کدکنترل

221

A

پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۱/۳۰

گروه آموزشی ماز

# آزمون الکترونیکی دهم تجربی ــ مرحله ۱۴

## آزمون اختصاصی ــ دفترچه ۱

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سوال | از شماره | تا شماره | زمان پاسخ‌گویی | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | زیست‌شناسی | ۳۰ | ۱ | ۳۰ | ۳۰ دقیقه | ۳۰ سوال<br>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.

کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

۱- **کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**
**«به‌طور معمول در یک یاختهٔ گیاهی، دیوارهٔ یاخته‌ای برخلاف غشا ..... .»**
۱) دارای مولکول‌های پروتئینی است
۲) فاقد کلسترول در ساختار خود است
۳) در حفاظت از یاخته نقش دارد
۴) دارای پلی‌ساکاریدی چسب‌مانند است

۲- **مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد فقط درخصوص یکی از لایه‌های تشکیل‌دهندهٔ دیوارهٔ یاختهٔ اسکلرانشیمی صحیح است؟**
۱) در محل لان‌های این یاخته مشاهده می‌شود.
۲) رشته‌های سلولز در هر لایه با یکدیگر زاویه دارند.
۳) در ایجاد استحکام و انعطاف‌پذیری این یاخته، مهم‌ترین نقش را دارد.
۴) در ساختار خود، علاوه‌بر پلی‌ساکارید چسب‌مانند، دارای رشته‌های سلولز است.

۳- **مطابق با اطلاعات فصل ۶ کتاب درسی دهم، چهار نوع یاخته از سامانهٔ بافت زمینه‌ای مطرح شده است. کدام مورد فقط درخصوص برخی از این یاخته‌ها درست است؟**
۱) در ساختار دیوارهٔ خود، دارای تعداد زیادی لان هستند.
۲) رسوب لیگنین در غشای یاخته، باعث مرگ پروتوپلاست می‌شود.
۳) علاوه‌بر سامانهٔ بافت زمینه‌ای، در سامانهٔ آوندی نیز مشاهده می‌شوند.
۴) دیوارهٔ پسین ضخیم باعث استحکام و انعطاف‌پذیری در این یاخته می‌شود.

۴- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، چند مورد نادرست است؟**
**الف: پلاستیک برای اولین‌بار از شیرابهٔ نوعی گیاه نهان‌دانه ساخته شد.**
**ب: جانوران برخلاف گیاهان، برای تأمین انرژی از جایی به جایی دیگر می‌روند.**
**ج: در بعضی گیاهان، با کاهش نور محیط، مساحت بخش‌های سبز افزایش می‌یابد.**
**د: در شیرابهٔ بعضی گیاهان مادهٔ اعتیادآوری وجود دارد که در درمان سرطان مؤثر است.**
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵- **کدام مورد، یاخته‌های فیبر را از یاخته‌های کلانشیمی متمایز می‌سازد؟**
۱) ظاهری مشابه یاخته‌های پارانشیمی دارند.
۲) در استحکام بخشیدن به گیاه مؤثر هستند.
۳) می‌توانند در خارج از سامانهٔ بافت زمینه‌ای قرار بگیرند.
۴) در طول حیات خود، توانایی رشد را حفظ می‌کنند.

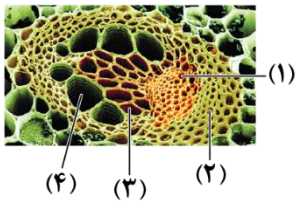
۶- **مطابق شکل کتاب درسی درخصوص دستهٔ آوندی در یک ساقهٔ گیاه دولپه، کدام مورد نادرست است؟**
۱) هر یاخته‌ای که با یاختهٔ تراکئید در تماس است، حداقل در بخشی از حیات خود توانایی مصرف اکسیژن را دارد.
۲) فقط برخی از یاخته‌هایی که با عنصر آوندی در تماس هستند، جزء اصلی‌ترین یاخته‌های سامانهٔ بافت آوندی هستند.
۳) هر یاخته‌ای که با یاختهٔ مردهٔ بافت زمینه‌ای در تماس است، در دیوارهٔ خود دارای رسوب لیگنین به اشکال متفاوت است.
۴) فقط برخی از یاخته‌هایی که با یاختهٔ زندهٔ سامانهٔ آوندی در تماس هستند، در ساختار دیوارهٔ خود، دارای دیوارهٔ پسین هستند.

۷- **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**
**«در ریشهٔ گیاه خرزهره، یاخته‌های .....، به‌طور حتم ..... .»**
۱) پوشیده‌شده با پوشش لیپیدی ـ در ساختار دیوارهٔ نازک خود، رشته‌های سلولزی فراوان دارند
۲) مردهٔ سامانهٔ بافت زمینه‌ای ـ در ساختار دیوارهٔ خود دارای تعداد زیادی لان منشعب هستند
۳) تمایز یافته از یاخته‌های روپوست ـ در پروتوپلاست خود دارای اندامک سبزدیسه هستند
۴) زندهٔ سامانهٔ بافت آوندی ـ در ترابری شیرهٔ پروردهٔ گیاه نقش مؤثری دارند

www.biomaze.ir


کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

۸- **مطابق شکل زیر، کدام مورد درست است؟**




۱) یاختهٔ (۴) نسبت به یاختهٔ (۳) طول بیشتری دارد.
۲) یاختهٔ (۱) برخلاف یاختهٔ (۲) فقط در سامانهٔ بافت آوندی دیده می‌شود.
۳) یاختهٔ (۳) همانند یاختهٔ (۱) دیواره‌ای با قابلیت گسترش و کشش دارد.
۴) یاختهٔ (۴) برخلاف سایر یاخته‌ها دارای دیوارهٔ عرضی با منافذ متعدد می‌باشد.

۹- **مطابق مطالب مطرح‌شده در کتاب درسی، درخصوص تورژسانس و پلاسمولیز، کدام مورد زیر برای تکمیل عبارت داده‌شده نامناسب است؟**
**«در یک یاختهٔ پارانشیمی، در زمانی که تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در محیط از درون یاخته ..... است، ..... .»**

۱) کمتر ـ حجم واکوئول یاخته به‌شدت کاهش می‌یابد
۲) بیشتر ـ جرم و تعداد مولکول آب یاخته افزایش می‌یابد
۳) بیشتر ـ فاصلهٔ بین پروتوپلاست و دیواره افزایش می‌یابد
۴) کمتر ـ فقط بخشی از پروتوپلاست به دیواره متصل است

۱۰- **مطابق مطالب کتاب درسی، درخصوص بخش‌های مختلف دیوارهٔ یاخته‌ای، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**
**«به‌طور معمول در یک یاختهٔ فیبر، بخشی از دیوارهٔ یاخته‌ای که .....، برخلاف سایر بخش‌ها ..... .»**

۱) در محل لان‌های یاخته مشاهده نمی‌شود ـ در ساختار خود فقط حاوی رشته‌های پکتین است
۲) فاقد رشته‌های سلولزی در ساختار خود است ـ مانند چسب دو یاختهٔ مجاور را به یکدیگر می‌چسباند
۳) مانند قالبی پروتوپلاست را دربرمی‌گیرد ـ در ساختار خود حاوی رشتهٔ سلولزی و پلی‌ساکارید چسب‌مانند است
۴) در زمان حیات یاخته، فاصلهٔ بیشتری با غشای یاخته دارد ـ سیتوپلاسم را به دو بخش تقسیم می‌کند و دو یاخته ایجاد می‌شود

۱۱- **درخصوص مقایسهٔ سامانه‌های بافتی یک گیاه علفی و جوان، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**
**«به‌طور معمول در ساقهٔ یک گیاه علفی و جوان، هر سامانهٔ بافتی که دارای یاخته‌های/یی ..... است، ..... می‌باشد.»**

۱) فتوسنتزکننده ـ دارای یاخته‌هایی با توانایی تقسیم
۲) درازِ اسکلرانشیمی ـ فاقد یاخته‌هایی با دیوارهٔ نخستین ضخیم
۳) با توانایی ذخیرهٔ آب و مواد ـ دارای یاخته‌های زندهٔ فاقد هسته
۴) با رسوب لیگنین با اشکال متفاوت ـ فاقد یاخته‌هایی با توانایی فتوسنتز

۱۲- **در یاخته‌های گیاهی، اندامکی به نام دیسه وجود دارد. درخصوص انواع مختلف این اندامک، کدام مورد به‌طور حتم درست است؟**

۱) دیسه‌ای که دارای مقادیر فراوان نشاسته است، همانند سایر دیسه‌ها، دارای رنگیزه است.
۲) دیسه‌ای که دارای سبزینه (کلروفیل) است، با کاهش طول روز، به دیسهٔ حاوی کاروتن تبدیل می‌شود.
۳) دیسه‌ای که قابلیت تبدیل به دیسهٔ دیگر را دارد، فاقد توانایی ذخیرهٔ پروتئین مؤثر در ایجاد سلیاک است.
۴) دیسه‌ای که در جلوگیری از سرطان مؤثر است، با ذخیرهٔ آنتوسیانین در ایجاد رنگ پرتقال توسرخ مؤثر است.

۱۳- **مطابق مطالب کتاب درسی، نوعی یاخته از سامانهٔ بافت زمینه‌ای در تولید طناب و پارچه مورد استفاده قرار می‌گیرد. کدام مورد درخصوص این یاخته درست است؟**

۱) در تمام طول حیات خود، فاقد توانایی جابه‌جایی مواد از طریق پلاسمودسم‌ها است.
۲) برخلاف یاخته‌های تراکئید، ظاهری شبیه یاخته‌های پارانشیمی دارد.
۳) در بخش مرکزی این یاخته، فضایی خالی مشاهده می‌شود.
۴) فقط در سامانهٔ بافت زمینه‌ای مشاهده می‌شود.

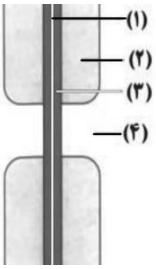
www.biomaze.ir


کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۱۴- **چند مورد، می‌تواند مربوط به ویژگی مشترک یاختهٔ پارانشیمی و فیبر باشد؟**
**الف: علاوه‌بر داشتن ظاهر چندوجهی، در دیوارهٔ ضخیم خود، لیگنین رسوب داده است.**
**ب: هیچ‌گاه، در سامانهٔ بافتی که سراسر گیاه علفی را می‌پوشاند، مشاهده نمی‌شود.**
**ج: در یک دستهٔ آوندی، درتماس با یاخته‌های زندهٔ بافت آوندی قرار می‌گیرد.**
**د: در بخش مرکزی یاخته، اندامک‌های دارای سبزینه (کلروفیل) قرار دارند.**
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵- **درخصوص پلاسمودسم‌های قرارگرفته در ریشهٔ یک گیاه جوان و علفی، کدام مورد درست است؟**
۱) هنگام پلاسمولیز یاخته‌های گیاهی به‌طور کامل از غشا جدا می‌شوند.
۲) قابلیت مشاهدهٔ این ساختارها به وسیلهٔ میکروسکوپ نوری وجود دارد.
۳) از طریق این ساختارها، فقط مواد مغذی از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر می‌رود.
۴) در مناطقی از دیوارهٔ یاخته که نازک مانده است، به فراوانی یافت می‌شوند.

۱۶- **مطابق شکل زیر، کدام مورد نادرست است؟** کنکور پرمیوم

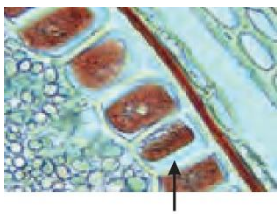



۱) بخش‌های (۱) و (۳) برخلاف بخش (۲)، در بخش (۴) مشاهده می‌شوند.
۲) در یاختهٔ کلانشیمی، بخش (۳) نسبت به بخش (۱) ضخامت بیشتری دارد.
۳) رشته‌های سلولزی قرارگرفته در لایه‌های مختلف بخش (۲)، با یکدیگر زاویه دارند.
۴) بخش (۱)، در محلی که بین سه یاخته مشترک است، نسبت به بخش‌های اطراف نازک‌تر است.

۱۷- **مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**
**«به‌طور معمول در ریشهٔ یک گیاه علفی و جوان، ..... یاخته‌های سامانهٔ بافتی .....، به‌طور حتم ..... .»**
۱) اصلی‌ترین ـ آوندی ـ لیگنین را به اشکال متفاوتی در دیوارهٔ خود رسوب می‌دهند
۲) رایج‌ترین ـ زمینه‌ای ـ دیواره‌ای نازک داشته و کارهایی مانند فتوسنتز و ذخیرهٔ مواد انجام می‌دهند
۳) فراوان‌ترین ـ پوششی ـ فاقد توانایی ایجاد پوشش لیپیدی و تمایز به یاخته‌های ترشحی و کرک هستند
۴) مستحکم‌ترین ـ زمینه‌ای ـ در زیر پوست یافت شده و دیوارهٔ آن‌ها به‌علت رنگ‌آمیزی به رنگ تیره دیده می‌شوند

۱۸- **با در نظر گرفتن اندامک‌های یک یاختهٔ گیاهی، کدام مورد فقط درخصوص یک اندامک صحیح است؟**
۱) دارای مقادیر زیادی سبزینه (کلروفیل) است.
۲) نوعی مولکول مؤثر در رشد گیاه را ذخیره می‌کند.
۳) در ساخت پروتئین‌های دیوارهٔ یاخته‌ای نقش دارد.
۴) در بخشی از یاخته که معادل یاختهٔ جانوری است، قرار دارد.

۱۹- **شکل زیر پروتئینی را نشان می‌دهد که در اندامکی از یاختهٔ گیاهی ذخیره می‌شود. کدام مورد، درخصوص این اندامک نادرست است؟**

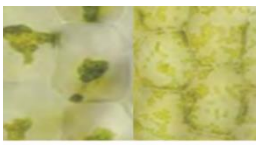


۱) دارای پاداُکسنده (آنتی‌اکسیدان)های مؤثر در جلوگیری از سرطان است.
۲) در استوار ماندن اندام‌های غیرچوبی، مانند برگ و گیاهان علفی نقش مهمی دارد.
۳) ماده‌ای را ذخیره می‌کند که هنگام تشکیل پایه‌های جدید از سیب‌زمینی، مصرف می‌شود.
۴) در یاخته‌ای از سامانهٔ بافت زمینه‌ای که توانایی تقسیم دارد، توسط سبزدیسه‌ها احاطه شده است.

www.biomaze.ir


کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

**۲۰- درخصوص شکل زیر، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**


(۲) (۱)

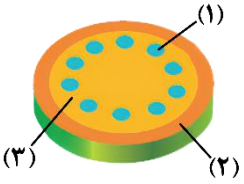
**«به‌طور معمول در یاختهٔ گیاهی، در زمانی که .....، یاخته در وضعیت ..... قرار دارد.»**

۱) فشار اسمزی محیط از یاخته بیشتر است ـ (۱)
۲) دیوارهٔ یاخته در برابر فشار کشیده می‌شود ـ (۲)
۳) کل پروتوپلاست در تماس با دیوارهٔ یاخته است ـ (۱)
۴) واکوئول مرکزیِ یاخته، حجیم و پر از آب می‌شود ـ (۲)

**۲۱- مطابق مطالب کتاب درسی، یاخته‌های پارانشیمی در یک سامانهٔ بافتیِ گیاه علفی مشاهده نمی‌شوند. کدام مورد، درخصوص این سامانهٔ بافتی نادرست است؟**

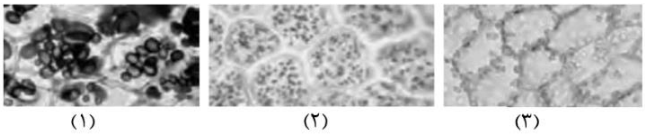
۱) فراوان‌ترین یاخته‌های این سامانه، دیوارهٔ چندضلعی دارند.
۲) عملکردی شبیه پوست در جانوران دارد و گیاه را از سرما حفظ می‌کند.
۳) در این سامانه، یاختهٔ نگهبان روزنه در عمقِ یک لایهٔ یاخته‌ای می‌تواند مشاهده شود.
۴) ترکیب پلی‌ساکاریدیِ سطح این سامانه، در اندام‌های هوایی، تبخیر آب را کاهش می‌دهد.

**۲۲- مطابق شکل زیر که درخصوص اندام هوایی یک گیاه علفی و جوان است، کدام مورد درست است؟**




۱) سامانهٔ بافتی (۱) برخلاف سایر سامانه‌های بافتی، دارای یاخته‌ای زنده و فاقد هسته است.
۲) سامانهٔ بافتی (۲) همانند سامانهٔ بافتی (۳)، دارای یاخته‌هایی مورد استفاده در تولید پارچه است.
۳) سامانهٔ بافتی (۳) همانند سامانهٔ بافتی (۱)، دارای یاخته‌ای با توانایی تولید مادهٔ آلی از معدنی است.
۴) سامانهٔ بافتی (۲) برخلاف سایر سامانه‌های بافتی، در ترمیم یاخته‌های آسیب‌دیده در هنگام زخم، مؤثر است.

**۲۳- مطابق شکل زیر، کدام مورد درست است؟**


(۱) (۲) (۳)

۱) اندامک (۲) برخلاف سایر اندامک‌ها، فاقد رنگیزه است.
۲) اندامک (۳) برخلاف سایر اندامک‌ها، دارای ترکیبات پاداُکسنده است. کنکور پرمیوم
۳) در همهٔ گیاهان، با کاهش طول روز، اندامک (۳) به اندامک (۲) تبدیل می‌شود.
۴) ترکیب موجود در اندامک (۱)، هنگام رویش جوانه‌های سیب‌زمینی مصرف می‌شود.

**۲۴- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

**«در یک یاختهٔ گیاهی زنده با عدم قابلیت رشد، در خصوص ..... بخش(های) دیوارهٔ یاخته‌ای، می‌توان گفت که .....»**

۱) جوان‌ترین ـ مواد تشکیل‌دهندهٔ آن پس از عبور از غشا، از سایر لایه‌های دیواره نیز عبور می‌کنند
۲) مستحکم‌ترین ـ رشته‌های پکتین موجود در هر لایه از ساختار آن، با رشته‌های لایهٔ مجاور خود زاویه دارند
۳) نازک‌ترین ـ در ساختار برخی یاخته‌های گیاهی دیده می‌شود و در محل پلاسمودسم‌ها به فراوانی یافت می‌شود
۴) مسن‌ترین ـ همانند بخش حاوی سلولز و پکتین، در زمان ساخته‌شدن، با مولکول‌های غشای یاخته در تماس است

**۲۵- درخصوص یاخته‌های سامانهٔ بافت پوششی گیاه علفی و جوان، کدام مورد نادرست است؟**

۱) هر یاخته‌ای که با پوستک پوشیده نشده است، در پروتوپلاست خود فاقد سبزدیسه است.
۲) فقط برخی از یاخته‌هایی که به یاخته‌های دیگر تمایز پیدا می‌کنند، در اندام‌های هوایی قرار دارند.
۳) هر یاخته‌ای که توانایی تقسیم‌شدن دارد، می‌تواند کارهایی مانند ذخیرهٔ مواد و فتوسنتز را انجام دهد.
۴) فقط برخی از یاخته‌های که نوعی ماده را به سطح گیاه ترشح می‌کنند، از تمایز یاخته‌های روپوستی حاصل شده‌اند.

www.biomaze.ir


کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

**۲۶- درخصوص یک دستهٔ آوندی، کدام مورد، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟**
**«به‌طور معمول در یک دستهٔ آوندی ..... یاختهٔ آوندی، ..... .»**
۱) قطورترین ـ از طریق دیوارهٔ عرضیِ خود شیرهٔ خام را حمل می‌کند
۲) مرکزی‌ترین ـ یاخته‌ای دراز و دوکی‌شکل با لان‌های فراوان در دیوارهٔ خود است
۳) خارجی‌ترین ـ مستحکم‌ترین یاختهٔ سامانهٔ بافت زمینه‌ای بوده و در تولید پارچه استفاده می‌شود
۴) مستحکم‌ترین ـ با وجود از دست‌دادن هستهٔ خود، زنده محسوب می‌شود و شیرهٔ پرورده را حمل می‌کند

**۲۷- مطابق فعالیت کتاب درسی، در بین یاخته‌هایی از سامانهٔ بافت زمینه‌ای، حفرات پر از هوا وجود دارد. درخصوص این یاخته‌ها کدام مورد به‌طور حتم درست است؟**
۱) در مجاور هستهٔ خود، تعداد زیادی سبزدیسه دارند.
۲) در هیچ بخشی از دیوارهٔ آن‌ها، لان مشاهده نمی‌شوند.
۳) در جدیدترین بخش دیوارهٔ خود، رشته‌های سلولز دارند.
۴) به‌دلیل داشتن دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی، نسبت به آب نفوذپذیر هستند.

**۲۸- مطابق مطالب کتاب درسی، اندامک‌هایی در یک یاختهٔ گیاهی وجود دارد که در یاختهٔ جانوری مشاهده نمی‌شود. کدام مورد فقط درخصوص برخی از این اندامک‌ها درست است؟**
۱) دو غشا دارد و کار آن تأمین انرژی برای یاخته است.
۲) در بسته بندی مواد و ترشح آن‌ها به خارج از یاخته نقش دارد.
۳) در برخی از یاخته‌های سامانهٔ بافت آوندی، محل انجام فرایند فتوسنتز است.
۴) دارای ترکیبات پادأکسنده (آنتی‌اکسیدان) و مؤثر در بهبود عملکرد مغز است.

**۲۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**
**«به‌طور معمول در گیاه علفی و جوان، یاخته‌های مورد استفاده در ساخت پارچه و یاخته‌های فراوان‌تر سامانهٔ بافت پوششی از نظر ..... با یکدیگر ..... هستند.»**
۱) یافت‌شدن در سامانه‌های دیگر ـ مشابه
۲) داشتن توانایی تقسیم شدن ـ مشابه
۳) داشتن مناطق نازک در دیواره ـ متفاوت
۴) داشتن پکتین در جدیدترین لایهٔ دیواره ـ متفاوت

**۳۰- مطابق با مطالب کتاب درسی، چند مورد درست است؟**
**الف: سامانهٔ بافتی که فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند، دارای یاخته‌های ایجادکنندهٔ ذرات سخت گلابی است.**
**ب: دیوارهٔ یاخته‌ای از سامانهٔ بافت زمینه‌ای که ضمن مستحکم بودن، مانع از رشد گیاه نمی‌شود، به‌علت رنگ‌آمیزی تیره دیده می‌شود.**
**ج: یاخته‌ای از سامانهٔ بافت زمینه‌ای که در صنعت تولید پارچه استفاده می‌شود، دارای لان‌هایی منشعب و ستاره‌ای‌شکل در دیوارهٔ خود است.**
**د: سامانهٔ بافتی که در جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا نقش مؤثری دارد، به‌طور حتم دارای یک لایه از یاخته‌های پوشیده‌شده با پوشش لیپیدی است.**
۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱


کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

کدکنترل

222

A

پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۱/۳۰

گروه آموزشی ماز

# آزمون الکترونیکی دهم تجربی ـ مرحله ۱۴

## آزمون اختصاصی ـ دفترچه ۲

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سوال | از شماره | تا شماره | زمان پاسخ‌گویی | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | فیزیک | ۲۰ | ۳۱ | ۵۰ | ۲۷ دقیقه | ۴۰ سوال ۴۷ دقیقه |
| ۲ | شیمی | ۲۰ | ۵۱ | ۷۰ | ۲۰ 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.

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۳۱- چند عبارت از عبارت‌های زیر درست است؟

الف: دما کمیتی است که مقدار انرژی درونی کل یک جسم را نشان می‌دهد.

ب: فشار و تابش گرمایی از کمیت‌های دماسنجی هستند.

ج: کمیت دماسنجی در دماسنج‌های الکلی، تغییر حجم الکل است.

د: دماسنج بیشینه ـ کمینه، یکی از دماسنج‌های معیار است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۲- هنگامی که دمای یک جسم بر حسب درجهٔ سلسیوس ۲۰ درصد افزایش می‌یابد، دمای جسم به ۸۶ درجهٔ فارنهایت می‌رسد. دمای اولیهٔ جسم چند درجهٔ کلوین بوده است؟

۱) ۲۹۸ ۲) ۳۱۲ ۳) ۳۲۲ ۴) ۳۳۶

۳۳- هنگامی که دمای یک میلهٔ فلزی را از $5^\circ C$ به $25^\circ C$ می‌رسانیم طول آن به اندازهٔ $d$ افزایش می‌یابد و هنگامی که دمای این میله را از $5^\circ C$ به $\theta_x$ می‌رسانیم طولِ آن به اندازهٔ $2d$ افزایش می‌یابد. $\theta_x$ چند درجهٔ سلسیوس است؟

۱) ۳۰ ۲) ۴۰ ۳) ۴۵ ۴) ۵۵

۳۴- در دمای $0^\circ C$ طول میلهٔ فلزیِ $M$ از طولِ میلهٔ فلزی $N$ به اندازهٔ ۲ میلی‌متر کوتاه‌تر است. دمای دو میله را به $200^\circ C$ می‌رسانیم، طول میلهٔ $M$ از طولِ میلهٔ $N$ یک میلی‌متر کوتاه‌تر می‌شود. طول اولیهٔ میلهٔ $N$ چند سانتی‌متر بوده است؟

$(\alpha_N = 2\times10^{-5}\frac{1}{K}\ ,\ \alpha_M = 4\times10^{-5}\frac{1}{K})$

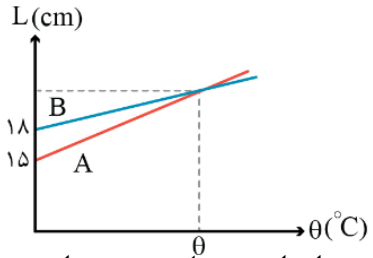
۱) ۲۵/۴ ۲) ۲۶/۶ ۳) ۲۸/۲ ۴) ۲۸/۸

۳۵- دمای یک میلهٔ فلزی را $200^\circ C$ افزایش می‌دهیم، در این صورت طول میله ۰/۵ درصد افزایش می‌یابد. ضریب انبساط حجمی این میله در SI کدام است؟

۱) $2/5\times10^{-5}$ ۲) $4\times10^{-5}$ ۳) $5\times10^{-5}$ ۴) $7/5\times10^{-5}$

۳۶- شکل زیر، نمودار تغییرات طول دو میلهٔ $A$ و $B$ را در اثر تغییر دما نشان می‌دهد. طول میله‌ها در دمایِ $\theta$ چند سانتی‌متر است؟

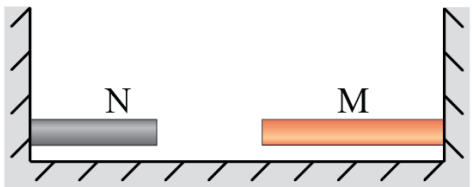
$(\alpha_A = 1/8\alpha_B)$




۱) ۲۲/۴
۲) ۲۳/۲
۳) ۲۳/۶
۴) ۲۴

۳۷- در شکل زیر، یک سر دو میلهٔ فلزیِ $M$ و $N$ به طول‌های $L_M = 50cm$ و $L_N = 40cm$ به دیوارهایی متصل بوده و دمای محیط $10^\circ C$ و فاصلهٔ بین دو میله ۳ میلی‌متر است. دمای محیط به چند درجهٔ سلسیوس برسد تا این دو میله با هم تماس پیدا کنند؟

$(\alpha_N = 15\times10^{-6}\frac{1}{K}\ ,\ \alpha_M = 12\times10^{-6}\frac{1}{K})$




۱) ۲۴۰
۲) ۲۵۰
۳) ۲۶۰
۴) ۲۷۰

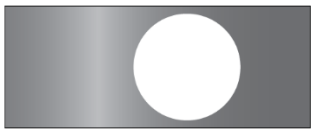
محل انجام محاسبات


کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۳۸- مساحت یک ورقهٔ فلزی در دمای $۲۳^\circ C$ برابر $۸۰۰cm^۲$ است. در چه دمایی مساحت این ورقه $۸۰۱cm^۲$ می‌شود؟ (ضریب انبساط طولی این فلز $\alpha = ۵\times ۱۰^{-۶}\frac{۱}{K}$ است.)

۱) ۱۲۸ ۲) ۱۳۶ ۳) ۱۴۸ ۴) ۱۵۳

۳۹- در شکل زیر، درون یک ورقهٔ فلزی مستطیلی به اضلاع $۷cm$ و $۲۴cm$ یک قسمت دایره‌ای‌شکل برداشته شده است. اگر دمای این ورقه را $۸۰^\circ C$ افزایش دهیم، قطر مستطیل چند میلی‌متر تغییر می‌کند؟( ضریب انبساط سطحی ورقهٔ فلزی $۴\times ۱۰^{-۵}\frac{۱}{K}$ است.)



۱) ۰/۲
۲) ۰/۴
۳) ۰/۸
۴) بستگی به قطر دایره دارد.

۴۰- از یک ورقهٔ فلزی نازک به ضریب انبساط خطی $۱۵\times ۱۰^{-۶}\frac{۱}{K}$، مکعبی به حجم ۲۷ لیتر ساخته‌ایم. دمایِ این مکعب را $۵۰^\circ C$ افزایش می‌دهیم. سطح کل این مکعب چند میلی‌متر مربع افزایش می‌یابد؟

۱) ۷۲۰ ۲) ۷۵۰ ۳) ۷۸۰ ۴) ۸۱۰

۴۱- اگر دمای یک قطعه فلز به ضریب انبساط خطی $۱۲\times ۱۰^{-۶}\frac{۱}{K}$ را $۲۰۰^\circ C$ افزایش دهیم، حجم کل آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

۱) ۷/۲ ۲) ۰/۷۲ ۳) ۰/۰۷۲ ۴) ۰/۰۰۷۲

۴۲- چگالی یک فلز در دمای $۸^\circ C$ برابر با $۵۰۰۰\frac{kg}{m^۳}$ است. چگالی این فلز در دمای $۴۸^\circ C$ چند $\frac{kg}{m^۳}$ است؟ (ضریب انبساط خطی فلز $۱۵\times ۱۰^{-۶}\frac{۱}{K}$ است.)

۱) ۴۹۷۸ ۲) ۴۹۹۱ ۳) ۴۹۹۷ ۴) ۵۰۰۸

۴۳- درون یک کرهٔ فلزی به قطر D، یک حفرهٔ کروی به قطر d وجود دارد. این کره را به اندازهٔ $۵^\circ C$ گرم می‌کنیم. اگر تغییر حجم فلز به کار رفته ۲۶ برابر تغییر حجم حفره باشد، نسبت $\frac{d}{D}$ کدام است؟

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

۴۴- یک مکعب به ضلع a و یک کره به قطر a را به یک اندازه تغییر دما می‌دهیم. اگر حجم مکعب $۳cm^۳$ و حجم کره $۲/۴cm^۳$ افزایش یابد، ضریب انبساط حجمی مکعب چند برابر ضریب انبساط حجمی کره است؟ $(\pi = ۳)$

۱) $\frac{۶}{۵}$ ۲) $\frac{۸}{۵}$ ۳) $\frac{۵}{۸}$ ۴) $\frac{۵}{۶}$

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir



کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۴۵- یک ظرف استوانه‌ای از جنس آلومینیوم به قطر قاعدهٔ درونی ۸cm و ارتفاع ۱۰cm لبریز از روغن به ضریب انبساط حجمی $۵\times۱۰^{-۴}\frac{۱}{K}$ است. اگر دمای ظرف و روغن به اندازهٔ ۵°C افزایش یابد، چند میلی‌مترمکعب روغن از ظرف بیرون می‌ریزد؟ (ضریب انبساط طولی آلومینیوم $۲/۵\times۱۰^{-۵}\frac{۱}{K}$ و $\pi = ۳$ فرض می‌شود.)

۱) ۱۰۲۰ ۲) ۱۰۲۴ ۳) ۱۰۷۶ ۴) ۱۱۲۰

۴۶- جسمی درون آب یک ظرف غوطه‌ور است. دمای آب را ۴°F کاهش می‌دهیم، با فرض ثابت بودن حالت آب، کدام‌یک از شرایط زیر نمی‌تواند رخ دهد؟ (تغییر حجم جسم ناچیز است.)

۱) جسم به ته ظرف می‌رود. کنکور پرمیوم
۲) جسم بر روی سطح آب شناور می‌شود.
۳) جسم ابتدا پایین رفته و سپس بالا می‌آید.
۴) جسم ابتدا بالا رفته و سپس پایین می‌آید.

۴۷- جسم جامدی به گرمای ویژهٔ $۲۵۰۰\frac{J}{kg°C}$ را توسط یک گرمکن با توان ۱/۵ کیلووات گرما می‌دهیم. اگر آهنگ تغییر دمای جسم به طور متوسط $۰/۲\frac{°C}{s}$ باشد، جرم جسم چند کیلوگرم است؟

۱) ۲ ۲) ۲/۴ ۳) ۳ ۴) ۳/۶

۴۸- یک گرمکن ۸۰ واتی به طور کامل در ۲۰۰ گرم روغن درون یک گرماسنج قرار داده می‌شود. این گرمکن در مدت ۳ دقیقه دمای آب و گرماسنج را از ۲۵°C به ۴۵°C می‌رساند. ظرفیت گرمایی گرماسنج در SI کدام است؟ (گرمای ویژهٔ روغن $۳\frac{kJ}{kg.K}$ و اتلاف گرما ناچیز است.)

۱) ۸۰ ۲) ۹۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۱۲۰

۴۹- به دو جسم A و B با جرم‌های $m_A$ و $m_B = ۲m_A$ و دماهای اولیهٔ ۵°C، گرمای یکسانی می‌دهیم، دمای A به ۲۵°C و دمای B به ۳۵°C می‌رسد. کدام گزینه درست است؟

۱) ظرفیت گرمایی A، ۱/۵ برابر ظرفیت گرمایی B است.
۲) گرمای ویژهٔ A، ۱/۵ برابر گرمای ویژهٔ B است.
۳) ظرفیت گرمایی A، ۶ برابر ظرفیت گرمایی B است.
۴) گرمای ویژهٔ A، ۶ برابر گرمای ویژهٔ B است.

۵۰- m گرم آب با دمای θ را با ۳m گرم آب با دمای ۲θ مخلوط می‌کنیم. اگر دمای نهایی ۳۵°C باشد، θ کدام است؟ (از اتلاف گرما صرف‌نظر می‌شود.)

۱) ۲۴°C ۲) ۲۱°C ۳) ۲۰°C ۴) ۱۹°C

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir



کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۵۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

آ: استخراج $NaCl$ و فلز منیزیم از آب دریا، به ترتیب به روش فیزیکی و شیمیایی است.

ب: در فرایند استخراج منیزیم از آب دریا، با عبور جریان برق از $Mg(OH)_2$، فلز منیزیم به دست می‌آید.

پ: دریاچهٔ ارومیه، یکی از دریاچه‌های شور دنیا است که مقدار نمک‌های حل شده در آن بسیار زیاد است.

ت: بیشتر آب‌های روی زمین شور است و نمی‌توان از آن‌ها در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۲- کدام‌یک از مطالب زیر، نادرست است؟

۱) نقطه جوش برم($Br_2$) برخلاف کلر($Cl_2$)، بالای ۲۵ °C است.

۲) در هر کیلوگرم از محلول استریل سدیم کلرید، ۹ گرم نمک وجود دارد.

۳) عمدهٔ مصرف نمک سدیم کلرید، در تهیهٔ $Cl_2$، $Na$، $NaOH$ و $H_2$ است.

۴) معادلهٔ انحلال پذیری $Li_2SO_4$ بر حسب دما، می‌تواند به صورت $S = ۰/۱۵\,\theta + ۳۵$ باشد.

۵۳- کدام‌یک از مطالب زیر، درست است؟

۱) در میدان الکتریکی، اتم‌های اکسیژن در مولکول کربن دی‌اکسید، به سمت قطب مثبت جهت گیری می‌کنند.

۲) در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، مواد ناقطبی، نقطه جوش بالاتری نسبت به مواد قطبی دارند.

۳) انحلال پذیری باریم سولفات، کمتر از ۰/۱ گرم در یک کیلوگرم آب است.

۴) بخش اعظم منابع غیراقیانوسی آب‌کره را، آب‌های زیرزمینی تشکیل داده‌اند.

۵۴- ترکیب حاصل از ..... کاتیون و ..... آنیون فراوان آب دریا به صورت ..... است.

۱) دومین ـ دومین ـ $MgCO_3$ ۲) سومین ـ نخستین ـ $CaCl_2$

۳) سومین ـ دومین ـ $MgSO_4$ ۴) نخستین ـ سومین ـ $Na_2SO_4$

۵۵- اگر شمار اتم‌ها در هر واحد از فرمول شیمیایی مس($x$)کربنات و آهن($y$)سولفات برابر باشد، فرمول شیمیایی مس($x$)فسفات و آهن($y$)نیترات کدام است؟

۱) $Fe(NO_3)_2$ ـ $Cu_3PO_4$ ۲) $Fe(NO_3)_2$ ـ $Cu_3(PO_4)_2$

۳) $Fe(NO_3)_3$ ـ $Cu_3(PO_4)_2$ ۴) $Fe(NO_3)_3$ ـ $Cu_3PO_4$

۵۶- نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب سمت راست، با نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب سمت چپ در کدام گزینه یکسان است؟

۱) آهن(II)فسفات ـ کلسیم اکسید ۲) آلومینیم کربنات ـ منیزیم فسفات

۳) کروم(II)سولفات ـ آمونیوم سولفید ۴) آمونیوم فسفید ـ روی نیترید

۵۷- چند مولکول از مولکول‌های داده شده، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند؟

$SO_3$، $BF_3$، $NH_3$، $PCl_3$، $HCN$، $CS_2$

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۵۸- چند لیتر محلول ۵ مولار آمونیوم سولفید، باید با ۵ لیتر محلول ۲ مولار آن مخلوط شود تا پس از رقیق شدن تا حجم ۳۰ لیتر، به محلول ۲ مولار این نمک تبدیل شود؟

۱) ۸ ۲) ۱۵ ۳) ۱۲ ۴) ۱۰

۵۹- ۱۵۰ گرم محلول سدیم کلرید با غلظت ۱۱۷۰۰ $ppm$ را با ۸۵۰ گرم محلول نقره نیترات با غلظت ۲۰۰۰ $ppm$ مخلوط می‌کنیم. غلظت یون کلرید در محلول نهایی چند $ppm$ است؟

($Ag = ۱۰۸$ ،$Cl = ۳۵/۵$ ،$Na = ۲۳$ ،$O = ۱۶$ ،$N = ۱۴$ :$g.mol^{-1}$)

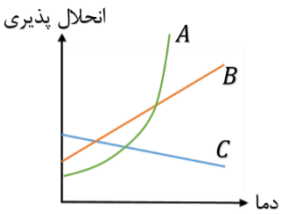
۱) ۱۰۶۵ ۲) ۹۴۵ ۳) ۱۷۷۵ ۴) ۷۱۰

محل انجام محاسبات



www.biomaze.ir
کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۶۰- با توجه به شکل روبه‌رو که روند انحلال پذیری سه مادهٔ $A$، $B$ و $C$ را نسبت به دما نشان می‌دهد، $A$، $B$ و $C$ به ترتیب، از راست به چپ کدام نمک‌ها می‌توانند باشند؟




۱) $NaCl - KCl - NaNO_3$
۲) $Li_2SO_4 - NaCl - KNO_3$
۳) $Li_2SO_4 - KCl - NaNO_3$
۴) $Li_2SO_4 - KCl - KNO_3$

۶۱- مخلوطی از دو محلول پتاسیم سولفات و سدیم سولفات به جرم ۱۰۰۰ گرم، موجود است. اگر درصد جرمی یون سولفات و یون پتاسیم در این محلول، به ترتیب برابر با ۴/۸ و ۲/۳۴ باشد، جرم نمک سدیم سولفات در این مخلوط کدام است؟
$(O = 16 ،Na = 23 ،S = 32 ،K = 39 :g.mol^{-1})$

۱) ۲۴/۸ ۲) ۳۲/۶ ۳) ۲۸/۴ ۴) ۳۴/۲

۶۲- مقایسهٔ نقطه جوش مواد در کدام گزینه نادرست است؟

۱) $O_2 > Ar > N_2$
۲) $NH_3 > N_2 > H_2$
۳) $CO > N_2 > He$
۴) $NH_3 > I_2 > Cl_2$

۶۳- برای تبدیل محلول فراسیرشدهٔ ..... به محلول سیر شدهٔ آن، باید ..... .

۱) لیتیم سولفات ـ دما را افزایش دهیم.
۲) سدیم نیترات ـ مقداری از آب را با حرارت تبخیر کنیم.
۳) پتاسیم کلرید ـ دما را افزایش دهیم.
۴) پتاسیم نیترات ـ محلول را با محلول سیر شدهٔ آن مخلوط کنیم.

۶۴- انحلال پذیری ماده‌ای در دماهای $20^\circ C$ و $40^\circ C$ به ترتیب برابر با ۴۰ و ۷۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. در دمای $20^\circ C$، ۵۰ گرم از این ماده را در ۱۰۰ گرم آب حل می‌کنیم. کدام‌یک از روش‌های زیر برای سیر کردن محلول نامناسب است؟

۱) دمای محلول را به تقریب به $26/6^\circ C$ برسانیم.
۲) ۲۵ گرم آب در دمای $20^\circ C$ به محلول اضافه کنیم.
۳) در دمای $20^\circ C$، ۱۰۰ گرم محلول ۳۰٪ جرمی از همین ماده را، به محلول اولیه بیافزاییم.
۴) در دمای $20^\circ C$، ۶۰ گرم محلول $\frac{100}{6}$ درصد جرمی از همین ماده را، به محلول اولیه بیافزاییم.

۶۵- چند مورد از مطالب زیر، جملهٔ روبه‌رو را به درستی تکمیل می‌کنند؟«با افزودن نمک ..... به محلول .....، یک نمک نامحلول و یک نمک کم‌محلول در آب تولید می‌شود.»

آ: نقره سولفات ـ کلسیم کلرید
ب: کلسیم هیدروکسید ـ منیزیم کلرید
پ: کلسیم کلرید ـ منیزیم سولفات
ت: کلسیم برمید ـ آمونیوم کربنات

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۶- تاثیر دما بر انحلال پذیری کدام‌یک از نمک‌های $Li_2SO_4$، $NaCl$، $KCl$ و $KNO_3$ بیشتر از سایر نمک‌ها بوده و در ۲۰۰ میلی‌لیتر از محلول ۲ مولار آن، چند مول یون وجود دارد؟

۱) $0/8 - Li_2SO_4$ ۲) $0/4 - KNO_3$ ۳) $1/2 - Li_2SO_4$ ۴) $0/8 - KNO_3$

۶۷- ۲ لیتر محلول کلسیم کلرید با درصد جرمی ۳۳/۳٪ و چگالی $1/2\ g.mL^{-1}$، با چند لیتر محلول سدیم فسفات که غلظت یون سدیم در آن برابر با ۳/۶ مولار است، واکنش می‌دهد؟$(Cl = 35/5 ،Ca = 40 :g.mol^{-1})$

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

۶۸- دو ظرف حاوی یک لیتر محلول ۳ مولار نمک $A$ موجود است. ظرف اول را گرما می‌دهیم تا ۴۰۰ میلی‌لیتر از آب موجود در آن، تبخیر شود. به محلول موجود در ظرف دوم، ۲۰۰ میلی‌لیتر آب می‌افزاییم. مولاریتهٔ محلول ظرف اول چند برابر ظرف دوم می‌شود؟

۱) ۲ ۲) ۱/۵ ۳) ۳ ۴) ۲/۵

محل انجام محاسبات


کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۶۹- ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول $\frac{g}{L}$ ۲۵۰ پتاسیم نیترات در دمای $40^{\circ}C$ موجود است. اگر دمای محلول را تا $5^{\circ}C$ سرد کنیم، چند گرم $KNO_3$ رسوب می‌کند؟(انحلال‌پذیری $KNO_3$ در دمای $5^{\circ}C$، ۱۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. چگالی محلول اولیه را $\frac{g}{mL}$ ۱/۲۵ در نظر بگیرید.)

۱) ۳۰ ۲) ۴۵ ۳) ۲۵ ۴) ۴۰

۷۰- اگر دستگاه گلوکومتر مقدار قندخون شخصی را با عدد ۹۰ نشان دهد، می‌توان گفت ..... .
($C_6H_{12}O_6 = 180 : g.mol^{-1}$. فراورده‌های واکنش اکسایش گلوکز، مشابه فراورده‌های واکنش سوختن متان است.)

۱) در هر لیتر خون این شخص، ۹ گرم گلوکز وجود دارد.
۲) در هر ۳۰۰ میلی‌لیتر از خون این شخص، ۲/۷ گرم گلوکز وجود دارد.
۳) از اکسایش گلوکز موجود در هر لیتر از خون این شخص، ۰/۰۶ مول فراورده تولید می‌شود.
۴) از اکسایش گلوکز موجود در هر ۲۰۰ میلی‌لیتر از خون این شخص، ۰/۰۶ مول فراوردهٔ ناقطبی تولید می‌شود.

محل انجام محاسبات

www.biomaze.ir



کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

کدکنترل

223

A

پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۱/۳۰

گروه آموزشی ماز

# آزمون الکترونیکی دهم تجربی ــ مرحله ۱۴

## آزمون اختصاصی ــ دفترچه ۳

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سوال | از شماره | تا شماره | زمان پاسخ‌گویی | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | ریاضی | ۲۰ | ۷۱ | ۹۰ | ۳۰ دقیقه | ۲۰سوال<br>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.

کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

۷۱- اتوبوسی با ۲۰ مسافر در ۱۰ ایستگاه توقف می‌کند و تمام مسافران در این ۱۰ ایستگاه پیاده می‌شوند. پیاده شدن مسافران در این ایستگاه‌ها به چند طریق ممکن است؟

۱) $10!$ ۲) $20!$ ۳) $10^{20}$ ۴) $20^{10}$

۷۲- اگر $A=\{1,2,3,4,5\}$ باشد، چند تابع از $A$ به $A$ وجود دارد که شامل زوج مرتب $(1,1)$ نیست ولی شامل زوج‌مرتب $(2,2)$ می‌باشد؟

۱) ۳۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۵۰۰ ۴) ۶۰۰

۷۳- یک سکه را هشت بار پرتاب می‌کنیم. در چند حالت در پرتاب چهارم برای اولین بار رو می‌آید؟

۱) ۱۶ ۲) ۱۸ ۳) ۲۸ ۴) ۳۲

۷۴- چند عدد چهار رقمی وجود دارد که حداقل یکی از رقم‌های آن، کوچک‌تر از ۷ است؟

۱) ۸۹۱۹ ۲) ۸۹۳۶ ۳) ۹۹۳۶ ۴) ۹۹۱۹

۷۵- مجموعهٔ $A=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ چند زیرمجموعهٔ غیرتهی دارد که حاصل‌ضرب اعضای آن، عددی زوج است؟

۱) ۲۵۶ ۲) ۳۲۰ ۳) ۳۶۰ ۴) ۴۸۰

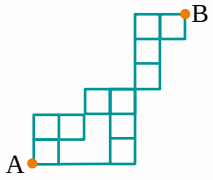
۷۶- عدد $2^3\times3^4\times5^2$ چند مقسوم‌علیه مثبت دارد که بر ۱۵ بخش‌پذیر باشند؟

۱) ۱۶ ۲) ۳۲ ۳) ۴۸ ۴) ۶۴

۷۷- چند عدد سه رقمی با ارقام متمایز وجود دارد که فقط یکی از رقم‌های آن زوج است؟

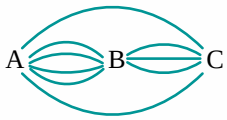
۱) ۲۸۰ ۲) ۳۰۰ ۳) ۳۲۰ ۴) ۳۶۰

۷۸- در شکل مقابل، می‌خواهیم با حرکت به سمت راست و یا به سمت بالا روی خطوط، از نقطهٔ $A$ به نقطهٔ $B$ برویم. این کار به چند طریق امکان‌پذیر است؟




۱) ۱۱۲
۲) ۱۱۹
۳) ۱۲۶
۴) ۱۳۳

۷۹- در شکل مقابل، راه‌های موجود بین شهرهای $A$، $B$ و $C$ رسم شده‌اند. به چند طریق می‌توانیم از $A$ به $C$ برویم و برگردیم به طوری که از هیچ کدام از جاده‌ها بیشتر از یک بار استفاده نکنیم؟




۱) ۱۲۲
۲) ۱۹۶
۳) ۱۸۲
۴) ۱۶۸

محل انجام محاسبات


کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

۸۰- چند عدد ۶ رقمی با ارقام ۲ و ۵ می‌توان نوشت که بر ۳ بخش‌پذیر باشد؟
۱) ۳۲ ۲) ۶۴ ۳) ۱۰۸ ۴) ۱۲۰

۸۱- چند عدد سه رقمی زوج و بزرگ‌تر از ۶۸۵ وجود دارد که ارقام آن متمایز هستند؟
۱) ۱۱۵ ۲) ۱۱۶ ۳) ۱۱۷ ۴) ۱۱۸

۸۲- اگر $\frac{۲۱}{۴} = \frac{(n+1)!+(n-1)!}{n!}$ باشد، مقدار $(n-1)!-n!$ کدام است؟
۱) ۴ ۲) ۱۸ ۳) ۹۶ ۴) ۶۰۰

۸۳- ۴ کتاب با موضوع ریاضی، ۳ کتاب با موضوع فیزیک و ۲ کتاب با موضوع شیمی را به چند طریق می‌توان در یک قفسه پشت سرهم چید به طوری که کتاب‌های هم موضوع کنار هم باشند؟ (کتاب‌های هم موضوع، متفاوت هستند.)
۱) ۵۷۶ ۲) ۱۷۲۸ ۳) ۱۱۵۲ ۴) ۱۲۶۰

۸۴- در چند جایگشت از حروف کلمهٔ **today** حروف **t** و **d** کنار هم قرار می‌گیرند ولی حروف **a** و **y** کنار هم قرار نمی‌گیرند؟
۱) ۱۲ ۲) ۱۶ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

۸۵- شش کتاب با موضوعات متمایز را به چند طریق می‌توان در یک قفسه پشت سر هم قرار داد به طوری که کتاب ریاضی بین کتاب‌های فیزیک و شیمی (نه لزوماً چسبیده به آن‌ها) قرار گرفته باشد؟
۱) ۱۲۰ ۲) ۳۲۰ ۳) ۲۴۰ ۴) ۴۸۰

۸۶- با ارقام ۵،۴،۳،۲ تمام اعداد چهار رقمی با ارقام متمایز را می‌نویسیم. مجموع تمام عددهای نوشته شده، کدام است؟
۱) ۹۳۳۲۴ ۲) ۱۸۶۶۴۸ ۳) ۱۵۹۹۸۴ ۴) ۷۹۹۹۲۱

۸۷- اگر $۳p(n,۲) = ۵p(n-۱,۲)$ باشد، مقدار $p(n,۳)$ کدام است؟
۱) ۲۴ ۲) ۶۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۲۱۰

۸۸- در چند جایگشت چهار حرفی از حروف کلمهٔ **logarithm** حرف **m** وجود دارد ولی حرف **t** وجود ندارد؟
۱) ۵۰۴ ۲) ۷۲۰ ۳) ۸۴۰ ۴) ۹۶۰

۸۹- به چند طریق می‌توان ۴ مداد و ۳ خودکار متمایز را بین ۶ دانش‌آموز پسر و ۶ دانش‌آموز دختر توزیع کرد به طوری که به هر نفر حداکثر یک مداد یا خودکار برسد و به هیچ دختری مداد نرسد؟
۱) $۲\times۷!$ ۲) $۳\times۷!$ ۳) $۲\times۸!$ ۴) $۳\times۸!$

۹۰- تعداد اعداد **n** رقمی با رقم‌های متمایز که رقم‌های اول و آخر آن فرد هستند برابر $\frac{۸!}{۳۶}$ است. تعداد اعداد $n-۱$ رقمی با همین ویژگی چند تا می‌باشد؟
۱) ۶۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۱۶۰ ۴) ۱۸۰

محل انجام محاسبات


کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

# بودجه‌بندی آزمون مرحله ۱۵ دهم تجربی

| ۱۳ اردیبهشت | $\frac{۳}{۸}$ نیم‌سال دوم |
|---|---|

## زیست‌شناسی

از یاخته تا گیاه / جذب و انتقال مواد در گیاهان
فصل ۶ + فصل ۷ (گفتار ۱ و ۲)
صفحه‌های ۷۹ تا ۱۰۴

## فیزیک

دما و گرما
فصل ۴ (از ابتدای انبساط گرمایی تا پایان تغییر حالت‌های ماده)
صفحه‌های ۸۷ تا ۱۱۱

## شیمی

آب، آهنگ زندگی
فصل ۳
(از ابتدای محلول و مقدار حل شونده‌ها تا ابتدای با هم بیندیشیم)
صفحه‌های ۹۳ تا ۱۱۴

## ریاضی

شمارش، بدون شمردن / آمار و احتمال
فصل ۶
فصل ۷ (درس ۱)
صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۵۱

گروه آموزشی ماز

کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

کدکنترل

121

A

پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۱/۳۰

گروه آموزشی ماز

# پاسخنامه آزمون الکترونیکی دهم تجربی ــ مرحله ۱۴

| درس | مسئول درس | طراحان | ویراستاران |
|---|---|---|---|
| زیست‌شناسی | ارسلان پهلوسای | ارسلان پهلوسای ـ مهرداد قدک کار<br>امیرحسین آقایاری ـ شایان تاکی | علی محمدزاده ـ محمدمهدی نعمت اللهی<br>سجاد اشرف گنجوئی |
| فیزیک | عباس غریبی | عباس غریبی ـ فرهادجوینی | نرجس تیمناک ـ پویا هدایتی گودرزی<br>علیرضا ملک‌حسینی ـ محمد صادقی‌فرد<br>امیرهوشنگ کیانی |
| شیمی | مهسا بایمانی‌نژاد | فرشاد هادیان‌فرد ـ مهسا بایمانی‌نژاد<br>علی ترابی | سجاد سیف‌اللهی ـ عالیه میرزایی<br>محمد داوودآبادی فراهانی |
| ریاضی | سیدجواد نظری | محدثه شیخعلی ـ کاظم اجلالی | مهرداد اسپیدکار<br>رضا قانع ـ حمیدرضا ولی‌پور |
| 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.

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

گروه آموزشی ماز

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/d19455

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

کنکورپریمیوم
KONKOORPREMIUM

۱- **کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

**«به‌طور معمول در یک یاختهٔ گیاهی، دیوارهٔ یاخته‌ای برخلاف غشا ..... .»**

۱) دارای مولکول‌های پروتئینی است
۲) فاقد کلسترول در ساختار خود است
۳) در حفاظت از یاخته نقش دارد
۴) دارای پلی‌ساکاریدی چسب‌مانند است

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶)

**پاسخ تشریحی:**

در ساختار دیواره برخلاف غشا، پکتین (پلی‌ساکارید چسب‌مانند) وجود دارد.
پکتین مانند چسب عمل می‌کند و دو یاخته را درکنار هم نگه می‌دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) در غشا برخلاف دیواره (نه برعکس)، پروتئین وجود دارد.
۲) غشا یاختهٔ گیاهی همانند دیواره فاقد کلسترول است.
۳) غشا همانند دیواره دارای نقش حفاظتی (نفوذپذیری انتخابی یا تراوایی نسبی) است.

**مقایسهٔ قسمت‌های مختلف دیواره یاخته‌ای**

| نام بخش | تیغهٔ میانی | دیوارهٔ نخستین | دیوارهٔ پسین |
|---|---|---|---|
| سن | قدیمی‌ترین بخش | جدیدتر از تیغهٔ میانی | جدیدترین بخش |
| زمان تشکیل | هنگام تقسیم سیتوپلاسم | هنگام رشد یاخته | در یاختهٔ مسن |
| ضخامت | کم | متوسط | زیاد |
| تعداد لایه‌ها | یک لایه | ـــــ | چند لایه |
| جنس | پکتین | پکتین + رشته‌های سلولزی | رشته‌های سلولزی (موازی در یک لایه و زاویه‌دار بین لایه‌ها) |
| ویژگی | اتصال دو یاختهٔ گیاهی | قالب دربرگیرندهٔ یاخته | ضخیم‌ترین و محکم‌ترین بخش |
| تأثیر بر رشد یاخته | گسترش همراه با رشد یاخته | | باعث توقف رشد یاخته |
| محل حضور | همهٔ یاخته‌ها | | یاخته‌های اسکلرانشیمی، آوند چوبی و چوب‌پنبه‌ای |

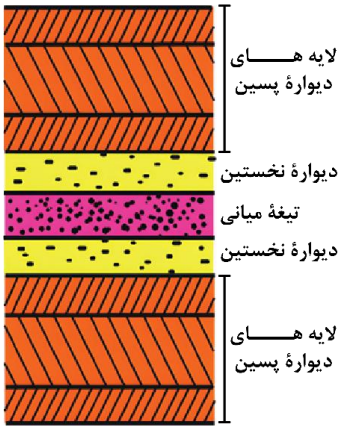
گروه آموزشی ماز

۲- **مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد فقط درخصوص یکی از لایه‌های تشکیل‌دهندهٔ دیوارهٔ یاختهٔ اسکلرانشیمی صحیح است؟**

۱) در محل لان‌های این یاخته مشاهده می‌شود.
۲) رشته‌های سلولز در هر لایه با یکدیگر زاویه دارند.
۳) در ایجاد استحکام و انعطاف‌پذیری این یاخته، مهم‌ترین نقش را دارد.
۴) در ساختار خود، علاوه‌بر پلی‌ساکارید چسب‌مانند، دارای رشته‌های سلولز است.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶)

**پاسخ تشریحی:**




در بین تیغهٔ میانی، دیوارهٔ نخستین و دیوارهٔ پسین، فقط دیوارهٔ نخستین این ویژگی را دارد. در دیوارهٔ نخستین، علاوه‌بر پکتین رشته‌های سلولز وجود دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) در محل لان، تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین مشاهده می‌شود.
۲) دقت کنید که در دیوارهٔ پسین، رشته‌های سلولز در هر لایه باهم موازی هستند اما با لایه‌های دیگر زاویه‌دار هستند
۳) این مورد از ویژگی‌های یاختهٔ کلانشیمی است (نه اسکلرانشیمی).

www.biomaze.ir



کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

| تعبیرهای دیوارهٔ یاخته‌ای:<br>هر بخش از دیوارهٔ یاخته‌ای گیاهی که ..... | |
|---|---|
| تعبیر | جواب تعبیر |
| نزدیک‌ترین بخش آن به فضای بین‌یاخته‌ای در یاخته‌های گیاهی است. | تیغهٔ میانی |
| نزدیک‌ترین بخش آن به مایع سیتوپلاسمی در بسیاری از یاخته‌های گیاهی است. | دیوارهٔ نخستین |
| نزدیک‌ترین بخش آن به مایع سیتوپلاسمی در برخی از یاخته‌های گیاهی است. | دیوارهٔ پسین |
| دورترین بخش آن از فضای بین‌یاخته‌ای در برخی از یاخته‌های گیاهی است. | دیوارهٔ پسین |
| دورترین بخش آن از فضای بین‌یاخته‌ای در بسیاری از یاخته‌های گیاهی است. | دیوارهٔ نخستین |
| دورترین بخش آن از مایع سیتوپلاسمی در یاخته‌های گیاهی است. | تیغهٔ میانی |
| قطورترین بخش آن در برخی از یاخته‌های گیاهی است. | دیوارهٔ پسین |
| نازک‌ترین بخش آن در یاخته‌های گیاهی است. | تیغهٔ میانی |
| جلوی رشد پروتوپلاست را می‌گیرد. | دیوارهٔ پسین |
| جوان‌ترین (جدیدترین) بخش آن در برخی از یاخته‌های گیاهی است. | دیوارهٔ پسین |
| جوان‌ترین (جدیدترین) بخش آن در بسیاری از یاخته‌های گیاهی است. | دیوارهٔ نخستین |
| مسن‌ترین (قدیمی‌ترین) بخش آن در یاخته‌های گیاهی است. | تیغهٔ میانی |
| در تماس با دیواره‌های نخستین یاخته‌های مجاور است. | تیغهٔ میانی |
| می‌تواند فضای بین غشای پلاسمایی و تیغهٔ میانی را در بسیاری از یاخته‌های گیاهی پر کند. | دیوارهٔ نخستین |
| در یاخته‌های واجد دیوارهٔ پسین، در مناطق نازک‌شدهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای (لان) وجود ندارد. | دیوارهٔ پسین |
| در مناطق نازک شدهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای (لان) وجود دارد. | تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین |

گروه آموزشی ماز

۳- مطابق با اطلاعات فصل ۶ کتاب درسی دهم، چهار نوع یاخته از سامانهٔ بافت زمینه‌ای مطرح شده است. کدام مورد فقط درخصوص برخی از این یاخته‌ها درست است؟

۱) در ساختار دیوارهٔ خود، دارای تعداد زیادی لان هستند.
۲) رسوب لیگنین در غشای یاخته، باعث مرگ پروتوپلاست می‌شود.
۳) علاوه‌بر سامانهٔ بافت زمینه‌ای، در سامانهٔ آوندی نیز مشاهده می‌شوند.
۴) دیوارهٔ پسین ضخیم باعث استحکام و انعطاف‌پذیری در این یاخته می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط _ مفهومی _ ۱۰۰۶)

**پاسخ تشریحی:**

این مورد درخصوص یاخته‌های فیبر و پارانشیمی درست است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) این مورد درخصوص همهٔ این یاخته‌ها درست است.
۲) رسوب لیگنین در **دیواره** (نه غشا) باعث مرگ یاخته می‌شود.
۴) یاختهٔ کلانشیم فاقد دیوارهٔ پسین است.

**بررسی موضوعی؛ یاخته‌های پارانشیمی، کلانشیمی و اسکلرانشیمی**

یاخته‌های پارانشیمی و کلانشیمی، پروتوپلاست زنده دارند اما در یاخته‌های اسکلرانشیمی، پروتوپلاست از بین رفته است.
یاخته‌های پارانشیمی و اسکلرئید، کوتاه هستند و یاخته‌های کلانشیمی و فیبر، دراز می‌باشند.
یاخته‌های پارانشیمی و کلانشیمی، دیوارهٔ نخستین و یاخته‌های اسکلرانشیمی، دیوارهٔ پسین دارند.
یاخته‌های پارانشیمی، دیوارهٔ نازک (نخستین) دارند ولی دیوارهٔ ضخیم در یاخته‌های کلانشیمی (نخستین چوبی‌نشده) و اسکلرانشیمی (پسین چوبی‌شده) دیده می‌شود.
فضای بین‌یاخته‌ای در بافت پارانشیمی، کلانشیمی و اسکلرانشیمی، کم است. البته در پارانشیم هوادار، فضای بین‌یاخته‌ای زیاد است.
در همهٔ یاخته‌های سامانهٔ بافت زمینه‌ای، دیوارهٔ یاخته‌ای دارای لان دیده می‌شود.
در اسکلرئیدها، انشعاباتی از مرکز یاخته در دیوارهٔ پسین وجود دارد که به‌سمت دیوارهٔ نخستین کشیده شده است.
در بخش خوراکی میوهٔ گلابی، ذره‌های سختی وجود دارند که از جنس اسکلرئید هستند.
در زیر روپوست، معمولاً چند لایه از یاخته‌های کلانشیمی قرار دارند.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir



کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، چند مورد نادرست است؟

**الف:** پلاستیک برای اولین‌بار از شیرابهٔ نوعی گیاه نهان‌دانه ساخته شد.

**ب:** جانوران برخلاف گیاهان، برای تأمین انرژی از جایی به جایی دیگر می‌روند.

**ج:** در بعضی گیاهان، با کاهش نور محیط، مساحت بخش‌های سبز افزایش می‌یابد.

**د:** در شیرابهٔ بعضی گیاهان مادهٔ اعتیادآوری وجود دارد که در درمان سرطان مؤثر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط _ خط‌به‌خط _ ۱۰۰۶)

**پاسخ تشریحی:**

موارد (الف) و (د) نادرست هستند.

**بررسی موارد:**

**الف)** **لاستیک** (نه پلاستیک) برای اولین‌بار از شیرابهٔ نوعی درخت ساخته شد.

**ب و ج)** این دو مورد مطابق متن کتاب درسی صحیح است.

**د)** دقت کنید شیرابهٔ گیاهان، داروی **ضدسرطان** (**یعنی پیشگیری**) هستند (نه درمان سرطان). ضمناً فقط بعضی آلکالوییدها اعتیاد آورند.

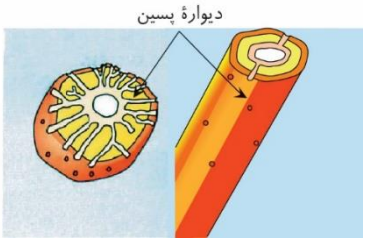
گروه آموزشی ماز

۵- **کدام مورد، یاخته‌های فیبر را از یاخته‌های کلانشیمی متمایز می‌سازد؟**

۱) ظاهری مشابه یاخته‌های پارانشیمی دارند.
۲) در استحکام بخشیدن به گیاه مؤثر هستند.
۳) می‌توانند در خارج از سامانهٔ بافت زمینه‌ای قرار بگیرند.
۴) در طول حیات خود، توانایی رشد را حفظ می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۳ (آسان _ مفهومی _ ۱۰۰۶)

**پاسخ تشریحی:**



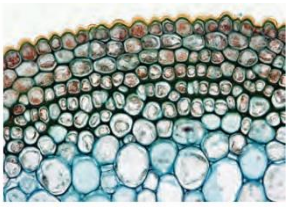

یاخته‌های فیبر برخلاف کلانشیمی در سامانهٔ آوندی نیز قرار دارند.

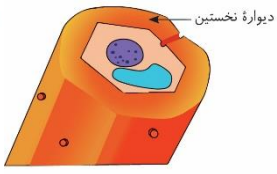
**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) یاخته‌های **اسکلرئید** (نه فیبر) مشابه یاخته‌های پارانشیمی هستند. در نتیجه هیچ‌کدام نه فیبر و نه کلانشیم ظاهر مشابه پارانشیم ندارند.

۲) **هر دو یاخته** در **افزایش استحکام** گیاه مؤثر هستند.

۴) این گزینه دربارهٔ فیبر غلط است. یاختهٔ کلانشیمی برخلاف فیبر **توانایی رشد خود را حفظ** می‌کند.


الف)



ب)

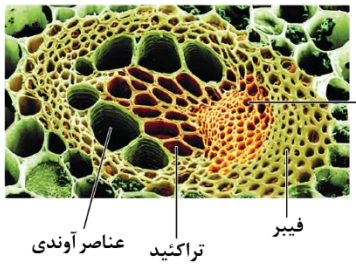
گروه آموزشی ماز

۶- **مطابق شکل کتاب درسی درخصوص دستهٔ آوندی در یک ساقهٔ گیاه دولپه، کدام مورد نادرست است؟**

۱) هر یاخته‌ای که با یاختهٔ تراکئید در تماس است، حداقل در بخشی از حیات خود توانایی مصرف اکسیژن را دارد.
۲) فقط برخی از یاخته‌هایی که با عنصر آوندی در تماس هستند، جزء اصلی‌ترین یاخته‌های سامانهٔ بافت آوندی هستند.
۳) هر یاخته‌ای که با یاختهٔ مردهٔ بافت زمینه‌ای در تماس است، در دیوارهٔ خود دارای رسوب لیگنین به اشکال متفاوت است.
۴) فقط برخی از یاخته‌هایی که با یاختهٔ زندهٔ سامانهٔ آوندی در تماس هستند، در ساختار دیوارهٔ خود، دارای دیوارهٔ پسین هستند.

پاسخ: گزینه ۳ (سخت _ نکات شکل _ ۱۰۰۶)

**پاسخ تشریحی:**




یاختهٔ آوند آبکش با فیبر درتماس است ولی فاقد رسوب لیگنین در دیوارهٔ خود است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) این مورد درخصوص تمامی یاخته‌های گیاهی (چه زنده چه مرده) درست است.



www.biomaze.ir
کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

۲) از بین یاخته‌های فیبر و تراکئید که با عناصر آوندی در تماس هستند، فقط تراکئید جزء اصلی‌ترین یاخته‌های سامانهٔ بافت آوندی هستند.

۴) از بین یاخته‌های همراه، تراکئید و فیبر، یاخته‌های همراه فاقد رسوب لیگنین بوده، بنابراین، این مورد درست است.

گروه آموزشی ماز

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

**«در ریشهٔ گیاه خرزهره، یاخته‌های .....، به‌طور حتم ..... .»**

۱) پوشیده‌شده با پوشش لیپیدی ـ در ساختار دیوارهٔ نازک خود، رشته‌های سلولزی فراوان دارند

۲) مردهٔ سامانهٔ بافت زمینه‌ای ـ در ساختار دیوارهٔ خود دارای تعداد زیادی لان منشعب هستند

۳) تمایز یافته از یاخته‌های روپوست ـ در پروتوپلاست خود دارای اندامک سبزدیسه هستند

۴) زندهٔ سامانهٔ بافت آوندی ـ در ترابری شیرهٔ پرورده گیاه نقش مؤثری دارند

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶)

**تعبیر:**

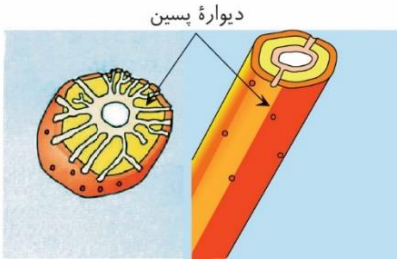
یاخته‌های پوشیده‌شده با پوشش لیپیدی: یاخته‌های روپوست در اندام هوایی (اندام ذکرشده در سؤال ریشه است که فاقد پوستک است. نادرستی گزینهٔ ۱)

یاخته‌های مردهٔ سامانهٔ زمینه‌ای: فیبر و اسکلرانشیم

یاخته‌های تمایزیافته از روپوستِ ریشه: تارکشنده

یاخته‌های زندهٔ سامانهٔ آوندی: یاخته‌های همراه و آوند آبکشی

**پاسخ تشریحی:**




یاخته‌های همراه به آوند آبکشی در ترابری شیرهٔ پرورده کمک می‌کنند.

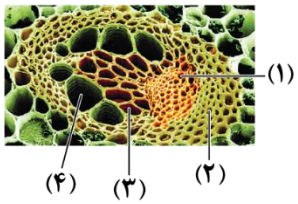
**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۲) دقت کنید که لان منشعب در اسکلرئید دیده می‌شود و در فیبر مشاهده نمی‌شود.

۳) یاخته‌های تارکشنده فاقد سبزدیسه هستند.

گروه آموزشی ماز

۸- **مطابق شکل زیر، کدام مورد درست است؟**




۱) یاختهٔ (۴) نسبت به یاختهٔ (۳) طول بیشتری دارد.

۲) یاختهٔ (۱) برخلاف یاختهٔ (۲) فقط در سامانهٔ بافت آوندی دیده می‌شود.

۳) یاختهٔ (۳) همانند یاختهٔ (۱) دیواره‌ای با قابلیت گسترش و کشش دارد.

۴) یاختهٔ (۴) برخلاف سایر یاخته‌ها دارای دیوارهٔ عرضی با منافذ متعدد می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶)

**تعبیر:**

یاختهٔ ۱: آوند آبکش / یاختهٔ ۲: فیبر / یاختهٔ ۳: تراکئید / یاختهٔ ۴: عنصر آوندی

**پاسخ تشریحی:**

آوند آبکش فقط در سامانهٔ آوندی و فیبر در هر دو سامانهٔ زمینه‌ای و آوندی قرار دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) عناصر آوندی از تراکئیدها کوتاه‌تر (نه بلندتر) هستند.

۳) دقت کنید که تراکئید دارای دیوارهٔ چوبی است و دیوارهٔ آن قابلیت کشش و گسترش ندارد.

۴) در عناصر آوندی دیوارهٔ عرضی **از بین رفته** و لولهٔ پیوسته‌ای تشکیل شده است.


کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

| انواع یاخته‌های آوندی | | | |
|---|---|---|---|
| نوع آوند | آوند چوبی | | آوند آبکش |
| | تراکئید | عنصر آوندی | |
| پروتوپلاست | ✗ | ✗ | شامل غشای یاخته و میان‌یاخته |
| هسته | ✗ | ✗ | ✗ |
| دیواره | دیوارهٔ پسین چوبی‌شده | دیوارهٔ پسین چوبی‌شده | دیوارهٔ نخستین سلولزی |
| شکل یاخته | دراز، دوکی‌شکل و باریک | کوتاه و دارای انتهای گِرد | – |
| قطر دهانه | متوسط | زیاد | کم |
| دیوارهٔ عرضی | دیوارهٔ منفذدار | ✗ | دیوارهٔ منفذدار به‌صورت صفحهٔ آبکشی |
| نقش | ترابری شیرهٔ خام (آب و مواد معدنی) | ترابری شیرهٔ خام (آب و مواد معدنی) | ترابری شیرهٔ پرورده (آب و مواد آلی) |
| جهت ترابری مواد | فقط به‌سمت بالا | فقط به‌سمت بالا | در تمام جهات |

گروه آموزشی ماز

**۹- مطابق مطالب مطرح‌شده در کتاب درسی، درخصوص تورژسانس و پلاسمولیز، کدام مورد زیر برای تکمیل عبارت داده‌شده نامناسب است؟**

**«در یک یاختهٔ پارانشیمی، در زمانی که تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در محیط از درون یاخته ..... است، ..... .»**

۱) کمتر ـ حجم واکوئل یاخته به‌شدت کاهش می‌یابد

۲) بیشتر ـ جرم و تعداد مولکول آب یاخته افزایش می‌یابد

۳) بیشتر ـ فاصلهٔ بین پروتوپلاست و دیواره افزایش می‌یابد

۴) کمتر ـ فقط بخشی از پروتوپلاست به دیواره متصل است

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶)

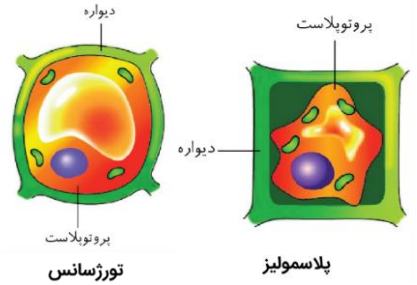
**تعبیر:**

زمانی که تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در محیط از درون یاخته بیشتر است: تورژسانس

زمانی که تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در محیط از درون یاخته کمتر است: پلاسمولیز

**پاسخ تشریحی:**

مطابق شکل کتاب درسی، در تورژسانس فاصلهٔ دیواره و پروتوپلاست کاهش (نه افزایش) می‌یابد.




**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) در پلاسمولیز، حجم واکوئل کاهش می‌یابد.

۲) در تورژسانس، به دلیل ورود آب به یاخته، جرم و تعداد مولکول‌های آب درون‌یاخته افزایش می‌یابد.

۴) مطابق شکل کتاب درسی، در پلاسمولیز فقط بخشی از پروتوپلاست در محل پلاسمودسم به دیواره متصل است.

**شکل‌نامه: تورژسانس و پلاسمولیز در یاخته گیاهی (۱۰۶..۰۶)**

در حالت تورژسانس، اندازهٔ پروتوپلاست و واکوئل بیشتر می‌شود و به دیوارهٔ یاخته‌ای فشار وارد می‌شود.

در حالت پلاسمولیز، اندازهٔ پروتوپلاست و واکوئل کمتر می‌شود و بین پروتوپلاست و دیواره، فاصله ایجاد می‌شود.

تورژسانس و پلاسمولیز، بر حجم آب در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم و واکوئل مؤثر هستند و طی این فرایندها، فقط اندازهٔ واکوئل و سیتوپلاسم تغییر می‌کند و سایر اندامک‌ها، بدون تغییر می‌مانند.

در حالت تورژسانس نسبت به پلاسمولیز، یاخته شکل کروی‌تری و اندازهٔ بزرگ‌تری دارد.

گروه آموزشی ماز



کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

۱۰- مطابق مطالب کتاب درسی، درخصوص بخش‌های مختلف دیوارهٔ یاخته‌ای، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

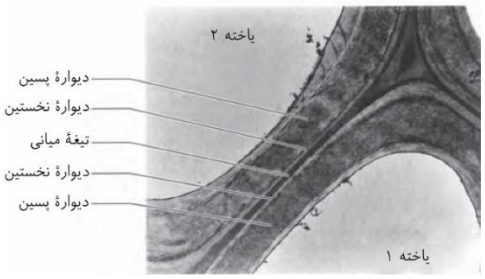
«به‌طور معمول در یک یاختهٔ فیبر، بخشی از دیوارهٔ یاخته‌ای که .....، برخلاف سایر بخش‌ها ..... .»

۱) در محل لان‌های یاخته مشاهده نمی‌شود ـ در ساختار خود فقط حاوی رشته‌های پکتین است
۲) فاقد رشته‌های سلولزی در ساختار خود است ـ مانند چسب دو یاختهٔ مجاور را به یکدیگر می‌چسباند
۳) مانند قالبی پروتوپلاست را دربرمی‌گیرد ـ در ساختار خود حاوی رشتهٔ سلولزی و پلی‌ساکارید چسب‌مانند است
۴) در زمان حیات یاخته، فاصلهٔ بیشتری با غشای یاخته دارد ـ سیتوپلاسم را به دو بخش تقسیم می‌کند و دو یاخته ایجاد می‌شود

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶)

**تعبیر:**
بخش از دیواره که در محل لان وجود ندارد: دیوارهٔ پسین
بخشی از دیواره که فاقد سلولز است: تیغهٔ میانی
بخشی از دیواره که مانند قالبی پروتوپلاست را دربرمی‌گیرد: دیوارهٔ نخستین
بخشی از دیواره که در زمان حیات، فاصلهٔ بیشتری با غشا دارد: تیغهٔ میانی

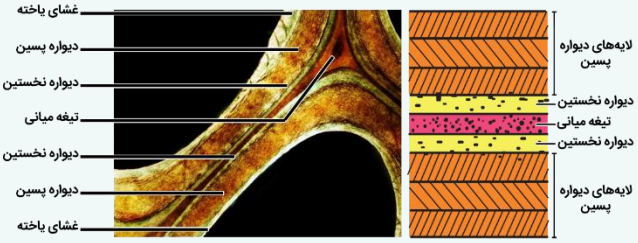
**پاسخ تشریحی:**




دقت کنید که در یاختهٔ فیبر، دیوارهٔ چوبی شده و در دیوارهٔ پسین، علاوه‌بر سلولز، لیگنین هم مشاهده می‌شود. در تیغه میانی فقط پکتین مشاهده می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**
۲) تیغهٔ میانی مانند چسب عمل کرده و دو یاختهٔ مجاور را به هم می‌چسباند.
۳) دیوارهٔ نخستین علاوه‌بر سلولز، دارای پکتین در ساختار خود است.
۴) تیغهٔ میانی سیتوپلاسم را به دو بخش تقسیم می‌کند و دو یاخته ایجاد می‌شود.

**شکل‌نامه: چگونگی تشکیل دیوارهٔ یاخته‌ای (۱۰۶..۰۴)**
با تشکیل دیواره‌های نخستین و پسین، تیغهٔ میانی از پروتوپلاست دور می‌شود.
تیغهٔ میانی می‌تواند در محل اتصال سه یاخته به یکدیگر قرار داشته باشد. در این محل، ضخامت دیوارهٔ نخستین نیز بیشتر از سایر قسمت‌ها است.
دیوارهٔ پسین، ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای است و نزدیک‌ترین لایه به غشای یاخته می‌باشد.
در دیوارهٔ پسین، چندین لایه از رشته‌های سلولزی وجود دارند. در هر لایه، رشته‌های سلولزی موازی با یکدیگر هستند ولی بین رشته‌های سلولزی یک لایه با لایهٔ مجاور، زاویه وجود دارد.




گروه آموزشی ماز

۱۱- درخصوص مقایسهٔ سامانه‌های بافتی یک گیاه علفی و جوان، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در ساقهٔ یک گیاه علفی و جوان، هر سامانهٔ بافتی که دارای یاخته‌های /یی ..... است، ..... می‌باشد.»

۱) فتوسنتزکننده ـ دارای یاخته‌هایی با توانایی تقسیم
۲) درازِ اسکلرانشیمی ـ فاقد یاخته‌هایی با دیوارهٔ نخستین ضخیم
۳) با توانایی ذخیرهٔ آب و مواد ـ دارای یاخته‌های زندهٔ فاقد هسته
۴) با رسوب لیگنین با اشکال متفاوت ـ فاقد یاخته‌هایی با توانایی فتوسنتز

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶)

**تعبیر:**
هر سامانهٔ بافتی دارای یاخته‌هایی فتوسنترکننده: پوششی و زمینه‌ای
هر سامانهٔ بافتی دارای یاخته‌هایی دراز فیبری‌شکل: زمینه‌ای و آوندی
هر سامانهٔ بافتی دارای یاخته‌هایی با توانایی ذخیرهٔ مواد: زمینه‌ای و آوندی
هر سامانهٔ بافتی دارای یاخته‌هایی با رسوب لیگنین با اشکال متفاوت: آوندی


کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM
www.biomaze.ir

**پاسخ تشریحی:**

سامانهٔ آوندی فاقد یاخته‌های فتوسنتزکننده است. یاخته‌های فتوسنتزکننده فقط در سامانهٔ پوششی و زمینه‌ای دیده می‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) سامانهٔ پوششی فاقد یاخته‌هایی با توانایی تقسیم است در پیکره یک گیاه فقط یاخته‌های مریستمی و یاخته‌های پارانشیمی توانایی تقسیم دارند.

۲) سامانهٔ زمینه‌ای دارای یاختهٔ کلانشیم (دارای دیوارهٔ نخستین ضخیم) است.

۳) سامانهٔ زمینه‌ای فاقد یاختهٔ آوند آبکشی (یاختهٔ زندهٔ فاقد هسته) 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. |

گروه آموزشی ماز

**۱۲- در یاخته‌های گیاهی، اندامکی به نام دیسه وجود دارد. درخصوص انواع مختلف این اندامک، کدام مورد به‌طور حتم درست است؟**

۱) دیسه‌ای که دارای مقادیر فراوان نشاسته است، همانند سایر دیسه‌ها، دارای رنگیزه است.

۲) دیسه‌ای که دارای سبزینه (کلروفیل) است، با کاهش طول روز، به دیسهٔ حاوی کاروتن تبدیل می‌شود.

۳) دیسه‌ای که قابلیت تبدیل به دیسهٔ دیگر را دارد، فاقد توانایی ذخیرهٔ پروتئین مؤثر در ایجاد سلیاک است.

۴) دیسه‌ای که در جلوگیری از سرطان مؤثر است، با ذخیرهٔ آنتوسیانین در ایجاد رنگ پرتقال توسرخ مؤثر است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط _ مفهومی _ ۱۰۰۶)

**تعبیر:**

دیسهٔ دارای نشاستهٔ فراوان: نشادیسه / دیسهٔ دارای سبزینه: سبزدیسه

دیسهٔ دارای قابلیت تبدیل به دیسهٔ دیگر: سبزدیسه و رنگ‌دیسه / دیسهٔ مؤثر در جلوگیری از سرطان: رنگدیسه

واکوئول محل ذخیرهٔ گلوتن (پروتئین مؤثر در بیماری سلیاک) بوده و این پروتئین در هیچ‌کدام از دیسه‌ها قرار ندارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) نشادیسه **برخلاف** سایر دیسه‌ها، **فاقد رنگیزه** است.

| انواع ترکیبات رنگی در گیاهان | | | |
|---|---|---|---|
| نوع مادهٔ رنگی | کلروفیل (سبزینه) | کاروتنوئید | آنتوسیانین |
| رنگ | سبز | کاروتن نارنجی است | متغیر |
| محل قرارگیری | سبزدیسه (مقدار فراوان) | سبزدیسه (کم) + رنگ‌دیسه (تنها رنگیزه) | واکوئول |
| نقش | رنگیزهٔ اصلی در فتوسنتز | ۱ـ مشارکت در فتوسنتز، ۲ـ فعالیت آنتی‌اکسیدانی، ۳ـ ایجاد رنگ برگ‌های پاییزی و ریشهٔ هویج | ۱ـ ایجاد رنگ ۲ـ فعالیت آنتی‌اکسیدانی |
| شرکت در فتوسنتز | ✓ | ✓ | ✗ |
| فعالیت آنتی‌اکسیدانی | ✗ | ✓ | ✓ |
| تغییر رنگ در pHهای مختلف | ✗ | ✗ | ✓ |
| تجزیه‌شدن در فصل پاییز | ✓ | ✗ | ✗ |
| مثال | برگ و ساقهٔ سبز گیاهان | برگ‌های پاییزی، ریشهٔ هویج | ریشهٔ چغندر قرمز، کلم بنفش و میوه‌هایی مانند پرتقال توسرخ |
| در ریشهٔ روناس و میوهٔ گوجه‌فرنگی رسیده نیز ترکیب رنگی قرمزرنگ وجود دارد که پادأکسنده می‌باشند. | | | |

۲) سبزدیسه در **بعضی** (نه همهٔ) گیاهان به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شود؛ مثلاً در گیاهان همیشه سبز، سبزدیسه به رنگ‌دیسه تبدیل نمی‌شود.

۴) **واکوئول** محل ذخیرهٔ آنتوسیانین است (نه رنگ‌دیسه).

گروه آموزشی ماز



www.biomaze.ir
کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

**۱۳- مطابق مطالب کتاب درسی، نوعی یاخته از سامانهٔ بافت زمینه‌ای در تولید طناب و پارچه مورد استفاده قرار می‌گیرد. کدام مورد درخصوص این یاخته درست است؟**

۱) در تمام طول حیات خود، فاقد توانایی جابه‌جایی مواد از طریق پلاسمودسم‌ها است.
۲) برخلاف یاخته‌های تراکئید، ظاهری شبیه یاخته‌های پارانشیمی دارد.
۳) در بخش مرکزی این یاخته، فضایی خالی مشاهده می‌شود.
۴) فقط در سامانهٔ بافت زمینه‌ای مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط _ مفهومی _ ۱۰۰۶)

**ترجمهٔ صورت سؤال:** منظور صورت سؤال یاخته‌های فیبر از بافت اسکلرانشیم است.

**پاسخ تشریحی:**

مطابق کنکور تیر ۱۴۰۲، این مورد درخصوص یاخته‌های فیبر درست است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) دقت کنید که هر یاخته‌ای حداقل در بخشی از حیات خود، از طریق پلاسمودسم‌ها مواد مورد نیاز خود را دریافت می‌کند.
۲) مطابق شکل کتاب درسی، فیبر همانند تراکئید شکل دراز دارد.
۴) یاخته‌های فیبر در سامانهٔ زمینه‌ای و آوندی دیده می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

**۱۴- چند مورد، می‌تواند مربوط به ویژگی مشترک یاختهٔ پارانشیمی و فیبر باشد؟**

**الف: علاوه‌بر داشتن ظاهر چندوجهی، در دیوارهٔ ضخیم خود، لیگنین رسوب داده است.**
**ب: هیچ‌گاه، در سامانهٔ بافتی که سراسر گیاه علفی را می‌پوشاند، مشاهده نمی‌شود.**
**ج: در یک دستهٔ آوندی، درتماس با یاخته‌های زندهٔ بافت آوندی قرار می‌گیرد.**
**د: در بخش مرکزی یاخته، اندامک‌های دارای سبزینه (کلروفیل) قرار دارند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط _ مفهومی _ ۱۰۰۶)

**پاسخ تشریحی:**

موارد (ب) و (ج) درخصوص هر دو یاخته درست است. فیبر و پارانشیم در روپوست مشاهده نمی‌شوند و در یک دستهٔ آوندی، درتماس با یاخته‌های زندهٔ بافت آوندی(یاخته‌های آوند آبکش) قرار می‌گیرند.
یاختهٔ پارانشیمی دارای دیوارهٔ چندوجهی و فاقد لیگنین است (نادرستی مورد الف). همچنین فیبر فاقد سبزدیسه است (نادرستی مورد د).

گروه آموزشی ماز

**۱۵- درخصوص پلاسمودسم‌های قرارگرفته در ریشهٔ یک گیاه جوان و علفی، کدام مورد درست است؟**

۱) هنگام پلاسمولیز یاخته‌های گیاهی به‌طور کامل از غشا جدا می‌شوند.
۲) قابلیت مشاهدهٔ این ساختارها به وسیلهٔ میکروسکوپ نوری وجود دارد.
۳) از طریق این ساختارها، فقط مواد مغذی از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر می‌رود.
۴) در مناطقی از دیوارهٔ یاخته که نازک مانده است، به فراوانی یافت می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان _ خط‌به‌خط _ ۱۰۰۶)

**پاسخ تشریحی:**

کانال‌های سیتوپلاسمی (پلاسمودسم) از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر کشیده شده‌اند. پلاسمودسم در لان (مناطق نازک دیواره) به فراوانی یافت می‌شود.

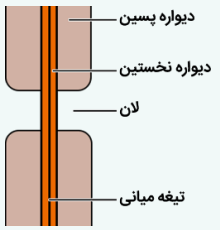
**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) با توجه به شکل۶ کتاب درسی، حتی هنگام پلاسمولیز یاخته‌های گیاهی همچنان ارتباط سیتوپلاسمی یاخته‌های گیاهی از طریق پلاسمودسم‌ها برقرار است. ضمناً پلاسمودسم کانال غشایی است و از غشا جدا نمی‌شود.
۲) پلاسمودسم به وسیلهٔ میکروسکوپ **الکترونی** (نه نوری) مشاهده می‌شود.


کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

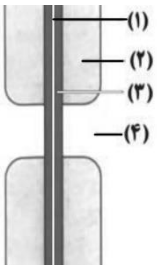
۳ مواد مغذی و سایر ترکیبات (نه فقط مواد مغذی) از طریق این ساختارها منتقل می‌شوند.

**شکل‌نامه: تصویر پلاسمودسم با میکروسکوپ الکترونی + لان در دیواره یاخته‌ای (۱۰۶..۵)**




ضخامت دیوارهٔ نخستین در محل لان و سایر قسمت‌های دیواره یکسان است.
میزان رشته‌های سلولزی در محل لان‌ها کم‌تر از سایر قسمت‌های دیوارهٔ یاخته‌ای است.
در یاخته‌های دارای دیوارهٔ پسین، در محل لان‌ها، دیوارهٔ پسین وجود ندارد و فقط تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین دیده می‌شود.
در یک یاختهٔ دارای دیوارهٔ پسین، در محل لان‌ها، غشای یاخته می‌تواند در تماس با دیوارهٔ نخستین قرار بگیرد.

گروه آموزشی ماز



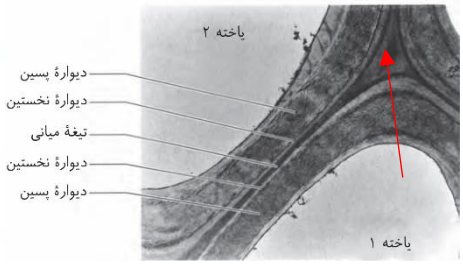

۱۶- **مطابق شکل زیر، کدام مورد نادرست است؟**

۱) بخش‌های (۱) و (۳) برخلاف بخش (۲)، در بخش (۴) مشاهده می‌شوند.
۲) در یاختهٔ کلانشیمی، بخش (۳) نسبت به بخش (۱) ضخامت بیشتری دارد.
۳) رشته‌های سلولزی قرارگرفته در لایه‌های مختلف بخش (۲)، با یکدیگر زاویه دارند.
۴) بخش (۱)، در محلی که بین سه یاخته مشترک است، نسبت به بخش‌های اطراف نازک‌تر است.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶)

**تعبیر:**
بخش ۱: تیغهٔ میانی / بخش ۲: دیوارهٔ پسین / بخش ۳: دیوارهٔ نخستین / بخش ۴: لان

**پاسخ تشریحی:**




مطابق شکل کتاب درسی، در محلی که تیغهٔ میانی بین سه یاخته مشترک است، این بخش ضخیم‌تر است (با فلش قرمز نشان داده شده است).

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱ دیوارهٔ پسین برخلاف تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین، در محل لان مشاهده نمی‌شود.
۲ در یاختهٔ کلانشیمی، دیوارهٔ نخستین نسبت به تیغه میانی است.
۳ رشته‌های سلولزی که در لایه‌های مختلف دیوارهٔ پسین هستند، با یکدیگر زاویه دارند.

گروه آموزشی ماز

۱۷- **مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

**«به‌طور معمول در ریشهٔ یک گیاه علفی و جوان، ..... یاخته‌های سامانهٔ بافتی ..... به‌طور حتم ..... .»**

۱) اصلی‌ترین ـ آوندی ـ لیگنین را به اشکال متفاوتی در دیوارهٔ خود رسوب می‌دهند
۲) رایج‌ترین ـ زمینه‌ای ـ دیواره‌ای نازک داشته و کارهایی مانند فتوسنتز و ذخیرهٔ مواد انجام می‌دهند
۳) فراوان‌ترین ـ پوششی ـ فاقد توانایی ایجاد پوشش لیپیدی و تمایز به یاخته‌های ترشحی و کرک هستند
۴) مستحکم‌ترین ـ زمینه‌ای ـ در زیر پوست یافت شده و دیوارهٔ آن‌ها به‌علت رنگ‌آمیزی به رنگ تیره دیده می‌شوند

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶)

**تعبیر:**
اصلی‌ترین یاختهٔ سامانهٔ آوندی: تراکئید، عنصر آوندی و آوند آبکش
رایج‌ترین یاختهٔ سامانهٔ زمینه‌ای: پارانشیم
فراوان‌ترین یاختهٔ سامانهٔ پوششی: یاختهٔ روپوستی
مستحکم‌ترین یاختهٔ سامانهٔ زمینه‌ای: یاخته‌های اسکلرانشیمی

**پاسخ تشریحی:**

به صورت سؤال دقت کنید. ریشه فاقد پوستک، یاختهٔ ترشحی و کرک می‌باشد.


کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد درخصوص یاخته‌های آوند **آبکش** صادق نیست.

۲) دقت کنید یاخته‌های پارانشیمی در ریشه **فاقد توانایی فتوسنتز** هستند.

۴) یاختهٔ **کلانشیم** (نه اسکلرانشیم) در زیر **روپوست** (نه پوست) یافت می‌شود.

**یاخته‌های گیاهی در یک نگاه**

| سامانه | بافت | یاخته | دیوارهٔ یاخته‌ای | پروتوپلاست | محل قرارگیری | وظیفه |
|---|---|---|---|---|---|---|
| پوششی | روپوست | تار کشنده | نخستین و نازک ـ دیوارهٔ شکمی یاختهٔ نگهبان روزنه، ضخیم است | زنده | فقط در ریشه | جذب آب از خاک |
| | | کرک | | | اندام‌های هوایی گیاه | کاهش تبخیر از سطح برگ، سخت‌تر کردن حرکت حشرات، حس برخورد حشرات در برگ گیاه گوشتخوار |
| | | ترشحی | | | | ترشح مواد |
| | | نگهبان روزنه | | | | کنترل باز و بسته شدن منافذ ـ فتوسنتز |
| | | روپوست | | | کل سطح اندام‌های جوان | محافظت از گیاه و کاهش تبخیر آب |
| | پیرایوست | چوب‌پنبه | پسین و چوب‌پنبه‌ای | مرده | ساقه و ریشهٔ مسن | محافظت از گیاه و کاهش تبخیر آب |
| زمینه‌ای | پارانشیمی | سبزینه‌دار | نخستین و نازک | زنده | اندام‌های سبز گیاه | فتوسنتز |
| | | سایر | | | همه‌ی بخش‌های گیاه | ترمیم بافت آسیب‌دیده ـ ذخیرهٔ مواد |
| | کلانشیمی | کلانشیم | نخستین و ضخیم | زنده | معمولاً در زیر روپوست | استحکام و انعطاف‌پذیری اندام‌های جوان |
| | اسکلرانشیمی | اسکلرئید | پسین ضخیم و چوبی شده | مرده | قسمت‌های سخت میوه | استحکام گیاه |
| | | فیبر | | | بافت زمینه‌ای، در مجاورت بافت آوندی | |
| آوندی | چوبی | تراکئید | پسین ضخیم و چوبی شده | مرده | دسته‌های آوندی | انتقال شیرهٔ خام |
| | | عنصر آوندی | | | | |
| | آبکش | آوند آبکش | نخستین نازک | زنده | دسته‌های آوندی | انتقال شیرهٔ پرورده |
| | | همراه | | | | کمک به انتقال شیرهٔ پرورده در آوند آبکش |

گروه آموزشی ماز

**۱۸- با در نظر گرفتن اندامک‌های یک یاختهٔ گیاهی، کدام مورد فقط درخصوص یک اندامک صحیح است؟**

۱) دارای مقادیر زیادی سبزینه (کلروفیل) است.
۲) نوعی مولکول مؤثر در رشد گیاه را ذخیره می‌کند.
۳) در ساخت پروتئین‌های دیوارهٔ یاخته‌ای نقش دارد.
۴) در بخشی از یاخته که معادل یاختهٔ جانوری است، قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶)

## پاسخ تشریحی:

این مورد **فقط** درخصوص سبزدیسه صحیح است.

| نوع دیسه | تراکم کاروتنوئیدها | تراکم سبزینه‌ها |
|---|---|---|
| رنگ‌دیسه | زیاد | صفر |
| سبزدیسه | کم | زیاد |



کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM
www.biomaze.ir

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

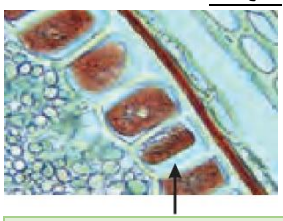
۲) این مورد درخصوص واکوئول و نشادیسه صحیح است.

۳) دیوارهٔ یاخته‌ای فاقد پروتئین است.

۴) تمامی اندامک‌های یاختهٔ گیاهی در پروتوپلاست (بخش معادل یاختهٔ جانوری) قرار دارند.

گروه آموزشی ماز

**۱۹- شکل زیر پروتئینی را نشان می‌دهد که در اندامکی از یاختهٔ گیاهی ذخیره می‌شود. کدام مورد، درخصوص این اندامک نادرست است؟**



۱) دارای پاداُکسنده (آنتی‌اکسیدان)های مؤثر در جلوگیری از سرطان است.

۲) در استوار ماندن اندام‌های غیرچوبی، مانند برگ و گیاهان علفی نقش مهمی دارد.

۳) ماده‌ای را ذخیره می‌کند که هنگام تشکیل پایه‌های جدید از سیب‌زمینی، مصرف می‌شود.

۴) در یاخته‌ای از سامانهٔ بافت زمینه‌ای که توانایی تقسیم دارد، توسط سبزدیسه‌ها احاطه شده است.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶)

**منظور صورت سؤال** اندامک واکوئول است و مولکول منظور صورت سؤال پروتئین گلوتن است.

**پاسخ تشریحی:**

این مورد درخصوص **نشادیسه** (نه واکوئول) صحیح است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) واکوئول و رنگ‌دیسه **دارای آنتی‌اکسیدان** هستند. این ماده در **جلوگیری از سرطان** مؤثر است.

۲) **تورژسانس** عامل استوارماندن اندام‌های غیرچوبی در گیاهان علفی است. در این فرایند **واکوئول** نقش مهمی دارد.

۴) مطابق شکل کتاب درسی، این اندامک در یاختهٔ پارانشیمی (با توانایی تقسیم) توسط سبزدیسه‌ها احاطه شده است.

گروه آموزشی ماز

**۲۰- درخصوص شکل زیر، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

**«به‌طور معمول در یاختهٔ گیاهی، در زمانی که .....، یاخته در وضعیت ..... قرار دارد.»**

(۲) (۱)

۱) فشار اسمزی محیط از یاخته بیشتر است ـ (۱)

۲) دیوارهٔ یاخته در برابر فشار کشیده می‌شود ـ (۲)

۳) کل پروتوپلاست در تماس با دیوارهٔ یاخته است ـ (۱)

۴) واکوئول مرکزیِ یاخته، حجیم و پر از آب می‌شود ـ (۲)

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶)

**تعبیر:**

حالت ۱: تورژسانس / حالت ۲: پلاسمولیز

**پاسخ تشریحی:**

مطابق شکل کتاب درسی، در تورژسانس، تمام پروتوپلاست در تماس با دیوارهٔ یاخته قرار دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) در زمانی که فشار اسمزی محیط بیشتر است، پلاسمولیز رخ می‌دهد.

۲) در زمانی که دیوارهٔ در برابر فشار کشیده می‌شود، تورژسانس رخ می‌دهد.

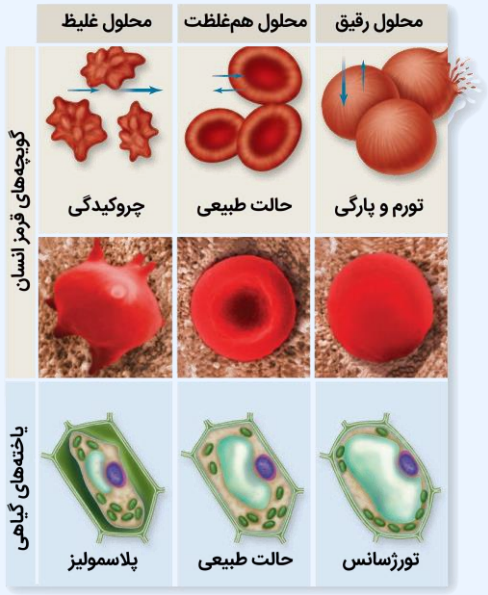
۴) در زمانی که واکوئول پر از آب می‌شود، تورژسانس رخ می‌دهد.

www.biomaze.ir



کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

## نیم‌نگاه: اسمز




**تعریف اسمز:** در فصل (۱) دهم راجع به اسمز صحبت کردیم. اینجا می‌خواهیم اسمز را از جنبهٔ دیگری بررسی کنیم. می‌دانیم که اسمز زمانی انجام می‌شود که بین دو محلول، اختلاف غلظت وجود داشته باشد و محلول‌ها توسط غشایی با تراوایی نسبی (نفوذپذیری انتخابی) از هم جدا شده باشند. در این حالت، آب از محلول رقیق‌تر (دارای مقدار نسبی بیشتر آب) به سمت محلول غلیظ‌تر می‌رود. نتیجهٔ انتقال آب این است که غلظت در دو محلول یکسان می‌شود.

**تأثیر اسمز بر یاخته‌های گیاهی:** در یاخته‌های گیاهی، اسمز برای ادامهٔ حیات ضروری است. با ورود آب به یاخته‌های گیاهی، واکوئل‌ها حجیم‌تر می‌شوند و فاصلهٔ پروتوپلاست تا دیوارهٔ یاخته‌ای کم می‌شود. در نتیجه، یاخته در حالت تورم (تورژسانس) قرار می‌گیرد. اگر آب از یاخته خارج شود، پلاسمولیز به‌وجود می‌آید. پلاسمولیز طولانی‌مدت، می‌تواند منجر به مرگ و پژمردگی شود اما پلاسمولیز کوتاه‌مدت، با جذب آب توسط یاخته برطرف می‌شود.

**تأثیر اسمز بر یاخته‌های جانوری:** برعکس یاخته‌های گیاهی، اسمز برای یاخته‌های جانوری کم‌تر قابل تحمل است و تعادل اسمزی یاخته با محیط اطراف آن باید حفظ شود. اگر آب وارد یاخته شود، تورم یاخته می‌تواند منجر به ترکیدن و مرگ آن شود. در هنگام خروج آب از یاخته نیز یاخته چروکیده می‌شود و باز هم حیات آن به خطر می‌افتد. بنابراین، در یاخته‌های جانوری، محیط زندگی یاخته‌ها باید جوری تنظیم شود که غلظت آن با غلظت سیتوپلاسم یاخته برابر باشد.

**اما چه چیزی باعث مقاومت یاخته‌های گیاهی در برابر اسمز می‌شود؟** پاسخ دیوارهٔ یاخته‌ای است.

وقتی که آب وارد یاختهٔ گیاهی می‌شود، پروتوپلاست به دیواره می‌چسبد و به آن فشار وارد می‌کند (فشار تورژسانسی). دیواره در برابر این فشار کشیده می‌شود اما پاره نمی‌شود. اما یاخته‌های جانوری چون دیواره ندارند، نمی‌توانند در برابر این فشار مقاومت کنند و از بین می‌روند.

**تأثیر اسمز بر وزن بافت‌های گیاهی:** وقتی که اسمز انجام می‌شود، میزان آب موجود در یاخته تغییر می‌کند. تغییر در میزان آب موجود در یاخته، منجر به تغییر وزن آن می‌شود. در حالت تورژسانس، آب وارد یاختهٔ گیاهی می‌شود و وزن آن افزایش می‌یابد. برعکس، در حالت پلاسمولیز، آب از یاختهٔ گیاهی خارج می‌شود و وزن آن کم می‌شود.

| اسمز در یاخته‌های گیاهی و جانوری | | | |
|---|---|---|---|
| حالت | | ورود آب به یاخته | خروج آب از یاخته |
| فشار اسمزی و غلظت حل‌شونده‌ها | یاخته | زیاد | کم |
| | محیط | کم | زیاد |
| مقدار آب | یاخته | کم | زیاد |
| | محیط | زیاد | کم |
| تغییر حجم یاخته | | افزایش | کاهش |
| تغییر اندازه و وزن یاخته | | افزایش | کاهش |
| تأثیر بر یاخته | گیاهی | تورژسانس (تورم)<br>استوار ماندن اندام‌های غیرچوبی مانند برگ و گیاهان علفی | پلاسمولیز<br>کوتاه‌مدت: رفع می‌شود.<br>طولانی‌مدت: منجر به مرگ سلول می‌شود. |
| | جانوری | تورم سلول<br>ترکیدن سلول | چروکیده شدن سلول<br>مرگ سلول |

گروه آموزشی ماز

**۲۱- مطابق مطالب کتاب درسی، یاخته‌های پارانشیمی در یک سامانهٔ بافتیِ گیاه علفی مشاهده نمی‌شوند. کدام مورد، درخصوص این سامانهٔ بافتی نادرست است؟**

۱) فراوان‌ترین یاخته‌های این سامانه، دیوارهٔ چندضلعی دارند.
۲) عملکردی شبیه پوست در جانوران دارد و گیاه را از سرما حفظ می‌کند.
۳) در این سامانه، یاختهٔ نگهبان روزنه در عمقِ یک لایهٔ یاخته‌ای می‌تواند مشاهده شود.
۴) ترکیب پلی‌ساکاریدیِ سطح این سامانه، در اندام‌های هوایی، تبخیر آب را کاهش می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶)

**منظور صورت سؤال،** سامانهٔ بافت پوششی است.


www.biomaze.ir
کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

**پاسخ تشریحی:**

دقت کنید پوستک که باعث کاهش تبخیر آب می‌شود، از جنس **لیپید** (نه پلی‌ساکارید) است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) مطابق شکل کتاب درسی، فراوان‌ترین یاخته‌ها در سامانهٔ بافت پوششی دیوارهٔ چندضلعی دارند.

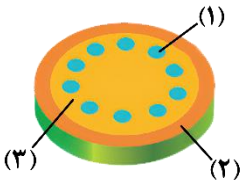
۲) مطابق متن کتاب درسی، این مورد درست است.

۳) مطابق شکل روبه‌رو، یاخته‌های نگهبان روزنه در عمق یک لایه از یاخته‌های روپوست قرار دارند (در گیاه خرزهره).

| یاخته‌های سامانه بافت پوششی | | | | |
|---|---|---|---|---|
| نوع یاخته | | محل | ویژگی | نقش |
| بسته‌ای | روپوست | روپوست تمام اندام‌های جوان | دارای دیوارهٔ نخستین نازک | محافظت از گیاه و کاهش تبخیر آب (تعرق) |
| | کرک | روپوست اندام‌های هوایی به‌ویژه برگ‌ها | ـــــ | ۱ـ به‌دام انداختن رطوبت هوا و ایجاد اتمسفر مرطوب در اطراف روزنه‌ها ← جلوگیری از خروج بیش از حد آب از برگ<br>۲ـ تحریک‌شدن در هنگام برخورد با حشره در برگ تله‌مانند گیاه گوشت‌خوار ← راه‌اندازی پیام‌هایی که سبب بسته‌شدن برگ و به دام‌افتادن حشره می‌شود.<br>۳ـ سخت‌تر کردن حرکت حشرات کوچک |
| | نگهبان روزنه | روپوست ساقه و برگ | ۱ـ ضخیم‌تر بودن دیوارهٔ شکمی نسبت به دیوارهٔ پشتی<br>۲ـ وجود آرایش شعاعی سلولز مانند کمربندی دور دیوارهٔ آن | ۱ـ تنظیم ورود و خروج گازها و بخار آب و تنظیم میزان تعرق در روزنه‌های هوایی<br>۲ـ دارای سبزدیسه و توانایی فتوسنتز |
| | یاخته‌های ترشحی | روپوست ساقه و برگ | درشت و کروی‌شکل | ترشح مواد |
| | تار کشنده | روپوست ریشه‌های جوان | دارای نسبت سطح به حجم زیاد | افزایش سطح جذب مواد از خاک |
| پیراپوست | چوب‌پنبه | سطح بیرونی کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در پیراپوست ساقه و ریشه مسن | دارای دیوارهٔ چوب‌پنبه‌ای شده و نفوذناپذیر نسبت به آب و گازها | کاهش از دست دادن آب و جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه |
| | پارانشیم | سطح داخلی کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در پیراپوست ساقه و ریشه مسن | دارای دیوارهٔ نخستین نازک | ذخیرهٔ مواد غذایی و ترمیم گیاه هنگام زخمی شدن |

گروه آموزشی ماز

**۲۲- مطابق شکل زیر که درخصوص اندام هوایی یک گیاه علفی و جوان است، کدام مورد درست است؟**




۱) سامانهٔ بافتی (۱) برخلاف سایر سامانه‌های بافتی، دارای یاخته‌ای زنده و فاقد هسته است.

۲) سامانهٔ بافتی (۲) همانند سامانهٔ بافتی (۳)، دارای یاخته‌هایی مورد استفاده در تولید پارچه است.

۳) سامانهٔ بافتی (۳) همانند سامانهٔ بافتی (۱)، دارای یاخته‌ای با توانایی تولید مادهٔ آلی از معدنی است.

۴) سامانهٔ بافتی (۲) برخلاف سایر سامانه‌های بافتی، در ترمیم یاخته‌های آسیب‌دیده در هنگام زخم، مؤثر است.

پاسخ: گزینه ۱ (سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶)

**تعبیر:**
سامانهٔ بافتی ۱: آوندی / سامانهٔ بافتی ۲: پوششی / سامانهٔ بافتی ۳: زمینه‌ای

سامانهٔ آوندی برخلاف سایر سامانه‌ها دارای یاخته‌های آبکشی (زنده و فاقد هسته) است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

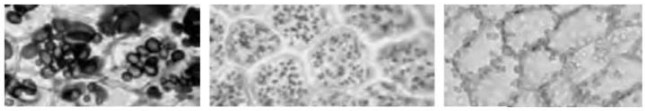
۲) سامانهٔ پوششی فاقد فیبر (یاختهٔ مورد استفاده در پارچه‌سازی) است.

۳) دقت کنید یاختهٔ **پارانشیمی** در سامانهٔ آوندی **فاقد توانایی فتوسنتز** است.

۴) یاختهٔ پارانشیمی در سامانهٔ زمینه‌ای با انجام تقسیم در **هنگام زخم، در بهبود** آن مؤثر است.


کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM
www.biomaze.ir

**۲۳- مطابق شکل زیر، کدام مورد درست است؟**


(۱) (۲) (۳)

۱) اندامک (۲) برخلاف سایر اندامک‌ها، فاقد رنگیزه است.
۲) اندامک (۳) برخلاف سایر اندامک‌ها، دارای ترکیبات پادأکسنده است.
۳) در همهٔ گیاهان، با کاهش طول روز، اندامک (۳) به اندامک (۲) تبدیل می‌شود.
۴) ترکیب موجود در اندامک (۱)، هنگام رویش جوانه‌های سیب‌زمینی مصرف می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶)

**تعبیر:**
اندامک ۱: نشادیسه / اندامک ۲: رنگ‌دیسه / اندامک ۳: سبزدیسه

**پاسخ تشریحی:**

در سیب‌زمینی، هنگام رویش جوانه‌ها، نشاسته (ذخیره‌شده درنشادیسه) مصرف می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) این مورد درخصوص نشادیسه درست است.
۲) این مورد درخصوص رنگ‌دیسه درست است.
۳) دقت کنید که تبدیل سبزدیسه به رنگ‌دیسه در **بعضی** (نه همه) گیاهان رخ می‌دهد.

گروه آموزشی ماز

**۲۴- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

**«در یک یاختهٔ گیاهی زنده با عدم قابلیت رشد، در خصوص ..... بخش(های) دیوارهٔ یاخته‌ای، می‌توان گفت که ..... .»**

۱) جوان‌ترین ـ مواد تشکیل‌دهندهٔ آن پس از عبور از غشا، از سایر لایه‌های دیواره نیز عبور می‌کنند
۲) مستحکم‌ترین ـ رشته‌های پکتین موجود در هر لایه از ساختار آن، با رشته‌های لایهٔ مجاور خود زاویه دارند
۳) نازک‌ترین ـ در ساختار برخی یاخته‌های گیاهی دیده می‌شود و در محل پلاسمودسم‌ها به فراوانی یافت می‌شود
۴) مسن‌ترین ـ همانند بخش حاوی سلولز و پکتین، در زمان ساخته‌شدن، با مولکول‌های غشای یاخته در تماس است

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶)

**تعبیر:**
جوان‌ترین بخش دیواره: دیوارهٔ پسین / مسن‌ترین بخش دیواره: تیغهٔ میانی
نازک‌ترین بخش دیواره: لان و تیغهٔ میانی / مستحکم‌ترین بخش دیواره: دیوارهٔ پسین

**پاسخ تشریحی:**

یاختهٔ گیاهی زنده بدون قابلیت رشد به معنای وجود دیواره پسین در یاخته است، اما لیگنین به دیواره اضافه نشده است.
تمامی بخش‌های دیوارهٔ یاخته در زمان ساخته‌شدن با غشای یاخته در تماس هستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) دقت کنید که ساخت دیواره از خارج به داخل بوده و مواد تشکیل‌دهندهٔ هر بخش از بخش قبلی عبور نمی‌کنند.
۲) دیوارهٔ پسین فاقد پکتین است.
۳) دقت کنید که پلاسمودسم در محل لان فراوان است. (نه اینکه در محل پلاسمودسم‌ها لان به فراوانی مشاهده شود)

**صحیح یا غلط؟!**

۱ـ در همهٔ لان‌های موجود در یک گیاه، پلاسمودسم‌ها به‌فراوانی وجود دارند.
**نادرست؛** در یاخته‌های گیاهی غیرزنده هم لان وجود دارد ولی این یاخته‌ها، پلاسمودسم ندارند.
۲ـ در لان‌های موجود در دیوارهٔ یک یاختهٔ گیاهی و سایر مناطق دیواره، همواره ضخامت دیوارهٔ نخستین یکسان است.
**نادرست؛** اگر یاخته‌ای دیوارهٔ پسین نداشته باشد، ضخامت دیوارهٔ نخستین در محل لان‌ها کم‌تر از سایر مناطق دیواره است.
۳ـ تبادل مواد بین یاخته‌های گیاهی زنده که در مجاورت یکدیگر قرار دارند، فقط از طریق پلاسمودسم‌ها انجام می‌شود.
**نادرست؛** علاوه‌بر پلاسمودسم‌ها، تبادل مواد از طریق غشای یاخته و دیوارهٔ یاخته‌ای نیز امکان‌پذیر است. *توی فصل (۷) دهم می‌خونیم که سه مسیر برای حرکت مواد در یاخته‌های گیاهی وجود داره؛ ۱ـ مسیر سیمپلاستی از طریق پلاسمودسم‌ها، ۲ـ مسیر عرض غشایی از طریق غشای یاخته و ۳ـ مسیر آپوپلاستی از طریق دیوارهٔ یاخته‌ها و فضای بین یاخته‌ها.*


کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

**نکته:**
لان به منطقه‌ای گفته می‌شود که دیوارهٔ یاخته‌ای در آن‌جا **نازک مانده است؛** بنابراین هنگام تشکیل دیواره، بخش‌هایی نازک مانده و لان ساخته می‌شود. اینطور نیست که برای ساخت لان، بخشی از دیواره تخریب شود.
در یاخته‌هایی که چند لایه دیوارهٔ پسین دارند، ضخامت دیوارهٔ پسین بیشتر از مجموع ضخامت دیوارهٔ نخستین و تیغهٔ میانی است.

گروه آموزشی ماز

**۲۵- درخصوص یاخته‌های سامانهٔ بافت پوششی گیاه علفی و جوان، کدام مورد نادرست است؟**

۱) هر یاخته‌ای که با پوستک پوشیده نشده است، در پروتوپلاست خود فاقد سبزدیسه است.
۲) فقط برخی از یاخته‌هایی که به یاخته‌های دیگر تمایز پیدا می‌کنند، در اندام‌های هوایی قرار دارند.
۳) هر یاخته‌ای که توانایی تقسیم‌شدن دارد، می‌تواند کارهایی مانند ذخیرهٔ مواد و فتوسنتز را انجام دهد.
۴) فقط برخی از یاخته‌های که نوعی ماده را به سطح گیاه ترشح می‌کنند، از تمایز یاخته‌های روپوستی حاصل شده‌اند.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط _ مفهومی _ ۱۰۰۶)

**پاسخ تشریحی:**

به صورت سؤال دقت کنید. این مورد درخصوص یاخته‌های پارانشیمی صادق است که در سامانهٔ بافت پوششی قرار ندارند.

**نکته:** یاخته‌هایی که قابلیت تقسیم شدن دارد، پارانشیم و یاخته‌های مریستمی هستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) یاخته‌های روپوست قرارگرفته در ریشهٔ گیاه (فاقد پوستک)، فاقد سبزدیسه در ساختار خود هستند.
۲) ممکن است یاخته‌هایی که تمایز می‌یابند، در ریشه بوده و تارکشنده را ایجاد کنند.
۴) یاخته‌های روپوست (با ترشح پوستک) و یاخته‌های ترشحی این ویژگی را دارند که فقط یاختهٔ ترشحی از تمایز یاختهٔ روپوست ساخته می‌شود.

گروه آموزشی ماز

**۲۶- درخصوص یک دستهٔ آوندی، کدام مورد، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟**

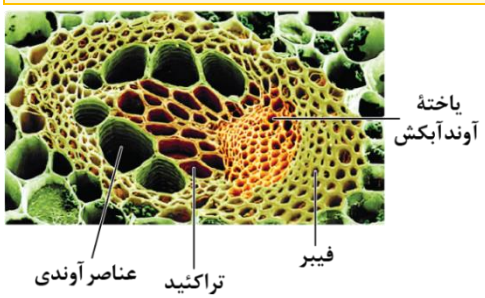
**«به‌طور معمول در یک دستهٔ آوندی ..... یاختهٔ آوندی، ..... .»**

۱) قطورترین ـ از طریق دیوارهٔ عرضیِ خود شیرهٔ خام را حمل می‌کند
۲) مرکزی‌ترین ـ یاخته‌ای دراز و دوکی‌شکل با لان‌های فراوان در دیوارهٔ خود است
۳) خارجی‌ترین ـ مستحکم‌ترین یاختهٔ سامانهٔ بافت زمینه‌ای بوده و در تولید پارچه استفاده می‌شود
۴) مستحکم‌ترین ـ با وجود از دست‌دادن هستهٔ خود، زنده محسوب می‌شود و شیرهٔ پرورده را حمل می‌کند

پاسخ: گزینه ۲ (سخت _ نکات شکل _ ۱۰۰۶)

**تعبیر:**
قطورترین یاختهٔ آوندی: عنصر آوندی / مرکزی‌ترین یاختهٔ آوندی: تراکئید
خارجی‌ترین یاختهٔ آوندی: عنصر آوندی و آوند آبکش / مستحکم‌ترین یاختهٔ آوندی: آوند چوبی

**پاسخ تشریحی:**




تراکئیدها یاخته‌هایی دراز و دوکی‌شکل با لان‌های فراوان هستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) عنصر آوندی، فاقد دیوارهٔ عرضی است.
۳) به صورت سؤال دقت کنید. فیبر یاختهٔ آوندی محسوب نمی‌شود.
۴) یاختهٔ آوند آبکش، دیوارهٔ نخستین سلولزی دارد و نمی‌تواند مستحکم‌ترین یاختهٔ آوندی باشد.

گروه آموزشی ماز

**۲۷- مطابق فعالیت کتاب درسی، در بین یاخته‌هایی از سامانهٔ بافت زمینه‌ای، حفرات پر از هوا وجود دارد. درخصوص این یاخته‌ها کدام مورد به‌طور حتم درست است؟**

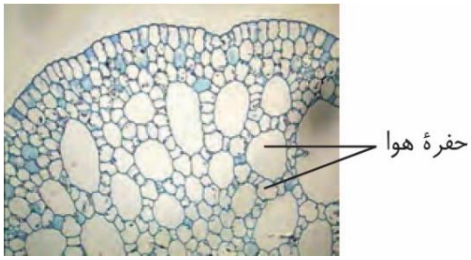
۱) در مجاور هستهٔ خود، تعداد زیادی سبزدیسه دارند.
۲) در هیچ بخشی از دیوارهٔ آن‌ها، لان مشاهده نمی‌شوند.
۳) در جدیدترین بخش دیوارهٔ خود، رشته‌های سلولز دارند.
۴) به‌دلیل داشتن دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی، نسبت به آب نفوذپذیر هستند.


www.biomaze.ir
کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶)

**منظور صورت سؤال،** یاخته‌های پارانشیمی هوادار است.

**پاسخ تشریحی:**




جدیدترین بخش دیوارهٔ این یاخته، دیوارهٔ نخستین است که دارای سلولز می‌باشد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) دقت کنید که یاختهٔ پارانشیمی ممکن است فاقد سبزدیسه باشد.

۲) در دیوارهٔ این یاخته تعداد زیادی لان مشاهده می‌شود.

۴) دیوارهٔ نخستین این یاخته، چوبی نشده است.

گروه آموزشی ماز

**۲۸- مطابق مطالب کتاب درسی، اندامک‌هایی در یک یاختهٔ گیاهی وجود دارد که در یاختهٔ جانوری مشاهده نمی‌شود. کدام مورد فقط درخصوص برخی از این اندامک‌ها درست است؟**

۱) دو غشا دارد و کار آن تأمین انرژی برای یاخته است.

۲) در بسته بندی مواد و ترشح آن‌ها به خارج از یاخته نقش دارد.

۳) در برخی از یاخته‌های سامانهٔ بافت آوندی، محل انجام فرایند فتوسنتز است.

۴) دارای ترکیبات پادأکسنده (آنتی‌اکسیدان) و مؤثر در بهبود عملکرد مغز است.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶)

**منظور صورت سؤال** نشادیسه، سبزدیسه و رنگ‌دیسه است.

**پاسخ تشریحی:**

رنگ‌دیسه برخلاف سایر دیسه‌ها دارای آنتی‌اکسیدان است.

**شکل‌نامه: نوعی یاخته گیاهی (۱۰۶..۲)**

با توجه به شکل یاخته و وجود سبزدیسه در این یاخته، شکل نشان‌دهندهٔ یک یاختهٔ پارانشیم سبزینه‌دار است.
یاختهٔ نشان داده‌شده در شکل، جزء یاخته‌هایی هست که بیشتر حجم آن‌ها توسط واکوئول اشغال شده است.
در یاخته‌های دارای واکوئول درشت، هسته، سبزدیسه و سایر اندامک‌ها، درگوشه‌های سیتوپلاسم قرار می‌گیرند و مرکز یاخته توسط واکوئول اشغال می‌شود.
مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم در این یاخته، به‌صورت نواری باریک در مجاورت غشا است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) این مورد درخصوص راکیزه درست است که در هر دو نوع یاخته مشاهده می‌شود.

۲) این مورد درخصوص دستگاه گلژی درست است که در هر دو نوع یاخته مشاهده می‌شود.

۳) دقت کنید یاخته‌های سامانهٔ آوندی فاقد توانایی فتوسنتز هستند.

www.biomaze.ir



کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

| اجزای یک یاخته گیاهی | | | |
|---|---|---|---|
| نام | | ساختار | عملکرد |
| دیوارهٔ یاخته‌ای | | تیغهٔ میانی (پکتین)، دیوارهٔ نخستین (پکتین و سلولز)، دیوارهٔ پسین (چند لایه سلولزی) | ۱ـ حفظ شکل و ۲ـ استحکام یاخته، ۳ـ استحکام پیکر گیاه، ۴ـ کنترل تبادل مواد بین یاخته‌ها، ۵ـ جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا |
| غشای یاخته | | دو لایهٔ فسفولیپیدی (فاقد کلسترول) همراه با پروتئین و کربوهیدرات | کنترل ورود و خروج مواد |
| واکوئول | | کیسهٔ غشایی | ذخیرهٔ مواد مختلف (آب، ترکیبات پروتئینی نظیر گلوتن، ترکیبات اسیدی و ترکیبات رنگی نظیر آنتوسیانین) |
| هسته | | دارای دو غشا و نگه‌دارندهٔ دِنا (DNA) | محل ذخیرهٔ اطلاعات وراثتی و انجام فرایندهای همانندسازی و رونویسی |
| دیسه | رنگ‌دیسه (کروموپلاست) | دارای دو غشا و دِنای حلقوی | ذخیرهٔ کاروتنوئیدها |
| | سبزدیسه (کلروپلاست) | دارای دو غشا، دِنای حلقوی، ریبوزوم و تیلاکوئید [فصل ۶ دوازدهم] | دارای کاروتنوئید و مقدار فراوان کلروفیل (سبزینه) ← انجام فتوسنتز |
| | نشادیسه (آمیلوپلاست) | دارای دو غشا و دِنای حلقوی | ذخیرهٔ مقدار فراوان نشاسته ← در گیاه سیب‌زمینی، مصرف‌شدن ذخیرهٔ نشاسته هنگام رویش جوانه‌ها برای رشد جوانه‌ها و تشکیل پایه‌های جدید |
| ریبوزوم، شبکهٔ آندوپلاسمی، دستگاه گلژی، میتوکندری (راکیزه) و وزیکول (ریزکیسه)، اندامک‌های دیگری هستند که در یاختهٔ گیاهی وجود دارند و عملکرد مشابهی با عملکرد این اندامک‌ها در یاخته‌های جانوری دارند. سانتریول و لیزوزوم (کافنده‌تن)، در یاختهٔ گیاهی وجود ندارد. | | | |

گروه آموزشی ماز

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

**«به‌طور معمول در گیاه علفی و جوان، یاخته‌های مورد استفاده در ساخت پارچه و یاخته‌های فراوان‌تر سامانهٔ بافت پوششی از نظر ..... با یکدیگر ..... هستند.»**

۱) یافت‌شدن در سامانه‌های دیگر ـ مشابه
۲) داشتن توانایی تقسیم شدن ـ مشابه
۳) داشتن مناطق نازک در دیواره ـ متفاوت
۴) داشتن پکتین در جدیدترین لایهٔ دیواره ـ متفاوت

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۶)

**منظور صورت سؤال** یاخته‌های فیبر و روپوستی است.

**پاسخ تشریحی:**

جدیدترین لایهٔ دیوارهٔ یاختهٔ فیبر، دیوارهٔ پسین است که فاقد پکتین می‌باشد. همچنین در یاختهٔ روپوستی، جدیدترین لایه دیوارهٔ نخستین است که دارای پکتین می‌باشد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) فیبر برخلاف یاختهٔ روپوستی در سامانهٔ بافتی دیگر دیده می‌شود.
۲) هیچ‌کدام از این دو یاخته، توانایی تقسیم‌شدن ندارند.
۳) هر دو یاخته در دیوارهٔ خود، لان دارند.

گروه آموزشی ماز

**۳۰- مطابق با مطالب کتاب درسی، چند مورد درست است؟**

**الف: سامانهٔ بافتی که فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند، دارای یاخته‌های ایجادکنندهٔ ذرات سخت گلابی است.**

**ب: دیوارهٔ یاخته‌ای از سامانهٔ بافت زمینه‌ای که ضمن مستحکم بودن، مانع از رشد گیاه نمی‌شود، به‌علت رنگ‌آمیزی تیره دیده می‌شود.**

**ج: یاخته‌ای از سامانهٔ بافت زمینه‌ای که در صنعت تولید پارچه استفاده می‌شود، دارای لان‌هایی منشعب و ستاره‌ای‌شکل در دیوارهٔ خود است.**

**د: سامانهٔ بافتی که در جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا نقش مؤثری دارد، به‌طور حتم دارای یک لایه از یاخته‌های پوشیده‌شده با پوشش لیپیدی است.**

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ خط‌به‌خط ـ ۱۰۰۶)

**پاسخ تشریحی:**

موارد (الف) و (ب) درست هستند.

**بررسی موارد:**

**الف)** سامانهٔ بافت زمینه‌ای (پرکننده فضای بین روپوست و بافت آوندی) دارای یاخته‌های اسکلرانشیمی (ایجاد ذرات سخت در گلابی) است.

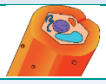

کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

**ب)** دیوارهٔ یاختهٔ کلانشیم به علت رنگ‌آمیزی تیره دیده می‌شود.

**ج)** دقت کنید که یاختهٔ اسکلرئید (نه فیبر) دارای لان منشعب و ستاره‌ای‌شکل است.

**د)** سامانهٔ پوششی معمولاً (نه همواره) دارای یک لایه یاخته است و اینکه سامانه پوششی ریشه پوستک لیپیدی ندارد.

**یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای**

| نوع یاخته | پارانشیمی | کلانشیمی | اسکلرانشیمی | |
|---|---|---|---|---|
| | | | اسکلرئید | فیبر |
| شکل | |  | | |
| طول | کوتاه | بلند | کوتاه | بلند |
| محل قرارگیری | ۱ـ رایج‌ترین در سامانهٔ بافت زمینه‌ای<br>۲ـ سامانهٔ بافت آوندی<br>۳ـ پیراپوست (پریدرم)<br>۴ و ۵ـ [فصل ۸ یازدهم] بافت خورش + درون‌دانه (آندوسپرم) | معمولاً در زیر روپوست | ذره‌های سخت سامانهٔ بافت زمینه‌ای<br>گلابی | ۱ـ سامانهٔ بافت زمینه‌ای<br>۲ـ اطراف دسته‌های آوندی |
| کاربرد | ـــــ | ـــــ | ـــــ | تولید طناب و پارچه |
| فضای بین‌یاخته‌ای | ۱ـ معمولاً کم<br>۲ـ در گیاهان آبزی، زیاد | کم | کم | |
| دیوارهٔ نخستین | ✓ نازک | ✓ ضخیم | ✓ | |
| دیوارهٔ پسین | ✗ | ✗ | ✓ چوبی‌شده | |
| چوبی‌شدن دیواره | ✗ | ✗ | ✓ | |
| لان | ✓ | ✓ | ✓ | |
| پروتوپلاست | ✓ | ✓ | ✗ مرگ پس از چوبی‌شدن دیواره | |
| توانایی رشد | ✓ | ✓ | ✗ | |
| نقش استحکامی | ✗ | ✓ | ✓ | |
| توانایی تقسیم | ✓ پس از زخمی‌شدن گیاه، برای ترمیم زخم | ✗ | ✗ | |
| داشتن سبزینه و فتوسنتز | پارانشیم سبزینه‌دار (غلاف آوندی در گیاهان $C_4$ و میانبرگ نرده‌ای و اسفنجی) | ✗ | ✗ | |
| وظیفه | ۱ـ ذخیرهٔ مواد<br>۲ـ فتوسنتز | ۱ـ استحکام<br>۲ـ انعطاف‌پذیری اندام | استحکام | |


کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

۳۱- چند عبارت از عبارت‌های زیر درست است؟

**الف: دما کمیتی است که مقدار انرژی درونی کل یک جسم را نشان می‌دهد.**

**ب: فشار و تابش گرمایی از کمیت‌های دماسنجی هستند.**

**ج: کمیت دماسنجی در دماسنج‌های الکلی، تغییر حجم الکل است.**

**د: دماسنج بیشینه ـ کمینه، یکی از دماسنج‌های معیار است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ حفظی و براساس متن کتاب ـ ۱۰۰۴)

**انرژی درونی**

به مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل کلیهٔ ذره‌های یک جسم «انرژی درونی» آن جسم می‌گویند.

**نکته۱:**

انرژی درونی متوسط یک ذره به طور مستقیم قابل اندازه‌گیری نیست، اما کمیت دیگری به نام دما با این کمیت رابطهٔ مستقیم دارد.

**نکته۲:**

ممکن است انرژی درونی یک ماده از انرژی درونی مادهٔ دیگر کمتر باشد ولی انرژی جنبشی متوسط ذرات آن از انرژی جنبشی متوسط ذرات مادهٔ دیگر بیشتر باشد. برای مثال انرژی جنبشی متوسط یک لیوان آب داغ از انرژی جنبشی متوسط ذرات آب دریا بیشتر است ولی انرژی درونی آب لیوان در مقابل انرژی درونی آب کل دریا ناچیز است.

**دما**

درجهٔ گرمی هر جسم را دمای آن جسم می‌نامند و کمیتی نسبی و مقایسه‌ای است و میزان گرمی و سردی اجسام را نشان می‌دهد.

**گرما**

اگر دو جسم که با هم اختلاف دما داشته باشند، در تماس گرمایی با یکدیگر قرار بگیرند، مقداری انرژی از جسم گرم‌تر به جسم سردتر منتقل می‌شود. این انرژی انتقال یافته را گرما می‌گویند.

**نکته:**

گرمای موجود در یک جسم، یک عبارت اشتباه است. گرما انرژی منتقل شده است، نه انرژی موجود در جسم.

**دماسنج**

وسیلهٔ اندازه‌گیری دما یا به عبارتی اختلاف دما می‌باشد.

**کمیت‌های دماسنجی**

کمیت‌هایی هستند که برای اندازه‌گیری و مقایسهٔ دما از آن‌ها استفاده می‌شوند مثلاً تغییر دمای یک جسم روی برخی از ویژگی‌های آن تأثیر می‌گذارد. مثلاً تغییر طول، تغییر حجم، فشار ، تابش گرمایی ، تغییر رنگ و تغییر مقاومت الکتریکی و ...

نکته: در دماسنج‌های الکلی و جیوه‌ای کمیت دماسنجی تغییر حجم الکل و جیوه است.

**نقاط ثابت دماسنجی**

معمولاً برای ساختن دماسنج‌ها به دو دمای ثابت و قابل دسترس نیاز داریم که به آن‌ها نقاط ثابت دماسنجی می‌گویند و به هر یک از آن‌ها عددی نسبت می‌دهند.

**دماسنج معیار**

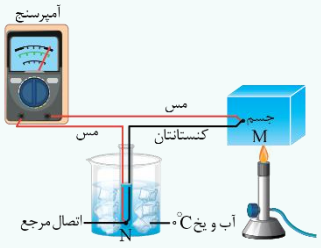
دانشمندان به خاطر کارهای علمی و دقیق در گستره‌ی دماهای مختلف، سه نوع دماسنج را به عنوان دماسنج معیار انتخاب کردند: دماسنج گازی، دماسنجِ مقاومت پلاتینی و تف‌سنج.

اساس کار دماسنج گازی، قانون گازهای کامل، اساس کار دماسنج مقاومت پلاتینی، تغییر مقاومت الکتریکی بر اثر تغییر دما و اساس کار تف‌سنج‌ها تابش گرمایی است.

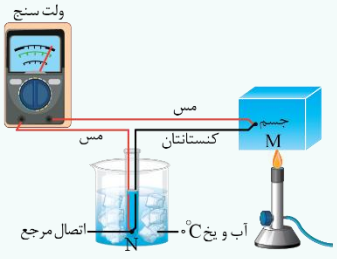
**دماسنج ترموکوپل**

یکی از دماسنج‌های مهم است که در گذشته به عنوان دماسنج معیار به کار می‌رفته است، اما به دلیل دقت کمتر نسبت به دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شده است، با این همه، همچنان کاربرد زیادی در صنعت و آزمایشگاه دارد.

این دماسنج، نوع خاصی از دماسنج‌ها می‌باشد و از دو نوع سیم متفاوت A و B تشکیل شده است که در دو نقطه مانند M و N به هم اتصال داشته و در مسیر یکی از این سیم‌ها یک ولت‌سنج و یا یک آمپرسنج حساس به کار رفته است. هنگامی که دو نقطهٔ M و N در دو دمای متفاوت قرار می‌گیرند، عقربهٔ ولت‌سنج و آمپرسنج منحرف شده و عددی را نشان می‌دهند. مقدار ولتاژ و شدت جریان را می‌توان بر حسب اختلاف دمای دو نقطهٔ M و N تنظیم نمود.



طرحی از یک دماسنج ترموکوپل



طرحی از یک دماسنج ترموکوپل

www.biomaze.ir



کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

**برتری دماسنج ترموکوپل نسبت به دماسنج‌های دیگر**

۱ـ کوچک بودن محل اتصال سیم‌ها باعث می‌شود که اتصال به سرعت به تغییر دما پاسخ دهد.

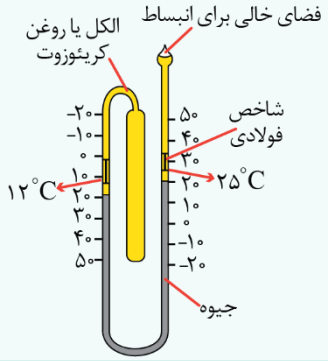
۲ـ خروجی این دماسنج، یک علامت الکتریکی (یک جریان) است که می‌تواند در دستگاه‌های هشداردهندهٔ تغییرات ناگهانی دما و یا وسیله‌های ثبت‌کننده‌ی پیوستهٔ تغییرات دما به کار رود.

۳ـ این دماسنج نسبت به خیلی از دماسنج‌ها حساس‌تر است، به طوری که تغییر دمای $0/001^\circ C$ را می‌تواند نشان دهد.

۴ـ از این دماسنج می‌توان برای اندازه‌گیری دماهای بالا تا حدود $1500^\circ C$ به کار برد. برای این منظور برای سیم‌های A و B از فلزهای ویژه‌ای باید استفاده نمود. گسترهٔ دماسنج ترموکوپلی از آلیاژهای آلومل (ترکیبی از نیکل، آلومینیوم و منگنز) و کرومل (ترکیبی از نیکل، کروم) از $-270^\circ C$ تا $1372^\circ C$ است.

**دماسنج فرینه (ماکزیمم و مینیمم)**

این دماسنج نوع خاصی از دماسنج‌های مایعی است که (ماکزیمم) بیشینه و (مینیمم) کمینه دما را در مدت یک شبانه‌روز نشان می‌دهد و شکل آن به‌صورت زیر است.




۱ـ باریکهٔ جیوه به علت انبساط مخزن پر از الکل، در لولهٔ U شکل با فشار عبور داده می‌شود.

۲ـ در هر طرف لوله روی سطح جیوه یک شاخص فولادی قرار دارد.

۳ـ هنگامی که دما بالا می‌رود، به سبب انبساط الکل، جیوه در سمت راست لوله بالا می‌رود و شاخص فولادی سمت راست را بالا می‌برد.

۴ـ پایین شاخص فولادی لولهٔ سمت راست که با جیوه تماس داشته است، بالاترین دما (دمای بیشینه) را نشان می‌دهد.

۵ـ هنگامی که الکل به علت کاهش دما، منقبض می‌شود، جیوه از طرف چپ لولهٔ U شکل بالا می‌رود و شاخص فولادی دیگری را در این طرف لوله بالا می‌راند. پایین این شاخص که با جیوه در تماس است، پائین‌ترین دما (دمای کمینه) را نشان می‌دهد.

۶ـ با استفاده از آهنربا، این دو شاخص به سطح جیوه برگردانده می‌شوند.

**پاسخ تشریحی:**

با توجه به مطالب درسنامه و عبارات مربوط به سؤال به سادگی می‌توان دید که عبارت‌های ((الف)) و ((ج)) درست هستند.

گروه آموزشی ماز

**۳۲- هنگامی که دمای یک جسم بر حسب درجهٔ سلسیوس ۲۰ درصد افزایش می‌یابد، دمای جسم به ۸۶ درجهٔ فارنهایت می‌رسد. دمای اولیهٔ جسم چند درجهٔ کلوین بوده است؟**

۱) ۲۹۸ ۲) ۳۱۲ ۳) ۳۲۲ ۴) ۳۳۶

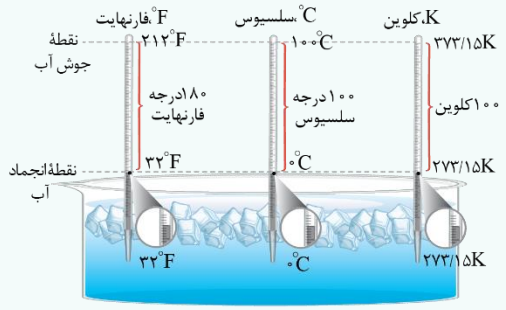
پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

**مقیاس‌های دماسنج**

دماسنج را به‌صورت‌های مختلف درجه‌بندی می‌کنند از جمله درجه‌بندی سلسیوس، درجه‌بندی کلوین، درجه‌بندی فارنهایت و ... .

یکای درجهٔ سلسیوس را با $^\circ C$ و درجهٔ فارنهایت را با $^\circ F$ و کلوین را با $K$ نشان می‌دهند.

اگر دما برحسب سلسیوس را با $\theta(^\circ C)$ یا $\theta$ و بر حسب فارنهایت را با $F(^\circ F)$ یا $F$ و کلوین را با $T(K)$ یا $T$ نشان دهیم، رابطهٔ بین این درجه‌بندی‌ها به‌صورت زیر است.




$$T(K) = \theta(^\circ C) + 273/15$$

$$F(^\circ F) = \frac{9}{5}\theta(^\circ C) + 32 = 1/8\theta(^\circ C) + 32$$

**نکته:**

برای کلوین برخلاف درجهٔ سانتی گراد از واژهٔ درجه استفاده نمی‌کنیم و در یکا هم تنها $K$ بدون درجه $(^\circ)$ نوشته می‌شود.

تغییر دما در مقیاس‌های سلسیوس و کلوین با هم برابرند. $\Delta T(K) = \Delta\theta(^\circ C)$

در هیچ دمایی، دماسنج‌های سلسیوس و کلوین عددهای یکسان نشان نمی‌دهند.

تغییر دما در مقیاس‌های سلسیوس و فارنهایت به‌صورت زیر است:

$$\Delta F(^\circ F) = \frac{9}{5}\Delta\theta(^\circ C)$$

www.biomaze.ir



کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

مثال: دماسنجی دمای یک جسم را $۳۵^\circ C$ نشان می‌دهد. دمای این جسم چند کلوین و چند درجهٔ فارنهایت است.

پاسخ:

$$T(K) = \theta(^\circ C) + ۲۷۳ \rightarrow T(K) = ۳۵ + ۲۷۳ = ۳۰۸K$$

$$F(^\circ F) = \frac{۹}{۵}\theta(^\circ C) + ۳۲ = \frac{۹}{۵} \times ۳۵ + ۳۲ = ۹۵^\circ F$$

پاسخ تشریحی:

با توجه به رابطهٔ تغییر دما بین در درجه‌بندی‌های فارنهایت و سلسیوس داریم:

$$\Delta F(^\circ F) = \frac{۹}{۵}\Delta\theta(^\circ C) \Rightarrow \Delta F = \frac{۹}{۵}(۰/۲\theta_۱) \Rightarrow F_۲ - F_۱ = \frac{۹}{۵}(۰/۲\theta_۱)$$

با توجه به رابطهٔ بین دما در درجه‌بندی‌های فارنهایت و سلسیوس $(F = \frac{۹}{۵}\theta + ۳۲)$ داریم:

$$\Rightarrow ۸۶ - (\frac{۹}{۵}\theta_۱ + ۳۲) = \frac{۹}{۲۵}\theta_۱$$

$$\Rightarrow ۸۶ - (\frac{۹}{۵}\theta_۱ + ۳۲) = \frac{۹}{۲۵}\theta_۱ \Rightarrow ۵۴ = \frac{۵۴}{۲۵}\theta_۱ \Rightarrow \theta_۱ = ۲۵^\circ C$$

با توجه به رابطهٔ دما بین در درجه‌بندی‌های کلوین و سلسیوس $(T = \theta + ۲۷۳)$ داریم:

$$\Rightarrow T(K) = \theta(^\circ C) + ۲۷۳ \Rightarrow T_۱(K) = \theta_۱(^\circ C) + ۲۷۳ = ۲۵ + ۲۷۳ \Rightarrow T_۱(K) = ۲۹۸K$$

گروه آموزشی ماز

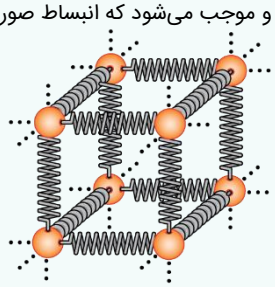
**۳۳- هنگامی که دمای یک میلهٔ فلزی را از $۵^\circ C$ به $۲۵^\circ C$ می‌رسانیم طول آن به اندازهٔ d افزایش می‌یابد و هنگامی که دمای این میله را از $۵^\circ C$ به $\theta_x$ می‌رسانیم طولِ آن به اندازهٔ 2d افزایش می‌یابد. $\theta_x$ چند درجهٔ سلسیوس است؟**

۱) ۳۰ ۲) ۴۰ ۳) ۴۵ ۴) ۵۵

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

**انبساط جامدات**

اکثر جامدات به هنگام افزایش دما منبسط شده و حجم آن‌ها افزایش می‌یابد. علت انبساط این است که هنگامی که به یک جسم جامد گرما داده می‌شود، مولکول‌های آن انرژی اضافی به‌دست می‌آورند و ارتعاش آن‌ها شدیدتر می‌شود و برای حرکت به جای بیشتری نیاز دارند در نتیجه با وجود رابیش متقابل مولکول‌ها، هر مولکول می‌کوشد مولکول‌های همسایه خود را اندکی کنار بزند. بنابراین با افزایش دمای جامدها، فاصلهٔ بین آن‌ها اندکی افزایش می‌یابد و موجب می‌شود که انبساط صورت گیرد.



تذکر: انبساط در جامدات را می‌توان به سه شکل در نظر گرفت: انبساط خطی (یا طولی) ـ انبساط سطحی ـ انبساط حجمی

**انبساط طولی (خطی) جسم جامد**

فرض کنید یک میله را گرم کنیم، در این صورت طول و قطر آن هر دو افزایش می‌یابند، اگر قطر میله در مقایسه با طول آن کوچک باشد، انبساط طول آن بیشتر مشاهده می‌شود. در این صورت انبساط را، انبساط طولی می‌نامیم.

**ضریب انبساط طولی (خطی) جسم جامد**

برابر با افزایش طول یکای طولِ جسمِ جامد به ازای یک کلوین (سلسیوس) افزایش دماست و آن را با $\alpha$ نشان می‌دهند

$$\alpha = \frac{\Delta L}{L_۱\Delta\theta} \text{ یا } \alpha = \frac{\Delta L}{L_۱\Delta T} \qquad \Delta L = L_۲ - L_۱ \qquad \Delta\theta = \theta_۲ - \theta_۱$$

$L_۱$ : طول جسم در دمای $\theta_۱$

$L_۲$ : طول جسم در دمای $\theta_۲$

تذکر: ضریب انبساط خطی اجسام به جنس آن‌ها بستگی داشته و از طریق آزمایش به‌دست می‌آید و در جدول‌ها موجود می‌باشد. یکای آن $\frac{۱}{K}$ یا $\frac{۱}{^\circ C}$ می‌باشد.

تذکر: با استفاده از تعریف ضریب انبساط و فرمول آن می‌توان رابطهٔ زیر را نیز به‌دست آورد.

$$\Delta L = L_۱\alpha\Delta\theta \rightarrow L_۲ - L_۱ = L_۱\alpha\Delta\theta \rightarrow L_۲ = L_۱ + L_۱\alpha\Delta\theta$$

$$\rightarrow L_۲ = L_۱(۱ + \alpha\Delta\theta) \rightarrow L_۲ = L_۱(۱ + \alpha\Delta T)$$


کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

مثال: طول یک میلهٔ آلومینیومی در دمای $۸^\circ C$ برابر ۶ سانتی‌متر است. طول این میله در دمای $۱۳۳^\circ C$ چند سانتی‌متر می‌شود؟ (ضریب انبساط خطی آلومینیوم را برابر $۲\times۱۰^{-۵}\ \frac{۱}{K}$ در نظر بگیرید.)

پاسخ: ابتدا تغییرات طول میلهٔ آلومینیوم را به‌دست می‌آوریم.

با استفاده از طول اولیه و تغییرات طول به‌دست آمده طول ثانویه میله را محاسبه می‌کنیم.

$$\Delta L = \alpha L_۱ \Delta\theta = ۲\times۱۰^{-۵}\times۶\times(۱۳۳-۸) = ۰/۰۱۵cm$$

$$\Delta L = L_۲ - L_۱ \rightarrow ۰/۰۱۵ = L_۲ - ۶ \rightarrow L_۲ = ۶/۰۱۵cm$$

پاسخ تشریحی:

با توجه به رابطهٔ $\Delta L = \alpha L_۱ \Delta\theta$ می‌توان دید که تغییر طول یک میله با تغییر دمای آن متناسب است، بنابراین خواهیم داشت:

$$\Delta L = \alpha L_۱ \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta L'}{\Delta L} = \frac{\Delta\theta'}{\Delta\theta} \Rightarrow \frac{۲d}{d} = \frac{\theta_x - ۵}{۲۵-۵} \rightarrow \theta_x - ۵ = ۴۰ \Rightarrow \theta_x = ۴۵^\circ C$$

گروه آموزشی ماز

**۳۴- در دمای $۰^\circ C$ طول میلهٔ فلزیِ M از طولِ میلهٔ فلزی N به اندازهٔ ۲ میلی‌متر کوتاه‌تر است. دمای دو میله را به $۲۰۰^\circ C$ می‌رسانیم، طول میلهٔ M از طولِ میلهٔ N یک میلی‌متر کوتاه‌تر می‌شود. طول اولیهٔ میلهٔ N چند سانتی‌متر بوده است؟ $(\alpha_N = ۲\times۱۰^{-۵}\ \frac{۱}{K}\ ,\ \alpha_M = ۴\times۱۰^{-۵}\ \frac{۱}{K})$**

۱) ۲۵/۴ ۲) ۲۶/۶ ۳) ۲۸/۲ ۴) ۲۸/۸

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

پاسخ تشریحی:

باید تغییرات طول میلهٔ M از تغییرات طول میلهٔ N به اندازهٔ یک میلی‌متر بیشتر باشد.

$$\Delta L_M - \Delta L_N = ۱mm \Rightarrow \alpha_M L_{۱M}\Delta\theta - \alpha_N L_{۱N}\Delta\theta = ۱mm$$

$$(\alpha_M L_{۱M} - \alpha_N L_{۱N})\Delta\theta = ۱ \Rightarrow (۴\times۱۰^{-۵} L_{۱M} - ۲\times۱۰^{-۵} L_{۱N})\times۲۰۰ = ۱mm$$

$$\Rightarrow ۴\times۱۰^{-۳}(۲L_{۱M} - L_{۱N}) = ۱ \Rightarrow (۲L_{۱M} - L_{۱N}) = ۲۵۰mm$$

$$۲(L_{۱N} - ۲) - L_{۱N} = ۲۵۰ \Rightarrow L_{۱N} = ۲۵۴mm = ۲۵/۴cm \Rightarrow L_{۱N} = ۲۵/۴cm$$

گروه آموزشی ماز

**۳۵- دمای یک میلهٔ فلزی را $۲۰۰^\circ C$ افزایش می‌دهیم، در این صورت طول میله ۰/۵ درصد افزایش می‌یابد. ضریب انبساط حجمی این میله در SI کدام است؟**

۱) $۲/۵\times۱۰^{-۵}$ ۲) $۴\times۱۰^{-۵}$ ۳) $۵\times۱۰^{-۵}$ ۴) $۷/۵\times۱۰^{-۵}$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

**ضریب انبساط حجمی جسم جامد**

افزایش حجم یکای حجم یک جسم جامد را به ازای یک کلوین (یک سلسیوس) افزایش دما را ضریب انبساط حجمی آن جسم می‌نامند و آن را با $\beta$ نشان می‌دهند و تقریباً ۳ برابر ضریب انبساط خطی آن جسم می‌باشد و یکای آن $\frac{۱}{K}$ یا $\frac{۱}{^\circ C}$ می‌باشد.

$\Delta V = V_۲ - V_۱$ : تغییر حجم

$V_۱$ : حجم جسم در دمای $\theta_۱$

$V_۲$ : حجم جسم در دمای $\theta_۲$

$$\beta = ۳\alpha = \frac{\Delta V}{V_۱ \Delta\theta}$$

تذکر: با استفاده از تعریف ضریب انبساط حجمی می‌توان روابط زیر را نیز به‌دست آورد.

$$\Delta V = ۳V_۱\alpha\Delta\theta \qquad \Delta\theta = \frac{\Delta V}{۳V_۱\alpha}$$

$$\frac{\Delta V}{V_۱} = ۳\alpha\Delta\theta \qquad V_۲ = V_۱(۱ + ۳\alpha\Delta\theta)$$

www.biomaze.ir



کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

**نکته:**
هرگاه در میان یک قطعه فلز یک سوراخ یا حفره وجود داشته باشد، با گرم نمودن این قطعه فلز، حجم قطعهٔ فلزی و حجم سوراخ یا حفره هر دو افزایش می‌یابند و رابطهٔ تغییر حجم حفره مشابه رابطهٔ تغییر حجم قطعه می‌باشد.

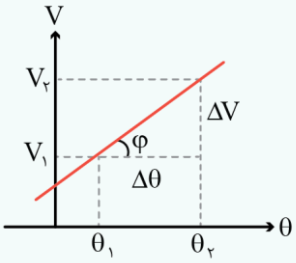
$\Delta V = ۳V_۱\alpha\Delta\theta$

$V_۱$ : حجم اولیهٔ حفره
$\Delta V$ : تغییر حجم حفره
$\alpha$ : ضریب انبساط خطی جسم جامد

نکته: رابطهٔ تغییر شعاع (یا قطر) یک کرهٔ توپر یا تو خالی، مانند تغییر طول یک میله است.

$\Delta R = R_۱\alpha\Delta\theta$

نکته: نمودار تغییر حجم یک جسم، برحسب دمای آن به‌صورت شکل زیر خواهد بود. (برای تغییر دماهای نه چندان زیاد)




شیب نمودار $= \tan\varphi = \frac{\Delta V}{\Delta\theta} = ۳V_۱.\alpha$

**پاسخ تشریحی:**

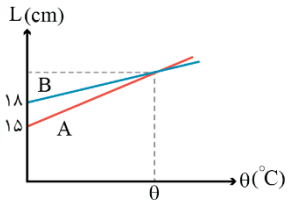
$\Delta L = \alpha L_۱\Delta\theta \Rightarrow ۰/۰۰۵L_۱ = \alpha L_۱(۲۰۰^\circ C) \rightarrow \alpha = ۲/۵\times۱۰^{-۵}\ \frac{۱}{K}$

با توجه به این‌که ضریب انبساط حجمی یک جسم جامد تقریباً ۳ برابر ضریب انبساط طولی آن است، خواهیم داشت:

$\beta = ۳\alpha \Rightarrow \beta = ۷/۵\times۱۰^{-۵}\ \frac{۱}{K}$

گروه آموزشی ماز

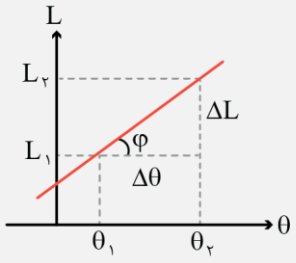
۳۶- شکل مقابل، نمودار تغییرات طول دو میلهٔ **A** و **B** را در اثر تغییر دما نشان می‌دهد. طول میله‌ها در دمای $\theta$ چند سانتی‌متر است؟ $(\alpha_A = ۱/۸\alpha_B)$




۱) ۲۲/۴
۲) ۲۳/۲
۳) ۲۳/۶
۴) ۲۴

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ نموداری و محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

**نکته:**
نمودار تغییر طول یک میله برحسب دمای آن به‌صورت شکل زیر خواهد بود. (برای تغییر دماهای نه چندان زیاد)




شیب نمودار $= \tan\varphi = \frac{\Delta L}{\Delta\theta} = L_۱\alpha$

**پاسخ تشریحی:**

$\Delta L = \alpha L_۱\Delta\theta$

اگر رابطهٔ مقایسه‌ای برای تغییرات طول این دو میله در بین دو دمای صفر تا $\theta$ را بنویسیم خواهیم داشت:

$\frac{\Delta L_A}{\Delta L_B} = \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{L_{۱A}}{L_{۱B}} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$

www.biomaze.ir


کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

با توجه به مساوی بودن تغییر دما، خواهیم داشت:

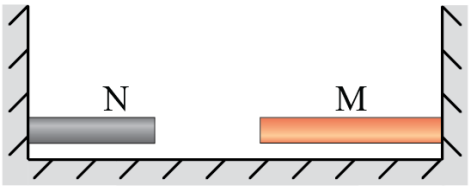
$$\frac{L_{۲A}-L_{۱A}}{L_{۲B}-L_{۱B}}=\frac{\alpha_A}{\alpha_B}\times\frac{L_{۱A}}{L_{۱B}}$$

$$\frac{L_{۲A}-۱۵}{L_{۲A}-۱۸}=۱/۸\times\frac{۱۵}{۱۸}=\frac{۳}{۲}\Rightarrow ۳(L_{۲A}-۱۸)=۲(L_{۲A}-۱۵)\Rightarrow L_{۲A}=۲۴cm$$

گروه آموزشی ماز

**۳۷- در شکل زیر، یک سر دو میلهٔ فلزیِ M و N به طول‌های $L_M=۵۰cm$ و $L_N=۴۰cm$ به دیوارهایی متصل بوده و دمای محیط ۱۰°C و فاصلهٔ بین دو میله ۳ میلی‌متر است. دمای محیط به چند درجهٔ سلسیوس برسد تا این دو میله با هم تماس پیدا کنند؟**

**$(\alpha_N=۱۵\times۱۰^{-۶}\frac{۱}{K}\ ,\ \alpha_M=۱۲\times۱۰^{-۶}\frac{۱}{K})$**




۱) ۲۴۰
۲) ۲۵۰
۳) ۲۶۰
۴) ۲۷۰

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

پاسخ تشریحی:

$$\Delta L_M+\Delta L_N=۳mm\Rightarrow \alpha_M L_M\Delta\theta+\alpha_N L_N\Delta\theta=۳mm$$

$$\Rightarrow(\alpha_M L_M+\alpha_N L_N)\Delta\theta=۳\Rightarrow(۱۲\times۱۰^{-۶}\times۵۰۰+۱۵\times۱۰^{-۶}\times۴۰۰)\Delta\theta=۳mm$$

$$\Rightarrow(\alpha_M L_M+\alpha_N L_N)\Delta\theta=۳\Rightarrow ۱۲\times۱۰^{-۳}\Delta\theta=۳\Rightarrow\Delta\theta=۲۵۰°C$$

$$\theta_۲-\theta_۱=۲۵۰\Rightarrow\theta_۲-۱۰=۲۵۰\Rightarrow\theta_۲=۲۶۰°C$$

گروه آموزشی ماز

**۳۸- مساحت یک ورقهٔ فلزی در دمای ۲۳°C برابر $۸۰۰cm^۲$ است. در چه دمایی مساحت این ورقه $۸۰۱cm^۲$ می‌شود؟ (ضریب انبساط طولی این فلز $\alpha=۵\times۱۰^{-۶}\frac{۱}{K}$ است.)**

۱) ۱۲۸ ۲) ۱۳۶ ۳) ۱۴۸ ۴) ۱۵۳

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

**انبساط سطحی جسم جامد**

هنگامی که یک ورقهٔ فلزی را گرم می‌کنیم، حجم آن افزایش می‌یابد. ضخامت و مساحت سطح ورقه، هر دو افزایش می‌یابند. چنانچه ضخامت ورقه در مقایسه با سطح آن ناچیز باشد، انبساط سطح آن بیشتر مشاهده می‌شود. در این صورت انبساط را، انبساط سطحی می‌نامیم.

**ضریب انبساط سطحی جسم جامد**

افزایش مساحت یکای سطح یک جسم جامد به ازای یک کلوین (یک سلسیوس) افزایش دما را ضریب انبساط سطحی جسم جامد می‌نامند و تقریباً دو برابر ضریب انبساط خطی آن جسم بوده و یکای آن یا $\frac{۱}{K}$ یا $\frac{۱}{°C}$ می‌باشد.

$$\rightarrow ۲\alpha=\frac{\Delta A}{A_۱\Delta\theta}$$

تغییر دما : $\Delta\theta=\theta_۲-\theta_۱$

$A_۱$ : مساحت در دمای $\theta_۱$

$A_۲$ : مساحت در دمای $\theta_۲$

تغییر مساحت : $\Delta A=A_۲-A_۱$

تذکر: با استفاده از تعریف ضریب انبساط سطحی می‌توان روابط زیر را نیز به‌دست آورد.

$$\Delta A=۲A_۱\alpha\Delta\theta \qquad \Delta\theta=\frac{\Delta A}{۲A_۱\alpha}$$

$$A_۲=A_۱(۱+۲\alpha\Delta\theta) \qquad \frac{\Delta A}{A_۱}=۲\alpha\Delta\theta$$

www.biomaze.ir



کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

نکته: هرگاه در میان یک ورقهٔ فلزی یک سوراخ وجود داشته باشد، با گرم نمودن این قطعه، مساحت ورقه و سوراخ هر دو افزایش می‌یابند و رابطهٔ تغییر مساحت سوراخ مشابه رابطهٔ تغییر مساحت ورقه می‌باشد.

رابطهٔ تغییر شعاع (یا قطر) سوراخ، مانند تغییر طول یک میله است.

$$\Delta R = R_1 \alpha \Delta\theta$$

مثال: طول و عرض یک ورقهٔ فلزی در دمای $۲۳^\circ C$ به ترتیب $۴۰cm$ و $۲۵cm$ است. در چه دمایی مساحت این ورقه $۱۰۰۳/۷۵cm^۲$ می‌شود؟ (ضریب انبساط طولی این فلز را برابر $۱/۵\times۱۰^{-۵}\frac{۱}{K}$ در نظر بگیرید.)

پاسخ: مساحت اولیهٔ ورقه برابر است با:

$$A_1 = ۴۰\times۲۵ = ۱۰۰۰cm^۲$$

تغییر مساحت ورقه در اثر تغییر دما برابر است با:

$$\Delta A = ۲A_1\alpha\Delta\theta$$

$$۱۰۰۳/۷۵ - ۱۰۰۰ = ۲\times۱/۵\times۱۰^{-۵}\times۱۰۰۰\times(\theta_۲ - ۲۳)$$

$$\rightarrow \theta_۲ = ۱۴۸^\circ C$$

پاسخ تشریحی:

$$\Delta A = ۲\alpha A_1\Delta\theta \Rightarrow ۸۰۱ - ۸۰۰ = ۲\times۵\times۱۰^{-۶}\times۸۰۰\times\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = ۱۲۵^\circ C$$

$$\Rightarrow \theta_۲ - \theta_۱ = ۱۲۵^\circ C \Rightarrow \theta_۲ - ۲۳ = ۱۲۵^\circ C \Rightarrow \theta_۲ = ۱۴۸^\circ C$$

گروه آموزشی ماز

**۳۹- در شکل زیر، درون یک ورقهٔ فلزی مستطیلی به اضلاع ۷cm و ۲۴cm یک قسمت دایره‌ای‌شکل برداشته شده است. اگر دمای این ورقه را ۸۰°C افزایش دهیم، قطر مستطیل چند میلی‌متر تغییر می‌کند؟( ضریب انبساط سطحی ورقهٔ فلزی $۴\times۱۰^{-۵}\frac{۱}{K}$ است.)**

۱) ۰/۲
۲) ۰/۴
۳) ۰/۸
۴) بستگی به قطر دایره دارد.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

مثال:

در وسط یک ورقهٔ فلزی یک سوراخ به قطر $۸cm$ وجود دارد. اگر دمای این ورقه را $۵۰^\circ C$ افزایش دهیم، قطر سوراخ چند میلی‌متر تغییر می‌کند؟ (ضریب انبساط این فلز را برابر $۲/۵\times۱۰^{-۵}\frac{۱}{K}$ در نظر بگیرید.)

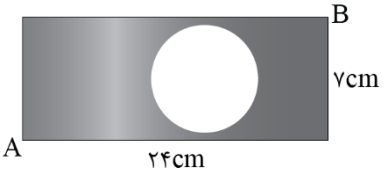
پاسخ: با توجه به این‌که رابطهٔ تغییر شعاع (یا قطر) سوراخ، مانند تغییر طول یک میله است:

$$\Delta d = d_1\alpha\Delta\theta$$

تغییر قطر سوراخ ورقه در اثر تغییر دما برابر است با:

$$\Delta d = d_1\alpha\Delta\theta = ۸\times۲/۵\times۱۰^{-۵}\times۵۰ = ۰/۰۱cm = ۰/۱mm$$

پاسخ تشریحی:




اگر قطر مستطیل را با $L_{AB}$ نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$L_{AB} = \sqrt{۲۴^۲ + ۷^۲} = ۲۵cm$$

با توجه به این‌که ضریب انبساط سطحی یک جسم جامد، دو برابر ضریب انبساط طولیِ آن است، خواهیم داشت:

$$\alpha = ۲\times۱۰^{-۵}\frac{۱}{K}$$

$$\Delta L_{AB} = \alpha L_{AB}\Delta\theta = ۲\times۱۰^{-۵}\times۲۵\times۸۰$$

$$\Rightarrow \Delta L_{AB} = ۰/۰۴cm \Rightarrow \Delta L_{AB} = ۰/۴mm$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir



کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

۴۰- از یک ورقهٔ فلزی نازک به ضریب انبساط خطی $\frac{۱}{K}$ $۱۵\times۱۰^{-۶}$، مکعبی به حجم ۲۷ لیتر ساخته‌ایم. دمای این مکعب را ۵۰°C افزایش می‌دهیم. سطح کل این مکعب چند میلی‌متر مربع افزایش می‌یابد؟

۱) ۷۲۰ ۲) ۷۵۰ ۳) ۷۸۰ ۴) ۸۱۰

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

**نکته:**

اگر حجم کل یک مکعب V باشد به راحتی می‌توان اثبات کرد که طول هر یال (ضلع) آن $\sqrt[۳]{V}$ و مساحت هر یک از وجه‌های آن $\sqrt[۳]{V^۲}$ و مساحت کل سطح خارجی آن $۶\sqrt[۳]{V^۲}$ خواهد بود. (سعی کنید آن را اثبات کنید.)

پاسخ تشریحی:

اگر ضلع مکعب را با a نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$V=a^۳ \Rightarrow ۲۷\times۱۰^{-۳}cm^۳=a^۳ \Rightarrow a=۳۰cm=۳۰۰mm$$

مساحت کل مکعب برابر است با:

$$A_T=۶a^۲=۶\times۹\times۱۰^{-۴}=۵۴\times۱۰^{-۴}mm^۲$$

$$\Delta A=A_T(۲\alpha)\Delta\theta \Rightarrow \Delta A=۵۴\times۱۰^{-۴}\times۲\times۱۵\times۱۰^{-۶}\times۵۰ \Rightarrow \Delta A=۸۱۰mm^۲$$

گروه آموزشی ماز

۴۱- اگر دمای یک قطعه فلز به ضریب انبساط خطی $\frac{۱}{K}$ $۱۲\times۱۰^{-۶}$ را ۲۰۰°C افزایش دهیم، حجم کل آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

۱) ۷/۲ ۲) ۰/۷۲ ۳) ۰/۰۷۲ ۴) ۰/۰۰۷۲

پاسخ: گزینه ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

پاسخ تشریحی:

$$\Delta V=۳\alpha V_۱\Delta\theta \Rightarrow \Delta V=۳\times۱۲\times۱۰^{-۶}\times V_۱\times۲۰۰ \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_۱}=۷۲\times۱۰^{-۴}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta V}{V_۱}\times۱۰۰=۷۲\times۱۰^{-۲} \rightarrow \frac{\Delta V}{V_۱}\times۱۰۰=٪۷۲$$

گروه آموزشی ماز

۴۲- چگالی یک فلز در دمای ۸°C برابر با $۵۰۰۰\frac{kg}{m^۳}$ است. چگالی این فلز در دمای ۴۸°C چند $\frac{kg}{m^۳}$ است؟ (ضریب انبساط خطی فلز $\frac{۱}{K}$ $۱۵\times۱۰^{-۶}$ است.)

۱) ۴۹۷۸ ۲) ۴۹۹۱ ۳) ۴۹۹۷ ۴) ۵۰۰۸

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی و محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

**نکته ۱:**

چگالی یک جسم جامد نیز با تغییر دما، تغییر می‌کند. می‌توان با استفاده از فرمول تغییر حجم، فرمول چگالی را بر حسب تغییر دما به‌دست آورد.

$$\begin{cases}\rho_۲=\frac{m}{V_۲} \rightarrow V_۲=\frac{m}{\rho_۲}\\ \rho_۱=\frac{m}{V_۱} \rightarrow V_۱=\frac{m}{\rho_۱}\end{cases} \rightarrow V_۲=V_۱(۱+\beta\Delta\theta) \rightarrow \frac{m}{\rho_۲}=\frac{m}{\rho_۱}(۱+\beta\Delta\theta) \rightarrow \rho_۲=\frac{\rho_۱}{۱+\beta\Delta\theta}$$

اگر صورت و مخرج را در مزدوج مخرج ضرب کنیم خواهیم داشت:

$$\rho_۲=\frac{\rho_۱}{۱+\beta\Delta\theta}\times\frac{۱-\beta\Delta\theta}{۱-\beta\Delta\theta}=\rho_۱\times\frac{۱-\beta\Delta\theta}{۱-(\beta\Delta\theta)^۲}$$

www.biomaze.ir



کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

**نکته ۲:**

با توجه به این‌که ضریب انبساط حجمی یک جسم عدد بسیار کوچکی است وقتی به توان ۲ برسد بسیار بسیار کوچک‌تر می شود و همچنین $(\beta\Delta\theta)^{۲}$ در مقایسه با عددهایی که با آن جمع و تفریق می‌شوند بسیار ناچیز بوده و می‌توان از آن صرف‌نظر کرد.

$$\rho_۲=\rho_۱\times\frac{۱-\beta\Delta\theta}{۱-\underbrace{(\beta\Delta\theta)^{۲}}_{\simeq ۰}}\simeq\rho_۱(۱-\beta\Delta\theta)\quad \text{یا}\quad \rho_۲\simeq\rho_۱(۱-\beta\Delta\theta)$$

**پاسخ تشریحی:**

$$\rho_۲=\rho_۱(۱-\beta\Delta\theta)$$

$$\beta=۳\alpha\Rightarrow\beta=۳\times۱۵\times۱۰^{-۶}=۴۵\times۱۰^{-۶}\,\frac{۱}{K}$$

$$\rho_۲=۵۰۰۰(۱-۳\times۱۵\times۱۰^{-۶}\times۴۰)=۴۹۹۱\frac{kg}{m^{۳}}$$

گروه آموزشی ماز

**۴۳- درون یک کرهٔ فلزی به قطر D، یک حفرهٔ کروی به قطر d وجود دارد. این کره را به اندازهٔ $۵^{\circ}C$ گرم می‌کنیم. اگر تغییر حجم فلز به کار رفته ۲۶ برابر تغییر حجم حفره باشد، نسبت $\frac{d}{D}$ کدام است؟**

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

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

**نکته ۱:**

در مقایسهٔ بین تغییر حجم دو جسم A و B خواهیم داشت:

$$\frac{(\Delta V)_A}{(\Delta V)_B}=\frac{\beta_A V_{۱A}(\Delta\theta)_A}{\beta_B V_{۱B}(\Delta\theta)_B}$$

**نکته ۲:**

اگر درون یک جسم جامد، حفره‌ای وجود داشته باشد و حجم مقدار مادهٔ جسم و حجم حفره در هر دما را به ترتیب با $(V_۱)_\theta$ و $(V_۲)_\theta$ نشان دهیم، حجم کل جسم در آن دما و همچنین تغییرات حجم در اثر تغییر دما برابر خواهد بود با:

$$(V_t)_\theta=(V_۱)_\theta+(V_۲)_\theta\qquad \Delta V_t=\Delta V_۱+\Delta V_۲$$

**پاسخ تشریحی:**

اگر حجم حفره را با $V_۱$ و حجم فلز به کار رفته را با $V_۲$ نشان دهیم، با توجه به این‌که حجم کل کره برابر است با حجم فلز به کار رفته و حجم حفره، خواهیم داشت:

$$V_T=V_۱+V_۲$$

$$\Delta V_T=\Delta V_۱+\Delta V_۲\Rightarrow\Delta V_T=\Delta V_۱+۲۶\Delta V_۱=۲۷\Delta V_۱$$

اگر شعاع حفره و شعاع کل کره را به ترتیب با r و R نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$\Delta V_T=۲۷\Delta V_۱\Rightarrow\beta V_T\Delta\theta=۲۷\times\beta V_۱\Delta\theta\Rightarrow V_T=۲۷V_۱\Rightarrow\frac{۴}{۳}\pi R^{۳}=۲۷(\frac{۴}{۳}\pi r^{۳})\Rightarrow R=۳r$$

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت $D=۳d$ و یا $\frac{d}{D}=\frac{۱}{۳}$

گروه آموزشی ماز

**۴۴- یک مکعب به ضلع a و یک کره به قطر a را به یک اندازه تغییر دما می‌دهیم. اگر حجم مکعب $۳cm^{۳}$ و حجم کره $۲/۴cm^{۳}$ افزایش یابد، ضریب انبساط حجمی مکعب چند برابر ضریب انبساط حجمی کره است؟ $(\pi=۳)$**

۱) $\frac{۶}{۵}$ ۲) $\frac{۸}{۵}$ ۳) $\frac{۵}{۸}$ ۴) $\frac{۵}{۶}$

www.biomaze.ir



کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

**پاسخ تشریحی:**

اگر تغییرات حجم مکعب را با $\Delta V_A$ و تغییرات حجم کره را با $\Delta V_B$ نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$\Delta V_A = V_{1A}\beta_A\Delta\theta \quad , \quad \Delta V_B = V_{1B}\beta_B\Delta\theta$$

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_{1A}\beta_A\Delta\theta}{V_{1B}\beta_B\Delta\theta} \Rightarrow \frac{3}{2/4} = \frac{a^3\beta_A}{\frac{4}{3}\pi(\frac{a}{2})^3\beta_B} \Rightarrow \frac{\beta_A}{\beta_B} = \frac{5}{8}$$

گروه آموزشی ماز

**۴۵- یک ظرف استوانه‌ای از جنس آلومینیوم به قطر قاعدهٔ درونی ۸cm و ارتفاع ۱۰cm لبریز از روغن به ضریب انبساط حجمی $5\times10^{-4}\frac{1}{K}$ است. اگر دمای ظرف و روغن به اندازهٔ $5^\circ C$ افزایش یابد، چند میلی‌مترمکعب روغن از ظرف بیرون می‌ریزد؟ (ضریب انبساط طولی آلومینیوم $2/5\times10^{-5}\frac{1}{K}$ و $\pi = 3$ فرض می‌شود.)**

۱) ۱۰۲۰ ۲) ۱۰۲۴ ۳) ۱۰۷۶ ۴) ۱۱۲۰

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

**انبساط مایع**

مایع‌ها نیز مانند جامدات به علت افزایش دما منبسط می‌شوند. انبساط مایع‌ها نیز به جنس مایع بستگی دارد اما چون ظرف محتوی مایع نیز انبساط می‌یابد، آنچه از انبساط مایع‌ها دیده می‌شود انبساط ظاهری آن‌ها است.

بنابراین:

انبساط ظرف + انبساط ظاهری مایع = انبساط واقعی یک مایع

$$\Delta V = \Delta V' + \Delta V''$$

تذکر: اگر در یک شیشه مانند شکل بالا مقداری مایع وجود داشته باشد و به ظرف گرما دهیم در چند ثانیهٔ اول مشاهده می‌شود که سطح مایع درون لوله پایین آمده و پس از مدتی شروع به بالا رفتن می‌کند. علت این امر این است که شیشه، رسانای گرمای ضعیفی است، بنابراین ابتدا ظرف شیشه‌ای منبسط شده و حجم ظرف افزایش می‌یابد و مایع که هنوز شروع به انبساط نکرده است پایین می‌آید، همین که گرما به مایع رسید مایع منبسط می‌شود و در لوله از سطح اولیه هم بالاتر می‌رود. این موضوع نشان می‌دهد که ضریب انبساط حجمی مایع‌ها بیشتر از ضریب انبساط حجمی جامدها است.

**ضریب انبساط حجمی مایع**

ضریب انبساط حجمی (واقعی) یک مایع برابر با افزایش یکای حجم آن مایع به ازای یک کلوین (یک سلسیوس) افزایش دما است و آن را با $\beta$ نشان می‌دهیم.

$$\beta = \frac{\Delta V}{V_1\Delta\theta}$$

**نکته۱:**

اگر ضریب انبساط حجمی (واقعی) مایع را با $\beta$ و ضریب انبساط ظاهری مایع را با $\beta'$ و ضریب انبساط حجمی ظرف را با $\beta''$ نشان دهیم داریم:

$$\beta = \beta' + \beta''$$

**نکته۲:**

اگر ظرفی را که پُر از یک مایع است گرم کنیم، بخشی از مایع که از ظرف بیرون می‌ریزد، تغییر حجمِ ظاهری مایع است.

مثال:

بالنی به حجم یک لیتر در دمای صفر درجهٔ سلسیوس پر از مایع است. دمای بالن و مایع داخل آن را به ۵۰ درجهٔ سلسیوس می‌رسانیم بدون آن‌که تبخیری صورت گرفته باشد، $2cm^3$ مایع از بالن بیرون می‌ریزد. اگر ضریب انبساط طولی ظرف $5\times10^{-6}\frac{1}{^\circ C}$ باشد، ضریب انبساط حجمی واقعی مایع را تعیین کنید.

پاسخ: انبساط ظاهری مایع $2cm^3$ می‌باشد.

$$\text{تغییر حجم ظاهری} \quad \Delta V' = V_1\beta'\Delta\theta \rightarrow \beta' = \frac{2}{1000\times50} \rightarrow \beta' = 4\times10^{-5}\frac{1}{^\circ C}$$

$$\beta = \beta' + 3\alpha = 4\times10^{-5} + 15\times10^{-6} = 55\times10^{-6}\frac{1}{^\circ C}$$


کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

**پاسخ تشریحی:**

حجم درونی ظرف و یا حجم اولیهٔ روغن برابر است با:

$$V_۱ = Ah = \pi r^۲ h = ۳\times ۴^۲ \times ۱۰ = ۴۸۰ cm^۳$$

اگر تغییرات حجم روغن را با $\Delta V_{oil}$ و تغییر حجم درونی ظرف را با $\Delta V_{Al}$ نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$\Delta V_{oil} = V_۱ \beta_{oil} \Delta\theta \ , \ \Delta V_{Al} = V_۱ \beta_{Al} \Delta\theta = V_۱ ۳\alpha_{Al} \Delta\theta$$

حجمی از روغن که از ظرف بیرون می‌ریزد، برابر است با:

$$\Delta V'_{oil} = \Delta V_{oil} - \Delta V_{Al} = V_۱ \Delta\theta (\beta_{oil} - ۳\alpha_{Al})$$

$$\Delta V'_{oil} = ۴۸۰\times ۵ \times (۵۰\times ۱۰^{-۵} - ۷/۵\times ۱۰^{-۵}) = ۲۴۰۰ \times ۴۲/۵ \times ۱۰^{-۵} = ۱/۰۲ cm^۳$$

$$۱ cm^۳ = ۱۰^۳ mm^۳ \Rightarrow \Delta V'_{oil} = ۱/۰۲\times ۱۰^۳ mm^۳ \Rightarrow \Delta V'_{oil} = ۱۰۲۰ mm^۳$$

گروه آموزشی ماز

**۴۶- جسمی درون آب یک ظرف غوطه‌ور است. دمای آب را $۴^\circ F$ کاهش می‌دهیم، با فرض ثابت بودن حالت آب، کدام‌یک از شرایط زیر نمی‌تواند رخ دهد؟ (تغییر حجم جسم ناچیز است.)**

۱) جسم به ته ظرف می‌رود.
۲) جسم بر روی سطح آب شناور می‌شود.
۳) جسم ابتدا پایین رفته و سپس بالا می‌آید.
۴) جسم ابتدا بالا رفته و سپس پایین می‌آید.

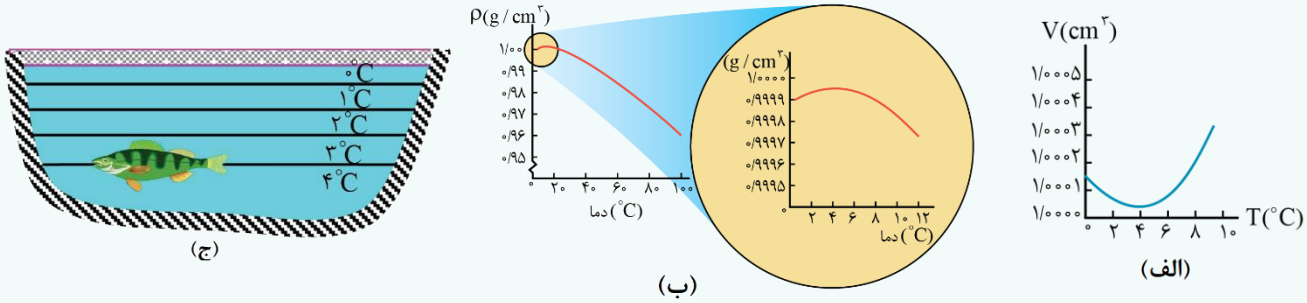
پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۴)

**نکته:**
هنگامی که جسمی را درون یک مایع بیاندازیم اگر چگالی جسم از چگالی مایع کمتر باشد بر روی سطح مایع شناور می‌شود و اگر چگالی جسم با چگالی مایع برابر باشد درون مایع غوطه‌ور می‌شود و اگر چگالی جسم از چگالی مایع بیشتر باشد درون مایع پایین می‌رود.

**انبساط غیرعادی آب**

در زمستان‌های سرد، سطح آب آبگیرها و دریاچه‌های کوچک یخ می‌زند و به تدریج یخ ضخیم‌تر می‌شود؛ اما در ته آبگیرها، دمای آب بالاتر از $۰^\circ C$ بوده و برای موجودات زنده‌ای که آنجا زندگی می‌کنند، نسبتاً گرم و مناسب است. در واقع حجم بیشتر مایع‌ها با کم شدن دما کاهش و در نتیجه چگالی آن‌ها افزایش می‌یابد، ولی رفتار آب در محدودهٔ دمایی $۰^\circ C$ تا $۴^\circ C$ متفاوت است؛ یعنی در این محدوده با کاهش دما، حجم آب افزایش و در نتیجه چگالی آن کاهش می‌یابد. شکل‌های (الف) و (ب)، به ترتیب نمودار حجم برحسب دما و نمودار چگالی بر حسب دما را برای آب شیرین نشان می‌دهد که در آن‌ها رفتار غیرعادی آب در محدودهٔ $۰^\circ C$ تا $۴^\circ C$ دیده می‌شود. همان‌طور که در این شکل‌ها نشان داده شده است، در بازهٔ دمایی $۰^\circ C$ تا $۴^\circ C$ با افزایش دما، حجم آب کاهش و چگالی آن افزایش می‌یابد. پس از دمای $۴^\circ C$ مانند دیگر اجسام، با افزایش دما، حجم افزایش و چگالی کاهش می‌یابد. همین تغییر حجم غیرعادی آب است که موجب می‌شود دریاچه‌ها به جای اینکه از پایین به بالا یخ بزنند، از بالا یخ بزنند. وقتی دمای سطح آب مثلاً از $۱۰^\circ C$ اندکی کمتر شود، چگالی آب نسبت به آب زیر خود افزایش می‌یابد و این آب، پایین می‌رود. این رفتار تا رسیدن به دمای $۴^\circ C$ ادامه می‌یابد؛ ولی همان‌طور که دیدیم در دمای پایین‌تر از $۴^\circ C$، حجم آب افزایش پیدا می‌کند و در نتیجه چگالی آن کاهش می‌یابد؛ یعنی سرد شدن بیشتر آب موجب می‌شود که چگالی آب سطح دریاچه نسبت به آب زیر آن کمتر شود و در نتیجه در سطح باقی بماند تا اینکه یخ بزند (شکل (ج)). بنابراین، در حالی که آب زیر دریاچه هنوز مایع است و دمایی بیش از صفر درجه دارد، سطح آب یخ می‌زند. اگر آب دریاچه‌ها از پایین به بالا یخ می‌زد، اثرات زیست‌محیطی زیان‌باری در پی داشت و حیات گیاهی و جانوری در عمق دریاچه‌ها از بین می‌رفت.

نکته: نمودارهای حجم آب و چگالی آب برحسب دما و طریقه قرار گرفتن لایه‌های آب برحسب دما از صفر تا ۴ درجهٔ سلسیوس به‌صورت زیر است:




رفتار شگفت‌انگیز آب را می‌توان با ساختار مولکول‌های آن در یخ توضیح داد. مولکول‌های آب در یخ شبکه‌ای بلوری تشکیل می‌دهند، به طوری که مولکول‌ها در بعضی نواحی خیلی به هم نزدیک‌اند و در نواحی دیگر، بین آن‌ها فضای خالی وجود دارد. وقتی آب از یخ به حالت مایع تبدیل می‌شود، ساختار شبکه بلوری در هم می‌شکند و آرایش مولکول‌های آن یکنواخت‌تر می‌شود و در نتیجه حجم اشغال شده کاهش می‌یابد. در محدودهٔ دماهای $۰^\circ C$ تا $۴^\circ C$ بقایای ساختار مولکولی یخ هنوز در آب وجود دارد و موجب رفتار غیرعادی آب می‌شود.


www.biomaze.ir
کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

**پاسخ تشریحی:**

باتوجه به تغییرات دما برحسب درجه فارنهایت، تغییرات دما برحسب درجه سانتی گراد را محاسبه می‌کنیم.

$$\Delta F = \frac{۹}{۵}\Delta\theta \Rightarrow ۴ = \frac{۹}{۵}\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{۲۰}{۹}^{\circ}C$$

می‌دانیم چگالی آب در $۴^{\circ}C$ بیشترین مقدار است. چون $\Delta\theta < ۴^{\circ}C$ و حالت آب هم همان مایع است چند حالت امکان دارد رُخ دهد.

حالت اول: اگر با کاهش دما، دمای آب همچنان در بازهٔ $\theta \geq ۴^{\circ}C$ باشد، چگالی آب افزایش می‌یابد و با توجه به کوچک‌تر بودن چگالیِ جسم از چگالی آب، جسم بر روی سطح آب شناور می‌شود.

حالت دوم: اگر با کاهش دما، دمای آب به $۴^{\circ}C$ رسیده و مقداری پایین‌تر رود، چگالی آب ابتدا افزایش یافته و سپس کاهش می‌یابد. اما کاهش آن ممکن است به گونه‌ای باشد از چگالی اولیه کمتر نشود. در این صورت جسم بالا رفته و شناور می‌شود.

حالت سوم: اگر با کاهش دما، دمای آب به $۴^{\circ}C$ رسیده و مقداری پایین‌تر رود چگالی آب ابتدا افزایش یافته و سپس کاهش می‌یابد. اما کاهش آن ممکن است به گونه‌ای باشد از چگالی اولیه کمتر شود. در این صورت جسم ابتدا بالا رفته و سپس پایین می‌آید.

حالت چهارم: اگر دمای اولیهٔ آب کمتر از $۴^{\circ}C$ بوده و با کاهش دما، دمای آب به $۰^{\circ}C$ نزدیک شود، چگالی آب کاهش می‌یابد و با توجه به کوچک‌تر شدن چگالیِ آب از چگالی جسم، جسم به ته ظرف می‌رود.

گروه آموزشی ماز

**۴۷- جسم جامدی به گرمای ویژهٔ $۲۵۰۰\frac{J}{kg^{\circ}C}$ را توسط یک گرمکن با توان ۱/۵ کیلووات گرما می‌دهیم. اگر آهنگ تغییر دمای جسم به طور متوسط $۰/۲\frac{^{\circ}C}{s}$ باشد، جرم جسم چند کیلوگرم است؟**

۱) ۲ ۲) ۲/۴ ۳) ۳ ۴) ۳/۶

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

**گرما**

وقتی دو جسم با دماهای متفاوت با هم در تبادل انرژی باشند، معمولاً مقداری انرژی از یکی به دیگری منتقل می‌شود، به این انرژی که به دلیل اختلاف دما، از جسمی به جسم دیگر منتقل می‌شود گرما گفته می‌شود.

انرژی درونی جسمی که گرما می‌گیرد افزایش یافته و انرژی درونی جسمی که گرما از دست می‌دهد کاهش می‌یابد و بالعکس.

**نکته:**

هرگاه دمای جسمی افزایش یابد انرژی درونی آن افزایش می‌یابد و هرگاه دمای جسمی کاهش یابد انرژی درونی آن کاهش می‌یابد ولی عکس این مطلب همواره برقرار نیست. یعنی ممکن است انرژی درونی جسمی افزایش یابد ولی دمای آن تغییر نکند برای مثال یخ در حالت ذوب

**نکته:**

شرط انتقال گرما وجود اختلاف دما بین دو جسم می‌باشد.گرمای منتقل شده را با Q نشان می‌دهیم.

**ظرفیت گرمایی**

مقدار گرمایی که دما جسم را یک کلوین (یا یک درجه‌ی سلسیوس) تغییر دهد، ظرفیت گرمایی جسم نامیده می‌شود و آن را با $C$ نشان می‌دهند.

$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

توجه: ظرفیت گرمایی به جرم جسم و جنس ماده بستگی دارد و یکای آن در SI، ژول بر کلوین است.

سوال: وقتی که می‌گوییم ظرفیت گرمایی جسمی ۸۰۰ ژول بر کلوین است، منظور چیست؟

پاسخ: منظور این است که اگر بخواهیم دمای این جسم را یک کلوین افزایش دهیم، باید به آن ۸۰۰ ژول گرما بدهیم.

گرمای ویژه

انرژی گرمایی لازم برای تغییر دمای یکای جرم جسم (یک کیلوگرم) به اندازه یک کلوین (یا یک سلسیوس) است و یکای آن ژول بر کیلوگرم، کلوین( $\frac{J}{kg.K}$ ) است و آن را با $C$ نشان می‌دهند.

$$c = \frac{C}{m} \quad \text{یا} \quad c = \frac{Q}{m\Delta T}$$

$Q$ : گرمای منتقل شده

$m$ : جرم جسم

$\Delta T$ : تغییر دما بر حسب کلوین یا سلسیوس

تذکر: گرمای ویژه یکی از مشخصه‌های فیزیکی هر ماده است و به جنس آن و دما بستگی دارد و مقدار آن در برخی بازه‌های دمایی معین تقریباً ثابت است.

www.biomaze.ir



کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

**اندازه‌گیری انرژی گرمایی**

به کمک تعریف گرمای ویژه، می‌توان انرژی گرمایی که جسم می‌گیرد و یا از دست می‌دهد را از رابطهٔ زیر به‌دست آورد.

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$Q = mc\Delta T$$

تغییر دما بر حسب سلسیوس $\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1$

تغییر دما بر حسب کلوین $\Delta T = T_2 - T_1$

نکته: اگر جسمی گرما بگیرد $\Delta\theta > 0$ ، $\theta_2 > \theta_1$ و $Q$ مثبت است و برعکس

و اگر جسمی گرما از دست دهد $\Delta\theta < 0$ ، $\theta_2 < \theta_1$ و $Q$ منفی است و برعکس

نکته: در نمودار دمای جسم بر حسب گرمای داده شده به جسم، شیب نمودار معرف عکس ظرفیت گرمایی (حاصل‌ضرب جرم در گرمای ویژه‌ی جسم) است.

شیب خط $MN$ = عکسِ ظرفیت گرمایی = عکسِ (جرم × گرمای ویژه)

مثال: چند ژول گرما به جسمی که جرمش $0/5kg$ و ظرفیت گرمایی ویژهٔ آن ۸۵۰ ژول بر کیلوگرم کلوین است باید بدهیم تا دمای آن از $20°C$ به $45°C$ برسد؟

پاسخ:

$$m = 0/5kg\ ,\ c = 850\frac{J}{kg.K}\ ,\ \theta_1 = 20°C\ ,\ \theta_2 = 45°C\ ,\ Q = ?$$

$$Q = mc\Delta\theta = 0/5 \times 850(45 - 20) = 10625J$$

مثال: ۴۲ کیلوژول گرما از جسمی به ظرفیت گرمایی ویژهٔ $2400\frac{J}{kg.K}$ گرفته می‌شود. اگر جرم جسم $2/5kg$ و دمای نهایی آن ۱۸ درجهٔ سلسیوس باشد، دمای اولیه آن چند درجهٔ سلسیوس بوده است؟

پاسخ:

$$Q = -42kJ\ ,\ c = 2400\frac{J}{kg.K}\ ,\ \theta_2 = 18°C\ ,\ \theta_1 = ?$$

$$\Delta\theta = \frac{Q}{mc} = \frac{-42 \times 10^3}{2/5 \times 2400} = -7°C \rightarrow \Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \rightarrow -7 = 18 - \theta_1 \rightarrow \theta_1 = 25°C$$

پاسخ تشریحی:

$$P = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{mc\Delta\theta}{\Delta t} = mc\frac{\Delta\theta}{\Delta t} \Rightarrow 1500 = m \times 2500 \times (0/2) \Rightarrow m = 3kg$$

گروه آموزشی ماز

**۴۸- یک گرمکن ۸۰ واتی به طور کامل در ۲۰۰ گرم روغن درون یک گرماسنج قرار داده می‌شود. این گرمکن در مدت ۳ دقیقه دمای آب و گرماسنج را از $25°C$ به $45°C$ می‌رساند. ظرفیت گرمایی گرماسنج در SI کدام است؟ (گرمای ویژهٔ روغن $3\frac{kJ}{kg.K}$ و اتلاف گرما ناچیز است.)**

۱) ۸۰ ۲) ۹۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۱۲۰

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

پاسخ تشریحی:

گرمایی که گرمکن تولید می‌کند باعث تغییر دمای روغن و خود گرماسنج می‌شود.

$$Q_T = Q_o + Q_C$$

اگر ظرفیت گرمایی گرماسنج را با $C$ و گرمای ویژهٔ روغن را با $c_o$ و جرم روغن را با $m_o$ نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$P.t = m_o c_o \Delta\theta + C\Delta\theta$$

$$80 \times (3 \times 60) = (0/2 \times 3000 + C)\Delta\theta \Rightarrow 80 \times (3 \times 60) = (600 + C)(45 - 25)$$

$$720 = 600 + C \Rightarrow C = 120\frac{J}{kg}$$

گروه آموزشی ماز


کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

**۴۹- به دو جسم A و B با جرم‌های $m_A$ و $m_B = ۲m_A$ و دماهای اولیهٔ $۵^\circ C$، گرمای یکسانی می‌دهیم، دمای A به $۲۵^\circ C$ و دمای B به $۳۵^\circ C$ می‌رسد. کدام گزینه درست است؟**

۱) ظرفیت گرمایی A، ۱/۵ برابر ظرفیت گرمایی B است.
۲) گرمای ویژهٔ A، ۱/۵ برابر گرمای ویژهٔ B است.
۳) ظرفیت گرمایی A، ۶ برابر ظرفیت گرمایی B است.
۴) گرمای ویژهٔ A، ۶ برابر گرمای ویژهٔ B است.

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

پاسخ تشریحی:

$$Q = mc\Delta\theta = C\Delta\theta \quad (C = mc)$$

$$Q_A = Q_B \Rightarrow C_A\Delta\theta_A = C_B\Delta\theta_B \Rightarrow C_A(۲۵-۵) = C_B(۳۵-۵) \Rightarrow C_A = ۱/۵C_B$$

گروه آموزشی ماز

**۵۰- m گرم آب با دمای θ را با ۳m گرم آب با دمای ۲θ مخلوط می‌کنیم. اگر دمای نهایی $۳۵^\circ C$ باشد، θ کدام است؟ (از اتلاف گرما صرف‌نظر می‌شود.)**

۱) $۲۴^\circ C$ ۲) $۲۱^\circ C$ ۳) $۲۰^\circ C$ ۴) $۱۹^\circ C$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۴)

**تعادل گرمایی و دمای تعادل**

دو جسم را در تعادل گرمایی می‌گوییم که هم‌دما باشند.

اگر دو جسم با دماهای متفاوت را با هم تماس دهیم، گرما از جسمی که دمایش بالاتر است به جسمی که دمایش پایین‌تر است شارش می‌کند تا اینکه دو جسم هم‌دما شوند، این دما را دمای تعادل می‌نامند.

تذکر: با توجه به قانون بقای انرژی، گرمایی که جسم با دمای بالاتر از دست می‌دهد برابر با مقدار گرمایی است که جسم با دمای پایین‌تر دریافت می‌کند تا هر دو به دمای تعادل برسند و یا به عبارتی جمع جبری گرمای مبادله شده صفر است.

$$\sum Q = ۰ \quad \text{یا} \quad Q_۱ + Q_۲ = ۰$$

$Q_۱$ : گرمایی که جسم گرم از دست می‌دهد.

$Q_۲$ : گرمایی که جسم سرد دریافت می‌کند.

مثال: یک قطعهٔ ۱۰۰ گرمی از مس که دمای آن $۹۰^\circ C$ است در ظرفی که حاوی ۲۰۰ گرم آب در دمای $۲۰^\circ C$ است می‌اندازیم، دمای تعادل را حساب کنید. گرمای ویژه آب و مس به ترتیب $۴۲۰۰ \frac{J}{kg.K}$ و $۳۸۰ \frac{J}{kg.K}$ بوده و از اتلاف گرما صرف‌نظر می‌شود.

پاسخ:

$$m_۱ = ۱۰۰g = ۰/۱kg \ , \ c_۱ = ۳۸۰\frac{J}{kg.K} \ , \ \theta_۱ = ۹۰^\circ C$$

$$m_۲ = ۲۰۰g = ۰/۲kg \ , \ c_۲ = ۴۲۰۰\frac{J}{kg.K} \ , \ \theta_۲ = ۲۰^\circ C$$

$$Q_۱ = m_۱c_۱(\theta_e - \theta_۱) \ , \ Q_۲ = m_۲c_۲(\theta_e - \theta_۲) \Rightarrow Q_۱ + Q_۲ = ۰ \Rightarrow m_۱c_۱(\theta_e - \theta_۱) + m_۲c_۲(\theta_e - \theta_۲) = ۰$$

$$\Rightarrow ۰/۱\times۳۸۰(\theta_e - ۹۰) + ۰/۲\times۴۲۰۰(\theta_e - ۲۰) = ۰ \Rightarrow \theta_e \simeq ۲۳^\circ C$$

نکته: اگر چند جسم به جرم‌های $m_۱$ ، $m_۲$ ، $m_۳$ و ... و دماهای اولیهٔ $\theta_۱$ ، $\theta_۲$ ، $\theta_۳$ و ... و گرمای ویژه $c_۱$ ، $c_۲$ ، $c_۳$ و ... با هم مخلوط شوند در صورتی‌که تغییر حالت (ذوب، انجماد، میعان و ...) رخ ندهد و از اتلاف گرما صرف‌نظر شود دمای تعادل از فرمول زیر به‌دست می‌آید.

$$\theta = \frac{m_۱c_۱\theta_۱ + m_۲c_۲\theta_۲ + m_۳c_۳\theta_۳ + \cdots}{m_۱c_۱ + m_۲c_۲ + m_۳c_۳ + \cdots} \quad \text{یا} \quad \theta = \frac{\sum mc\theta}{\sum mc}$$

نکته: اگر در حالت فوق همه اجسام از یک نوع ماده باشند در این صورت $c_۱ = c_۲ = c_۳ = \cdots$ و در نتیجه دمای تعادل از رابطهٔ زیر تعیین کنید.

$$\theta = \frac{m_۱\theta_۱ + m_۲\theta_۲ + m_۳\theta_۳ + \cdots}{m_۱ + m_۲ + m_۳ + \cdots} \quad \text{یا} \quad \theta = \frac{\sum m\theta}{\sum m}$$

نکته: اگر چند مایع از یک جنس به حجم‌های $V_۱$ و $V_۲$ و ... و دماهای $\theta_۱$ ، $\theta_۲$ و ... را با هم مخلوط کنیم و تغییرات حجم ناچیز باشد دمای تعادل از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید.

$$\theta = \frac{V_۱\theta_۱ + V_۲\theta_۲ + V_۳\theta_۳ + \cdots}{V_۱ + V_۲ + V_۳ + \cdots}$$

www.biomaze.ir



کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

نکته: اگر دو مایع از یک جنس به جرم‌های $m_1$ و $m_2 = km_1$ و یا حجم‌های $V_1$ و $V_2 = kV_1$ با دماهای $\theta_1$ ، $\theta_2$ را با هم مخلوط کنیم و تغییرات حجم ناچیز باشد دمای تعادل از رابطه زیر به‌دست می‌آید.

$$\theta_e = \frac{\theta_1 + k\theta_2}{1+k}$$

مثال: در ظرفی ۵۰۰ گرم آب ۱۰ درجهٔ سلسیوس موجود است یک قطعه فلز به جرم $1kg$ و دمای $100^\circ C$ را در آن می‌اندازیم اگر گرمای ویژهٔ فلز و ظرف $300\frac{J}{kg.K}$ و گرمای ویژه آب $4200\frac{J}{kg.K}$ باشد، دمای تعادل را تعیین کنید.(جرم ظرف $2kg$ می‌باشد.)

پاسخ:

$$\theta = \frac{m_1c_1\theta_1 + m_2c_2\theta_2 + m_3c_3\theta_3}{m_1c_1 + m_2c_2 + m_3c_3}$$

$$\theta = \frac{0/5\times4200\times10 + 1\times300\times100 + 2\times300\times10}{0/5\times4200 + 1\times300 + 2\times300} \Rightarrow \theta = 19^\circ C$$

مثال:

۴ گرم آب $80^\circ C$ را با چند گرم آب $20^\circ C$ باید مخلوط نمود تا دمای تعادل برابر $44^\circ C$ شود؟

۱) ۵۰ ۲) ۶۰ ۳) ۸۰ ۴) ۱۲۰

پاسخ:

$$m_1 = 40g\ ,\ \theta_1 = 80^\circ C\ ,\ m_2 = ?\ ,\ \theta_2 = 20^\circ C\ ,\ \theta = 44^\circ C$$

$$\theta = \frac{m_1\theta_1 + m_2\theta_2}{m_1 + m_2} \Rightarrow 44 = \frac{0/04\times80 + m_2\times20}{0/04 + m_2} \Rightarrow m_2 = 0/06kg = 60g$$

مثال:

۸۰ گرم آب $30^\circ C$ را با چند گرم آب $10^\circ C$ باید مخلوط کرد تا دمای تعادل برابر $15^\circ C$ شود؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۱۸۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۲۴۰

پاسخ:

$$\theta = \frac{m_1\theta_1 + m_2\theta_2}{m_1 + m_2} \rightarrow 15 = \frac{80\times30 + m_2\times10}{80 + m_2} \rightarrow m_2 = 240g$$

پاسخ تشریحی:

اگر گرمایی که آب با دمای $\theta$ مبادله می‌کند را با $Q_1$ و گرمایی که آب با دمای $2\theta$ مبادله می‌کند را با $Q_2$ نشان دهیم، با توجه به این‌که اتلاف گرما ناچیز است، خواهیم داشت:

$$Q_T = Q_1 + Q_2 \Rightarrow 0 = m_1c\Delta\theta_1 + m_2c\Delta\theta_2 \Rightarrow 0 = m(\theta_e - \theta_1) + 3m(\theta_e - \theta_2)$$

$$\Rightarrow 0 = (35 - \theta) + 3(35 - 2\theta) \Rightarrow 7\theta = 140 \Rightarrow \theta = 20^\circ C$$


کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۵۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

آ: استخراج $NaCl$ و فلز منیزیم از آب دریا، به ترتیب به روش فیزیکی و شیمیایی است.

ب: در فرایند استخراج منیزیم از آب دریا، با عبور جریان برق از $Mg(OH)_2$، فلز منیزیم به دست می‌آید.

پ: دریاچهٔ ارومیه، یکی از دریاچه‌های شور دنیا است که مقدار نمک‌های حل شده در آن بسیار زیاد است.

ت: بیشتر آب‌های روی زمین شور است و نمی‌توان از آن‌ها در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ حفظی ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

موارد (آ)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

آ: استخراج $NaCl$ و فلز منیزیم از آب دریا، به ترتیب به روش فیزیکی (به صورت تبلور) و شیمیایی(واکنش با سایر مواد) است.

ب: در فرایند استخراج منیزیم از آب دریا، با عبور جریان برق از $MgCl_2$، فلز منیزیم به دست می‌آید. به درسنامهٔ زیر، دقت کنید:

فلز منیزیم مادهٔ ارزشمند دیگری است که در تهیهٔ آلیاژها، شربت معده و ... کاربرد دارد. یکی از منابع تهیهٔ این فلز آب دریا است. منیزیم در آب دریا به شکل $Mg^{2+}(aq)$ وجود دارد. برای استخراج و جداسازی آن، در مرحلهٔ نخست منیزیم را به صورت ماده جامد و نامحلول $Mg(OH)_2$ رسوب می‌دهند، سپس آن را به منیزیم کلرید تبدیل می‌کنند. در پایان با استفاده از جریان برق، منیزیم کلرید مذاب را به عنصرهای سازندهٔ آن تجزیه می‌کنند:

$MgCl_2(l) \rightarrow Mg(l) + Cl_2(g)$

پ: دریاچهٔ ارومیه، یکی از دریاچه‌های شور دنیا است که مقدار نمک‌های حل شده در آن بسیار زیاد است.

**محلول**

- محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی محلول در سرتاسر آن، یکسان و یکنواخت است.
- محلول‌ها می‌توانند به سه حالت وجود داشته باشند:

الف) گازی ← هوا

ب) مایع ← سرم فیزیولوژیک، ضدیخ (اتیلن گلیکول در آب)، گلاب (مخلوط همگن از چند مادهٔ آلی در آب)

ج) جامد ← سکهٔ فلزی

- برخی محلول‌ها رقیق و برخی غلیظ هستند که از جمله محلول‌های رقیق، سرم فیزیولوژیک را می‌توان نام برد. از جمله محلول‌های غلیظ گلاب دوآتشه، محلول نیتریک‌اسید ۷۰٪ جرمی، آب دریای مرده و آب دریاچهٔ ارومیه را می‌توان مثال زد.
- مقایسهٔ غلظت آب چهار دریا:

اقیانوس آرام < دریای مدیترانه < دریای سرخ < دریای مرده

برای راحت‌تر به خاطر سپردن ترتیب نام دریاها، می‌توانید از رمز «مرده، در سرخی مدیترانه آرام گرفت» استفاده کنید.

ت: بیشتر آب‌های روی زمین شور است و نمی‌توان از آن‌ها در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد.

گروه آموزشی ماز

۵۲- کدام‌یک از مطالب زیر، نادرست است؟

۱) نقطه جوش برم($Br_2$) برخلاف کلر($Cl_2$)، بالای ۲۵ °C است.

۲) در هر کیلوگرم از محلول استریل سدیم کلرید، ۹ گرم نمک وجود دارد.

۳) عمدهٔ مصرف نمک سدیم کلرید، در تهیهٔ $Cl_2$، $Na$، $NaOH$ و $H_2$ است.

۴) معادلهٔ انحلال پذیری $Li_2SO_4$ بر حسب دما، می‌تواند به صورت $S = 0/15\theta + 35$ باشد.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی و حفظی ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

انحلال‌پذیری $Li_2SO_4$ در آب، با دما رابطهٔ عکس دارد. یعنی با افزایش دما، از میزان انحلال پذیری آن کاسته می‌شود. پس شیب نمودار انحلال‌پذیری این نمک، منفی است و در معادلهٔ انحلال پذیری بر حسب دما، ضریب $\theta$ باید عددی منفی باشد.

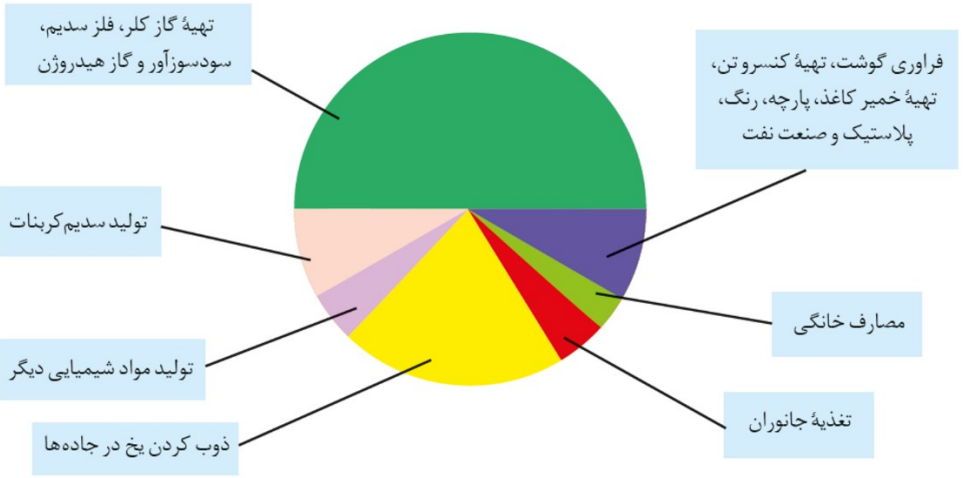

کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM
www.biomaze.ir

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) برم در دمای اتاق مایع است؛ پس نقطه‌جوش آن، بیشتر از ۲۵ °C است. کلر در دمای اتاق به صورت گاز است؛ پس نقطه‌جوش آن، کمتر از ۲۵ °C است.

۲) محلول استریل سدیم کلرید، ۰/۹ درصد جرمی است. به عبارتی در ۱۰۰ گرم از آن ۰/۹ گرم سدیم کلرید وجود دارد؛ پس در یک کیلوگرم از آن، ۹ گرم نمک موجود است.

۳) عمدهٔ مصرف نمک سدیم کلرید، در تهیهٔ $Cl_2$، $Na$، سود سوزآور($NaOH$) و $H_2$ است. کاربردهای نمک سدیم کلرید را در شکل زیر می‌بینید:




گروه آموزشی ماز

**۵۳- کدام‌یک از مطالب زیر، درست است؟**

۱) در میدان الکتریکی، اتم‌های اکسیژن در مولکول کربن دی‌اکسید، به سمت قطب مثبت جهت گیری می‌کنند.
۲) در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، مواد ناقطبی، نقطه جوش بالاتری نسبت به مواد قطبی دارند.
۳) انحلال پذیری باریم سولفات، کمتر از ۰/۱ گرم در یک کیلوگرم آب است.
۴) بخش اعظم منابع غیراقیانوسی آب‌کره را، آب‌های زیرزمینی تشکیل داده‌اند.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)

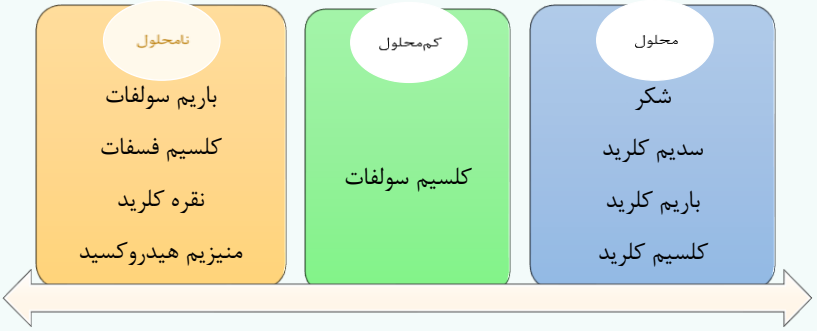
**پاسخ تشریحی:**

باریم سولفات نمکی نامحلول در آب است. مواد نامحلول در آب، کمتر از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شوند. پس می‌توان گفت انحلال پذیری باریم سولفات در یک کیلوگرم آب، کمتر از ۰/۱ گرم است.

**شیمی‌دان‌ها مواد حل‌شوندهٔ جامد را بر اساس انحلال‌پذیری در آب و در دمای اتاق به ۳ دسته تقسیم می‌کنند:**

- مواد محلول: موادی که انحلال‌پذیری آن‌ها بیشتر از ۱ گرم حل‌شونده در ۱۰۰ گرم آب است.
- مواد کم‌محلول: موادی که انحلال‌پذیری آن‌ها بین ۰/۰۱ گرم تا ۱ گرم حل‌شونده در ۱۰۰ گرم آب است.
- مواد نامحلول: موادی که انحلال‌پذیری آن‌ها کمتر از ۰/۰۱ گرم حل‌شونده در ۱۰۰ گرم آب است.

در تصویر زیر، انحلال‌پذیری چند مورد از ترکیب‌های مختلف آمده است:




به طور کلی، اکثر ترکیب‌های یونی که در ساختار خود یون آمونیوم($NH_4^+$)، یون نیترات($NO_3^-$) و کاتیون‌های فلزهای گروه اول جدول دوره‌ای را دارند، در آب محلول هستند.


کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM
www.biomaze.ir

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) مولکول کربن دی‌اکسید ناقطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی‌کند.

۲) در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، مواد قطبی، نقطه جوش بالاتری نسبت به مواد ناقطبی دارند.

**عوامل موثر بر نیروی بین مولکولی (وان‌دروالسی)**

۱) قطبیت مولکول: هر چه قطبیت بیشتر ← نیروی بین مولکولی بیشتر ← نقطهٔ جوش بیشتر

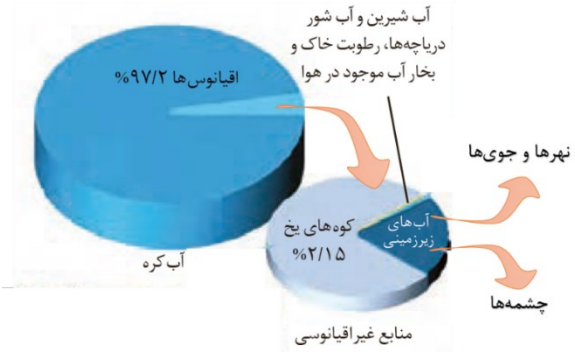
مثال: $HCl$ قطبی و $N_2$ ناقطبی است. بنابراین نیروی بین مولکولی و نقطه‌جوش $HCl$ بیشتر است.

۲) جرم و حجم مولکول: هر چه جرم و حجم بیشتر ← نیروی بین مولکولی بیشتر ← نقطهٔ جوش بیشتر

مثال: $I_2$ جرم و حجم بیشتر نسبت به $Br_2$ دارد. بنابراین نیروی بین مولکولی قوی‌تر و نقطه‌جوش بالاتری دارد.

نکته: هر چه نقطه جوش یک گاز بالاتر باشد (به صفر نزدیک‌تر باشد) راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود. به عبارتی هر چه نقطه جوش یک گاز بالاتر باشد، مایع کردن آن در دماهای بالاتری انجام می‌شود.

۴) بخش اعظم منابع غیراقیانوسی آب‌کره را، کوه‌های یخ تشکیل داده‌اند. به شکل زیر دقت کنید:




گروه آموزشی ماز

**۵۴- ترکیب حاصل از ..... کاتیون و ..... آنیون فراوان آب دریا به صورت ..... است.**

۱) دومین ـ دومین $MgCO_3$
۲) سومین ـ نخستین $CaCl_2$
۳) سومین ـ دومین $MgSO_4$
۴) نخستین ـ سومین $Na_2SO_4$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ حفظی ـ ۱۰۰۳)

**پاسخ تشریحی:**

ترتیب مقدار یون‌های موجود در آب دریا (هم کاتیون و هم آنیون) به صورت زیر است:

$$Cl^- > Na^+ > SO_4^{2-} > Mg^{2+} > Ca^{2+} > K^+ > CO_3^{2-} > Br^-$$

مقایسهٔ کاتیون‌ها و آنیون‌ها، به صورت جداگانه نیز در زیر آمده‌است:

$$Na^+ > Mg^{2+} > Ca^{2+} > K^+$$
$$Cl^- > SO_4^{2-} > CO_3^{2-} > Br^-$$

**بررسی گزینه‌ها:**

۱) دومین کاتیون $Mg^{2+}$ و دومین آنیون $SO_4^{2-}$ است و ترکیب حاصل از آن‌ها به صورت $MgSO_4$ است.

۲) سومین کاتیون $Ca^{2+}$ و فراوان‌ترین آنیون، $Cl^-$ است. ترکیب حاصل از این دو یون، به صورت $CaCl_2$ است.

۳) سومین کاتیون فراوان، $Ca^{2+}$ و دومین آنیون فراوان، $SO_4^{2-}$ است. ترکیب حاصل از این دو یون، به صورت $CaSO_4$ است.

۴) نخستین کاتیون $Na^+$ و سومین آنیون $CO_3^{2-}$ است. ترکیب حاصل از این دو یون، به صورت $Na_2CO_3$ است.

گروه آموزشی ماز

**۵۵- اگر شمار اتم‌ها در هر واحد از فرمول شیمیایی مس($x$)کربنات و آهن($y$)سولفات برابر باشد، فرمول شیمیایی مس($x$)فسفات و آهن($y$)نیترات کدام است؟**

۱) $Fe(NO_3)_2$ ـ $Cu_3PO_4$
۲) $Fe(NO_3)_2$ ـ $Cu_3(PO_4)_2$
۳) $Fe(NO_3)_3$ ـ $Cu_3(PO_4)_2$
۴) $Fe(NO_3)_3$ ـ $Cu_3PO_4$


کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)

**پاسخ تشریحی:**

عنصر مس دارای دو نوع یون $Cu^{+}$ و $Cu^{2+}$ است. پس فرمول شیمیایی کربنات حاصل از آن، به صورت $Cu_2CO_3$ یا $CuCO_3$ است. عنصر آهن نیز دارای دو نوع یون $Fe^{2+}$ و $Fe^{3+}$ می‌باشد. پس فرمول شیمیایی سولفات حاصل از آن به صورت $FeSO_4$ یا $Fe_2(SO_4)_3$ است. شمار اتم‌ها در دو ترکیب $Cu_2CO_3$ و $FeSO_4$ با هم برابر است. پس ظرفیت یون مس برابر با ۱ و ظرفیت یون آهن برابر با ۲ است. به عبارتی مقادیر $x$ و $y$ به ترتیب برابر با ۱ و ۲ هستند. بنابراین فرمول شیمیایی مس(I)فسفات و آهن(II)نیترات به ترتیب به صورت $Cu_3PO_4$ و $Fe(NO_3)_2$ است.

گروه آموزشی ماز

**۵۶- نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب سمت راست، با نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب سمت چپ در کدام گزینه یکسان است؟**

۱) آهن(II)فسفات ـ کلسیم اکسید
۲) آلومینیم کربنات ـ منیزیم فسفات
۳) کروم(II)سولفات ـ آمونیوم سولفید
۴) آمونیوم فسفید ـ روی نیترید

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)

**پاسخ تشریحی:**

برای محاسبهٔ نسبت شمار آنیون به کاتیون، کافی است بدون نوشتن فرمول شیمیایی ترکیب، بار کاتیون را به بار آنیون تقسیم کنیم:

$$\frac{\text{بار کاتیون}}{\text{بار آنیون}} = \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}}$$

به فرمول شیمیایی و بار یون‌های چند اتمی دقت کنید:

| یون چند اتمی | فرمول شیمیایی |
|---|---|
| فسفات | $PO_4^{3-}$ |
| کربنات | $CO_3^{2-}$ |
| هیدروکسید | $OH^-$ |
| نیترات | $NO_3^-$ |
| سولفات | $SO_4^{2-}$ |
| آمونیوم | $NH_4^+$ |

برای محاسبهٔ نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب آلومینیم کربنات، بار کاتیون آلومینیم(۳) را به بار آنیون کربنات(۲) تقسیم می‌کنیم که برابر با $\frac{3}{2}$ است. هم‌چنین برای محاسبهٔ نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب منیزیم فسفات، بار آنیون فسفات(۳) را به بار کاتیون منیزیم(۲) تقسیم می‌کنیم که این مقدار نیز برابر با $\frac{3}{2}$ است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) با توجه به توضیحات داده شده می‌توان نوشت:

آهن(II)فسفات: $\frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{\text{بار کاتیون}}{\text{بار آنیون}} = \frac{2}{3}$

کلسیم اکسید: $\frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{\text{بار آنیون}}{\text{بار کاتیون}} = \frac{2}{2} = 1$

پس نسبت‌های خواسته شده با هم برابر نیستند.

۳) نسبت‌های خواسته شده در ترکیب‌های این گزینه نیز، با هم برابر نیستند.

کروم(II)سولفات: $\frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{\text{بار کاتیون}}{\text{بار آنیون}} = \frac{2}{2} = 1$

آمونیوم سولفید(یون سولفید به صورت $S^{2-}$ است): $\frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{\text{بار آنیون}}{\text{بار کاتیون}} = \frac{2}{1} = 2$

۴) نسبت‌های خواسته شده در ترکیب‌های این گزینه نیز، با هم برابر نیستند.

آمونیوم فسفید(یون فسفید به صورت $P^{3-}$ است): $\frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{\text{بار کاتیون}}{\text{بار آنیون}} = \frac{1}{3}$

www.biomaze.ir



کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

روی نیترید(یون نیترید به صورت $N^{3-}$ است):

$$\frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{\text{بار آنیون}}{\text{بار کاتیون}} = \frac{3}{2}$$

گروه آموزشی ماز

**۵۷- چند مولکول از مولکول‌های داده شده، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند؟**

$$CS_2 \text{ ،} HCN \text{ ،} PCl_3 \text{ ،} NH_3 \text{ ،} BF_3 \text{ ،} SO_3$$

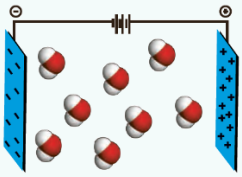
۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

به درسنامهٔ زیر دقت کنید:

در یک مولکول، اتم‌هایی که توانایی بیشتری در جذب الکترون‌ها دارند، دارای بار جزئی منفی می‌شوند و در میدان الکتریکی به سمت قطب مثبت میدان جهت‌گیری می‌کنند. به عنوان مثال، در مولکول آب، اکسیژن، دارای بار جزئی منفی و هیدروژن‌ها دارای بار جزئی مثبت هستند. پس در میدان الکتریکی، اکسیژن به سمت قطب مثبت و هیدروژن‌ها به سمت قطب مفنی جهت‌گیری می‌کنند.



جهت‌گیری مولکول‌ها در میدان الکتریکی، مبنای اندازه‌گیری کمیتی به نام گشتاور دوقطبی ($\mu$) با یکای دبای ($D$) است. مقدار این کمیت، با افزایش مقدار قطبیت مولکول افزایش می‌یابد. این کمیت، میزان قطبیت مولکول و قدرت نیروهای بین مولکولی را نشان می‌دهد.

نمودار زیر، وابستگی گشتاور دوقطبی مولکول‌ها با سایر مشخصات مربوط به آن‌ها را نشان می‌دهد:

مولکول‌های ناقطبی:

مولکول‌های دارای دو اتم یکسان مانند $N_2$ و $F_2$

مولکول‌هایی با اتم‌های مشابه پیرامون اتم مرکزی و فاقد جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی مانند $CO_2$ و $CH_4$

مولکول‌های قطبی:

مولکول‌های دارای جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی مانند $NH_3$ و $SO_2$

مولکول‌های دواتمی با دو اتم متفاوت مانند $HCl$ و $CO$

مولکول‌های دارای اتم‌های متفاوت پیرامون اتم مرکزی مانند $CH_3Cl$

ساختار لوویس مولکول‌های داده شده در شکل زیر رسم شده است:

مولکول‌های $SO_3$ و $BF_3$، فاقد جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی خود هستند و اتم‌های پیرامون اتم مرکزی آن‌ها نیز، یکسان است؛ پس مولکول‌هایی ناقطبی هستند. مولکول‌های $NH_3$ و $PCl_3$ دارای جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی خود هستند؛ پس مولکول‌هایی قطبی می‌باشند. مولکول‌های $HCN$ و $CS_2$ هر دو دارای ساختار خطی هستند؛ زیرا اتم مرکزی آن‌ها فاقد جفت الکترون ناپیوندی است اما اتم‌های پیرامون اتم مرکزی در مولکول $HCN$ متفاوت هستند؛ پس $HCN$ مولکولی قطبی است اما $CS_2$ مولکولی ناقطبی می‌باشد. بنابراین در میان مولکول‌های داده شده، ۳ مولکول $NH_3$، $PCl_3$ و $HCN$ قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

**۵۸- چند لیتر محلول ۵ مولار آمونیوم سولفید، باید با ۵ لیتر محلول ۲ مولار آن مخلوط شود تا پس از رقیق شدن تا حجم ۳۰ لیتر، به محلول ۲ مولار این نمک تبدیل شود؟**

۱) ۸ ۲) ۱۵ ۳) ۱۲ ۴) ۱۰



www.biomaze.ir
کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مساله ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

با توجه به رابطهٔ $\frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول}} =$ مولار، برای به دست آوردن مول حل شونده، باید حجم محلول را در غلظت مولار آن ضرب کنیم. پس اگر حجم محلول اولیه $x$ لیتر باشد، مول حل شونده در آن برابر با $5x$ است:

$$\text{مول حل شونده} = 5x \quad \rightarrow \quad \text{حجم محلول} \times \text{مولار} = \text{مول حل شونده}$$

بنابراین مول حل شونده در محلولی که به محلول اولیه اضافه می‌شود نیز، برابر با $2 \times 5 = 10$ است. پس می‌توان گفت پس از مخلوط کردن دو محلول، مجموع مول حل شونده برابر با $5x + 10$ است. این محلول تا حجم ۳۰ لیتر رقیق شده است. به هنگام رقیق شدن، مول حل شونده ثابت می‌ماند و با افزودن آب، فقط غلظت محلول کاسته می‌شود. پس مول حل شونده در محلول نهایی برابر با $2 \times 30 = 60$ است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$5x + 10 = 60 \quad \rightarrow \quad x = 10\ L$$

پس حجم محلول اولیه برابر با ۱۰ لیتر بوده است.

گروه آموزشی ماز

**۵۹- ۱۵۰ گرم محلول سدیم کلرید با غلظت $11700\ ppm$ را با ۸۵۰ گرم محلول نقره نیترات با غلظت $2000\ ppm$ مخلوط می‌کنیم. غلظت یون کلرید در محلول نهایی چند $ppm$ است؟**

$(Ag = 108, Na = 23, Cl = 35/5, O = 16, N = 14 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۰۶۵ ۲) ۹۴۵ ۳) ۱۷۷۵ ۴) ۷۱۰

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مساله ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

با مخلوط کردن دو محلول سدیم کلرید و نقره نیترات، واکنش زیر رخ می‌دهد:

$$NaCl(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_3(aq)$$

بنابراین مقداری از یون کلر در ترکیب نقره کلرید، رسوب می‌کند. پس باید مول هر دو حل شونده را به دست آوریم و مقدار یون کلر واکنش نداده را محاسبه کرده و سپس غلظت آن را بیابیم. با توجه به رابطهٔ $ppm$ برای سدیم کلرید می‌توان نوشت:

$$ppm \text{ غلظت} = \frac{\text{جرم حل شونده } (g)}{\text{جرم محلول}(g)} \times 10^6 \quad \rightarrow \quad 11700 = \frac{x}{150} \times 10^6 \quad \rightarrow \quad x = 15 \times 117 \times 10^{-3}$$

پس در محلول سدیم کلرید، $15 \times 117 \times 10^{-3}$ گرم نمک وجود دارد. هنگامی که محاسبات طولانی به نظر می‌رسد، بهتر است اعداد را بدون محاسبه و به صورت ضرب(مشابه بالا) بنویسیم. این امکان وجود دارد که این اعداد در مراحل بعدی ساده شوند. می‌دانیم که در هر مول $NaCl$، یک مول یون کلر وجود دارد. پس جرم یون کلر در این محلول برابر است با:

$$?\ g\ Cl^- = 15 \times 117 \times 10^{-3}\ g\ NaCl \times \frac{1\ mol\ NaCl}{58/5\ g\ NaCl} \times \frac{1\ mol\ Cl^-}{1\ mol\ NaCl} \times \frac{35/5\ g\ Cl^-}{1\ mol\ Cl^-} = 1/065$$

بنابراین در ابتدا ۱/۰۶۵ گرم یون کلر در محلول موجود است. همان‌طور که در محاسبات می‌بینید، ۱۱۷ دو برابر ۵۸/۵ است و به راحتی ساده می‌شود. حال باید ببینیم چند گرم از این یون وارد واکنش شده و رسوب می‌کند. ابتدا رابطهٔ $ppm$ را برای نقره نیترات می‌نویسیم:

$$ppm \text{ غلظت} = \frac{\text{جرم حل شونده } (g)}{\text{جرم محلول}(g)} \times 10^6 \quad \rightarrow \quad 2000 = \frac{x}{850} \times 10^6 \quad \rightarrow \quad x = 1/7$$

پس در محلول نقره نیترات ۱/۷ گرم نمک وجود دارد. حال جرم یون کلر مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\ g\ Cl^- = 1/7\ g\ AgNO_3 \times \frac{1\ mol\ AgNO_3}{170\ g\ AgNO_3} \times \frac{1\ mol\ NaCl}{1\ mol\ AgNO_3} \times \frac{1\ mol\ Cl^-}{1\ mol\ NaCl} \times \frac{35/5\ g\ Cl^-}{1\ mol\ Cl^-} = 0/355$$

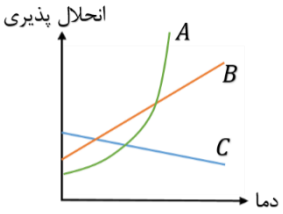
بنابراین ۰/۳۵۵ گرم از یون کلر مصرف شده و یون کلر باقی مانده در محلول نهایی برابر با $1/065 - 0/355 = 0/71$ گرم است. اکنون غلظت نهایی یون کلر را محاسبه می‌کنیم:

$$ppm \text{ غلظت} = \frac{0/71\ g}{850 + 150\ g} \times 10^6 = 710$$

گروه آموزشی ماز


کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۶۰- با توجه به شکل روبه‌رو که روند انحلال پذیری سه مادهٔ $A$، $B$ و $C$ را نسبت به دما نشان می‌دهد، $A$، $B$ و $C$ به ترتیب، از راست به چپ کدام نمک‌ها می‌توانند باشند؟




۱) $NaCl - KCl - NaNO_3$
۲) $Li_2SO_4 - NaCl - KNO_3$
۳) $Li_2SO_4 - KCl - NaNO_3$
۴) $Li_2SO_4 - KCl - KNO_3$

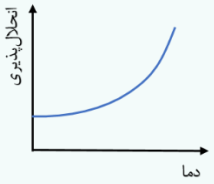
پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ حفظی ـ ۱۰۰۳)

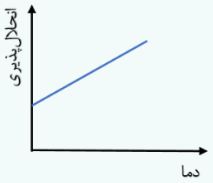
پاسخ تشریحی:

به درسنامهٔ زیر دقت کنید:

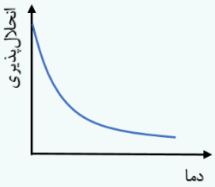
**رابطهٔ دما با انحلال‌پذیری مواد، به یکی از سه صورت زیر است:**

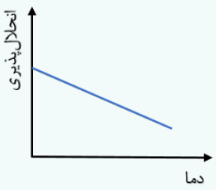
رابطهٔ مستقیم: شیب نمودار انحلال‌پذیری موادی مانند $NaNO_3$، $KNO_3$ و $KCl$ صعودی است؛ بنابراین، ترکیبات گفته شده با افزایش دما به میزان بیشتری در آب حل می‌شوند. با توجه به نمودار بالا، انحلال‌پذیری همهٔ مواد به جز $KNO_3$، به صورت خطی است.



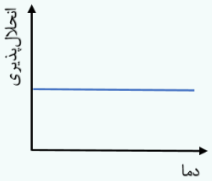




رابطهٔ معکوس: شیب نمودار انحلال‌پذیری موادی مانند $Li_2SO_4$ و گازها، نزولی است. بنابراین با افزایش دما به میزان کمتری در آب حل می‌شوند. به عبارتی با افزایش دما، کمتر در آب حل می‌شوند.



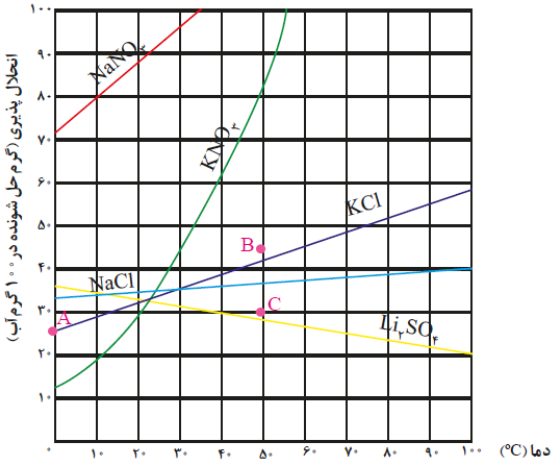




مستقل: دما تاثیر چندانی بر انحلال‌پذیری برخی مواد مانند $NaCl$ ندارد.




به طور کلی، هر چه شیب نمودار انحلال‌پذیری ماده‌ای بیشتر باشد، تاثیر دما بر انحلال‌پذیری آن بیشتر است.

مادهٔ $A$، نمکی است که نمودار انحلال پذیری آن در آب به صورت صعودی و غیرخطی است. در میان مواد داده شده، $KNO_3$ دارای چنین شرایطی است. هم‌چنین انحلال پذیری مادهٔ $C$ با دما رابطهٔ عکس دارد؛ در میان مواد داده شده، $Li_2SO_4$ دارای دارای چنین شرایطی است.






www.biomaze.ir
کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

۶۱- مخلوطی از دو محلول پتاسیم سولفات و سدیم سولفات به جرم ۱۰۰۰ گرم، موجود است. اگر درصد جرمی یون سولفات و یون پتاسیم در این محلول، به ترتیب برابر با ۴/۸ و ۲/۳۴ باشد، جرم نمک سدیم سولفات در این مخلوط کدام است؟

$(O = ۱۶ ،Na = ۲۳ ،S = ۳۲ ،K = ۳۹ :g.mol^{-۱})$

۱) ۲۴/۸ ۲) ۳۲/۶ ۳) ۲۸/۴ ۴) ۳۴/۲

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مساله ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

ابتدا با استفاده از درصد جرمی یون پتاسیم، جرم یون سولفات موجود در ترکیب پتاسیم سولفات($K_۲SO_۴$) را به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}\ (g)}{\text{جرم محلول}(g)} \times ۱۰^۲ \quad \rightarrow \quad ۲/۳۴ = \frac{x}{۱۰۰۰} \times ۱۰^۲ \quad \rightarrow \quad x = ۲۳/۴$$

$$؟\, g\ SO_۴^{۲-} = ۲۳/۴\ g\ K^+ \times \frac{۱\ mol\ K^+}{۳۹\ g\ K^+} \times \frac{۱\ mol\ SO_۴^{۲-}}{۲\ mol\ K^+} \times \frac{۹۶\ g\ SO_۴^{۲-}}{۱\ mol\ SO_۴^{۲-}} = ۲۸/۸$$

پس جرم یون سولفات موجود در ترکیب پتاسیم سولفات برابر با ۲۸/۸ گرم است. اکنون با استفاده از درصد جرمی یون سولفات، جرم کل این یون را در محلول به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}\ (g)}{\text{جرم محلول}(g)} \times ۱۰^۲ \quad \rightarrow \quad ۴/۸ = \frac{x}{۱۰۰۰} \times ۱۰^۲ \quad \rightarrow \quad x = ۴۸$$

حال می‌توان جرم یون سولفات موجود در ترکیب سدیم سولفات را محاسبه کرد:

$$۴۸ - ۲۸/۸ = ۱۹/۲$$

اکنون با استفاده از جرم یون سولفات، جرم نمک سدیم سولفات را به دست می‌آوریم:

$$؟\, g\ Na_۲SO_۴ = ۱۹/۲\ g\ SO_۴^{۲-} \times \frac{۱\ mol\ SO_۴^{۲-}}{۹۶\ g\ SO_۴^{۲-}} \times \frac{۱\ mol\ Na_۲SO_۴}{۱\ mol\ SO_۴^{۲-}} \times \frac{۱۴۲\ g\ Na_۲SO_۴}{۱\ mol\ Na_۲SO_۴} = ۲۸/۴$$

پس جرم سدیم سولفات برابر با ۲۸/۴ گرم است.

برای تمرین بیشتر مثال زیر را حل کنید.

در محلولی از منیزیم نیترات و کبالت(III)نیترات، ۷۲ گرم یون $Mg^{۲+}$ و ۲۳۶ گرم یون $Co^{۳+}$ وجود دارد. در این محلول، چند گرم یون نیترات وجود دارد؟

$(N = ۱۴ ،O = ۱۶ ،Mg = ۲۳ ،Co = ۵۹ :g.mol^{-۱})$

۱) ۱۱۱۶ ۲) ۱۰۵۴ ۳) ۹۹۲ ۴) ۸۶۸

پاسخ: گزینه ۱

فرمول شیمیایی منیزیم نیترات و کبالت(III)نیترات، به ترتیب به صورت $Mg(NO_۳)_۲$ و $Co(NO_۳)_۳$ است. هرگاه اطلاعات جرم یا مول کاتیون یا آنیونی از یک ترکیب را داشته باشیم، جرم یا مول کل ترکیب، یا یون دیگر را نیز، می‌توانیم به دست آوریم. برای این کار، کافی است جدول تناسبی مشابه جدول زیر، بنویسیم. به عنوان مثال جدول مربوط به نسبت مولی در ترکیب $Mg(NO_۳)_۲$ به صورت زیر است:

| مول $NO_۳^-$ | مول $Mg^{۲+}$ | مول $Mg(NO_۳)_۲$ |
|---|---|---|
| ۲ | ۱ | ۱ |

این نسبت بیان می‌کند که در هر مول از $Mg(NO_۳)_۲$، یک مول کاتیون و دو مول آنیون وجود دارد. مشابه چنین جدولی را برای نسبت جرم‌ها نیز می‌توان نوشت:

| جرم $NO_۳^-$ | جرم $Mg^{۲+}$ | جرم $Mg(NO_۳)_۲$ |
|---|---|---|
| $۲ \times ۶۲ = ۱۲۴$ | ۲۴ | ۱۴۸ |

به عبارتی در ۱۴۸ گرم از $Mg(NO_۳)_۲$، ۲۴ گرم منیزیم و ۱۲۴ گرم نیترات وجود دارد. پس اکنون که ۷۲ گرم یون منیزیم داریم، مقدار یون نیترات برابر است با:

| جرم $NO_۳^-$ | جرم $Mg^{۲+}$ |
|---|---|
| ۱۲۴ | ۲۴ |
| $x = ۳۷۲$ | ۷۲ |

این مطلب را به صورت استوکیومتری نیز می‌توان نشان داد:

$$؟\, g\ NO_۳^- = ۷۲\ g\ Mg^{۲+} \times \frac{۱ mol\ Mg^{۲+}}{۲۴\ g\ Mg^{۲+}} \times \frac{۲\ mol\ NO_۳^-}{۱ mol\ Mg^{۲+}} \times \frac{۶۲\ g\ NO_۳^-}{۱ mol\ NO_۳^-} = ۳۷۲$$

پس به ازای ۷۲ گرم یون منیزیم، ۳۷۲ گرم یون نیترات وجود دارد. اکنون تناسب مشابه را برای ترکیب $Co(NO_۳)_۳$ می‌نویسیم.

www.biomaze.ir



کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

در این ترکیب، به ازای هر مول $Co(NO_3)_3$، یک مول یون $Co^{3+}$ و سه مول یون $NO_3^-$ وجود دارد:

| جرم $NO_3^-$ | جرم $Co^{3+}$ |
|---|---|
| ۱۸۶ | ۵۹ |
| $x = ۷۴۴$ | ۲۳۶ |

این مطلب را به صورت استوکیومتری نیز می‌توان نشان داد:

$$?\ g\ NO_3^- = ۲۳۶\ g\ Co^{3+} \times \frac{۱\ mol\ Co^{3+}}{۵۹\ g\ Co^{3+}} \times \frac{۳\ mol\ NO_3^-}{۱\ mol\ Co^{3+}} \times \frac{۶۲\ g\ NO_3^-}{۱\ mol\ NO_3^-} = ۷۴۴$$

پس به ازای ۲۳۶ گرم یون کبالت، ۷۴۴ گرم یون نیترات وجود داردو مجموع یون‌های نیترات در هر دو ترکیب برابر است با:

$۳۷۲ + ۷۴۴ = ۱۱۱۶$

گروه آموزشی ماز

**۶۲- مقایسهٔ نقطه جوش مواد در کدام گزینه نادرست است؟**

۱) $O_2 > Ar > N_2$
۲) $NH_3 > N_2 > H_2$
۳) $CO > N_2 > He$
۴) $NH_3 > I_2 > Cl_2$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ حفظی و مفهومی ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

ید در دمای اتاق جامد است. پس نقطه جوش بالاتری نسبت به مولکول‌هایی که در دمای اتاق به صورت گاز هستند دارد. بنابراین مقایسهٔ صحیح به صورت $I_2 > Cl_2 > NH_3$ است.(نقطه جوش گاز کلر از گاز آمونیاک بیشتر است اما این موضوع خارج از کتاب درسی است و نیازی به حفظ کردن آن نیست.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در فرایند تقطیر جزء به جزء هواکره به خاطر داریم که نقطه جوش گاز نیتروژن پایین‌تر از آرگون و اکسیژن است. هم‌چنین نقطه‌جوش گاز آرگون اندکی از گاز اکسیژن نیز کمتر است. به طور کلی، جرم گاز اکسیژن بیشتر از گاز نیتروژن بوده؛ پس نقطه جوش بالاتری نیز دارد.

۲) از فرایند هابر به خاطر داریم که نقطه جوش گاز آمونیاک در حدود $-۳۳^\circ C$ است. هم‌چنین نقطه جوش گاز هیدروژن کمتر از $-۲۰۰^\circ C$ می‌باشد. به طور کلی، آمونیاک مولکولی قطبی است و نقطه جوش بالاتری نسبت به دو مولکول $H_2$ و $N_2$ دارد. گاز $N_2$ نیز جرم مولی بیشتری نسبت به گاز $H_2$ و در نتیجه نقطه جوش بالاتری نسبت به آن دارد.

۳) جرم مولی گازهای $N_2$ و $CO$ یکسان است اما گاز $CO$ قطبی بوده و نقطه جوش بالاتری دارد. نقطه‌جوش گاز هلیم کمتر از $-۲۰۰^\circ C$ می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

**۶۳- برای تبدیل محلول فراسیرشدهٔ ..... به محلول سیر شدهٔ آن، باید ..... .**

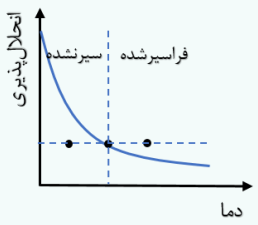
۱) لیتیم سولفات ـ دما را افزایش دهیم.
۲) سدیم نیترات ـ مقداری از آب را با حرارت تبخیر کنیم.
۳) پتاسیم کلرید ـ دما را افزایش دهیم.
۴) پتاسیم نیترات ـ محلول را با محلول سیر شدهٔ آن مخلوط کنیم.

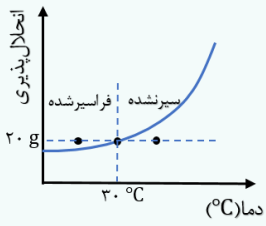
پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

به درسنامهٔ زیر دقت کنید:

**محلول‌های فراسیرشده و سیرنشده:**




✓ موادی که نمودار انحلال‌پذیری آن‌ها صعودی است (نمودار سمت چپ)، با افزایش و کاهش دمای محلول سیرشدهٔ آن‌ها، به ترتیب به محلول سیرنشده و فراسیرشده تبدیل می‌شوند. به عنوان مثال، اگر ۲۰ گرم از ماده‌ای در دمای ۳۰ °C، در ۱۰۰ گرم آب حل شود و محلول سیرشده‌ای به دست آید، در دماهای بالای ۳۰ °C، محلولی سیرنشده است. هم‌چنین در دماهای پایین‌تر از ۳۰ °C، محلولی فراسیرشده است.


www.biomaze.ir
کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

موادی که نمودار انحلال‌پذیری آن‌ها نزولی است (نمودار سمت راست)، با افزایش و کاهش دمای محلول سیرشدهٔ آن‌ها، به ترتیب به محلول فراسیرشده و سیرنشده تبدیل می‌شوند.

نمودار انحلال پذیری پتاسیم کلرید به صورت صعودی است. پس برای حل شدن مقدار اضافی آن، باید دمای محلول را افزایش داد تا انحلال پذیری افزایش یابد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) نمودار انحلال پذیری لیتیم سولفات به صورت نزولی است. پس برای حل شدن مقدار اضافی آن، باید دمای محلول را کاهش داد تا انحلال پذیری افزایش یابد.

۲) با تبخیر آب، محلول غلیظ‌تر می‌شود. برای حل شدن مقدار اضافی نمک، باید آب بیشتری به محلول اضافه شود.

۴) در دمای ثابت، افزودن محلولی سیرنشده از نمک مورد نظر، می‌تواند باعث تهیهٔ محلول سیر شده شود اما افزودن محلولی سیرشده به محلولی فراسیرشده، همچنان محلول نهایی را به صورت فراسیرشده نگه می‌دارد.

گروه آموزشی ماز

**۶۴- انحلال پذیری ماده‌ای در دماهای $۲۰^{\circ}C$ و $۴۰^{\circ}C$ به ترتیب برابر با ۴۰ و ۷۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. در دمای $۲۰^{\circ}C$، ۵۰ گرم از این ماده را در ۱۰۰ گرم آب حل می‌کنیم. کدام‌یک از روش‌های زیر برای سیر کردن محلول نامناسب است؟**

۱) دمای محلول را به تقریب به $۲۶/۶^{\circ}C$ برسانیم.

۲) ۲۵ گرم آب در دمای $۲۰^{\circ}C$ به محلول اضافه کنیم.

۳) در دمای $۲۰^{\circ}C$، ۱۰۰ گرم محلول ۳۰٪ جرمی از همین ماده را، به محلول اولیه بیافزاییم.

۴) در دمای $۲۰^{\circ}C$، ۶۰ گرم محلول $\frac{۱۰۰}{۶}$ درصد جرمی از همین ماده را، به محلول اولیه بیافزاییم.

پاسخ: گزینه ۳ (سخت ـ مساله ـ ۱۰۰۳)

**پاسخ تشریحی:**

با استفاده از انحلال پذیری‌های داده شده، معادلهٔ انحلال پذیری این نمک را می‌نویسیم. معادلهٔ کلی انحلال پذیری نمک‌ها به صورت $S = \alpha\theta + S.$ است. با جایگذاری انحلال پذیری در دو دمای داده شده، می‌توان معادله را نوشت:

$$\begin{cases} ۴۰ = ۲۰\,\alpha + S. \\ ۷۰ = ۴۰\,\alpha + S. \end{cases} \rightarrow \quad \alpha = ۱/۵ \quad S. = ۱۰$$

پس معادله به صورت $S = ۱/۵\,\theta + ۱۰$ است. در دمای $۲۰^{\circ}C$، انحلال پذیری این نمک برابر با ۴۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. در محلول داده شده، ۵۰ گرم نمک حل شده؛ پس ۱۰ گرم آن اضافی است. اکنون بررسی می‌کنیم که چگونه محلول مورد نظر را به محلولی سیرشده تبدیل کنیم.

**بررسی گزینه‌ها:**

۱) یک راهکار برای تهیهٔ محلول سیرشده، تغییر دمای محلول است. با توجه به ضریب مثبت $\theta$ در معادله، می‌توان دریافت که نمودار انحلال پذیری این نمک به صورت صعودی بوده و با افزایش دما، می‌توان انحلال پذیری را افزایش داد و محلولی سیرشده تهیه کرد. پس باید بررسی کنیم که در چه دمایی ۵۰ گرم حل شونده در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود:

$$۵۰ = ۱/۵\,\theta + ۱۰ \quad \rightarrow \quad \theta = ۲۶/۶$$

پس با افزایش دما تا $۲۶/۶^{\circ}C$، مقدار ۱۰ گرم اضافی نمک نیز در ۱۰۰ گرم آب حل شده و محلول سیرشده می‌شود.

۲) یک راهکار برای تهیهٔ محلول سیرشده از محلول فراسیرشده، افزودن آب به محلول است. پس باید ببینیم که ۵۰ گرم از این نمک، در چه مقدار آب حل می‌شود. بدین منظور می‌توان گفت که در دمای $۲۰^{\circ}C$، ۴۰ گرم نمک در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود. پس ۵۰ گرم نمک در ۱۲۵ گرم آب حل می‌شود:

| جرم آب | جرم نمک |
|---|---|
| ۱۰۰ | ۴۰ |
| $x = ۱۲۵$ | ۵۰ |

پس اگر ۲۵ گرم آب به محلول اضافه کنیم، مقدار نمک اضافی نیز حل می‌شود و محلول سیر شده به دست می‌آید.

۳) جرم نمک موجود در ۱۰۰ گرم محلول ۳۰ درصد جرمی برابر با ۳۰ گرم است:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده } (g)}{\text{جرم محلول } (g)} \times ۱۰^{۲} \quad \rightarrow \quad ۳۰ = \frac{x}{۱۰۰} \times ۱۰^{۲} \quad \rightarrow \quad x = ۳۰$$

www.biomaze.ir



کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

پس ۷۰ گرم مابقی مربوط به جرم آب است. حال باید ببینیم در دمای $۲۰^{\circ}C$، ۸۰ گرم نمک(۵۰ گرم اولیه به علاوهٔ ۳۰ گرم موجود در محلول دوم)، در چند گرم آب حل می‌شود:

| جرم آب | جرم نمک |
|---|---|
| ۱۰۰ | ۴۰ |
| $x = ۲۰۰$ | ۸۰ |

بنابراین ۲۰۰ گرم آب لازم داریم اما اکنون ۱۷۰ گرم آب (۱۰۰ گرم اولیه به علاوهٔ ۷۰ گرم در محلول دوم) داریم؛ پس محلول سیرشده نمی‌شود.

۴ جرم نمک موجود در ۶۰ گرم محلول $\frac{۱۰۰}{۶}$ درصد جرمی برابر با ۱۰ گرم است:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}\ (g)}{\text{جرم محلول}(g)} \times ۱۰^{۲} \quad \rightarrow \quad \frac{۱۰۰}{۶} = \frac{x}{۶۰} \times ۱۰^{۲} \quad \rightarrow \quad x = ۱۰$$

پس در این محلول ۱۰ گرم نمک و ۵۰ گرم آب وجود دارد. حال باید ببینیم در دمای $۲۰^{\circ}C$، ۶۰ گرم نمک(۵۰ گرم اولیه به علاوهٔ ۱۰ گرم موجود در محلول دوم)، در چند گرم آب حل می‌شود:

| جرم آب | جرم نمک |
|---|---|
| ۱۰۰ | ۴۰ |
| $x = ۱۵۰$ | ۶۰ |

در محلول اولیه ۱۰۰ گرم آب و در محلول دوم نیز ۵۰ گرم آب موجود است که مجموع آن‌ها برابر با ۱۵۰ می‌شود. پس از مخلوط این دو محلول، محلولی سیرشده به دست می‌آید.

گروه آموزشی ماز

**۶۵- چند مورد از مطالب زیر، جملهٔ روبه‌رو را به درستی تکمیل می‌کنند؟«با افزودن نمک ..... به محلول .....، یک نمک نامحلول و یک نمک کم‌محلول در آب تولید می‌شود.»**

**آ: نقره سولفات ــ کلسیم کلرید**
**ب: کلسیم هیدروکسید ــ منیزیم کلرید**
**پ: کلسیم کلرید ــ منیزیم سولفات**
**ت: کلسیم برمید ــ آمونیوم کربنات**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ــ مفهومی ــ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

فقط مورد (آ) درست است. واکنش انجام شده در هر مورد را می‌نویسیم:

بررسی موارد:

آ: نمک کلسیم سولفات کم محلول و نمک نقره کلرید، نامحلول است.

$$CaCl_{۲}(aq) + Ag_{۲}SO_{۴}(aq) \rightarrow ۲\ AgCl(s) + CaSO_{۴}(sS)$$

ب: در این واکنش مادهٔ کم محلول تشکیل نمی‌شود. پیش‌تر، در فرایند استخراج منیزیم، گفته شده که منیزیم هیدروکسید نمکی نامحلول در آب است.

$$Ca(OH)_{۲}(aq) + MgCl_{۲}(aq) \rightarrow Mg(OH)_{۲}(s) + CaCl_{۲}(aq)$$

پ: در این واکنش مادهٔ نامحلول تشکیل نمی‌شود.

$$CaCl_{۲}(aq) + MgSO_{۴}(aq) \rightarrow MgCl_{۲}(aq) + CaSO_{۴}(sS)$$

ت: در این واکنش مادهٔ کم محلول تشکیل نمی‌شود.

$$CaBr_{۲}(aq) + (NH_{۴})_{۲}CO_{۳}(aq) \rightarrow CaCO_{۳}(s) + NH_{۴}Br(aq)$$

گروه آموزشی ماز

**۶۶- تاثیر دما بر انحلال پذیری کدام‌یک از نمک‌های $Li_{۲}SO_{۴}$، $NaCl$، $KCl$ و $KNO_{۳}$ بیشتر از سایر نمک‌ها بوده و در ۲۰۰ میلی‌لیتر از محلول ۲ مولار آن، چند مول یون وجود دارد؟**

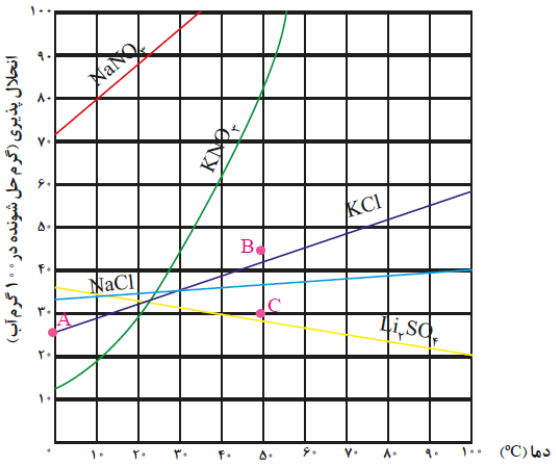
۱) $۰/۸ - Li_{۲}SO_{۴}$ ۲) $۰/۴ - KNO_{۳}$ ۳) $۱/۲ - Li_{۲}SO_{۴}$ ۴) $۰/۸ - KNO_{۳}$

پاسخ: گزینه ۴ (آسان ــ مساله ــ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

هر چه شیب نمودار انحلال پذیری ماده‌ای بیشتر باشد(بدون در نظر گرفتن صعودی یا نزولی بودن آن)، تاثیر دما بر انحلال پذیری آن نیز، بیشتر است. در میان مواد داده شده، شیب نمودار انحلال پذیری $KNO_{۳}$ بیشتر از سایر نمک‌ها است.


www.biomaze.ir
کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM




هر مول $KNO_3$ دارای دو مول یون است. پس داریم:

$$\text{؟ mol یون} = ۲۰۰\ ml \text{ محلول} \times \frac{۱\ L}{۱۰۰۰\ ml} \times \frac{۲\ mol\ KNO_3}{۱\ L \text{ محلول}} \times \frac{۲\ mol \text{یون}}{۱\ mol\ KNO_3} = ۰/۸$$

گروه آموزشی ماز

**۶۷- ۲ لیتر محلول کلسیم کلرید با درصد جرمی ۳۳/۳٪ و چگالی $۱/۲\ g.mL^{-۱}$، با چند لیتر محلول سدیم فسفات که غلظت یون سدیم در آن برابر با ۳/۶ مولار است، واکنش می‌دهد؟ ($Ca = ۴۰$ ،$Cl = ۳۵/۵$ :$g.mol^{-۱}$)**

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

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مساله ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

ابتدا واکنش مورد نظر را می‌نویسیم:

$$۲\ Na_۳PO_۴(aq) + ۳\ CaCl_۲(aq) \rightarrow Ca_۳(PO_۴)_۲(s) + ۶\ NaCl(aq)$$

هنگامی که درصد جرمی و چگالی محلولی را به ما بدهند و غلظت مولار آن را بخواهند، از رابطهٔ زیر، استفاده می‌کنیم:

**رابطهٔ زیر، ارتباط بین درصد جرمی و غلظت مولی را نشان می‌دهد:**

$$M = \frac{\text{درصد جرمی} \times \text{چگالی} \times ۱۰}{\text{جرم مولی}} = \frac{۱۰\ ad}{\text{جرم مولی}}$$

بنابراین غلظت مولار محلول کلسیم کلرید برابر است با:

$$M = \frac{۱۰ \times ۱/۲ \times ۳۳/۳}{۱۱۱} = ۳/۶\ \frac{mol}{L}$$

با استفاده از غلظت مولی، مول $CaCl_2$ را به دست می‌آوریم:

$$۳/۶ = \frac{x\ mol}{۲\ L} \quad \rightarrow \quad x = ۷/۲\ mol$$

در هر واحد مول از نمک سدیم فسفات، ۳ مول کاتیون سدیم و یک مول آنیون فسفات وجود دارد. اکنون حجم محلول سدیم فسفات مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{؟ L محلول } Na_۳PO_۴ = ۷/۲\ mol\ CaCl_۲ \times \frac{۲\ mol\ Na_۳PO_۴}{۳\ mol\ CaCl_۲} \times \frac{۳\ mol\ Na^+}{۱\ mol\ Na_۳PO_۴} \times \frac{۱\ L \text{ محلول} Na^+}{۳/۶\ mol\ Na^+} = ۴$$

گروه آموزشی ماز

**۶۸- دو ظرف حاوی یک لیتر محلول ۳ مولار نمک $A$ موجود است. ظرف اول را گرما می‌دهیم تا ۴۰۰ میلی‌لیتر از آب موجود در آن، تبخیر شود. به محلول موجود در ظرف دوم، ۲۰۰ میلی‌لیتر آب می‌افزاییم. مولاریتهٔ محلول ظرف اول چند برابر ظرف دوم می‌شود؟**

۱) ۲ ۲) ۱/۵ ۳) ۳ ۴) ۲/۵



www.biomaze.ir
کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

پاسخ: گزینه ۱ (آسان ـ مساله ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

در یک لیتر از محلول ۳ مولار نمکی، ۳ مول نمک وجود دارد. اگر حجم محلول کاهش یابد و به ۰/۶ لیتر برسد، مولاریتهٔ محلول جدید برابر است با:

$$\text{مولاریته} = \frac{\text{۳ mol نمک}}{\text{۰/۶ L محلول}} = ۵$$

به محلول موجود در ظرف دوم، ۲۰۰ میلی‌لیتر آب می‌افزاییم و حجم آن به ۱/۲ لیتر می‌رسد. پس مولاریته کاهش می‌یابد و به $\frac{۵}{۲}$ می‌رسد:

$$\text{مولاریته} = \frac{\text{۳ mol نمک}}{\text{۱/۲ L محلول}} = \frac{۵}{۲}$$

نسبت مولاریتهٔ دو محلول برابر است با:

$$\frac{۵}{\frac{۵}{۲}} = ۲$$

گروه آموزشی ماز

**۶۹- ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول $\frac{g}{L}$ ۲۵۰ پتاسیم نیترات در دمای ۴۰°C موجود است. اگر دمای محلول را تا ۵°C سرد کنیم، چند گرم $KNO_۳$ رسوب می‌کند؟(انحلال‌پذیری $KNO_۳$ در دمای ۵°C، ۱۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. چگالی محلول اولیه را $\frac{g}{mL}$ ۱/۲۵ در نظر بگیرید.)**

۱) ۳۰ ۲) ۴۵ ۳) ۲۵ ۴) ۴۰

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مساله ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

ابتدا مقدار حل‌شونده و جرم محلول اولیه را به دست می‌آوریم:

$$؟\, g\ KNO_۳ = \text{۰/۴ L محلول} \times \frac{\text{۲۵۰ g } KNO_۳}{\text{۱ L محلول}} = ۱۰۰$$

$$؟\, g\ \text{محلول} = \text{۴۰۰ ml محلول} \times \frac{\text{۱/۲۵ g محلول}}{\text{۱ ml محلول}} = ۵۰۰$$

پس در ۵۰۰ گرم محلول اولیه، ۱۰۰ گرم پتاسیم نیترات و ۴۰۰ گرم آب وجود داشته‌است.

اکنون باید محاسبه کنیم در ۴۰۰ گرم آب در دمای ۵ °C، چند گرم نمک حل می‌شود. از آن‌جا که انحلال‌پذیری این نمک در این دما، ۱۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است، می‌توان گفت در ۴۰۰ گرم آب، ۶۰ گرم نمک حل می‌شود.

| جرم آب | جرم نمک |
|---|---|
| ۱۰۰ | ۱۵ |
| ۴۰۰ | $x = ۶۰$ |

پس ۴۰ (۴۰ = ۶۰ − ۱۰۰) گرم نمک رسوب می‌کند.

گروه آموزشی ماز

**۷۰- اگر دستگاه گلوکومتر مقدار قندخون شخصی را با عدد ۹۰ نشان دهد، می‌توان گفت ..... .**
**($C_۶H_{۱۲}O_۶ = ۱۸۰ \ g.mol^{-۱}$). فراورده‌های واکنش اکسایش گلوکز، مشابه فراورده‌های واکنش سوختن متان است.)**

۱) در هر لیتر خون این شخص، ۹ گرم گلوکز وجود دارد.
۲) در هر ۳۰۰ میلی‌لیتر از خون این شخص، ۲/۷ گرم گلوکز وجود دارد.
۳) از اکسایش گلوکز موجود در هر لیتر از خون این شخص، ۰/۰۶ مول فراورده تولید می‌شود.
۴) از اکسایش گلوکز موجود در هر ۲۰۰ میلی‌لیتر از خون این شخص، ۰/۰۶ مول فراوردهٔ ناقطبی تولید می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مساله ـ ۱۰۰۳)

پاسخ تشریحی:

دستگاه گلوکومتر، میلی‌گرم‌های گلوکز را در دسی‌لیتر خون نشان می‌دهد. پس عدد ۹۰، بیانگر ۹۰ میلی‌گرم گلوکز در ۱۰۰ میلی‌لیتر یا یک دسی‌لیتر خون است. واکنش اکسایش آن به صورت زیر است:

$$C_۶H_{۱۲}O_۶ + ۶\, O_۲ \rightarrow ۶\, CO_۲ + ۶\, H_۲O$$


www.biomaze.ir
کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

## بررسی گزینه‌ها:

۱) در هر لیتر خون این شخص، ۰/۹ گرم گلوکز وجود دارد.

$$\text{؟ گلوکز } g = ۱ \text{ خون } L \times \frac{۹۰ \text{ گلوکز } mg}{۰/۱ \text{ خون } L} \times \frac{۱ \text{ گلوکز } g}{۱۰۰۰ \text{ گلوکز } mg} = ۰/۹$$

۲) در هر ۳۰۰ میلی‌لیتر خون این شخص، ۰/۲۷ گرم گلوکز وجود دارد.

$$\text{؟ گلوکز } g = ۰/۳ \text{ خون } L \times \frac{۹۰ \text{ گلوکز } mg}{۰/۱ \text{ خون } L} \times \frac{۱ \text{ گلوکز } g}{۱۰۰۰ \text{ گلوکز } mg} = ۰/۲۷$$

۳) در هر لیتر خون این شخص، $۰/۰۰۵ \; mol$ گلوکز وجود دارد. با توجه به واکنش داریم:

$$\text{؟ گلوکز } mol = ۱ \text{ خون } L \times \frac{۹۰ \text{ گلوکز } mg}{۰/۱ \text{ خون } L} \times \frac{۱ \text{ گلوکز } g}{۱۰۰۰ \text{ گلوکز } mg} \times \frac{۱ \text{ گلوکز } mol}{۱۸۰ \text{ گلوکز } g} \times \frac{۱۲ \text{ فراورده } mol}{۱ \text{ گلوکز } mol} = ۰/۰۶$$

۴) در هر ۲۰۰ میلی‌لیتر خون این شخص، $۱۰^{-۳} \; mol$ گلوکز وجود دارد. منظور از فراوردهٔ ناقطبی، $CO_۲$ است. با توجه به واکنش داریم:

$$\text{؟ گلوکز } mol = ۰/۲ \text{ خون } L \times \frac{۹۰ \text{ گلوکز } mg}{۰/۱ \text{ خون } L} \times \frac{۱ \text{ گلوکز } g}{۱۰۰۰ \text{ گلوکز } mg} \times \frac{۱ \text{ گلوکز } mol}{۱۸۰ \text{ گلوکز } g} \times \frac{۶ \; mol \; CO_۲}{۱ \text{ گلوکز } mol} = ۰/۰۰۶$$

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir



کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

**۷۱- اتوبوسی با ۲۰ مسافر در ۱۰ ایستگاه توقف می‌کند و تمام مسافران در این ۱۰ ایستگاه پیاده می‌شوند. پیاده شدن مسافران در این ایستگاه‌ها به چند طریق ممکن است؟**

۱) $10!$ ۲) $20!$ ۳) $10^{20}$ ۴) $20^{10}$

پاسخ: گزینه ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

**اصل ضرب:**
اگر بتوانیم یک کار را به $m$ روش و کار دیگری را به $n$ روش انجام دهیم و این ۲ کار مستقل از هم باشند، آن‌گاه هر دو کار با هم به $m \times n$ روش قابل انجام خواهند بود.

**پاسخ تشریحی:**

هر مسافر برای پیاده شدن از اتوبوس، ۱۰ انتخاب دارد (در هر کدام از ۱۰ ایستگاه می‌تواند پیاده شود) بنابراین تعداد انتخاب‌های کل مسافران، طبق اصل ضرب برابر است با:

تعداد انتخاب‌های مسافر دوم

$$\text{جواب} = \underbrace{10}_{\text{مسافر اول}} \times \underbrace{10}_{\text{مسافر دوم}} \times \ldots \times \underbrace{10}_{\text{مسافر بیستم}} = 10^{20}$$

گروه آموزشی ماز

**۷۲- اگر $A = \{1,2,3,4,5\}$ باشد، چند تابع از $A$ به $A$ وجود دارد که شامل زوج مرتب $(1,1)$ نیست ولی شامل زوج‌مرتب $(2,2)$ می‌باشد؟**

۱) ۳۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۵۰۰ ۴) ۶۰۰

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ ترکیبی / محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

**پاسخ تشریحی:**

هر تابع از $A$ به $A$ که شامل زوج‌مرتب $(2,2)$ باشد، به صورت $f = \{(1,a),(2,2),(3,b),(4,c),(5,d)\}$ است که در آن $a$ عضو مجموعهٔ $\{2,3,4,5\}$ و $b$، $c$ و $d$ عضو مجموعهٔ $\{1,2,3,4,5\}$ هستند. بنابراین برای $a$، چهار حالت و برای هر کدام از $b$، $c$ و $d$ پنج حالت وجود دارد. پس تعداد تابع‌های موردنظر برابر است با:

$$\text{جواب} = 4 \times 5 \times 5 \times 5 = 500$$

گروه آموزشی ماز

**۷۳- یک سکه را هشت بار پرتاب می‌کنیم. در چند حالت در پرتاب چهارم برای اولین بار رو می‌آید؟**

۱) ۱۶ ۲) ۱۸ ۳) ۲۸ ۴) ۳۲

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

**پاسخ تشریحی:**

سکه باید در پرتاب اول تا سوم پشت بیاید، پس در هر کدام از این پرتاب‌ها، ۱ حالت دارد. در پرتاب چهارم، سکه باید رو بیاید پس در این پرتاب نیز، ۱ حالت دارد. سکه در پرتاب‌های پنجم تا هشتم می‌تواند رو یا پشت بیاید پس در هر پرتاب، ۲ حالت دارد. بنابراین تعداد حالت‌های مطلوب طبق اصل ضرب، برابر است با:

پرتاب‌های پنجم تا هشتم

$$\text{جواب} = \underbrace{1 \times 1 \times 1}_{\text{اول تا سوم}} \times \underbrace{1}_{\text{چهارم}} \times \underbrace{2 \times 2 \times 2 \times 2}_{\text{پنجم تا هشتم}} = 16$$

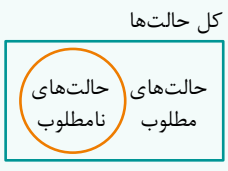
گروه آموزشی ماز

**۷۴- چند عدد چهار رقمی وجود دارد که حداقل یکی از رقم‌های آن، کوچک‌تر از ۷ است؟**

۱) ۸۹۱۹ ۲) ۸۹۳۶ ۳) ۹۹۳۶ ۴) ۹۹۱۹

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

**اصل متمم:**
در برخی از مسائل که محاسبهٔ تعداد حالت‌های رخ دادن یک عمل، خیلی سخت و یا طولانی باشد از روش متمم به صورت زیر کمک می‌گیریم:




تعداد حالت‌های مطلوب = تعداد کل حالت‌ها − تعداد حالت‌های نامطلوب

www.biomaze.ir



کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

**پاسخ تشریحی:**

تعداد کل اعداد چهار رقمی برابر $۹\times۱۰^{۳}$ می‌باشد. تعداد اعداد ۴ رقمی که رقم کوچک‌تر از ۷ ندارند (این اعداد با ارقام ۹,۸,۷ ساخته می‌شوند) برابر است با:

$$\text{تعداد کل اعداد ۴ رقمی که رقم کمتر از ۷ ندارند} = \frac{۳}{۷,۸,۹}\times\frac{۳}{۷,۸,۹}\times\frac{۳}{۷,۸,۹}\times\frac{۳}{۷,۸,۹} = ۳^{۴}$$

بنابر اصل متمم، تعداد کل اعداد چهار رقمی که حداقل یکی از رقم‌های آن کوچک‌تر از ۷ هستند، برابر است با: $۹\times۱۰^{۳}-۳^{۴}=۹۰۰۰-۸۱=$ ۸۹۱۹

گروه آموزشی ماز

**۷۵- مجموعهٔ $A=\{۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۸,۹\}$ چند زیرمجموعهٔ غیرتهی دارد که حاصل‌ضرب اعضای آن، عددی زوج است؟**

۱) ۲۵۶ ۲) ۳۲۰ ۳) ۳۶۰ ۴) ۴۸۰

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

**تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه:**

یک مجموعهٔ n عضوی، دارای $۲^{n}$ زیرمجموعه می‌باشد که یکی از این زیرمجموعه‌ها، مجموعهٔ تهی است.

طرح زوج و فرد: ضرب چند عدد صحیح، زمانی عددی زوج می‌شود که حداقل یکی از آن‌ها، عددی زوج باشد و ضرب این اعداد، زمانی عدد فرد می‌شود که هیچ‌کدام از اعداد زوج نباشند (همگی فرد باشند.)

**پاسخ تشریحی:**

تعداد کل زیرمجموعه‌های غیرتهی مجموعهٔ A، برابر $۲^{۹}-۱$ است. از طرف دیگر، اگر هیچ‌کدام از اعداد ۸,۶,۴,۲ عضو زیرمجموعه نباشند، حاصل‌ضرب اعضای آن زیرمجموعه، عددی فرد خواهد بود. تعداد این زیرمجموعه‌ها، برابر تعداد زیرمجموعه‌های غیرتهی مجموعهٔ $\{۱,۳,۵,۷,۹\}$ می‌باشد. پس:

$$\text{تعداد زیرمجموعه‌های غیرتهی مجموعهٔ } \{۱,۳,۵,۷,۹\} = ۲^{۵}-۱$$

بنابر اصل متمم، تعداد زیرمجموعه‌های غیرتهی مجموعهٔ A که حاصل‌ضرب عضوهای آن عددی زوج باشد، برابر است با:

پاسخ = A − تعداد زیرمجموعه‌های غیرتهی A که حاصل‌ضرب اعضای آن، عددی فرد است − تعداد زیرمجموعه‌هایی از A

$$=(۲^{۹}-۱)-(۲^{۵}-۱)=۵۱۱-۳۱=$$ ۴۸۰

گروه آموزشی ماز

**۷۶- عدد $۲^{۳}\times۳^{۴}\times۵^{۲}$ چند مقسوم‌علیه مثبت دارد که بر ۱۵ بخش‌پذیر باشند؟**

۱) ۱۶ ۲) ۳۲ ۳) ۴۸ ۴) ۶۴

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

**تعداد مقسوم‌علیه‌های عدد طبیعی A:**

برای تعیین تعداد مقسوم‌علیه‌های طبیعی عدد A، باید آن را به عوامل اول تجزیه کنیم. ببینید:

$$A=p_{۱}^{\alpha_{۱}}\times p_{۲}^{\alpha_{۲}}\times\ldots\times p_{n}^{\alpha_{n}}$$

اگر $p_{۱}$ یک عامل اول در مقسوم‌علیه باشد می‌تواند دارای توان $\alpha_{۱},\ldots,۱,۰$ باشد پس توان $p_{۱}$ دارای $(\alpha_{۱}+۱)$ حالت می‌باشد. برای سایر عوامل اول $p_{۲},p_{۳},\ldots,p_{n}$ نیز مشابه همین روند، برقرار است، پس طبق اصل ضرب جواب برابر است با:

$$\text{تعداد مقسوم‌علیه‌های طبیعی عدد A} = (\alpha_{۱}+۱)(\alpha_{۲}+۱)\ldots(\alpha_{n}+۱)$$

**پاسخ تشریحی:**

هر مقسوم‌علیه عدد داده شده به صورت $۲^{x}\times۳^{y}\times۵^{z}$ است که در آن $۰\le x\le۳$ ، $۰\le y\le۴$ ، $۰\le z\le۲$ و $z,y,x$ اعداد حسابی هستند.

مقسوم‌علیه‌هایی که بر ۱۵ بخش‌پذیرند، عامل ۳ و ۵ را باید داشته باشند، پس توان ۳ و ۵ باید حداقل برابر ۱ باشد. بنابراین:

اگر مقسوم‌علیه بر ۱۵ بخش‌پذیر باشد، باید $۱\le x\le۳$ ، $۱\le y\le۴$ و $۱\le z\le۲$ باشد $\Rightarrow$ مقسوم‌علیه‌های عدد $۲^{۳}\times۳^{۴}\times۵^{۲}=۲^{x}\times۳^{y}\times۵^{z}$

بنابراین x می‌تواند هر کدام از اعداد ۳,۲,۱,۰ و y می‌تواند هر کدام از اعداد ۴,۳,۲,۱ و z می‌تواند هر کدام از اعداد ۲,۱ باشد. پس x، y و z به ترتیب دارای ۴، ۴ و ۲ حالت هستند. بنابر اصل ضرب، تعداد مقسوم‌علیه‌های بخش‌پذیر بر ۱۵ عدد داده شده، برابر $۴\times۴\times۲=$ ۳۲ می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

www.biomaze.ir



کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

**۷۷- چند عدد سه رقمی با ارقام متمایز وجود دارد که فقط یکی از رقم‌های آن زوج است؟**

۱) ۲۸۰ ۲) ۳۰۰ ۳) ۳۲۰ ۴) ۳۶۰

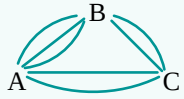
پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

**اصل جمع:**

در برخی از مسائل نمی‌توانیم تعداد حالت‌های رخ دادن یک عمل را به طور مستقیم محاسبه کنیم و باید مسئله را به چند شاخه تقسیم و آن را حل کنیم و بعد جواب‌ها را با هم جمع می‌کنیم.

مثال: به چند طریق می‌توان از نقطهٔ A به C رفت؟

می‌توان به طور مستقیم از A به C یا به طور غیرمستقیم (با عبور از B) از A به C رفت.




مستقیم $A \to B \to C \Rightarrow ۳ \times ۲ = ۶$ $\xrightarrow{\text{طبق اصل جمع}}$ $۶ + ۲ = ۸$

غیرمستقیم $A \to C \Rightarrow ۲$

پاسخ تشریحی:

رقم زوج می‌تواند در یکان یا دهگان یا صدگان قرار بگیرد. البته برای صدگان باید رقم صفر را کنار بگذاریم. بنابراین:

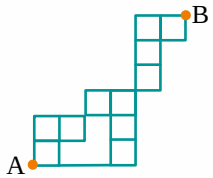
$$\text{طبق اصل جمع} \Rightarrow ۱۰۰ + ۱۰۰ + ۸۰ = ۲۸۰$$

- تعداد اعداد ۳ رقمی که رقم یکان آن زوج باشد. $\Rightarrow \underbrace{۴}_{\text{همه ارقام فرد به جز رقم دهگان}} \times \frac{۵}{۱,۳,۵,۷,۹} \times \frac{۵}{۰,۲,۴,۶,۸} = ۱۰۰$
- تعداد اعداد ۳ رقمی که رقم دهگان آن زوج باشد. $\Rightarrow \underbrace{۴}_{\text{همه ارقام فرد به جز رقم یکان}} \times \frac{۵}{۰,۲,۴,۶,۸} \times \frac{۵}{۱,۳,۵,۷,۹} = ۱۰۰$
- تعداد اعداد ۳ رقمی که رقم صدگان آن زوج باشد. $\Rightarrow \underbrace{۴}_{\text{همه ارقام فرد به جز رقم دهگان}} \times \frac{۵}{۱,۳,۵,۷,۹} \times \frac{۴}{۲,۴,۶,۸} = ۸۰$

پس ۲۸۰ عدد ۳ رقمی با ارقام متمایز داریم که فقط یک رقم زوج دارند.

گروه آموزشی ماز

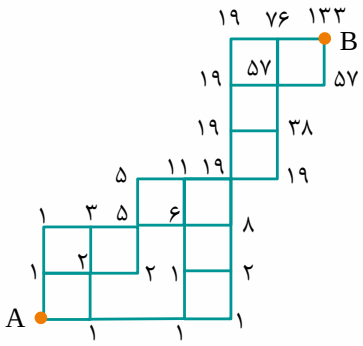
**۷۸- در شکل مقابل، می‌خواهیم با حرکت به سمت راست و یا به سمت بالا روی خطوط، از نقطهٔ A به نقطهٔ B برویم. این کار به چند طریق امکان‌پذیر است؟**




۱) ۱۱۲
۲) ۱۱۹
۳) ۱۲۶
۴) ۱۳۳

پاسخ: گزینه ۴ (سخت ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

پاسخ تشریحی:

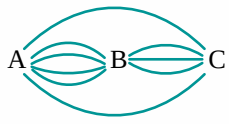



مطابق شکل مقابل، تعداد راه‌های رسیدن به هر نقطه از نقطهٔ A را مشخص می‌کنیم. تعداد راه‌های رسیدن به هر نقطه، طبق اصل جمعی برابر است با مجموع تعداد راه‌های رسیدن به آن نقطه از سمت چپ آن و تعداد راه‌های رسیدن به آن نقطه از پایین آن.

بنابراین تعداد راه‌های رسیدن از نقطهٔ A به B برابر ۱۳۳ می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

**۷۹- در شکل مقابل، راه‌های موجود بین شهرهای A، B و C رسم شده‌اند. به چند طریق می‌توانیم از A به C برویم و برگردیم به طوری که از هیچ کدام از جاده‌ها بیشتر از یک بار استفاده نکنیم؟**




۱) ۱۲۲
۲) ۱۹۶
۳) ۱۸۲
۴) ۱۶۸



www.biomaze.ir
کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

**پاسخ تشریحی:**

می‌توانیم از شهر A به صورت مستقیم (بدون عبور از شهر B) و یا به طور غیرمستقیم (با عبور از شهر B) به شهر C برویم و با همین روند به طور مستقیم یا غیرمستقیم از C به A برگردیم. با اصل جمع مسئله را به چند حالت تقسیم می‌کنیم. ببینید:

$A \xrightarrow[2]{} C \xrightarrow[1]{} A$ $\quad 2\times1=2$

$A \xrightarrow[2]{} C \xrightarrow[3]{} B \xrightarrow[2]{} A$ $\quad 2\times3\times4=24$

$A \xrightarrow[4]{} B \xrightarrow[3]{} C \xrightarrow[2]{} A$ $\quad 4\times3\times2=24$

$A \xrightarrow[4]{} B \xrightarrow[3]{} C \xrightarrow[2]{} B \xrightarrow[3]{} A$ $\quad 4\times3\times2\times3=72$

} طبق اصل جمع $= 122$

گروه آموزشی ماز

**۸۰- چند عدد ۶ رقمی با ارقام ۲ و ۵ می‌توان نوشت که بر ۳ بخش‌پذیر باشد؟**

۱) ۳۲ ۲) ۶۴ ۳) ۱۰۸ ۴) ۱۲۰

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

**پاسخ تشریحی:**

فرض کنید در ساخت عدد موردنظر از n رقم ۲ و $6-n$ رقم ۵ استفاده شود. در این صورت مجموع ارقام این عدد برابر است با:

$$n\times2+(6-n)\times5=2n+30-5n=30-3n=3\times(10-n)$$

بنابراین مجموع ارقام چنین عددی همواره بر ۳ بخش‌پذیر است و در نتیجه خود عدد هم بر ۳ بخش‌پذیر است. بنابراین کافی است تمام عددهای شش رقمی که با ارقام ۲ و ۵ می‌توان نوشت را حساب کنیم.

تعداد کل اعداد ۶ رقمی ساخته شده با ارقام ۵،۲ $\Rightarrow \frac{2}{5,2}\times\frac{2}{5,2}\times\frac{2}{5,2}\times\frac{2}{5,2}\times\frac{2}{5,2}\times\frac{2}{5,2}=64$

گروه آموزشی ماز

**۸۱- چند عدد سه رقمی زوج و بزرگ‌تر از ۶۸۵ وجود دارد که ارقام آن متمایز هستند؟**

۱) ۱۱۵ ۲) ۱۱۶ ۳) ۱۱۷ ۴) ۱۱۸

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

**پاسخ تشریحی:**

مسئله را به چند حالت تقسیم می‌کنیم. ببینید:

۱) رقم صدگان ۶ و رقم دهگان ۸ باشد: عددی وجود ندارد. $\frac{1}{6}\ \frac{1}{8}\ \underline{\quad}$ ارقام: ۰،۲،۴،۶،۸

۲) رقم صدگان ۶ و رقم دهگان ۹ باشد: $\frac{1}{6}\times\frac{1}{9}\times\underbrace{4}_{0,2,4,8}=4$

۳) رقم صدگان ۸ باشد: $\frac{1}{8}\times\underbrace{8}_{\substack{\text{همه ارقام}\\ \text{به جز رقم یکان و صدگان}}}\times\underbrace{4}_{0,2,4,6}=32$

۴) رقم صدگان ۷ یا ۹ باشد: $\underbrace{2}_{7,9}\ \underbrace{8}_{\substack{\text{همه ارقام}\\ \text{به جز رقم یکان و صدگان}}}\ \underbrace{5}_{0,2,4,6,8}=80$

بنابراین طبق اصل جمع، تعداد اعداد موردنظر برابر $4+32+80$ یعنی ۱۱۶ می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

**۸۲- اگر $\frac{(n+1)!+(n-1)!}{n!}=\frac{21}{4}$ باشد، مقدار $(n-1)!-n!$ کدام است؟**

۱) ۴ ۲) ۱۸ ۳) ۹۶ ۴) ۶۰۰



www.biomaze.ir
کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

**فاکتوریل:**

حاصل‌ضرب اعداد طبیعی از ۱ تا $n$ را با نماد $n!$ نشان می‌دهیم. ببینید:

$$n! = ۱\times۲\times۳\times\ldots\times n$$
$$۱! = ۱$$
$$۲! = ۱\times۲ = ۲$$
$$۳! = ۱\times۲\times۳ = ۶$$
$$\vdots$$

می‌توان به سادگی نشان داد که $n! = n\times(n-۱)!$ می‌باشد. این نکته برای ساده‌سازی در محاسبات خیلی به کار می‌آید:

$$n! = \underbrace{۱\times۲\times۳\times\ldots\times(n-۱)}_{(n-۱)!}\times n \Rightarrow n! = n\times(n-۱)!$$

برای حل معادلاتی که در آن‌ها فاکتوریل می‌بنیم، باید معادله را طوری ساده کنیم که فاکتوریل از بین برود که معمولاً پس از ساده سازی با یک معادلهٔ چندجمله‌ای سروکار داریم و با حل آن، مجهول معادله $(n)$ به دست می‌آید.

**پاسخ تشریحی:**

$$\frac{(n+۱)!+(n-۱)!}{n!} = \frac{(n+۱)n(n-۱)!+(n-۱)!}{n(n-۱)!} = \frac{(n-۱)!\left((n+۱)n+۱\right)}{(n-۱)!\times n} = \frac{۲۱}{۴}$$

$$\Rightarrow ۴n^۲+۴n+۴ = ۲۱n \Rightarrow ۴n^۲-۱۷n+۴ = ۰ \Rightarrow (۴n-۱)\times(n-۴) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} n = ۴ & \text{ق ق} \\ n = \frac{۱}{۴} & \text{غ ق ق} \end{cases}$$

بنابراین: $n = ۴ \Rightarrow n!-(n-۱)! = ۴!-۳! = ۲۴-۶ = ۱۸$

گروه آموزشی ماز

**۸۳- ۴ کتاب با موضوع ریاضی، ۳ کتاب با موضوع فیزیک و ۲ کتاب با موضوع شیمی را به چند طریق می‌توان در یک قفسه پشت سرهم چید به طوری که کتاب‌های هم موضوع کنار هم باشند؟ (کتاب‌های هم موضوع، متفاوت هستند.)**

۱) ۵۷۶ ۲) ۱۷۲۸ ۳) ۱۱۵۲ ۴) ۱۲۶۰

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

**جایگشت:**

هر طریقهٔ قرار گرفتن $n$ شیء متمایز در یک ردیف و در کنار هم را یک جایگشت خطی از آن $n$ شیء می‌گوییم. جایگشت خطی $n$ شیء متمایز برابر $n!$ است. اگر در مسائل مربوط به جایگشت خطی اشیاء، چند شیء بخواهند کنار هم باشند اصطلاحاً اشیاء را به هم می‌بندیم و به عنوان یک شیء در نظر می‌گیریم. سپس جایگشت اشیاء کلی را در جایگشت اشیاء داخل دسته، ضرب می‌کنیم.

مثال: ۳ مهندس، ۴ پزشک را به چند طریق می‌توان در یک ردیف صندلی کنار هم نشاند به طوری که مهندس‌ها کنار هم باشند؟

۳ مهندس را در یک بسته کنار هم قرار می‌دهیم. ببینید: پزشک، پزشک، (مهندس،مهندس،مهندس) پزشک، پزشک

کل دستهٔ مهندس‌ها را یک شیء در نظر می‌گیریم. بنابراین:

جایگشت کلی افراد

$$\text{جواب} = ۵!\times۳!$$

جایگشت افراد داخل دسته

**پاسخ تشریحی:**

کتاب‌های هم‌موضوع را در ۳ بسته قرار می‌دهیم. ببینید:

(شیمی، شیمی) (ریاضی، ریاضی، ریاضی) (فیزیک، فیزیک، فیزیک)

بنابراین جواب برابر است با:

$$۳! \times ۳! \times ۴! \times ۲! = ۶\times۶\times۲۴\times۲ = ۱۷۲۸$$

۳! : جایگشت کلی اشیاء
۳! : جایگشت‌های کتاب‌های فیزیک داخل بسته
۴! : جایگشت‌های کتاب‌های ریاضی داخل بسته
۲! : جایگشت‌های کتاب‌های شیمی داخل بسته

www.biomaze.ir



کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

**۸۴- در چند جایگشت از حروف کلمهٔ today حروف t و d کنار هم قرار می‌گیرند ولی حروف a و y کنار هم قرار نمی‌گیرند؟**

۱) ۱۲ ۲) ۱۶ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

پاسخ تشریحی:

تعداد جایگشت‌هایی از حروف کلمهٔ today که در آن ۲ حرف t و d کنار هم هستند، را محاسبه می‌کنیم:

$$a, \boxed{d,t}, y, o \Rightarrow ۴! \times ۲! = ۲۴ \times ۲ = ۴۸$$

تعداد جایگشت‌هایی از حروف کلمهٔ today که در آن حرف t و d کنار هم و حروف a و y نیز کنار هم باشند، برابر است با:

$$a, y, o, \boxed{t,d} \Rightarrow ۳! \times ۲! \times ۲! = ۲۴$$

طبق اصل متمم، تعداد جایگشت‌هایی از حروف کلمهٔ today که در آن ۲ حرف t و d کنار هم باشند ولی حروف a و y کنار هم نباشند، برابر است با:

$$\text{جواب} = ۴۸ - ۲۴ = ۲۴$$

گروه آموزشی ماز

**۸۵- شش کتاب با موضوعات متمایز را به چند طریق می‌توان در یک قفسه پشت سر هم قرار داد به طوری که کتاب ریاضی بین کتاب‌های فیزیک و شیمی (نه لزوماً چسبیده به آن‌ها) قرار گرفته باشد؟**

۱) ۱۲۰ ۲) ۳۲۰ ۳) ۲۴۰ ۴) ۴۸۰

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

پاسخ تشریحی:

شش کتاب را به !۶ حالت، می‌توان پشت هم قرار دارد. در یک سوم حالت‌ها، کتاب ریاضی بین کتاب‌های فیزیک و شیمی و در یک سوم حالت‌ها، کتاب فیزیک بین کتاب‌های ریاضی و شیمی و در یک سوم دیگر حالت‌ها، کتاب شیمی بین کتاب‌های ریاضی و فیزیک قرار می‌گیرد. پس تعداد حالت‌های مطلوب برابر است با:

$$\frac{۱}{۳} \times ۶! = \frac{۱}{۳} \times ۷۲۰ = ۲۴۰$$

گروه آموزشی ماز

**۸۶- با ارقام ۵،۴،۳،۲ تمام اعداد چهار رقمی با ارقام متمایز را می‌نویسیم. مجموع تمام عددهای نوشته شده، کدام است؟**

۱) ۹۳۳۲۴ ۲) ۱۸۶۶۴۸ ۳) ۱۵۹۹۸۴ ۴) ۷۹۹۹۲۱

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

پاسخ تشریحی:

تعداد اعداد چهار رقمی با ارقام متمایز، برابر !۴ یعنی ۲۴ می‌باشد. از طرف دیگر این ۲۴ عدد را می‌توان ۱۲ جفت عدد در نظر گرفت که مجموع هر جفت برابر مقداری ثابت است. مانند:

$$\begin{array}{r} ۳۲۵۴ \\ +۴۵۲۳ \\ \hline ۷۷۷۷ \end{array} \qquad \begin{array}{r} ۲۳۴۵ \\ +\ ۵۴۳۲ \\ \hline ۷۷۷۷ \end{array}$$

بنابراین ۱۲ جفت عدد داریم که مجموع هر جفت برابر ۷۷۷۷ است. پس مجموع تمام اعداد نوشته شده برابر است با:

$$۱۲ \times ۷۷۷۷ = ۹۳۳۲۴$$

گروه آموزشی ماز

**۸۷- اگر $۳p(n,۲) = ۵p(n-۱,۲)$ باشد، مقدار $p(n,۳)$ کدام است؟**

۱) ۲۴ ۲) ۶۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۲۱۰

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

**تبدیل r شیء از n شیء:**

تعداد جایگشت‌های r شیء از n شیء متمایز را تبدیل r شیء از n شیء می‌گوییم و آن را با $p(n,r)$ نمایش می‌دهیم. بنابراین:

$$p(n,r) = \frac{n!}{(n-r)!}$$


کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM

**پاسخ تشریحی:**

$$۳p(n,۲)=۵p(n-۱,۲)\Rightarrow ۳\times\frac{n!}{(n-۲)!}=۵\times\frac{(n-۱)!}{(n-۱-۲)!}\Rightarrow ۳\times\frac{n(n-۱)\times\cancel{(n-۲)!}}{\cancel{(n-۲)!}}=۵\times\frac{(n-۱)\times(n-۲)\times\cancel{(n-۳)!}}{\cancel{(n-۳)!}}$$

$$\Rightarrow ۳n(n-۱)=۵(n-۱)\times(n-۲)\Rightarrow\begin{cases}n-۱=۰\Rightarrow n=۱ \text{ غ ق ق}\\ ۳n=۵(n-۲)\Rightarrow ۵n-۱۰=۳n\Rightarrow ۲n=۱۰\Rightarrow n=۵ \text{ ق ق}\end{cases}$$

پس حاصل $p(n,۳)$ به ازای $n=۵$ برابر است با:

$$p(۵,۳)=\frac{۵!}{(۵-۳)!}=\frac{۵!}{۲!}=\frac{۱۲۰}{۲}=۶۰$$

می‌توانستیم معادله را به روش دیگری حل کنیم مثلاً صورت ۲ کسر را با هم و مخرج ۲ کسر را نیز با هم در ۲ طرف تساوی ساده کنیم و بعد معادله را حل کنیم.

گروه آموزشی ماز

**۸۸- در چند جایگشت چهار حرفی از حروف کلمهٔ logarithm حرف m وجود دارد ولی حرف t وجود ندارد؟**

۱) ۵۰۴ ۲) ۷۲۰ ۳) ۸۴۰ ۴) ۹۶۰

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

**پاسخ تشریحی:**

ابتدا حرف m را به چهار حالت در یکی از چهارخانه قرار می‌دهیم: ــ ــ ــ ــ

سپس در سه خانهٔ دیگر، باید ۳ تا از ۷ حرف $h,i,r,a,g,o,l$ قرار بگیرد که این کار نیز به $p(۷,۳)$ حالت امکان‌پذیر است. پس تعداد جایگشت‌های مطلوب برابر است با:

$$۴\times p(۷,۳)=۴\times\frac{۷!}{(۷-۳)!}=۴\times\frac{۷\times۶\times۵\times\cancel{۴!}}{\cancel{۴!}}=۷\times۶\times۵\times۴=۸۴۰$$

گروه آموزشی ماز

**۸۹- به چند طریق می‌توان ۴ مداد و ۳ خودکار متمایز را بین ۶ دانش‌آموز پسر و ۶ دانش‌آموز دختر توزیع کرد به طوری که به هر نفر حداکثر یک مداد یا خودکار برسد و به هیچ دختری مداد نرسد؟**

۱) $۲\times۷!$ ۲) $۳\times۷!$ ۳) $۲\times۸!$ ۴) $۳\times۸!$

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

**پاسخ تشریحی:**

۴ مداد را باید بین ۴ دانش‌آموز از ۶ دانش‌آموز پسر توزیع کنیم که این کار به $p(۶,۴)$ حالت امکان‌پذیر است. سپس باید ۳ خودکار را بین ۳ نفر از ۸ نفر باقی‌مانده تقسیم کنیم که این کار به $p(۸,۳)$ حالت امکان‌پذیر است. پس تعداد حالت‌های تقسیم مدادها و خودکارها بین دانش‌آموزان با شرایط موردنظر برابر است با:

$$p(۶,۴)\times p(۸,۳)=\frac{۶!}{۲!}\times\frac{۸!}{۵!}=\frac{\overset{۳}{\cancel{۶}}\times\cancel{۵!}\times۸!}{\cancel{۲}\times\cancel{۵!}}=۳\times۸!$$

گروه آموزشی ماز

**۹۰- تعداد اعداد n رقمی با رقم‌های متمایز که رقم‌های اول و آخر آن فرد هستند برابر $\frac{۸!}{۳۶}$ است. تعداد اعداد $n-۱$ رقمی با همین ویژگی چند تا می‌باشد؟**

۱) ۶۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۱۶۰ ۴) ۱۸۰

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط ـ مفهومی / محاسباتی ـ ۱۰۰۶)

**پاسخ تشریحی:**

ارقام اول و آخر را باید از بین پنج رقم فرد انتخاب کنیم که این کار به $p(۵,۲)$ حالت امکان‌پذیر است. $n-۲$ رقم دیگر را می‌توانیم از بین ۸ رقمی باقی‌مانده انتخاب کنیم که این کار به $p(۸,n-۲)$ حالت امکان‌پذیر است. بنابراین تعداد اعداد موردنظر برابر است با: $p(۵,۲)\times p(۸,n-۲)$. پس:

$$p(۵,۲)\times p(۸,n-۲)=\frac{۸!}{۳۶}\Rightarrow\frac{۵!}{(۵-۲)!}\times\frac{\cancel{۸!}}{۳۶}=\frac{\cancel{۸!}}{۳۶}\Rightarrow\frac{۲۰}{(۱۰-n)!}=\frac{۱}{۳۶}\Rightarrow(۱۰-n)!=۷۲۰$$

$$\Rightarrow(۱۰-n)!=۶!\Rightarrow ۱۰-n=۶\Rightarrow n=۴$$

بنابراین تعداد اعداد $n-۱$ رقمی (۳رقمی) با ویژگی ذکر شده برابر است با:

$$p(۵,۲)\times p(۸,۱)=\frac{۵!}{۳!}\times\frac{۸!}{۷!}=۲۰\times۸=۱۶۰$$

www.biomaze.ir



کنکور پرمیوم
KONKOORPREMIUM

# 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 بیست‌شو ماز منتشر شد

برای ۲۰ شدن در امتحان نهایی

تهیه‌ی **کتاب های بیست‌شو** ،
هم اکنون از طریق سایت و اپلیکیشن دیجی‌ماز

آشنایی بیشتر با امکانات اپلیکیشن و تهیه‌ی کتاب‌ها از طریق سایت digimaze.org

digimaze_org
digimaze.org
کانکور پریمیوم
KONKORPREMIUM

# ۵ راهکار برای کاهش استرس و اضطراب در زمان جمع‌بندی کنکور

با نزدیک شدن به زمان کنکور استرس و اضطراب دانش‌آموزان زیاد می‌شود، به صورت کلی این استرس طبیعی است. زحمت‌های چند سال شما قرار است در یک آزمون خلاصه شود و نمی‌توان گفت که این استرس طبیعی نیست. فقط باید مراقب باشید که این استرس نزدیک زمان کنکور مانع جمع‌بندی و تست‌زنی و کاهش ساعت مطالعه شما نشود.

## علل استرس و اضطراب در ایام جمع‌بندی:

۱.عدم آمادگی کامل برای کنکور
۲.فراموشی مطالب
۳.نداشتن یک برنامه‌ریزی دقیق برای جمع‌بندی دروس
۴.توقع گرفتن یک نتیجه خوب و دل‌خواه
۵.تحت فشار خانواده و مسائل مربوط به خانواده
۶.تعداد سوالات غلط و نزده زیاد
و...

## علایم اضطراب:

یک سری علائم مربوط به شرایط بدنی ما می‌شود. مانند: سرگیجه، مشکل در خوابیدن و بیدار شدن، ناخن جویدن، درد معده، سردرد و...
یک سری علائم مربوط به روحیه می‌شود. مانند: بی حوصلگی، تنبلی کردن و عدم اجرای برنامه، احساس خستگی و خواب‌آلودگی و...

## چگونه استرس خودمان را کاهش دهیم؟

**۱. محیط مطالعه خود را سر و سامانی دهید!**
گاهی اوقات دانش‌آموزان به محیط مطالعشان توجهی ندارند و از تاثیرات آن بی‌خبرند. مکانی را که شما برای مطالعه درنظر می‌گیرید باید ساده و مرتب باشد. زمانی که جلوی دیدتان شلوغ باشد تمرکزتان روی مطالعه کاهش پیدا می‌کند و درنهایت سرعت مطالعتان کاهش پیدا میکند.

**۲. یک برنامه دقیق داشته باشید.**
برای خودتان یک برنامه دقیق از مباحثی که قراراست جمع‌بندی کنید. لیست کارهایی که قرار است انجام بدهید دربیاورید.
دراین برنامه ساعت خواب و بیداری خودتان را مشخص کنید. بهتراست ساعت خوابتان را نزدیک کنکور تغییر ندهید و طبق یک روتین پیش بروید.
کنار کارهایی که در لیست نوشته اید تیک بزنید تا اعتماد بنفستان حفظ شود و انگیزه بگیرید برای روزهای پایانی.
در برنامه‌ریزی خودتان سعی کنید از آزمون‌های جمع‌بندی سال‌های گذشته ماز و امسال بهره ببرید تا بتوانید تمام مباحث را مرور کنید و نگران فراموشی آن‌ها نباشید. درنهایت بعداز این آزمون‌ها به سراغ کنکورهای سال‌های اخیر بروید.

**۳. ورزش کنید.**
اول صبح قبل ازاینکه به پای برنامه درسی بروید بهتراست کمی ورزش کنید. ورزش باعث ترشح هورمون دوپامین در بدن می‌شود و باعث می‌شود استرستان کاهش پیدا کند.

**۴. تغذیه مناسبی داشته باشید.**
دراین ایام بهتراست ازخوردن شیرینی‌جات و خوراکی‌هایی که مواد افزودنی دارند خودداری کنید. بهترین تغذیه دراین ایام خوردن میوه‌جات و مغزهای بادام، گردو، پسته و... است. حتما بطری آب در کنارخودتان قراردهید تا مصرف آب را فراموش نکنید.
مصرف قهوه و کافئین را به به حداقل برسانید یا کلا مصرف نکنید. چرا که خود کافئین باعث ایجاد استرس و اضطراب می‌شود.

**۵. مصرف تلفن همراه را به حداقل برسانید!**
سعی کنید خودتان را ازحواشی پیرامون کنکور دور کنید. از مقایسه خودتان با دیگران خودداری کنید. در این بازه تمام تمرکزتان را بر روی دروس بگذارید تا درنهایت بتوانید بهترین استفاده را ببرید و نتیجه دلخواهتان را بگیرید.

کنکور پریمیوم
KONKOORPREMIUM