورود کودهای شیمیایی به آب‌ها، باعث رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبزی می‌شود. افزایش این عوامل مانع نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می‌شود و می‌تواند باعث مرگ‌ومیر جانوران آبزی شود. اما احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا، جزء معایب کودهای آلی است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

انواع کودهای مهم			
نوع کود	آلی	شیمیایی	زیستی (بیولوژیک)
اجزا	بقایای در حال تجزیهٔ جانداران	مواد معدنی که به‌راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرند.	باکتری‌هایی که برای خاک مفید هستند.
داشتن ترکیبات آلی	✓	✗	✓
داشتن ترکیبات معدنی	✓	✓	✓
آزادسازی مواد معدنی	به‌آهستگی	به‌سرعت	در پی فعالیت و تکثیر باکتری‌ها
شباهت به نیازهای جانداران	بیشترین شباهت	کمترین شباهت	—
عوارض مصرف بیش از حد	آسیب کم به گیاهان	آسیب زیاد به خاک و محیط زیست و تخریب بافت خاک	—
معایب	احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا	مرگ و میر جانوران آبزی به‌علت ورود این کودها به آب و تسریع رشد باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبزی که باعث کاهش نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می‌شود.	✗
روش مصرف	—	—	معمولاً همراه کودهای شیمیایی

گروه آموزشی ماز

۳۳- کدام عبارت، دربارهٔ خاک و مواد مغذی مورد نیاز گیاهان درست است؟

۱) در لایهٔ سطحی خاک، فقط اجزای در حال تجزیهٔ جانداران قابل‌مشاهده است.
۲) لایه‌ای از خاک که باعث اسفنجی‌شدن حالت خاک می‌شود، تنها کود قابل استفاده برای گیاهان است.
۳) بخشی از کربن دی‌اکسید که از طریق خاک جذب می‌شود، فقط به شکل یونی با بار منفی قابل‌جذب است.
۴) فقط ترکیبات تولیدشده توسط ریشهٔ گیاهان می‌توانند منجر به تخریب شیمیایی سنگ‌های موجود در خاک شوند.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ متن ـ ۱۰۰۷)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✗ گیاخاک (هوموس)، لایهٔ سطحی خاک است و به‌طور عمده (نه فقط) از بقایای جانداران تشکیل شده است.
گزینهٔ ۲	✗ گیاخاک شامل بقایای در حال تجزیهٔ جانداران است و لذا، به‌عنوان کود آلی قابل‌استفاده می‌باشد.
گزینهٔ ۳	✓ روزنه‌ها در اندام‌های هوایی گیاه وجود دارند و بنابراین، تنها راه جذب کربن دی‌اکسید از خاک، جذب آن به‌شکل بیکربنات است.
گزینهٔ ۴	✗ اسیدهای تولیدشده توسط جانداران و نیز ریشهٔ گیاهان می‌توانند هوازدگی شیمیایی ایجاد کنند.

پاسخ تشریحی:

کربن، اساس مادهٔ آلی و بنابراین، یکی از عناصر مورد نیاز گیاهان است. کربن دی‌اکسید به همراه سایر گازها از طریق روزنه‌ها وارد فضاهای بین‌یاخته‌ای گیاه می‌شود. مقداری از کربن دی‌اکسید هم با حل‌شدن در آب، به‌صورت بیکربنات (HCO_3^-) درمی‌آید که می‌تواند توسط گیاه جذب شود. دقت داشته باشید روزنه‌ها در اندام‌های هوایی گیاه وجود دارند و بنابراین، تنها راه جذب کربن دی‌اکسید از خاک، جذب آن به‌شکل بیکربنات است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیاخاک (هوموس)، لایهٔ سطحی خاک است و **به‌طور عمده** از بقایای جانداران و **به‌ویژه** اجزای در حال تجزیهٔ آن‌ها تشکیل شده است.

۲) گیاخاک، لایه‌ای از خاک است که باعث اسفنجی‌شدن حالت خاک می‌شود که برای نفوذ ریشه مناسب است. گیاخاک شامل بقایای درحال‌تجزیهٔ جانداران است و لذا، به‌عنوان کود آلی قابل‌استفاده می‌باشد. اما کودها در انواع دیگری مانند شیمیایی و زیستی (بیولوژیک) نیز وجود دارند.

۴) ذرات غیرآلی خاک از تخریب فیزیکی و شیمیایی سنگ‌ها در فرایندی به نام هوازدگی ایجاد می‌شوند. **اسیدهای تولیدشده توسط جانداران** و نیز ریشهٔ **گیاهان** می‌توانند هوازدگی شیمیایی ایجاد کنند.

صحیح یا غلط؟!

خاکی که در آن نوعی سرخس می‌روید، قطعاً می‌تواند دارای مقادیر فراوان آرسنیک باشد. **غلط**، نوعی سرخس این ویژگی را دارد، نه همه!
خاکی که در آن مقدار بسیار زیادی کود غیرزیستی وجود دارد، قطعاً محیط ایده‌آلی برای رشد گیاهان است. **غلط**، در همهٔ انواع خاک، میان خاک و کود باید تعادل برقرار باشد.
خاکی که در آن گیاهان گوشت‌خوار رشد می‌کنند، قطعاً با کشت گیاهان جذب‌کنندهٔ نمک‌ها، بهبود می‌یابد. **غلط**، خاک این مناطق فاقد نیتروژن است، نه مقادیر زیاد نمک.
خاکی که در آن کشت متناوب تعداد بسیار زیادی یونجه انجام شده است، قطعاً برای نفوذ ریشه مناسب می‌باشد. **صحیح**، گرهک‌ها گیاخاک غنی از نیتروژن می‌سازند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«برای انتقال آب و مواد محلول در آن طی مسافتی کوتاه در ..... ریشهٔ یک گیاه ....., همهٔ یاخته‌های مرتبط، از نظر ..... یکسان هستند.»

۱) لایهٔ آندودرم ـ تک‌لپه ـ تعداد دیواره‌های دارای رسوب سوبرین در ساختار خود
۲) فاصلهٔ بین روپوست و درون‌پوست ـ تک‌لپه ـ تعداد مسیرهای موجود برای جابه‌جایی مواد
۳) لایهٔ ریشه‌زای ـ دولپه ـ توانایی انتقال فعال یون‌های معدنی به درون یاخته‌های آوندی زنده
۴) مسیر سیمپلاستیِ پوست ـ دولپه ـ تعداد کانال‌های سیتوپلاسمی در مناطق فاقد لان از دیوارهٔ یاخته‌ای

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۷)

بررسی سریع:

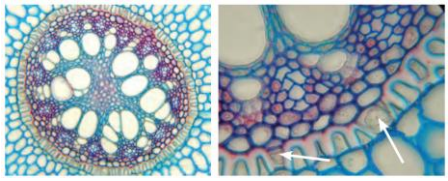
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✘ یاخته‌هایی با ظاهر نعلی‌شکل و یاخته‌های معبر از نظر تعداد دیواره‌های دارای رسوب سوبرین متفاوت هستند.
گزینهٔ ۲	✓ بین درون‌پوست و روپوست، مواد از سه مسیر عرض‌غشایی، آپوپلاستی و سیمپلاستی حرکت می‌کنند.
گزینهٔ ۳	✘ یاخته‌های آوند چوبی در ریشه، غیرزنده هستند.
گزینهٔ ۴	✘ همانطور که در شکل مشخص است، تعداد پلاسمودسم‌های یاخته‌های مختلف پوست یکسان نیست.

پاسخ تشریحی:

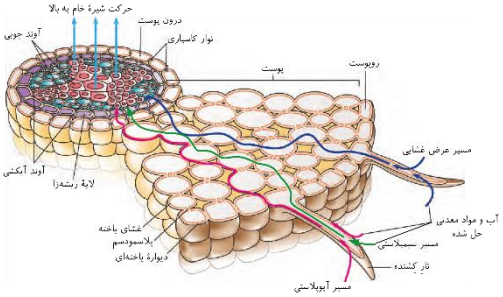
از لایهٔ روپوست تا لایهٔ قبل از درون‌پوست و همچنین از ادامهٔ مسیر در لایهٔ بعد از درون‌پوست، مواد می‌توانند در سه مسیر عرض‌غشایی، آپوپلاستی و سیمپلاستی حرکت کنند. فقط در لایهٔ درون‌پوست است که امکان حرکت مواد در مسیر آپوپلاستی وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ریشهٔ گیاهان تک‌لپه (مانند گیاه تک‌لپهٔ نشان داده‌شده در شکل)، نوار کاسپاری علاوه‌بر دیواره‌های جانبی درون‌پوست، دیوارهٔ پشتی را نیز می‌پوشاند و انتقال مواد از این یاخته‌ها را غیرممکن می‌کند. در برش عرضی و زیر میکروسکوپ نوری این یاخته‌ها ظاهر نعلی یا Uشکل دارند. در این گیاهان یاخته‌های درون‌پوستی ویژه‌ای، به نام یاختهٔ معبر وجود دارند که فاقد نوار کاسپاری در اطراف خود هستند.

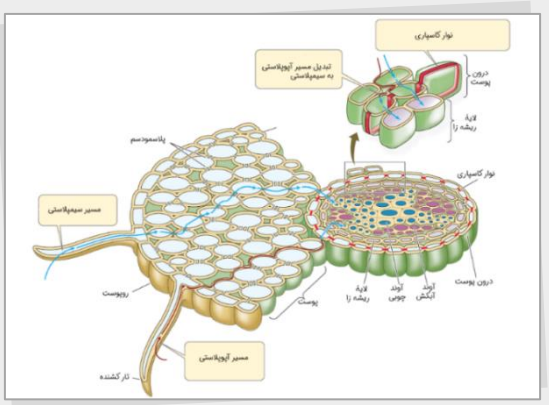


۳) یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های زندهٔ پیرامون آوندهای ریشه (مانند یاختهٔ لایهٔ ریشه‌زا)، با انتقال فعال، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند. این عمل باعث افزایش مقدار این یون‌ها، افزایش فشار اسمزی و در نتیجه ورود آب به درون آوند چوبی می‌شود. در اثر تجمع آب و یون‌ها، فشار در آوندهای چوبی ریشه افزایش می‌یابد و فشار ریشه‌ای را ایجاد می‌کند. دقت داشته باشید که یاخته‌های آوندی چوبی در ریشه، به‌شکل غیرزنده وجود دارند.



۴) پلاسمودسم‌ها کانال‌های سیتوپلاسمی هستند که در مناطق لان از دیوارهٔ یاخته‌ای بیشتر وجود دارند و انتقال مواد در مسیر سیمپلاستی از طریق آن‌ها انجام می‌شود. همانطور که در شکل مشخص است، تعداد پلاسمودسم‌های یاخته‌های مختلف پوست یکسان نیست.

نگارخانه:



www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۳۵- کدام عبارت، ویژگی مشترک همهٔ انواع دِنا (DNA)های حلقوی موجود در جانداران را به‌درستی بیان می‌کند؟

۱) قبل از همانندسازی آن، ابتدا پروتئین‌های همراه هیستون توسط آنزیم‌هایی جدا می‌شوند.
۲) هر نوکلئوتید دِنا از طریق دو بخش خود در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت کرده است.
۳) رونویسی بعضی از ژن‌های آن منجر به تولید آنزیم‌های مؤثر در فرایند تبدیل انرژی می‌شود.
۴) برای شروع همانندسازی آن، آنزیم‌های هلیکاز فقط به یک نقطه از دِنا می‌توانند متصل شوند.

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ ترکیبی ـ ۱۲۰۱)

ترجمه صورت سؤال ← انواع مختلفی از دِناهای حلقوی در جانداران وجود دارند: ۱ـ دِنای اصلی باکتری، ۲ـ دیسک (پلازمید) و ۳ـ دنای حلقوی در میتوکندری و پلاست.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✗ در دناهای حلقوی، هیستون به همراه دنا وجود ندارد.
گزینهٔ ۲	✓ در دِنای حلقوی، هر نوکلئوتید در تشکیل دو پیوند فسفودی‌استر شرکت می‌کند.
گزینهٔ ۳	✗ در دیسک‌ها، ژن تولید آنزیم‌های مؤثر در فرایند تبدیل انرژی وجود ندارد.
گزینهٔ ۴	✗ ممکن است که یک باکتری، بیش از یک نقطهٔ آغاز همانندسازی در مولکول دِنای خود داشته باشد.

پاسخ تشریحی:

در دِنای حلقوی، هر نوکلئوتید در تشکیل دو پیوند فسفودی‌استر شرکت می‌کند. دقت داشته باشید که پیوند فسفودی‌استر، پیوندی است که بین قند دو نوکلئوتید مجاور وجود دارد اما در تشکیل پیوند فسفودی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود. بنابراین، در تشکیل پیوند فسفودی‌استر، دو بخش از یک نوکلئوتید نقش دارند: ۱ـ گروه فسفات و ۲ـ قند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در دِناهایی که درون ساختار یک فام‌تن قرار دارند، پروتئین‌هایی همراه دنا قرار دارند. اما در دِناهای خارج از فام‌تن، مثل دِنای پلازمید و دِنای حلقوی میتوکندری و پلاست، پروتئین‌های همراه هیستون وجود ندارد.

۳) در دِنای اصلی باکتری و همچنین دِنای حلقوی میتوکندری و پلاست، ژن‌هایی وجود دارند که بیان آن‌ها، منجر به تولید آنزیم‌های مؤثر در فرایند تبدیل انرژی (مانند تنفس یاخته‌ای یا فتوسنتز) می‌شود. در نظر داشته باشید که در دیسک‌ها، ژن تولید آنزیم‌های مؤثر در فرایند تبدیل انرژی وجود ندارد.

۴) دِنای حلقوی در باکتری‌ها، معمولاً فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد اما ممکن است که یک باکتری، بیش از یک نقطهٔ آغاز همانندسازی در دِنای خود داشته باشد.

رفع ابهام

در ارتباط با جملهٔ (اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنای خود دارند.) دو نظر مختلف وجود دارد:

۱ـ در حالت اول در نظر می‌گیریم که امکان مشاهدهٔ بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی در مولکول دنای اصلی برخی از باکتری‌ها وجود دارد. این نظر مبنای رد گزینهٔ ۴ این سؤال است.

۲ـ در حالت دوم در نظر می‌گیریم که تمامی مولکول‌های دنای پروکاریوت‌ها دارای یک جایگاه آغاز همانندسازی می‌باشد ولی در برخی از باکتری‌های دارای دیسک (پلازمید)، به دلیل وجود بیش از یک مولکول دنا در یاخته، چندین جایگاه آغاز همانندسازی نیز در یاخته قابل مشاهده است.

نتیجه‌گیری: در این مورد ابتدا هر ۴ گزینه را بخوانید و نظر نهایی طراح را از روند گزینه‌ها دریابید.

گروه آموزشی ماز

۳۶- کدام عبارت، دربارهٔ فرایند رونویسی ژن آنزیم تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن در باکتری، درست است؟

۱) زمانی که رِنابسپاراز (RNAپلی‌مراز) روی دِنا (DNA) حرکت می‌کند، به‌طور حتم، زیرواحد کوچک رِناتَن (ریبوزوم) به سمت رمزهٔ (کدونِ) آغاز هدایت می‌شود.
۲) پس از اینکه رِنابسپاراز (RNAپلی‌مراز) توالی نوکلئوتیدی ویژه‌ای را در دِنا (DNA) شناسایی کرد، به‌طور حتم، زنجیرهٔ کوتاهی از رِنا (RNA) ساخته می‌شود.
۳) همزمان با آغاز شکسته‌شدن پیوند هیدروژنی بین رِنا (RNA) و رشتهٔ الگوی دِنا (DNA)، قسمتی از ساختار مارپیچی دو رشتهٔ دنا از بین رفته‌است.
۴) در مرحله‌ای که آنزیم رِنابسپاراز (RNAپلی‌مراز) از مولکول دِنا (DNA) جدا می‌شود، به‌طور حتم، یکی از رمزهای پایان ترجمه رونویسی می‌شوند.

www.biomaze.ir

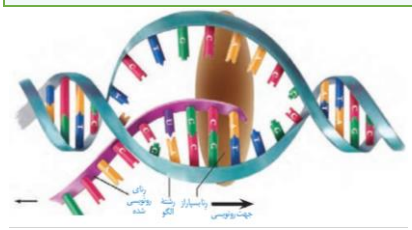
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✘ رشتهٔ رنا از مرحلهٔ طویل شدن در دسترس ریبوزوم قرار می‌گیرد، در حالی‌که حرکت رنابسپاراز بر روی رشتهٔ دنا در هر سه مرحلهٔ رونویسی وجود دارد.
گزینهٔ ۲	✘ این گزینه دربارهٔ مرحلهٔ پایان رونویسی صادق نیست.
گزینهٔ ۳	✓ در محلی که دو رشتهٔ دنا از هم باز شده‌اند و رونویسی در حال انجام است، ساختار مارپیچی دو رشتهٔ دنا نیز از بین رفته است.
گزینهٔ ۴	✘ بخش ابتدایی و انتهایی رنای پیک، فاقد کدون هستند.

پاسخ تشریحی:



در مرحلهٔ طویل‌شدن و پایان رونویسی، پیوند هیدروژنی بین رشتهٔ رِنای در حال ساخت و رشتهٔ الگوی دنا شکسته می‌شود. در همین زمان، آنزیم رنابسپاراز در حال پیش‌روی روی مولکول دنا است و پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا را می‌شکند. همانطور که در شکل مشخص است، در محلی که دو رشتهٔ دنا از هم باز شده‌اند و رونویسی در حال انجام است، ساختار مارپیچی دو رشتهٔ دنا نیز از بین رفته است. در واقع، آنزیم رنابسپاراز فعالیتی مشابه آنزیم هلیکاز در همانندسازی را انجام داده و باز کردن مارپیچ دنا و دو رشتهٔ آن از یکدیگر را می‌تواند انجام دهد. *در نظر داشته باشید که آغاز شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین رشتهٔ رنای در حال ساخت و رشتهٔ رنای الگو در مرحلهٔ طویل شدن رونویسی است.*

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در پروکاریوت‌ها، فرایند ترجمه می‌تواند تا قبل از پایان رونویسی آغاز شود. طی مرحلهٔ آغاز رونویسی، رشتهٔ رنا هنوز در حال اتصال به رشتهٔ الگوی دنا قرار دارد و نمی‌تواند در دسترس ریبوزوم قرار بگیرد. بنابراین، از مرحلهٔ طویل‌شدن رونویسی است که رِنای در حال ساخت از رشتهٔ الگوی دنا جدا می‌شود و ریبوزوم‌ها با اتصال به آن، می‌توانند فرایند ترجمه را آغاز کنند. اما پیش‌روی آنزیم رنابسپاراز روی دنا در **تمامی** مراحل رونویسی از جمله مرحلهٔ آغاز دیده می‌شود.

۲) راه‌انداز و توالی پایان رونویسی، توالی‌های نوکلئوتیدی ویژه‌ای هستند که در رونویسی مورد استفاده قرار می‌گیرند و به‌ترتیب، در مرحلهٔ آغاز و پایان رونویسی توسط آنزیم رنابسپاراز شناسایی می‌شوند. در مرحلهٔ آغاز رونویسی، زنجیرهٔ کوتاهی از رنا ساخته می‌شود. این گزینه دربارهٔ مرحلهٔ پایان رونویسی صادق نیست.

۴) در مرحلهٔ پایان رونویسی، آنزیم رنابسپاراز از دنا جدا می‌شود اما رونویسی رمز پایان ترجمه الزاماً در مرحلهٔ پایان نیست. دقت داشته باشید که بخش ابتدایی و انتهایی رنای پیک، فاقد کدون هستند و در واقع، رمز آغاز و پایان ترجمه، از ابتدا و انتهای ژن فاصله دارند.

مقایسه مراحل مختلف رونویسی			
مرحلهٔ رونویسی	آغاز	طویل‌شدن	پایان
توالی ویژه دِنا (DNA)	✓ راه‌انداز: رونویسی نمی‌شود	✘	✓ توالی پایان رونویسی: رونویسی می‌شود
حرکت آنزیم	✓	✓	✓
باز شدن دو رشتهٔ دِنا (DNA)	✓ بخش کوچکی از دِنا (DNA)	✓	✓
رونویسی (ساخته‌شدن رِنا)	✓ زنجیرهٔ کوتاهی از رِنا (RNA)	✓	✓ رونویسی توالی پایان
رونویسی بخش قابل‌ترجمهٔ ژن	✘ ابتدای mRNA ترجمه نمی‌شود.	✓	✘ انتهای mRNA ترجمه نمی‌شود.
جدا شدن رشتهٔ رِنا (RNA) از دِنا (DNA)	✘	✓	✓ به‌طور کامل جدا می‌شود.
بسته‌شدن مولکول دِنا (DNA)	✘	✓	✓ به‌طور کامل بسته می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۳۷- در یک مولکول دِنا (DNA)ی خطی، توالی نوکلئوتیدی «۱» به‌صورت AAGGC و توالی نوکلئوتیدی «۲» به‌صورت TACAG است. کدام عبارت، به‌طور حتم دربارهٔ این دو توالی درست است؟

۱) توالی «۱» نسبت به توالی «۲»، پایداری بیشتری در مقابل گرما دارد.
۲) رشتهٔ مقابل توالی «۱» و «۲»، از نظر تعداد بازهای آلی پورین، یکسان هستند.
۳) توالی «۱» و «۲»، از نظر تعداد پیوندهای فسفودی‌استر تشکیل‌شده، یکسان هستند.
۴) رشتهٔ مقابل توالی «۱» نسبت به رشتهٔ مقابل توالی «۲»، حلقه‌های آلی بیشتری دارد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
گزینهٔ ۱	✓ به دلیل تعداد بیشتر بازهای آلی سیتوزین و گوانین، پایداری توالی «۱» بیشتر از توالی «۲» است.
گزینهٔ ۲	✗ در رشتهٔ مقابل توالی «۱»، یک باز آلی پورین (G) و در رشتهٔ مقابل توالی «۲»، دو باز آلی پورین (A و G) وجود دارد.
گزینهٔ ۳	✗ اگر یکی از آن‌ها در انتهای رشته و دیگری در قسمت‌های میانی باشد، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر برابر نیست.
گزینهٔ ۴	✗ به دلیل اینکه رشتهٔ مقابل توالی دو، یک باز آلی پورین بیشتر دارد، تعداد حلقه‌های آلی آن نیز بیشتر است.

پاسخ تشریحی:

بین C و G نسبت به A و T پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود؛ بنابراین، در بخش‌هایی از دنا که تعداد C و G بیشتر است، پایداری دنا نیز بیشتر است. به همین دلیل، پایداری توالی «۱» بیشتر از توالی «۲» است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) رشتهٔ مقابل توالی «۱» و «۲»، به‌ترتیب، به‌صورت TTCCG و ATGTC است. همانطور که مشخص است، در رشتهٔ مقابل توالی «۱»، یک باز آلی پورین (G) و در رشتهٔ مقابل توالی «۲»، دو باز آلی پورین (A و G) وجود دارد.

۳) اگر هر دو توالی در قسمت‌های میانی دنا باشند یا هر دو در انتهای دنا باشند، تعداد پیوندهای فسفودی‌استرشان برابر است. اما اگر یکی از آن‌ها در انتهای رشته و دیگری در قسمت‌های میانی باشد، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر برابر نیست و آن توالی که در انتهای رشته قرار دارد، یک پیوند فسفودی‌استر کمتر دارد. *به قید به طور متم در صورت سؤال دقت کنید!*

۴) رشتهٔ مقابل توالی «۱» و «۲»، به‌ترتیب، به‌صورت TTCCG و ATGTC است. با توجه به اینکه هر نوکلئوتید دارای یک حلقهٔ آلی در قند و حداقل یک حلقهٔ آلی در باز نیتروژن‌دار خود است، تفاوت تعداد حلقه‌های آلی دو رشته مربوط به تفاوت در تعداد بازهای آلی پورین می‌شود. لذا، با توجه به اینکه رشتهٔ مقابل توالی «۲»، یک باز آلی پورین بیشتر دارد، تعداد حلقه‌های آلی آن نیز بیشتر است.

گروه آموزشی ماز

۳۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به مطلب کتاب درسی دربارهٔ مراحل حرکت شیرهٔ خام تحت تأثیر مکش تعرقی در یک گیاه دو لپهٔ علفی، در مرحلهٔ .....»

۱) دوم برخلاف سوم، آب از درون یاخته‌ها وارد فضای بین یاخته‌ها می‌شود.
۲) اول همانند سوم، آب در حالت فیزیکی گازی‌شکل خود قابل‌مشاهده می‌باشد.
۳) ششم همانند پنجم، حرکت ستون آب درون آوندهای نوعی اندام هوایی گیاه دیده می‌شود.
۴) چهارم برخلاف ششم، ستون آب از مسیرهای موازیِ آوندی وارد مسیرهای منشعب‌شده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مقایسه ـ ۱۰۰۷)

بررسی سریع:

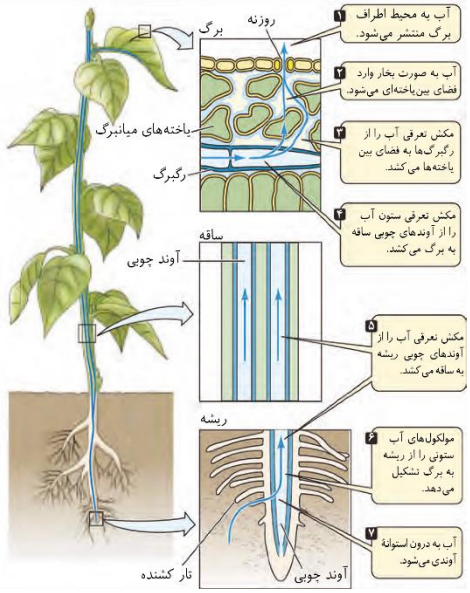
	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
گزینهٔ ۱	✗ در مرحلهٔ دوم، آب به‌صورت بخار در فضای بین‌یاخته‌ای دیده می‌شود.
گزینهٔ ۲	✗ در مرحلهٔ اول و دوم، بخار آب دیده می‌شود، اما در سایر مراحل، حالت مایع آب دیده می‌شود.
گزینهٔ ۳	✗ در مرحلهٔ ششم و هفتم، ستون آب درون ریشه (اندام غیرهوایی) قرار دارد.
گزینهٔ ۴	✓ در مرحلهٔ چهارم که آب از ساقه وارد برگ می‌شود، آب درون رگبرگ‌های منشعب برگ به حرکت خود ادامه می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

برای پاسخگویی به این سؤال، به شکل مقابل توجه کنید. مطابق این شکل، مراحل حرکت شیرهٔ خام تحت تأثیر مکش تعرقی عبارت‌اند از:

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi



۱ـ آب به محیط اطراف برگ منتشر می‌شود.
۲ـ آب به‌صورت بخار وارد فضای بین‌یاخته‌ای می‌شود.
۳ـ مکش تعرقی آب را از رگبرگ‌ها به فضای بین یاخته‌ها می‌کشد.
۴ـ مکش تعرقی ستون آب را از آوندهای چوبی ساقه به برگ می‌کشد.
۵ـ مکش تعرقی آب را از آوندهای چوبی ریشه به ساقه می‌کشد.
۶ـ مولکول‌های آب ستونی را از ریشه به برگ تشکیل می‌دهد.
۷ـ آب به درون استوانهٔ آوندی وارد می‌شود.

همانطور که در شکل مشخص است، طی مراحل پنجم تا هفتم که ستون آب درون آوندهای چوبی ساقه و ریشه است، آوندها به‌صورت موازی درون ساقه و ریشه قرار دارند. اما در مرحلهٔ چهارم که آب از ساقه وارد برگ می‌شود، آب درون رگبرگ‌های منشعب برگ به حرکت خود ادامه می‌دهد.

تقدم و تأخر

طبق روند کنکورهای اخیر، تمام قسمت‌هایی از کتاب درسی که به طور مستقیم یا غیرمستقیم، با عدد یا نام‌گذاری و یا بدون آن، مرحله‌بندی شده‌اند، مورد علاقهٔ طراح کنکور و بسیار مهم هستند. مخصوصاً این شکل کتاب درسی!

بررسی سایر گزینه‌ها:

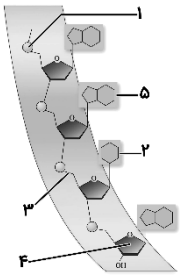
۱) ورود آب از درون یاخته‌ها به فضای بین‌یاخته‌ای، در مرحلهٔ سوم دیده می‌شود. در مرحلهٔ دوم، آب به‌صورت بخار در فضای بین‌یاخته‌ای دیده می‌شود.

۲) در مرحلهٔ اول و دوم، بخار آب دیده می‌شود اما در سایر مراحل، حالت مایع آب دیده می‌شود.

۳) در مرحلهٔ اول تا چهارم، آب (به‌شکل بخار یا مایع)، در برگ قرار دارد. در مرحلهٔ پنجم، حرکت آب در ساقه دیده می‌شود. اما در مرحلهٔ ششم و هفتم، ستون آب درون ریشه (اندام غیرهوایی) قرار دارد.

گروه آموزشی ماز

۳۹- با توجه به بخش مقابل که بخشی از یک بسپار (پلیمر) زیستی را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



۱) در فرایند پیرایش برخلاف فرایند ویرایش، تشکیل‌شدن بخش «۳» مشاهده می‌شود.
۲) بخش «۴» برخلاف بخش «۱»، در هر نوع نوکلئیک‌اسید، تعداد برابری با بازهای آلی دارد.
۳) بخش «۱» همانند بخش «۲»، توسط یک پیوند اشتراکی به حلقهٔ پنج‌ضلعی متصل شده است.
۴) بخش «۲» برخلاف بخش «۵»، ممکن است در نوکلئیک‌اسیدی با تعداد رشتهٔ متفاوت، دیده نشود.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ ترکیبی ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

نام‌گذاری شکل سؤال ← شکل نشان‌دهندهٔ «بخشی از رشتهٔ نوکلئیک‌اسید» است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱ـ گروه فسفات، ۲ـ باز آلی تک‌حلقه‌ای (پیریمیدین)، ۳ـ پیوند اشتراکی بین قند و فسفات یک نوکلئوتید (یک پیوند قند ـ فسفات)، ۴ـ قند پنج‌کربنی (ریبوز در رنا یا دئوکسی‌ریبوز در دنا) و ۵ـ باز آلی دو حلقه‌ای (پورین).

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✗ پیوند قند ـ فسفات نشان‌داده شده در ساختار نوکلئوتید، ربطی به فرایندهای ویرایش و پیرایش ندارد.
گزینهٔ ۲	✗ در همهٔ انواع نوکلئیک‌اسیدها، تعداد بازهای آلی، قندهای پنج‌کربنی و گروه‌های فسفات برابر است.
گزینهٔ ۳	✗ گروه فسفات مستقیماً به کربن موجود در حلقهٔ پنج‌ضلعی قند متصل نمی‌شود؛ بلکه به کربنی در خارج از حلقهٔ قندی اتصال می‌یابد.
گزینهٔ ۴	✓ در بین بازهای آلی تک‌حلقه‌ای، فقط سیتوزین هم در دنا و هم در رنا مشاهده می‌شود و سایر بازهای آلی آن، فقط در یکی از این دو مولکول وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

رنا تک‌رشته‌ای و دنا دورشته‌ای است. در هر دو نوع نوکلئیک‌اسید، بازهای آلی دو حلقه‌ای یکسانی (آدنین و گوانین) وجود دارند. اما از بین بازهای آلی تک‌حلقه‌ای فقط سیتوزین هم در رنا و هم در دنا وجود دارد. یوراسیل فقط در رنا و تیمین فقط در دنا دیده می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در فرایند ویرایش که طی همانندسازی انجام می‌شود، فقط شکسته‌شدن پیوند فسفودی‌استر دیده می‌شود. اما در فرایند پیرایش (برای تغییر رنای پیک)، هم شکسته‌شدن پیوند فسفودی‌استر و هم تشکیل پیوند فسفودی‌استر انجام می‌شود. اما دقت داشته باشید که بخش «۳» نشان داده‌شده در شکل، پیوند فسفودی‌استر نیست و در واقع، پیوند قند و فسفات موجود در یک نوکلئوتید است. تشکیل این پیوند ارتباطی به فرایند پیرایش یا ویرایش ندارد و هنگام ساخته‌شدن نوکلئوتید در یاخته، این پیوند ایجاد می‌شود.

۲) در همهٔ انواع نوکلئیک‌اسیدها، تعداد بازهای آلی، قندهای پنج‌کربنی و گروه‌های فسفات برابر است.

۳) گروه فسفات مستقیماً به کربن موجود در حلقهٔ پنج‌ضلعی قند متصل نمی‌شود؛ بلکه به کربنی در خارج از حلقهٔ قندی اتصال می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۴۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مشخصهٔ مشترک هر کدام از آزمایش‌های گریفیت و ایوری که در بخشی از آن، باکتریِ ..... مشاهده شد، این است که .....»

۱) بدون پوشینهٔ (کپسولِ) زنده ـ در انتهای آزمایش نیز باکتری‌های بدون پوشینه دیده شدند.

۲) پوشینه‌دار (کپسول‌دار) کشته‌شده ـ صفت تولید پوشینه به باکتری‌های زنده منتقل شد.

۳) پوشینه‌دار (کپسول‌دار) زنده ـ همهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار قادر به بیماری‌زایی بودند.

۴) بدون پوشینهٔ (کپسولِ) غیرزنده ـ در نهایت باکتری‌های بیماری‌زا نیز دیده شدند.

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✓ در تمامی آن‌ها تعدادی باکتری بدون کپسول زنده در انتهای آزمایش مشاهده گردید.
گزینهٔ ۲	✗ در آزمایش سوم گریفیت، انتقال صفت به باکتری‌های زنده انجام نشد.
گزینهٔ ۳	✗ باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده نیز در این آزمایش‌ها وجود داشتند که قادر به بیماری‌زایی نیستند.
گزینهٔ ۴	✗ در آزمایش دوم گریفیت باکتری‌های بدون کپسول زنده توسط دستگاه ایمنی از بین رفتند و توانایی بیماری‌زایی نداشتند.

پاسخ تشریحی:

در آزمایش دوم و چهارم گریفیت، باکتری‌های بدون کپسول زنده وجود داشتند. در انتهای آزمایش چهارم، تعدادی از باکتری‌های بدون کپسول به باکتری کپسول‌دار تغییر پیدا کردند اما هنوز هم تعدادی باکتری بدون کپسول وجود داشتند. در آزمایش دوم نیز باکتری‌های بدون کپسول بدون تغییر از نظر داشتن کپسول باقی ماندند. در همهٔ آزمایش‌های ایوری هم باکتری‌های بدون کپسول زنده وجود داشتند. با توجه به اینکه فقط تعداد از باکتری‌های بدون کپسول زنده به باکتری‌های کپسول‌دار تبدیل می‌شوند، در انتهای آزمایش نیز باکتری‌های بدون کپسول زنده دیده می‌شوند.

حواست باشه که ایجاد ویژگی کپسول در باکتری‌ها، در تعدادی از آن‌ها صورت می‌گیرد، نه همه!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در آزمایش سوم و چهارم گریفیت و تمام آزمایش‌های ایوری، باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده وجود داشتند. اما در آزمایش سوم گریفیت، انتقال صفت به باکتری‌های زنده انجام نشد.

نکته:

در آزمایش اول و سوم ایوری، از آنزیم تخریب‌کننده استفاده شد. در آزمایش اول، فقط از آنزیم تخریب‌کنندهٔ پروتئین‌ها استفاده شد. در آزمایش سوم، آنزیم تخریب‌کنندهٔ همهٔ گروه‌های مولکول‌های زیستی مورد استفاده قرار گرفتند.

در آزمایش اول و سوم ایوری، به هر محیط کشت، بخشی از عصارهٔ باکتری اضافه شد که در آن، یک نوع مولکول زیستی وجود نداشت. در آزمایش دوم ایوری، بخشی از عصارهٔ باکتری به محیط کشت اضافه شد که در آن، فقط یک نوع مولکول زیستی عصارهٔ باکتری وجود داشت.

[نتایج آزمایش‌های ایوری]: ۱ـ آزمایش اول: پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند، ۲ـ آزمایش دوم: عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات، دِنا است ← دِنا مادهٔ وراثتی است (مورد قبول عده‌ای قرار نگرفت ← اعتقاد داشتند پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی هستند)، ۳ـ آزمایش سوم: عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات، دِنا است.

[تغییرات عصارهٔ باکتری کپسول‌دار کشته‌شده در آزمایش‌های ایوری]: ۱ـ آزمایش اول: اضافه‌شدن آنزیم تخریب‌کنندهٔ پروتئین ← عصارهٔ فاقد پروتئین (دارای سه نوع مولکول زیستی دیگر)، ۲ـ آزمایش دوم: سانتریفیوژ عصاره با سرعت بالا ← جدا شدن مواد عصاره به‌صورت لایه‌لایه ← فقط یک نوع مولکول زیستی در هر لایه، ۳ـ آزمایش سوم: تقسیم‌کردن عصارهٔ باکتری به چهار قسمت ← اضافه‌کردن آنزیم تخریب‌کنندهٔ یک گروه از مولکول‌های زیستی به هر محیط ← عصارهٔ دارای سه نوع مولکول زیستی دیگر

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

در آزمایش چهارم گریفیت، کل عصارهٔ باکتری کپسول‌دار کشته‌شده در مجاورت باکتری بدون کپسول زنده قرار گرفت اما در آزمایش‌های ایوری، فقط بخشی از عصارهٔ باکتری کپسول‌دار کشته‌شده به محیط کشت حاوی باکتری بدون کپسول زنده اضافه شد.

۳ در آزمایش چهارم گریفیت و همهٔ آزمایش‌های ایوری، بعد از انتقال صفت، باکتری‌های کپسول‌دار زنده مشاهده می‌شوند. اما علاوه‌بر باکتری‌های کپسول‌دار زنده، باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده نیز در این آزمایش‌ها وجود داشتند که قادر به بیماری‌زایی نیستند.

صحیح یا غلط؟!

در ارتباط با آزمایش‌های ایوری و همکارانش...

در هر بخشی از عصارهٔ باکتری‌های کپسول (پوشینه)دار که همهٔ انواع مولکول‌های زیستی وجود ندارند، نوعی آنزیم تخریب‌کننده استفاده شده است. **غلط**، در مرحلهٔ دوم آزمایش، مولکول‌های زیستی به صورت لایه‌لایه جدا شدند. در این مرحله از آنزیم تخریب‌کننده استفاده نشد.

در هر آزمایشی که پروتئین‌های عصارهٔ باکتری کپسول (پوشینه)دار تخریب شدند، مشخص شد که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، دِنا (DNA) است. **غلط**، در آزمایش اول، تنها مشخص شد که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند.

در هر محیط کشتی که باکتری کپسول (پوشینه)دار زنده مشاهده می‌شود، عصارهٔ تغییریافتهٔ باکتری‌های کپسول (پوشینه)دار کشته‌شده اضافه شده است. **صحیح**، در هر سه آزمایش، عصارهٔ باکتری کپسول‌دار کشته‌شده تغییر کرد و فقط بخشی از عصارهٔ باکتری به محیط کشت اضافه شد.

در هر آزمایشی که به محیط کشت باکتری فاقد کپسول (پوشینه)، فقط بخشی از عصارهٔ باکتری کشته‌شده اضافه شد، از سانتریفیوژ (گریزانه) استفاده شد. **غلط**، فقط در آزمایش دوم، از سانتریفیوژ (گریزانه) استفاده شد.

۴ در آزمایش دوم و چهارم گریفیت، باکتری‌های بدون کپسول زنده توسط دستگاه ایمنی از بین رفتند. البته، در آزمایش چهارم تعدادی از باکتری‌های بدون کپسول زنده به باکتری‌های کپسول‌دار تبدیل شدند و توانایی بیماری‌زایی را به‌دست آوردند اما در آزمایش دوم، چنین اتفاقی رخ نداد.

آزمایش‌های دانشمندان در ارتباط با ماده وراثتی

دورهٔ	دانشمند	هدف	روش انجام پژوهش	نتیجه
ماهیت مادهٔ وراثتی	گریفیت	ساخت واکسن برای بیماری آنفلوانزا	تزریق انواعی از باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا به موش	مادهٔ وراثتی می‌تواند به یاختهٔ دیگری منتقل شود.
	ایوری	شناسایی عامل مؤثر در انتقال صفات وراثتی	اضافه‌کردن عصارهٔ تغییریافتهٔ باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده به محیط کشت باکتری‌های بدون کپسول زنده	۱ـ پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند. ۲ و ۳ـ دِنا مادهٔ وراثتی است.
ساختار دِنا	چارگاف	اندازه‌گیری مقدار بازهای آلی در مولکول‌های دِنا	اندازه‌گیری مقدار بازهای آلی در دِناهای جانداران مختلف	A=T C=G
	ویلکینز و فرانکلین	تهیهٔ تصویر از مولکول دِنا	استفاده از پرتو ایکس برای تهیهٔ تصویر	۱ـ دِنا حالت مارپیچی دارد، ۲ـ دِنا بیش از یک رشته دارد، ۳ـ تشخیص ابعاد مولکول دِنا
	واتسون و کریک	ارائهٔ مدل مولکولی دِنا	استفاده از ۱ـ نتایج آزمایش‌های چارگاف، ۲ـ داده‌های حاصل از تصاویر تهیه‌شده با پرتو ایکس و ۳ـ یافته‌های خود	مدل مولکول نردبان مارپیچ
روش همانندسازی	مزلسون و استال	شناسایی روش همانندسازی	کشت باکتری‌ها در محیط‌های دارای ایزوتوپ‌های مختلف نیتروژن و سپس سنجش چگالی دِناها در زمان‌های مختلف	همانندسازی دِنا به‌صورت نیمه‌حفاظتی انجام می‌شود.
	سایر	نحوهٔ باز شدن دِنا	ـــــ	دِنا به‌طور تدریجی باز می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۴۱- کوررنگی و نوعی تحلیل عضلانی، دو بیماری وابسته به X هستند که دگرهٔ (اللِ) بیماری‌زای آن‌ها، نهفته می‌باشد. در صورت ازدواج مردی مبتلا به کوررنگی و دارای گروه خونی A با زنی سالم، فرزند اول دختری مبتلا به کوررنگی با گروه خونی AB و فرزند دوم، پسری دارای تحلیل عضلانی و با گروه خونی O می‌شود. کدام عبارت، دربارهٔ این خانواده نادرست است؟ (با فرض اینکه ترکیب اللی همهٔ کروموزوم‌ها در گامت‌ها مشابه با ترکیب اللی کروموزوم‌های والد سازندهٔ گامت باشد.)

۱) دختر و پدر، در فقط یک جایگاه ژنی خود، ژن‌نمودِ (ژنوتیپِ) ناخالص دارند.
۲) در این خانواده، تولد دختر کاملاً سالم برخلاف پسر کاملاً سالم، امکان‌پذیر است.
۳) بعضی از فرزندان این خانواده، علاوه‌بر ضعف عضلانی، قادر به دیدن بعضی از رنگ‌ها نیز نیستند.
۴) همهٔ افراد دارای کربوهیدرات گروه خونی، ژن‌نمودِ (ژنوتیپِ) ناخالص گروه خونی ABO را دارند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۴۰۳)

بررسی سریع:

	دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه
گزینهٔ ۱	✓ هم پدر و هم دختر، فقط از نظر صفت گروه خونی ABO دارای ژنوتیپ ناخالص هستند.
گزینهٔ ۲	✓ دختر سالم برخلاف پسر سالم در این خانواده قابل مشاهده است.
گزینهٔ ۳	✗ هیچ‌گاه امکان ندارد که فرزندی مبتلا به هر دو بیماری در این خانواده متولد شود.
گزینهٔ ۴	✓ همهٔ اعضای خانواده به جز پسر که گروه خونی O دارد، دارای ژنوتیپ ناخالص برای گروه خونی ABO هستند.

پاسخ تشریحی:

زمانی که در یک سؤال ژنتیک دو صفت وابسته به X به‌طور هم‌زمان مطرح می‌شوند، دو مورد را باید در نظر بگیریم: ۱ـ پدیدهٔ کراسینگ‌اور (چلیپایی‌شدن) که در فصل (۴) دوازدهم با آن آشنا می‌شویم و البته با توجه به فرض انتهای سؤال، نیازی نیست در این سؤال مورد بررسی قرار بگیرد و ۲ـ اینکه اگر زن دارای ژنوتیپ ناخالص برای یک صفت است، هر کدام از الل‌های بارز و نهفته، روی کدام یک از کروموزوم‌های X قرار دارند. در این سؤال، کوررنگی را با الل‌های X^R (سالم و بارز) و X^r (بیماری‌زا و نهفته) و تحلیل عضلانی را با الل‌های X^M (سالم و بارز) و X^m (بیماری‌زا و نهفته) نشان می‌دهیم.

کوررنگی و تحلیل عضلانی: مادر از نظر هر دو بیماری سالم است اما دختر مبتلا به کوررنگی و پسر مبتلا به تحلیل عضلانی است. با توجه به اینکه هر دو بیماری نهفته است، بنابراین، مادر نیز الل بیماری‌زا و نهفته را دارد و آن را به فرزند خود انتقال داده است و با توجه به اینکه خود مادر سالم می‌باشد، متوجه می‌شویم که مادر دارای ژنوتیپ ناخالص است. در این شرایط، دو ژنوتیپ برای مادر امکان‌پذیر است: ۱ـ $X^{MR}X^{mr}$ و ۲ـ $X^{Mr}X^{mR}$. اگر حالت اول برقرار باشد، پسر کروموزوم X^{mr} را از مادر خود گرفته است که مبتلا به تحلیل عضلانی شده است اما در این شرایط، باید به کورنگی نیز مبتلا باشد. با توجه به اینکه پسر فقط یکی از بیماری‌ها را دارد، بنابراین، ژنوتیپ پسر مطابق حالت دوم است و مادر کروموزوم X^{mR} خود را به فرزند پسر منتقل کرده است. پدر نیز دارای ژنوتیپ $X^{Mr}Y$ است.

گروه خونی ABO: دختر دارای گروه خونی AB، ژنوتیپ AB دارد و الل A را از یک والد و الل B را از والد دیگر دریافت کرده است. با توجه به اینکه پدر دارای گروه خونی A، ژنوتیپ AA یا AO دارد، پدر نمی‌تواند الل B را به دختر انتقال داده باشد و مادر دارای الل B است. پسر خانواده گروه خونی O و ژنوتیپ OO دارد و از هر دو والد خود، الل O را دریافت کرده است و بنابراین، ژنوتیپ **پدر** و **مادر**، به‌ترتیب، **AO** و **BO** است. در جدول زیر، ژنوتیپ افراد خانواده ذکر شده است:

صفت	گروه خونی ABO	کوررنگی	تحلیل عضلانی
مادر	BO	X^rX^R	X^MX^m
		$X^{Mr}X^{mR}$	
فرزند اول (دختر)	AB	X^rX^r	X^MX^M
		$X^{Mr}X^{Mr}$	
پدر	AO	X^rY	X^MY
		$X^{Mr}Y$	
فرزند دوم (پسر)	OO	X^RY	X^mY
		$X^{mR}Y$	

با توجه به این توضیحات، همهٔ فرزندان حداقل الل بارز یکی از بیماری‌ها را از والدین خود دریافت می‌کنند و بنابراین، هیچ‌گاه امکان ندارد که فرزندی مبتلا به هر دو بیماری در این خانواده متولد شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هم پدر و هم دختر، فقط از نظر صفت گروه خونی ABO دارای ژنوتیپ ناخالص هستند.

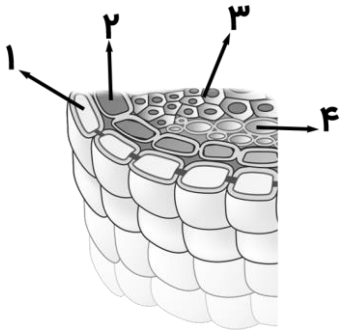
۲) با توجه به اینکه روی هر کدام از کروموزوم‌های X مادر، یک الل نهفته و بیماری‌زا وجود دارد، پسر هر کدام از کروموزوم‌ها را که از مادر بگیرد، به یکی از بیماری‌ها مبتلا می‌شود. بنابراین، تولد پسر کاملاً سالم در این خانواده، غیرممکن است. پدر الل نهفتهٔ کوررنگی و الل بارز تحلیل عضلانی را به دختران خود منتقل می‌کند. بنابراین، همهٔ دختران از نظر تحلیل عضلانی سالم خواهند بود و فقط در صورتی بیمار می‌شوند، که الل نهفتهٔ کوررنگی را از مادر خود نیز بگیرند. بنابراین، اگر مادر کروموزوم X^{mR} را به دختر منتقل کند، ژنوتیپ دختر به‌صورت $X^{mR}X^{Mr}$ می‌شود و در این حالت، دختر از نظر دو بیماری سالم است.

۴) به‌جز پسر که گروه خونی O دارد، سایر افراد خانواده حداقل یک کربوهیدرات گروه خونی را دارند و همهٔ آن‌ها، دارای ژنوتیپ ناخالص برای گروه خونی ABO هستند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۲- با توجه به شکل مقابل که قسمتی از ریشهٔ یک گیاه را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



۱) بخش «۴» برخلاف بخش «۳»، می‌تواند نوعی شیرهٔ گیاهی را از طریق جریان توده‌ای هدایت کند.
۲) بخش «۳» برخلاف بخش «۲»، از فضاهای دیوارهٔ یاخته‌ای نیز برای حرکت مواد می‌تواند استفاده کند.
۳) بخش «۲» همانند بخش «۱»، می‌تواند باعث هل داده‌شدن شیرهٔ خام در آوند چوبی به سمت بالا شود.
۴) بخش «۳» همانند بخش «۴»، از طریق کانال‌های سیتوپلاسمی می‌تواند آب را وارد یاخته‌های دیگر کند.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۷)

ترجمه صورت سؤال ← شکل نشان‌دهندهٔ «قسمتی از ریشهٔ یک گیاه دولپه» است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱ـ یاختهٔ درون‌پوست، ۲ـ یاختهٔ لایهٔ ریشه‌زا، ۳ـ آوند چوبی و ۴ـ آوند آبکشی.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✗ هدایت مواد درون آوند چوبی و آوند آبکشی از طریق جریان توده‌ای انجام می‌شود.
گزینهٔ ۲	✗ یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا و آوندهای چوبی، مسیر آپوپلاستی را دارند.
گزینهٔ ۳	✓ یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های زندهٔ پیرامون آوندهای ریشه، با انتقال فعال یون‌های معدنی در ایجاد فشار ریشه‌ای نقش دارند.
گزینهٔ ۴	✗ آوندهای چوبی، غیرزنده و فاقد کانال‌های سیتوپلاسمی هستند.

یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های زندهٔ پیرامون آوندهای ریشه (مانند یاختهٔ لایهٔ ریشه‌زا)، با انتقال فعال، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند. این عمل باعث افزایش مقدار این یون‌ها، افزایش فشار اسمزی و در نتیجه ورود آب به درون آوند چوبی می‌شود. در اثر تجمع آب و یون‌ها، فشار در آوندهای چوبی ریشه افزایش می‌یابد و فشار ریشه‌ای را ایجاد می‌کند. فشار ریشه‌ای باعث هل دادن شیرهٔ خام به سمت بالا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هدایت مواد درون آوند چوبی و آوند آبکشی از طریق جریان توده‌ای انجام می‌شود.

۲) همهٔ یاخته‌های ریشه دارای دیوارهٔ یاخته‌ای هستند و لذا، انتقال مواد از طریق مسیر آپوپلاستی را می‌توانند انجام دهند. البته یاخته‌های لایهٔ درون‌پوست به‌دلیل داشتن نوار کاسپاری، فاقد توانایی انتقال مواد در مسیر آپوپلاستی هستند اما یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا و آوندهای چوبی، مسیر آپوپلاستی را دارند.

صحیح یا غلط؟!

قطعاً در مسیری که ...

همهٔ مواد محلول در آب می‌توانند انتقال پیدا کنند، فضاهای بین‌یاخته‌ای، محلی برای حرکت مواد هستند. **صحیح**، در مسیر آپوپلاستی، حرکت مواد محلول از فضاهای بین‌یاخته‌ای و نیز دیوارهٔ یاخته‌ای انجام می‌شود.

فقط یاخته‌های زنده در جابه‌جایی مواد مؤثر هستند، حرکت مواد از منافذ دیواره انجام می‌شود. **غلط**، در مسیر سیمپلاستی، مواد از طریق منافذ موجود در دیوارهٔ یاخته‌ای جابه‌جا می‌شوند.

مواد محلول از فضاهای دیوارهٔ یاخته‌ای عبور می‌کنند، آب از پروتوپلاست عبور نمی‌کند. **غلط**، در مسیر عرض غشایی، آب از پروتوپلاست هم عبور می‌کند.

ویروس‌های گیاهی منتشر می‌شوند، حرکت مواد توسط غشای یاخته کنترل می‌شود. **غلط**، در مسیر سیمپلاستی، مواد از غشای یاخته عبور نمی‌کنند و در نتیجه، غشای یاخته نقشی در کنترل تبادل مواد ندارد.

۴) پلاسمودسم‌ها، کانال‌های سیتوپلاسمی هستند که انتقال مواد بین یاخته‌های گیاهی از طریق آن‌ها می‌تواند انجام شود. پلاسمودسم‌ها فقط در یاخته‌های زنده وجود دارند و آوندهای چوبی، فاقد کانال‌های سیتوپلاسمی هستند.

تعبیرنامه؛ روش‌های انتقال مواد در مسیرهای کوتاه هر روشی که	
تعبیر	جواب تعبیر
در انتقال مواد از پروتوپلاست یاخته‌های گیاهی مؤثر است.	عرض غشایی ـ سیمپلاستی
یاخته‌های درون پوست با استفاده از آن می‌توانند مواد را به خارجی‌ترین یاخته‌های استوانهٔ آوندی انتقال دهند.	هر سه مسیر
به‌صورت پیوسته تا قطورترین آوندهای موجود در استوانهٔ آوندی ادامه دارد.	سیمپلاستی
می‌تواند مواد را از کانال‌های میان‌یاخته‌ای (پلاسمودسم) عبور دهد.	سیمپلاستی
در انتقال و عبور مواد از دیوارهٔ یاخته‌های گیاهی نقش دارد.	آپوپلاستی ـ عرض غشایی

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۳- اگر مردی سالم از نظر فرایند لخته‌شدن خون و دارای گروه خونی AB^+ با زنی ازدواج کند که از نظر همهٔ صفات، ژن‌نمودی (ژنوتیپی) متفاوت دارد، تولد کدام فرزند در این خانواده امکان‌پذیر نیست؟

۱) دختری سالم با گروه خونی مشابه پدر که برای همهٔ صفات، ژن‌نمود ناخالص دارد.
۲) دختری با ژن‌نمود AAdd برای گروه‌های خونی که قادر به لخته‌کردن خون نیست.
۳) پسری فاقد عامل انعقادی شمارهٔ هشت که برای صفات گروه خونی، ژن‌نمود خالص دارد.
۴) پسری که از نظر رخ‌نمود کاملاً مشابه مادر خود می‌باشد و ژن‌نمود کاملاً متفاوت با پدر دارد.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۳)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✓ اگر پدر دارای ژنوتیپ X^HY AB DD باشد و مادر ژنوتیپ X^hX^h AA dd داشته باشد، ژنوتیپ دختر می‌تواند به‌صورت X^HX^h AB Dd باشد.
گزینهٔ ۲	✗ به دلیل اینکه پدر از نظر هموفیلی سالم است، دختر نمی‌تواند دارای بیماری هموفیلی باشد.
گزینهٔ ۳	✓ اگر پدر دارای ژنوتیپ X^HY AB DD باشد و مادر ژنوتیپ X^hX^h AA Dd داشته باشد، ژنوتیپ پسر می‌تواند به‌صورت X^hY AA DD باشد.
گزینهٔ ۴	✓ اگر پدر دارای ژنوتیپ X^HY AB Dd باشد و مادر ژنوتیپ X^hX^h AA dd داشته باشد، ژنوتیپ پسر می‌تواند به‌صورت X^hY AA dd باشد.

پاسخ تشریحی:

هموفیلی: پدر سالم دارای ژنوتیپ X^HY است و الل X^H را به همهٔ دختران خود انتقال می‌دهد. بنابراین، همهٔ دختران از نظر هموفیلی سالم هستند و قادر به لخته‌کردن خون می‌باشند (نادرستی گزینهٔ ۲). با توجه به اینکه مادر دو کروموزوم X دارد، هر ژنوتیپی که برای هموفیلی داشته باشد، ژنوتیپی متفاوت با ژنوتیپ پدر است و بنابراین، مادر می‌تواند دارای ژنوتیپ‌های X^HX^H، X^HX^h یا X^hX^h باشد.

گروه خونی Rh: پدر دارای گروه خونی مثبت، ژنوتیپ DD یا Dd دارد. اگر ژنوتیپ پدر DD باشد، ژنوتیپ مادر، Dd یا dd است و اگر ژنوتیپ پدر Dd باشد، ژنوتیپ مادر به‌صورت DD یا dd می‌باشد. با توجه به حالت‌های مختلفی که برای آمیزش‌های این صفت وجود دارد، همهٔ ژنوتیپ‌های DD، Dd و dd در فرزندان قابل‌مشاهده هستند.

گروه خونی AB: پدر دارای ژنوتیپ AB است و مادر می‌تواند ژنوتیپ‌های OO، AO، BO، AA یا BB داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

خواستون باشه که برای هر گزینه، حالت‌های مختلفی رو ممکنه بتونین در نظر بگیرین و ما فقط یک حالت رو ذکر کردیم تا درستی گزینه رو ثابت کنیم و شما برای تمرین بیشتر، می‌تونین حالت‌های دیگه رو هم بررسی کنین.

۱) اگر پدر دارای ژنوتیپ X^HY AB DD باشد و مادر ژنوتیپ X^hX^h AA dd داشته باشد، ژنوتیپ دختر می‌تواند به‌صورت X^HX^h AB Dd باشد که در این حالت، از نظر همهٔ صفات، رخ‌نمود مشابه پدر دارد و در همهٔ صفات نیز دارای ژن‌نمود ناخالص است.

۳) اگر پدر دارای ژنوتیپ X^HY AB DD باشد و مادر ژنوتیپ X^hX^h AA Dd داشته باشد، ژنوتیپ پسر می‌تواند به‌صورت X^hY AA DD باشد که در این حالت، مبتلا به هموفیلی است و از نظر صفات گروه خونی نیز ژنوتیپ خالص دارد.

۴) اگر پدر دارای ژنوتیپ X^HY AB Dd باشد و مادر ژنوتیپ X^hX^h AA dd داشته باشد، ژنوتیپ پسر می‌تواند به‌صورت X^hY AA dd باشد که در این حالت، فنوتیپ پسر و مادر کاملاً مشابه است و ژنوتیپ پسر و پدر، کاملاً متفاوت می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۴۴- در انسان، نوعی بیماری ارثی می‌تواند به‌تدریج منجر به نابینایی شود. این صفت، صفتی با دو جایگاه ژنی است و علائم بیماری تنها در صورتی بروز پیدا می‌کنند که فرد در هر دو جایگاه ژنی، ژن‌نمود (ژنوتیپ) ناخالص داشته باشد و اگر فرد در هر کدام از جایگاه‌های ژنی خالص باشد، علائم بیماری بروز پیدا نمی‌کنند. با توجه به این توضیحات، کدام عبارت، دربارهٔ این صفت درست است؟

۱) اگر پدر و مادر در هر دو جایگاه ژنی خالص باشند، همهٔ فرزندان سالم خواهند شد.
۲) اگر پدر و مادر در هر دو جایگاه ژنی ناخالص باشند، همهٔ فرزندان بیمار خواهند شد.
۳) اگر پدر در هر دو جایگاه ژنی خالص و مادر در هر دو جایگاه ناخالص باشد، بعضی از فرزندان بیمار خواهند شد.
۴) اگر پدر و مادر در یک جایگاه ژنی ناخالص و در جایگاه دیگر، ژن‌نمود خالص و مشابه داشته باشند، بعضی از فرزندان سالم خواهند شد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۴۰۳)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✗ اگر الل‌های والدین در هر دو جایگاه متفاوت باشد، در این صورت، همهٔ فرزندان دارای ژنوتیپ ناخالص و بیمار خواهند شد.
گزینهٔ ۲	✗ اگر پدر و مادر در هر دو جایگاه ژنی ناخالص باشند، فرزندان می‌توانند ژنوتیپ خالص (مثلاً AABB) داشته باشند و سالم شوند.
گزینهٔ ۳	✓ برای این گزینه، پاسخ تشریحی کامل را مطالعه کنید!
گزینهٔ ۴	✗ همهٔ فرزندان در آن جایگاه ژنی، دارای ژنوتیپ خالص و مشابه والدین خود می‌شوند؛ بنابراین همهٔ فرزندان سالم خواهند بود.

حالات خاص!

علاوه‌بر حالت‌های رایج بیماری‌های وراثتی که در کتاب درسی مطرح شده‌اند، گاهی اوقات ممکن است طراح صفاتی را مطرح کند که نحوهٔ وراثت آن‌ها با نحوهٔ وراثت کلی صفات در انسان یکسان نیست. در این گونه سؤالات، طراح ابتدا به توضیح نحوهٔ وراثت صفت می‌پردازد و سپس با توجه به توضیحاتی که ذکر کرده است، سؤالی در ارتباط با آن صفت مطرح می‌کند. *اما ما تا قبل از کنکور، همهٔ انواع حالت‌هایی رو که طراح می‌تونه مطرح کنه، براتون میاریم تا دیگه چیز جدیدی سر جلسهٔ کنکور نبینین.*

پاسخ تشریحی:

فرض می‌کنیم که دو جایگاه ژنی مربوط به این صفت را با A و B نشان می‌دهیم و در این صورت، Aa و Bb، ژنوتیپ‌های ناخالص می‌باشند. برای درک بهتر توضیحات صورت سؤال، به جدول زیر دقت کنید:

		جایگاه ژنی B		
	ژنوتیپ	BB	Bb	bb
جایگاه ژنی A	AA	AABB سالم	AABb سالم	AAbb سالم
	Aa	AaBB سالم	AaBb بیمار	Aabb سالم
	aa	aaBB سالم	aaBb سالم	aabb سالم

اگر پدر در هر دو جایگاه ژنی خالص (مثلاً AABB) و مادر در هر دو جایگاه ژنی ناخالص (AaBb) باشد، در این صورت، سه حالت در فرزندان وجود دارد: ۱ـ بعضی از فرزندان، در هر دو صفت ژنوتیپ خالص دارند: AABB، ۲ـ بعضی از فرزندان، در یک صفت ژنوتیپ خالص و در صفت دیگر، ژنوتیپ ناخالص دارند: AaBB یا AABb و ۳ـ بعضی از فرزندان، در هر دو صفت ژنوتیپ ناخالص دارند که در این صورت، بیمار محسوب می‌شوند: AaBb.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر پدر و مادر در هر دو جایگاه ژنی خالص باشند و حداقل در یکی از جایگاه‌ها، الل مشابه داشته باشند، در این صورت همهٔ فرزندان برای جایگاه دارای الل مشابه، ژنوتیپ خالص خواهند داشت و همهٔ فرزندان، سالم می‌شوند. اما اگر الل‌های والدین در هر دو جایگاه متفاوت باشد، در این صورت، همهٔ فرزندان دارای ژنوتیپ ناخالص و بیمار خواهند شد. مثلاً اگر ژنوتیپ والدین به‌صورت AABB و aabb باشد، همهٔ فرزندان ژنوتیپ AaBb خواهند داشت.

۲) اگر پدر و مادر در هر دو جایگاه ژنی ناخالص باشند، ژنوتیپ AaBb دارند. در این حالت، بعضی از فرزندان نیز دارای ژنوتیپ AaBb و بیمار می‌شوند اما بعضی دیگر نیز می‌توانند ژنوتیپ خالص (مثلاً AABB) داشته باشند و سالم شوند.

۴) اگر پدر و مادر در یک جایگاه ژنی خالص و دارای ژنوتیپ مشابه (مثلاً AA) باشند، در این صورت، همهٔ فرزندان نیز در آن جایگاه ژنی، دارای ژنوتیپ خالص و مشابه والدین خود می‌شوند. در نتیجه، همهٔ فرزندان سالم خواهند بود.

نیم‌نگاه: تعیین نتیجهٔ آمیزش

یکی از راه‌های تعیین نتیجهٔ آمیزش، استفاده از مربع پانت هست که در کتاب درسی ذکر شده است. اما با چند تا نکته، می‌توان نتایج آمیزش را سریع‌تر پیش‌بینی کرد. در آمیزش‌های مربوط به صفات مستقل از جنس و وابسته به X، تعدادی الگوی کلی برای آمیزش‌ها وجود دارد که در ادامه آن‌ها را بررسی می‌کنیم.

صفات مستقل از جنس:

۱ـ هر دو والد، خالص و دارای فنوتیپ یکسان باشند (**AA×AA** یا **aa×aa**) یا یکی از والدین خالص و دیگری ناخالص باشد (**AA×Aa** یا **aa×Aa**): در تمامی این آمیزش‌ها، ژنوتیپ زاده‌ها کاملاً مشابه والدین است.

۲ـ دو والد خالص و دارای فنوتیپ متفاوت باشند (**aa×AA**): همهٔ زاده‌ها ناخالص و دارای ژنوتیپ **Aa** هستند.

۳ـ هر دو والد، ناخالص باشند (**Aa ×Aa**): همهٔ انواع ژنوتیپ‌ها (**AA**، **Aa** و **aa**) در زاده‌ها امکان‌پذیر است.

بیماری‌های وابسته به X نهفته:

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱ـ مادر دارای ژنوتیپ خالص باشد و پدر و مادر فنوتیپ یکسان داشته باشند ($X^hY\times X^hX^h$ یا $X^HY\times X^HX^H$): همهٔ فرزندان، فنوتیپ و ژنوتیپ مشابه حداقل یکی از والدین خواهند داشت.

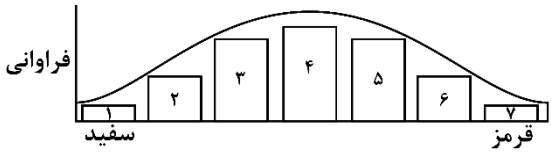
۲ـ مادر دارای ژنوتیپ خالص باشد و فنوتیپ پدر و مادر یکسان نباشد ($X^HY\times X^hX^h$ یا $X^hY\times X^HX^H$): همهٔ دختران، سالم هستند و ژنوتیپ ناخالص دارند و همهٔ پسران، فنوتیپ مشابه مادر (متفاوت با پدر) دارند.

۳ـ مادر دارای ژنوتیپ ناخالص باشد و پدر سالم باشد ($X^HY\times X^HX^h$): همهٔ دختران سالم هستند و ژنوتیپ خالص بارز یا ناخالص دارند. پسران هم می‌توانند بیمار باشند و هم سالم.

۴ـ مادر دارای ژنوتیپ ناخالص و پدر بیمار باشد ($X^hY\times X^HX^h$): هم در پسران و هم در دختران، هر دو فنوتیپ سالم و بیمار مشاهده می‌شود. دختران یا ژنوتیپ خالص نهفته دارند و یا ژنوتیپ ناخالص.

گروه آموزشی ماز

۴۵- صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارند. برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته رنگ سفید را به‌وجود می‌آورند. با توجه به شکل مقابل که نمودار توزیع فراوانی رخ‌نمود (فنوتیپ)های این صفت را نشان می‌دهد، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟



«همهٔ ذرت‌هایی که در ..... قرار دارند، فقط دارای ..... هستند.»

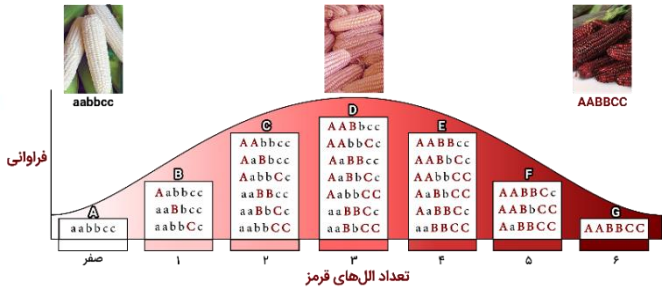
۱) بخش «۳» همانند بخش «۵» ـ یک جایگاه ژنی خالص
۲) بخش «۲» برخلاف بخش «۵» ـ یک جایگاه ژنی ناخالص
۳) بخش «۵» برخلاف بخش «۷» ـ دگرهٔ بارز در دو جایگاه ژنی
۴) بخش «۴» برخلاف بخش «۱» ـ دو یا سه جایگاه ژنی ناخالص

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۴۰۳)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
گزینهٔ ۱	✗ ذرت‌های بخش «۳» که ۲ الل بارز دارند و ذرت‌های بخش «۵» که ۴ الل بارز دارند، در یک یا سه جایگاه ژنی خالص هستند.
گزینهٔ ۲	✓ ذرت‌های بخش «۲» برخلاف بخش «۵» دارای یک الل بارز هستند و در یک جایگاه ژنی ناخالص و در دو جایگاه دیگر، خالص نهفته هستند.
گزینهٔ ۳	✗ بعضی از ذرت‌های بخش «۵»، در هر سه جایگاه ژنی خود دارای الل بارز می‌باشند.
گزینهٔ ۴	✗ در بخش «۴» هیچ ذرتی دارای دو جایگاه ژنی ناخالص نیست.

پاسخ تشریحی:



ذرت‌های بخش «۲» دارای یک الل بارز هستند و بنابراین، در یک جایگاه ژنی ناخالص و در دو جایگاه دیگر، خالص نهفته هستند. اما ذرت‌های بخش «۵» که دارای ۴ الل بارز هستند، در صفر یا دو جایگاه ژنی ناخالص هستند و هیچ‌گاه نمی‌توانند فقط یک جایگاه ژنی ناخالص داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

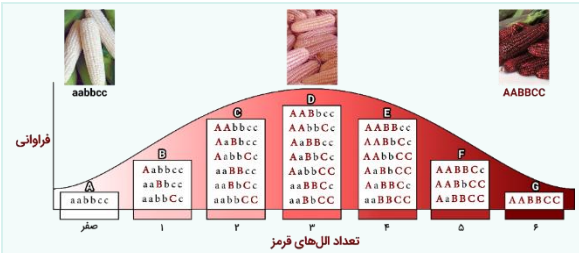
۱ ذرت های بخش «۳» که ۲ الل بارز دارند و ذرت‌های بخش «۵» که ۴ الل بارز دارند، در یک یا سه جایگاه ژنی خالص هستند.

۳ ذرت‌های بخش «۷» که ۶ الل بارز دارند، در همهٔ جایگاه‌های ژنی خود فقط الل بارز دارند و دارای ژنوتیپ خالص می‌باشند. از بین ذرت‌های بخش «۵»، آن‌هایی که در هر سه جایگاه ژنی خالص هستند، در دو جایگاه فقط الل بارز و در یک جایگاه، فقط الل نهفته دارند. اما ذرت‌هایی که در یک جایگاه ژنی خالص و در دو جایگاه دیگر ناخالص هستند، در دو جایگاه ژنی ناخالص دارای یک الل بارز و یک نهفته هستند و در جایگاه ژنی خالص، فقط الل بارز دارند. به‌عبارتی دیگر، بعضی از ذرت‌های بخش «۵»، در هر سه جایگاه ژنی خود دارای الل بارز می‌باشند.

۴ ذرت‌های بخش «۱»، فاقد الل بارز هستند و در همهٔ جایگاه‌های ژنی خود، فقط الل نهفته و ژنوتیپ خالص دارند. در بخش «۴» که ذرت‌ها دارای ۳ الل بارز هستند، ذرت‌هایی وجود دارند که یک یا سه جایگاه ژنی ناخالص دارند و هیچ ذرتی دارای دو جایگاه ژنی ناخالص نیست.

ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌های صفت رنگ نوعی ذرت

نمودار زیر، چگونگی تعیین رنگ نوعی ذرت را نشان می‌دهد.



www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱ـ رنگ ذرت‌ها: هرچه تعداد الل‌های بارز در یک ذرت بیشتر باشد، رنگ ذرت قرمزتر خواهد بود. بر این اساس، ذرت دارای ژنوتیپ aabbcc (فاقد الل بارز)، رنگ سفید دارد و ذرت دارای ژنوتیپ AABBCC (دارای شش الل بارز)، رنگ قرمز دارد.

۲ـ ارتباط بین فنوتیپ‌ها و ژنوتیپ‌ها: ذرت‌هایی که تعداد الل بارز (یا الل نهفتهٔ) برابر دارند، فنوتیپ یکسانی دارند. مثلاً ذرت‌های دارای ژنوتیپ AABbcc و aaBbCC دارای سه الل بارز هستند و هر دو، فنوتیپ حدواسط (رنگ صورتی) دارند.

۳ـ شباهت فنوتیپ‌های ذرت‌ها: هر چقدر اختلاف بین تعداد الل‌های بارز ذرت‌ها کم‌تر باشد، شباهت بین آن‌ها بیشتر است. مثلاً ذرت‌های دارای شش الل بارز (دارای ژنوتیپ AABBCC)، بیشترین شباهت را با ذرت‌های دارای پنج الل بارز دارند.

بررسی میزان شباهت بین ذرت‌ها							
تعداد الل‌های بارز در یک ذرت خاص	۶	۵	۴	۳	۲	۱	صفر
تعداد الل‌های بارز ذرت‌های دارای بیشترین شباهت به آن ذرت خاص	۵	۶ یا ۴	۵ یا ۳	۴ یا ۲	۳ یا ۱	۲ یا صفر	۱
تعداد الل‌های بارز ذرت‌های دارای کمترین شباهت به آن ذرت خاص	صفر	صفر	صفر	۶ یا صفر	۶	۶	۶

بررسی انواع ژنوتیپ‌های هر فنوتیپ:

با توجه به تعداد الل‌های بارز و فنوتیپ‌ها، ژنوتیپ‌های مختلف را می‌توان در ۷ گروه مختلف قرار داد که در شکل، ما آن‌ها را با حروف A تا G مشخص کرده‌ایم. در ادامه، به بررسی نکات مربوط به ژنوتیپ‌های هر گروه می‌پردازیم.

گروه A:

۱ـ ذرت‌های دارای فنوتیپ رنگ سفید، فاقد الل بارز در همهٔ جایگاه‌های ژنی هستند و فقط الل نهفته دارند.

۲ـ ژنوتیپ مربوط به این فنوتیپ در همهٔ جایگاه‌ها، خالص است.

گروه B:

۱ـ در هر ژنوتیپ، فقط یک الل بارز وجود دارد. بنابراین، در هر ژنوتیپ، دو جایگاه فقط الل نهفته دارند و در یک جایگاه، هم الل نهفته و هم بارز وجود دارد و ژنوتیپ ناخالص است.

۲ـ همهٔ ژنوتیپ‌ها در دو جایگاه، دارای ژنوتیپ خالص و در یک جایگاه، دارای ژنوتیپ ناخالص هستند.

گروه C:

۱ـ هر ژنوتیپ، در یک یا سه جایگاه ژنی خالص است. اگر هر دو الل بارز مربوط به یک جایگاه ژنی باشند، هر سه جایگاه خالص خواهند بود و اگر دو الل بارز مربوط به دو جایگاه ژنی متفاوت باشند، دو جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و جایگاه دیگر که فقط الل نهفته دارد، ژنوتیپ خالص دارد.

۲ـ هر ژنوتیپ، حداقل در یک جایگاه و حداکثر در دو جایگاه دارای الل بارز است.

گروه D:

۱ـ بیشترین تنوع ژنوتیپ‌ها مربوط به فنوتیپ حدواسط با سه الل بارز است.

۲ـ در همهٔ ژنوتیپ‌ها، حداقل دو جایگاه دارای الل بارز وجود دارد.

۳ـ در همهٔ ژنوتیپ‌ها، حداقل یک جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص وجود دارد.

۴ـ در ژنوتیپ AaBbCc، همهٔ جایگاه‌ها دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و همهٔ انواع الل‌های مربوط به صفت تعیین رنگ ذرت دیده می‌شوند.

۵ـ به‌جز ژنوتیپ AaBbCc، در سایر ژنوتیپ‌ها، یک جایگاه فقط الل نهفته دارد، یک جایگاه ژنوتیپ ناخالص دارد و دو جایگاه ژنوتیپ خالص دارند. یکی از جایگاه‌هایی که ژنوتیپ خالص دارد، فقط الل بارز دارد و جایگاه دیگری که دارای ژنوتیپ خالص است، فقط دارای الل نهفته می‌باشد.

گروه E:

۱ـ در همهٔ ژنوتیپ‌ها، حداقل یک جایگاه وجود دارد که فقط الل بارز دارد.

۲ـ در هر ژنوتیپ، حداقل در دو جایگاه، الل بارز مشاهده می‌شود.

۳ـ هر ژنوتیپ، در یک یا سه جایگاه ژنی خالص است. اگر هر دو الل نهفته مربوط به یک جایگاه ژنی باشند، هر سه جایگاه خالص خواهند بود و اگر دو الل نهفته مربوط به دو جایگاه ژنی متفاوت باشند، دو جایگاه دارای ژنوتیپ ناخالص هستند و جایگاه دیگر که فقط الل بارز دارد، ژنوتیپ خالص دارد.

گروه F:

۱ـ در هر ژنوتیپ، فقط یک الل نهفته وجود دارد؛ بنابراین، در هر ژنوتیپ، دو جایگاه فقط الل بارز دارند و در یک جایگاه، هم الل نهفته و هم بارز وجود دارد و ژنوتیپ ناخالص است.

۲ـ همهٔ ژنوتیپ‌ها در دو جایگاه، دارای ژنوتیپ خالص و در یک جایگاه، دارای ژنوتیپ ناخالص هستند.

گروه G

۱ـ ذرت‌های دارای فنوتیپ رنگ قرمز، فاقد الل نهفته در همهٔ جایگاه‌های ژنی هستند و فقط الل بارز دارند.

۲ـ ژنوتیپ مربوط به این فنوتیپ در همهٔ جایگاه‌ها، خالص است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۴۶- معادلهٔ مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x=-۲t^۲+۲۰t-۴۲$ است. در بازهٔ زمانی که بردارهای مکان و سرعت خلاف جهت یکدیگر بوده و تندی متحرک در حال افزایش است، بردار سرعت متوسط آن در SI کدام خواهد بود؟

۱) $+۱۴\vec{i}$ ۲) $+۴\vec{i}$ ۳) $-۱۴\vec{i}$ ۴) $-۴\vec{i}$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

نکته۱:
اگر متحرکی در یک لحظه در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان باشد، بردارهای مکان و سرعت آن در خلاف جهت یکدیگر هستند $(xv<۰)$ و چنانچه متحرک در یک لحظه در حال دور شدن از مبدأ مکان باشد، بردارهای مکان و سرعت آن در جهت یکدیگر خواهند بود. $(xv>۰)$

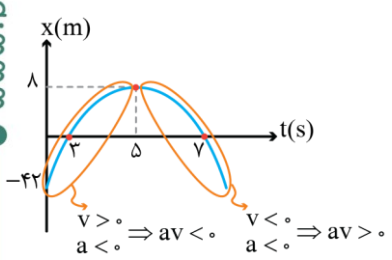
نکته۲:
در سؤالاتی که معادلهٔ مکان - زمان یا سرعت - زمان داده می‌شود و بازه‌ای مدنظر طراح قرار می‌گیرد که بیش از یک شرط برای آن مطرح می‌شود، در صورتی که معادلهٔ داده شده درجهٔ اول یا درجهٔ دوم باشد، بهترین راه رسم نمودار آن است.

نکته۳:
برای بررسی روند افزایش یا کاهش تندی متحرک باید به هم‌علامت یا مختلف‌العلامت بودن بردارهای شتاب و سرعت توجه کنیم، به طوری که:
۱) $\vec{a}$ و $\vec{v}$ هم‌جهت با یکدیگر $(av>۰)$ ← حرکت تندشونده ← تندی در حال افزایش
۲) $\vec{a}$ و $\vec{v}$ خلاف جهت یکدیگر $(av<۰)$ ← حرکت کندشونده ← تندی در حال کاهش

پاسخ تشریحی:

ابتدا نمودار مکان - زمان متحرک را رسم می‌کنیم:

$$\begin{cases} t=۰\rightarrow x_{.}=-۴۲m \\ x=۰\rightarrow -۲t^۲+۲۰t-۴۲=۰\rightarrow \begin{cases} t_۱=۳s \\ t_۲=۷s \end{cases} \\ t_{\text{رأس}}=\dfrac{-b}{۲a}=۵s \xrightarrow{\text{جایگذاری در معادله}} x=۸m \end{cases}$$

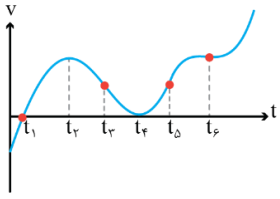


طبق صورت سؤال، در بازه‌ای که بردارهای مکان و سرعت در خلاف جهت هم هستند، متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است که طبق نمودار یکی از بازه‌های $t_۱=۰s$ تا $t_۲=۳s$ یا $t_۱=۵s$ تا $t_۲=۷s$ است.
هم‌چنین در بازه‌ای که تندی در حال افزایش است باید $av>۰$ باشد که طبق اطلاعات روی شکل، بازهٔ $(۵,+\infty)$ این شرط را دارد.
اشتراک این دو بازه، بازهٔ $(۵s,۷s)$ است و اکنون سرعت متوسط در این بازه را می‌یابیم:

$$\vec{v}_{av}=\frac{\vec{x}_۲-\vec{x}_۱}{t_۲-t_۱}\xrightarrow[t_۱=۵\,,\,t_۲=۷]{\vec{x}_۱=۸\vec{i}\,,\,\vec{x}_۲=۰}\vec{v}_{av}=\frac{۰-۸\vec{i}}{۲}=-(۴\frac{m}{s})\vec{i}$$

گروه آموزشی ماز

۴۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند به صورت شکل مقابل است. از اولین باری که جهت حرکت متحرک عوض می‌شود تا دومین باری که جهت بردار شتاب آن عوض می‌شود، کدام گزینه الزاماً درست است؟



۱) حرکت متحرک ابتدا در خلاف جهت محور و سپس در جهت محور بوده است.
۲) بردار شتاب متوسط متحرک در جهت محور است.
۳) بردار سرعت متوسط متحرک در جهت محور است.
۴) متحرک ابتدا از مبدأ مکان دور و سپس به آن نزدیک می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ نموداری ـ ۱۲۰۱)

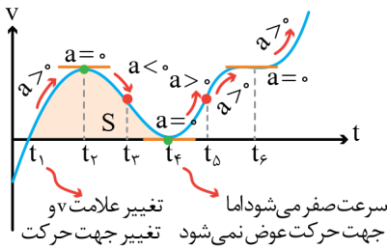
خلاصه نکات مربوط به نمودار سرعت–زمان
۱- عرض از مبدأ نمودار، سرعت اولیه است.
۲- بالای افق یا پایین افق بودن نمودار، علامت v و جهت حرکت متحرک را مشخص می‌کند.
۳- ریشه‌های نمودار (برخورد آن به محور طول‌ها) جاهایی است که $v=۰$ شده است. اگر در این نقاط، نمودار محور افقی را قطع کند، علامت v (و جهت حرکت) عوض می‌شود اما اگر نمودار به محور افق مماس شود، علامت v (و جهت حرکت) عوض نخواهد شد.
۴- صعودی یا نزولی بودن نمودار علامت a را مشخص می‌کند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵- شیب خط مماس بر نمودار در یک لحظه، مقدار شتاب در آن لحظه است.
۶- شیب خط واصل دو نقطه از نمودار در یک بازه برابر شتاب متوسط در آن بازه است.
۷- مساحت بین نمودار و محور افقی در یک بازه برابر جابه‌جایی در آن بازه است.

پاسخ تشریحی:



مطابق نمودار مقابل، جهت حرکت متحرک فقط یک بار، آن هم در لحظهٔ t_1 عوض خواهد شد. هم‌چنین جهت بردار شتاب (علامت a) در دو لحظهٔ t_2 و t_4 عوض خواهد شد که دومین بار آن در لحظهٔ t_4 رخ خواهد داد. پس بازهٔ مدنظر سؤال، بازهٔ (t_1, t_4) است. اکنون به بررسی هر یک از گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه ۱ ← در این بازه کلاً $v<0$ و حرکت متحرک پیوسته در جهت محور است ← نادرست

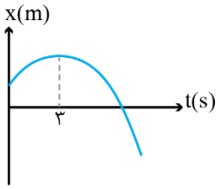
گزینه ۲ ← سرعت در لحظات t_1 و t_4 باهم برابر است، بنابراین شتاب متوسط در این بازه صفر است و در جهت محور نیست ← نادرست

گزینه ۳ ← مساحت S (روی شکل)، سطح زیر نمودار در این بازه است که معادل جابه‌جایی می‌باشد. چون این مساحت بالای محور افقی قرار دارد پس $\Delta x>0$ و چون جهت بردار سرعت متوسط با بردار جابه‌جایی یکی است پس بردار سرعت متوسط این متحرک در این بازه، در جهت محور است ← درست

گزینه ۴ ← از این نمودار بدون داشتن مکان در یک لحظه نمی‌توانیم عدد یا علامت مکان در لحظه‌های دیگر را بیابیم و از آنجا که برای بررسی دور یا نزدیک شدن به مبدأ مختصات به علامت عبارت xv نیاز داریم داده‌های سؤال برای بررسی این موضوع کافی نیست و این گزینه الزاماً درست نمی‌باشد ← نادرست

گروه آموزشی ماز

۴۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند به صورت سهمی شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک از مبدأ زمان تا لحظهٔ تغییر جهت حرکت برابر $6\frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط متحرک در یک بازهٔ دلخواه ۴ ثانیه‌ای که تندی متوسط متحرک در آن کمینه است، چند متر می‌باشد؟



۱) ۴
۲) ۸
۳) ۱۶
۴) ۳

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ نموداری ـ ۱۲۰۱)

کمینه شدن تندی متوسط در حرکت با شتاب ثابت

در حرکت با شتاب ثابت بر روی خط راست، برای بازه‌هایی با مدت زمان مساوی، هر چه یک بازه به لحظهٔ تغییر جهت حرکت (که در آن $v=0$ می‌شود) نزدیک‌تر باشد، تندی متوسط متحرک در آن بازه کمتر است و اگر بازه‌های زمانی مدتی معادل T داشته باشد، نزدیک‌ترین بازه به لحظهٔ تغییر جهت حرکت، بازه‌ای است که $\frac{T}{2}$ از آن قبل از این لحظه و $\frac{T}{2}$ از آن بعد از این لحظه قرار دارد. (در واقع این لحظه درست وسط آن بازه قرار می‌گیرد.)

مثال:

معادلهٔ مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند در SI به صورت $x=-2t^2+10t-11$ است. تندی متوسط متحرک در کدام‌یک از بازه‌های زمانی زیر کمتر از سایر گزینه‌ها است؟

۱) ثانیهٔ اول ۲) ثانیهٔ دوم ۳) ثانیهٔ سوم ۴) ثانیهٔ چهارم

پاسخ: گزینه ۳

طبق معادلهٔ $x=\frac{1}{2}at^2+v_0t+x_0$ می‌توان نوشت:

$$\begin{cases}\frac{1}{2}a=-2\rightarrow a=-4\frac{m}{s^2}\\ v_0=10\frac{m}{s}\end{cases}$$

$$v=at+v_0\rightarrow v=-4t+10\xrightarrow{v=0}-4t+10=0\rightarrow t=2/5s$$

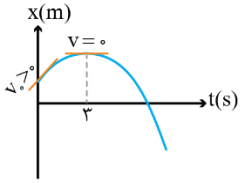
چون تمام بازه‌ها یک ثانیه‌ای هستند، بازه‌ای که لحظهٔ توقف درست وسط آن قرار گیرد، نزدیک‌ترین بازه به نقطهٔ توقف جسم بوده و کمترین مسافت در طی یک ثانیه در این بازه طی خواهد شد و بنابراین کمترین تندی متوسط را در بین بازه‌های یک ثانیه‌ای خواهد داشت. پس گزینهٔ ۳ (بازهٔ $t_1=2s$ تا $t_2=3s$) پاسخ درست است.

www.biomaze.ir

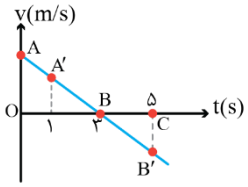
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:

ابتدا تلاش می‌کنیم به کمک نمودار $x-t$، نمودار $v-t$ این حرکت را رسم کنیم.



طبق موارد نوشته شده روی نمودار $x-t$، $v_0 > 0$، $x_0 > 0$ و در لحظهٔ $t = 3$ $v = 0$ می‌باشد. پس نمودار سرعت - زمان این حرکت مانند شکل زیر است. از طرفی اگر قرار باشد تندی متوسط در یک بازهٔ ۴ ثانیه‌ای کمینه باشد، ۲ ثانیهٔ ابتدایی این بازه باید قبل از لحظهٔ توقف و ۲ ثانیهٔ آخر این بازه باید بعد از توقف باشد تا لحظهٔ $t = 3s$ درست وسط این بازه قرار گیرد. پس بازهٔ موردنظر $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 5s$ می‌باشد. هم‌چنین براساس داده‌های صورت سؤال می‌توان نوشت:



$$s_{av[0,3]} = \frac{\ell}{\Delta t} \rightarrow 6 = \frac{\ell}{3} \rightarrow \ell = 18m$$

و چون در این بازه تغییر جهت نداریم:

$$\Delta x = \ell = 18m$$
$$\rightarrow S_{\overset{\Delta}{OAB}} = 18$$

با نوشتن تشابه مثلث‌ها بین دو مثلث $\overset{\Delta}{OAB}$ و $\overset{\Delta}{BB'C}$ داریم:

$$\frac{S_{BB'C}}{S_{OAB}} = \left(\frac{BC}{BO}\right)^2$$
$$\rightarrow \frac{S_{BB'C}}{18} = (\frac{2}{3})^2 \rightarrow S_{BB'C} = 8 \rightarrow \ell_{[3,5]} = 8m$$

از طرفی به دلیل تقارن در حرکت با شتاب ثابت، چنین می‌توان نوشت:

$$\ell_{[1,3]} = \ell_{[3,5]} = 8m$$
$$\rightarrow \ell_{[1,5]} = 8 + 8 = 16m \rightarrow s_{av[1,5]} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{16}{4} = 4\frac{m}{s}$$

گروه آموزشی ماز

۴۹- اگر فقط نیروهای $\vec{F}_1 = -\vec{i} + 2\vec{j}$ و $\vec{F}_2$ هم‌زمان به جسمی به جرم $2kg$ اعمال شوند، شتابی به صورت $\vec{a} = 4\vec{i} - 10\vec{j}$ به جسم می‌دهند و اگر فقط نیروهای $\vec{F}_2$ و $\vec{F}_3$ هم‌زمان به این جسم اثر کنند، جسم با سرعت ثابت حرکت خواهد کرد. چنانچه فقط دو نیروی $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_3$ به یک جسم ۴ کیلوگرمی اثر کنند، بردار شتاب جسم در SI کدام گزینه خواهد بود؟ (تمامی مقادیر مطرح شده در صورت سؤال برحسب یکاهای SI هستند.)

۱) $\vec{a} = -2/5\vec{i} + 6\vec{j}$
۲) $\vec{a} = -5\vec{i} + 12\vec{j}$
۳) $\vec{a} = 2\vec{i} - 5\vec{j}$
۴) $\vec{a} = 8\vec{i} - 20\vec{j}$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۴۰۲)

قانون دوم نیوتون

طبق قانون دوم نیوتون، اگر نیروهایی بر جسمی به جرم m اثر کنند و بردار شتابی که جسم تحت اثر این نیروها می‌گیرد $\vec{a}$ باشد، می‌توان نوشت: $\vec{F}_{net} = m\vec{a}$

که در این رابطه، $\vec{F}_{net}$ خالص نیروهای وارد بر آن جسم است.

چنانچه جسمی ساکن بوده و یا با سرعت ثابت در حرکت باشد، در این صورت: $\vec{a} = 0 \rightarrow \vec{F}_{net} = 0$

در این شرایط می‌گوییم نیروهای وارد بر جسم متوازن است.

سراسری ریاضی ۸۹:

جسمی به جرم ۵ کیلوگرم تحت تأثیر سه نیروی $\vec{F}_1 = -15\vec{i} + 8\vec{j}$ و $\vec{F}_2 = -21\vec{i} + 19\vec{j}$ و $\vec{F}_3$ قرار گرفته و شتاب $\vec{a} = -4\vec{i} + 3\vec{j}$ را پیدا کرده است. اندازهٔ نیروی $\vec{F}_3$ کدام است؟ (همهٔ اندازه‌ها در SI هستند.)

۱) ۴ ۲) ۲۰ ۳) ۲۸ ۴) ۴۸

پاسخ: گزینه ۲

طبق قانون دوم نیوتون داریم:

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} = (5)(-4\vec{i} + 3\vec{j}) = -20\vec{i} + 15\vec{j}$$
$$\vec{F}_{net} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 \rightarrow -20\vec{i} + 15\vec{j} = \underbrace{(-15\vec{i} + 8\vec{j}) + (-21\vec{i} + 19\vec{j})}_{-36\vec{i} + 27\vec{j}} + \vec{F}_3$$

از طرفی چون $\vec{F}_{net}$ برآیند سه نیروی $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ و $\vec{F}_3$ است می‌توان نوشت:

$$\rightarrow \vec{F}_3 = 16\vec{i} - 12\vec{j} \rightarrow F_3 = \sqrt{16^2 + 12^2} = 20N$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:

در حالت اولیه می‌توان نوشت:

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} = (۲)(۴\vec{i} - ۱۰\vec{j}) = ۸\vec{i} - ۲۰\vec{j}$$

$$\vec{F}_{net} = \vec{F}_۱ + \vec{F}_۲ \rightarrow \vec{F}_۲ = \vec{F}_{net} - \vec{F}_۱ = (۸\vec{i} - ۲۰\vec{j}) - (-\vec{i} + ۲\vec{j}) = ۹\vec{i} - ۲۲\vec{j}$$

در حالت دوم از آنجا که سرعت جسم ثابت است:

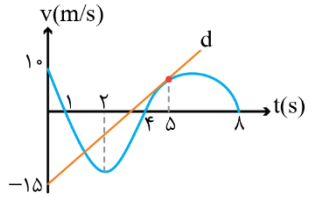
$$\vec{F}_{net} = ۰ \rightarrow \vec{F}_۲ + \vec{F}_۳ = ۰ \rightarrow \vec{F}_۳ = -\vec{F}_۲ = -۹\vec{i} + ۲۲\vec{j}$$

$$\vec{F}_{net} = \vec{F}_۱ + \vec{F}_۳ = (-\vec{i} + ۲\vec{j}) + (-۹\vec{i} + ۲۲\vec{j}) = -۱۰\vec{i} + ۲۴\vec{j}$$

در نهایت در حالت سوم می‌توان نوشت:

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} \rightarrow \vec{a} = \frac{\vec{F}_{net}}{m} = \frac{-۱۰\vec{i} + ۲۴\vec{j}}{۴} = -۲/۵\vec{i} + ۶\vec{j}$$

۵۰- نمودار سرعت - زمان جسمی به جرم ۴kg که روی خط راست حرکت می‌کند، مانند شکل زیر است. اگر بزرگی نیروی خالص وارد بر جسم در لحظهٔ $t = ۵s$ معادل ۱۴N باشد، بزرگی نیروی متوسط وارد بر جسم در ۵ ثانیهٔ اول حرکت آن چند نیوتن خواهد بود؟ (خط d، مماس بر نمودار در لحظهٔ $t = ۵s$ است.)



۱) ۱/۵
۲) ۶
۳) ۱۵
۴) ۶۰

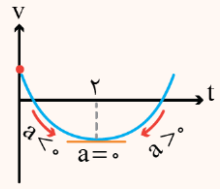
پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ نموداری و ترکیبی ـ ۱۲۰۱)

نکته:
در مسائلی که حرکت‌شناسی و دینامیک با یکدیگر ترکیب می‌شوند، پل ارتباطی بین این دو فصل، کمیت شتاب است. بنابراین در این‌گونه از سؤالات، از اطلاعات داده شدهٔ هر فصل استفاده کنید و شتاب را بدست آورید و سپس وارد فصل دیگر شوید.

ریاضی ۹۴ خارج - با اندکی تغییر:
معادلهٔ سرعت - زمان جسمی که بر خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = ۳t^۲ - ۱۲t + ۸$ است. در لحظه‌ای که جهت برآیند نیروهای وارد بر جسم عوض می‌شود، بزرگی سرعت جسم چند $\frac{m}{s}$ است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۹

پاسخ: گزینه ۲

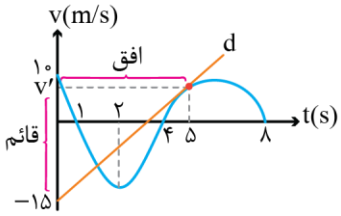


طبق رابطهٔ $\vec{F}_{net} = m\vec{a}$، جهت دو بردار $\vec{F}_{net}$ و $\vec{a}$ همواره یکی است، پس لحظه‌ای جهت برآیند نیروها تغییر می‌کند که جهت شتاب تغییر کند. طبق نمودار رسم شده برای این معادله، جهت $\vec{a}$ در رأس سهمی یعنی $t = \frac{-b}{۲a} = \frac{۱۲}{۲\times۳} = ۲s$ عوض خواهد شد.

$$t = ۲s \xrightarrow{\text{در معادله}} v = ۳(۲)^۲ - ۱۲(۲) + ۸ = -۴ \rightarrow |v| = ۴\frac{m}{s}$$

پاسخ تشریحی:

شیب خط d، شتاب متحرک در لحظهٔ $t = ۵$ است. طبق قانون دوم نیوتن می‌توان نوشت:



$$F_{net} = ma \rightarrow ۱۴ = ۴a$$

$$\rightarrow a_{(t=۵)} = ۳/۵\frac{m}{s^۲}$$

$$a_{(t=۵)} = \text{شیب خط } d = \frac{\text{قائم}}{\text{افق}} \rightarrow ۳/۵ = \frac{v' - (-۱۵)}{۵} \rightarrow v' = ۲/۵\frac{m}{s}$$

اکنون اگر بتوانیم شتاب متوسط در ۵ ثانیه اول را بدست آوریم، سپس به کمک قانون دوم نیوتن، نیروی خالص متوسط در این بازه بدست خواهد آمد:

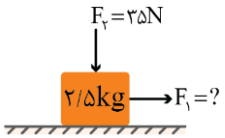
$$|a_{av[۰,۵]}| = \frac{|v_{(t=۵)} - v_{(t=۰)}|}{\Delta t} = \frac{|۲/۵ - ۱۰|}{۵} = ۱/۵\frac{m}{s^۲}$$

$$F_{net_{(av)}} = ma_{(av)} = ۴\times۱/۵ = ۶N$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۱- دو نیروی F_1 و F_2 مانند شکل زیر به جسم ساکنی اثر می‌کنند و جسم روی سطح افقی حرکت خود را آغاز کرده و در ۴ ثانیه اول حرکت خود ۴۸ متر جابه‌جا می‌شود. اگر اندازهٔ نیروی وارد بر جسم از طرف سطح افقی ۷۵N باشد، اندازهٔ نیروی F_1 برحسب نیوتن کدام است؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

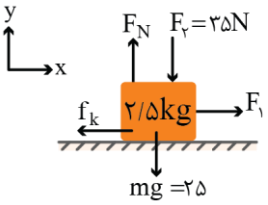


۱) ۴۵
۲) ۵۰
۳) ۵۵
۴) ۶۰

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ محاسباتی و ترکیبی ـ ۱۲۰۲)

پاسخ تشریحی:

سایر نیروهای وارد بر جسم را در شکل مقابل رسم کرده‌ایم. ابتدا به کمک روابط حرکت‌شناسی، شتاب حرکت جسم را بدست می‌آوریم:



$$\Delta x=\frac{1}{2}at^2+v_0t \xrightarrow[v_0=0\ ,\ t=4s]{\Delta x=48m} 48=\frac{1}{2}a(4)^2+(0)(4)$$

$$\rightarrow a=6\frac{m}{s^2}$$

$$a_{(y)}=0\rightarrow F_{net(y)}=0$$

$$\rightarrow F_N=mg+F_2=60N$$

از طرفی، چون در راستای قائم حرکت نداریم، می‌توان نوشت:

اکنون به کمک نیروی F_N و نیروی R می‌توان اندازهٔ نیروی اصطکاک را بدست آورد:

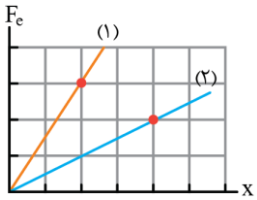
$$R=\sqrt{F_N^2+f_k^2}\rightarrow 75=\sqrt{60^2+f_k^2}\rightarrow f_k=45N$$

در نهایت به کمک قانون دوم نیوتن اندازهٔ نیروی F_1 بدست می‌آید:

$$F_{net}=ma\rightarrow F_1-f_k=ma\rightarrow F_1-45=2/5\times 6\rightarrow F_1=60N$$

گروه آموزشی ماز

۵۲- دو جسم A و B را به ترتیب توسط فنرهای(۱)و(۲)از سقف آویزان می‌کنیم. پس از تعادل یافتن هر دو جسم، تغییر طول فنر(۱)، نصف تغییر طول فنر (۲) می‌شود. اگر همین دو جسم را روی یک سطح افقی به ترتیب توسط نیروهای F_A و F_B به گونه‌ای حرکت دهیم که سرعت هر دو ثابت بماند، نسبت $\frac{F_A}{F_B}$ کدام است؟



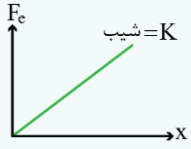
۱) $\frac{2}{3}$
۲) $\frac{3}{2}$
۳) ۶
۴) $\frac{1}{6}$

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ نموداری ـ ۱۲۰۲)

نیروی کشسانی فنر

اگر تغییر طول یک فنر نسبت به حالت آزاد آن را با x نشان دهیم، اندازهٔ نیروی کشسانی در این فنر از رابطهٔ زیر بدست می‌آید:

$$F_e=kx\ ,\ (x=\ell-\ell_0)$$ ℓ_0 : طول آزاد فنر



در این رابطهٔ k را ضریب ثابت فنر می‌نامیم که به جنس و مشخصات ساختمانی فنر بستگی دارد و یکای آن در SI معادل $\frac{N}{m}$ است.

نکته: اگر نمودار نیروی کشسانی فنر برحسب تغییر طول آن را رسم کنیم یک خط راست گذرنده از مبدأ مختصات خواهد بود که شیب آن معادل همان ثابت فنر است.

مثال:

یک انتهای فنری را به دیوار متصل می‌کنیم. اگر انتهای دیگر را با نیروی ۴۰N بکشیم طول فنر ۴۵cm و اگر این انتها را با نیروی ۴۸N بکشیم طول فنر ۵۰cm خواهد شد. طول آزاد فنر چند cm است؟

۱) ۱۵
۲) ۲۰
۳) ۲۵
۴) ۳۰

پاسخ: گزینه ۲

برای دو حالت از رابطهٔ $F_e=k(\ell-\ell_0)$ استفاده می‌کنیم:

$$(1)\begin{cases}F_e=40N\\ \ell=45cm\end{cases}\rightarrow 40=k(45-\ell_0)\times 10^{-2}\quad (1)$$

$$(2)\begin{cases}F_e=48N\\ \ell=50cm\end{cases}\rightarrow 48=k(50-\ell_0)\times 10^{-2}\quad (2)$$

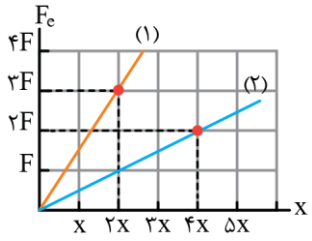
www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

اگر معادلهٔ (۲) را بر معادلهٔ (۱) تقسیم کنیم داریم:

$$\frac{۵۰-\ell_۰}{۴۵-\ell_۰}=\frac{۴۸}{۴۰}=\frac{۶}{۵}\rightarrow ۲۷۰-۶\ell_۰=۲۵۰-۵\ell_۰\rightarrow \ell_۰=۲۰\,cm$$

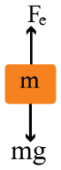
پاسخ تشریحی:



ابتدا به کمک شیب هر خط، ثابت هر فنر را بدست می‌آوریم:

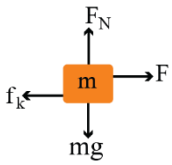
$$k_۱=\text{شیب}=\frac{۳F}{۲x}$$
$$k_۲=\text{شیب}=\frac{۲F}{۴x}=\frac{F}{۲x}\rightarrow\frac{k_۱}{k_۲}=\frac{\frac{۳F}{۲x}}{\frac{F}{۲x}}=۳$$

زمانی که هر یک از دو جسم در تعادل قرار می‌گیرند، نیروهای وارد بر آن‌ها به صورت شکل مقابل است و داریم:



$$F_{net}=۰\rightarrow F_e=mg\rightarrow kx=mg$$
$$\rightarrow\frac{k_۱}{k_۲}\times\frac{x_۱}{x_۲}=\frac{m_A}{m_B}\xrightarrow{x_۱=\frac{۱}{۲}x_۲}۳\times\frac{۱}{۲}=\frac{m_A}{m_B}\rightarrow m_A=\frac{۳}{۲}m_B$$

در حالت دوم که دو جسم توسط دو نیرو با تندی ثابت روی سطح افقی حرکت می‌کنند، نیروهای وارد بر هر جسم به صورت شکل مقابل بوده و در این حالت می‌توان نوشت:



$$\left.\begin{array}{l}v=\text{ثابت}\rightarrow F_{net}=۰\rightarrow F=f_k\\F_N=mg\rightarrow f_k=\mu_k F_N=\mu_k mg\end{array}\right\}\rightarrow F=\mu_k mg$$
$$\xrightarrow{\mu_k\text{ ثابت}}\frac{F_A}{F_B}=\frac{m_A}{m_B}=\frac{۳}{۲}$$

گروه آموزشی ماز

۵۳- **شخصی به جرم ۷۰kg مانند شکل مقابل، کتابی به جرم ۴۰۰g را به دیوارهٔ قائم یک آسانسور تکیه داده است و کتاب در آستانه حرکت به سمت پایین می‌باشد. اگر آسانسور در حال حرکت به سمت بالا بوده و بزرگی نیرویی که از طرف شخص به کف آسانسور وارد می‌شود ۸۴۰N باشد، بزرگی نیرویی که شخص به کتاب وارد می‌کند، چند نیوتون است؟(ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی این کتاب و دیوارهٔ قائم به ترتیب ۰/۸ و ۰/۶ بوده و $g=۱۰\frac{N}{kg}$)**

۱) ۴
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۱۰

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی و محاسباتی ـ ۱۴۰۲)

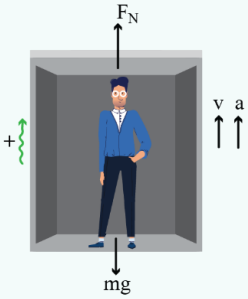
آسانسور

اگر جسمی درون یک آسانسور حرکت کند، یعنی در راستای قائم دارای حرکت است و کافی است از قانون دوم نیوتون در راستای قائم به فرم $F_{net(y)}=ma_y$ برای آن استفاده کنیم. فقط باید به نکات زیر توجه داشت:

۱) جهت حرکت آسانسور را به عنوان جهت مثبت در نظر بگیرید و هر برداری که در این جهت قرار داشت را با علامت مثبت و هر برداری که در خلاف این جهت قرار داشت را با علامت منفی در روابط وارد کنید.

۲) اگر در سؤال مستقیماً از جهت شتاب صحبت نشده بود، براساس نوع حرکت (تندشونده یا کندشونده) آسانسور هم‌جهت یا خلاف جهت سرعت بودنِ شتاب را مشخص و سپس علامت آن را تعیین نمایید.

مثال:



شخصی به جرم ۶۰kg درون یک آسانسور قرار داشته و آسانسور با شتابی به بزرگی $۵\frac{m}{s^۲}$ به صورت تندشونده رو به بالا در حال حرکت است. بزرگی نیرویی که از طرف کف آسانسور به شخص وارد می‌شود چند نیوتون است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$

۱) ۳۰۰
۲) ۶۰۰
۳) ۹۰۰
۴) ۱۲۰۰

پاسخ: گزینه ۳

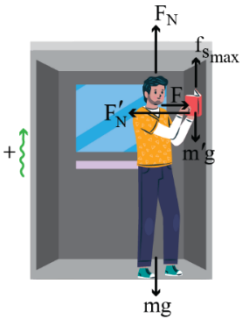
نیروهای وارد بر شخص در شکل روبه‌رو رسم شده است. جهت مثبت را به سمت بالا (جهت حرکت آسانسور) در نظر می‌گیریم و چون حرکت تندشونده است پس شتاب هم‌جهت با سرعت و رو به بالا است پس:

$$a=+۵$$
$$F_{net}=ma\rightarrow F_N-mg=ma\rightarrow F_N-۶۰۰=۶۰\times۵\rightarrow F_N=۹۰۰\,N$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:



نیروهای وارد بر شخص و کتاب را در شکل مقابل رسم کرده‌ایم و نیروی شخص بر کتاب را F نامیده‌ایم.
چون آسانسور به سمت بالا حرکت می‌کند جهت مثبت را به سمت بالا در نظر گرفته‌ایم.
اگر قانون دوم نیوتون را برای شخص بنویسیم:

$$F_{net} = ma \rightarrow F_N - mg = ma \rightarrow ۸۴۰ - ۷۰۰ = ۷۰a \rightarrow a = +۲\frac{m}{s^۲}$$

اکنون با نوشتن قانون دوم نیوتون برای کتاب در راستای yها داریم:

$$F_{net(y)} = ma_{(y)} \rightarrow f_{s\,max} - m'g = m'a$$
$$\rightarrow f_{s\,max} - (۰/۴\times۱۰) = ۰/۴\times۲ \rightarrow f_{s\,max} = ۴/۸N$$

اکنون از رابطهٔ اصطکاک در آستانه حرکت استفاده کرده و F_N را بدست می‌آوریم:

$$f_{s\,max} = \mu_s F_N \rightarrow ۴/۸ = ۰/۸F_N \rightarrow F_N = ۶N$$

و در نهایت چون کتاب در راستای افقی حرکت ندارد:

$$a_{(x)} = ۰ \rightarrow F_{net(x)} = ۰ \rightarrow F = F_N = ۶N$$

گروه آموزشی ماز

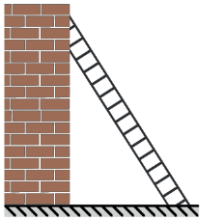
۵۴- مطابق شکل نردبانی به یک دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده و در حالت تعادل است. چه تعداد از عبارت‌های زیر الزاماً صحیح است؟

الف: نیروی وزن نردبان و نیروی عمودی که سطح افقی بر نردبان وارد می‌کند برابرند.

ب: نسبت بزرگی نیرویی که دیوار قائم بر نردبان وارد می‌کند به بزرگی وزن نردبان برابر با ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و نردبان است.

ج: نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند بزرگ‌تر از نیرویی است که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند.

د: برایند نیروهای وارد بر نردبان صفر است.

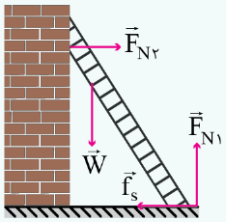


۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

تعادل نردبان

مطابق شکل زیر هرگاه نردبانی به زمین و یک دیوار بدون اصطکاک تکیه داده شده باشد، از طرف هر یک از پایه‌های نردبان بر سطح تماس متناظرش نیرو وارد می‌شود؛ در این وضعیت چنانچه نردبان بدون حرکت باقی بماند، برآیند نیروهای افقی و همچنین برآیند نیروهای عمودی‌اش برابر صفر می‌باشد:



(راستای عمودی) : $F_{N_۱} = mg$

(راستای افقی) : $F_{N_۲} = f_s$

۲) اگر نردبان در آستانه سر خوردن باشد، اصطکاک ایستایی بیشینه می‌شود و داریم:

$$F_{N_۱} = mg$$
$$F_{N_۲} = f_{s\,max} = \mu_s F_{N_۱} \rightarrow F_{N_۲} = \mu_s mg$$

بنابراین اگر نردبان در آستانهٔ سر خوردن باشد، نسبت بزرگی نیرویی که دیوار قائم بر آن وارد می‌کند به وزن آن برابر ضریب اصطکاک ایستایی (μ_s) است. دقت کنید که اگر نردبان در آستانهٔ سر خوردن نباشد، این نسبت کوچک‌تر از ضریب اصطکاک ایستایی خواهد بود.

۳) اگر نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند را بخواهیم، باید از نیروهای f_s و $F_{N_۱}$ برایند بگیریم.

(۱) نیروی سطح : $R = \sqrt{F_{N_۱}^۲ + f_s^۲} = \sqrt{(mg)^۲ + f_s^۲}$

$$\xrightarrow{\text{اگر نردبان در آستانه سر خوردن باشد}} R_۱ = \sqrt{(mg)^۲ + (\mu_s mg)^۲} = mg\sqrt{۱ + \mu_s^۲}$$

نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند برابر برایند f_s و $F_{N_۱}$ است، در حالی که نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند هم‌اندازهٔ f_s است، بنابراین حتماً نیروی سطح افقی بزرگ‌تر از نیروی دیوار قائم است.

پاسخ تشریحی:

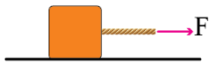
مطابق توضیحات درسنامهٔ فوق، عبارت‌های (الف)، (ج) و (د) الزاماً صحیح هستند.
دقت کنید عبارت (ب) فقط زمانی صحیح است که نردبان در آستانهٔ سر خوردن باشد.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۵- مطابق شکل، با نیروی **F** و با استفاده از طنابی سبک، جسمی را از حال سکون به حرکت درمی‌آوریم. پس از مدتی، طناب پاره می‌شود و جسم به تدریج تحت تأثیر نیروی اصطکاک متوقف می‌شود. اگر مسافتی که جسم به صورت کندشونده طی می‌کند، **n** برابر مسافتی باشد که به صورت تندشونده طی کرده است، بزرگی نیروی **F** چند برابر نیروی اصطکاک بین جسم و سطح افقی است؟

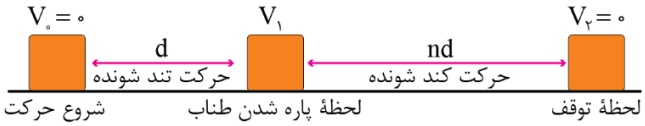


۱) $n-1$ ۲) $n+1$ ۳) n ۴) $\frac{n+1}{n-1}$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۴۰۲)

پاسخ تشریحی:

گام اول: شکل ساده‌ای از چگونگی حرکت جسم رسم می‌کنیم:



گام دوم: با نوشتن معادلهٔ مستقل از زمان، شتاب حرکت را در دو مرحله مقایسه می‌کنیم:

$$\begin{cases} \text{حرکت تندشونده}: v_1^2 - \underbrace{v_0^2}_{\text{صفر}} = 2a_1 d \rightarrow a_1 = \frac{v_1^2}{2d} \\ \text{حرکت کندشونده}: v_2^2 - v_1^2 = 2a_2 nd \rightarrow a_2 = \frac{-v_1^2}{2nd} \end{cases} \rightarrow \frac{a_1}{a_2} = -n$$

گام سوم: با کمک قانون دوم نیوتون می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \text{قبل از پاره شدن نخ}: F - f_k = ma_1 \\ \text{پس از پاره شدن نخ}: -f_k = ma_2 \end{cases} \rightarrow \frac{F-f_k}{-f_k} = \frac{a_1}{a_2} = -n$$

$$\rightarrow F - f_k = nf_k \rightarrow F = (n+1)f_k$$

این سؤال براساس یکی از تست‌های کنکور ۱۴۰۲ طرح شده است که در ادامه به بررسی آن می‌پردازیم.

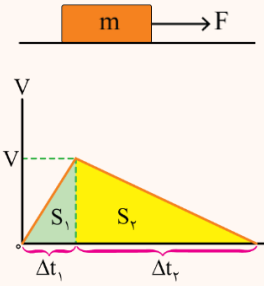
کنکور تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲:

مطابق شکل به جسمی روی سطح افقی دارای اصطکاک، نیروی افقی F وارد می‌شود و جسم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. پس از آنکه به اندازهٔ Δx جابه‌جا شد، نیروی F در یک لحظه قطع می‌شود و پس از آن جسم با طی مسافت $4\Delta x$ متوقف می‌شود. نیروی F چند برابر نیروی اصطکاک است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۴

باتوجه به اطلاعات مسئله، نمودار $v-t$ حرکت جسم را رسم می‌کنیم:



$$\xrightarrow{\Delta x_2 = 4\Delta x_1} S_2 = 4S_1$$

$$\frac{v\times\Delta t_2}{2} \quad \frac{v\times\Delta t_1}{2}$$

$$\downarrow$$

$$\Delta t_2 = 4\Delta t_1$$

باتوجه به نسبت بزرگی شیب $v-t$ در دو حالت، نسبت شتاب و درنتیجه نسبت نیرو در دو حالت را داریم:

$$\left|\frac{F_1}{F_2}\right| = \left|\frac{a_1}{a_2}\right| = \frac{\cancel{v}}{\Delta t_1} = \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = 4$$

حال می‌توان نوشت:

$$\left|\frac{F_1}{F_2}\right| = \frac{F-f_k}{f_k} = 4 \rightarrow F - f_k = 4f_k \rightarrow F = 5f_k$$

گروه آموزشی ماز

۵۶- یکای گرمای ویژه برحسب یکاهای اصلی کدام است؟

۱) $\frac{m}{s^2 K}$ ۲) $\frac{m^2}{kg.K}$ ۳) $\frac{m^2}{kg.s^2.K}$ ۴) $\frac{m^2}{s^2.K}$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴)

نکته ۱:

هرگاه جسمی با دمای بیشتر در تماس گرمایی با جسمی با دمای کمتر قرار گیرد بر اثر اختلاف دمای دو جسم، انرژی از جسم گرم‌تر به جسم سردتر منتقل می‌شود به این انرژی انتقال یافته بر اثر اختلاف دمای دو جسم گرما گفته می‌شود. گرما را با نماد Q نشان می‌دهند و یکای آن ژول است.

نکته ۲:

گرمای مبادله شده یک جسم با تغییر دمای آن متناسب است و داریم: $Q \propto \Delta T \rightarrow Q = C\Delta T$

به C، ظرفیت گرمایی جسم گفته می‌شود که به جنس جسم و جرم آن بستگی دارد و یکای آن ژول بر کلوین است.

نکته ۳:

گرمای ویژه هر جسم، مقدار گرمایی است که باید به یک کیلوگرم از آن جسم داده شود تا دمای آن یک درجه سلسیوس تغییر کند. گرمای ویژه را با C نشان می‌دهیم و داریم:

گرمای ویژه به جنس ماده بستگی دارد و یکای آن ژول بر کیلوگرم کلوین است. $c = \frac{C}{m} \rightarrow C = mc \rightarrow Q = mc\Delta\theta$

کنکور تجربی ۹۸:

به دو جسم هم‌حجم A و B گرمای مساوی داده‌ایم. اگر گرمای ویژهٔ A دو برابر گرمای ویژهٔ B و همچنین چگالی A دو برابر چگالی B باشد، تغییر دمای جسم A چند برابر تغییر دمای جسم B است؟

۱) $\frac{1}{4}$ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) ۱ ۴) ۴

$$Q_A = Q_B$$
$$\rightarrow m_A c_A \Delta\theta_A = m_B c_B \Delta\theta_B$$
$$\rightarrow \rho_A V c_A \Delta\theta_A = \rho_B V c_B \Delta\theta_B \rightarrow 4\Delta\theta_A = \Delta\theta_B \rightarrow \Delta\theta_A = \frac{1}{4}\Delta\theta_B$$

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی:

طبق رابطهٔ $Q = mc\Delta\theta$ واضح است که یکای گرمای ویژه ژول بر کیلوگرم کلوین است و از آنجا که ژول برحسب یکاهای اصلی برابر $kg\frac{m^2}{s^2}$ است. یکای گرمای ویژه برابر خواهد بود با:

$$\frac{J}{kg.K} = \frac{kg\frac{m^2}{s^2}}{kg.K} = \frac{m^2}{s^2.K}$$

گروه آموزشی ماز

۵۷- چه مدت طول می‌کشد تا یک سماور برقی با توان مصرفی (W)۷۰۰ و بازده ۸۰ درصد دمای $5kg$ آب $20°C$ را به $100°C$ برساند و اگر این کار به مدت یک ماه (۳۰ روزه) هر روز انجام شود قیمت برق مصرفی چند تومان خواهد شد؟ ($c_{آب} = 4200\frac{J}{kg.K}$، قیمت هر کیلووات ساعت برق مصرفی را ۴۰۰ تومان در نظر بگیرید)

۱) ۵۰ دقیقه، ۷۰۰۰ تومان ۲) ۵۰ دقیقه، ۸۷۵۰ تومان
۳) ۷۰ دقیقه، ۷۰۰۰ تومان ۴) ۷۰ دقیقه، ۸۷۵۰ تومان

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

نکته:

در رابطهٔ $Q = mc\Delta\theta$ اگر گرمای داده شده به جسم توسط گرمکن الکتریکی (مثلاً سماور برقی) به جسم داده شود به جای Q می‌توان روابط زیر را قرار داد:

۱) $Q = P.t$ سماور برقی با توان خروجی P و زمان t

۲) $Q = \underset{\text{بازده سماور برقی}}{Ra} \times P.t$ (اگر بازده سماور برقی داده شده باشد)

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$\rightarrow Ra \times P \times t = mc\Delta\theta$$

$$\rightarrow \frac{۸۰}{۱۰۰} \times ۷۰۰ \times t = ۵ \times ۴۲۰۰ \times ۸۰ \rightarrow t = ۳۰۰۰(s) \rightarrow t = ۵۰(min)$$

$$E_{\text{مصرفی ماهانه}} = P_{\text{مصرفی}} \times t_{\text{ماهانه}} = (۰/۷kW)(\underbrace{۳۰ \times ۵۰min}_{\frac{۱۵۰۰min}{۲۵h}}) \rightarrow E_{\text{مصرفی ماهانه}} = ۱۷/۵kWh$$

قیمت برق مصرفی ماهانه $= ۴۰۰ \times ۱۷/۵ = ۷۰۰۰$ تومان

گروه آموزشی ماز

۵۸- ۱ لیتر آب ۱۸ درجه سانتی‌گراد را با ۳ لیتر مایعی به چگالی $۰/۸\frac{g}{cm^۳}$ که دمای آن $۴۰°C$ است مخلوط می‌کنیم اگر گرمای ویژه مایع نصف گرمای ویژه آب باشد دمای تعادل چند درجه سلسیوس خواهد شد؟ $(\rho_{\text{آب}} = ۱\frac{g}{cm^۳})$

۱) ۲۵ ۲) ۳۰ ۳) ۳۲ ۴) ۳۳

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

تعادل گرمایی و دمای تعادل:

اگر دو یا چند جسم با دماهای مختلف در تماس با یکدیگر قرار گیرند، پس از مدتی هم‌دما می‌شوند و به دمای یکسانی که دمای تعادل نامیده می‌شود می‌رسند در این حالت بعضی از اجسام گرما از دست داده و بقیه اجسام گرما می‌گیرند. طبق قانون پایستگی انرژی داریم:

$$Q_۱ + Q_۲ + \cdots = ۰$$

$$\rightarrow m_۱c_۱(\theta_e - \theta_۱) + m_۲c_۲(\theta_e - \theta_۲) + \cdots = ۰$$

$$\rightarrow \theta_e = \frac{m_۱c_۱\theta_۱ + m_۲c_۲\theta_۲ + \cdots}{m_۱c_۱ + m_۲c_۲ + \cdots}$$

کنکور تجربی ۱۴۰۲:

در ظرفی عایق حاوی $۵۲۰g$ آب $۱۵°C$ یک قطعه مس به جرم $۱۰۰g$ به دمای $۵۰°C$ و یک قطعه فلز دیگر به دمای $۶۰°C$ می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل گرمایی دمای تعادل به $۲۰°C$ می‌رسد. با چشم‌پوشی از تبادل گرما بین ظرف و سایر اجسام، ظرفیت گرمایی فلز در SI چقدر است؟

$$(c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰\frac{J}{kg.K} \text{ و } c_{\text{مس}} = ۴۰۰\frac{J}{kg.K})$$

۱) ۱۲۴ ۲) ۲۴۳ ۳) ۲۴۳۰۰۰ ۴) ۱۲۴۰۰۰

$$m_{\text{آب}}c_{\text{آب}}(\theta_e - \theta_{\text{آب}}) + m_{\text{مس}}c_{\text{مس}}(\theta_e - \theta_{\text{مس}}) + C_{\text{فلز}}(\theta_e - \theta_{\text{فلز}}) = ۰$$

$$\rightarrow \frac{۵۲}{۱۰۰} \times ۴۲۰۰(۲۰ - ۱۵) + ۰/۱ \times ۴۰۰(۲۰ - ۵۰) + C_{\text{فلز}}(۲۰ - ۶۰) = ۰$$

$$\rightarrow ۴۰C_{\text{فلز}} = ۵۲ \times ۲۱۰ - ۴۰ \times ۳۰ \rightarrow C_{\text{فلز}} = ۲۷۳ - ۳۰ \rightarrow C_{\text{فلز}} = ۲۴۳\frac{J}{K}$$

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی:

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{مایع}} = ۰$$

$$\rightarrow m_{\text{آب}}c_{\text{آب}}(\theta_e - \theta_{\text{آب}}) + m_{\text{مایع}}c_{\text{مایع}}(\theta_e - \theta_{\text{مایع}}) = ۰$$

$$\rightarrow \rho_{\text{آب}}V_{\text{آب}}c_{\text{آب}}(\theta_e - ۱۸) + \rho_{\text{مایع}}V_{\text{مایع}}\frac{c_{\text{آب}}}{۲}(\theta_e - ۴۰) = ۰$$

$$\rightarrow ۱ \times ۱ \times c_{\text{آب}}(\theta_e - ۱۸) = ۰/۸ \times ۳ \times \frac{c_{\text{آب}}}{۲}(۴۰ - \theta_e) \rightarrow \theta_e - ۱۸ = ۱/۲(۴۰ - \theta_e) \rightarrow ۲/۲\theta_e = ۶۶ \rightarrow \theta_e = ۳۰°C$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۵۹- گلوله‌ای مسی به جرم ۱۰۰ گرم و دمای اولیه $۲۰^\circ C$ از ارتفاع ۶۰ متری نسبت به سطح زمین با سرعت اولیهٔ $۲۰\frac{m}{s}$ به درون ظرف عایقی که روی زمین قرار گرفته و حاوی ۲۰۰ گرم آب صفر درجه سلسیوس است پرتاب شده و در آن متوقف می‌شود. اگر تبادل انرژی فقط بین آب و گلوله مسی صورت گیرد، دمای نهایی مجموعه چند درجه سلسیوس خواهد شد؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود و $c_{مس}=۴۰۰\frac{J}{kg.K}$ ، $c_{آب}=۴۲۰۰\frac{J}{kg.K}$)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

نکته:

اگر جسمی از ارتفاع h سقوط کند و انرژی پتانسیل آن به گرما تبدیل شود، داریم: $Q=U=mgh=mc\Delta\theta$

اگر درصدی از گرمای تولید شده به جسم برگردد و بقیه به زمین و محیط اطراف داده شود:

x: درصدی که به خود جسم برمی‌گردد $Q=\frac{x}{۱۰۰}\times mgh$

نکته:

اگر جسم متحرکی به مانع برخورد کرده و متوقف شود، انرژی جنبشی آن به گرما تبدیل می‌شود و داریم: $Q=K=\frac{۱}{۲}mv^۲=mc\Delta\theta$

حال اگر درصدی از گرمای تولید شده به جسم برگردد داریم:

x :درصدی که به جسم برمی‌گردد $Q=\frac{x}{۱۰۰}\times\frac{۱}{۲}mv^۲$

پاسخ تشریحی:

انرژی پتانسیل و جنبشی گلوله به گرما تبدیل شده و به مجموعه آب و مس داده می‌شود اگر دمای نهایی را θ_e در نظر بگیریم داریم:

$$m_{آب}c_{آب}(\theta_e-\theta_{آب})+m_{مس}c_{مس}(\theta_e-\theta_{مس})=mgh+\frac{۱}{۲}mv^۲$$

$$۰/۲\times۴۲۰۰(\theta_e-۰)+۰/۱\times۴۰۰(\theta_e-۲۰)=۰/۱\times۱۰\times۶۰+\frac{۱}{۲}\times۰/۱\times۴۰۰$$

$$۸۴۰\theta_e+۴۰\theta_e-۸۰۰=۶۰+۲۰\rightarrow۸۸۰\theta_e=۸۸۰\rightarrow\theta_e=۱^\circ C$$

گروه آموزشی ماز

۶۰- ۲۰۰ گرم آب ۶۰ درجه سانتی‌گراد را با ۱۰۰ گرم یخ $-۱۰^\circ C$ مخلوط می‌کنیم. اگر پس از رسیدن به تعادل گرمایی ۵۰ گرم یخ باقی بماند، چند ژول گرما به محیط بیرون داده شده است؟ ($c_{آب}=۴۲۰۰\frac{J}{kg.K}$ ، $L_{F_{یخ}}=۳۳۶۰۰۰\frac{J}{kg}$ ، $c_{یخ}=۲۱۰۰\frac{J}{kg.K}$)

۱) ۱۸۹۰۰ ۲) ۵۰۴۰۰ ۳) ۶۹۳۰۰ ۴) ۳۱۵۰۰

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

تغییر حالت جامد به مایع (ذوب)

اگر به جسم جامد گرما دهیم دمای آن افزایش می‌یابد. وقتی دمای جسم به مقدار مشخصی برسد، افزایش دما متوقف می‌شود و دما ثابت می‌ماند. در این حالت جسم شروع به ذوب می‌کند و به مایع تبدیل می‌شود. این دمای ثابت را نقطه ذوب می‌نامند که به جنس جسم و فشار وارد بر آن بستگی دارد.

عمل ذوب فرآیندی گرماگیر است یعنی به جسم جامدی که به دمای ذوب خود رسیده باشد باید گرما بدهیم تا به مایع تبدیل شود این گرما دمای جسم را تغییر نمی‌دهد بلکه سبب تغییر حالت آن می‌شود و داریم: $Q=mL_F$

Q: گرمای لازم برای ذوب m: جرم ذوب شده L_F : گرمای نهان ذوب

گرمای نهان ذوب بستگی به جنس جسم دارد و یکای آن $\frac{J}{kg}$ است.

کنکور تجربی ۹۸:

در ظرفی یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس وجود دارد. اگر ۸۰۰ گرم آب $۲۰^\circ C$ در ظرف وارد کنیم و فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت گیرد پس از برقراری تعادل گرمایی، $\frac{۱}{۳}$ جرم قطعه یخ در ظرف باقی می‌ماند. جرم اولیه قطعه یخ چند گرم بوده است؟ ($c_{آب}=۴۲۰۰\frac{J}{kg.K}$ ، $L_F=۳۳۶۰۰۰\frac{J}{kg}$)

۱) ۲۰۰ ۲) $\frac{۸۰۰}{۳}$ ۳) ۳۰۰ ۴) ۶۰۰

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

هرگاه مخلوط آب و یخ به تعادل برسند و یخ و آب باقی بمانند، دمای تعادل صفر است. فرض کنیم جرم اولیه یخ m گرم بوده باشد، در اینجا $\frac{۲}{۳}m$ ذوب شده است و داریم:

$$Q_{آب}+Q_{یخ}=۰\rightarrow m_{آب}c_{آب}(\theta_e-\theta_{آب})+\frac{۲}{۳}mL_F=۰$$

$$\rightarrow ۸۰۰\times ۴۲۰۰(۰-۲۰)+\frac{۲}{۳}m\times ۳۳۶۰۰۰=۰\rightarrow ۲۲۴۰۰۰m=۶۷۲۰۰۰۰۰\rightarrow m=۳۰۰g$$

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

چون در حالت تعادل مخلوط آب و یخ داریم، دمای تعادل $۰^\circ C$ است. حال داریم:

گرمایی که یخ می‌گیرد تا به دمای تعادل برسد $=m_{یخ}c\Delta\theta_{یخ}+m'_{یخ}L_F=۰/۱\times ۲۱۰۰\times ۱۰+\frac{۵}{۱۰۰}\times ۳۳۶۰۰۰=۱۸۹۰۰J$

$m'_{یخ}$: جرم یخ ذوب شده

گرمایی که آب ۶۰° از دست می‌دهد تا به دمای تعادل برسد $=m_{آب}c_{آب}(\theta_{۱_{آب}}-\theta_e)=۰/۲\times ۴۲۰۰\times ۶۰=۵۰۴۰۰J$

پس گرمای داده شده به محیط بیرون برابر است با: $۵۰۴۰۰-۱۸۹۰۰=۳۱۵۰۰J$

گروه آموزشی ماز

۶۱- m کیلوگرم آب $۶۰^\circ C$ را با m' کیلوگرم بخار آب $۱۰۰^\circ C$ درون محفظه‌ای قرار می‌دهیم که فقط تبادل گرمایی بین آب و بخار صورت گیرد. اگر پس از رسیدن به تعادل گرمایی جرم آب باقی‌مانده ۲ برابر جرم بخار باقی‌مانده باشد، نسبت $\frac{m}{m'}$ کدام است؟ $(c_{آب}=۴/۲\frac{kJ}{kg.K}\ ,\ L_{V_{\text{بخار آب}}}=۲۲۶۸\frac{kJ}{kg})$

۱) $\frac{۷}{۹}$ ۲) $\frac{۱۵}{۱۳}$ ۳) $\frac{۱۸}{۱۱}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

نکته:

تغییر حالت مایع به بخار: تبدیل مایع به بخار را تبخیر می‌نامند. خشک شدن لباس خیس نوعی تبخیر است که به آن تبخیر سطحی گفته می‌شود. در پدیده تبخیر سطحی تندی برخی از مولکول‌های مایع به حدی می‌رسد که می‌توانند از سطح مایع فرار کنند. آهنگ رخ دادن این فرایند به عواملی از جمله دما و مساحت سطح مایع بستگی دارد.

وقتی مایعی را روی اجاق قرار داده و آن را گرم کنیم در دمای مشخصی که به آن نقطه جوش می‌گوییم حباب‌های گاز از درون مایع بالا می‌آیند که آغاز جوشیدن است اگر دمای آب در حال جوشیدن به حدی برسد که حباب‌ها در سطح آزاد مایع فرو بپاشند، غلغل کردن رخ می‌دهد. در این حالت آب به جوش کامل می‌رسد به فرآیند تبخیر تا پیش از رسیدن به نقطه جوش تبخیر سطحی و به فرآیند تبخیر در نقطه جوش، جوشیدن گفته می‌شود.

$Q=mL_V$

Q: گرمای لازم برای تبخیر L_V: گرمای نهان تبخیر $\frac{J}{kg}$

گرمای لازم برای تبخیر هر مایع با جرم آن نسبت مستقیم دارد.

گرمای نهان تبخیر هر مایع به جنس و دمای آن بستگی دارد.

خارج کشور ریاضی ۹۹:

یک گرمکن با توان گرمایی ثابت در مدت ۱۰ دقیقه، ۱۰۰ گرم یخ صفر درجه را به آب صفر درجه تبدیل می‌کند. این گرمکن همین آب را تقریباً در مدت چند دقیقه به بخار آب ۱۰۰ درجه سلسیوس تبدیل می‌کند؟ $(c_{آب}=۴/۲\frac{kJ}{kg.K}\ ,\ L_V=۲۲۵۶\frac{kJ}{kg}\ ,\ L_F=۳۳۴\frac{kJ}{kg})$

۱) ۲۶ ۲) ۴۰ ۳) ۵۶ ۴) ۸۰

$$Q_۱=Pt_۱=mL_F\quad (۱)$$

$$Q_۲=Pt_۲=mc\Delta\theta+mL_V\quad (۲)$$

$$\frac{(۲)}{(۱)}\rightarrow\frac{t_۲}{t_۱}=\frac{c\Delta\theta+L_V}{L_F}\rightarrow\frac{t_۲}{۱۰min}=\frac{۴/۲\times ۱۰۰+۲۲۵۶}{۳۳۴}=\frac{۲۶۷۶}{۳۳۴}\simeq ۸\rightarrow t_۲\simeq ۸۰min$$

پاسخ: گزینه ۴

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:

چون در حالت تعادل مخلوط آب و بخار داریم پس دمای تعادل $100^\circ C$ است داریم:

گرمایی که m کیلوگرم آب $60^\circ C$ می‌گیرد تا به آب $100^\circ C$ برسد $= mc\Delta\theta = m\times 4/2\times 40 = 168m\,kJ$

برای تأمین گرمای فوق باید x کیلوگرم بخار آب 100° به آب 100° تبدیل شود؛ پس:

$$x\times L_V = 168m \rightarrow 2268x = 168m \rightarrow x = \frac{168m}{2268} \rightarrow x = \frac{2}{27}m$$

$$\text{جرم آب نهایی} = m + x = m + \frac{2}{27}m$$

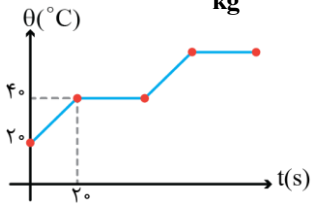
$$\text{جرم بخار آب نهایی} = m' - x = m' - \frac{2}{27}m$$

طبق فرض مسأله داریم:

$$m + \frac{2}{27}m = 2\left(m' - \frac{2}{27}m\right) \rightarrow \frac{11}{9}m = 2m' \rightarrow \frac{m}{m'} = \frac{18}{11}$$

گروه آموزشی ماز

۶۲- توسط یک گرمکن الکتریکی به جسمی به جرم ۰/۵ کیلوگرم گرما می‌دهیم اگر توان گرمکن $700\,W$ و نمودار تغییرات دمای جسم برحسب زمان به شکل زیر باشد گرمای ویژه جسم در حالت جامد چند $\frac{J}{kg.K}$ است و پس از چه مدت نیمی از جرم جسم ذوب می‌شود؟ $(L_F = 28\frac{kJ}{kg})$



۱) $1400\frac{J}{kg.K}$، $30(s)$

۲) $1400\frac{J}{kg.K}$، $40(s)$

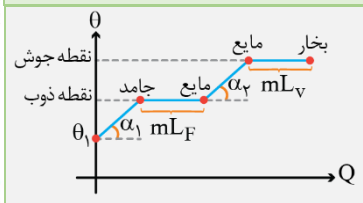
۳) $700\frac{J}{kg.K}$، $30(s)$

۴) $700\frac{J}{kg.K}$، $40(s)$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ نموداری ـ ۱۰۰۴)

نکته:

نمودار تغییرات دمای یک جسم برحسب گرمای داده شده به آن به شکل مقابل است:



در مرحله رسیدن دمای جسم از θ_1 تا نقطهٔ ذوب داریم:

$$Q = mc_{\text{جامد}}\Delta\theta$$

$$\rightarrow \Delta\theta = \frac{1}{mc_{\text{جامد}}}Q$$

$$\rightarrow \tan\alpha_1 = \frac{1}{mc_{\text{جامد}}}$$

به طریق مشابه داریم:

$$\tan\alpha_2 = \frac{1}{mc_{\text{مایع}}}$$

پاسخ تشریحی:

گرمایی که توسط گرمکن الکتریکی به جسم داده می‌شود از رابطهٔ $Q = Pt$ به دست می‌آید. از دمای اولیه تا رسیدن به نقطهٔ ذوب $(40^\circ C)$ داریم:

$$Pt = mc_{\text{جامد}}\Delta\theta \rightarrow 700\times 20 = 0/5\times c_{\text{جامد}}\times 20 \rightarrow c_{\text{جامد}} = 1400\frac{J}{kg.K}$$

$$P.t' = mc\Delta\theta + \frac{1}{2}mL_F$$

حال برای اینکه نیمی از جرم جسم ذوب شود داریم:

$$\rightarrow 700t' = 0/5\times 1400\times 20 + \frac{1}{2}\times 0/5\times 28000$$

$$\rightarrow 700t' = 14000 + 7000 \rightarrow 700t' = 21000 \rightarrow t' = 30(s)$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶۳- چه تعداد از عبارات زیر صحیح هستند؟

الف: تمام جامدات نقطهٔ ذوب معینی دارند که به جنس جسم و فشار وارد بر آن بستگی دارد.

ب: افزایش فشار وارد بر یخ به کاهش نقطهٔ ذوب می‌انجامد.

پ: وجود ناخالصی نقطهٔ انجماد را پایین می‌آورد.

ت: آهنگ تبخیر سطحی به دما و مساحت سطح مایع بستگی دارد.

ث: با افزایش دمای یک جسم گرمای نهان تبخیر افزایش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی و خط به خط کتاب درسی ـ ۱۰۰۴)

نکته ۱:
جامدهای خالص و بلورین نقطهٔ ذوب معینی دارند که به جنس جسم و فشار وارد بر آن بستگی دارد. جامدهای بی‌شکل مانند شیشه و جامدهای ناخالص مانند قیر نقطهٔ ذوب کاملاً مشخصی ندارند، پیش از ذوب شدن خمیری‌شکل می‌شوند و در گستره‌ای از دما به تدریج ذوب می‌شوند.

نکته ۲:
معمولاً افزایش فشار وارد بر جسم سبب بالا رفتن نقطهٔ ذوب جسم می‌شود اما در برخی مواد مانند یخ افزایش فشار به کاهش نقطهٔ ذوب می‌انجامد که این در مورد یخ بسیار ناچیز است.

نکته ۳:
وجود ناخالصی نقطهٔ انجماد را پایین می‌آورد.

نکته ۴:
گرمای نهان ویژهٔ ذوب بستگی به جنس جسم دارد.

نکته ۵:
تا پیش از رسیدن به نقطهٔ جوش مایع، تبخیر به طور پیوسته‌ای از سطح مایع رخ می‌دهد که به آن تبخیر سطحی می‌گویند، آهنگ تبخیر سطحی به دما و مساحت سطح مایع بستگی دارد. در جوش کامل آهنگ تبخیر به بیشترین مقدار خود می‌رسد.

نکته ۶:
نقطهٔ جوش هر مایع به جنس و فشار وارد بر آن بستگی دارد. افزایش فشار وارد بر مایع سبب بالا رفتن نقطهٔ جوش آن می‌شود افزودن ناخالصی نیز نقطهٔ جوش را افزایش می‌دهد.

نکته ۷:
گرمای نهان تبخیر به جنس ماده و دمای آن بستگی دارد و با افزایش دما، گرمای نهان تبخیر آب کاهش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

عبارت‌های ب و پ و ت صحیح هستند و عبارت‌های الف و ث نادرست هستند. جامدهای بی‌شکل مانند شیشه و جامدهای ناخالص مانند قیر نقطهٔ ذوب کاملاً مشخصی ندارند پیش از ذوب شدن خمیری‌شکل می‌شوند و در گستره‌ای از دما به تدریج ذوب می‌شوند؛ همچنین با افزایش دمای یک جسم گرمای نهان تبخیر آن کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۶۴- در چالهٔ کوچکی $1020\,g$ آب $0^\circ C$ قرار دارد. اگر بر اثر تبخیر سطحی قسمتی از آب تبخیر شود و بقیه آن یخ ببندد، جرم آب یخ زده چقدر می‌شود؟

$(L_{V_{\text{آب در دمای صفر درجه سلسیوس}}} = 2520\frac{kJ}{kg}\ ,\ L_{F_{\text{یخ}}} = 336\frac{kJ}{kg})$

۱) $700\,g$ ۲) $800\,g$ ۳) $900\,g$ ۴) $950\,g$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی و محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

نکته
گرمای لازم برای تبخیر هر مایع با جرم آن رابطهٔ مستقیم دارد:

گرمای نهان تبخیر $\rightarrow Q = mL_V$

گرمای نهان تبخیر هر مایع به جنس و دمای آن بستگی دارد. گرمای نهان تبخیر آب با افزایش دمای آن کاهش می‌یابد. به عنوان مثال در تبخیر سطحی آب در دمای $50^\circ C$ گرمای نهان تبخیر $2374\frac{kJ}{kg}$ و گرمای نهان تبخیر آب در نقطه جوش $(100^\circ C)$ برابر $2256\frac{kJ}{kg}$ می‌باشد.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:

فرض کنیم m گرم از آب صفر درجه یخ بزند در این صورت گرما آزاد می‌شود که مقدار گرمای آزاد شده صرف تبخیر $m-۱۰۲۰$ گرم آب باقی‌مانده می‌شود پس خواهیم داشت:

$$mL_F=(۱۰۲۰-m)L_V$$

$$\rightarrow m\times ۳۳۶\frac{kJ}{kg}=(۱۰۲۰-m)\times ۲۵۲۰$$

$$\rightarrow ۲m=۱۵(۱۰۲۰-m)\rightarrow ۱۷m=۱۵\times ۱۰۲۰$$

$$\rightarrow m=۹۰۰g$$ جرم آب یخ زده

گروه آموزشی ماز

۶۵- چه تعداد از عبارات زیر صحیح هستند؟

الف: در رساناهای فلزی سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیشتر از اتم‌ها است.

ب: اساس انتقال گرما به روش همرفت کاهش چگالی شاره با افزایش دما است.

پ: سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن تابش گرمایی بیشتر دارند.

ت: تفسنج تابشی به عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری دماهای بالا انتخاب شده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ مفهومی و خط به خط کتاب درسی ـ ۱۰۰۴)

روش‌های انتقال گرما:

۱) رسانش گرمایی: رسانش گرمایی در غیرفلزات به دلیل ارتعاش اتم‌ها و گسترش این ارتعاش‌ها در طول آن‌ها است. در فلزات علاوه بر ارتعاش‌های اتمی، الکترون‌های آزاد نیز در انتقال گرما نقش دارند. چون الکترون‌ها بسیار کوچک بوده و با سرعت حرکت می‌کنند با برخورد با سایر الکترون‌ها و اتم‌ها سبب رسانش گرمایی می‌شوند. در رساناهای فلزی سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیشتر از اتم‌ها است.

۲) همرفت: انتقال گرما در مایعات و گازها که معمولاً رساناهای گرمای خوبی نیستند عمدتاً به روش همرفت انجام می‌گیرد. این پدیده براثر کاهش چگالی شاره با افزایش دما صورت می‌گیرد. برخلاف رسانش، در همرفت انتقال گرما با انتقال بخش‌هایی از خود ماده صورت می‌گیرد. همرفت طبیعی و همرفت واداشته دو حالت انتقال گرما به روش همرفت هستند.

۳) تابش: تابش امواج الکترومغناطیسی از هر جسم در هر دمایی رخ می‌دهد که به آن تابش گرمایی می‌گویند. در دماهای زیر $۵۰۰^\circ C$، عمدهٔ تابش گرمایی به صورت تابش فروسرخ است. سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن تابش کمتر و سطوح تیره و ناصاف و مات تابش بیشتر دارند. روش‌های اندازه‌گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی را تفسنجی می‌گوییم.

دو نوع تفسنج داریم: ۱) تفسنج تابشی ۲) تفسنج نوری که این تفسنج به عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری دما انتخاب شده است.

پاسخ تشریحی:

عبارت‌های الف و ب صحیح هستند و عبارات پ و ت نادرست هستند. سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن تابش کمتر و سطوح تیره و ناصاف و مات تابش گرمایی بیشتر دارند. تفسنج نوری به عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری دما انتخاب شده است.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۶۶- چند مورد از عبارت‌های زیر، درست هستند؟ (ثابت یونش بنزوئیک اسید(C_6H_5COOH) را برابر $6/4 \times 10^{-5} mol.L^{-1}$ در نظر گرفته و چگالی هر محلول را برابر با چگالی آب خالص در نظر بگیرید. $g.mol^{-1}$: $H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$)

آ: اگر در محلول استیک اسید، مقدار نسبت $\frac{[OH^-]}{[H^+]}$ چهار برابر شود، pH محلول ۰/۶ افزایش می‌یابد.

ب: هرچه میزان یونش یک ماده در محلول خود بیشتر باشد، غلظت یون هیدرونیوم آن محلول بیشتر است.

پ: اگر K_a فورمیک اسید $1/8 \times 10^{-4} mol.L^{-1}$ باشد، غلظت $HCOO^-$ در محلول ۰/۲ مولار آن ۲۷۰ ppm است.

ت: ۵۰ گرم محلول بنزوئیک اسید با $pH = 2/1$، با مقدار کافی اتانول واکنش داده و ۰/۰۵ مول ماده استری تولید می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی و مساله ـ ۱۲۰۱)

پاسخ تشریحی:

موارد (پ) و (ت) درست است.

بررسی موارد:

آ: در دمای ۲۵°C، حاصل‌ضرب غلظت مولی یون‌های هیدروژن و هیدروکسید در محلول‌های آبی برابر با 10^{-14} می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$[H^+] \times [OH^-] = 10^{-14}$$

با توجه به رابطه بالا اگر نسبت $[OH^-]$ به $[H^+]$ در یک محلول آبی ۴ برابر شود، غلظت H^+ در محلول مورد نظر نصف شده و غلظت OH^- در این محلول ۲ برابر شده است. در این شرایط، مقدار pH به اندازه ۰/۳ افزایش می‌یابد. در این رابطه، داریم:

$$pH_1 = -log[H_1^+]$$

$$pH_2 = -log[H_2^+] = -log\left[\frac{1}{2}H_1^+\right] = pH_1 + 0/3$$

ب: به فرایندی که طی آن یک ترکیب مولکولی به یون‌هایی با بار مخالف تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند. به عنوان مثال، مولکول‌های HCl به هنگام انحلال در آب براساس فرایند $HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$ به یون‌های Cl^- و H^+ یونش پیدا می‌کنند. هر چه میزان یونش یک ماده اسیدی در محلول خود بیشتر باشد، غلظت یون هیدرونیوم در آن محلول بیشتر شده و به دنبال آن، مقدار pH محلول مورد نظر کمتر می‌شود. توجه داریم که هرچه میزان یونش یک ماده بازی نیز در محلول خود بیشتر باشد، غلظت یون هیدرونیوم در آن محلول کمتر بوده و بر این اساس، مقدار pH آن محلول بیشتر می‌شود.

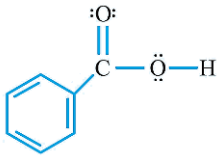
پ: ابتدا مولاریته یون هیدرونیوم و یون فورمات($HCOO^-$) را در محلول مورد نظر محاسبه می‌کنیم. به دلیل کوچک بودن ثابت یونش اسید، از کاهش غلظت فورمیک اسید در مخرج کسر صرف نظر می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$K_a = \frac{[H^+] \times [HCOO^-]}{[HCOOH]} = \frac{[HCOO^-]^2}{[HCOOH]} \longrightarrow 1/8 \times 10^{-4} mol.L^{-1} = \frac{[HCOO^-]^2}{0/2} \longrightarrow [HCOO^-] = 6 \times 10^{-3}$$

سپس غلظت یون فورمات را برحسب ppm حساب می‌کنیم:

$$\text{مولاریته یون فورمات} = \frac{ppm \times d}{1000M} \longrightarrow 6 \times 10^{-3} = \frac{ppm \times 1}{1000 \times 45} \longrightarrow \text{غلظت یون فورمات} = 270\ ppm$$

ت: ساختار بنزوئیک اسید به صورت زیر است:



ابتدا غلظت بنزوئیک اسید($C_7H_6O_2$) را حساب می‌کنیم. چون ثابت یونش اسید مورد نظر بسیار کوچک است، از کاهش غلظت بنزوئیک اسید در مخرج کسر صرف نظر می‌کنیم:

$$pH = -log[H^+] \longrightarrow [H^+] = 10^{-2/1} = 8 \times 10^{-3}\ mol.L^{-1}$$

$$K_a = \frac{[H^+] \times [C_7H_5OO^-]}{[C_7H_6O_2]} \longrightarrow 6/4 \times 10^{-5} mol.L^{-1} = \frac{8 \times 10^{-3} \times 8 \times 10^{-3}}{[C_7H_6O_2]} \longrightarrow [C_7H_6O_2] = 1\ mol.L^{-1}$$

واکنش بین بنزوئیک اسید و اتانول به صورت زیر است:

$$C_7H_6O_2 + C_2H_6O \rightarrow C_9H_{10}O_2 + H_2O$$

در ۵۰ گرم از این محلول، مقدار ۰/۰۵ مول بنزوئیک اسید وجود دارد. سپس مقدار فراورده تولید شده طی واکنش مورد نظر را حساب می‌کنیم:

$$?\ mol\ C_9H_{10}O_2 = 0/05\ mol\ C_7H_6O_2 \times \frac{1\ mol\ C_9H_{10}O_2}{1\ mol\ C_7H_6O_2} = 0/05\ mol$$

www.biomaze.ir

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی در کانال ما:
@Azmoonha_Azmayeshi
تمام پایه ها و رشته ها
علوی
مرکز سنجش آموزش مدارس برتر
آزمونهای آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi
شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور
گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی
آزمونهای آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi
آزمون های سراسری
گاج
کانون فرهنگی آموزش
قلم چی
حلی سنجی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

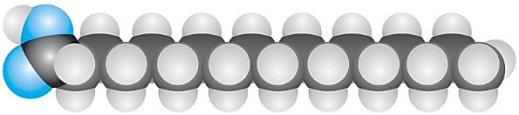
۶۷- برای تولید نوعی پاک‌کننده صابونی جامد، مقدار ۹۹/۴ گرم اسید چرب با زنجیره هیدروکربنی سیرشده که نسبت تعداد پیوند اشتراکی به تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن برابر ۱۴ است، استفاده می‌شود. اگر صابون تولید شده وارد ۸۰ لیتر آب حاوی یون منیزیم با غلظت $۴۲ppm$ شود، چند درصد از صابون به رسوب تبدیل شده و جرم رسوب تولید شده طی این فرایند چقدر است؟ ($H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $C = ۱۲$ و $O = ۱۶$ و $Mg = ۲۴$)

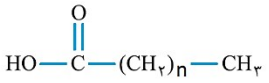
۱) ۸۰ ، ۸۲/۶ ۲) ۴۰ ، ۸۲/۶ ۳) ۸۰ ، ۷۸/۴ ۴) ۴۰ ، ۷۸/۴

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مساله ـ ۱۲۰۱)

پاسخ تشریحی:

تصویر زیر، ساختار کلی اسیدهای چرب سیرشده را نشان می‌دهد:





هر یک از مولکول‌های سازنده چربی‌ها(اسیدهای چرب و استرهای با جرم مولی زیاد)، از یک بخش قطبی(بخش آب‌دوست) و یک بخش ناقطبی(بخش چربی‌دوست و یا آبگریز) تشکیل شده است. از آن‌جا که بخش اعظم این مولکول‌ها ناقطبی است، پس بخش ناقطبی مولکول به راحتی بر بخش قطبی آن غلبه کرده و در نتیجه مولکول‌های چربی در مجموع، ناقطبی به حساب می‌آیند و در حلال‌های قطبی مانند آب حل نمی‌شوند. به خاطر نامحلول‌بودن چربی‌ها در حلال‌های قطبی، آب به تنهایی نمی‌تواند چربی‌های موجود بر روی پوست و لباس‌ها را پاک کند و به همین دلیل، برای پاک‌کردن چربی‌ها باید از سایر پاک‌کننده‌ها کمک بگیریم.

فرمول اسید چرب با زنجیره هیدروکربنی سیرشده، به صورت $C_nH_{۲n}O_۲$ است. توجه داریم که در ساختار این ماده $۳n + ۲$ پیوند اشتراکی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی(۲ جفت الکترون ناپیوندی روی هریک از اتم‌های اکسیژن موجود در ساختار اسید چرب) وجود دارد. بر این اساس، ابتدا تعداد کربن اسید چرب را حساب می‌کنیم:

$$\frac{۳n + ۲}{۴} = ۱۴ \longrightarrow n = ۱۸$$

مقدار ۹۹/۴ گرم از یک اسید چرب با فرمول شیمیایی $C_{۱۸}H_{۳۶}O_۲$ مصرف شده و صابون جامد تولید می‌شود. معادله این واکنش به صورت زیر است:

$$C_{۱۸}H_{۳۶}O_۲(s) + NaOH(aq) \rightarrow C_{۱۷}H_{۳۵}COONa(s) + H_۲O(l)$$

به ازای مصرف هر مول اسید چرب، یک مول صابون تولید می‌شود. بر این اساس، شمار مول اسید چرب مصرف شده که برابر با تعداد مول صابون تولید شده است را حساب می‌کنیم:

$$?\,mol\ C_{۱۸}H_{۳۶}O_۲ = ۹۹/۴\ g\ C_{۱۸}H_{۳۶}O_۲ \times \frac{۱\ mol\ C_{۱۸}H_{۳۶}O_۲}{۲۸۴\ g\ C_{۱۸}H_{۳۶}O_۲} = ۰/۳۵\ mol$$

با توجه به محاسبات بالا، مقدار ۰/۳۵ مول صابون جامد تولید شده است. سپس مولاریته یون منیزیم را حساب می‌کنیم:

$$\text{مولاریته یون منیزیم} = \frac{ppm \times d}{۱۰۰۰M} = \frac{۴۲ \times ۱}{۱۰۰۰ \times ۲۴} = ۱/۷۵ \times ۱۰^{-۳} mol.L^{-۱}$$

معادله واکنش صابون مورد نظر با یون منیزیم موجود در آب سخت به صورت زیر است:

$$۲C_{۱۸}H_{۳۵}O_۲Na(aq) + Mg^{۲+}(aq) \longrightarrow (C_{۱۸}H_{۳۵}O_۲)_۲Mg(s) + ۲Na^+(aq)$$

سپس تعداد مول صابون مصرف شده طی واکنش مورد نظر را حساب می‌کنیم:

$$?\,mol\ C_{۱۸}H_{۳۵}O_۲Na = ۸۰\ L\ \text{آب} \times \frac{۱/۷۵ \times ۱۰^{-۳} mol\ Mg^{۲+}}{۱\ L\ \text{آب}} \times \frac{۲\ mol\ C_{۱۸}H_{۳۵}O_۲Na}{۱\ mol\ Mg^{۲+}} = ۰/۲۸\ mol$$

در قدم بعد، درصد صابون مصرف شده طی این واکنش را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{درصد صابون مصرف شده} = \frac{۰/۲۸}{۰/۳۵} \times ۱۰۰ = ۸۰$$

با توجه به محاسبات بالا، ۸۰ درصد صابون اولیه مصرف شده است. سپس جرم رسوب تولید شده را حساب می‌کنیم:

$$?\,g(C_{۱۸}H_{۳۵}O_۲)_۲Mg = ۰/۲۸\ mol\ C_{۱۸}H_{۳۵}O_۲Na \times \frac{۱\ mol\ (C_{۱۸}H_{۳۵}O_۲)_۲Mg}{۲\ mol\ C_{۱۸}H_{۳۵}O_۲Na} \times \frac{۵۹۰\ g\ (C_{۱۸}H_{۳۵}O_۲)_۲Mg}{۱\ mol\ (C_{۱۸}H_{۳۵}O_۲)_۲Mg} = ۸۲/۶\ g$$

گروه آموزشی ماز

۶۸- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

۱) بنزین، از ذرات ناقطبی ساخته شده و نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در آن، ۰/۷۵ برابر اتیلن‌گلیکول است.
۲) در ساختار مولکول‌های عسل، اتم‌های اکسیژنی وجود دارد که به دو اتم متفاوت از دو عنصر مختلف متصل شده‌اند.
۳) ذرات سازنده موجود در کلوئیدها از ذرات سازنده محلول‌ها بزرگ‌تر و از ذرات سازنده سوسپانسیون‌ها، کوچک‌تر هستند.
۴) پس از استفاده از پاک‌کننده در شرایط یکسان، درصد لکه چربی باقیمانده روی پارچه پلی‌استری کمتر از پارچه نخی است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۲۰۱)

پاسخ تشریحی:

میزان چسبندگی ذرات چربی روی پارچه‌های نخی(پارچه‌های ساخته شده با استفاده از پنبه) کم‌تر از پارچه‌های پلی‌استری است؛ بنابراین صابون لکهٔ چربی را از روی پارچهٔ نخی بهتر از پارچهٔ پلی‌استری پاک می‌کند و درنتیجه پس از استفاده از پاک کننده در شرایط یکسان، درصد لکهٔ چربی باقیمانده بر روی پارچه پلی‌استری بیشتر از پارچه نخی است.

صابون‌های مختلف، همه لکه‌های موجود بر روی پارچه‌ها را به یک اندازه از بین نمی‌برند. در واقع، هر چه‌قدر که یک پاک‌کننده صابونی بتواند مقدار بیشتری از آلاینده‌ها و چربی‌های روی لباس را بزداید، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری دارد. قدرت پاک‌کنندگی یک صابون، به عوامل مختلفی از جمله نوع پارچه، دما، نوع آب و مقدار صابون بستگی دارد. یکی از عوامل موثر بر قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها، دمای آب است. افزایش دمای آب، موجب افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون و کاهش مقدار لکه‌های پاک‌نشده از روی پارچه می‌شود. در واقع، افزایش دمای آب با کاهش چسبندگی لکه‌های چرک و آلودگی به الیاف پارچه، نفوذ مولکول‌های صابون را به درون آلودگی‌ها بیشتر کرده و باعث می‌شود مقدار بیشتری از لکه‌ها پاک شوند. به عنوان مثال، افزایش دمای آب از ۳۰ درجه به ۴۰ درجه سانتی‌گراد، قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها را تقریباً به اندازه ۱۰ درصد افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بنزین، مخلوطی از آلکان‌های مختلف است که با فرمول مولکولی تقریبی C_8H_{18} مشخص می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت بنزین از ذرات ناقطبی ساخته شده و نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در آن، $\frac{۳}{۴} = ۰/۷۵$ برابر اتیلن‌گلیکول است. توجه داریم که اتیلن گلیکول($C_2H_6O_2$) نیز یک الکل دو عاملی با فرمول ساختاری زیر است:

$$HO-CH_2-CH_2-OH$$

۲) عسل از مولکول‌هایی با ساختار قطبی($\mu > ۰$) تشکیل شده است که در آن‌ها شمار زیادی گروه هیدروکسیل($-OH$) متصل به اتم‌های کربن وجود دارد. برای پاک کردن لکه‌های ایجاد شده توسط عسل، از آب می‌توان به عنوان یک پاک‌کننده کاملا مناسب استفاده کرد؛ چراکه ذرات سازنده عسل با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کرده و بر این اساس، به راحتی از محیط زدوده می‌شوند. در ساختار گروه عاملی هیدروکسیل، یک اتم اکسیژن به اتم‌های هیدروژن و کربن متصل شده است.

۳) مقایسهٔ اندازه ذرات سازنده مخلوط‌ها به صورت زیر است:

محلول‌ها< کلوئیدها< سوسپانسیون‌ها : اندازه ذرات سازنده

توجه داریم که اندازهٔ ذرات کلوئیدها به گونه‌ای است که این ذرات با گذشت زمان ته‌نشین نمی‌شوند؛ درنتیجه می‌توان گفت که کلوئیدها(همانند محلول‌ها) پایدار هستند. انواع رنگ‌ها(مانند رنگ‌های پوششی) و چسب‌ها، سرامیک‌ها، شیر، ژله و سس مایونز نمونه‌هایی از کلوئیدها و شربت معده و آب گل‌آلود نمونه‌هایی از سوسپانسیون‌ها هستند. جدول زیر، ویژگی‌های انواع مواد را نشان می‌دهد:

ویژگی	مخلوط ناهمگن (سوسپانسیون)	کلوئید	مخلوط همگن (محلول)
عبور نور	نور را پخش می‌کند.	نور را پخش می‌کند.	نور را عبور می‌دهد.
ظاهر	ناهمگن	همگن	همگن
همگن‌بودن	ناهمگن	ناهمگن	همگن
پایداری	ناپایدار است	پایدار است	پایدار است
نوع ذره	ذره‌ها و قطعات مجزا	مولکول‌های بزرگ یا توده‌های مولکولی	یون‌ها یا مولکول‌ها

در سال ۱۸۶۰ میلادی، دانشمندی به نام توماس گراهام برای توصیف ویژگی‌های برخی از مواد مثل چسب‌ها، ژلاتین و نشاسته، از واژه «کلوئید» استفاده کرد. کلوئیدها مخلوط‌هایی از دو یا چند ماده به حساب می‌آیند که در برخی از ویژگی‌های خود، به محلول‌ها شباهت دارند و در برخی از ویژگی‌های خود، با محلول‌ها تفاوت داشته و به مخلوط‌های ناهمگن شبیه هستند.

گروه آموزشی ماز

۶۹- محلول‌هایی از اسیدهای ضعیف HA و HD، به ترتیب با درصد یونش ۲۰ و ۲۵ درصد و با pH برابر، در دو ظرف جداگانه در اختیار داریم. نسبت $[HA]$ تعادلی به $[D^-]$ در این محلول‌ها چقدر بوده و اگر غلظت اسید HD برابر ۲ مولار باشد، اختلاف pH محلول‌ها با pH محلول ۲۰۰۰ppm سود با چگالی تقریبی ۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب چقدر است؟

($Na = ۲۳$ و $O = ۱۶$ و $H = ۱ : g.mol^{-1}$)

۱) ۱۲/۴ ،۲ ۲) ۱۰/۷ ،۲ ۳) ۱۰/۷ ،۴ ۴) ۱۲/۴ ،۴

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مساله ـ ۱۲۰۱)

پاسخ تشریحی:

مقدار pH اسیدهای داده شده با هم برابر است و بنابراین غلظت یون هیدرونیوم نیز در محلول آن‌ها برابر است. غلظت این یون را در محلول‌های داده شده برابر با x مول بر لیتر فرض می‌کنیم. با توجه به رابطه درصد یونش و غلظت یون هیدرونیوم در محلول که به صورت $[H_۳O^+] = M.\alpha$ است، می‌توان گفت غلظت اولیه اسیدهای HA و HD در محلول‌های مجزای داده شده به ترتیب برابر با $۵x$ و $۴x$ مول بر لیتر می‌شود. توجه داریم که در این حالت، $[HA]$ و $[D^-]$ پس از یونش به ترتیب برابر با $۴x$ و x مول بر لیتر هستند و از این رو، نسبت این دو عدد برابر با ۴ است. برای بررسی قسمت دوم مساله، با توجه به اینکه محلول ۲ مولار اسید HD با درصد یونش ۲۵ در اختیار داریم، غلظت هیدرونیوم در این محلول برابر با ۰/۵ مولار می‌شود. در چنین حالتی، مقدار pH این محلول برابر با $-\log(۰/۵)$ یا ۰/۳ است. برای محاسبه pH محلول $۲۰۰۰ppm$ سود نیز ابتدا غلظت مولار سود را محاسبه می‌کنیم:

$$M = \frac{ppm \times d}{۱۰۰۰M} \longrightarrow M = \frac{۲۰۰۰ \times ۱}{۱۰۰۰ \times ۴۰} = \frac{۱}{۲۰}\ mol.L^{-۱}$$

$$pH = -\log\left(\frac{۱۰^{-۱۴}}{[OH^-]}\right) \Rightarrow pH = ۱۲/۷$$

با توجه به محاسبات بالا، اختلاف مقدار pH محلول‌های مورد نظر برابر با ۱۲/۴ است.

بازها کاربردهای گسترده‌ای در زندگی روزانه دارند که از جمله آن‌ها می‌توان به محلول شیشه پاک‌کن(محلول آبی آمونیاک در آب) و لوله بازکن(محلول آبی سدیم هیدروکسید در آب که نوعی پاک‌کننده خورنده قوی به شمار می‌رود) اشاره کرد. توجه داریم که در محلول‌های بازی، غلظت یون هیدروکسید بیشتر از یون هیدرونیوم است.

گروه آموزشی ماز

۷۰- اگر pH محلولی از اسید HA $(\alpha = ۰/۴)$ برابر ۲/۴ باشد، در ۱۰۰mL از این محلول، چند مول اسید وجود داشته و این محلول با چند گرم سدیم هیدروژن کربنات ۲۱٪ خالص واکنش می‌دهد؟ ($H = ۱$ و $C = ۱۲$ و $O = ۱۶$ و $Na = ۲۳$: $g.mol^{-۱}$)

$$NaHCO_۳(s) + HA(aq) \rightarrow NaA(aq) + CO_۲(g) + H_۲O(l)$$

۱) $۰/۴ ، ۱۰^{-۳}$ ۲) $۰/۰۴ ، ۱۰^{-۴}$ ۳) $۰/۰۴ ، ۱۰^{-۳}$ ۴) $۰/۴ ، ۱۰^{-۴}$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مساله ـ ۱۲۰۱)

پاسخ تشریحی:

باتوجه به معادله واکنش $NaHCO_۳(s) + HA(aq) \rightarrow NaA(aq) + CO_۲(g) + H_۲O(l)$، در گام اول مولاریته اولیه محلول اسیدی داده شده را بدست می‌آوریم. بر این اساس، داریم:

$$pH = -log[H^+] \rightarrow [H^+] = ۴ \times ۱۰^{-۳} mol.L^{-۱}$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]_{\text{اولیه}}} \xrightarrow{[H^+]=۴\times۱۰^{-۳}mol.L^{-۱},\ \alpha=۰/۴} [HA] = ۱۰^{-۲} mol.L^{-۱}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، غلظت اسید در محلول برابر با ۰/۰۱ مول بر لیتر می‌شود. در چنین شرایطی بدیهی است که در ۱۰۰ میلی لیتر(معادل با ۰/۱ لیتر) از محلول اسیدی مورد نظر، $۱۰^{-۳}$ مول اسید HA موجود بوده است. در این رابطه، داریم:

$$?\ mol\ HA = ۰/۱\ L\ \text{محلول} \times \frac{۰/۰۱\ mol\ HA}{۱\ L\ \text{محلول}} = ۱۰^{-۳}\ mol$$

با توجه به معادله واکنش انجام شده، هر $۱۰^{-۳}$ مول اسید با $۱۰^{-۳}$ مول سدیم هیدروژن کربنات($NaHCO_۳$ با جرم مولی ۸۴ گرم بر مول) واکنش می‌دهد، پس می‌توان گفت هر $۱۰^{-۳}$ مول اسید با ۸۴×۱۰^{-۳} گرم سدیم هیدروژن کربنات واکنش می‌دهد. باتوجه به درصد خلوص سدیم هیدروژن کربنات، می‌توان گفت جرم سدیم هیدروژن کربنات ناخالص مصرف شده در این فرایند برابر با $\frac{۸۴\times۱۰^{-۳}}{\frac{۲۱}{۱۰۰}}$ گرم، معادل با ۰/۴ گرم است. در این رابطه نیز داریم:

$$?\ g\ NaHCO_۳ = ۱۰^{-۳}\ mol\ HA \times \frac{۱\ mol\ NaHCO_۳}{۱\ mol\ HA} \times \frac{۸۴\ g\ NaHCO_۳}{۱\ mol\ NaHCO_۳} \times \frac{۱۰۰\ g\ \text{ناخالص}\ NaHCO_۳}{۲۱\ g\ NaHCO_۳} = ۰/۴\ g$$

از آن‌جا که اضافه‌کردن محلول سدیم هیدروژن کربنات به یک محلول دیگر، سبب کاهش غلظت یون هیدروژن در آن محلول می‌شود، می‌توان گفت که محلول سدیم هیدروژن کربنات یک محلول بازی با pH بزرگ‌تر از ۷ است. برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی چربی‌ها، به شوینده‌ها جوش‌شیرین (یا همان سدیم هیدروژن کربنات) می‌افزایند. اضافه‌کردن این ماده به شوینده‌ها، سبب افزایش خاصیت بازی آن‌ها می‌شود و علاوه بر آن، در صورت استفاده از آب‌های سخت برای شست‌وشوی لباس‌ها، یون‌های $HCO_۳^-$ موجود در شوینده موردنظر با یون‌های منیزیم و کلسیم موجود در آب سخت تشکیل رسوب داده و این یون‌ها را از محلول خارج می‌کند.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

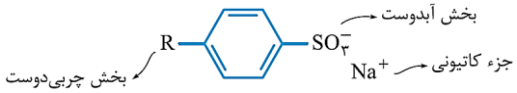
۷۱- فرمول شیمیایی کلی یک پاک‌کننده غیرصابونی که به حلقه کربنی آن یک زنجیره هیدروکربنی سیرشده با ۱۳ اتم کربن متصل شده است، به کدام صورت می‌باشد؟

۱) $C_{19}H_{31}SO_3Na_2$ ۲) $C_{19}H_{31}SO_3Na$ ۳) $C_{19}H_{29}SO_3Na$ ۴) $C_{19}H_{29}SO_3Na_2$

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

پاسخ تشریحی:

ساختار کلی پاک‌کننده‌های غیرصابونی، مطابق با تصویر زیر است:



با توجه به ساختار نشان داده شده، فرمول شیمیایی کلی این نوع از پاک‌کننده‌ها را می‌توان به صورت $RC_6H_4SO_3Na$ نوشت که در آن، گروه R معادل با یک زنجیره هیدروکربنی است. اگر گروه R کاملا سیرشده باشد، فرمول مولکولی آن به صورت C_nH_{2n+1} می‌شود؛ پس داریم:

فرمول کلی : $C_nH_{2n+1}C_6H_4SO_3Na \xrightarrow{n=13}$ فرمول شیمیایی : $C_{13}H_{27}C_6H_4SO_3Na \xrightarrow{\text{ساده کردن}}$ فرمول شیمیایی : $C_{19}H_{31}SO_3Na$

گروه آموزشی ماز

۷۲- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست است؟

آ: در یک نمونه از سرکه، شمار یون‌های استات در مقایسه با ذرات استیک اسید یونیده نشده کمتر خواهد بود.

ب: یکی از روش‌های تعیین غلظت یون هیدرونیوم در محلول‌ها، سنجش رسانایی الکتریکی این محلول‌ها است.

پ: محلولی از نیتریک اسید با $pH = 0$، برخلاف یک نمونه از آب خالص، فاقد یون هیدروکسید درون خود است.

ت: با انحلال مقدار کمی پتاسیم اکسید در محلولی از نیتریک اسید، رسانایی الکتریکی این محلول افزایش پیدا می‌کند.

۱) آ و ب ۲) آ و پ ۳) ب و پ ۴) ب و ت

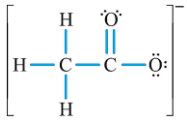
پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱)

پاسخ تشریحی:

عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: فورمیک اسید و استیک اسید(یا همان اتانوئیک اسید)، از جمله اسیدهای ضعیف هستند که به صورت جزئی در آب یونش پیدا می‌کنند. با توجه به کوچک بودن مقدار α در هنگام یونش استیک اسید، می‌توان گفت در محلولی از این ماده، غلظت یون استات(CH_3COO^-) کمتر از غلظت مولی ذرات استیک اسید یونیده نشده(CH_3COOH) خواهد بود. ساختار یون استات به صورت زیر است:



ب: خوراکی‌ها، شوینده‌ها، داروها و مواد آرایشی شامل مقادیر متفاوتی از یون‌ها به ویژه یون هیدرونیوم هستند. غلظت این یون بر روی ماندگاری این مواد و در نتیجه سلامتی تأثیر شایانی دارد. بر این اساس، می‌توان گفت در فرایند تولید مواد گوناگون اغلب تعیین و کنترل غلظت یون هیدرونیوم نقش مهمی دارد. یکی از روش‌هایی که برای تعیین غلظت یون هیدرونیوم می‌توان به کار برد، سنجش رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی است. استفاده از کاغذ pH، روش دیگری برای محاسبه غلظت یون هیدروژن به صورت تقریبی است.

پ: در هر محلول آبی، یون‌های هیدروژن و هیدروکسید به صورت همزمان وجود دارند. در محلولی از نیتریک اسید با $pH = 0$، غلظت یون هیدروژن برابر با ۱ مول بر لیتر بوده و بر این اساس، غلظت مولی یون هیدروکسید برابر با 10^{-14} مول بر لیتر می‌شود. هرچند که غلظت یون هیدروکسید در این محلول خیلی خیلی کم است، اما باز هم یون‌های هیدروژن و هیدروکسید در این محلول در کنار هم قرار گرفته‌اند. در یک نمونه از آب خالص نیز یون‌های هیدروکسید و هیدروژن با غلظت برابر، در کنار هم قرار دارند.

ت: با انحلال مقداری پتاسیم اکسید در محلولی از نیتریک اسید، واکنش زیر در محلول انجام می‌شود:

$$K_2O(s) + H_2O(l) + 2HNO_3(aq) \xrightarrow{\text{واکنش با آب}} 2KOH(aq) + 2HNO_3(aq) \rightarrow 2KNO_3(aq) + 2H_2O(l)$$

فرض می‌کنیم در محلول نیتریک اسید اولیه ۲ مول از این ماده وجود داشته است، پس این محلول شامل ۴ مول یون(۲ مول یون نیترات و ۲ مول یون هیدروژن) می‌شود. با توجه به معادله بالا، به ازای انحلال هر مول پتاسیم اکسید در این محلول، ۲ مول یون هیدروژن مصرف شده و بجای آن دو مول یون پتاسیم وارد محلول می‌شود، پس مجموع غلظت مولی یون‌ها در محلول ثابت باقی می‌ماند. بر این اساس، می‌توان گفت با انحلال مقداری پتاسیم اکسید در

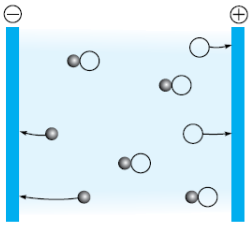
www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

محلولی از نیتریک اسید، رسانایی الکتریکی این محلول ثابت باقی می‌ماند. حتی اگر بخواهیم به طور دقیق‌تر این محلول را بررسی کنیم، با توجه به تولید آب در این واکنش و افزایش حجم محلول، رسانایی الکتریکی محلول به مقدار اندکی کاهش پیدا می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۷۳- با توجه به شکل مقابل که رسانایی الکتریکی محلول یک مولار اسید HA را در دمای $25^\circ C$ نشان می‌دهد، کدامیک از مطالب داده شده نادرست است؟



۱) بر این اساس، می‌توان گفت HA یک اسید آرنیوس با ثابت یونش کمتر از HI است.
۲) درصد یونش مولکول‌های HA در محلول آبی مورد نظر به تقریب برابر با ۳۳/۳٪ است.
۳) در شرایط یکسان، مقدار pH محلول HA از محلول آبی هیدروکلریک اسید کمتر است.
۴) در شرایط یکسان، اسید HA الکترولیت ضعیف‌تری نسبت به یک نمونه از سولفوریک اسید است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی و مساله ـ ۱۲۰۱)

پاسخ تشریحی:

با توجه به یونش جزئی اسید مورد نظر در محلول خود، می‌توان گفت HA برخلاف HCl یک اسید ضعیف است و درجه یونش کوچک‌تر از یک دارد. بنابراین، در شرایط یکسان مقدار pH محلول آبی این اسید در مقایسه با هیدروکلریک اسید بیشتر بوده و رسانایی الکتریکی محلول HA نیز از رسانایی الکتریکی محلول HCl کمتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) چون HA به طور کامل یونیده نشده است، بنابراین یک اسید آرنیوس با ثابت یونش کوچک است. این در حالی است که هیدرویدیک اسید از جمله اسیدهای قوی بوده و ثابت یونش بسیار بزرگی دارد.

۲) در محلول مورد نظر، ۲ مولکول اسیدی یونیده شده و ۴ مولکول اسیدی یونیده نشده وجود دارد. بر این اساس، درصد یونش HA برابر است با:

$$\text{درصد یونش } HA = \frac{\text{تعداد ذرات یونیده شده}}{\text{تعداد کل ذرات}} \times ۱۰۰ = \frac{۲}{۶} \times ۱۰۰ \simeq ۳۳/۳٪$$

۴) در شرایط یکسان، HA که یک اسید ضعیف است، الکترولیت ضعیف‌تری نسبت به سولفوریک اسید($H_۲SO_۴$) که یک اسید قوی است، به شمار می‌رود. به عبارت دیگر، در شرایط یکسان رسانایی الکتریکی محلول HA کمتر از محلول سولفوریک اسید است.

گروه آموزشی ماز

۷۴- در دمای اتاق، ۴۵۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با چگالی $۱/۴۶ g.mL^{-۱}$ را تا حجم ۷۵۰ میلی‌لیتر رقیق کرده و به آن مقدار ۵/۱۳ گرم باریم هیدروکسید اضافه می‌کنیم. اگر pH محلول نهایی دو برابر pH محلول غلیظ اولیه باشد، غلظت اسید در محلول اولیه برحسب ppm چقدر می‌تواند باشد؟ ($H = ۱ : g.mol^{-۱}$ و $O = ۱۶$ و $Ba = ۱۳۷$)

۱) ۱۰۰۰۰ ۲) ۳۵۰۰ ۳) ۷۵۰۰ ۴) ۸۰۰۰

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مساله ـ ۱۲۰۱)

پاسخ تشریحی:

واکنش خنثی‌سازی انجام‌شده به صورت زیر است:

$$۲HCl(aq) + Ba(OH)_۲(s) \rightarrow BaCl_۲(aq) + ۲H_۲O(l)$$

با توجه به جرم باریم هیدروکسید، مقدار هیدروکلریک اسید خنثی شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol\,HCl = ۵/۱۳\,g\,Ba(OH)_۲ \times \frac{۱\,mol\,Ba(OH)_۲}{۱۷۱\,g\,Ba(OH)_۲} \times \frac{۲\,mol\,HCl}{۱\,mol\,Ba(OH)_۲} = ۰/۰۶\,mol$$

طی این فرایند، مقدار ۰/۰۶ مول از هیدروکلریک اسید موجود در محلول اولیه خنثی شده است. توجه داریم که pH محلول پس از افزایش حجم و خنثی شدن ۰/۰۶ مول از اسید موجود در آن، دو برابر شده است. بر این اساس، داریم:

$$pH_۲ = ۲pH_۱$$
$$pH = -log[H^+] \longrightarrow -log[H_۲^+] = -۲log[H_۱^+] \rightarrow log[H_۲^+] = log[H_۱^+]^۲ \longrightarrow [H_۲^+] = [H_۱^+]^۲$$

مطابق محاسبات بالا، غلظت هیدروکلریک اسید پس از افزایش حجم محلول از ۴۵۰ میلی‌لیتر به ۷۵۰ میلی‌لیتر و خنثی شدن ۰/۰۶ مول از این ماده، برابر با توان دوم غلظت اولیه این اسید شده است. تعداد مول هیدروکلریک اسید موجود در محلول اولیه را برابر با x مول در نظر می‌گیریم.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بر این اساس، داریم:

$$\text{غلظت اسید} = \frac{\text{مول } HCl}{\text{لیتر محلول}} \Longrightarrow \text{غلظت اولیه} = \frac{x}{۰/۴۵} \quad \text{و} \quad \text{غلظت نهایی} = \frac{x - ۰/۰۶}{۰/۷۵}$$

با توجه به توضیحات داده شده، غلظت نهایی را مساوی با توان دوم غلظت اولیه قرار می‌دهیم. بر این اساس، داریم:

$$\frac{x - ۰/۰۶}{۰/۷۵} = \left(\frac{x}{۰/۴۵}\right)^۲ \rightarrow ۱۰۰x^۲ - ۲۷x + ۱/۶۲ = ۰ \rightarrow x = \begin{cases} ۰/۰۹\ mol \\ ۰/۱۸\ mol \end{cases}$$

مقدار اسید اولیه می‌تواند برابر با ۰/۰۹ یا ۰/۱۸ مول باشد، پس می‌توان گفت غلظت اسید اولیه در محلول ۴۵۰ میلی‌لیتری می‌تواند برابر با ۰/۲ یا ۰/۴ مول بر لیتر باشد. غلظت هیدروکلریک برحسب ppm برای هر دو مقدار را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{مولاریته} = \frac{ppm \times d}{۱۰۰۰M}$$

$$۰/۲ = \frac{ppm \times ۱/۴۶}{۱۰۰۰ \times ۳۶/۵} \longrightarrow ppm = ۵۰۰۰$$

$$۰/۴ = \frac{ppm \times ۱/۴۶}{۱۰۰۰ \times ۳۶/۵} \longrightarrow ppm = ۱۰۰۰۰$$

با توجه به محاسبات بالا، غلظت محلول اسید اولیه می‌تواند برابر با ۱۰۰۰۰ یا ۵۰۰۰ واحد ppm باشد.

گروه آموزشی ماز

۷۵- جدول زیر، پتانسیل کاهشی استاندارد چند نیم‌سلول مختلف را نشان می‌دهد:

نیم‌سلول	Ag^+/Ag	$Al^{۳+}/Al$	$Zn^{۲+}/Zn$
پتانسیل کاهشی استاندارد(V)	$+۰/۸$	$-۱/۶۶$	$-۰/۷۶$

اگر نیم‌سلول آندی سلول گالوانی آلومینیم-روی را با نیم‌سلول نقره جایگزین کنیم، emf سلول مورد نظر به اندازه ..... ولت تغییر کرده و از خلال دیواره متخلخل سلول جدید ایجاد شده، آنیون‌ها به سمت الکترود ..... حرکت می‌کنند.

۱) ۰/۶۶ - مثبت ۲) ۰/۶۶ - منفی ۳) ۱/۵۶ - مثبت ۴) ۱/۵۶ - منفی

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی و مساله ـ ۱۲۰۲)

پاسخ تشریحی:

نیروی الکتروموتوری(emf) در یک سلول گالوانی، حداکثر اختلاف پتانسیلی است که یک سلول می‌تواند به وجود بیاورد. مقدار این اختلاف پتانسیل را با E° نیز نشان می‌دهند. برای پیداکردن مقدار emf یک سلول گالوانی، از روش‌های زیر می‌توان کمک گرفت:

- ✓ نیم‌سلول‌های سازنده سلول را به یکدیگر متصل کرده و مقدار emf را به کمک ولت‌سنج اندازه‌گیری می‌کنیم.
- ✓ ابتدا آند و کاتد سلول گالوانی موردنظر را پیدا کرده و پس از آن E° آند را از E° کاتد کم می‌کنیم.

چون آلومینیم نسبت به روی پتانسیل کاهشی استاندارد منفی‌تری دارد، در صورت اتصال نیم‌سلول‌های آلومینیم و روی به یکدیگر، سلولی به وجود می‌آید که در آن آلومینیم در نقش آند و روی در نقش کاتد است. بر این اساس، مقدار نیروی الکتروموتوری سلول مورد نظر را محاسبه می‌کنیم:

$$emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = (-۰/۷۶) - (-۱/۶۶) = ۰/۹V$$

اگر نیم‌سلول آندی(نیم‌سلول آلومینیم) این سلول را با نیم‌سلول نقره جایگزین کنیم، سلول گالوانی روی-نقره بدست می‌آید. در این سلول، فلز نقره در نقش کاتد و فلز روی در نقش آند خواهد بود. بر این اساس، داریم:

$$emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = (+۰/۸) - (-۰/۷۶) = ۱/۵۶V$$

با توجه به محاسبات انجام شده، اختلاف مقدار نیروی الکتروموتوری دو سلول را محاسبه می‌کنیم:

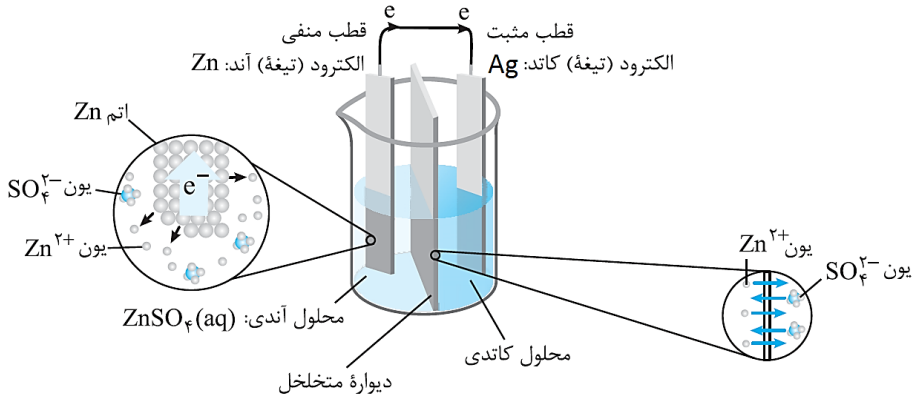
$$\Delta V = ۱/۵۶ - ۰/۹ = ۰/۶۶\ V$$

توجه داریم که مقدار emf برای سلول‌های گالوانی همواره مقداری مثبت است. چنان‌چه ولت‌سنج مقدار E° یک سلول را با عددی منفی نشان داد و یا این که پس از محاسبه emf سلول، یک عدد منفی به دست آوردید، فقط به این معناست که موقعیت آند و کاتد سلول را به اشتباه تشخیص داده و قطب‌های ناهم‌نام سلول گالوانی و ولت‌سنج را به یکدیگر وصل کرده‌اید.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

تصویر زیر، نمایی از سلول گالوانی روی-نقره را نشان می‌دهد:



همانطور که مشخص است، از خلال دیواره متخلخل موجود در این سلول، آنیون‌ها از سمت محلول کاتدی به سمت محلول آندی رفته و به طرف قطب منفی سلول مورد نظر حرکت می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۷۶- اگر واکنش الکتروشیمیایی $2Ag^+(aq) + Pb(s) \rightarrow 2Ag(s) + Pb^{2+}(aq)$ در جهت طبیعی پیشرفت کند، چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟ ($Ag = 108$ و $Pb = 207$: $g.mol^{-1}$)

آ: مقدار E° الکترود Ag^+/Ag از E° الکترود Pb^{2+}/Pb بیشتر است.

ب: به ازای مبادله $4/515 \times 10^{22}$ الکترون در این واکنش، ۸/۱ گرم فلز نقره تولید می‌شود.

پ: در سلول گالوانی حاصل از این دو الکترود، جهت حرکت آنیون‌ها از دیواره متخلخل به سمت فلز واسطه است.

ت: با انجام واکنش مورد نظر در یک سلول گالوانی، به تدریج سطح تیغه فلزی از جنس سرب، دارای بار مثبت می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

پاسخ تشریحی:

عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: در واکنش داده شده یون Ag^+ در نقش اکسنده بوده و Pb نیز نقش کاهنده را دارد. از این رو الکترود Ag^+/Ag کاتد و الکترود Pb^{2+}/Pb آند است و بر این اساس، داریم:

$$E^\circ(Ag^+/Ag) > E^\circ(Pb^{2+}/Pb)$$

کاتیون‌های فلزی موجود در یک محلول، در واکنش با اتم‌های یک عنصر فلزی دیگر که واکنش‌پذیری بیشتر(یا پتانسیل کاهشی استاندارد منفی‌تر) دارند، یک یا چند الکترون از آن‌ها گرفته و کاهش پیدا می‌کنند. به عنوان مثال، هرگاه تیغه‌ای از جنس فلز روی را در محلولی از مس(II) سولفات قرار بدهیم، اتم‌های خنثای روی با از دست دادن دو الکترون به یون‌های روی اکسایش یافته و همزمان با آن، هر یون مس(II) با دریافت همان دو الکترون، به اتم Cu کاهش می‌یابد. از آن‌جا که رنگ آبی محلول مس(II) سولفات به خاطر وجود یون‌های $Cu^{2+}(aq)$ در این محلول است، با گذشت زمان و کاهش غلظت این یون در محلول موردنظر، به تدریج از شدت رنگ محلول کاسته می‌شود. با توجه به فرایند انجام شده در این واکنش، می‌توان گفت پتانسیل کاهشی استاندارد روی منفی‌تر از مس است.

ب: معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:

$$2Ag^+(aq) + Pb(s) \xrightarrow{2e} 2Ag(s) + Pb^{2+}(aq)$$

به ازای مبادله ۲ مول الکترون در این واکنش، ۲ مول فلز نقره تولید می‌شود. بر این اساس داریم:

$$?\,g\,Ag = 4/515 \times 10^{22} e^- \times \frac{1\,mol\,e^-}{6/02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{2\,mol\,Ag}{2\,mol\,e^-} \times \frac{108\,g\,Ag}{1\,mol\,Ag} = 8/1\,g\,Ag$$

پ: در سلول‌های گالوانی، همواره جهت حرکت آنیون‌ها از دیواره متخلخل، از سمت نیم‌سلول کاتدی به سمت نیم‌سلول آندی است. بنابراین در این سلول، آنیون‌ها به سمت الکترود فلز سرب که یک فلز اصلی است، حرکت می‌کنند.

ت: با انجام واکنش در این سلول گالوانی، به تدریج سطح الکترود کاتد یعنی سطح تیغه نقره، دارای بار مثبت شده و سطح تیغه سرب دارای بار منفی می‌شود. به همین خاطر است که تیغه نقره، قطب مثبت این سلول را تشکیل می‌دهد.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۷۷- مقداری دی‌نیتروژن پنتاکسید را در $10L$ آب خالص حل می‌کنیم. اگر یک لیتر از محلول تولید شده طی این فرایند با ۰/۶ گرم فلز منیزیم به طور کامل واکنش بدهد، جرم دی‌نیتروژن پنتاکسید حل شده در آب برابر با چند گرم بوده و در واکنش انجام شده، چند الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله شده است؟ ($N = 14$ و $O = 16$ و $Mg = 24$: $g.mol^{-1}$)

۱) $1/505 \times 10^{22}$ ـ ۲/۷
۲) $1/505 \times 10^{22}$ ـ ۲۷
۳) $3/01 \times 10^{22}$ ـ ۲/۷
۴) $3/01 \times 10^{22}$ ـ ۲۷

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مساله ـ ۱۴۰۲)

پاسخ تشریحی:

با انحلال دی‌نیتروژن پنتاکسید در آب، محلول نیتریک اسید بدست می‌آید. واکنش میان نیتریک اسید و فلز منیزیم به صورت زیر است:

$$2HNO_3(aq) + Mg(s) \rightarrow Mg(NO_3)_2(aq) + H_2(g)$$

با توجه به معادله این واکنش، مقدار مول‌های نیتریک اسید مصرف شده را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,mol\,HNO_3 = 0/6\,g\,Mg \times \frac{1\,mol\,Mg}{24\,g\,Mg} \times \frac{2\,mol\,HNO_3}{1\,mol\,Mg} = 0/05\,mol$$

در ۱ لیتر از محلول مورد نظر، ۰/۰۵ مول نیتریک اسید وجود داشته است، پس می‌توان گفت در ۱۰ لیتر از محلول اسیدی تولید شده، ۰/۵ مول نیتریک اسید موجود بوده است. معادله واکنش تولید نیتریک اسید به صورت زیر است:

$$N_2O_5(s) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_3(aq)$$

با توجه به معادله این واکنش شیمیایی، جرم دی‌نیتروژن پنتاکسید مصرف شده را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,g\,N_2O_5 = 0/5\,mol\,HNO_3 \times \frac{1\,mol\,N_2O_5}{2\,mol\,HNO_3} \times \frac{108\,g\,N_2O_5}{1\,mol\,N_2O_5} = 27\,g$$

در معادله $2HNO_3(aq) + Mg(s) \rightarrow Mg(NO_3)_2(aq) + H_2(g)$، به ازای مصرف شدن هر مول فلز منیزیم، دو مول الکترون مبادله شده و یک مول یون منیزیم تولید می‌شود. بر این اساس، تعداد الکترون‌های مبادله شده در واکنش را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,e^- \text{ تعداد} = 0/6\,g\,Mg \times \frac{1\,mol\,Mg}{24\,g\,Mg} \times \frac{2\,mol\,e^-}{1\,mol\,Mg} \times \frac{6/02 \times 10^{23}\,e^- \text{ تعداد}}{1\,mol\,e^-} = 3/01 \times 10^{22}$$

اغلب فلزها با محلول‌های اسیدی واکنش داده و منجر به تولید گاز هیدروژن و محلولی از یون‌های آبپوشیده می‌شوند. به عنوان مثال، اگر تیغه‌ای از جنس فلز روی را در محلولی از هیدروکلریک اسید قرار بدهیم، اتم‌های خنثای روی با از دست دادن دو الکترون به یون‌های Zn^{2+} اکسایش پیدا کرده و الکترون‌های خود را به یون‌های هیدروژن موجود در محلول انتقال می‌دهند. یون‌های هیدروژن نیز پس از گرفتن الکترون، کاهش یافته و به مولکول‌های هیدروژن تبدیل می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۷۸- اگر مدتی پس از شروع واکنش الکتروشیمیایی در سلول روی ـ مس، اختلاف جرم الکترود کاتد و الکترود آند به $2/58g$ برسد، در این مدت چند گرم از جرم الکترود آند کاسته شده است؟(جرم دو الکترود کاتد و آند را در ابتدای واکنش الکتروشیمیایی یکسان در نظر بگیرید.) ($Cu = 64$ و $Zn = 65$: $g.mol^{-1}$)

۱) ۰/۶۴
۲) ۰/۶۵
۳) ۱/۲۸
۴) ۱/۳

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مساله ـ ۱۴۰۲)

پاسخ تشریحی:

در سلول گالوانی مورد نظر، اتم‌های روی اکسید شده و یون‌های مس کاهش پیدا خواهند کرد. ابتدا واکنش کلی انجام شده در سلول و نیم‌واکنش‌های تشکیل‌دهنده آن را می‌نویسیم:

نیم واکنش آندی : $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2\,e^-$

نیم واکنش کاتدی : $Cu^{2+}(aq) + 2\,e^- \rightarrow Cu(s)$

واکنش کلی سلول : $Cu^{2+}(aq) + Zn(s) \rightarrow Cu(s) + Zn^{2+}(aq)$

با شروع واکنش از جرم الکترود آند کاسته شده و بر جرم الکترود کاتد افزوده می‌شود، بنابراین در زمان موردنظر داریم:

اختلاف جرم الکترودها = جرم الکترود کاتد − جرم الکترود آند $= 2/58\,g$

اگر جرم ابتدایی الکترودها برابر m گرم باشد و در بازهٔ زمانی موردنظر، x مول Zn به صورت Zn^{2+} وارد نیم سلول آندی شود، $65x$ گرم از جرم آند کاسته شده و در طول همین بازه زمانی، $64x$ گرم بر جرم کاتد مسی افزوده می‌شود. پس داریم:

$$\text{اختلاف جرم الکترودها} = (m + 64x) - (m - 65x) = 129x = 2/58\,g \Rightarrow x = \frac{2/58}{129} = 0/02\,mol$$

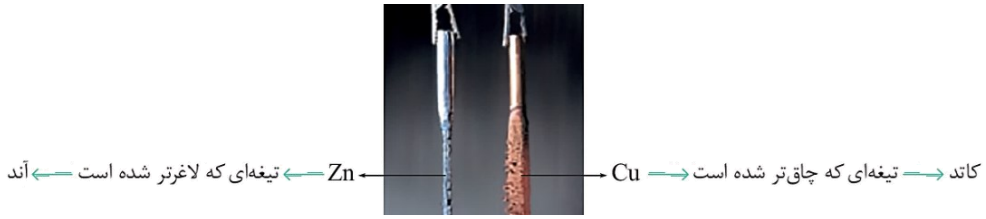
www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بنابراین جرم کاسته شده از آند برابر است با:

$$?\,g\ Zn = ۰/۰۲\ mol\ Zn \times \frac{۶۵\ g\ Zn}{۱\ mol\ Zn} = ۱/۳\ g\ Zn$$

توجه داریم که در سلول مورد نظر، تیغه آندی به مرور لاغرتر شده و تیغه کاتدی به مرور چاق‌تر می‌شود. تصویر زیر، نمایی از الکترودهای سازنده این سلول گالوانی را نشان می‌دهد:



گروه آموزشی ماز

۷۹- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده درست است؟

۱) اگر قدرت کاهندگی Al بیشتر از Sn باشد، با ورود تیغه‌ی Sn به محلول آلومینیم سولفات، دمای محلول افزایش می‌یابد.
۲) یک تیغه روی، در مقایسه با یک تیغه از جنس آهنی، دمای محلول مس(II) سولفات را به مقدار کمتری افزایش می‌دهد.
۳) در سلول گالوانی منیزیم-مس، الکترون‌های موجود در مدار خارجی به تدریج به سمت تیغه Mg جریان پیدا می‌کنند.
۴) نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی هیدروژن-نقره، کمتر از نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی آهن-نقره است.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

پاسخ تشریحی:

نیروی الکتروموتوری(emf) در یک سلول گالوانی، حداکثر اختلاف پتانسیلی است که یک سلول می‌تواند به وجود بیاورد. اگر کاتد دو سلول گالوانی یکسان باشد، سلولی که E° آند آن کوچک‌تر(منفی‌تر) است، نیروی الکتروموتوری بیشتری نیز خواهد داشت. چون آهن در مقایسه با هیدروژن پتانسیل کاهشی کوچک‌تری دارد، پس می‌توان گفت نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی آهن-نقره، بیشتر از نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی هیدروژن-نقره است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر قدرت کاهندگی(تمایل به از دست دادن الکترون و اکسید شدن) Al بیشتر از Sn باشد، پس از ورود تیغه‌ی Sn به محلول آلومینیم سولفات، واکنشی انجام نشده و دمای محلول ثابت می‌ماند.

۲) روی و آهن، از جمله فلزهایی هستند که با محلول حاوی کاتیون مس(II) واکنش می‌دهند. چون روی در مقایسه با آهن کاهنده‌تر بوده و تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون(اکسید شدن) دارد، در شرایط یکسان یک تیغه روی، در مقایسه با یک تیغه آهنی، دمای محلول مس(II) سولفات را به مقدار بیشتری افزایش می‌دهد.

برای مقایسه تمایل فلزهای مختلف به از دست دادن الکترون، می‌توانیم از واکنش این عناصر با یک محلول خاص در شرایط یکسان استفاده کنیم. هر فلزی که با محلول موردنظر با شدت بیشتری واکنش داده و دمای محلول را به مقدار بیشتری افزایش دهد، تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون خواهد داشت. به عنوان مثال، اگر تیغه‌های مجزایی از عناصر روی و منیزیم را وارد محلول‌های یکسانی از مس(II) سولفات با دمای ۲۰°C کنیم، دمای محلولی که تیغه منیزیم به آن وارد شده است، به مقدار بیشتری افزایش پیدا می‌کند؛ پس می‌توان گفت تمایل اتم‌های منیزیم به اکسیدشدن و از دست دادن الکترون، بیشتر از اتم‌های روی است.

۳) چون منیزیم در مقایسه با مس پتانسیل کاهشی منفی‌تری دارد، این فلز در نقش آند سلول قرار می‌گیرد. بر این اساس، می‌توان گفت در سلول گالوانی منیزیم-مس، الکترون‌های موجود در مدار خارجی به سمت تیغه کاتدی(تیغه مسی) جاری می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۸۰- چه تعداد از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

آ: در سری الکتروشیمیایی عناصر، عنصر لیتیم در موقعیت پایین‌تری در مقایسه با عنصر روی قرار دارد.
ب: در سلول آلومینیم- مس، با گذشت زمان، شدت رنگ محلول موجود در نیم سلول کاتدی افزایش می‌یابد.
پ: دیواره متخلخل سلول‌های گالوانی، کمک می‌کند تا محلول‌های آندی و کاتدی از نظر بار الکتریکی خنثی بمانند.
ت: در سری الکتروشیمیایی، با حرکت به سمت بالای جدول، تمایل کاتیون‌های فلزی برای کاهش یافتن افزایش می‌یابد.
ث: با استفاده از نیم‌سلول‌های نقره، مس و منگنز، می‌توان ۵ نوع سلول گالوانی با نیروی الکتروموتوری متفاوت ایجاد کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲)

پاسخ تشریحی:

عبارت‌های (ب) و (ث) نادرست هستند.

بررسی موارد:

آ: پتانسیل کاهشی لیتیم در مقایسه با سایر عناصر فلزی کمتر بوده و به همین خاطر، در سری الکتروشیمیایی عناصر فلزی، عنصر لیتیم در موقعیت پایین‌تری در مقایسه با عنصر روی و سایر فلزات قرار دارد.

با افزایش تقاضا برای باتری‌های لیتیمی، این فلز جایگاه ممتازی را در تأمین انرژی جهان پیدا کرده است، به طوری که سالانه از میلیاردها باتری لیتیمی برای ساختن دستگاه‌های الکترونیکی استفاده می‌شود. این دستگاه‌ها سرانجام به همراه باتری‌های به‌کاررفته در ساختار آن‌ها دور ریخته می‌شوند و به این ترتیب، حجم بزرگی از پسماندهای الکترونیکی تولید می‌شود. این پسماندها به دلیل داشتن مواد شیمیایی گوناگون، سمی بوده و رهاکردن آن‌ها در طبیعت موجب آلودگی محیط زیست می‌شود. از طرف دیگر، در برخی از این پسماندها مقدار قابل توجهی از مواد و فلزهای ارزشمند و گران‌قیمت وجود دارد که آن‌ها را به منبع مناسبی برای بازیافت تبدیل می‌کند.

ب: فلز مس، در نقش کاتد سلول مورد نظر است. با گذشت زمان، کاتیون‌های موجود در نیم‌سلول مس(کاتیون‌های Cu^{2+}) مصرف شده و به همین خاطر، از شدت رنگ محلول موجود در این نیم سلول به مرور کاسته می‌شود.

پ: در یک سلول گالوانی، به مرور زمان فلز به‌کاررفته در آند اکسایش پیدا کرده و کاتیون‌های حاصل از این فرایند، وارد الکترولیت آندی می‌شوند. با ادامه این فرایند، کاتیون‌ها در الکترولیت آندی تجمع پیدا کرده و این محلول بار مثبت پیدا می‌کند. به طریق مشابه، با انجام شدن نیم‌واکنش کاهش در سمت کاتد، تعداد آنیون‌های موجود در محلول کاتدی بیشتر از تعداد کاتیون‌های موجود در آن شده و این محلول بار منفی پیدا می‌کند. با ادامه این فرایند و تجمع بار الکتریکی در نیم‌سلول‌ها، جریان الکتریکی در مدار خارجی متوقف می‌شود. دیواره متخلخل به کاتیون‌های موجود در الکترولیت آندی اجازه می‌دهد به سمت الکترولیت کاتدی مهاجرت کنند و به آنیون‌های موجود در الکترولیت کاتدی نیز اجازه می‌دهد به سمت الکترولیت آندی مهاجرت کنند. به این ترتیب، دیواره متخلخل با به جریان انداختن گونه‌های باردار میان محلول‌های موجود در هر نیم‌سلول، سبب خنثی‌کردن بار الکتریکی آن‌ها شده و از تجمع بار الکتریکی در این نیم‌سلول‌ها جلوگیری می‌کند.

ت: شیمی‌دان‌ها پس از آن که پتانسیل الکترودی استاندارد نیم‌سلول‌های مختلف را اندازه‌گیری کردند، مقادیر حاصل را در یک جدول قرار داده و نام آن را سری الکتروشیمیایی گذاشتند. در سری الکتروشیمیایی، هرچه پتانسیل الکترودی(E°) یک نیم‌سلول منفی‌تر باشد، نیم‌واکنش کاهشی انجام‌شده در آن نیم‌سلول در موقعیت پایین‌تری از جدول قرار می‌گیرد و هرچه پتانسیل الکترودی یک نیم‌سلول مثبت‌تر باشد، نیم‌واکنش کاهشی انجام‌شده در آن نیم‌سلول در موقعیت بالاتری از جدول قرار می‌گیرد. در هر نیم‌واکنش مربوط به عناصر فلزی که E° بزرگ‌تری داشته باشد، کاتیون فلزی تمایل بیشتری به گرفتن الکترون(کاهش یافتن) دارد.

اندازه‌گیری پتانسیل یك نیم‌سلول به طور جداگانه ممکن نبوده و باید این کمیت به طور نسبی اندازه‌گیری شود. شیمی‌دان‌ها برای دستیابی به این هدف، نیم‌سلول استاندارد هیدروژن(SHE) را به عنوان مبنا انتخاب کرده و پتانسیل آن را برابر صفر ولت در نظر گرفتند. در این نیم‌سلول، محلولی با $pH = 0$ (محلولی که غلظت مولی یون هیدروژن در آن برابر با ۱ مول بر لیتر است) قرار داشته و گاز هیدروژن با فشار ۱ اتمسفر بر روی این محلول دمیده می‌شود. شیمی‌دان‌ها با تشکیل سلول گالوانی از هر نیم‌سلول با نیم‌سلول استاندارد هیدروژن، توانستند پتانسیل الکتریکی بسیاری از نیم‌سلول‌ها را اندازه‌گیری کرده و در جدولی به نام سری الکتروشیمیایی ثبت کنند.

ث: با استفاده از این نیم‌سلول‌ها، می‌توان ۳ سلول گالوانی $Cu-Ag$، $Mn-Cu$ و $Mn-Ag$ با نیروی الکتروموتوری(emf) متفاوت ایجاد کرد. توجه داریم که اگر n نیم‌سلول مختلف داشته باشیم، می‌توانیم $\frac{n(n-1)}{2}$ سلول گالوانی مختلف بسازیم.

گروه آموزشی ماز

۸۱- مخلوطی از منیزیم نیترات و سدیم نیترات جامد را در اختیار داریم. این مخلوط را در مقدار کافی آب حل می‌کنیم. اگر غلظت مولی یون نیترات در محلول ایجاد شده ۳/۲ برابر غلظت مولی یون منیزیم باشد، درصد جرمی اتم‌های منیزیم در مخلوط اولیه چقدر بوده است؟

($Mg = 24$ و $Na = 23$ و $O = 16$ و $N = 14 : g.mol^{-1}$)

۱) ۱۲ ۲) ۱۸ ۳) ۹/۶ ۴) ۱۹/۲

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مساله ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

فرمول شیمیایی منیزیم نیترات و سدیم نیترات به ترتیب معادل با $Mg(NO_3)_2$ و $NaNO_3$ است. اگر شمار مول‌های منیزیم نیترات و سدیم نیترات حل شده در محلول را به ترتیب معادل با x و y مول در نظر بگیریم، تعداد ذرات ایجاد در محلول، به صورت زیر می‌شود:

انحلال x مول منیزیم نیترات در محلول $\Rightarrow \begin{cases} x\ mol\ Mg^{2+} \\ 2x\ mol\ NO_3^- \end{cases}$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

انحلال y مول سدیم نیترات در محلول $\Rightarrow \begin{cases} y\ mol\ Na^+ \\ y\ mol\ NO_3^- \end{cases}$

بر این اساس، می‌توان گفت در محلول مورد نظر مجموعا $2x + y$ مول یون نیترات وجود دارد. با توجه به مقدار یون‌های آزاد شده در محلول و اطلاعات داده شده در صورت سوال، داریم:

$$\frac{\text{غلظت یون نیترات}}{\text{غلظت یون منیزیم}} = 3/2 \Longrightarrow \frac{\text{مقدار مول یون نیترات موجود در محلول}}{\text{مقدار مول یون منیزیم موجود در محلول}} = \frac{2x+y}{x} = 3/2 \Longrightarrow 3/2x = 2x + y \Rightarrow \frac{y}{x} = 1/2$$

با توجه به نسبت محاسبه شده، می‌توان گفت تعداد مول‌های سدیم نیترات موجود در مخلوط اولیه ۱/۲ برابر تعداد مول‌های منیزیم نیترات موجود در این مخلوط بوده است. بر این اساس، تعداد مول‌های سدیم نیترات و منیزیم نیترات را به ترتیب معادل با $1/2m$ و m مول در نظر می‌گیریم و جرم هر ماده را در مخلوط اولیه محاسبه می‌کنیم.

$$?\ g\ NaNO_3 = 1/2m\ mol\ NaNO_3 \times \frac{85\ g\ NaNO_3}{1\ mol\ NaNO_3} = 102m\ g$$

$$?\ g\ Mg(NO_3)_2 = m\ mol\ Mg(NO_3)_2 \times \frac{148\ g\ Mg(NO_3)_2}{1\ mol\ Mg(NO_3)_2} = 148m\ g$$

در قدم بعد، جرم منیزیم موجود در مخلوط اولیه را بدست آورده و سپس درصد جرمی این ماده را محاسبه می‌کنیم.

$$?\ g\ Mg = m\ mol\ Mg(NO_3)_2 \times \frac{1\ mol\ Mg}{1\ mol\ Mg(NO_3)_2} \times \frac{24\ g\ Mg}{1\ mol\ Mg} = 24m\ g$$

$$\text{درصد جرمی منیزیم} = \frac{\text{جرم منیزیم}}{\text{جرم مخلوط}} \times 100 = \frac{24m\ g}{102m\ g + 148m\ g} \times 100 = \frac{24}{250} \times 100 = \text{درصد } 9/6$$

با توجه به محاسبات انجام شده، درصد جرمی منیزیم در مخلوط اولیه برابر با ۹/۶٪ بوده است.

گروه آموزشی ماز

۸۲- در محلولی از منیزیم کلرید با چگالی $1/2 g.mL^{-1}$، تفاوت غلظت ppm یون‌های منیزیم و کلرید برابر با ۲۳۵۰ واحد است. هر لیتر از این محلول آبی، با چند میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار نقره پرکلرات به طور کامل واکنش می‌دهد؟(فرمول شیمیایی یون پرکلرات به صورت ClO_4^- است.)

($N = 14$ و $O = 16$ و $Mg = 24$ و $Cl = 35/5$ و $Ag = 108$: $g.mol^{-1}$)

۱) ۳۰۰ ۲) ۶۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۴۰۰

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مساله ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

نمونه‌ای از محلول منیزیم کلرید($MgCl_2$) به حجم ۱ لیتر را در نظر می‌گیریم که x مول منیزیم کلرید در آن حل شده است. جرم این محلول برابر با ۱۲۰۰ گرم بوده و شمار مول یون‌های منیزیم و کلرید موجود در این محلول نیز به ترتیب برابر با x و $2x$ مول می‌شود. بر این اساس، غلظت ppm هریک از یون‌ها را محاسبه می‌کنیم.

یون منیزیم :
$$\begin{cases} ?\ g\ Mg^{2+} = x\ mol\ Mg^{2+} \times \frac{24\ g\ Mg^{2+}}{1\ mol\ Mg^{2+}} = 24x\ g \\ ppm\ \text{غلظت} = \frac{\text{جرم یون منیزیم}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{24x}{1200} \times 10^6 = 2x \times 10^4 \end{cases}$$

یون کلرید :
$$\begin{cases} ?\ g\ Cl^- = 2x\ mol\ Cl^- \times \frac{35/5\ g\ Cl^-}{1\ mol\ Cl^-} = 71x\ g \\ ppm\ \text{غلظت} = \frac{\text{جرم یون کلرید}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{71x}{1200} \times 10^6 = \frac{71x \times 10^4}{12} \end{cases}$$

تفاوت غلظت ppm یون‌های داده شده برابر با ۲۳۵۰ واحد است. بر این اساس، داریم:

$$\text{غلظت یون منیزیم} - \text{غلظت یون کلرید} = \left(\frac{71x \times 10^4}{12}\right) - (2x \times 10^4) = \frac{47x \times 10^4}{12} = 2350\ ppm \Longrightarrow x = 0/06\ mol$$

با توجه به مقدار x، می‌توان گفت در هر لیتر از محلول اولیه ۰/۰۶ مول منیزیم کلرید وجود داشته است، پس غلظت مولی محلول اولیه برابر با ۰/۰۶ مول بر لیتر می‌شود. فرمول شیمیایی نقره پرکلرات به صورت $AgClO_4$ است. محلول منیزیم کلرید بر اساس معادله زیر با محلول نقره پرکلرات واکنش می‌دهد:

$$MgCl_2(aq) + 2AgClO_4(aq) \rightarrow Mg(ClO_4)_2(aq) + 2AgCl(s)$$

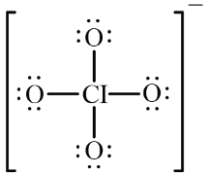
www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

با توجه به معادله واکنش نوشته شده، حجم محلول نقره پرکلرات را محاسبه می‌کنیم:

$$? L \text{ محلول نقره پرکلرات} = ۱ L \text{ محلول منیزیم کلرید} \times \frac{۰/۰۶ mol\ MgCl_۲}{۱ L \text{ محلول منیزیم کلرید}} \times \frac{۲ mol\ AgClO_۴}{۱ mol\ MgCl_۲} \times \frac{۱ L \text{ محلول نقره پرکلرات}}{۰/۲ mol\ AgClO_۴} = ۰/۶ L$$

بر این اساس، می‌توان گفت در فرایند مورد نظر مقدار ۰/۶ لیتر(معادل با ۶۰۰ میلی‌لیتر) محلول آبی نقره پرکلرات مصرف شده است. ساختار یون پرکلرات به صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

۸۳- درباره انحلال چند مورد از ترکیب‌های داده شده در آب، رابطه زیر برقرار است؟

(میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب داده شده و پیوند هیدروژنی در آب > نیروی جاذبهٔ یون-دوقطبی در محلول)

آ: منیزیم هیدروکسید **ب: آهن(II) کلرید** **پ: باریم کلرید**

ت: مس(II) سولفات **ث: آمونیم نیترات** **ج: پتاسیم نیترات**

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

برخی حل‌شونده‌ها در برخی حلال‌ها حل می‌شوند و محلول تشکیل می‌دهند، در حالی که برخی دیگر مخلوط ناهمگن می‌سازند. برای نمونه، افزودن استون به آب یا اندکی یُد به هگزان، منجر به تشکیل محلول می‌شود، اما افزودن هگزان به آب، مخلوطی ناهمگن پدید می‌آورد. هنگامی که میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب داده شده و پیوند هیدروژنی در آب کمتر از نیروی جاذبهٔ یون-دوقطبی در محلول باشد، ترکیب مورد نظر در آب حل می‌شود. به اصطلاح، چنین ترکیب‌هایی محلول در آب هستند. از بین ۶ ترکیب داده شده، موارد (ب)، (پ)، (ت)، (ث) و (ج) در آب حل می‌شوند. توجه داریم که مورد (آ) نادرست است زیرا منیزیم هیدروکسید در آب محلول نیست. این ترکیب در مراحل استخراج فلز منیزیم از آب دریا تولید می‌شود. بجز منیزیم هیدروکسید، کلسیم فسفات، نقره کلرید و باریم سولفات، از جمله نمک‌های نامحلول معرفی شده در کتاب درسی هستند.

در هر ماده خالص، بین ذرات سازنده نیروی بین مولکولی مناسب برقرار شده است. در این حالت، ذرات سازنده آن ماده در کنار هم قرار گرفته‌اند. پس از مخلوط کردن دو ماده، آن دو ماده به شرطی در یکدیگر حل می‌شوند که بین ذرات سازنده آن‌ها نیروی بین مولکولی مناسب برقرار شود. در غیر این صورت، دو ماده جدا از هم باقی مانده و در یکدیگر حل نمی‌شوند. در واقع، مراحل حل شدن دو ماده در یکدیگر را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

۱- شکستن پیوندهای موجود بین ذرات حل‌شونده

۲- شکستن پیوندهای موجود بین ذرات حلال

۳- پخش شدن ذرات حل‌شونده بین ذرات حلال و برقراری جاذبه مناسب بین ذرات

گروه آموزشی ماز

۸۴- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد مولکول $NF_۳$ و اکسیدی از گوگرد با جرم مولی بیشتر، درست است؟

آ: نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در اکسید گوگرد، بیشتر از مولکول $NF_۳$ است.

ب: هر دو مولکول گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر داشته و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

پ: نیروی بین مولکولی غالب در بین مولکول‌های هر کدام از این ترکیب‌ها از نوع وان‌درووالسی است.

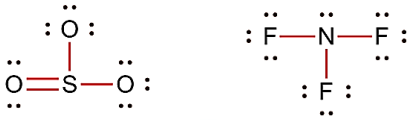
ت: در ۱/۴ لیتر از اکسید گوگرد در شرایط استاندارد، مقدار ۰/۵ مول جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

ترکیب‌های $SO_۳$ و $SO_۲$، اکسیدهای گوگرد هستند. از بین این دو ترکیب، $SO_۳$ جرم مولی بیشتری دارد. آرایش الکترون-نقطه‌ای هر دو مولکول را در زیر مشاهده می‌کنید:



www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بر این اساس، عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: در مولکول SO_3، ۴ جفت الکترون پیوندی و ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود داشته و در مولکول NF_3، ۳ جفت الکترون پیوندی و ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مولکول SO_3 و NF_3 به ترتیب برابر ۰/۵ و ۰/۳ است؛ درنتیجه این نسبت در مولکول SO_3 بیشتر است.

ب: مولکول SO_3 بخاطر ساختار متقارن خود، ناقطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

برای تعیین قطبیت مولکول‌ها از قواعد زیر استفاده می‌کنیم:

✓ برای تعیین قطبیت مولکول‌های دو اتمی کافی است بدانیم اگر دو اتم مولکول یکسان باشد (مانند F_2، N_2 و ...)، ناقطبی و اگر یکسان نباشد (مانند HF، CO و ...)، قطبی است.

✓ برای تعیین قطبیت مولکول‌های چند اتمی کافی است ساختار لوویس مولکول‌ها رسم شود. اگر اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد(مانند NH_3، SO_2 و...)، قطبی است. اگر اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی نداشته باشد دو حالت زیر ایجاد می‌شود:

حالت اول) اگر اتم‌های جانبی یکسان باشند(مانند CH_4، SO_3 و ...)، ناقطبی است.

حالت دوم) اگر اتم‌های جانبی یکسان نباشند(مانند CSO، CH_3Cl و ...)، قطبی است.

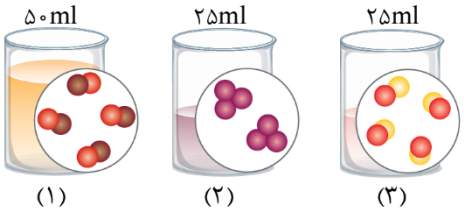
پ: نیروی بین مولکولی غالب در بین مولکول‌های هر کدام از این ترکیبات، از نوع واندروالس است؛ چون هیچ کدام از این مولکول‌ها اتم هیدروژن متصل به یکی از سه اتم F، O و N را ندارند.

ت: در یک مول از مولکول‌های SO_3، مقدار ۸ مول جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. با این توصیف، می‌توان نوشت:

$$?\,mol \text{ جفت الکترون ناپیوندی} = ۱/۴\,L\,SO_3 \times \frac{۱\,mol\,SO_3}{۲۲/۴\,L\,SO_3} \times \frac{۸\,mol \text{ جفت الکترون ناپیوندی}}{۱\,mol\,SO_3} = ۰/۵\,mol$$

گروه آموزشی ماز

۸۵- با توجه به شکل‌های زیر، چند مورد از مطالب داده شده درست‌اند؟ (هر ذرهٔ حل‌شونده نشان داده شده، هم‌ارز با ۰/۰۳ مول است.)



آ: غلظت مولی محلول (۱)، نصف غلظت مولی محلول (۳) خواهد بود.

ب: درصد جرمی حل‌شونده در محلول‌های (۱) و (۲) قطعا با هم برابر است.

پ: با افزودن ۰/۰۸ مول مادهٔ حل‌شونده به محلول (۱)، غلظت آن به ۴ مولار می‌رسد.

ت: با مخلوط کردن محلول‌های (۲) و (۳) با یکدیگر، غلظت هر دو گونه نصف می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی و مساله ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

بجز عبارت (ب)، همهٔ عبارت‌های داده شده درست‌اند.

بررسی موارد:

آ: غلظت مولی را در دو محلول حساب می‌کنیم:

$$\text{غلظت مولی : محلول(۱)} = \frac{۴ \times ۰/۰۳\,mol}{۰/۰۵۰\,L} = ۲/۴\,mol.L^{-۱}$$

$$\text{غلظت مولی : محلول(۳)} = \frac{۴ \times ۰/۰۳\,mol}{۰/۰۲۵\,L} = ۴/۸\,mol.L^{-۱}$$

البته، توجه داریم که نیاز به انجام این محاسبات نبود. تعداد ذرات دو محلول مساوی ولی حجم محلول (۳)، نصف حجم محلول (۱) است؛ بنابراین می‌توان فهمید که غلظت مولی محلول (۱)، نصف غلظت مولی محلول (۳) است.

ب: تعداد مول ذرات و حجم محلول در ظرف (۲)، نصف این مقادیر در ظرف (۱) است؛ بنابراین غلظت مولی دو محلول (۱) و (۲) با هم برابر است. امّا از آنجا که این دو محلول از دو مولکول متفاوت تشکیل شده‌اند که به احتمال زیاد جرم مولی متفاوتی نیز دارند، نمی‌توان گفت که همواره درصد جرمی حل شونده در این دو محلول با هم برابر است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پ: در محلول اولیه، ۰/۱۲ مول حل‌شونده وجود داشته است. با توجه به اطلاعات داده شده، غلظت مولی محلول مورد نظر را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{غلظت مولی نهایی محلول (۱)} = \frac{(۴ \times ۰/۰۳ + ۰/۰۸)}{۰/۰۵\ L} = ۴\ mol.L^{-۱}$$

ت: با مخلوط کردن دو محلول (۲) و (۳) با یکدیگر، شمار ذرات سازنده هر یک از گونه‌ها ثابت باقی می‌ماند، امّا حجم محلول ۲ برابر می‌شود؛ در نتیجه غلظت مولی هر دو گونه نصف می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۸۶- دستگاه گلوکومتر، مقدار قندخون شخصی را با عدد ۹۰ نشان می‌دهد. اگر مقدار گلوکز موجود در هر لیتر از خون این شخص وارد واکنش تخمیر شود، چند میلی‌گرم اتانول طی این فرایند تولید شده و با استفاده از این مقدار اتانول، چند لیتر محلول ۵×۱۰^{-۳} مولار می‌توان تهیه کرد؟

($H = ۱$ و $C = ۱۲$ و $O = ۱۶ : g.mol^{-۱}$)

معادله واکنش تخمیر گلوکز : $C_۶H_{۱۲}O_۶(aq) \rightarrow ۲C_۲H_۵OH(aq) + ۲CO_۲(g)$

۱) ۲۳۰ - ۱ ۲) ۴۶۰ - ۱ ۳) ۲۳۰ - ۲ ۴) ۴۶۰ - ۲

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مساله ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

با توجه به داده‌های سوال، واکنش تخمیر گلوکز به صورت زیر است:

$$C_۶H_{۱۲}O_۶(aq) \rightarrow ۲C_۲H_۵OH(aq) + ۲CO_۲(g)$$

دستگاه گلوکومتر، مقدار میلی‌گرم گلوکز را در هر دسی‌لیتر خون نشان می‌دهد، بنابراین عدد ۹۰ نشان داده شده بر روی دستگاه بدین معنا است که در هر دسی‌لیتر یا به عبارتی هر ۱۰۰ میلی‌لیتر از خون این فرد، ۹۰ میلی‌گرم گلوکز وجود دارد. پس در هر لیتر از خون فرد مورد نظر، ۹۰۰ میلی‌گرم یا ۰/۹ گرم گلوکز وجود دارد. حال مقدار اتانول تولید شده طی این فرایند را بدست می‌آوریم:

$$?\,mg\ C_۲H_۵OH = ۰/۹\ g\ C_۶H_{۱۲}O_۶ \times \frac{۱\ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۶}{۱۸۰\ g\ C_۶H_{۱۲}O_۶} \times \frac{۲\ mol\ C_۲H_۵OH}{۱\ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۶} \times \frac{۴۶\ g\ C_۲H_۵OH}{۱\ mol\ C_۲H_۵OH} \times \frac{۱۰۰۰\ mg\ C_۲H_۵OH}{۱\ g\ C_۲H_۵OH} = ۴۶۰\ mg$$

پس طی این فرایند، مقدار ۴۶۰ میلی‌گرم اتانول تولید می‌شود. برای محاسبه تعداد مول اتانول تولید شده نیز می‌توان به صورت زیر عمل کرد:

$$?\,mol\ C_۲H_۵OH = ۰/۹\ g\ C_۶H_{۱۲}O_۶ \times \frac{۱\ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۶}{۱۸۰\ g\ C_۶H_{۱۲}O_۶} \times \frac{۲\ mol\ C_۲H_۵OH}{۱\ mol\ C_۶H_{۱۲}O_۶} = ۰/۰۱\ mol$$

در قدم آخر، حجم محلول ۰/۰۰۵ مولار اتانول که با استفاده از ۰/۰۱ مول از این ماده تهیه می‌شود را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,L\ \text{محلول} = ۰/۰۱\ mol\ C_۲H_۵OH \times \frac{۱\ L\ \text{محلول}}{۰/۰۰۵\ mol\ C_۲H_۵OH} = ۲\ L$$

گروه آموزشی ماز

۸۷- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

۱) چون کربن دی‌اکسید از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده است، انحلال‌پذیری آن در مقایسه با گاز NO در آب کمتر است.
۲) بر اساس قانون هنری، شیب نمودار انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب تندتر از شیب نمودار انحلال‌پذیری نیتروژن است.
۳) بیشتر مواد غذایی حاوی یون پتاسیم بوده و وجود این یون برای عملکرد مناسب دستگاه عصبی ضروری است.
۴) هگزان یک مایع بی‌رنگ بوده و درصورت افزودن آن به آب، نمونه هگزان روی سطح آب قرار می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

واکنش دادن گازهای مختلف با آب، منجر به افزایش مقدار انحلال‌پذیری آن‌ها در آب در مقایسه با سایر مواد گازی می‌شود. چون گاز کربن دی‌اکسید بر اساس معادله $CO_۲(g) + H_۲O(l) \rightarrow H_۲CO_۳(aq)$ با آب واکنش داده و کربنیک اسید تولید می‌کند، انحلال‌پذیری این ترکیب در مقایسه با انحلال‌پذیری گاز NO در آب بیشتر می‌شود.

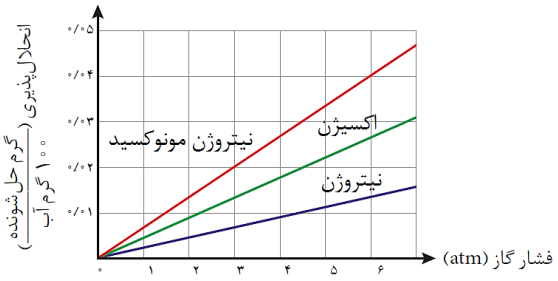
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) طبق قانون هنری، انحلال‌پذیری گازهای مختلف در آب، با فشار این گازها رابطه مستقیم دارد. در واقع، اگر گاز X با آب واکنش ندهد، با n برابر شدن فشار این گاز، انحلال‌پذیری آن نیز در آب n برابر می‌شود. بر اساس این قانون، اگر در شرایط یکسان انحلال‌پذیری یک گاز از گاز دیگر در آب بیشتر باشد، تاثیر تغییر فشار بر انحلال‌پذیری این گاز نیز بیشتر می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

نمودار زیر، بیانی از قانون هنری را در رابطه با چند گاز مختلف نشان می‌دهد:



۳ یکی از مهم‌ترین یون‌های موجود در الکترولیت‌های بدن، یون پتاسیم(K^+) است. نیاز روزانه بدن ما به یون پتاسیم، دو برابر یون سدیم است. از آنجا که بیشتر مواد غذایی حاوی یون پتاسیم هستند، کمبود این یون به ندرت در بدن احساس می‌شود. وجود یون پتاسیم برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است؛ به طوری که انتقال پیام‌های عصبی بدون وجود این یون، امکان‌پذیر نیست. درواقع، اختلال در حرکت این یون از خلال غشای سلول‌های عصبی، مانع از انتقال پیام‌های عصبی و گاهی در موارد شدید منجر به مرگ می‌شود.

۴ هگزان با فرمول شیمیایی C_6H_{14}، یک مایع بی‌رنگ بوده و بخاطر ناقطبی بودن، به عنوان حلال مواد ناقطبی و رقیق کننده رنگ کاربرد دارد. چون هگزان در مقایسه با آب چگالی کمتری دارد، درصورت افزودن مقداری از آن به آب، نمونه هگزان روی سطح آب قرار می‌گیرد. توجه داریم که علاوه بر هگزان، گشتاور دو قطبی اغلب هیدروکربن‌ها ناچیز و در حدود صفر است.

گروه آموزشی ماز

۸۸- کدام موارد از عبارت‌های داده شده درست است؟

آ: گشتاور دوقطبی مولکول‌های هیدروژن سولفید، نزدیک به دو برابر گشتاور دو قطبی مولکول‌های آب است.

ب: بنزین، نوعی محلول غیرآبی به شمار رفته و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی در سرتاسر آن کاملا یکسان است.

پ: بین نمونه‌های گازی از HF و HCl مایع، ترکیبی با ثابت یونش اسیدی بزرگ‌تر، دمای جوش بالاتری خواهد داشت.

ت: واکنش‌های مربوط به گوارش غذا، کنترل دما و تنفس، از واکنش‌های بدن هستند که در محلول‌های آبی انجام می‌شوند.

۱) ب و ت ۲) آ و ت ۳) ب و پ ۴) آ و پ

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: چون خاصیت نافلزی اکسیژن بیشتر از خاصیت نافلزی گوگرد است، گشتاور دو قطبی مولکول‌های آب، نزدیک به دو برابر گشتاور دو قطبی مولکول‌های هیدروژن سولفید(H_2S) می‌شود.

ذرات سازنده مواد قطبی در میدان الکتریکی جهت‌گیری پیدا می‌کنند اما شدت این جهت‌گیری در مواد مختلف، متفاوت از یکدیگر است. شدت جهت‌گیری مولکول‌های سازنده یک ماده در حضور میدان الکتریکی، مبنای اندازه‌گیری کمیتی به نام گشتاور دوقطبی(μ) است. گشتاور دوقطبی مواد مختلف، با یکای دبای(D) نشان داده می‌شود. طبیعی است که با افزایش میزان قطبیت مواد، مقدار گشتاور دوقطبی آن‌ها نیز افزایش پیدا می‌کند. برای مثال، چون خاصیت نافلزی اکسیژن بیشتر از خاصیت نافلزی گوگرد است، گشتاور دوقطبی ذرات آب و هیدروژن سولفید به ترتیب برابر با ۱/۸۵ و ۰/۹۷ دبای می‌شود.

ب: بنزین، همانند محلول ید در هگزان، نوعی محلول غیرآبی همگن به شمار می‌رود. در محلول‌های همگن، ویژگی‌های فیزیکی(مثل رنگ، دمای جوش و غلظت) و شیمیایی(مثل ترکیب شیمیایی) در سرتاسر محلول یکسان است. برخلاف محلول‌های همگن، در ساختار کلوئیدها(مثل رنگ‌های پوششی)، سوسپانسیون‌ها(مثل خاکشیر) و مخلوط‌های ناهمگن(مثل سالاد)، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی در سرتاسر محلول یکسان نیست.

پ: پیوند هیدروژنی، قوی‌ترین نوع نیروی بین مولکولی به شمار می‌رود. چون در ساختار مولکولی هیدروژن فلوئورید، اتم فلوئور متصل به هیدروژن وجود دارد، بین ذرات سازنده این ماده پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود. این در حالی است که بین ذرات سازنده هیدروژن کلرید، پیوند هیدروژنی برقرار نمی‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت بین نمونه‌هایی از HF و HCl مایع، نمونه هیدروژن فلوئورید قدرت نیروهای بین مولکولی بیشتر و به دنبال آن، دمای جوش بالاتری خواهد داشت. توجه داریم که هیدروژن فلوئورید یک اسید ضعیف بوده و هیدروژن کلرید، یک اسید قوی به شمار می‌رود.

ت: اغلب محلول‌های موجود در بدن انسان، محلول‌های آبی هستند. محلول‌هایی که بیشتر واکنش‌های شیمیایی درون بدن از جمله گوارش غذا، کنترل دمای بدن، تنفس و جلوگیری از خشکی پوست در آن‌ها انجام می‌شود. با این توصیف بخش عمدهٔ جرم بدن را آب تشکیل می‌دهد. بیش از نیمی از این آب در درون یاخته‌ها و باقی آن در مایع‌های برون سلولی جریان دارد. این مایع‌ها مواد مغذی و مواد زائد را بین سلول‌ها و دستگاه گردش خون جابه‌جا می‌کند. آب موجود در بدن، با خوردن مواد غذایی، میوه‌ها و نوشیدنی‌ها جبران می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۸۹- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده درست است؟

۱) اغلب سنگ‌های کلیه از رسوب نمک‌های کلسیم‌داری که مقدار آن‌ها در ادرار بیش از انحلال‌پذیری آن‌هاست، ایجاد می‌شوند.
۲) در دمای $25^{\circ}C$، درصد جرمی محلول سیرشده‌ای از سدیم نیترات در آب، کمتر از محلول سیرشده کلسیم سولفات است.
۳) گشتاور دوقطبی مولکول‌های سازنده گوگرد دی‌اکسید، همانند مولکول‌های کربن دی‌اکسید، بزرگ‌تر از صفر است.
۴) در ساختار هر ماده که از مولکول‌های ناقطبی ساخته شده باشد، اتم‌هایی با بار جزئی منفی و مثبت وجود ندارد.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

نزدیک به ۳ درصد از جمعیت کشورمان سنگ کلیه دارند. این بیماری افزون بر زمینهٔ ژن‌شناختی(ژنتیکی) می‌تواند به دلیل تغذیهٔ نامناسب، کم‌تحرکی، مصرف بیش از حد نمک خوراکی، نوشیدن کم آب، مصرف پروتئین حیوانی و لبنیات و نیز اختلالات هورمونی ایجاد شود. اغلب سنگ‌های کلیه از رسوب برخی نمک‌های کلسیم دار در کلیه‌ها تشکیل می‌شوند. مقدار این نمک‌ها در ادرار افراد سالم از انحلال‌پذیری آن‌ها کمتر است، پس در ادرار این افراد رسوب تشکیل نمی‌شود. در نقطه مقابل، در افرادی که به سنگ کلیه مبتلا می‌شوند، مقدار این نمک‌ها در ادرار از انحلال‌پذیری آن‌ها بیشتر است و به همین خاطر، در ادرار این افراد سنگ کلیه بر اثر رسوب نمک‌ها ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در دمای $25^{\circ}C$، سدیم نیترات($NaNO_3$) یک نمک محلول در آب(مقدار انحلال‌پذیری ۹۲ گرم در هر ۱۰۰ گرم آب) بوده و کلسیم سولفات($CaSO_4$) یک نمک کم‌محلول در آب(مقدار انحلال‌پذیری ۰/۲۳ گرم در هر ۱۰۰ گرم آب) است. چون در این شرایط، انحلال‌پذیری سدیم نیترات بیشتر از کلسیم سولفات است، پس می‌توان گفت درصد جرمی محلول سیرشده‌ای از سدیم نیترات در آب، حتما بیشتر از محلول سیرشده کلسیم سولفات است. توجه داریم، نمک‌هایی که انحلال‌پذیری آن‌ها بین ۰/۰۱ تا ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است، در دسته نمک‌های کم‌محلول در آب قرار می‌گیرند. طبق مطالب ارائه شده در کتاب درسی، کلسیم سولفات یک نمک کم‌محلول در آب بوده و کلسیم فسفات، نقره کلرید، منیزیم هیدروکسید، آهن(II) هیدروکسید، آهن(III) هیدروکسید، منیزیم فسفات و باریم سولفات، از جمله نمک‌های نامحلول در آب به شمار می‌روند.

۳ مولکول گوگرد دی‌اکسید، یک جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم مرکزی خود دارد و به همین خاطر، گشتاور دو قطبی این مولکول بزرگ‌تر از صفر می‌شود. در نقطه مقابل، مولکول کربن دی‌اکسید دارای یک ساختار متقارن بوده و گشتاور دوقطبی آن برابر با صفر می‌شود. ساختار لوویس این دو ترکیب مولکولی به صورت زیر است:

۴ در مولکول‌ها، صرف نظر از قطبی یا ناقطبی بودن آن‌ها، اتمی که تمایل بیشتری برای جذب الکترون داشته باشد، دارای بار جزئی منفی و اتمی که تمایل کمتری برای جذب الکترون داشته باشد، دارای بار جزئی مثبت می‌شود. به عنوان مثال، در ترکیب CF_4 که ناقطبی است، اتم‌های فلوئور دارای بار جزئی منفی و اتم‌های کربن، دارای بار جزئی مثبت هستند.

گروه آموزشی ماز

۹۰- انحلال‌پذیری ترکیب یونی $K_2Cr_2O_7$ در دماهای $60^{\circ}C$ و $90^{\circ}C$ به ترتیب برابر $40g$ و $70g$ در $100g$ آب است. اگر دمای $212/5g$ از محلول سیرشده این ترکیب را از $90^{\circ}C$ تا $60^{\circ}C$ کاهش داده و رسوب حاصل از این فرایند مطابق معادله زیر با هیدروکلریک اسید واکنش دهد، چند لیتر گاز کلر با حجم مولی $29/4 L.mol^{-1}$ آزاد خواهد شد؟

$(Cr = 52 \text{ و } K = 39 \text{ و } O = 16 : g.mol^{-1})$

$$K_2Cr_2O_7(s) + 14HCl(aq) \rightarrow 2CrCl_3(aq) + 3Cl_2(g) + 2KCl(aq) + 7H_2O(l)$$

۱) ۴۵ ۲) ۳۳/۷۵ ۳) ۲۲/۵ ۴) ۱۱/۲۵

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مساله ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

ابتدا با توجه به مقادیر انحلال‌پذیری این ترکیب یونی، جرم رسوب تشکیل شده را حساب می‌کنیم. اگر در دمای $90^{\circ}C$، مقدار $70\ g$ از این ترکیب را در $100\ g$ آب خالص حل کنیم، یک محلول سیرشده به جرم $170\ g$ بدست می‌آید و اگر این محلول را تا دمای $60^{\circ}C$ سرد کنیم، جرم محلول سیرشده به $140\ g$ رسیده و طی این فرایند، مقدار $170 - 140 = 30\ g$ رسوب تشکیل می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بنابراین داریم:

$$\text{رسوب } ? g = ۲۱۲/۵ g \text{ رسوب در دمای اولیه} \times \frac{\text{رسوب } ۳۰ g}{\text{محلول سیرشده در دمای اولیه } ۱۷۰ g} = \text{محلول سیرشده در دمای اولیه } ۳۷/۵ g \text{ رسوب}$$

از بین فراورده‌های تولید شده در این واکنش، تنها کلر به حالت گاز است. طبق فرض سوال، هر مول گاز کلر در شرایط آزمایش ۲۹/۴ لیتر حجم اشغال می‌کند. با توجه به معادله واکنش داده شده، خواهیم داشت:

$$\text{گاز } ? L = ۳۷/۵ g\ K_۲Cr_۲O_۷ \times \frac{۱ mol\ K_۲Cr_۲O_۷}{۲۹۴ g\ K_۲Cr_۲O_۷} \times \frac{۳ mol\ Cl_۲}{۱ mol\ K_۲Cr_۲O_۷} \times \frac{۲۹/۴ L\ Cl_۲}{۱ mol\ Cl_۲} = ۱۱/۲۵ L$$

گروه آموزشی ماز

۹۱- کدام مقایسه در مورد نیروهای بین مولکولی، میان مولکول‌های $Br_۲$، $O_۲$، $I_۲$ و $CO_۲$ درست است؟

۱) $I_۲ < Br_۲ < O_۲ < CO_۲$
۲) $O_۲ < I_۲ < Br_۲ < CO_۲$
۳) $O_۲ < CO_۲ < Br_۲ < I_۲$
۴) $O_۲ < CO_۲ < I_۲ < Br_۲$

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

در دمای اتاق، حالت فیزیکی ید به صورت جامد و برم به صورت مایع بوده و کربن دی‌اکسید و اکسیژن نیز به صورت گاز وجود دارند؛ پس می‌توان گفت نیروهای بین مولکولی در ید قوی‌تر از برم و در برم نیز قوی‌تر از دو گاز دیگر است. از جمله عوامل موثر بر نیروی بین مولکولی، جرم و حجم مولکول‌ها است؛ به این صورت که با افزایش جرم مولی و حجم مولکول‌ها، نیروی بین مولکولی نیز افزایش می‌یابد. بر این اساس، می‌توان گفت نیروی بین مولکولی در کربن دی‌اکسید از اکسیژن قوی‌تر است.

عوامل موثر بر نیروی بین مولکولی (نیروی وان‌درواالسی) به شرح زیر هستند:

۱- قطبیت مولکول: هر چه قطبیت بیشتر ← نیروی بین مولکولی بیشتر ← نقطه جوش بیشتر

مثال: HCl قطبی و $N_۲$ ناقطبی است، بنابراین نیروی بین مولکولی و نقطه‌جوش HCl بیشتر است.

۲- جرم و حجم مولکول: هر چه جرم و حجم بیشتر ← نیروی بین مولکولی بیشتر ← نقطه جوش بیشتر

مثال: $I_۲$ جرم و حجم بیشتر نسبت به $Br_۲$ دارد، بنابراین نیروی بین مولکولی قوی‌تر و نقطه‌جوش بالاتری دارد.

توجه داریم که بین مواد گازی با دمای جوش پایین‌تر از صفر، هر چه نقطه جوش یک گاز بالاتر باشد(به صفر نزدیک‌تر باشد)، آن ماده راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود. به عبارتی هر چه نقطه جوش یک گاز بالاتر باشد، میعان آن در دماهای بالاتری انجام می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۹۲- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ: در صورت قرار دادن میوه‌های خشک در آب خالص، مولکول‌های آب وارد سلول‌های میوه می‌شوند.

ب: طی انحلال ید در هگزان، ماهیت مولکول‌های حل‌شونده حفظ و محلولی بنفش رنگ ایجاد می‌شود.

پ: با افزایش درصد جرمی نمک موجود در آب دریا، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آن افزایش پیدا می‌کند.

ت: نیروی جاذبه یون-دوقطبی، باعث جدا شدن یون‌ها از بلور $NaCl$ و پوشیده شدن آن‌ها با ذرات آب می‌شود.

ث: استون با فرمول شیمیایی $C_۳H_۶O$، حلال برخی از چربی‌ها بوده طی این فرایند، محلول‌های غیرآبی ایجاد می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

عبارت‌های (آ)، (ب)، (ت) و (ث) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: دیوارهٔ یاخته‌ها در گیاهان روزنه‌هایی بسیار ریزی دارد که ذره‌های سازنده برخی از مواد می‌توانند از آن گذر کنند؛ به گونه‌ای که این روزنه‌ها فقط اجازه گذر به برخی از ذره‌ها و مولکول‌های کوچک مانند آب و یون‌ها را می‌دهند و از گذر مولکول‌های درشت‌تر جلوگیری می‌کنند. این دیواره‌ها غشای نیمه تراوا نامیده می‌شوند. هنگامی که میوه‌های خشک مانند مویز درون آب قرار می‌گیرند، مولکول‌های آب به صورت خود به خود از محیط رقیق(آب موجود در اطراف مویز) با گذر از روزنه‌های دیواره سلولی به محیط غلیظ(درون سلول‌های مویز) می‌روند. در نتیجه چنین فرایندی، میوه آبدار و متورم می‌شود. گذرندگی یا اسمز، نامی است که به این فرایند داده‌اند. در این فرایند، برخی نمک‌ها و ویتامین‌ها نیز از بافت میوه خارج شده و به آب راه می‌یابد. در نقطه مقابل، اگر یک خیار را در آب شور قرار بدهیم، مولکول‌های آب از آن خارج شده و خیار در نهایت چروکیده می‌شود.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

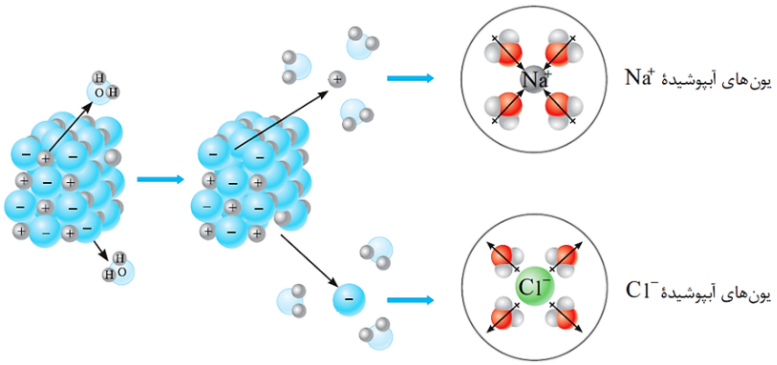
ب: انحلال ید در هگزان، نمونه‌ای از انحلال مولکولی است؛ پس می‌توان گفت طی این فرایند ماهیت مولکول‌های حل‌شونده حفظ می‌شود. در واقع با حل شدن ید در هگزان، ذرات حل‌شونده دچار تغییر نشده و با همان ساختار اولیه خود، بین مولکول‌های حلال قرار می‌گیرند. توجه داریم که محلول ید در هگزان، محلولی بنفش رنگ است.

پ: همانطور که می‌دانیم، بین یون‌های یک نمک حل شده در آب(مثلاً سدیم کلرید) و مولکول‌های آب، نیروی جاذبهٔ قوی یون-دوقطبی برقرار می‌شود. از این رو با افزایش درصد جرمی نمک موجود در آب دریا و یا هر نمونه دیگری از آب، تمایل مولکول‌های قطبی آب به مولکول‌های ناقطبی اکسیژن کاهش یافته و انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب کاهش پیدا می‌کند.

با انحلال نمک‌های مختلف در یک نمونه از آب خالص، ظرفیت آب برای حل کردن گازهای مختلف در آن کاهش پیدا می‌کند. دقیقا به همین خاطر است که گاز اکسیژن در یک نمونه از آب دریا در مقایسه با یک نمونه‌ی خالص از آب، به مقدار کمتری حل می‌شود. به طور کلی، برای کاهش انحلال‌پذیری گازها در یک محلول، از روش‌های زیر می‌توان استفاده کرد:

- راه‌های کاهش انحلال‌پذیری گازها در آب
  - افزایش دمای محلول
  - کاهش فشار گازها در محیط
  - افزودن مقداری از یک ترکیب یونی به محلول

ت: سدیم کلرید یک ترکیب یونی با بلورهای مکعبی است که در آن یون‌های سدیم و کلرید با آرایشی منظم در سه بعد جای گرفته‌اند. هنگامی که مقداری از این ترکیب یونی جامد در آب وارد می‌شود، مولکول‌های قطبی آب از سرهای مخالف به یون‌های بیرونی بلور نزدیک شده و در نتیجه، نیروی جاذبه میان آن‌ها برقرار می‌شود. این نیروی جاذبه، نیروی یون-دوقطبی نام دارد. نیروی یون-دوقطبی، نیروی جاذبه‌ای است که باعث جدا شدن یون‌ها از شبکه شده تا با لایه‌ای از مولکول‌های آب، پوشیده شوند. یون‌های آبپوشیده تولید شده طی این فرایند، در سرتاسر محلول پراکنده خواهند شد. تصویر زیر، فرایند انحلال سدیم کلرید در آب را نشان می‌دهد:



توجه داریم که در این محلول، سر مثبت(اتم هیدروژن) از مولکول‌های آب در مجاورت با یون‌های کلرید(یون‌هایی که شعاع بزرگ‌تری دارند) قرار دارد.

ث: آب فراوان‌ترین و رایج‌ترین حلال در طبیعت، صنعت و آزمایشگاه است، زیرا می‌تواند بسیاری از ترکیب‌های یونی و مواد مولکولی را در خود حل کند. در یک محلول، اگر از آب به عنوان حلال استفاده شود، یک محلول آبی به وجود می‌آید اما اگر از یک ماده آلی به عنوان حلال استفاده شود، یک محلول غیرآبی ایجاد می‌شود. در این رابطه، داریم:

- انواع محلول‌ها
  - محلول‌های آبی: محلول‌هایی که حلال استفاده شده در آن‌ها آب است.
  - محلول‌های غیرآبی: محلول‌هایی که حلال استفاده شده در آن‌ها از جنس مواد آلی است.

جدول زیر، ویژگی‌های سه نوع حلال آلی را نشان می‌دهد:

نام حلال	فرمول شیمیایی	$\mu(D)$	کاربرد
اتانول	C_2H_6O	>0	حلال در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی
استون	C_3H_6O	>0	حلال برخی چربی‌ها، رنگ‌ها و لاک‌ها
هگزان	C_6H_{14}	≈ 0	حلال مواد ناقطبی و رقیق‌کننده رنگ (تینر)

با توجه به داده‌های موجود در جدول بالا، استون حلال برخی از چربی‌ها، رنگ‌ها و لاک‌ها است. در واقع، با ریختن استون بر روی این مواد، ترکیب‌های مورد نظر در استون حل می‌شوند. طی این فرایند، محلولی ایجاد می‌شود که استون حلال آن است، پس این محلول در دسته محلول‌های غیرآبی قرار می‌گیرد.

گروه آموزشی ماز

۹۳- برای تهیه محلولی به حجم ۱۵ لیتر و چگالی $1/2 g.L^{-1}$ که غلظت یون کلسیم(Ca^{2+}) در آن برابر با $600 ppm$ باشد، چند میلی‌لیتر محلول ۴/۵ مولار کلسیم نیترات را باید با مقدار کافی آب مخلوط کنیم؟ ($Ca = 40 g.mol^{-1}$)

۱) ۴۵ ۲) ۶۰ ۳) ۴۵۰ ۴) ۶۰۰

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مساله ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

با توجه به اطلاعات داده شده در هر 10^6 گرم از محلول نهایی، ۶۰۰ گرم یون کلسیم وجود دارد. در قدم اول، شمار مول‌های یون کلسیم موجود در محلول ۱۵ لیتری را محاسبه می‌کنیم.

$$?\ mol\ Ca^{2+} = 15\ L\ \text{محلول} \times \frac{1000\ mL\ \text{محلول}}{1\ L\ \text{محلول}} \times \frac{1/2\ g\ \text{محلول}}{1\ mL\ \text{محلول}} \times \frac{600\ g\ Ca^{2+}}{10^6\ g\ \text{محلول}} \times \frac{1\ mol\ Ca^{2+}}{40\ g\ Ca^{2+}} = 0/27\ mol$$

در قدم بعد، حجم محلول ۴/۵ مولار کلسیم نیترات مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم.

$$?\ mL\ \text{محلول} = 0/27\ mol\ Ca^{2+} \times \frac{1\ mol\ Ca(NO_3)_2}{1\ mol\ Ca^{2+}} \times \frac{1\ L\ \text{محلول}}{4/5\ mol\ Ca(NO_3)_2} \times \frac{1000\ mL\ \text{محلول}}{1\ L\ \text{محلول}} = 60\ mL$$

با توجه به محاسبات انجام شده، می‌توان گفت برای انجام شدن این فرایند به ۶۰ میلی‌لیتر محلول کلسیم نیترات نیاز است.

گروه آموزشی ماز

۹۴- انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در دمای ۲۵°C و فشار ۹ اتمسفر برابر با ۰/۰۴ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر فشار گاز اکسیژن بر روی یک محلول سیرشده ۹۰ کیلوگرمی از این گاز را از $6atm$ به $3atm$ برسانیم، با استفاده از گاز اکسیژن آزاد شده از محلول، چند گرم گاز متان را می‌توانیم به طور کامل بسوزانیم؟ ($g.mol^{-1}$: $H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$)

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۳۰ ۴) ۶۰

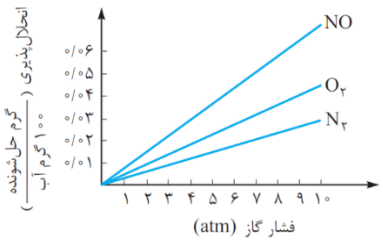
پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مساله ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

بر اساس قانون هنری، به شرط ثابت بودن دمای محلول، مقدار انحلال‌پذیری یک گاز معین با فشار آن گاز رابطه مستقیم دارد. رابطه کلی قانون هنری به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$S = K_H \times P$$

در این رابطه، مولفه S مقدار انحلال‌پذیری گاز در ۱۰۰ گرم آب، P فشار گاز بر حسب اتمسفر(atm) و K_H ثابت هنری است که برای هر گاز در دمای معین، مقدار ویژه‌ای دارد. توجه داریم که رابطه انحلال‌پذیری بالا یک معادله خطی با شیب K_H و عرض از مبدأ صفر است. با توجه به رابطه قانون هنری، در دمای ثابت(که در آن مقدار K_H ثابت است)، با n برابر کردن فشار گاز(P)، انحلال‌پذیری گاز(S) در محلول مورد نظر نیز n برابر می‌شود. نمودار زیر، بیانی از این قانون برای سه گاز مختلف را نشان می‌دهد:



با توجه به مفهوم انحلال‌پذیری، در فشار ۹ اتمسفر در هر ۱۰۰ گرم آب، ۰/۰۴ گرم گاز اکسیژن حل شده و محلولی به جرم ۱۰۰/۰۴ گرم بدست می‌آید. ابتدا تعیین می‌کنیم که در ۹۰ کیلوگرم محلول سیرشده از این گاز در دمای ۲۵°C و فشار ۹ اتمسفر، چند گرم گاز اکسیژن وجود دارد. در این رابطه، داریم:

$$?\ g\ O_2 = 90kg\ \text{محلول} \times \frac{1000g\ \text{محلول}}{1kg\ \text{محلول}} \times \frac{0/04g\ O_2}{100/04g\ \text{محلول}} \simeq 36g$$

حال انحلال‌پذیری گاز اکسیژن را در دمای ۲۵°C و فشار ۶ اتمسفر به‌دست می‌آوریم. با توجه به قانون هنری، می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{P_2}{P_1} \Longrightarrow S_2 = S_1 \times \frac{P_2}{P_1} = 36 \times \frac{6}{9} = 24$$

اکنون به محاسبه انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در دمای ۲۵°C و فشار ۳ اتمسفر می‌پردازیم:

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{P_2}{P_1} \Longrightarrow S_2 = S_1 \times \frac{P_2}{P_1} = 36 \times \frac{3}{9} = 12$$

تفاوت انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در فشار ۶ اتمسفر و ۳ اتمسفر برابر با ۱۲ گرم در ۹۰ کیلوگرم محلول است، لذا می‌توان گفت اگر فشار گاز اکسیژن بر روی یک محلول سیرشده ۹۰ کیلوگرمی از این گاز را از $6atm$ به $3atm$ برسانیم، ۱۲ گرم گاز اکسیژن از محلول آزاد می‌شود. این گاز اکسیژن آزاد شده از محلول، در واکنش سوختن متان مصرف شده است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

معادله موازنه‌شده سوختن گاز متان در دمای اتاق به صورت زیر است:

$$CH_۴(g) + ۲O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲O(l)$$

بر اساس معادله موازنه‌شده سوختن گاز متان، مقداری از گاز متان را که در واکنش با ۱۲ گرم اکسیژن می‌سوزد، محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,CH_۴ = ۱۲\,g\,O_۲ \times \frac{۱\,mol\,O_۲}{۳۲\,g\,O_۲} \times \frac{۱\,mol\,CH_۴}{۲\,mol\,O_۲} \times \frac{۱۶\,g\,CH_۴}{۱\,mol\,CH_۴} = ۳\,g$$

با توجه به محاسبات انجام‌شده، با استفاده از گاز اکسیژن آزاد شده از محلول، ۳ گرم گاز متان را می‌توانیم به طور کامل بسوزانیم.

گروه آموزشی ماز

۹۵- کدام‌یک از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

۱) ماهی با عبور آب از درون آبشش خود، اکسیژن مولکولی محلول در آب را جذب و در فرایند سوخت‌وساز مصرف می‌کند.
۲) در دستگاه اسمز معکوس، دو محلول مجزا با غلظت مولی مواد حل‌شونده یکسان از لوله‌های خروجی، خارج می‌شود.
۳) دیواره یاخته‌های گیاهی فقط اجازهٔ گذر به برخی از ذره‌ها و مولکول‌های کوچک مثل آب و یون‌ها را می‌دهد.
۴) دستگاه اسمز معکوس، همانند صافی کربن، ترکیب‌های آلی فرار را برخلاف میکروب‌ها از آب جدا می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

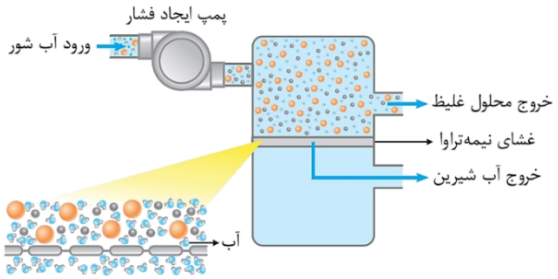
در دستگاه اسمز معکوس، یک محلول با غلظت مشخص از طریق یک ورودی و با استفاده از یک پمپ، وارد دستگاه می‌شود. در واقع، پمپ نیروی مورد نیاز برای انجام شدن فرایند اسمز معکوس را تامین می‌کند. با ورود آب تصفیه نشده به دستگاه، این محلول با استفاده از یک غشای نیمه‌تراوا به دو محلول مختلف تفکیک شده و با استفاده از خروجی‌های دستگاه خارج می‌شود. یکی از این محلول‌های خروجی آب تصفیه شده است و محلول دیگر نیز حاوی غلظت بالایی از مواد حل‌شونده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همه جانوران از جمله ماهی‌ها برای زنده ماندن و انجام واکنش سوخت و ساز در بدن خود به گاز اکسیژن نیاز دارند. ماهی‌ها با عبور دادن آب از درون آبشش‌های خود، اکسیژن مولکولی حل شده در آب را جذب می‌کنند. با اینکه گاز اکسیژن به میزان کمی در آب حل می‌شود، اما همین مقدار کم برای زندگی آبزیان نقش حیاتی دارد. طبق داده‌های موجود در کتاب درسی، ادامه زندگی اغلب ماهی‌ها هنگامی امکان‌پذیر است که غلظت اکسیژن محلول در آب بیشتر از $۵ppm$ باشد. توجه داریم که در هوای گرم، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب کاهش یافته و به همین خاطر، در چنین شرایطی ماهی‌ها به سطح آب می‌آیند تا بتوانند گاز اکسیژن مورد نیاز خود را از قسمت‌های سطحی‌تر آب که غلظت گاز اکسیژن بیشتری دارد، دریافت کنند.

۳) دیواره یاخته‌ها در گیاهان روزنه‌هایی بسیار ریز دارد که ذره‌های سازنده مواد می‌توانند از آن گذر کنند؛ به گونه‌ای که این روزنه‌ها فقط اجازه گذر به برخی از ذره‌ها و مولکول‌های کوچک مانند آب و یون‌ها را می‌دهند و از گذر مولکول‌های درشت‌تر جلوگیری می‌کنند. این دیواره‌ها غشای نیمه تراوا نامیده می‌شوند. بخاطر وجود همین غشای نیمه‌تراوا است که وقتی میوه‌های خشک مانند مویز درون آب قرار می‌گیرند، مولکول‌های آب، خود به خود از محیط رقیق با گذر از روزنه‌های دیواره سلولی به محیط غلیظ می‌روند. در نتیجه، میوه آبدار و متورم می‌شود.

۴) اسمز معکوس، با استفاده از یک دستگاه ویژه و یک پمپ ایجاد فشار انجام می‌شود. در فرایند اسمز معکوس، همانند روش صافی کربن، نافلزهای سمی، آلاینده‌ها، حشره‌کش‌ها، آفت‌کش‌ها و ترکیب‌های آلی فرار از آب جداسازی می‌شوند. توجه داریم که در این روش‌ها، میکروب‌ها از آب جدا نشده در آن باقی می‌مانند. تصویر زیر، نمایی از دستگاه اسمز معکوس را نشان می‌دهد:



برای جداکردن انواع ذرات حل‌شونده موجود در یک نمونه از آب شور دریا، باید آب را تصفیه کرد. انواع روش‌های تصفیه آب، به شرح زیر هستند:

تقطیر: جداسازی نافلزها، فلزهای سمی، آلاینده‌ها، حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها
اسمز معکوس: جداسازی نافلزها، فلزهای سمی، آلاینده‌ها، حشره‌کش‌ها، آفت‌کش‌ها و ترکیب‌های آلی فرار
صافی کربن: مشابه اسمز معکوس، جداسازی نافلزها، فلزهای سمی، آلاینده‌ها، حشره‌کش‌ها، آفت‌کش‌ها و ترکیب‌های آلی فرار
توجه داریم که در هر سه، روش میکروب‌ها در آب باقی می‌مانند؛ به همین دلیل قبل از مصرف به آب کلر می‌افزایند.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۹۶- اگر $fog(x)=-۸x^۳+۱۲x^۲-۸x+۲$ و $g(x)=-۲x+۱$ باشد، کدام گزینه در مورد تابع f درست است؟

۱) فقط از دو ناحیهٔ مختصات عبور می‌کند.
۲) وارون‌پذیر نیست.
۳) اکیداً نزولی است.
۴) از سه ناحیهٔ مختصات عبور می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۴۰۱)

پیش به سوی "یکنوایی مجموع توابع"

صعودی = صعودی + صعودی
نزولی = نزولی + نزولی
نامعلوم = نزولی + صعودی

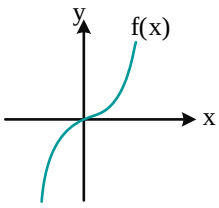
پاسخ تشریحی:

ابتدا ضابطهٔ تابع f را به دست می‌آوریم:

$$g=-۲x+۱\Rightarrow x=\frac{۱-g}{۲}\ ,fog(x)=-۸x^۳+۱۲x^۲-۸x+۲$$

$$\Rightarrow f(g)=-۸(\frac{۱-g}{۲})^۳+۱۲(\frac{۱-g}{۲})^۲-۸(\frac{۱-g}{۲})+۲\Rightarrow f(g)=(g-۱)^۳+۳(g-۱)^۲+۴(g-۱)+۲=g^۳+g\Rightarrow f(x)=x^۳+x$$

توابع $y=x$ و $y=x^۳$ اکیداً صعودی می‌باشند. بنابراین تابع مجموع آن‌ها یعنی $f(x)$ نیز اکیداً صعودی است. این تابع از مبدأ مختصات عبور می‌کند و چون اکیداً صعودی می‌باشد فقط از نواحی اول و سوم می‌گذرد.



سوالات منتخب:

اگر $gof(x)=۵x^۲+۱۱$ و $f(x)=۲x$ باشد، کمترین مقدار $g(x-۷)$ چقدر است؟ (سراسری تجربی ۱۴۰۱)

۱) ۳ ۲) ۷ ۳) ۹ ۴) ۱۱ ✓

گروه آموزشی ماز

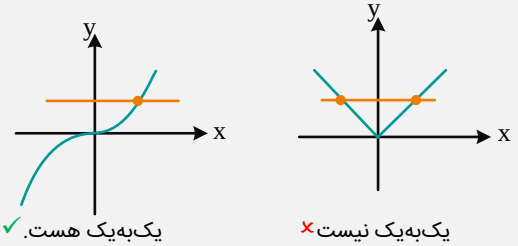
۹۷- کدام تابع در بازهٔ داده شده وارون‌پذیر است؟

۱) $y=\sin ۲x\ ;\ [\frac{\pi}{۴},\frac{۳\pi}{۴}]$
۲) $y=\cos ۳x\ ;\ (\frac{\pi}{۶},\frac{\pi}{۲})$
۳) $y=\tan ۲x\ ;\ [۰,\frac{\pi}{۲}]$
۴) $y=\tan\frac{x}{۲}\ ;\ (-\frac{\pi}{۲},۲\pi)$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۴۰۱)

این شما و این هم "تابع یک‌به‌یک"

تابعی یک‌به‌یک است که در آن به هر عضو برد دقیقاً یک عضو دامنه نسبت داده شود.



در تابع یک‌به‌یک، هر خط موازی محور xها آن را حداکثر در یک نقطه قطع می‌کند.

نکته‌ای در مورد "رابطه وارون‌پذیری و یک‌به‌یک بودن تابع"

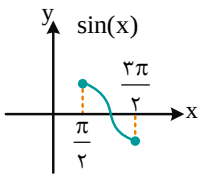
شرط لازم و کافی برای وارون‌پذیری تابع، یک‌به‌یک بودن است.

www.biomaze.ir

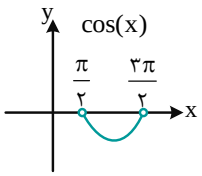
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بررسی گزینه‌ها:

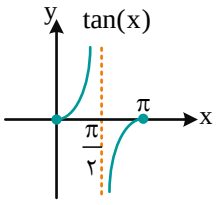
۱) تابع $\sin(x)$ در بازهٔ $\left[\frac{\pi}{2},\frac{3\pi}{2}\right]$ یک‌به‌یک و وارون‌پذیر است. $\Rightarrow \frac{\pi}{4}\le x\le\frac{3\pi}{4}\Rightarrow\frac{\pi}{2}\le 2x\le\frac{3\pi}{2}$



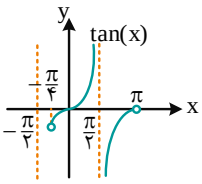
۲) تابع $\cos(x)$ در بازهٔ $(\frac{\pi}{2},\frac{3\pi}{2})$ یک‌به‌یک و وارون‌پذیر نیست. $\Rightarrow \frac{\pi}{6}<x<\frac{\pi}{2}\Rightarrow\frac{\pi}{2}<3x<\frac{3\pi}{2}$



۳) تابع $\tan(x)$ در بازهٔ $[0,\pi]$ یک‌به‌یک و وارون‌پذیر نیست. $\Rightarrow 0\le x\le\frac{\pi}{2}\Rightarrow 0\le 2x\le\pi$



۴) تابع $\tan(x)$ در بازهٔ $(-\frac{\pi}{4},\pi)$ یک‌به‌یک و وارون‌پذیر نیست. $\Rightarrow -\frac{\pi}{2}<x<2\pi\Rightarrow -\frac{\pi}{4}<\frac{x}{2}<\pi$



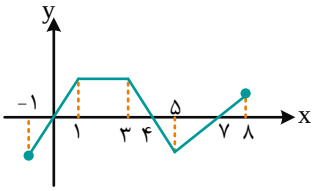
سوالات منتخب:

تابع با ضابطهٔ $f(x)=2x-|4-2x|$ در بازه‌ای وارون‌پذیر است. ضابطهٔ $f^{-1}(x)$ در آن بازه کدام است؟

۱) $\frac{1}{4}x+1\ ,\ x\ge 4$ ۲) $\frac{1}{4}x-1\ ,\ x\le 4$ ۳) $\frac{1}{4}x-1\ ,\ x\ge 4$ ✓ ۴) $\frac{1}{4}x+1\ ,\ x\le 4$

گروه آموزشی ماز

۹۸- نمودار تابع $y=f(x)$ رسم شده است. بزرگ‌ترین بازه‌ای که تابع $g(x)=\frac{1}{2}f(-2x+a)+b$ در آن اکیداً صعودی می‌باشد $[-1,-2]$ است. اگر g^{-1} وارون g در این بازه و $g^{-1}(1)=-\frac{3}{2}$ باشد، $a+b$ کدام است؟



۱) صفر
۲) ۱
۳) $\frac{3}{2}$
۴) ۲

پاسخ: گزینه ۴ (دشوار ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۱)

نکات تبدیلات افقی تابع را دریاب!!!

فرض کنید دامنهٔ تابع $y=f(x)$ بازهٔ $[a,b]$ باشد، $(k>0)$

نوع تبدیل	تابع جدید	دامنه جدید
k واحد انتقال افقی به راست	$f(x-k)$	$[a+k,b+k)$
k واحد انتقال افقی به چپ	$f(x+k)$	$[a-k,b-k)$
انبساط افقی با ضریب $\frac{1}{k}$	$f(kx)\ (0<k<1)$	$[\frac{a}{k},\frac{b}{k})$
انقباض افقی با ضریب $\frac{1}{k}$	$f(kx)\ (k>1)$	$[\frac{a}{k},\frac{b}{k})$
قرینه نسبت به محور yها	$f(-x)$	$(-b,-a]$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

یه نکته‌ریز برای "نقاط هم‌ارز در تابع و وارون آن"

$$A\begin{vmatrix}a\\b\end{vmatrix}\in f \Leftrightarrow A'\begin{vmatrix}b\\a\end{vmatrix}\in f^{-1}$$

پاسخ تشریحی:

با توجه به اینکه در تابع $f(-2x+a)$ ضریب x منفی است، نمودار f یک بار نسبت به محور yها قرینه شده است. بنابراین تابع $g(x)=\frac{1}{2}f(-2x+a)+b$، هنگامی اکیداً صعودی است که تابع $f(x)$ اکیداً نزولی است، یعنی بازهٔ $[-2,-1]$ متناظر بازهٔ $[3,5]$ می‌باشد.

$$y=f(x)\xrightarrow{x\to x+a}y=f(x+a)\xrightarrow{x\to -2x}y=f(-2x+a)$$

$$[3,5]\Rightarrow[3-a,5-a]\Rightarrow\left[\frac{a-5}{2},\frac{a-3}{2}\right]=[-2,-1]\Rightarrow a=1$$

$$g^{-1}(1)=-\frac{3}{2}\Rightarrow g(-\frac{3}{2})=1\Rightarrow\frac{1}{2}f(3+a)+b=1\xrightarrow{a=1}b=1-\frac{1}{2}f(4)\xrightarrow{f(4)=0}b=1$$

از طرفی :

$$\Rightarrow a+b=2$$

سوالات منتخب:

نمودار منحنی $y=\sqrt{\sqrt{x}+3}$ را k واحد در راستای قائم چنان انتقال می‌دهیم که منحنی جدید وارون تابع خود را در نقطه‌ای با عرض ۱ قطع کند. سپس منحنی حاصل را نسبت به محور xها قرینه کرده و ۴ واحد در جهت افقی به سمت چپ انتقال می‌هیم. کدام‌یک از نقاط زیر روی نمودار منحنی به دست آمده قرار دارد؟

۱) $(1-\sqrt{5},0)$ ۲) $(-\sqrt{5},0)$ ✓ ۳) $(0,1-\sqrt{5})$ ۴) $(0,-\sqrt{5})$

گروه آموزشی ماز

۹۹- اگر α زاویه‌ای حاده و $\tan\alpha=\frac{\cos 10^\circ}{1-\sin 10^\circ}$ باشد، حاصل $\tan 3\alpha$ کدام است؟

۱) $\sqrt{3}$ ۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ۳) $-\sqrt{3}$ ۴) $-\frac{\sqrt{3}}{3}$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

دو فرمول زیر رو یادت نره نگاش کنی!!!

$$\frac{\sin\alpha}{1+\cos\alpha}=\tan\frac{\alpha}{2}$$

$$\frac{\sin\alpha}{1-\cos\alpha}=\cot\frac{\alpha}{2}$$

پاسخ تشریحی:

ابتدا α را محاسبه می‌کنیم:

$$\tan\alpha=\frac{\cos 10^\circ}{1-\sin 10^\circ}=\frac{\sin 80^\circ}{1-\cos 80^\circ}=\frac{2\sin 40^\circ\cos 40^\circ}{2\sin^2 40^\circ}=\frac{\cos 40^\circ}{\sin 40^\circ}=\cot 40^\circ=\tan 50^\circ\Rightarrow\alpha=50^\circ$$

خواهیم داشت:

$$\tan 3\alpha=\tan 150^\circ=-\tan 30^\circ=-\frac{\sqrt{3}}{3}$$

سوالات منتخب:

ساده شدهٔ عبارت $\frac{\sin\theta}{1-\cos\theta}+\frac{1+\cos\theta}{\sin\theta}$ کدام است؟

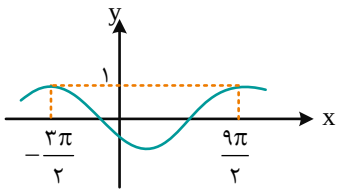
۱) $\cos(\frac{\theta}{2})$ ۲) $\sin(\frac{\theta}{2})$ ✓ ۳) $2\cot(\frac{\theta}{2})$ ۴) $2\tan(\frac{\theta}{2})$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۰۰- اگر $f(x)=\sin x$ و $g(x)=ax$ و $h(x)=b^{۲}x-۱$ و نمودار $y=ho(fog)(x)$ به صورت مقابل باشد، برد تابع $y=go(hof)(x)$ کدام است؟



۱) $[-۱,\frac{۱}{۳}]$

۲) $[-\frac{۱}{۳},۱]$

۳) $[-\frac{۵}{۳},-\frac{۱}{۳}]$

۴) $[\frac{۱}{۳},\frac{۵}{۳}]$

پاسخ: گزینه ۲ (دشوار ـ ترکیبی / محاسباتی ـ ۱۲۰۲)

حالا دیگه نوبت نکاتی در مورد نمودار توابع سینوس و کسینوس هست:

در نمودارهای $y=a\sin(bx+c)+d$ و $y=a\cos(bx+c)+d$ داریم:

۱) $T=\frac{۲\pi}{|b|}$

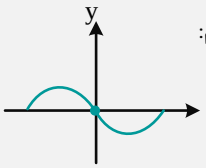
۲) $\begin{cases} y_{max}=d+|a| \\ y_{min}=d-|a| \end{cases}$ دو معادله دو مجهول

۳) $\begin{cases} d=\frac{y_{max}+y_{min}}{۲} \\ |a|=\frac{y_{max}-y_{min}}{۲} \end{cases}$

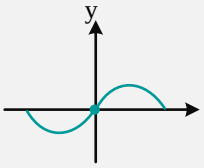
نکته:

در مورد تابع $y=a\sin bx$ ، باید بدانیم:

$ab<۰$ ⇒ تابع در صفر (ن) است.



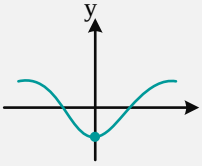
$ab>۰$ ⇒ تابع در صفر (ص) است.



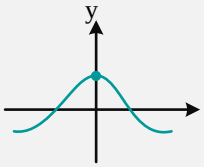
نکته:

در مورد تابع $y=a\cos bx$ ، باید بدانیم: (علامت b مهم نیست.)

$a<۰$ ⇒ تابع در صفر مینیمم دارد.



$a>۰$ ⇒ تابع در صفر ماکزیمم دارد.



پاسخ تشریحی:

تابع $ho(fog)(x)$ را به دست آورید.

$fog(x)=\sin ax \Rightarrow ho(fog)(x)=b^{۲}\sin ax-۱$

دوره تناوب تابع با توجه به نمودار ۶π و ماکزیمم آن ۱ است.

$T=\frac{۲\pi}{|a|}=۶\pi \Rightarrow |a|=\frac{۱}{۳} \xrightarrow{a<۰} a=-\frac{۱}{۳}$

(تابع در $x=۰$ نزولی است، بنابراین $ab^{۲}<۰$ و در نتیجه $a<۰$ است.)

$max=|b^{۲}|-۱=۱ \Rightarrow b^{۲}=۲$

خواهیم داشت:

$$\left.\begin{array}{l} f(x)=\sin x \\ g(x)=-\frac{x}{۳} \\ h(x)=۲x-۱ \end{array}\right\} \Rightarrow hof(x)=۲\sin x-۱ \Rightarrow go(hof)(x)=-\frac{۲}{۳}\sin x+\frac{۱}{۳}$$

www.biomaze.ir

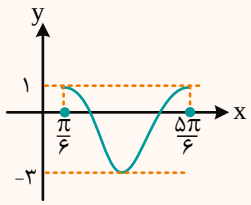
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

بنابراین:

$$\left.\begin{array}{l}\min = -\frac{۲}{۳}+\frac{۱}{۳}=-\frac{۱}{۳}\\ \max = \frac{۲}{۳}+\frac{۱}{۳}=۱\end{array}\right\} \Rightarrow R_{go(hof)} = [-\frac{۱}{۳},۱]$$

سوالات منتخب:

شکل زیر، نمودار تابع $y = a\sin(bx)+c$ در یک بازهٔ تناوب است. مقادیر b و c کدام‌اند؟



۱) $b=۳, c=-۱$ ✓

۲) $b=۳, c=-۲$

۳) $b=\frac{۳}{۲}, c=-۲$

۴) $b=\frac{۳}{۲}, c=-۱$

گروه آموزشی ماز

۱۰۱- مجموع جواب‌های معادلهٔ $\sin x-\cos x+\sin ۲x-\cos ۲x=۱$، در بازهٔ $[۰,۲\pi]$ کدام است؟

۱) $\frac{۵\pi}{۲}$ ۲) ۳π ۳) $\frac{۷\pi}{۲}$ ۴) ۴π

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۴۰۲)

یه وقت نسبت‌های مثلثاتی دو برابر کمان رو یادمون نره!!!

$$\sin ۲x = ۲\sin x\cos x$$

$$\cos ۲x = \cos^۲ x-\sin^۲ x = ۲\cos^۲ x-۱ = ۱-۲\sin^۲ x$$

پاسخ تشریحی:

معادله را ساده می‌کنیم:

$$\sin x-\cos x+\sin ۲x-\cos ۲x=۱ \Rightarrow \sin x-\cos x+۲\sin x\cos x-۲\cos^۲ x+۱=۱$$

$$\Rightarrow \sin x-\cos x+۲\cos x(\sin x-\cos x)=۰$$

$$\Rightarrow (\sin x-\cos x)(۱+۲\cos x)=۰ \Rightarrow \begin{cases}\sin x=\cos x \Rightarrow \begin{cases}x_۱=\frac{\pi}{۴}\\ x_۲=\frac{۵\pi}{۴}\end{cases}\\ \cos x=-\frac{۱}{۲} \Rightarrow \begin{cases}x_۳=\frac{۲\pi}{۳}\\ x_۴=\frac{۴\pi}{۳}\end{cases}\end{cases}$$

$$\Rightarrow x_۱+x_۲+x_۳+x_۴ = \frac{\pi}{۴}+\frac{۵\pi}{۴}+\frac{۲\pi}{۳}+\frac{۴\pi}{۳}=\frac{۷\pi}{۲}$$

سوالات منتخب:

معادله $\sin x\cos x+\frac{۱}{۲}\sin^۲ x=\frac{۱}{۲}\cos^۲ x$ در بازه $[-\pi,\pi]$ چند جواب دارد؟

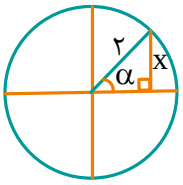
۱) ۳ ۲) ۴ ✓ ۳) ۶ ۴) ۸

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۰۲- با توجه به دایرهٔ مقابل، حاصل $\lim\limits_{x\to 1^+}\frac{\sin 2\alpha}{\cos 3\alpha}$ کدام است؟



۱) $+\infty$
۲) $-\infty$
۳) $\frac{۲}{۳}$
۴) $\frac{۳}{۲}$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ ترکیبی / محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

اینک، ایستگاه "حد بی‌نهایت"

حد بی‌نهایت حدی است که جواب آن بی‌نهایت (نامتناهی) است.

$\frac{\text{عدد منفی}}{۰^-}=+\infty$ $\quad\frac{\text{عدد مثبت}}{۰^-}=-\infty$ $\quad\frac{\text{عدد منفی}}{۰^+}=-\infty$ $\quad\frac{\text{عدد مثبت}}{۰^+}=+\infty$

پاسخ تشریحی:

با توجه به اینکه وتر مثلث قائم‌الزاویه برابر ۲ است، اگر $x\to 1^+$، آن‌گاه $\sin\alpha\to\frac{۱}{۲}^+$ و در نتیجه α میل می‌کند $\to\frac{\pi}{۶}^+$. بنابراین:

$$\lim_{x\to 1^+}\frac{\sin 2\alpha}{\cos 3\alpha}=\lim_{\alpha\to\frac{\pi}{۶}^+}\frac{\sin 2\alpha}{\cos 3\alpha}=\frac{\frac{\sqrt{۳}}{۲}}{۰^-}=-\infty$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۳- حاصل $\lim\limits_{x\to ۵}\frac{\sqrt{۵+\sqrt{۵+۴x}}-\sqrt{۲x}}{x-۵}$ کدام است؟

۱) $\frac{\sqrt{۱۰}}{۲۵}$
۲) $\frac{۲\sqrt{۱۰}}{۲۵}$
۳) $\frac{-\sqrt{۱۰}}{۲۵}$
۴) $\frac{-۲\sqrt{۱۰}}{۲۵}$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

رفع ابهام ÷ رو هم ببینیم:

برای اینکار باید عامل صفر کننده را در صورت و مخرج یافت و با هم ساده نمود.

پاسخ تشریحی:

حاصل حد را رفع ابهام می‌کنیم:

$$\lim_{x\to ۵}\frac{\sqrt{۵+\sqrt{۵+۴x}}-\sqrt{۲x}}{x-۵}\times\underbrace{\frac{\sqrt{۵+\sqrt{۵+۴x}}+\sqrt{۲x}}{\sqrt{۵+\sqrt{۵+۴x}}+\sqrt{۲x}}}_{۲\sqrt{۱۰}}=\lim_{x\to ۵}\frac{۵-۲x+\sqrt{۵+۴x}}{۲\sqrt{۱۰}(x-۵)}\times\underbrace{\frac{۵-۲x-\sqrt{۵+۴x}}{۵-۲x-\sqrt{۵+۴x}}}_{-۱۰}$$

$$=\lim_{x\to ۵}\frac{(۵-۲x)^۲-۵-۴x}{-۲۰\sqrt{۱۰}(x-۵)}=\lim_{x\to ۵}\frac{۴x^۲-۲۴x+۲۰}{-۲۰\sqrt{۱۰}(x-۵)}=\lim_{x\to ۵}\frac{۴(x-۱)\cancel{(x-۵)}}{-۲۰\sqrt{۱۰}\cancel{(x-۵)}}=\frac{-۴}{۵\sqrt{۱۰}}=\frac{-۴\sqrt{۱۰}}{۵۰}=\frac{-۲\sqrt{۱۰}}{۲۵}$$

سوالات منتخب:

حاصل $\lim\limits_{x\to -۱}\frac{۲x^۲+۵x+۳}{۲-\sqrt{۲+\sqrt{۳-x}}}$ کدام است؟

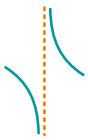
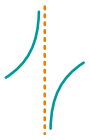
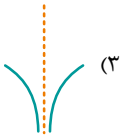
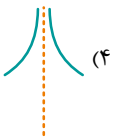
۱) ۸
۲) ۱۲
۳) ۱۶ ✓
۴) ۲۴

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

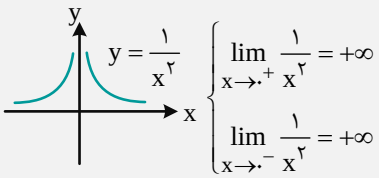
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۰۴- نمودار تابع $f(x)=\frac{۳-x}{۱+\cos x}$ در همسایگی $x=\pi$ چگونه است؟

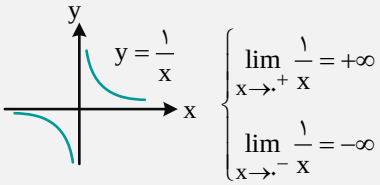
۱) 
۲) 
۳) 
۴) 

پاسخ: گزینه ۳ (ساده ـ محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

در باب ریشهٔ مضاعف و ریشهٔ سادهٔ مخرج روی نمودار:

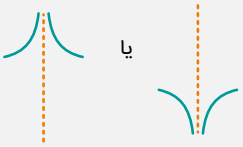


$x=۰$ ریشهٔ مضاعف مخرج است.



$x=۰$ ریشهٔ سادهٔ مخرج است.

نتیجهٔ مهم: اگر نمودار تابعی در همسایگی نقطهٔ a به یکی از دو صورت زیر بود، می‌فهمیم $x=a$ ریشهٔ مضاعف مخرج است.



نکته:

ریشه‌های معادلات $\sin x=۱$ ، $\sin x=-۱$ ، $\cos x=۱$ ، $\cos x=-۱$ همواره مضاعف هستند.

پاسخ تشریحی:

می‌دانیم همواره $\cos x \geq -۱$ است. بنابراین:

$$۱+\cos x \geq ۰$$

$$\lim_{x\to\pi}\frac{۳-x}{۱+\cos x}=\frac{۳-\pi}{۰^+}=-\infty$$

بنابراین، نمودار گزینهٔ ۳ درست است.

سوالات منتخب:

در مورد تابع با ضابطهٔ $f(x)=\frac{\sin x}{۱+۲\cos x}$، کدام بیان درست است؟

۱) ✓ $\lim_{x\to\frac{۲\pi}{۳}^+} f(x)=-\infty$
۲) $\lim_{x\to\frac{۲\pi}{۳}^+} f(x)=+\infty$
۳) $\lim_{x\to\frac{۲\pi}{۳}^-} f(x)=-\infty$
۴) $\lim_{x\to\frac{۴\pi}{۳}} f(x)=+\infty$

گروه آموزشی ماز

۱۰۵- در تابع $f(x)=a\sqrt{x+۱}+b$ رابطهٔ $fof^{-۱}(x)=f^{-۱}of(x)$ برقرار است. اگر $\lim_{x\to ۳}\frac{f(x)}{fof^{-۱}(x)-۳}=k$ باشد، عدد حقیقی k کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۸}$
۲) $\frac{۱}{۴}$
۳) $\frac{۳}{۸}$
۴) $\frac{۱}{۲}$

پاسخ: گزینه ۱ (دشوار ـ ترکیبی / محاسباتی ـ ۱۲۰۳)

حالا بریم به سمت "ترکیب تابع وارون با تابع اصلی و برد آن"

$$fof^{-۱}(x)=x \quad D=D_{f^{-۱}}=R_f$$

$$f^{-۱}of(x)=x \quad D=D_f=R_{f^{-۱}}$$

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ تشریحی:

می‌دانیم:

$$\begin{cases} fof^{-1}(x)=x & D=D_{f^{-1}}=R_f \\ f^{-1}of(x)=x & D=D_f=R_{f^{-1}} \end{cases}$$

بنابراین، هنگامی $f^{-1}of(x)=fof^{-1}(x)$ می‌شود که دامنهٔ آن‌ها با هم برابر باشد، یعنی: $D_f=R_f$

در تابع $f(x)=a\sqrt{x+1}+b$ داریم: $x\geq -1 \Rightarrow D_f=[-1,+\infty)$

با فرض $a>0$ خواهیم داشت: (اگر $a<0$ باشد، دامنه و برد برابر نخواهند شد.)

$$x\geq -1 \Rightarrow \sqrt{x+1}\geq 0 \Rightarrow a\sqrt{x+1}\geq 0 \Rightarrow a\sqrt{x+1}+b\geq b \Rightarrow y\geq b \Rightarrow R_f=[b,+\infty)$$

در نتیجه $b=-1$ می‌باشد.

$$\text{از طرفی}: \lim_{x\to 3}\frac{f(x)}{fof^{-1}(x)-3}=k \Rightarrow k=\lim_{x\to 3}\frac{a\sqrt{x+1}-1}{x-3}$$

حد مخرج کسر برابر صفر است. برای اینکه جواب حد عددی حقیقی شود باید صورت نیز صفر شود، بنابراین:

$$a\sqrt{3+1}-1=0 \Rightarrow a=\frac{1}{2}$$

خواهیم داشت:

$$k=\lim_{x\to 3}\frac{\frac{1}{2}\sqrt{x+1}-1}{x-3}=\lim_{x\to 3}\frac{\frac{1}{4}(x+1)-1}{(x-3)\underbrace{(\frac{1}{2}\sqrt{x+1}+1)}_{2}}=\lim_{x\to 3}\frac{\frac{1}{4}(x-3)}{2(x-3)}=\frac{1}{8}$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۶- اگر $(a,4-4a)=(a,2-a)\cup(1-3a,4-4a)$ باشد، محدودهٔ a کدام است؟

۱) $(-\frac{1}{2},\frac{2}{3}]$ ۲) $(-\frac{1}{2},\frac{1}{3}]$ ۳) $(-\frac{1}{2},\frac{1}{2}]$ ۴) $(-\frac{1}{2},\frac{1}{4}]$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

با توجه به رابطهٔ $(a,2-a)\cup(1-3a,4-4a)=(a,4-4a)$ نتایج زیر حاصل می‌شود:

$$a\leq 1-3a<2-a\leq 4-4a$$

بنابراین:

$$\begin{cases} a\leq 1-3a \to a\leq \frac{1}{4} \\ 1-3a<2-a \to a>-\frac{1}{2} \xrightarrow{\cap} -\frac{1}{2}<a\leq\frac{1}{4} \\ 2-a\leq 4-4a \to a\leq\frac{2}{3} \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۷- اگر A مجموعه‌ای متناهی و $A\cup B$ نامتناهی باشد، کدام نتیجه‌گیری ممکن است نادرست باشد؟

۱) $A'\cap B$ نامتناهی است.
۲) $A\cup B'$ متناهی است.
۳) $B-A'$ متناهی است.
۴) $A'\cup B'$ نامتناهی است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۲ (ساده ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)

نکات زیرو میدونستی؟!

اگر مجموعه مرجع نامتناهی باشد:

ـ متمم یک مجموعه متناهی، نامتناهی است.

$$U=\mathbb{N}\ ,\ A=\{1,2\}\Rightarrow A'=\{3,4,...\}$$

ـ متمم یک مجموعه نامتناهی می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد.

$$\begin{cases}U=\mathbb{N}\ ,\ A=\{3,4,...\}\Rightarrow A'=\{1,2\}\\ U=\mathbb{Z}\ ,A=\{3,4,...\}\Rightarrow A'=\{...,-2,-1,0,1,2\}\end{cases}$$

پاسخ تشریحی:

از اینکه A متناهی و $A\cup B$ نامتناهی است نتیجه می‌شود B و A' نامتناهی می‌باشند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) B نامتناهی و A متناهی است، بنابراین $B-A$ یا همان $B\cap A'$ نامتناهی است. پس گزینه ۱ درست است.

۲) B' می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد، در نتیجه $A\cup B'$ نیز ممکن است نامتناهی باشد. پس گزینه ۲ نادرست است.

۳) A متناهی است، درنتیجه $B\cap A$ یا همان $B-A'$ متناهی است. بنابراین گزینه ۳ درست است.

۴) A' نامتناهی است، بنابراین $A'\cup B'$ نیز نامتناهی است. پس گزینهٔ ۴ درست است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۸- در یک کلاس ۲۵ نفره، ۴ نفر عضو هر دو گروه A و B بوده و ۶ نفر عضو هیچ‌یک از این دو گروه نیستند. تعداد اعضای A یک واحد بیشتر از B است. ۲ نفر از اعضای مشترک، گروه B را ترک کرده و یک نفر از افرادی که فقط عضو B است به A نیز می‌پیوندد. اکنون، چند نفر فقط عضو A هستند؟

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

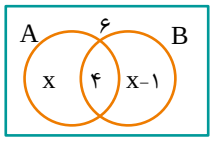
پاسخ: گزینه ۳ (دشوار ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

یه سر به تعداد اعضای اجتماع دو مجموعه هم بزنیم!!!

$$n(A\cup B)=n(A)+n(B)-n(A\cap B)$$

پاسخ تشریحی:

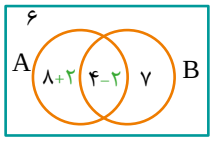
نمودار ون در حالت اولیه به صورت مقابل است:



خواهیم داشت:

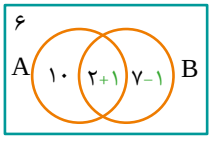
$$x+4+x-1+6=25\Rightarrow 2x=16\Rightarrow x=8$$

پس از خروج دو نفر از اعضای مشترک از گروه B نمودار ون به صورت مقابل خواهد بود.



دقت کنید که با خروج این دو نفر از B، تعداد اعضای $A\cap B$ دو واحد کاهش و تعداد اعضای $A-B$ دو واحد افزایش خواهد داشت. در واقع این ۲ نفر در حال حاضر فقط عضو A هستند.

در مرحلهٔ آخر ۱ نفر از قسمت $A-B$ به $A\cap B$ منتقل می‌شود.



در حال حاضر، تعداد اعضای $A-B$ برابر ۱۰ است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

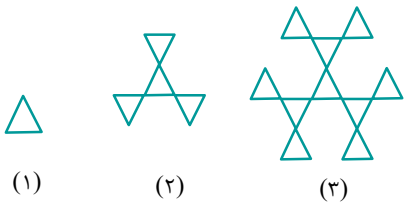
سوالات منتخب:

دو مجموعهٔ A و B را در نظر بگیرید. اگر نیمی از عضوهای A را به B منتقل کنیم. تعداد زیرمجموعه‌های A، ۷۵٪ کاهش می‌یابد و اگر نیمی از عضوهای B را به A منتقل کنیم، تعداد زیرمجموعه‌های B نصف می‌شود. نسبت تعداد عضوهای B به تعداد عضوهای A، کدام است؟

۱) ۲ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ✓ ۳) ۳ ۴) $\frac{۱}{۳}$

گروه آموزشی ماز

۱۰۹- با توجه به الگوی مقابل اگر تعداد مثلث‌ها در شکل nاُم را با a_n نمایش دهیم، حاصل $a_{۵}-a_{۱۱}+a_{۱۲}$ کدام است؟


(۱) (۲) (۳)

۱) ۳۰۹۴
۲) ۳۱۱۸
۳) ۳۱۶۶
۴) ۳۲۰۰

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

الگوی تعداد مثلث‌ها در شکل nاُم به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$a_۱ = ۱$$
$$a_۲ = ۱+۳$$
$$a_۳ = ۱+۳+۶ = ۱+(۳)+(۳\times۲)$$
$$a_۴ = ۱+۳+۶+۱۲ = ۱+(۳)+(۳\times۲)+(۳\times۲^۲)$$
$$\vdots$$
$$a_{n-۱} = ۱+(۳)+(۳\times۲)+(۳\times۲^۲)+\ldots+(۳\times۲^{n-۳})$$
$$a_n = ۱+(۳)+(۳\times۲)+(۳\times۲^۲)+\ldots+(۳\times۲^{n-۳})+(۳\times۲^{n-۲})$$

بنابراین:

$$a_n - a_{n-۱} = ۳\times۲^{n-۲}$$

خواهیم داشت:

$$(a_{۱۲}-a_{۱۱})+a_۵ = (۳\times۲^{۱۰})+(۱+۳+۶+۱۲+۲۴) = ۳۰۷۲+۴۶ = ۳۱۱۸$$

سوالات منتخب:

در الگوی زیر، تعداد نقطه‌ها، در شکل نهم کدام است؟ (سراسری تجربی ۹۸)

۱) ۱۱۷ ✓
۲) ۱۲۰
۳) ۱۲۳
۴) ۱۲۵

گروه آموزشی ماز

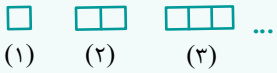
۱۱۰- a_n و b_n دو الگوی خطی هستند. اگر $a_{۱۵}=b_{۵۱}$ و $a_{۹۳}=b_{۳۹}$ باشد، $a_{۴۱}$ کدام است؟

۱) $b_{۱۴}$ ۲) $b_{۴۱}$ ۳) $b_{۴۵}$ ۴) $b_{۴۷}$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

هر آنچه باید در مورد الگوی خطی بدانید!!!

الگوی خطی به صورت $t_n = an+b$ می‌باشد که در آن میزان تغییر جملات برابر a است.


(۱) (۲) (۳)

$a=۳ \Rightarrow b=۱ \Rightarrow t_n = ۳n+۱$

مثال: تعداد پاره‌خط‌ها

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

رسیدیم به دنبالهٔ حسابی:

دنباله‌ای که در آن هر جمله (به جز جملهٔ اول) با اضافه شدن عددی ثابت به جملهٔ قبل از خودش به دست می‌آید، یک دنبالهٔ حسابی نامیده می‌شود و به آن عدد ثابت، قدرنسبت دنباله می‌گویند.

ـ دنبالهٔ حسابی همان الگوی خطی است.

$$t_1 = a$$
$$t_2 = t_1 + d = a + d$$
$$t_3 = t_2 + d = a + 2d$$
$$\vdots$$
$$t_n = t_{n-1} + d = a + (n-1)d$$

پاسخ تشریحی:

$$a_n = a + (n-1)d \quad b_n = b + (n-1)d'$$
$$\left.\begin{array}{l} a_{15} = b_{51} \Rightarrow a + 14d = b + 50d' \\ a_{93} = b_{39} \Rightarrow a + 92d = b + 38d' \end{array}\right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} 78d = -12d' \Rightarrow d = -\frac{2}{13}d'$$

بنابراین:
$$a_{41} = a_{15} + 26d = b_{51} + 26(-\frac{2}{13}d') = b_{51} - 4d' = b_{47}$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۱- a_n یک الگوی درجهٔ دوم است. اگر $a_4 - a_3 = 11$ و $a_6 - a_5 = 19$ باشد، حاصل $a_7 - a_6$ کدام است؟

۱) ۲۱ ۲) ۲۳ ۳) ۲۵ ۴) ۲۷

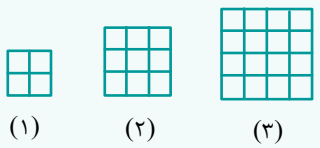
پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

هر آنچه در مورد الگوی درجهٔ ۲ باید بدانید!!

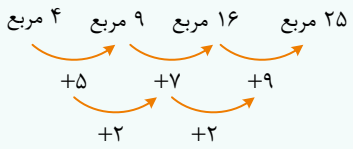
الگوی درجهٔ ۲ یکی از الگوهای غیرخطی است.

$$t_n = an^2 + bn + c$$
$$t_n - t_{n-1} = an^2 + bn + c - a(n-1)^2 - b(n-1) - c = 2an + b - a$$

میزان تغییر جملات متوالی یک الگوی درجهٔ ۲ خود یک الگوی خطی است که میزان تغییر جملات متوالی این الگوی خطی دو برابر ضریب n^2 است.



... $t_n = (n+1)^2 \Rightarrow a = 1,\ b = 2,\ c = 1$



روش اول:

دنبالهٔ a_n به صورت $a_n = an^2 + bn + c$ می‌باشد.

$$\left.\begin{array}{l} a_4 - a_3 = 11 \Rightarrow (16a + 4b + c) - (9a + 3b + c) = 11 \Rightarrow 7a + b = 11 \\ a_6 - a_5 = 19 \Rightarrow (36a + 6b + c) - (25a + 5b + c) = 19 \Rightarrow 11a + b = 19 \end{array}\right\} \Rightarrow 4a = 8 \Rightarrow a = 2,\ b = -3$$

بنابراین:
$$a_7 - a_6 = (49a + 7b + c) - (36a + 6b + c) = 13a + b = 26 - 3 = 23$$

روش دوم:

در الگوی درجهٔ دوم $a_n = an^2 + bn + c$، تفاضل جملات متوالی تشکیل الگوی خطی یا همان دنبالهٔ حسابی می‌دهند.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

$a_n - a_{n-1} = b_{n-1}$

$\left.\begin{matrix} a_4 - a_3 = b_3 = 11 \\ a_6 - a_5 = b_5 = 19 \end{matrix}\right\} \Rightarrow 2d = 8 \Rightarrow d = 4$

$a_7 - a_6 = b_6 = b_5 + d = 19 + 4 = 23$

سوالات منتخب:

اعداد ۱۴ و ۱۷/۲ به ترتیب جملات پنجم و هفتم یک دنبالهٔ درجهٔ دوم هستند. اگر ضریب بزرگ‌ترین درجه جملهٔ عمومی، برابر $\frac{1}{70}$ قرینهٔ جمله پنجم باشد، جملهٔ پانزدهم چند برابر جملهٔ اول است؟

۱) ۲ ۲) ۲/۴ ۳) ۴/۶ ۴) ۵ ✓

گروه آموزشی ماز

۱۱۲- دنبالهٔ جملات مشترک دو دنبالهٔ $a_n = 217, 213, 209, \ldots$ و $b_n = 215, 201, 187, \ldots$ را c_n می‌نامیم. c_n چند جملهٔ مثبت دارد؟

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

اولین جملهٔ مشترک دو دنباله ۲۰۱ است. قدرنسبت دنبالهٔ a_n برابر ۴- و قدرنسبت دنبالهٔ b_n برابر ۱۴- است. بنابراین قدرنسبت دنبالهٔ جملات مشترک یعنی c_n برابر قرینه کوچک‌ترین مضرب مشترک قرینه قدرنسبت آن‌ها یعنی ۲۸- است.

$c_n = 201, 173, 145, \ldots$

$c_n = 201 + (n-1)(-28) = -28n + 229 > 0 \Rightarrow 28n < 229 \Rightarrow n < \frac{229}{28} \Rightarrow n < 8/17 \Rightarrow n \leq 8$

این دنباله، ۸ جملهٔ مثبت دارد.

سوالات منتخب:

دنبالهٔ حسابی با جملهٔ اول ۶۳ و قدرنسبت ۴- ، چند جمله مثبت دارد؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۶ ✓ ۳) ۱۷ ۴) ۱۸

گروه آموزشی ماز

۱۱۳- در یک دنبالهٔ هندسی، جملهٔ دهم برابر ۱ است. مکعب کدام جمله با جملهٔ هفتم برابر است؟

۱) سوم ۲) پنجم ۳) نهم ۴) یازدهم

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

بعد از دنباله حسابی نوبت چیه؟؟؟ آفرین! دنباله هندسی...

دنباله هندسی دنباله‌ای است که در آن هر جمله (به جز جملهٔ اول) از ضرب جملهٔ قبل از خودش در عددی ثابت و غیرصفر به دست می‌آید. این عدد را قدرنسبت دنباله می‌نامیم. جملهٔ اول هم باید غیرصفر باشد.

$t_1 = a$

$t_2 = t_1.r = ar$

$t_3 = t_2.r = ar^2$

$\vdots$

$t_n = t_{n-1}.r = ar^{n-1}$

پاسخ تشریحی:

جملهٔ دهم دنباله برابر ۱ است.

$a_{10} = 1 \Rightarrow aq^9 = 1$

مکعب جملهٔ k اُم برابر جمله هفتم است.

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

$$a_k^۳ = a_۷ \Rightarrow (aq^{k-۱})^۳ = aq^۶ \Rightarrow a^۳q^{۳k-۳} = aq^۶$$

$$\left.\begin{array}{l} \Rightarrow a^۲q^{۳k-۹} = ۱ \\ aq^۹ = ۱ \Rightarrow a^۲q^{۱۸} = ۱ \end{array}\right\} \Rightarrow ۳k - ۹ = ۱۸ \Rightarrow k = ۹$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۴- سه جملهٔ متوالی از دنبالهٔ حسابی $\frac{۹}{۲}, \frac{۱۵}{۴}, ۳, \ldots$ زوایای یک مثلث برحسب درجه می‌باشند. مجموع شمارهٔ این سه جمله کدام است؟

۱) ۲۳۱ ۲) ۲۳۲ ۳) ۲۳۳ ۴) ۲۳۴

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

پاسخ تشریحی:

در دنبالهٔ $\frac{۹}{۲}, \frac{۱۵}{۴}, ۳, \ldots$ جملهٔ اول ۳ و قدرنسبت $\frac{۱۵}{۴} - ۳ = \frac{۳}{۴}$ است.

$$a_n = ۳ + (n-۱)(\frac{۳}{۴}) = \frac{۳}{۴}n + \frac{۹}{۴}$$

جملات $a_{k-۱}$، a_k و $a_{k+۱}$ زوایای مثلث برحسب درجه هستند.

$$a_{k-۱} + a_k + a_{k+۱} = ۱۸۰ \Rightarrow (a_k - d) + a_k + (a_k + d) = ۱۸۰$$

$$\Rightarrow ۳a_k = ۱۸۰ \Rightarrow a_k = ۶۰ \Rightarrow \frac{۳}{۴}k + \frac{۹}{۴} = ۶۰ \Rightarrow \frac{۳}{۴}k = ۶۰ - \frac{۹}{۴} = \frac{۲۳۱}{۴} \Rightarrow ۳k = ۲۳۱$$

خواهیم داشت:

$$(k-۱) + k + (k+۱) = ۳k = ۲۳۱$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۵- تمامی جملات یک دنبالهٔ هندسی را با عدد a جمع می‌کنیم. دنبالهٔ حاصل یک دنبالهٔ حسابی است. اگر جملهٔ دهم دنبالهٔ حسابی برابر ۱۰ و جملهٔ بیستم دنبالهٔ هندسی برابر ۲۰ باشد، اختلاف جملات پانزدهم دو دنباله کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۱)

میدونی دنباله ثابت چیه؟!

دنباله‌ای که هم حسابی است و هم هندسی، یک دنبالهٔ ثابت است.

پاسخ تشریحی:

دنبالهٔ a_n یک دنبالهٔ هندسی است. دنبالهٔ $b_n = a_n + a$ یک دنبالهٔ حسابی است. اگر از تمامی جملات یک دنبالهٔ حسابی عدد ثابت a را کم کنیم دنبالهٔ حاصل باز هم حسابی است. بنابراین دنبالهٔ a_n حسابی است.

دنباله‌ای که هم حسابی و هم هندسی باشد، یک دنبالهٔ ثابت است در نتیجه دنباله a_n و b_n هم ثابت خواهند بود.

$$a_{۲۰} = ۲۰ \Rightarrow a_n = ۲۰ \quad , \quad b_{۱۰} = ۱۰ \Rightarrow b_n = ۱۰$$

$$b_n = a_n + a \Rightarrow ۱۰ = ۲۰ + a \Rightarrow a = -۱۰$$

بنابراین:

$$a_{۱۵} - b_{۱۵} = a_{۱۵} - (a_{۱۵} + a) = -a = ۱۰$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

۱۱۶- تعیین کدام خصوصیت، در تشخیص احتمال روان شدن یک خاک تحت تاثیر وزن خود، کاربرد بیشتری دارد؟

۱) درجهٔ خمیری ۲) دانه‌بندی ۳) درصد رطوبت ۴) درصد تخلخل

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴)

پاسخ تشریحی:

پایداری خاک‌های ریزدانه، به میزان رطوبت آنها بستگی دارد. هر چقدر رطوبت خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آنها کمتر می‌شود. اگر رطوبت در این خاک‌ها، از حدی بیشتر شود، خاک به حالت خمیری در می‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود. لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها، به ویژه در ماه‌های مرطوب سال، ناشی از این پدیده است. بنابراین، با اندازه‌گیری درجه خمیری بودن می‌توان احتمال روان شدن خاک تحت تاثیر وزن خود را تعیین کرد.

نکات طبقه‌بندی مهندسی خاک‌ها:

بر مبنای سه خصوصیت دانه‌بندی، درجهٔ خمیری بودن و مقدار مواد آلی خاک انجام می‌شود.

بر مبنای دانه‌بندی ← خاک‌های ریزدانه: اندازهٔ ذرات کوچکتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر شامل رس و لای (سیلت)

خاک‌های درشت‌دانه: اندازهٔ ذرات بزرگتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر شامل ماسه و شن

درجهٔ خمیری بودن: پایداری خاک‌های ریزدانه وابسته به میزان رطوبت آنها است. با افزایش رطوبت در خاک‌های ریزدانه، پایداری خاک کمتر می‌شود. اگر رطوبت از حدی بیشتر شود، خاک به حالت خمیری در می‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود.

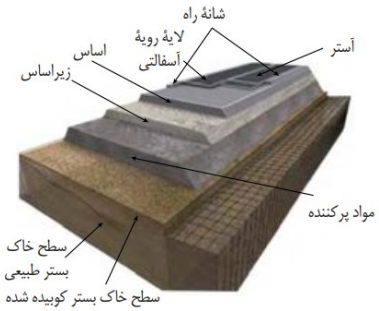
گروه آموزشی ماز

۱۱۷- کدام گزینه در ارتباط با یک جادهٔ مهندسی ساز، به درستی بیان شده است؟

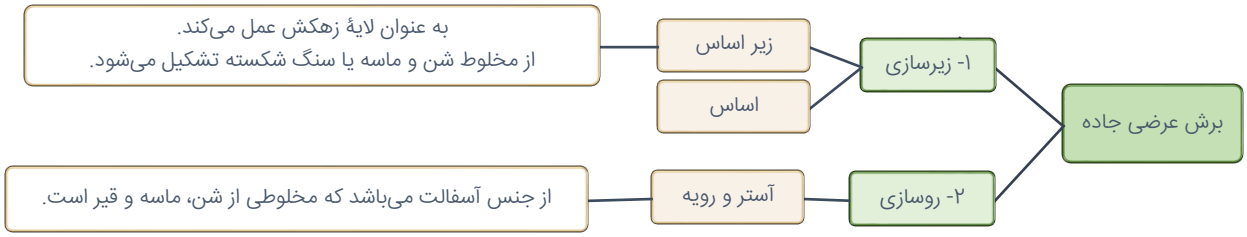
۱) بخش زیراساس با شانهٔ راه ارتباط مستقیم دارد.
۲) مواد پرکننده، سطح خاک بستر طبیعی را پوشش می‌دهد.
۳) در بخش آستر، قطعاً از ذرات با اندازهٔ کوچکتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر استفاده می‌شود.
۴) در بخش زیر اساس، قطعاً از ذرات با اندازهٔ بزرگتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر استفاده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴)

پاسخ تشریحی:

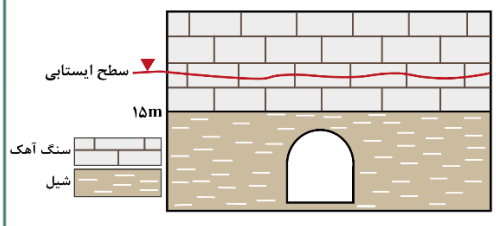


در بخش زیر اساس که به عنوان لایهٔ زهکش عمل می‌کند، از مخلوط شن و ماسه (ذرات با اندازهٔ بزرگتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر) یا سنگ شکسته استفاده می‌شود. لایه‌های آستر و رویه که بایستی مقاوم باشند، از جنس آسفالت می‌باشند که مخلوطی از شن، ماسه (ذرات با اندازهٔ بزرگتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر) و قیر است.



گروه آموزشی ماز

۱۱۸- در شکل مقابل، مکان مناسبی برای احداث تونل انتخاب نشده است؛ زیرا.....



الف: پیشرفت عمل انحلال در سنگ‌های آهکی سبب ریزش سقف تونل می‌شود.
ب: نشت آب به داخل تونل، هزینه ساخت و نگه‌داری تونل را افزایش می‌دهد.
ج: حفاری تونل در لایه‌ای که فاقد مقاومت کافی است، باعث ناپایداری می‌شود.
د: حفاری تونل در عمق کم، سبب افزایش تنش وارد بر سقف و ریزش آن می‌شود.

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب» و «ج» ۴) «ب» و «د»

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴)

پاسخ تشریحی:

با توجه به اینکه تونل در زیر سطح ایستابی حفر شده است، نشت آب به داخل تونل می‌تواند هزینه ساخت و نگه‌داری تونل را افزایش دهد. از طرفی، حفاری تونل در لایهٔ شیل که فاقد مقاومت کافی است (به دلیل تورق و سست بودن)، منجر به ناپایداری تونل می‌شود.

بررسی سایر موارد:

الف: با توجه به اینکه تونل در لایهٔ شیل (و نه آهک) حفر شده است، پیشرفت عمل انحلال، تاثیر خاصی بر پایداری تونل ندارد.

د: در عمق کم، معمولا تنش به سبب وزن کمتر لایه‌های بالایی، کمتر است. بنابراین، این مورد نیز نادرست می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۱۹- در مکان‌یابی برای ساخت سازه‌های بزرگ مثل سد، در نظر گرفتن کدام شرایط، برای سنگ‌های پی سازه‌ها بسیار مهم است؟

۱) داشتن خاصیت تورق خوب و نفوذناپذیری ضعیف در برابر سیالات
۲) مقاومت بالا در برابر تنش‌های وارده و نفوذناپذیری در برابر سیالات
۳) داشتن رفتار الاستیک ضعیف و نفوذناپذیری در برابر آب‌های زیرزمینی
۴) مقاومت بالا در برابر انواع تنش و دارا بودن نفوذپذیری خوب در برابر سیالات

پاسخ: گزینه ۲ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴)

پاسخ تشریحی:

یکی از عوامل مهم در مکان‌یابی ساختگاه سازه‌ها، مقاومت زمین پی آن‌ها در برابر نیروهای وارده است. به عنوان مثال، در پشت یک سد، فشار زیادی از طرف آب به لایه‌های زیرین، تکیه‌گاه و همچنین بدنهٔ سد، وارد می‌شود. سد نیز، وزن زیادی دارد که گاه به چندین میلیون تن می‌رسد. بنابراین، سنگ‌های پِی سد، باید در برابر تنش‌های ناشی از وزن سد، مقاوم باشند و دچار گسیختگی و نشست نشوند.

در مطالعات زمین‌شناسی سد، وضعیت مخزن، تکیه‌گاه‌ها و پی سد از نظر پایداری و فرار آب مورد بررسی قرار می‌گیرد. برای آن‌که فرار آب از مخزن سد صورت نگیرد باید دیواره‌ها و کف مخزن نفوذناپذیر باشند یا از نفوذپذیری بسیار کمی برخوردار باشند.

گروه آموزشی ماز

۱۲۰- در مطالعات ساخت تونل‌ها، توجه به کدام مورد اهمیت چندانی ندارد و کدام‌یک از تأسیسات یا فعالیت‌های عمرانی و معدنی ذکر شده، نیاز به فضاهای زیرزمینی بزرگ‌تری دارد؟

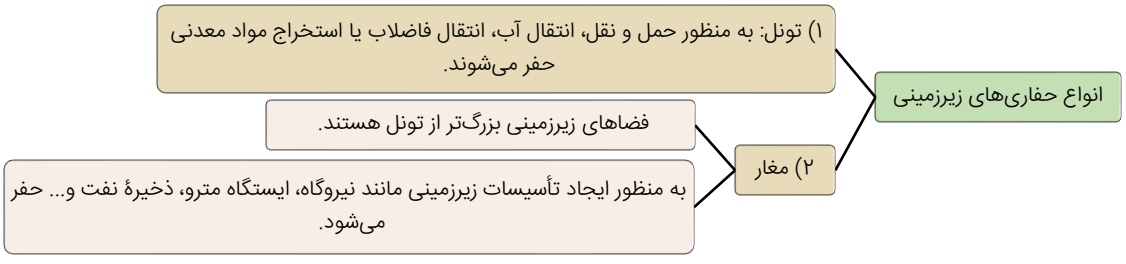
۱) نشست آب ـ استخراج مواد معدنی
۲) خردشدگی ـ انتقال فاضلاب
۳) هوازدگی ـ ایستگاه مترو
۴) اندازه ذرات ـ نیروگاه

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ خط به خط ـ ۱۱۰۴)

پاسخ تشریحی:

تونل‌ها و فضاهای زیرزمینی باید در زمین‌هایی با مقاومت کافی احداث شوند؛ بنابراین زمین‌شناس باید مطالعات خود را بر شناسایی مناطقی با کمترین خردشدگی، هوازدگی یا نشت آب متمرکز کند؛ در میان این موارد «اندازه ذرات» مشاهده نمی‌شود.

مغارها در مقایسه با تونل‌ها فضاهای زیرزمینی بزرگ‌تری هستند که برای ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه‌ها، ایستگاه‌های مترو، ذخیرهٔ نفت و یا موارد دیگر استفاده می‌شوند.

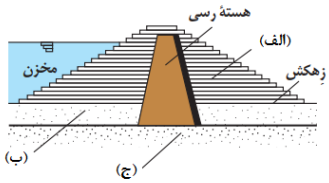


گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

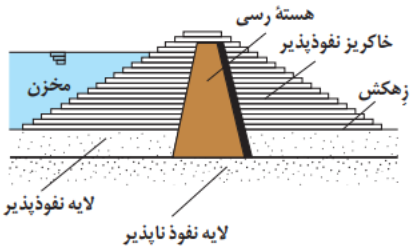
۱۲۱- برای پایداری سد مقابل، به ترتیب برای موارد «الف» تا «ج» از خاک حاوی کدام مواد می‌توان استفاده کرد؟



۱) (الف: خاک رس) ـ (ب: ماسه) ـ (ج: شیل)
۲) (الف: آهک کارستی) ـ (ب: شیل) ـ (ج: خاک رس)
۳) (الف: سنگ آهک حفره دار) ـ (ب: شیل) ـ (ج: ماسه)
۴) (الف: شن) ـ (ب: ماسه) ـ (ج: شیل)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۴ و ۱۱۰۲)

پاسخ تشریحی:



(الف) و (ب) بایستی حاوی مواد نفوذپذیر مانند شن، ماسه و آهک کارستی و (ج) بایستی مواد نفوذناپذیر مانند خاک رس یا شیل باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۲۲- کدام‌یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با مقاومت انواع سنگ‌ها به درستی اشاره شده است؟

۱) شیست‌ها از سنگ‌های رسوبی بوده و تکیه‌گاه مناسبی برای سازه نیستند.
۲) سنگ‌های آذرین و رسوبی نمی‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه باشند.
۳) کوارتزیت از سنگ‌های دگرگونی بوده و تکیه‌گاه مناسبی برای سازه است.
۴) سنگ‌های دگرگونی نظیر هورنفلس نمی‌تواند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه باشد.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ خط‌به‌خط ـ ۱۱۰۴)

پاسخ تشریحی:

مقاومت انواع سنگ‌ها در برابر تنش وارده، متفاوت است. سنگ‌های آذرین، می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌ها باشند؛ مانند پی‌سنگ سد امیرکبیر که از جنس سنگ گابرو است. بعضی از سنگ‌های دگرگونی، مانند کوارتزیت و هورنفلس که مقاومت بیش‌تری دارند، می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های سنگین باشند و برخی دیگر از آن‌ها مانند شیست‌ها که سست و ضعیف هستند، برای پی‌سازه‌ها مناسب نیستند.
برخی از سنگ‌های رسوبی، مانند ماسه‌سنگ‌ها، استحکام لازم برای ساخت سازه را دارند اما، سنگ‌های تبخیری مانند سنگ گچ، ژیپس، نمک (به دلیل انحلال‌پذیری) و شیل‌ها (به دلیل تورق و سست بودن) در برابر تنش مقاوم نیستند.

بررسی مقاومت انواع سنگ‌ها در برابر تنش

نوع سنگ	مثال	وضعیت	علت
آذرین	گابرو	تکیه‌گاه مناسب برای سازه‌ها	مقاومت بالا
دگرگونی	شیست‌ها	نامناسب برای پیِ سازه‌ها	سست و ضعیف بودن
	کوارتزیت، هورنفلس	تکیه‌گاه مناسب برای سازه‌های سنگین	مقاومت زیاد
رسوبی	ماسه‌سنگ‌ها	مناسب برای ساخت سازه	استحکام زیاد
	سنگ گچ (ژیپس)، سنگ نمک (سنگ‌های تبخیری)	عدم مقاومت در برابر تنش	انحلال‌پذیری
	شیل‌ها	غیرمقاوم در برابر تنش	تورق‌پذیری و سست بودن

گروه آموزشی ماز

۱۲۳- کدام گزینه از جمله اقدامات انجام شده در مطالعات اولیه برای ساخت یک سازه مهندسی می‌باشد؟

۱) اندازه‌گیری سرعت مغزه‌گیری در گمانه‌های اکتشافی جهت محاسبه مقدار مقاومت سنگ
۲) بررسی مقدار مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش‌های وارده، در آزمایشگاه‌های تخصصی
۳) تحلیل میزان فشار وارده در هنگام تنش به کمک فشارسنج‌های متصل به سر مته حفاری
۴) حفر گمانه‌های عریض و کم عمق برای نمونه‌برداری از سنگ یا خاک محل احداث سازه

www.biomaze.ir

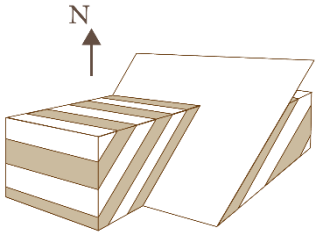
t.me/Azmoonha_Azmayeshi

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴)

پاسخ تشریحی:

در مطالعات آغازین یک پروژه، به منظور نمونه‌برداری از خاک یا سنگ پی سازه، گمانه‌ها یا چال‌های باریک و عمیقی در نقاط مختلف محل احداث سازه حفر می‌شود. نمونه‌های سنگ یا خاک برداشت شده، به آزمایشگاه‌های تخصصی ارسال می‌شود و مقدار مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش‌های وارده را مورد بررسی قرار می‌دهند.

گروه آموزشی ماز

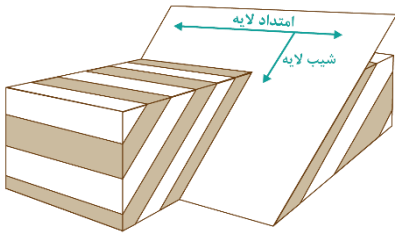


۱۲۴- در شکل مقابل، به ترتیب، تنش های وارده از قدیم به جدید و جهت امتداد لایه کدام است؟

۱) کششی، فشاری ـ «شمال غربی ـ جنوب شرقی»
۲) کششی، فشاری ـ «شمال شرقی ـ جنوب غربی»
۳) فشاری، برشی ـ «شمال غربی ـ جنوب شرقی»
۴) فشاری، برشی ـ «شمال شرقی ـ جنوب غربی»

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴)

پاسخ تشریحی:



ابتدا تنش فشاری سبب خروج لایه‌ها از حالت افقی شده و سپس تنش برشی سبب جابه‌جایی افقی لایه‌ها شده است.

امتداد لایه عبارت است از محل برخورد سطح لایه با سطح افق و با جهت جغرافیایی بیان می‌شود.

شیب لایه، مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد.

در شکل داده شده، با توجه به راهنمای شمال تصویر، امتداد لایه، شمال غربی ـ جنوب شرقی و شیب لایه در جهت جنوب غرب است.

موقعیت لایه ها

مشخصات لایه	تعریف	نحوهٔ تشخیص
امتداد	فصل مشترک یک سطح افقی با سطح هر لایه را امتداد آن لایه گویند.	امتداد لایه معمولا به صورت شمالی جنوبی، شرقی غربی، شمال شرق ـ جنوب غرب یا شمال غرب ـ جنوب شرق بیان می‌شود.
شیب	مقدار زاویه‌ای که سطح لایه با سطح افق می‌سازد.	جهت شیب لایه همیشه عمود بر امتداد لایه است (جهت شیب و امتداد، زاویهٔ ۹۰ درجه می‌سازند) + جهت شیب بین صفر تا ۹۰ درجه تغییر می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۱۲۵- به ترتیب وضعیت سنگ آهک کارستی برای تشکیل «آبخوان»، «پوش‌سنگ نفتی»، «تکیه‌گاه سد» و «سنگ میزبان ذخایر سرب و روی» چگونه است؟

۱) مناسب ـ مناسب ـ نامناسب ـ مناسب
۲) مناسب ـ نامناسب ـ نامناسب ـ مناسب
۳) نامناسب ـ مناسب ـ مناسب ـ نامناسب
۴) نامناسب ـ نامناسب ـ نامناسب ـ مناسب

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۲ و ۱۱۰۳ و ۱۱۰۴)

پاسخ تشریحی:

سنگ آهک کارستی، به واسطهٔ وجود حفرات انحلالی، قابلیت تشکیل آبخوان را دارد. چون دارای حفرات انحلالی است نمی‌تواند جلوی حرکت نفت و گاز را بگیرد و بنابراین پوش سنگ مناسبی نیست. برای تکیه‌گاه سد مناسب نیست زیرا می‌توانند مشکلات جدی از قبیل فرار آب یا نشست زمین را به همراه داشته باشد، و همچنین می‌توانند دارای ذخایر سرب و روی باشد. بنابراین سنگ میزبان مناسبی برای این فلزات است.

	نقش	وضعیت
سنگ آهک کارستی (حفره‌دار)	تشکیل آبخوان	مناسب
	کیفیت آب آبخوان	نامناسب (آب سخت)
	ذخایر سرب و روی	مناسب
	تکیه‌گاه سازه	نامناسب (فرار آب یا نشست زمین)
	سنگ منشا نفت	نامناسب
	سنگ مخزن نفت	مناسب
	پوش‌سنگ نفتی	نامناسب

www.biomaze.ir

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

دسترسی رایگان به آرشیو آزمون‌های ماز در سال تحصیلی گذشته

همه دانش‌آموزان مازی که در سال تحصیلی ۱۴۰۲_۱۴۰۳ در آزمون ماز شرکت می‌کنند

برای دسترسی به آرشیو کامل سوالات و پاسخنامه آزمون‌های ماز در سال گذشته، تنها کافیست سه مرحله زیر را سپری کنید

- اپلیکیشن دیجی‌ماز را از سایت دیجی‌ماز (digimaze.org) دانلود کنید.
- با شماره تماسی که در سایت ماز حساب کاربری ایجاد کرده‌اید در اپلیکیشن دیجی‌ماز وارد شوید. (نیاز به ثبت‌نام نیست)
- در بخش **(کتاب‌های من)** فایل آرشیو آزمون‌ها را دانلود و استفاده کنید.

دانلود نسخه اندروید اپلیکیشن دیجی‌ماز

دانلود نسخه iOS اپلیکیشن دیجی‌ماز

دانلود نسخه دسکتاپ اپلیکیشن دیجی‌ماز

https://B2n.ir/k43352

تذکر

برای دانش‌آموزانی که از این به بعد در آزمون ماز (یا هر محصول ماز که شامل آزمون ماز هست) ثبت نام کنند، حداکثر **ظرف مدت ۱۵ روز** این آرشیو در اپلیکیشن دیجی ماز فعال می‌شود.

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

دیجی‌ماز ، کتابخانه‌ی دیجیتال ماز

دیجی‌ماز یه پلتفرم الکترونیکی و آموزشیه که بهتون کمک میکنه در هر زمان و مکانی به کتاب‌های درسی و کمک درسیتون دسترسی داشته باشین و ازشون استفاده کنین .

- دیجی‌ماز این بستر رو برات فراهم میکنه تا بتونی همه‌ی کتاب‌هات رو در یک اپلیکیشن کنار هم داشته باشی و همه جا با خودت ببریشون
- هزینه‌ی کتاب‌های الکترونیکی خیلی کمتر از کتاب‌های چاپ شده است
- تولید کمتر کاغذ به حفظ محیط زیستمون کمک میکنه
- یک بار هرکتابی رو میخری ولی با هر چاپ جدید و آپدیت محتوای کتاب ، بهش دسترسی کامل داری !

سری کتاب‌های تاپ‌گان ماز منتشر شد

کامل ترین سلاح هر کنکوری

تهیه‌ی **کتاب تاپ‌گان ریاضی و فیزیک**،
هم اکنون از طریق سایت و اپلیکیشن دیجی‌ماز

آشنایی بیشتر با امکانات اپلیکیشن و تهیه‌ی کتاب‌ها از طریق سایت digimaze.org

digimaze_org digimaze digimaze.org

دانلود رایگان تمام آزمون های آزمایشی در کانال ما:
@Azmoonha_Azmayeshi
تمام پایه ها و رشته ها
علوی
مرکز سنجش آموزش مدارس برتر
آزمونهای آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi
شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور
گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی
آزمونهای آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi
آزمون های سراسری
گاج
کانون فرهنگی آموزش
قلم چی
حلی سنجی