

دانلود رایگان تمام آزمون‌های آزمایشی در کانال ما:

@Azmoonha_Azmayeshi

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون‌ها آزمایشتی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

گزیده دو

مؤسسه آموزشی فرهنگی

آزمون‌ها آزمایشتی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi

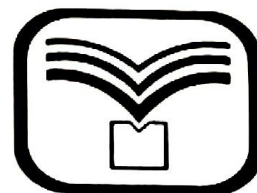


حلقه
سنجش





آزمون و آزمایشی



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح هم شود.
امام خمینی (ره)

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه
۱۴۰۲/۱۰/۰۱

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم
مرحله چهارم

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی (دوازدهم)

مدت پاسخگویی: ۱۱۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۵	۲۱	۴۵	۱۸ دقیقه
۳	فیزیک	۲۰	۴۶	۶۵	۲۵ دقیقه
۴	شیمی	۲۵	۶۶	۹۰	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۵	۹۱	۱۰۵	۱۰ دقیقه

۱- اگر $A = \{(a, b) \mid a, b \in \mathbb{Z}, a^2 + b^2 \leq 8\}$ و $B = \{(a, b) \mid a, b \in \mathbb{R}, \frac{a^2}{b} = 2a - b\}$ و $C = \{(2a, b) \mid a, b \in \mathbb{Z}, ab = 2\}$ باشد، آنگاه $(A \cap B) \cup C$ چند عضو دارد؟

(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۲- اگر $A = (1, 4)$ و $B = (k-1, k+1)$ و حداقل یکی از دو مجموعه $B-A$ و $A-B$ متناهی باشند، چند مقدار طبیعی برای k وجود دارد؟

(۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۳- در دنباله درجه دوم $1, 3, 13, 29, 51, \dots$ ، اختلاف جملات دهم و یازدهم کدام است؟

(۱) ۲۱ (۲) ۶۴ (۳) ۸۱ (۴) ۱۲۸

۴- جملات اول و دوم و چهارم در یک الگوی درجه ۲ به ترتیب ۵، ۸ و ۲۰ هستند. اختلاف جملات چهارم و پنجم و دوم آن از نزدیک ترین عدد مربع کامل چقدر فاصله دارد؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۵- دو دنباله حسابی $a_n: 100, 97, 94, \dots$ و $b_n: 1, 5, 9, 13, \dots$ چند جمله مشترک دارند؟

(۱) ۹ (۲) ۱۵ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۶- اگر چهار ریشه حقیقی معادله $x^4 + 9 = ax^2$ دنباله حسابی بسازند، مجموع قدرمطلق این ۴ ریشه چقدر است؟

(۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۷- α و β ریشه های معادله $x^2 - 4x - 1 = 0$ هستند. اگر $\sqrt[3]{\alpha} + \sqrt[3]{\beta} = k$ باشد، مقدار k کدام است؟

(۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) ۱

۸- مثلث با رئوس $A(\alpha, 1), B(2, 2), C(-1, 2)$ در رأس A قائم الزاویه است ($\alpha > 0$). شیب میانه وارد بر وتر چند برابر $\sqrt{2}$ است؟

(۱) $-\frac{5}{6}$ (۲) $-\frac{6}{5}$ (۳) $-\frac{5}{7}$ (۴) $-\frac{7}{5}$

۹- مختصات قرینه نقطه $A(1, -1)$ نسبت به خط $3x - y = 2$ به صورت $A''(\alpha, \beta)$ است. $\alpha\beta$ کدام است؟

(۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $-\frac{5}{16}$ (۳) $\frac{5}{18}$ (۴) $\frac{5}{2}$

۱۰- اگر α ریشه معادله $\frac{1}{x} + \frac{1}{x+4} = \frac{1}{x+1} + \frac{1}{x+3}$ باشد، مقدار $\left[\frac{3\alpha+1}{\alpha} \right]$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۱- سارای و عسل با هم کاری را در ۱۵ روز انجام می دهند. می دانیم عسل همه کار را در ۳۵ روز می تواند تمام کند. اگر ۶ روز عسل و ۵ روز سارای به تنهایی کار کنند، چه بخشی از کار انجام می شود؟

(۱) $\frac{6}{15}$ (۲) $\frac{7}{15}$ (۳) $\frac{8}{15}$ (۴) $\frac{9}{15}$

۱۲- معادله $\frac{1}{x - \sqrt{x-1}} - \frac{1}{x + \sqrt{x-1}} = \frac{\sqrt{x-1}}{b}$ دو جواب برای x به دست می آید. b کدام عدد می تواند باشد؟

(۱) $2 - \sqrt{2}$ (۲) $2 - \sqrt{3}$ (۳) $\sqrt{2} - 1$ (۴) $\sqrt{5} - 2$

۱۳- حاصل ضرب ریشه های معادله $x^2 - 9 + \sqrt{x^2 + x + 1} + x = 0$ کدام است؟

(۱) -۲ (۲) ۴ (۳) -۷ (۴) ریشه ندارد.

۱۴- مقادیر تابع f در جدول زیر آمده است. بهترین تخمین برای $f'(1)$ کدام است؟

x	۰/۸	۰/۹	۱	۱/۱	۱/۴
y	۵	۶	۸	۹	۱۲

۲۵ (۴)

۲۵ (۳)

۱۵ (۲)

۱۵ (۱)

۱۵- اگر $f(x) = \frac{x-1}{2x+2}$ ، آنگاه حاصل حد $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{xf(x) - x^2 f(2)}{x-2}$ کدام است؟

 $\frac{4}{3}$ (۴) $-\frac{2}{9}$ (۳)

۱ (۲)

 $\frac{2}{3}$ (۱)

۱۶- دو تابع مشتق‌پذیر f و g با دامنه $\mathbb{R}$ مفروضه‌اند به طوری که برای هر $x \in \mathbb{R}$ ، $f'(x) = g(x)$ و $g'(x) = -f(x)$ ، آنگاه مقدار مشتق تابع $(f^2 + g^2)(x)$ کدام است؟

صفر (۲)

۱ (۱)

-۱ یا ۱ (۴)

-۱ (۳)

۱۷- تابع $f(x) = |x^2 + 3x - 4| + ax^2$ و تابع $g(x) = ax^2 + bx + c$ مفروضه‌ست. تابع $f \times g$ در $\mathbb{R}$ مشتق‌پذیر است. مقدار $a + b + c$ کدام است؟

-۳ (۴)

صفر (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۱۸- اگر $f(x) = ax + \frac{b}{x} + 1$ و تابع با ضابطه $g(x) = \begin{cases} f(x) & , x \geq 2 \\ x^2 f'(x) & , 0 < x < 2 \end{cases}$ مشتق‌پذیر باشد، $a - b$ کدام است؟

۵/۱۴ (۴)

۵/۱۱ (۳)

۵/۱۲ (۲)

۵/۱۳ (۱)

۱۹- آهنگ متوسط تغییر تابع $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x}$ ، روی بازه $[2, 2+h]$ برابر $\frac{6}{5}$ است. آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع در وسط این بازه کدام است؟

 $\frac{97}{81}$ (۴) $\frac{91}{81}$ (۳) $\frac{101}{81}$ (۲) $\frac{95}{81}$ (۱)

۲۰- شیب‌های خطوط مماس بر منحنی تابع $f(x) = \sqrt{x^2 + 1}$ روی بزرگ‌ترین دامنه‌اش، در بازه (a, b) قرار می‌گیرند. مقدار $b - a$ کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

زیست‌شناسی

۲۱- در گیاهان نهاندانه علفی، در ارتباط با نوعی مریستم نخستین که می‌توان بیان کرد

(۱) در ساقه قرار دارد - یاخته‌های آن همانند یاخته‌های گیاهی دیگر، واکوئول درشتی دارند که بیشتر حجم یاخته را اشغال کرده است.

(۲) در ریشه و خارج جوانه‌ها قرار دارد - یاخته‌های حاصل از تقسیم آن، در مجاورت یاخته‌های مریستمی نسبت به بخش‌های بالاتر، اندازه کوچک‌تری دارند.

(۳) در جوانه انتهایی ساقه قرار دارد - برخلاف دیگر مریستم‌های نخستین ساقه، یاخته‌های آن در مجاورت برگ‌های بسیار جوان قرار دارند.

(۴) در انتهای ریشه قرار دارد - توسط بخشی محافظت می‌شود که یاخته‌های درونی آن برخلاف سطحی‌ترین یاخته‌ها، ترکیب پلی‌ساکاریدی ترشح می‌کنند.

۲۲- در ارتباط با تنه درختی کهنسال که دارای انواعی از مریستم‌های پسین است، چند مورد به درستی بیان شده است؟

- الف - آوندهای چوبی پسین نسبت به آوندهای آبکش پسین، به‌طور حتم دارای قطر کمتری هستند.
 ب - قدیمی‌ترین آوند چوب پسین نسبت به قدیمی‌ترین آوند آبکش پسین، فاصله کمتری با کامبیوم آوندساز دارد.
 پ - در صورت حذف بخش خارجی پوست درخت، تجمع شیره پرورده در بالای بخش حذف‌شده قابل مشاهده است.
 ت - هر نوع کامبیوم، تنها در یک سمت، یاخته‌های غیراسکلرانشیمی را ایجاد می‌کنند که تغییر دیواره آن‌ها باعث مرگ یاخته می‌شود.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۳- طبق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با نیتروژن مورد نیاز گیاهان، به درستی بیان شده است؟

- (۱) نیتروژن مورد استفاده گیاهان، به‌طور حتم به‌صورت دو نوع یون آمونیوم و نترات تأمین می‌شود.
 (۲) در ماده ژنتیکی گیاهان جذب‌کننده نترات، به‌طور حتم ژن‌های مربوط به آنزیم سازنده آمونیوم وجود دارد.
 (۳) نیتروژن تثبیت‌شده موجود در خاک اطراف ریشه گیاهان، به‌طور حتم حاصل عملکرد زیستی باکتری‌هاست.
 (۴) کاهش تعداد باکتری‌های مصرف‌کننده آمونیوم، به‌طور حتم باعث کاهش یون نیتروژن داری می‌شود که بار مثبت دارد.

۲۴- در هر نوع روش انتقال مواد در عرض ریشه گیاه فاقد یاخته معبر که باعث عبور مواد از

- (۱) لایه درون پوست می‌شود، آب طی فرآیند اسمز بین یاخته‌ها می‌تواند انتقال یابد.
 (۲) دیواره یاخته‌ها می‌شود، کنترل مواد برای جلوگیری از ورود مواد مضر صورت می‌گیرد.
 (۳) دیواره برخلاف فضای بین یاخته‌ها می‌شود، با مصرف ATP باعث انتقال برخی از مولکول‌ها شود.
 (۴) درون سیتوپلاسم یاخته‌ها می‌گردد، لزوماً توسط کانال‌های سیتوپلاسمی در محل لان‌ها انجام می‌شود.

۲۵- در ارتباط با نوعی یاخته تمایز یافته در سامانه بافت پوششی گیاه علفی که بر اثر تمایز توانایی فتوسنتز را کسب

کرده است، کدام گزینه درست است؟

- (۱) در سطح خارجی ضخیم‌ترین بخش دیواره نخستین یاخته، پکتین تیغه میانی باعث اتصال دو یاخته در تمام بخش‌ها به یکدیگر شده است.
 (۲) ضخامت بیشتر دیواره در سطحی که با مولکول‌های بخار آب در تماس مستقیم قرار می‌گیرد، یکی از عوامل باز شدن منافذ روزنه‌هاست.
 (۳) مواد معدنی را از یاخته‌های روپوستی کوچک‌تر دریافت و با افزایش طول خود، در دیواره یاخته‌های اطراف نیز خمیدگی ایجاد می‌کنند.
 (۴) آرایش طولی رشته‌های کربوهیدراتی که همچون کمربندی دور یاخته قرار دارد، در جلوگیری از افزایش طول یاخته فاقد نقش می‌باشد.

۲۶- در ارتباط با گیاهان انگل، کدام گزینه الزاماً درست است؟

- (۱) یاخته‌های موجود در پیکر گیاهان انگل، فاقد مواد رنگی و توانایی تولید مواد آلی هستند.
 (۲) گیاهان انگل تنها بخشی از مواد مورد نیاز خود را از گیاهان فتوسنتز کننده دریافت می‌کنند.
 (۳) گیاهان انگل فاقد اندام‌هایی هستند که به خاک اطراف ریشه گیاه فتوسنتز کننده وارد شود.
 (۴) با ایجاد اندام‌های خاصی، به‌طور مستقیم با شیره پرورده موجود در گیاه دیگر مرتبط می‌شوند.

۲۷- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طبق مطالب کتاب درسی، در مرحله‌ای از آزمایشات آزمایش مرحله»

الف - گرفتیت که در نتیجه آن تصور کشنده بودن پوشینه باکتری به تنهایی، رد شد برخلاف - دوم ایوری و همکارانش، همواره انتقال ماده وراثتی غیر قابل مشاهده بود.

ب - ایوری و همکارانش که ساختار همه مولکول‌های زیستی بدون تغییر باقی ماند برخلاف - سوم گرفتیت، لزوماً از نوعی باکتری پوشینه‌دار استفاده شد.

پ - ایوری و همکارانش که مولکول‌های زیستی را تخریب کردند همانند - چهارم گرفتیت، فقط تولید باکتری‌هایی که دستخوش تغییر ژنتیکی شده‌اند، مشاهده شد.

ت - گرفتیت که برای اولین بار دستگاه ایمنی موش همه باکتری‌ها را از بین برد همانند - اول ایوری و همکارانش، لزوماً از نوعی باکتری فاقد بخش محافظت‌کننده در برابر دستگاه ایمنی استفاده شد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۸- طبق مطالب کتاب درسی، به‌طور معمول در فرآیند همانندسازی رونویسی،

- (۱) همانند - پس از اتصال آنزیم ایجادکننده پیوندهای هیدروژنی به دنا، پیوندهای هیدروژنی در جهت حرکت آنزیم شکسته می‌شوند.
- (۲) نسبت به - پس از اتصال آنزیم به دنا، در طول مشخص و یکسانی از مولکول دنا، تعداد پیوندهای هیدروژنی شکسته شده، کمتر می‌باشد.
- (۳) برخلاف - پس از اتصال آنزیم به مولکول دنا، ممکن است علاوه بر تشکیل پیوندهای اشتراکی، شکست پیوندهای اشتراکی نیز مشاهده شود.
- (۴) همانند - قبل از اتصال آنزیم بسپاراز به دنا، پیوندهای هیدروژنی بخش کوچکی از دنا شکسته‌اند و آنزیم به حباب ایجادشده متصل می‌شود.

۲۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طبق مطالب کتاب درسی، در مرحله‌ای از فرآیند ترجمه که الزاماً»

- (۱) رنای ناقل مستقیماً به جایگاه P ریبوزوم کامل وارد می‌شود - بخش‌هایی از رنای پیک، ریبوزوم را به سمت رمزه آغاز هدایت می‌کنند.
 - (۲) رنای ناقل متصل به میتونین در پی حرکت رناتن به جایگاه P وارد می‌شود - حداقل یک پیوند پتیدی در جایگاه A ریبوزوم تشکیل شده است.
 - (۳) مولکول دارای آمینواسید در جایگاه A ریبوزوم مشاهده می‌شود - یکی از رمزه‌های پایان در جایگاه A ریبوزوم قابل مشاهده می‌باشد.
 - (۴) بیش از یک نوع پیوند میان مولکول‌ها شکسته می‌شود - رنای ناقل فاقد آمینواسید قبل از ورود رنای ناقل دیگر به جایگاه A، از ریبوزوم خارج می‌شود.
- ۳۰- در خانواده‌ای که پدر دارای تنها یک نوع کربوهیدرات مربوط به گروه خونی است و زن ساخت پروتئین D را نیز دارد، فاقد توانایی تولید عامل انعقادی شماره ۸ می‌باشد. مادر سالم خانواده نیز دارای گروه خونی B^+ است. در صورتی که فرزند بیمار این خانواده گروه خونی AB^- داشته باشد و فرزند دیگر خانواده فاقد کربوهیدرات گروه خونی در سطح گویچه‌های قرمز خود باشد، چند مورد در ارتباط با فرزندهای این خانواده محتمل است؟

الف - تولد پسری بیمار و دارای گروه خونی با ژنوتیپ کاملاً مشابه مادر

ب - تولد دختری سالم و دارای گروه خونی خالص با فنوتیپ مشابه پدر

پ - تولد دختری سالم با ژنوتیپ خالص و فاقد کربوهیدرات و پروتئین مربوط به گروه‌های خونی

ت - تولد پسری بیمار و دارای انواعی از آلل‌های مربوط به گروه خونی Rh و خالص از لحاظ گروه خونی ABO

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۱- رنگ نوعی ذرت جزو صفاتی است که سه جایگاه ژنی دارد و در هر جایگاه دو آلل قرار می‌گیرد و نمودار توزیع فراوانی فنوتیپ‌های آن به‌صورت شکل زیر است. در صورت خودلقاحی این نوع ذرت، کدام گزینه درست است؟

- (۱) اگر ژنوتیپ گیاه دارای تنها دو جایگاه ژنی خالص و بارز باشد، ژنوتیپ پوسته دانه حاصل از خودلقاحی، لزوماً دارای سه جایگاه ژنی خالص و بارز می‌باشد.



- (۲) اگر ژنوتیپ گیاه تنها در دو جایگاه ژنی خالص، دگره نهفته داشته باشد، لزوماً هر گیاه حاصل از خودلقاحی نسبت به گیاهان ستون «۲» دگره‌های بارز کمتری دارد.

- (۳) اگر ژنوتیپ گیاه تنها در یک جایگاه ژنی ناخالص، دگره بارز داشته باشد، فنوتیپ هر گیاه ذرت حاصل از خودلقاحی، لزوماً کمترین فاصله را با ستون «۳» دارد.

- (۴) اگر ژنوتیپ گیاه دارای تنها یک جایگاه ژنی خالص و نهفته باشد، لزوماً در همه یاخته‌های جنسی حاصل از این گیاه، حداقل یک دگره بارز قابل مشاهده می‌باشد.

۳۲- در ارتباط با جهش‌های کوچکی که یک یا چند نوکلئوتید دنا را در برمی‌گیرند، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر نوع جهشی که منجر به»

- (۱) کاهش طول دنا می‌شود، تنها در صورتی که در رشته الگو رخ دهد. می‌تواند بر مولکول رنا تأثیر گذار باشد.
- (۲) افزایش طول دنا می‌شود، همانند همه جهش‌های کوچک دیگر، بر توالی نوکلئوتیدهای دنا تأثیر گذار می‌باشد.
- (۳) تغییر چهارچوب خواندن نمی‌شود، بدون تأثیر بر طول دنا، می‌تواند باعث کاهش طول مولکول رنای حاصل از فرآیند رونویسی شود.
- (۴) شکسته شدن پیوند هیدروژنی می‌شود، می‌تواند با انجام نوعی تغییر خاموش، رمز آمینواسید را به رمز دیگری از همان آمینواسید تبدیل کند.

۳۳- در ارتباط با جهش در محتوای ژنتیکی هسته‌های یاخته‌ها، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در صورت بروز جهش در محتوای ژنتیکی هسته‌ای، می‌توان عدم‌تغییر در ساختار محصولات ژن‌های یاخته را مشاهده کرد.
 - (۲) در صورت بروز جهش در محتوای ژنتیکی هسته‌ای یاخته‌های پیکری، انتقال جهش به نسل‌های آینده امکان‌پذیر نمی‌باشد.
 - (۳) در صورت بروز جهش در بخش‌هایی از محتوای ژنی هسته‌ای، می‌توان افزایش فعالیت ریبوزوم‌های در سیتوپلاسم را مشاهده کرد.
 - (۴) در صورت بروز جهش در بخش‌های خاصی از ژن‌ها، عدم‌اتصال نوعی پیش‌ماده به جایگاه فعال انزیم قابل مشاهده می‌باشد.
- ۳۴- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام موارد در رابطه با «برگ گیاهی که به‌صورت خودرو در مناطق کم‌آب با تابش شدید نور خورشید، رشد می‌کند» درست است؟

- الف- در سمتی که پوستک ضخیم‌تر است، روزنه‌ها در فرورفتگی‌های غارمانندی قرار دارند.
 - ب- یاخته‌های مربوط به بافت پوششی گیاه، در هر دو سمت برگ در چندین لایه آرایش یافته‌اند.
 - پ- میزان فضای خالی موجود در برگ در مجاورت یاخته‌های پوششی فتوسنتزکننده بسیار زیاد است.
 - ت- قرارگیری دو نوع یاخته روپوستی تمایز یافته در مجاورت هم، موجب کاهش خروج آب از برگ می‌شود.
- (۱) الف - ب - پ - ت (۲) ب - پ - ت (۳) الف - ت (۴) ب - ت

۳۵- کدام گزینه، در مورد گیاهانی که دارای رگبرگ‌های موازی هستند، درست است؟

- (۱) دسته‌های آوندی در ساقه در مجاورت روپوست تراکم بیشتری داشته و روی دواپر متعددی قرار دارند.
 - (۲) دارای ریشه مستقیمی هستند که به کمک یاخته‌های مریستمی خود به ایجاد انشعابات جدید می‌پردازد.
 - (۳) افزایش عرض ریشه این گیاهان به دنبال فعالیت مریستم‌های مستقر در نزدیکی نوک ریشه، غیرممکن است.
 - (۴) در سامانه بافت زمینه‌ای ساقه آن‌ها، نوعی مریستم، توانایی تولید یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای به سمت بیرون را دارد.
- ۳۶- کدام عبارت در رابطه با یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها در گیاهان برای جذب مواد مغذی درست است؟

- (۱) رشته‌هایی با قدرت انجام فتوسنتز، به‌صورت یک غلاف در اطراف ریشه گیاه زندگی می‌کنند.
 - (۲) یاخته‌های دارای هسته درشت مرکزی با قدرت تقسیم بالا، در مجاورت رشته‌های ظریف قرار نمی‌گیرند.
 - (۳) هر جاندار که توانایی جذب مواد معدنی از خاک اطراف را دارد، مواد آلی را از جاندار همزیست دریافت می‌کند.
 - (۴) رشته‌های ظریفی که به درون ریشه وارد می‌شوند، از لایه‌های یاخته‌های آن عبور می‌کنند تا به درون آوندها برسند.
- ۳۷- با توجه به شکل زیر، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«یاخته‌های مشخص شده در شکل یاخته‌های همنام مجاور خود،»



- (۱) همانند - خارجی‌ترین بخش استوانه آوندی هستند و به پمپ کردن یون‌ها به درون آوند چوبی می‌پردازند.
- (۲) برخلاف - در دیواره خود فاقد ریبوسومات لیپیدی هستند و مواد را از طریق دیواره و پلاسمودسم عبور می‌دهند.
- (۳) همانند - می‌توانند مواد وارد شده از طریق مسیر سیمپلاستی را کنترل کرده و سپس از خود عبور دهند.
- (۴) برخلاف - در دیواره پستی خود نیز دارای لایه‌ای از نوار کاسپاری هستند و عبور مواد را غیرممکن می‌کنند.

۳۸- مطابق اطلاعات کتاب درسی، مدل ارائه شده توسط ارنست مونش در چهار مرحله تقسیم‌بندی شده است. کدام

گزینه وقایع مربوط به یک مرحله مشترک در مدل ارائه شده توسط ارنست مونش را نشان نمی‌دهد؟

- (۱) انتقال آب از آوندهای مرده به آوندهای زنده بدون هسته - کاهش فشار اسمزی یاخته‌های دارای صفحات آبکشی
- (۲) حرکت همزمان آب و مواد آلی درون یاخته‌های آوندی زنده - عبور شیره پرورده از صفحات منفذدار از جنس سلولز
- (۳) جابه‌جایی مواد قندی از طریق پلاسمودسم یاخته‌های گیاهی - خروج آب از یاخته‌های دارای دیواره پشین چوبی شده
- (۴) خروج موادی مانند ساکارز و گلوکز از یاخته‌های محل منبع - ورود آب به درون یاخته‌های اصلی بافت آوندی آبکش

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

«مطابق اطلاعات کتاب درسی، در گیاهان به منظور از استفاده می‌شود.»

- (۱) جلوگیری از افزایش قطر یاخته‌های نگهبان روزنه - آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی در دیواره نخستین آن‌ها
 - (۲) کمک به خمیده شدن یاخته‌های نگهبان روزنه هنگام تورژسانس - ضخامت بیشتر دیواره پشتی نسبت به شکمی
 - (۳) خروج قطرات آب از انتها یا لبه برخی برگ‌ها - کاهش جذب آب توسط ریشه و افزایش بیش‌ازحد میزان رطوبت هوا
 - (۴) خروج بخار آب از سطح همه اندام‌های هوایی نخستین - باز شدن روزنه‌های هوایی و فاصله گرفتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای از هم
- ۴۰- چند مورد مشخصه مشترک همه سطوح ساختاری در نخستین پروتئینی است که ساختار آن شناسایی شد؟

- الف- برخی آمینواسیدها به تشکیل پیوند با آمینواسیدهای دیگر می‌پردازند.
- ب- به دنبال تشکیل پیوندهای کم انرژی، پروتئین ثبات نسبی پیدا می‌کند.
- پ- گروه اختصاصی آمینواسیدها، نقش مؤثری در تشکیل پیوند ایفا نمی‌کند.
- ت- هیچ پیوندی بین آمینواسیدهای چند رشته مختلف پروتئین با هم برقرار نمی‌شود.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۴۱- کدام مورد می‌تواند وجه تمایز نوکلئیک‌اسیدهای ریبوزدار را از نوکلئیک‌اسیدهای دئوکسی‌ریبوزدار بیان کند؟

- (۱) می‌تواند در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته یوکاریوتی دارای فعالیت مشاهده شود.
- (۲) می‌تواند در ساختار خود، اتصال حلقه شش ضلعی از طریق پیوند کم انرژی به حلقه آلی دیگر را داشته باشد.
- (۳) می‌تواند در ساختار خود، حداکثر دارای چهار نوع نوکلئوتید براساس نوع قند، باز و تعداد فسفات باشد.
- (۴) می‌تواند در جایگاه فعال نوکلئوتیدی خود، انرژی فعال‌سازی نوعی واکنش درون‌یاخته‌ای را کاهش دهد.

۴۲- کدام مورد در رابطه با فرآیند تنظیم بیان ژن در همه یاخته‌های دارای دنا ی حلقوی درست است؟

- (۱) به دنبال هر بار ترجمه هر مولکول رنای پیک، یک رشته پلی‌پپتیدی خطی تولید می‌گردد.
- (۲) به دنبال بیان شدن هر ژن، غلظت فسفات‌های آزاد در سیتوپلاسم یاخته افزایش پیدا می‌کند.
- (۳) با شناسایی شدن راه‌انداز توسط رنایسپاراز به کمک نوعی پروتئین، رونویسی از ژن آغاز می‌گردد.
- (۴) اتصال دو نوع رنا به یکدیگر، موجب ممانعت از فعالیت ریبوزوم‌های یاخته و خاموش ماندن ژن می‌شود.

۴۳- در بررسی دو بیماری هانتینگتون (بیماری مستقل از جنس بارز) و راشیتیزم مقاوم به درمان (بیماری وابسته به X بارز)، به فرض اینکه مادر خانواده خالص و تنها یکی از والدین بیمار باشد، تولد کدام فرزند در همه حالات ممکن است؟

- (۱) پسر بیمار (۲) دختر ناخالص بیمار (۳) دختر سالم (۴) پسر خالص سالم

۴۴- در جمعیتی از انسان‌ها، در صفتی تک‌جایگاهی و دو دگرهای با رابطه برخلاف صفتی تک‌جایگاهی و دو دگرهای با رابطه

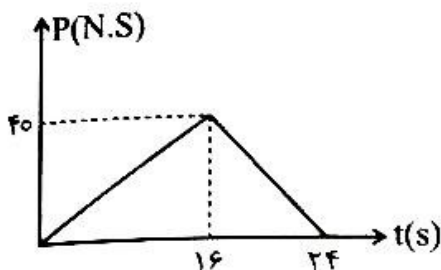
- (۱) هم‌توانی - بارزیت ناقص، دو الل مربوط به صفت نمی‌توانند اثر خود را همزمان نشان دهند.
- (۲) بارز و نهفتگی - بارزیت ناقص، افراد خالص مجموعاً دو نوع رخ‌نمود می‌توانند از خود نشان دهند.
- (۳) بارزیت ناقص - بارز و نهفتگی، تعداد انواع ژنوتیپ‌ها در جمعیت از تعداد انواع فنوتیپ‌ها بیشتر است.
- (۴) هم‌توانی - بارز و نهفتگی، افراد ناخالص، رخ‌نمود بیش از یک نوع الل مربوط به صفت را نشان خواهند داد.

۴۵- کدام مورد ویژگی برخی از ناهنجاری‌های فام‌تنی را بیان کند که در تصویر کاریوتیپ قابل شناسایی نیستند؟

- (۱) جایگاه سانترومر را در فام‌تن موردنظر تغییر نمی‌دهند.
- (۲) به دنبال شکسته شدن و تشکیل پیوند فسفودی‌استر رخ می‌دهند.
- (۳) تنها وضعیت قرارگیری ژن‌های موجود در یک کروموزوم را عوض می‌کنند.
- (۴) به دنبال اتصال بخش جدا شده از فام‌تن به بخش دیگری از همان فام‌تن ایجاد می‌شوند.

۴۶- نمودار تکانه - زمان برای جسمی به جرم $2/5 \text{ kg}$ که از حال سکون به دلیل تأثیر نیروی افقی $\vec{F}$ روی سطح افقی حرکت می‌کند، مطابق شکل است و در لحظه $t = 16 \text{ s}$ نیروی $\vec{F}$ قطع می‌شود. بزرگی نیروی $\vec{F}$ چند نیوتن و

ضریب اصطکاک جنبشی مابین جسم و سطح تماس چقدر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) $0/2, 7/5$

(۲) $0/2, 5$

(۳) $0/4, 10$

(۴) $0/4, 12/5$

۴۷- یک توپ فوتبال با جرم 400 g از ارتفاع 20 متری سطح زمین رها شده و پس از برخورد با سطح زمین تا ارتفاع 15 متری به بالا می‌جهد. اگر مدت زمان تماس توپ با زمین $0/5 \text{ s}$ باشد، بزرگی متوسط نیروی عمودی سطح که

به توپ وارد می‌شود، چند نیوتن است؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، $\sqrt{3} = 1/7$)

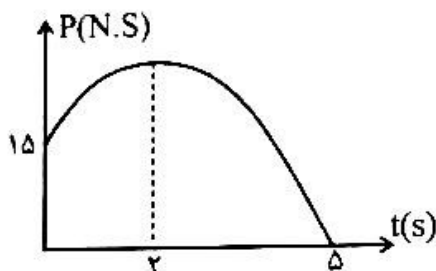
(۴) 300

(۳) 282

(۲) 280

(۱) 276

۴۸- نمودار تکانه - زمان برای جسمی به جرم 6 kg سهمی شکل زیر است. در لحظه‌ای که برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر می‌شود تندی جسم، چند متر بر ثانیه است؟



(۱) 27

(۲) 18

(۳) 9

(۴) $4/5$

۴۹- قطر سیاره A، $1/5$ برابر قطر سیاره B است. اگر شتاب گرانشی در سطح سیاره A، 20% بیشتر از شتاب گرانشی در سطح سیاره B باشد، چگالی متوسط سیاره A چند برابر چگالی متوسط سیاره B است؟

(۴) $1/5$

(۳) $1/3$

(۲) 1

(۱) $0/8$

۵۰- سیاره زهره (ونوس) در فاصله r از زمین قرار دارد. جرم سیاره زهره تقریباً 81% جرم زمین است. سفینه‌ای از زمین به سوی زهره در حرکت است. در چه فاصله‌ای از زمین، اندازه نیروهای گرانشی وارد بر سفینه از طرف ۲ سیاره برابر می‌شود؟

(۴) $\frac{9}{10}r$

(۳) $\frac{10}{19}r$

(۲) $\frac{r}{19}$

(۱) $\frac{r}{10}$

۵۱- جسمی به جرم 5 kg روی سطح افقی ساکن است. اگر به جسم نیروی $\vec{F} = 20\vec{j} + 12\vec{i}$ با یکای نیوتن اثر کند؛

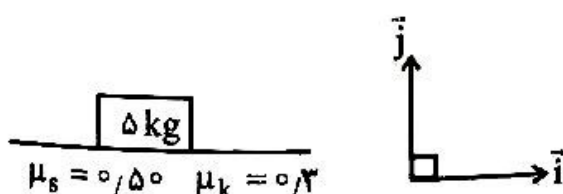
نیروی اصطکاک چند نیوتن می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) 9

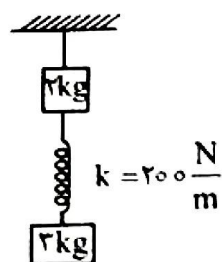
(۲) 12

(۳) 15

(۴) 25



۵۲- در شکل زیر وزنه 3 kg توسط فنر سبکی به وزنه 2 kg متصل شده است و وزنه 2 kg توسط یک رشته نخ سبک به سقف متصل شده است. اگر نخ را از نقطه A قطع کنیم. دقیقاً در لحظه بریده شدن نخ، اختلاف شتاب وزنه‌های 2 kg و 3 kg چقدر است؟



(۱) صفر

(۲) g (۳) $\frac{3}{2}g$ (۴) $\frac{5}{2}g$

۵۳- چتربازی در یک پرش آزاد در حالی که چترش بسته است با سرعت ثابت در حال حرکت به طرف زمین است. چنانچه چتر خود را باز کند نیروی مقاومت هوا به اندازه 60% درصد افزایش می‌یابد. در این لحظه شتاب او چند متر

بر مربع ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۴) ۸

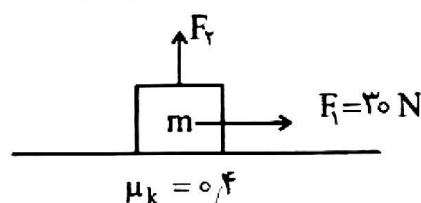
(۳) ۶

(۲) ۴

(۱) ۲

۵۴- در شکل زیر نیروهای F_1 و F_2 به ترتیب افقی و قائم به جسم اثر کرده‌اند و جسم با شتاب $\frac{3}{6} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به طرف راست در

حرکت است. اگر $m = 5\text{ kg}$ باشد با تعویض دو نیروی F_1 و F_2 شتاب حرکت جسم چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟



(۱) ۱

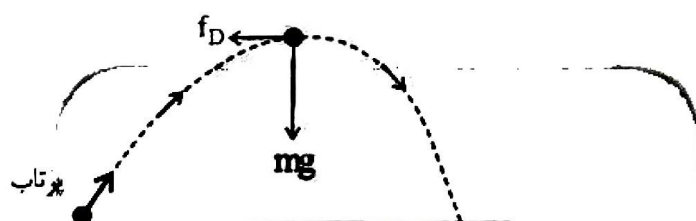
(۲) $1/2$

(۳) ۲

(۴) $2/4$

۵۵- مطابق شکل زیر جسمی به جرم 4 kg از سطح زمین به طور مایل پرتاب شده است و در بالاترین نقطه مسیر، شتاب جسم

$10/25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است. نیروی مقاومت هوا در بالاترین نقطه مسیر حرکت این جسم چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



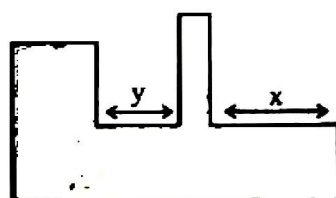
(۱) ۹

(۲) ۸

(۳) ۷

(۴) ۶

۵۶- قطعه فلزی مطابق شکل در اختیار داریم. اگر با دادن گرما، دمای آن را افزایش دهیم، مقادیر x و y چگونه تغییر می‌کنند؟

(۱) x افزایش و y کاهش می‌یابد.(۲) x کاهش و y افزایش می‌یابد.

(۳) هر دو کاهش می‌یابند.

(۴) هر دو افزایش می‌یابند.

۵۷- اگر α ضریب انبساط طولی، β ضریب انبساط سطحی و γ ضریب انبساط حجمی یک جسم جامد باشد، حاصل

عبارت $\sqrt{\frac{\alpha\beta}{\gamma+\alpha}}$ کدام است؟

(۴) ۲

(۳) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۱) $\sqrt{2}$

۵۸- اگر دمای یک مکعب فلزی را 100°C افزایش دهیم، مساحت هر وجه آن ۶ درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای این

(۴) ۳۰

(۳) ۲۴

(۲) ۱۸

(۱) ۱۲

۵۹- به ۲۰ گرم از فلز A و ۵ گرم از فلز B، گرمای یکسانی می‌دهیم. دمای A، 15°C و دمای B، 12°C بالا می‌رود. اگر این دو فلز را ذوب کرده و باهم مخلوط کنیم، همان مقدار گرما، دمای مخلوط را چند درجه سلسیوس بالا می‌برد؟

(۴) $\frac{10}{3}$ (۳) $\frac{20}{3}$

(۲) ۱۰

(۱) $\frac{40}{3}$

۶۰- درون یک ظرف فلزی به جرم 2kg و دمای 60°C ، یک کیلوگرم آب 10°C می‌ریزیم. اگر این مجموعه ۱۰

کیلوژول گرما به محیط بدهد، دمای نهایی تعادل چند درجه سلسیوس خواهد شد؟ از جدول وی ای بی

(گرمای ویژه فلز و آب به ترتیب $\frac{500\text{J}}{\text{kg.k}}$ و $\frac{4000\text{J}}{\text{kg.k}}$ است.)

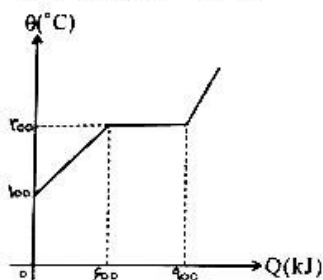
(۴) ۴۰

(۳) ۳۶

(۲) ۲۰

(۱) ۱۸

۶۱- نمودار تغییرات دمای یک جسم جامد بر حسب گرمای داده شده، به آن مطابق شکل است. اگر گرمای ویژه این



جسم $\frac{2\text{kJ}}{\text{kg.k}}$ باشد، گرمای نهان ویژه ذوب این جسم چند ژول بر گرم است؟

(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۲۰۰

۶۲- یک کتری برقی که $1/2\text{kg}$ آب دارد را روشن می‌کنیم. اگر توان الکتریکی کتری $4/5$ کیلووات باشد، از لحظه آغاز جوشیدن، چند دقیقه طول می‌کشد تا همه آب درون کتری تبخیر شود؟

($L_V = 2250 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و از اتلاف انرژی صرف نظر شود.)

(۴) ۲۵

(۳) ۲۰

(۲) ۱۵

(۱) ۱۰

۶۳- 120 گرم یخ صفر درجه سلسیوس را در 170 گرم آب 40°C می‌اندازیم پس از ایجاد تعادل، چند گرم یخ

ذوب نشده باقی می‌ماند؟ ($C_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g.k}}$ و $L_F = 330 \frac{\text{J}}{\text{g}}$)

(۴) ۸۲

(۳) ۴۲

(۲) ۳۶

(۱) ۱۸

۶۴- حداکثر چند گرم آب با دمای 60°C را بر روی 500g یخ با دمای 14°C بریزیم تا پس از تعادل گرمایی، مخلوط نهایی تماماً به صورت یخ باشد؟

($C_{\text{آب}} = 4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.k}}$ ، $C_{\text{یخ}} = 2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.k}}$ ، $L_F = 320 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)

(۴) ۴۰

(۳) ۲۵

(۲) ۱۵

(۱) ۱۰

۶۵- کدام گزینه نادرست است؟

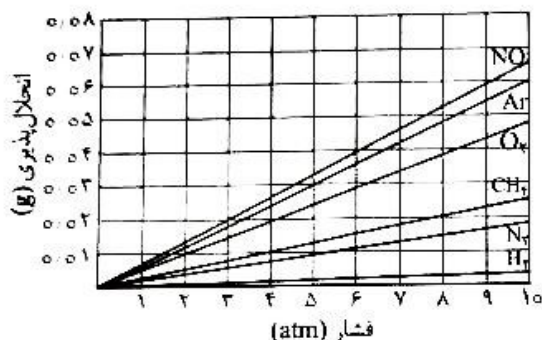
- (۱) در فلزات افزون بر ارتعاش‌های اتمی، الکترون‌های آزاد نیز در انتقال گرما نقش دارند.
- (۲) هر جسم در هر دمایی تابش الکترومغناطیسی گسیل می‌کند.
- (۳) تابش گرمایی سطوح تیره، ناصاف و مات کمتر است.
- (۴) همرفت می‌تواند در همه شاره‌ها به وقوع بپیوندد.

۶۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- نیروهای بین مولکولی در آب از اتانول قوی تر است.
- نقطه جوش هیدروژن سولفید در مقایسه با هیدروژن فلئورید، بیشتر است.
- مقایسه نقطه جوش ترکیب های NH_3 ، PH_3 و AsH_3 به صورت $\text{AsH}_3 > \text{PH}_3 > \text{NH}_3$ است.
- بخش عمده نیروی جاذبه بین مولکولی در استون از نوع جاذبه هیدروژنی است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۶۷- با توجه به نمودار زیر، کدام عبارت درست است؟



(۱) به قانون آووگادرو پیرامون گازها مرتبط است.

(۲) با کاهش فشار، انحلال پذیری گازها در آب افزایش می یابد.

(۳) در فشار ۳ atm، ۰/۰۰۲۲ مول گاز نیتروژن مونوکسید در ۲۰۰ گرم آب حل می شود. ($\text{NO} = 30 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۴) اگر ۰/۱ گرم از متان را در ۵۰۰ گرم آب حل کنیم، حداقل فشار لازم برای انحلال گاز، برابر با ۸ atm می باشد.

۶۸- کدام گزینه درست است؟

(۱) با روش اسمز معکوس می توان ماده آلی با نقطه جوش 85°C را از آب جدا نمود.

(۲) آب تصفیه شده با روش های اسمز معکوس و صافی کربنی برخلاف روش تقطیر نیاز به کلرزنی ندارد.

(۳) برای حذف حشره کش ها و آفت کش ها، روش صافی کربنی نسبت به تقطیر کارایی بیشتری دارد.

(۴) در روش اسمز معکوس، مقدار حل شونده و نیز غلظت محلول غلیظ، با گذشت زمان پیوسته افزایش می یابد.

۶۹- چند مورد از مقایسه های زیر نادرست است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{F} = 19 \text{ g.mol}^{-1}$)

• قطبیت: هیدروژن سولفید $>$ آب

• نقطه جوش: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} > \text{CH}_3\text{F}$

• گشتاور دوقطبی: استون $>$ کربن تتراکلرید

• انحلال پذیری در آب: $\text{NO} > \text{CO}_2$

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۷۰- با توجه به جدول زیر که معادله انحلال پذیری سه ماده A، B و C در ۱۰۰ گرم آب را نشان می دهد، چه تعداد از

گزاره های زیر درست است؟

ماده	معادله
A	$S = 0/10\theta + 33$
B	$S = -0/15\theta + 36$
C	$S = 0/20\theta + 27$

• در هر دمایی انحلال پذیری B از A و C بیشتر است.

• در دمای 10°C محلول ۲۵ درصد جرمی C، فراسیر شده است.

• در دمای 30°C ، انحلال پذیری A و C برابر است.

• نمودار انحلال پذیری B نزولی است و B می تواند گاز اکسیژن باشد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

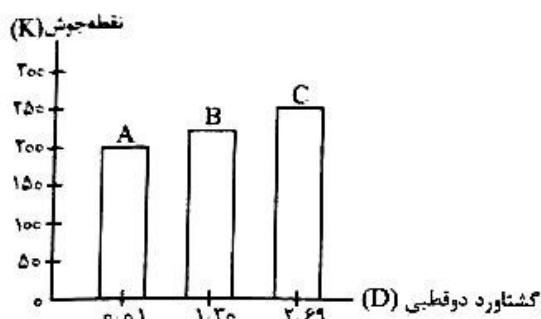
۷۱- در دمای 20°C و فشار ۴ اتمسفر، 0.052 گرم گاز X در 200 گرم آب حل شده و محلول سیر شده به دست می آید. اگر در فرآیندی دیگر و همان دما، فشار ۳ اتمسفر باشد، مقدار گاز X در 500 گرم آب به تقریب چقدر است؟
 (۱) 0.039 (۲) 0.078 (۳) 0.097 (۴) 0.117

۷۲- چند مورد از گزاره های زیر درست است؟ ($H = 1, N = 14, P = 31 \text{ g.mol}^{-1}$)

- قطبیت مولکول ها با مقدار دبای گشتاور دوقطبی رابطه مستقیم دارد.
- مولکول آب دارای بیشترین جاذبه بین مولکولی نسبت به ترکیبات هیدروژن دار گروه های ۱۵ و ۱۷ است.
- در مولکول های NH_3 و PH_3 ، آمونیاک به علت جرم مولی کمتر، نقطه جوش بالاتری دارد.
- مولکول کلرومتان (CH_3Cl) در میدان الکتریکی به طور منظم جهت گیری می کند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۷۳- با توجه به نمودار زیر که مربوط به سه ترکیب آلی با جرم مولی یکسان و در فشار استاندارد است، کدام عبارت درست است؟



(۱) در شرایط برابر، انحلال پذیری ماده C در کربن تتراکلرید نسبت به دو ماده دیگر بیشتر است.

(۲) میزان انحلال پذیری این سه ماده در هگزان به صورت $C > B > A$ است.

(۳) ماده C می تواند ۱- اکتانول باشد.

(۴) در شرایط استاندارد، هر سه ماده به شکل گاز یافت می شوند.

۷۴- چند گزاره درباره ترکیب یونی CaBr_2 و انحلال پذیری آن در آب درست می باشد؟ ($\text{Ca} = 40, \text{Br} = 80 \text{ g.mol}^{-1}$)

- نوع انحلال این ماده در آب به مشابه انحلال متانول در آب است.
- نسبت آنیون به کاتیون در آن مانند نسبت کاتیون به آنیون در منیزیم سولفات است.
- انحلال $4/8$ گرم از این ماده در آب، با آزادسازی 0.24 مول یون همراه می باشد.
- بین یون ها و مولکول های آب، نیروی جاذبه یون - دوقطبی برقرار می شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۷۵- آب یک استخر به حجم 200 مترمکعب را با گاز کلر در دمای اتاق ضد عفونی کرده ایم. در ادامه با افزایش دمای

آب توسط سامانه های گرمایشی، به حدود 40°C ، به تقریب چند کیلومول گاز کلر از محلول خارج می شود؟

(انحلال پذیری گاز کلر در آب و در دمای 25°C برابر با 0.7 گرم و در دمای 40°C برابر با 0.45 گرم در 100

گرم آب است.) ($\text{Cl} = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) 7000 (۲) 14000 (۳) 704 (۴) 1408

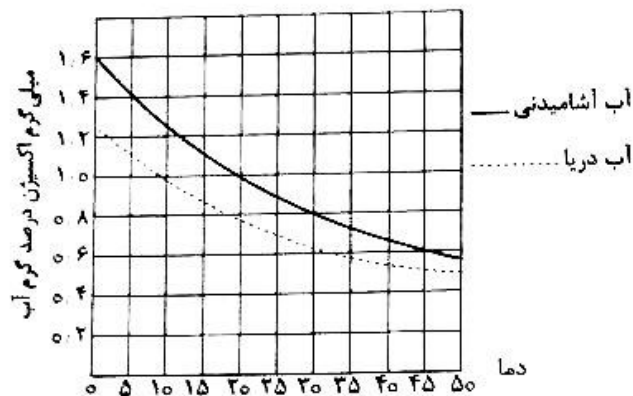
۷۶- با افزودن چه تعداد از ترکیب های یونی زیر به آب (در دمای اتاق)، نیروی جاذبه یون دوقطبی در مخلوط پایانی، کمتر از میانگین قدرت یونی در ترکیب و جاذبه هیدروژنی می باشد؟

($\text{AgCl} - \text{AgNO}_3 - \text{NaCl} - \text{KNO}_3 - \text{BaSO}_4 - \text{KOH}$)

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۷۷- براساس نمودار زیر، اگر برای تهیه آب آشامیدنی، ۱ کیلوگرم آب دریا (سیرشده با اکسیژن) را در دمای 25°C تصفیه نماییم، به تقریب چند لیتر گاز اکسیژن را می توان به آب آشامیدنی حاصل اضافه نمود تا یک محلول سیرشده از اکسیژن به دست آید؟ (به هنگام تصفیه اولیه آب، ۱۰ درصد اکسیژن خارج می شود). (حجم مولی گازها را برابر با ۲۵ لیتر در نظر

بگیرید). ($\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)



۰/۰۰۱ (۱)

۰/۰۰۲ (۲)

۰/۰۰۴ (۳)

۰/۰۰۸ (۴)

۷۸- در فرآیند ساخت صابون و افزودنی های جانبی آن کدام ماده مناسب نیست؟

(۲) استر اسید چرب دراز زنجیر

(۱) کلسیم فسفات

(۴) پتاسیم فسفات

(۳) سود سوزآور

۷۹- کدام گزینه درست است؟

(۱) کربوکسیلیک اسیدها مانند اتانویک اسید از جمله اسیدهای آلی ضعیف به شمار می آیند که تنها یک هیدروژن به ازای یک مولکول در آب آزاد می کنند.

(۲) رنگ گل ادریسی در محیطی که غلظت یون هیدرونیوم $3 \times 10^{-9} \text{ mol.L}^{-1}$ باشد، به رنگ سرخ در می آید.

(۳) در واکنش های تعادلی و به هنگام تعادل سرعت واکنش های رفت و برگشت به مقدار صفر می رسد.

(۴) صابون مراغه، فاقد افزودنی های شیمیایی بوده و مناسب موهای خشک است.

۸۰- چند گرم از اسید ضعیف را باید در دو لیتر آب حل کرد تا pH محلول به ۲ برسد؟

($\text{HA} = 60 \text{ g.mol}^{-1}$, $K_a = 2 \times 10^{-2} \text{ HA}$)

۱/۸ (۴)

۱/۲ (۳)

۰/۳ (۲)

۰/۶ (۱)

۸۱- اگر در سلول سوختی به جای هیدروژن از اتان استفاده کنیم، برای عبور همان شمار الکترون ناشی از مصرف ده

مول گاز هیدروژن از مدار، چند گرم اتان باید مصرف شود؟ ($\text{H} = 1$, $\text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

۵۰/۸ (۴)

۴۶/۲ (۳)

۴۲/۸ (۲)

۳۰/۹ (۱)

۸۲- کدام عبارت درست است؟

(۱) صابون های مایع، نمک سدیم، پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب بلند زنجیر می باشند.

(۲) در پاک کننده های غیر صابونی به جای گروه کربوکسیلات، گروه SO_3^- قرار دارد.

(۳) با انحلال کلسیم اکسید در آب، میزان pH موجود در مخلوط کم می شود.

(۴) محلول آبی هیدروژن سیانید یک الکترولیت ضعیف بوده که میزان کمی به آب، خاصیت اسیدی می بخشد.

۸۳- تفاوت جرم مولی یک پاک کننده غیر صابونی که زنجیر آلکیل سیر شده آن، ۱۵ اتم کربن دارد از یک پاک کننده

صابونی مایع که زنجیره هیدروکربنی آن دارای یک پیوند دوگانه و ۱۷ اتم کربن است، چقدر می باشد؟

($\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{Na} = 23$, $\text{S} = 32$, $\text{K} = 39 \text{ g.mol}^{-1}$)

۷۲ (۴)

۶۸ (۳)

۶۰ (۲)

۷۰ (۱)

۸۴- در واکنش سوختن کامل ۱- پروپانول مجموع تغییر عددهای اکسایش اتم‌های کربن در معادله موازنه شده آن کدام است و مجموع ضرایب فرآورده‌ها برابر چند می‌باشد؟

(۴) ۱۲ - ۱۴

(۳) ۳۶ - ۱۴

(۲) ۱۲ - ۷

(۱) ۳۶ - ۷

۸۵- یک لیتر از هیدرویدیک اسید با غلظت ۰/۲ مولار در اختیار داریم، با افزودن چند گرم از سدیم هیدروکسید، pH

به تقریب ۲ برابر می‌شود؟ ($\log 2 = 0.3$, $H = 1$, $O = 16$, $Na = 23$: g.mol^{-1})

(۴) ۶/۴

(۳) ۳/۲

(۲) ۱/۶

(۱) ۰/۸

۸۶- با توجه به گزاره‌های زیر، کدام مقایسه درباره قدرت اکسندگی کاتیون‌ها درست است؟

• جوهرنمک را نمی‌توان درون یک قوطی از فلز به جنس قلع نگهداری کرد.

• از واکنش Fe^{2+} با یون قلع (II) می‌تواند یون‌های Fe^{2+} و یون قلع (IV) تشکیل شود.

• $\text{Sn}^{4+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq})$

(۲) $\text{Fe}^{2+} > \text{Sn}^{2+} > \text{H}^+ > \text{Sn}^{4+}$

(۱) $\text{Fe}^{2+} > \text{Sn}^{4+} > \text{H}^+ > \text{Sn}^{2+}$

(۴) $\text{Fe}^{2+} < \text{Sn}^{2+} < \text{H}^+ < \text{Sn}^{4+}$

(۳) $\text{Fe}^{2+} < \text{Sn}^{4+} < \text{H}^+ < \text{Sn}^{2+}$

۸۷- pH محلول 0.1 mol.L^{-1} اسید ضعیف HX که دارای ثابت یونش اسیدی برابر با 10^{-4} می‌باشد، کدام است؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۸۸- کدام عبارت نادرست است؟

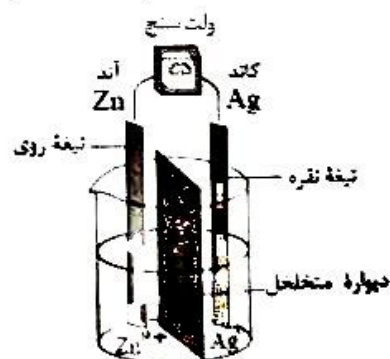
(۱) مجموع اعداد اکسایش کربن‌ها در گلوکز برابر صفر است.

(۲) در سلول‌های گالوانی، هر فلزی که پتانسیل کاهش منفی‌تری نسبت به SHE دارد، قطب مثبت سلول محسوب می‌شود.

(۳) در فرآیند هابر، یک مول نیتروژن با ۶ مول الکترون کاهش می‌یابد.

(۴) اختلاف دمای سامانه در سلول‌های گالوانی با اختلاف پتانسیل دو فلز رابطه مستقیم دارد.

۸۹- با توجه به شکل داده شده و اطلاعات سؤال، چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟



($Zn = 65$, $Ag = 108$: g.mol^{-1})

$E^\circ[\text{Zn}^{2+}(\text{aq})/\text{Zn}(\text{s})] = -0.76\text{V}$

$E^\circ[\text{Ag}^+(\text{aq})/\text{Ag}(\text{s})] = +0.80\text{V}$

• به مرور زمان از جرم تیغه کاتدی کاسته می‌شود.

• ولت سنج emf سلول را برابر با ۰/۰۴ ولت نشان می‌دهد.

• با گذشت زمان، آنیون‌ها از طریق دیواره متخلخل به سمت نیم‌سلول روی حرکت می‌کنند.

• اگر یک مول الکترون بین دو نیم‌سلول مبادله شود، ۵۲ گرم از جرم تیغه آندی کاسته می‌شود.

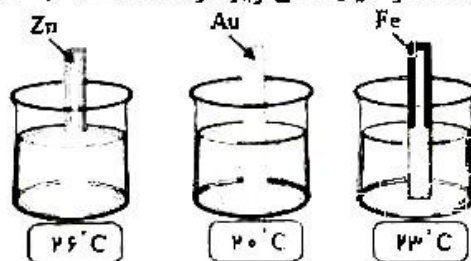
(۱) یک

(۲) دو

(۳) سه

(۴) چهار

۹۰. در یک آزمایش، سه تیغه از فلزات مختلف را درون محلول یک مولار از مس (II) سولفات و در دمای 20°C قرار داده ایم. چه تعداد از گزاره های زیر درست است؟ ($\text{Cu} = 64, \text{Fe} = 56: \text{g.mol}^{-1}$)



- فلز طلا واکنشی با محلول نداده است.
- بیشترین emf مربوط به فلز آهن است.
- ترتیب اکسندگی به صورت $\text{Au} > \text{Cu} > \text{Zn}$ است.
- با گذشت زمان به جرم تیغه آهن افزوده می شود.
- فلز آهن دارای پتانسیل کاهش مثبت تری نسبت به روی است.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

زمین شناسی

۹۱. کدام گزینه با قانون اول کپلر انطباق دارد؟

- (۱) فاصله خورشید تا زمین هر لحظه در تغییر است.
- (۲) سرعت گردش سیارات هر لحظه در تغییر است.
- (۳) انحراف محور زمین با سایر سیارات منظومه شمسی تفاوت دارد.
- (۴) هر سیاره که در مدار بیضوی از خورشید دورتر است، در مدت زمان طولانی تری گردش می کند.

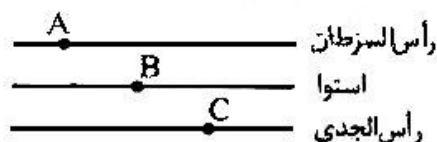
۹۲. در مراحل اکتشاف ژئوفیزیکی از خواص مغناطیسی، برای یافتن کدام کانسنگ می توان استفاده کرد؟

- (۱) PbS
- (۲) Fe_3O_4
- (۳) Fe_2O_3
- (۴) CuFeS_2

۹۳. تغییر کدام کمیت بر مقدار برگاب، بی اثر است؟

- (۱) اندازه برگ.
- (۲) مقدار بارش
- (۳) ضخامت برگ.
- (۴) تراکم پوشش گیاهی

۹۴. کدام عبارت در رابطه با شکل زیر و تابش عمود خورشید نا درست است؟



- (۱) از B تا C همان فصل پاییز است.
- (۲) خورشید در اول تابستان به موقعیت A عمود می تابد.
- (۳) در موقعیت C، میله های قائم $23/5^{\circ}$ جنوبی، بدون سایه می شوند.
- (۴) در موقعیت B، میله های قائم رأس السرطان، فاقد سایه هستند.

۹۵. شباهت الماس و برلیان، هر و تفاوت اصلی آن ها در می باشد.

- (۱) دمای زیاد - عمق تشکیل
- (۲) درجه سختی - رنگ ظاهری
- (۳) ترکیب شیمیایی - نوع تراش
- (۴) قیمت گذاری - مقدار کربن

۹۶. فشار آب در کدام مورد، از فشار اتمسفر بیشتر است؟

- (۱) بالای لایه آبدار محصور بین دو لایه نفوذناپذیر
- (۲) سطح فوقانی آبخوان محصور بین دو لایه کم تخلخل
- (۳) در بخش تحتانی آبخوان های از جنس آذرین
- (۴) در داخل سفره آب زیرزمینی در مناطق مرطوب

۹۷- عمده گیاهان پالئوزوئیک متعلق به کدام گروه بوده‌اند؟

- (۱) درختان میوه‌دار (۲) گیاهان آوندی (۳) گیاهان گل‌دار (۴) مخروطیان

۹۸- از هر تن سنگ معدن روی حدود ۶/۳ گرم (Zn) به‌دست آمده، عیار اقتصادی روی حدود چند ppm است؟

- (۱) ۶/۳ (۲) ۰/۰۶۳ (۳) ۶۳۰۰ (۴) $۶/۳ \times ۱۰^{-۶}$

۹۹- وجود کدام یون در آب‌ها، باعث محدودیت مصرف در صنعت خواهد شد؟

- (۱) Al^{3+} (۲) Ca^{2+} (۳) Cl^{-} (۴) SO_4^{2-}

۱۰۰- منشأ پلاسره‌های طلا در زرشوران تکاب کدام است؟

- (۱) تبلور و انجماد سریع ماگما (۲) شست‌وشوی سنگ‌ها با آب داغ
(۳) ذوب و تبلور آرام ماده مذاب (۴) تخریب و هوازدگی سنگ‌ها

۱۰۱- کدام گزینه در مورد نفت و گاز، نادرست است؟

- (۱) نفت خام همانند زغال‌سنگ در محیط مردابی کم‌عمق تشکیل می‌شود.
(۲) ۹۹/۹ درصد نفتی که در طول تاریخ زمین تولید شده، به سطح زمین رسیده است.
(۳) نفت و گاز به‌طور طبیعی به‌صورت مایع، گاز و نیمه‌جامد در زمین وجود دارند.
(۴) تحت اثر دما و فشار در سنگ مادر، مواد آلی طی واکنش‌های شیمیایی به نفت خام تبدیل می‌شوند.

۱۰۲- افزایش ضخامت خاک در یک منطقه با کدام عامل زیر ارتباط دارد؟

- (۱) افزایش رواناب (۲) افزایش مقاومت سنگ (۳) کاهش پوشش گیاهی (۴) کاهش شیب زمین

۱۰۳- طولانی‌ترین مدت زمان برای آنکه نیمی از یک عنصر رادیواکتیو به عنصر پایدار تبدیل شود، کدام مورد زیر می‌باشد؟

- (۱) اورانیوم ۲۳۸ (۲) پتاسیم ۴۰ (۳) توریم ۲۳۲ (۴) سرب ۲۰۷

۱۰۴- شباهت سیلیکات‌ها با غیرسیلیکات‌ها کدام است؟

- (۱) ارزش معدنی و استخراج (۲) حضور در انواع سنگ‌ها (۳) شکل واحد پتیادی (۴) وجود عناصر اصلی

۱۰۵- منظور از «چاه جذبی» کدام است؟

- (۱) رواناب‌های آلوده از سطح مزارع وارد چاه‌های آب در یک نقطه می‌شوند.
(۲) پخش نقطه‌ای املاح از سنگ و جذب آن به آب زیرزمینی می‌باشد.
(۳) از یک نقطه مشخص، ماده آلوده مستقیماً وارد آبخوان شود.
(۴) وارد شدن آب فاضلاب‌ها به داخل رودها و مراتع می‌باشد.

دانلود رایگان تمام آزمون‌های آزمایشی در کانال ما:

@Azmoonha_Azmayeshi

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون‌ها آزمایشتی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

گزیده دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

آزمون‌ها آزمایشتی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



حلقه
سنجش





آزمون ۶ از ۱۴



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی
سنجش دوازدهم – مرحله چهارم
(۱۴۰۲/۱۰/۰۱)

علوم تجربی (دوازدهم)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون های آزمایشی سنجش و بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون ها ، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاه های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



@sanjesheducationgroup



@sanjeshserv

کانال های ارتباطی:

ریاضی

۱. گزینه ۲ درست است.

برای مجموعه B داریم:

$$\frac{a^2}{b} = 2a - b \Rightarrow a^2 = 2ab - b^2 \Rightarrow a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2 = 0 \Rightarrow a = b (b \neq 0)$$

بنابراین مجموعه B شامل همه زوج مرتبها با مولفه اول و دوم برابر است. (به جز صفر)

بنابراین $A \cap B$ برابر با مجموعه‌ای با شرط $\{(a, b) \mid a, b \in \mathbb{Z}, a = b, a^2 + b^2 \leq 8\}$ خواهد بود، پس داریم:

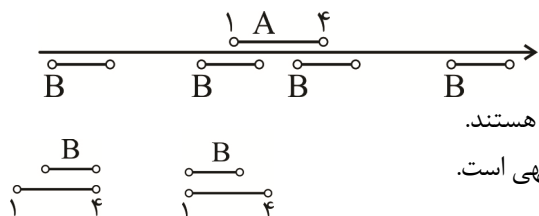
$$A \cap B = \{(-2, -2), (-1, -1), (1, 1), (2, 2)\}$$

حال مجموعه C را می‌نویسیم:

$$C = \{(2, 2), (4, 1), (-2, -2), (-4, -1)\}$$

بنابراین $(A \cap B) \cup C$ دارای ۶ عضو است.

۲. گزینه ۴ درست است.

بازه $A = (1, 4)$ و بازه B به طول ۲ را روی محور ببینید.در تمام این حالت‌ها هم $A - B$ و هم $B - A$ بازه‌های باز و نامتناهی هستند.

اما در حالتی که دو بازه نسبت به هم به صورت روبه‌رو باشند، یکی از تفاضل‌ها تهی است.

پس باید $1 \leq k - 1$ و $k + 1 \leq 4$ باشد.یعنی $2 \leq k \leq 3$ که در بین جواب‌های k، دو مقدار طبیعی داریم:

$$k = 2 \text{ یا } k = 3$$

۳. گزینه ۲ درست است.

دنباله: ۳، ۱۳، ۲۹، ۵۱، ...

اختلاف اول: ۱۰، ۱۶، ۲۲، ...

اختلاف دوم: ۶، ۶، ۶، ...

در دنباله درجه دوم $an^2 + bn + c$ ، اختلاف دوم ثابت و برابر ۲a است.در این دنباله اختلاف دوم برابر ۶ و در نتیجه $a = 3$

جمله صفرم (چنین جمله‌ای وجود ندارد، اما اگر فرض کنیم جمله‌ای قبل از جمله اول وجود دارد، آن را جمله صفرم می‌نامیم)

نیز برابر -۱ است. بنابراین $c = -1$ با جایگذاری $n = 1$ ، مقدار b را به دست می‌آوریم:

$$n = 1 \Rightarrow 3 + b - 1 = 3 \Rightarrow b = 1$$

بنابراین جمله عمومی دنباله به صورت $3n^2 + n - 1$ خواهد بود.

حال خواسته سؤال را محاسبه می‌کنیم:

$$(3(121) + 11 - 1) - (3(100) + 10 - 1) = 64$$

۴. گزینه ۳ درست است.

در الگوی درجه دوم، افزایش‌ها دنباله حسابی می‌سازند:

$$\begin{array}{ccccccc} & +3 & & +3+d & & +3+2d & \\ & \swarrow & & \swarrow & & \swarrow & \\ & & & & & & \end{array}$$

$$5, 8, x, 20$$

$$8 + 3 + d + 3 + 2d = 20 \Rightarrow 3d = 6 \Rightarrow d = 2$$

$$\begin{array}{ccccccc} & +3 & & +5 & & +7 & \\ & \swarrow & & \swarrow & & \swarrow & \\ 5 & , & 8 & , & 13 & , & 20 \end{array}$$

یعنی:

$$a = \frac{d}{2} = 1 \text{ می دانیم در دنباله } an^2 + bn + c \text{ ضریب } a \text{ برابر نصف } d \text{ است:}$$

پس جمله عمومی $an^2 + bn + c$ است و داریم:

$$\xrightarrow{n=1} 1 + b + c = 5$$

$$\xrightarrow{n=2} 4 + 2b + c = 8 \xrightarrow{\ominus} 3 + b = 3 \Rightarrow b = 0 \xrightarrow{\text{جایگذاری}} c = 4$$

یعنی $a_n = n^2 + 4$ و اختلاف جملات چهارم و چهل و دوم می شود:

$$a_{42} - a_{40} = 42^2 + 4 - (40^2 + 4) = 42^2 - 40^2 = (42 - 40)(42 + 40) = 2 \times 82 = 164$$

که از ۱۶۹، ۵ تا فاصله دارد.

راه دوم: جمله عمومی را $an^2 + bn + c$ در نظر می گیریم:

$$\left. \begin{array}{l} \xrightarrow{n=1} a + b + c = 5 \\ \xrightarrow{n=2} 4a + 2b + c = 8 \\ \xrightarrow{n=4} 16a + 4b + c = 20 \end{array} \right\} \xrightarrow{\ominus} \left. \begin{array}{l} 3a + b = 3 \\ 12a + 2b = 12 \end{array} \right\} \xrightarrow{\ominus} 9a = 0 \Rightarrow a = 0$$

$$\left. \begin{array}{l} 3a + b = 3 \\ 12a + 2b = 12 \end{array} \right\} \xrightarrow{\div 2} 6a + b = 6 \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} \left. \begin{array}{l} a = 1 \\ b = 0 \end{array} \right\}$$

و ادامه ماجرا مثل راه اول است.

$$\xrightarrow{\text{جایگذاری}} c = 4 \Rightarrow a_n = n^2 + 4$$

راه سوم: تفاضل جملات متوالی اعداد ۳، ۵، ۷ و ... است، یعنی $a_n - a_{n-1} = 2n - 1$

پس $a_{41} - a_{40} = 81$ و $a_{42} - a_{41} = 83$ و جمع آن ها می شود $a_{42} - a_{40} = 164$

۵. گزینه ۱ درست است.

$$a_n: 100, 97, 94, \dots \quad a_1 = 100 \quad d = -3$$

$$b_n: 1, 5, 9, 13, \dots \quad b_1 = 1 \quad d = 4$$

با کمی دقت، در دنباله a_n جمله ای برابر ۱ داریم. در واقع آخرین جمله مثبت در دنباله a_n ، $a_{34} = 100 - 99 = 1$ است و پس از آن جملات a_n منفی می شوند. پس عدد ۱ کوچک ترین جمله مشترک است.

از طرف دیگر چون قدرنسبت ها مقادیر ۳ و ۴ دارند، جملات مشترک با قدرنسبت ۱۲ ایجاد می شوند. پس جملات مشترک عبارت اند از: (با شروع از ۱ و قدرنسبت ۱۲، تا عدد ۱۰۰ می رویم)

$$c_1 = 1 \quad 1, 13, 25, 37, 49, 61, 73, 85, 97$$

$$d = 12$$

به بیان دیگر: جمله عمومی مشترک ها $c_n = 1 + 12(n-1)$ یعنی $c_n = 12n - 11$ است که به ازای $n = 1$ تا $n = 9$ ، در فاصله ۱ تا ۱۰۰ قرار می گیرد، یعنی ۹ جمله مشترک داریم.

۶. گزینه ۲ درست است.

$$x^4 - ax^2 + 9 = 0 \xrightarrow{x^2=t} t^2 - at + 9 = 0$$

از این معادله باید دو جواب مثبت برای t به دست بیاید. آنگاه:

$$\begin{aligned} t = x^2 = t_1 \\ t = x^2 = t_2 \end{aligned} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \sqrt{t_1} \\ x_2 = -\sqrt{t_1} \\ x_3 = \sqrt{t_2} \\ x_4 = -\sqrt{t_2} \end{cases}$$

پس باید اعداد $\sqrt{t_1}, \sqrt{t_2}, -\sqrt{t_2}, -\sqrt{t_1}$ دنباله حسابی بسازند:

$$2B = A + C \Rightarrow -2\sqrt{t_2} = -\sqrt{t_1} + \sqrt{t_2} \Rightarrow \sqrt{t_1} = 3\sqrt{t_2} \Rightarrow t_1 = 9t_2$$

یعنی در معادله $t^2 - at + 9 = 0$ باید ریشه بزرگتر ۹ برابر ریشه کوچکتر باشد.

$$\begin{cases} t_1 + t_2 = S = a \\ t_1 t_2 = P = 9 \end{cases} \xrightarrow{t_1 = 9t_2} \begin{cases} 10t_2 = a \\ 9t_2^2 = 9 \end{cases} \Rightarrow t_2 = 1 \Rightarrow a = 10$$

پس معادله به صورت $t^2 - 10t + 9 = 0$ است که ریشه‌های ۱، ۹ دارد.

یعنی $x = \pm 1$ و $x = \pm 3$ که دنباله حسابی ۳، -۱، ۱، ۳ را می‌سازند و جمع قدرمطلق ریشه‌ها می‌شود $3 + 1 + 1 + 3 = 8$.

گزینه ۴ درست است.

طرفین معادله $\sqrt[3]{\alpha} + \sqrt[3]{\beta} = k$ را به توان ۳ می‌رسانیم.

$$\sqrt[3]{\alpha} + \sqrt[3]{\beta} = k \rightarrow \alpha + \beta + 3\sqrt[3]{\alpha}\sqrt[3]{\beta}(\sqrt[3]{\alpha} + \sqrt[3]{\beta}) = k^3$$

به جای $\alpha + \beta = 4$ و $\alpha\beta = P = -1$ جایگذاری می‌کنیم.

$$4 + 3\sqrt[3]{-1}(k) = k^3 \rightarrow 4 - 3k = k^3 \rightarrow k^3 + 3k - 4 = 0$$

$k = 1$ ریشه معادله بالاست.

گزینه ۳ درست است.

$$A(\alpha, 1), B(3, 2), C(-1, 3)$$

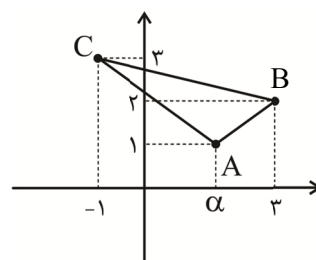
باید $\hat{A} = 90^\circ$ باشد، پس $AC \perp AB$ پس شیب‌های آن در رابطه $m_{AC} \times m_{AB} = -1$ صدق می‌کنند.

$$m_{AC} = \frac{3-1}{-1-\alpha}, m_{AB} = \frac{2-1}{3-\alpha}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{-1-\alpha} \times \frac{1}{3-\alpha} = -1 \Rightarrow 2 = (\alpha+1)(3-\alpha)$$

$$\Rightarrow \alpha^2 - 2\alpha - 3 = -2 \Rightarrow \alpha^2 - 2\alpha - 1 = 0 \xrightarrow{\text{روش دلتا}} \alpha = 1 \pm \sqrt{2}$$

$$\xrightarrow{\alpha > 0} \alpha = 1 + \sqrt{2}$$



نقطه M در وسط وتر BC قرار دارد: $M = \frac{B+C}{2} = (1, \frac{5}{2})$

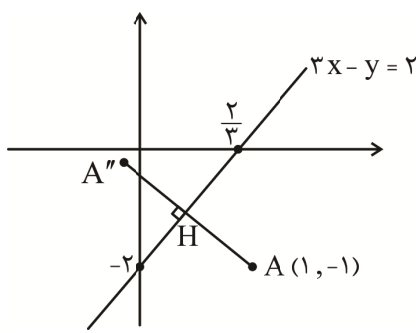
$$\frac{A(1+\sqrt{2}, 1)}{M(1, \frac{5}{2})} \rightarrow m_{AM} = \frac{\frac{5}{2} - 1}{1 - (1 + \sqrt{2})} = \frac{\frac{3}{2}}{-\sqrt{2}} = \frac{-3}{2\sqrt{2}} = \frac{-3\sqrt{2}}{4}$$

پس شیب AM برابر است با:

که $-\frac{3}{4}\sqrt{2}$ برابر $\sqrt{2}$ است.

۹. گزینه ۱ درست است.

معادله خطی که از A بر این خط عمود شود می نویسیم:



$$3x - y = 2 \Rightarrow m = 3 \Rightarrow m' = -\frac{1}{3}$$

$$y - (-1) = \frac{-1}{3}(x - 1) \Rightarrow x + 3y = -2$$

نقطه H در محل برخورد این دو خط قرار دارد:

$$\begin{cases} 3x - y = 2 \\ x + 3y = -2 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} x = 0,4, y = -0,8$$

حالا قرینه نقطه A نسبت به H جواب مسئله است:

$$A'' = 2H - A = (2 \times 0,4 - 1, 2(-0,8) - (-1))$$

$$A'' = (-0,2, -0,6)$$

$$\alpha\beta = 0,12$$

پس:

۱۰. گزینه ۴ درست است.

از طرفین مخرج مشترک می گیریم:

$$\frac{(x+4)+x}{x(x+4)} = \frac{(x+3)+(x+1)}{(x+1)(x+3)} \rightarrow \frac{2x+4}{x^2+4x} = \frac{2x+4}{x^2+4x+3}$$

با فرض $2x+4 \neq 0$ معادله را به شکل زیر می نویسیم.

$$\frac{1}{x^2+4x} = \frac{1}{x^2+4x+3} \rightarrow x^2+4x = x^2+4x+3 \rightarrow 0=3$$

معادله ریشه دیگری به جز $2x+4=0 \rightarrow x=-2$ ندارد.

$$\alpha = -2 \rightarrow \left[\frac{3\alpha+1}{\alpha} \right] = \left[\frac{3(-2)+1}{-2} \right] = \left[\frac{-5}{-2} \right] = 2$$

۱۱. گزینه ۳ درست است.

اگر سارای و غسل در ۱۰ روز کار را انجام دهند؛ داریم:

$$\frac{1}{S} + \frac{1}{A} = \frac{1}{10}$$

غسل در ۳۰ روز کل کار را انجام می دهد، پس هر روز $\frac{1}{30}$ آن را انجام می دهد.

$$\frac{1}{S} + \frac{1}{30} = \frac{1}{10} \rightarrow \frac{1}{S} = \frac{1}{10} - \frac{1}{30} = \frac{20}{300} = \frac{1}{15}$$

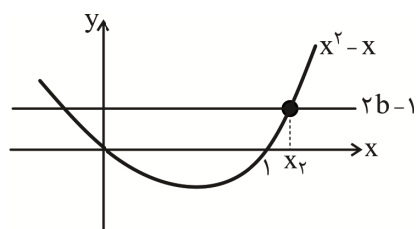
اگر ۶ روز غسل و ۵ روز سارای به تنهایی کار کنند داریم:

$$6\left(\frac{1}{A}\right) + 5\left(\frac{1}{S}\right) = 6\left(\frac{1}{30}\right) + 5\left(\frac{1}{15}\right) = \frac{1}{5} + \frac{1}{3} = \frac{8}{15}$$

۱۲. گزینه ۱ درست است.

ابتدا در طرف چپ مخرج مشترک می گیریم:

$$\frac{1}{x-\sqrt{x-1}} - \frac{1}{x+\sqrt{x-1}} = \frac{2\sqrt{x-1}}{x^2-(\sqrt{x-1})^2} = \frac{\sqrt{x-1}}{b}$$



$$x^2 - (x - 1) = 2b \Rightarrow x^2 - x = 2b - 1$$

یک جواب معادله اولیه، $x = 1$ است. برای داشتن جواب دوم باید معادله $x^2 - x = 2b - 1$ جواب دیگری بیشتر از ۱ داشته باشد.

پس با توجه به شکل روبه‌رو باید $2b - 1 < 0$ باشد، پس $b > \frac{1}{2}$ که فقط $2 - \sqrt{2}$ در بین گزینه‌ها این‌طور است.

۱۳. گزینه ۳ درست است.

معادله را به صورت $x^2 + x + 1 + \sqrt[3]{x^2 + x + 1} - 10 = 0$ بازنویسی می‌کنیم و $\sqrt[3]{x^2 + x + 1}$ را برابر t در نظر می‌گیریم. داریم:

$$t^3 + t - 10 = 0 \xrightarrow{t=2} 8 + 2 - 10 = 0 \Rightarrow t^3 + t - 10 = (t - 2)(t^2 + 2t + 5)$$

بنابراین تنها ریشه عبارت $t = 2$ است، داریم:

$$t = \sqrt[3]{x^2 + x + 1} = 2 \Rightarrow x^2 + x + 1 = 8 \Rightarrow x^2 + x - 7 = 0$$

با توجه به اینکه $\frac{c}{a}$ منفی است، بنابراین دلتا مثبت خواهد بود و معادله دو ریشه متمایز و ضرب ریشه $\frac{c}{a} = -7$ است.

۱۴. گزینه ۱ درست است.

x	۰/۸	۰/۹	۱	۱/۱	۱/۴
y	۵	۶	۸	۹	۱۲

$$f'(a) \approx \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$

می‌دانیم:

$$f'(1) \approx \frac{8 - 6}{1 - 0/9} = 20$$

پس در فاصله $[0/9, 1]$ داریم:

$$f'(1) = \frac{9 - 8}{1/1 - 1} = 10$$

و در فاصله $[1, 1/1]$ داریم:

و بهترین تخمین از $f'(1)$ ، معدل این‌ها یعنی ۱۵ است.

۱۵. گزینه ۳ درست است.

سعی می‌کنیم در صورت کسر تعریف مشتق را بسازیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4f(x) - x^2 f(2)}{x - 2} &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4f(x) - 4f(2) + 4f(2) - x^2 f(2)}{x - 2} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4(f(x) - f(2))}{x - 2} - \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(2)(x^2 - 2^2)}{x - 2} \xrightarrow{g(x)=x^2} 4f'(2) - f(2)g'(2) \\ &\Rightarrow \begin{cases} f'(x) = \frac{4}{(2x+2)^2} \Rightarrow f'(2) = \frac{1}{9} \Rightarrow \frac{4}{9} - \frac{4}{6} = -\frac{2}{9} \\ g'(x) = 2x \Rightarrow g'(2) = 2 \end{cases} \end{aligned}$$

۱۶. گزینه ۲ درست است.

از تابع مشتق می‌گیریم:

$$f^2(x) + g^2(x) = 1 \xrightarrow{\text{مشتق}} 2f(x)f'(x) + 2g(x)g'(x) = 0 \Rightarrow 2f(x)g(x) - 2g(x)f(x) = 0$$

مقدار مشتق به‌ازای x ‌های قابل قبول برابر صفر است.

۱۷. گزینه ۳ درست است.

در تابع f ، نقطه گوشه وجود دارد و در نقطه ریشه قدرمطلق، مشتق پذیر نیست؛ بنابراین برای مشتق پذیر بودن $f \times g$ ، باید حد تابع $g(x)$ در این نقاط برابر صفر باشد، پس نتیجه می گیریم $x = -4$ و $x = 1$ ریشه های تابع g هستند و داریم:

$$g(1) = a + b + c = 0$$

۱۸. گزینه ۱ درست است.

با جایگذاری f داریم:

$$g(x) = \begin{cases} ax + \frac{b}{x} + 1, & x \geq 2 \\ x^2(a - \frac{b}{x^2}), & 0 < x < 2 \end{cases}$$

$$g'(x) = \begin{cases} a - \frac{b}{x^2}, & x > 2 \\ 2ax, & 0 < x < 2 \end{cases}$$

پس:

$$1 + 2a + \frac{b}{2} = 4(a - \frac{b}{4}) \Rightarrow \frac{3b}{2} + 1 = 2a \Rightarrow 3b + 2 = 4a$$

از شرط پیوستگی در $x = 2$ داریم:

$$a - \frac{b}{4} = 4a \Rightarrow b = -12a$$

و از شرط برابری مشتق های راست و چپ داریم:

$$\begin{cases} 4a = 3b + 2 \\ b = -12a \end{cases} \Rightarrow a = \frac{1}{20}, b = \frac{-6}{10}$$

از حل این دو معادله داریم:

$$a - b = \frac{13}{100}$$

پس:

۱۹. گزینه ۴ درست است.

$$\frac{f(2+h) - f(2)}{h}$$

آهنگ تغییر سوی فاصله $[2, 2+h]$ برابر است با:

پس در تابع $f(x) = x - \frac{1}{x}$ داریم:

$$\frac{(2+h - \frac{1}{2+h}) - (2 - \frac{1}{2})}{h} = \frac{h + \frac{1}{2} - \frac{1}{2+h}}{h} = \frac{h + \frac{h}{2(2+h)}}{h} \xrightarrow{h \text{ را بزنیم}} 1 + \frac{1}{2(2+h)} = \frac{6}{5}$$

$$\Rightarrow 2(2+h) = 5 \Rightarrow 2+h = \frac{5}{2} = 2.5 \Rightarrow h = 0.5$$

$$f'(x) = 1 - \frac{-1}{x^2}$$

حالا آهنگ لحظه ای در هر نقطه برابر است با:

$$f'(2.5) = 1 + \frac{1}{(2.5)^2} = 1 + \frac{1}{(\frac{9}{4})^2} = 1 + \frac{16}{81} = \frac{97}{81}$$

پس در وسط بازه $[2, 2.5]$ داریم:

۲۰. گزینه ۲ درست است.

از تابع مشتق می گیریم و برد تابع مشتق را می یابیم.

$$f(x) = \sqrt{x^2 + 1} \rightarrow f'(x) = \frac{2x}{2\sqrt{x^2 + 1}} \rightarrow f'(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}}$$

برای یافتن برد تابع توجه کنید که $x^2 + 1 > x^2$ پس:

$$\sqrt{x^2 + 1} > \sqrt{x^2} \rightarrow \sqrt{x^2 + 1} > |x|$$

طرفین را بر $\sqrt{x^2 + 1}$ تقسیم می‌کنیم.

$$1 > \frac{|x|}{\sqrt{x^2 + 1}} \rightarrow \left| \frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}} \right| < 1 \rightarrow -1 < \frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}} < 1$$

در نتیجه برد تابع مشتق $(-1, 1)$ و مقدار $b - a = 2$ است.

زیست‌شناسی

۲۱. گزینه ۲ درست است.

با توجه به شکل مقابل در گیاهان نهاندانهٔ علفی، یاخته‌های حاصل از مریستم نخستین ریشه، در مجاورت مریستم نسبت به بخش‌های بالاتر، فاصله کمتری با یکدیگر دارند. همچنین اندازه یاخته‌ها با فاصله گرفتن از مریستم، افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های مریستمی، هستهٔ درشتی دارند که بیشتر حجم یاخته‌ها را اشغال کرده است.

(۳) مریستم‌های ساقه که در جوانه انتهایی و جوانه جانبی قرار دارند، هردو مجاور برگ‌های بسیار جوان هستند.

(۴) در انتهای ریشه هیچ مریستم نخستینی وجود ندارد. این مریستم نخستین در نزدیک به انتهای ریشه قرار دارد!

۲۲. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد (ت) درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(الف) طبق شکل کتاب درسی، قطر آوندهای چوب پسین نسبت به آوندهای آبکش پسین بیشتر است.

(ب) طبق شکل کتاب درسی، کامبیوم آوندساز، مقدار بیشتری آوند چوب پسین ایجاد می‌کند. در نتیجه قدیمی‌ترین آوند چوب پسین نسبت به قدیمی‌ترین آوند چوب آبکش، فاصلهٔ بیشتری با کامبیوم آوندساز دارد.

(پ) در صورت حذف پوست درخت (نه بخش خارجی آن که پیراپوست است) تجمع شیرهٔ پرورده در بالای بخش حذف‌شده مشاهده می‌شود؛ زیرا آوندهای آبکش در سمت داخل پوست قرار دارند.

(ت) کامبیوم آوندساز در سطح درونی آوند چوب پسین و کامبیوم چوب پنبه‌ساز در سطح بیرونی یاخته‌هایی را ایجاد می‌کند که به تدریج دیوارهٔ آن‌ها چوب‌پنبه‌ای می‌شود. دیوارهٔ چوبی‌شدهٔ آوندهای چوب پسین و دیوارهٔ واجد چوب‌پنبه در یاخته‌های بافت چوب‌پنبه، باعث مرگ یاخته‌ها می‌شود.

۲۳. گزینه ۲ درست است.

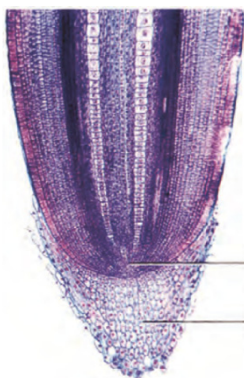
در ریشهٔ گیاهان نیترات به آمونیوم تبدیل می‌شود. در نتیجه آنزیمی که باعث تبدیل نیترات به آمونیوم (ساخت آمونیوم) می‌شود، در گیاهان وجود دارد و برای ساخت این آنزیم باید ژن (های) مربوط به ساخت آن در گیاه وجود داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بخشی از نیتروژن مورد استفاده گیاهان به صورت آمونیوم و نیترات می‌باشد.

(۳) بخشی از نیتروژن تثبیت‌شده موجود در خاک، حاصل عملکرد زیستی باکتری‌هاست.

(۴) کاهش تعداد باکتری‌های نیترات‌ساز، باعث افزایش یون آمونیوم می‌شود (آمونیوم یون نیتروژن‌داری است که بار مثبت دارد).



مریستم نزدیک
به نوک ریشه
کلاهک

۲۴. گزینه ۳ درست است.

در مسیر عرض غشایی، مواد از دیوارهٔ یاخته‌های زنده و غشای آن‌ها عبور می‌کنند، اما در این روش مواد از فضای بین یاخته‌ها عبور نمی‌کنند. در این روش برای عبور برخی از مولکول‌ها از غشای یاخته‌ها، مصرف ATP توسط برخی اجزای غشا، ممکن است مشاهده شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مسیر سیمپلاستی و عرض غشایی باعث عبور مواد از لایهٔ درون پوست می‌شود، اما مسیر سیمپلاستی، باعث عبور مواد از غشا نمی‌شود (و به دلیل عدم وجود پرده‌ای نیمه تراوا در مسیر سیمپلاستی) انتقال آب بین یاخته‌ها توسط فرآیند اسمز رخ نمی‌دهد.
- (۲) در مسیر عرض غشایی و آپوپلاستی مواد از دیواره یاخته‌ها عبور می‌کنند. در روش آپوپلاستی کنترل مواد ورودی صورت نمی‌گیرد.
- (۴) مسیر سیمپلاستی و عرض غشایی باعث عبور مواد از درون سیتوپلاسم یاخته‌ها می‌شوند، اما تنها مسیر سیمپلاستی از طریق کانال‌های پلاسمودسمی عبور می‌کند.

۲۵. گزینه ۲ درست است.

منظور یاخته‌های نگهبان روزنه هستند.

این یاخته‌ها در سمتی که منفذ روزنه باز و بسته می‌شود، دیواره‌ای با ضخامت بیشتر دارند و این دیواره در اثر باز شدن منفذ روزنه در تماس مستقیم با مولکول‌های بخار آب قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دیوارهٔ شکمی یاخته‌های نگهبان روزنه ضخیم‌تر است. سطح خارجی این دیواره منفذ روزنه مشاهده می‌شود و در نتیجه در این بخش به یاختهٔ نگهبان روزنه متصل نشده است.
- (۳) این یاخته‌ها نسبت به یاخته‌های روپوستی دیگر اندازهٔ کوچک‌تری دارند و مواد معدنی را از یاخته‌های روپوستی بزرگ‌تر دریافت می‌کنند.
- (۴) رشته‌های سلولوزی آرایش شعاعی دارند (نه طولی!).

۲۶. گزینه ۴ درست است.

اندام‌های مکندهٔ گیاهان انگل به درون آوندهای آبکش گیاه دیگر وارد می‌شود و به‌طور مستقیم با شیرۀ پرورده گیاه مرتبط می‌شود و این گیاهان از مواد آلی تولیدشده توسط گیاه میزبان استفاده می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گیاه سس، زرد یا نارنجی رنگ است و بنابراین یاخته‌های آن دارای توانایی تولید مولکول‌های رنگی هستند.
- (۲) برخی از گیاهان انگل همهٔ مواد مورد نیاز خود را از گیاهان دیگر به‌دست می‌آورند.
- (۳) گل جالیزی دارای ریشه است که به درون خاک نفوذ می‌کند. این گیاه همچنین توانایی ایجاد اندام مکنده‌ای را دارد.

۲۷. گزینه ۱ درست است.

تنها عبارت (ت) درست است.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

(الف) در نتیجه آزمایش سوم گریفیت، تصور کننده بودن پوشینه باکتری به تنهایی، رد شد و در این آزمایش انتقال مادهٔ وراثتی انجام نشد. در مرحلهٔ دوم آزمایشات ایوری و همکارانش نیز در ظرفی که نوکلئیک اسیدها وجود داشتند، انتقال مادهٔ وراثتی انجام شد. (قید همواره غلط است).

(ب) در مرحله دوم آزمایشات ایوری و همکارانش تخریب مولکول‌های زیستی رخ نداد و همانند مرحله سوم آزمایشات گریفیت، از نوعی باکتری پوشینه‌دار استفاده شد.

(پ) در آزمایش‌های اول و سوم ایوری و همکارانش، مولکول‌های زیستی تخریب شدند، اما در مرحلهٔ سوم این آزمایشات، در ظرفی که آنزیم‌های تخریب‌کنندهٔ نوکلئیک اسیدها اضافه شده بود، انتقال مادهٔ وراثتی رخ نداد و در نتیجه باکتری‌هایی که دستخوش تغییر ژنتیکی بودند، تولید نشد.

(ت) در مرحله دوم آزمایشات گریفیت، برای اولین بار دستگاه ایمنی موش، همهٔ باکتری‌ها را از بین بردند. در این آزمایش همانند همهٔ مراحل آزمایش ایوری و همکارانش، از باکتری فاقد پوشینه (پوشش محافظت‌کننده در برابر دستگاه ایمنی جاندار) استفاده شد.

۲۸. گزینه ۲ درست است.

در یک طول مشخص و یکسان از مولکول دنا، در فرآیند همانندسازی پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا یکبار شکسته می‌شوند و پس از آن پیوند هیدروژنی بین دو رشته مکمل، دیگر شکسته می‌شود، اما در فرآیند رونویسی، ابتدا پیوندهای هیدروژنی در بخشی از مولکول دنا یکبار شکسته می‌شوند، این پیوندها میان نوکلئوتیدهای رنای ساخته‌شده و دنا نیز تشکیل می‌شوند و در نهایت این پیوند جهت جدا شدن رنا از دنا شکسته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پیوندهای هیدروژنی در هر دو فرآیند خودبه‌خود تشکیل می‌شود و هیچ آنزیمی پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهد.

(۳) در هر دو فرآیند پیوند اشتراکی تشکیل و شکسته می‌شود. در فرآیند همانندسازی پیوند اشتراکی میان نوکلئوتیدهای رشته دنا جدید تشکیل می‌شود و پیوند اشتراکی میان نوکلئوتید اشتباه و رشته در حال ساخت نیز شکسته می‌شود (در صورت اشتباه در همانندسازی). در فرآیند رونویسی نیز پیوند اشتراکی فسفودی‌استر تشکیل می‌شود. در هر دو فرآیند پیوند اشتراکی میان فسفات‌های نوکلئیدهای سه‌فسفاته شکسته می‌شود.

(۴) در فرآیند رونویسی، هنگام اتصال آنزیم بسپاراز به دنا پیوند هیدروژنی توسط خود رنابسپاراز شکسته می‌شود و قبل از آن پیوند هیدروژنی شکسته نشده است.

۲۹. گزینه ۲ درست است.

هرگاه رنای ناقل واحد میتونین در پی حرکت رناتن، به جایگاه P ریبوزوم وارد شود، لزوماً مرحله آغاز نمی‌باشد. (چراکه در مرحله آغاز جایگاه P ریبوزوم تکمیل نشده است و در این هنگام نمی‌توان گفت رنای ناقل در پی حرکت به جایگاه P وارد می‌شود). در مرحله طویل شدن نیز هنگامی که رنای ناقل مناسب وارد جایگاه A می‌شود (مثلاً رنای ناقل حامل میتونین باشد)، پیوند پپتیدی در جایگاه A ریبوزوم تشکیل می‌شود و پس از آن رنای ناقل با حرکت ریبوزوم، به جایگاه P وارد می‌شود، پس ممکن است قبل از این اتفاق، یک دی‌پپتید یا یک رشته پپتیدی طویل‌تر تشکیل شده باشد و حداقل یک پیوند پپتیدی در جایگاه A دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله آغاز بخش‌هایی از رنای پیک، ریبوزوم را به سمت رمزه آغاز هدایت می‌کنند، اما دقت کنید که در این مرحله رنای ناقل به جایگاه P در رناتن کامل وارد نمی‌شود، بعد از اتصال زیرواحدهای رناتن و تشکیل رناتن کامل، رنای ناقل در جایگاه P مشاهده می‌شود.

(۳) در مرحله طویل شدن، زنجیره پپتیدی (مولکول دارای آمینواسید) و همچنین در مرحله پایان، پروتئین آزادکننده در جایگاه A آمینواسید قرار دارند. در مرحله طویل شدن رمزه پایان در جایگاه A ریبوزوم مشاهده نمی‌شود.

(۴) در مرحله طویل شدن پیوند هیدروژنی بین رنای پیک و رنای ناقل و پیوند اشتراکی شکسته می‌شود. (پیوند اشتراکی میان آمینواسید و رنای ناقل). در مرحله پایان نیز پیوند هیدروژنی و پیوند اشتراکی (میان رنای ناقل و آمینواسید) شکسته می‌شود. در مرحله پایان، رنای ناقل از جایگاه E خارج نمی‌شود و همچنین رنای ناقلی دیگری به جایگاه A وارد نمی‌شود.

۳۰. گزینه ۲ درست است.

با توجه به توضیحات سؤال، پدر دارای ژنوتیپ AO، Dd و X^hY است و مادر دارای ژنوتیپ BO، Dd و X^HX^h است.

موارد (الف) و (ت) درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) پسر این خانواده می‌تواند ژنوتیپ X^hY داشته باشد و ژنوتیپ گروه خونی او نیز به صورت BO و Dd (کاملاً مشابه مادر) باشد.

(ب) پدر دارای کربوهیدرات A در غشای گویچه‌های قرمز خود است و دختر برای داشتن فنوتیپ مشابه پدر قطعاً به صورت AO می‌باشد و در این حالت به صورت ناخالص است.

(پ) دختر سالم از پدر آل X^h را لزوماً به ارث می‌برد و در صورت سالم بودن لزوماً ژنوتیپ ناخالص دارد و به صورت X^HX^h می‌باشد.

(ت) پسر می‌تواند به صورت X^hY ، Dd و OO باشد.

۳۱. گزینه ۲ درست است.

گیاهی که تنها در دو جایگاه ژنی خالص، آلل نهفته دارد؛ بنابراین جایگاه ژنی دیگر، خالص و بارز است و به عنوان مثال ژنوتیپ آن به صورت «aaBBcc» می باشد. در اثر خودلقاحی این گیاه لزوماً گیاه حاصل نیز ژنوتیپی مشابه گیاه والد دارد. در بخش ۲، سه آلل بارز و سه آلل نهفته وجود دارد و گیاه حاصل دارای دو آلل بارز است و در نتیجه رنگ روشن تری دارد. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) ژنوتیپ پوسته دانه همواره مشابه ژنوتیپ گیاه والد است، چرا که از یاخته های خود گیاه والد (تغییر پوسته تخمک) است. (نه گیاه حاصل!)

(۳) گیاهی که تنها در یک جایگاه ژنی ناخالص، آلل بارز دارد، تنها یک آلل بارز داشته و مابقی آلل ها نهفته هستند و ژنوتیپ گیاه به عنوان مثال به صورت «aabbCc» می باشد. گیاه حاصل از خودلقاحی این گیاه، دارای نهایتاً دو آلل بارز است و نزدیک ترین فنوتیپ به گیاهان موجود در بخش ۳، دارای پنج آلل بارز هستند.

(۴) گیاهی که تنها یک جایگاه ژنی خالص و نهفته دارد، در یک حالت در بقیه جایگاه ها، به صورت ناخالص است و ژنوتیپ گیاه به عنوان مثال به صورت «aaBbCc» می باشد و در حالت دیگر می تواند در سایر جایگاه ها به شکل خالص و بارز باشد، مثلاً به صورت «aaBBCC» یا «aaBBCc» باشد، پس در یاخته های جنسی این گیاه، می توان ژنوتیپ (abc) را مشاهده کرد که فاقد آلل بارز می باشد.

۳۲. گزینه ۲ درست است.

همه جهش های کوچک بر توالی نوکلئوتیدهای دنا تأثیر گذار هستند. (گروهی با تغییر نوع نوکلئوتید و گروهی با تغییر در تعداد) بررسی سایر گزینه ها:

(۱) جهش حذف باعث کاهش طول دنا می شود. این جهش در صورتی که در رشته رمزگذار رخ دهد، در نهایت باعث حذف نوکلئوتید مکمل خود در رشته الگو نیز می شود و می تواند بر مولکول رنا تأثیر بگذارد.

(۳) جهش جانشینی، و جهش های اضافه و حذف (در صورتی که مضر بی از سه باشند) باعث تغییر چهار چوب خواندن نمی شوند. جهش های اضافه و حذف بر طول دنا لزوماً تأثیر گذارند.

(۴) جهش های جانشینی و حذف می تواند باعث شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی شوند. جهش حذف نمی تواند رمز آمینواسید را به رمز دیگری از همان آمینواسید تبدیل کند.

۳۳. گزینه ۲ درست است.

در گیاهان که تولید مثل غیرجنسی دارند، ممکن است بروز جهش در یاخته های پیکری، به نسل های آینده منتقل شود. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) اگر جهش در توالی بین ژن ها مثل توالی های تنظیمی رخ دهد، ساختار محصولات ژن ها بدون تغییر می باشند و جهش بر توالی و واحدهای ساختاری محصولات ژن و خود ژن تأثیری ندارد.

(۳) اگر جهش باعث فعال شدن راه انداز یا توالی افزایش رونویسی و تعداد رناهای پیک و در نتیجه افزایش فعالیت ریبوزوم ها را مشاهده کرد.

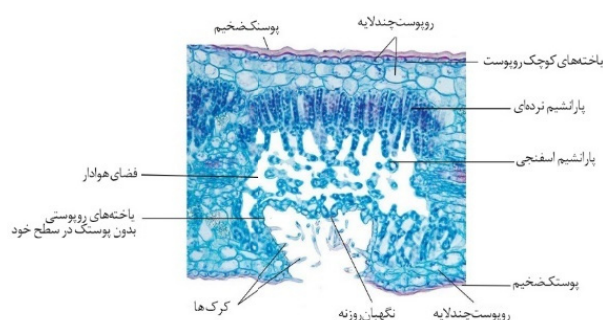
(۴) اگر بروز جهش باعث تغییر ساختار جایگاه فعال آنزیم ها شود، آنگاه عدم اتصال پیش ماده به جایگاه فعال آنزیم، قابل مشاهده می باشد.

۳۴. گزینه ۲ درست است.

موارد «ب»، «پ» و «ت» درست هستند. سؤال در ارتباط با گیاه خرزهره است. بررسی همه موارد:

(الف) با توجه به شکل مقابل، پوستک موجود در روپوست بالایی ضخیم تر از روپوست پایینی است. همان طور که می دانید فرورفتگی های غارمانند در برگ خرزهره در سمت پایین آن قرار گرفته اند.

(ب) با توجه به شکل مقابل، روپوست چند لایه هم در بخش پایینی و هم در بخش بالایی برگ دیده می شود.

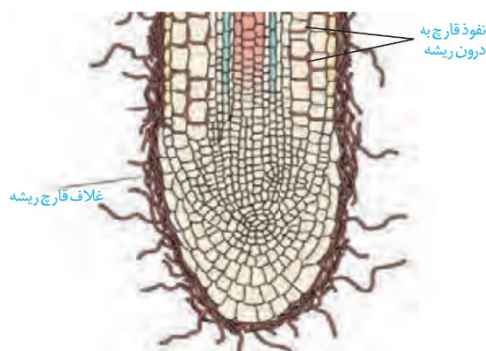


پ) با توجه به شکل مقابل، فضای خالی موجود در اطراف یاخته‌های نگهبان روزنه (یاخته‌های پوششی فتوسنتزکننده) بسیار زیاد است.
ت) در فرورفتگی‌های غارمانند موجود در برگ خرزهره، یاخته‌های کرک و نگهبان روزنه در مجاورت هم قرار دارند. یاخته‌های کرک با به دام انداختن رطوبت و یاخته‌های نگهبان با بستن روزنه‌های هوایی، میزان خروج بخار آب از گیاه را کاهش می‌دهند.

۳۵. گزینه ۱ درست است.

گیاهان تک‌لپه دارای رگبرگ‌های موازی هستند. در ساقه گیاهان تک‌لپه، دسته‌های آوندی روی دواير متعددی قرار دارند و تراکم آن‌ها در مجاورت روپوست بیشتر است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۲) گیاهان تک‌لپه دارای ریشه افشان و گیاهان دولپه دارای ریشه راست و مستقیم هستند. یاخته‌های مریستمی نخستین در ریشه گیاهان به تولید انشعابات جدید می‌پردازند.
۳) گیاهان تک‌لپه فقط مریستم‌های نخستین دارند؛ نتیجه فعالیت‌های مریستم‌های نخستین، افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه و ریشه است.
۴) این گزینه نیز در مورد گیاهان دولپه‌ای صادق است؛ کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز که در سامانه بافت زمینه‌ای ساقه و ریشه تشکیل می‌شود، به سمت درون، یاخته‌های پارانشیمی و به سمت بیرون، یاخته‌هایی را می‌سازد که دیواره آن‌ها به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شود.

۳۶. گزینه ۲ درست است.



قارچ ریشه‌ای یکی از معمول‌ترین سازگاری‌های گیاهان برای جذب آب و مواد مغذی است. با توجه به شکل مقابل، رشته‌های قارچی که در دور ریشه قرار دارند هیچگاه در مجاورت یاخته‌های مریستمی نزدیک نوک ریشه وارد گیاه نمی‌شوند. یاخته‌های مریستمی دارای هسته درشت مرکزی هستند و قدرت تقسیم زیادی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رشته‌های قارچی که در اطراف ریشه گیاه به صورت غلاف زندگی می‌کنند فاقد قدرت فتوسنتز هستند.

۳) قارچ با جذب مواد معدنی از خاک اطراف خود و تحویل آن به گیاه، مواد آلی مورد نیاز خود را از ریشه گیاه دریافت می‌کند، اما توجه کنید که ریشه گیاه هم به هر حال همچنان تا حدودی توانایی جذب مواد را از خاک اطراف خود دارد. این جاندار مواد آلی مورد نیاز خود را به کمک فتوسنتز تولید می‌کند و آن را از قارچ دریافت نمی‌کند.

۴) با توجه به شکل، رشته‌های ظریف قارچی که وارد ریشه می‌شوند از لابه‌لای یاخته‌های گیاه عبور می‌کنند تا به نزدیکی آوندها برسند. در واقع این رشته‌ها وارد آوند نمی‌شوند.

۳۷. گزینه ۲ درست است.

یاخته‌های مشخص‌شده در شکل یاخته‌های آندودرمی از نوع معبر هستند و یاخته‌های همانم مجاور آن‌ها نیز آندودرم‌های نعلی‌شکل هستند. یاخته‌های معبر فاقد نوار کاسپاری در دیواره خود هستند و مواد را از طریق هر سه مسیر سیمپلاستی، آپوپلاستی و عرض غشایی عبور می‌دهند. همان‌طور که می‌دانید در این مسیرها، مواد مختلف از طریق دیواره و یا پلاسمودسم‌ها بین یاخته‌ها جابه‌جا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های آندودرم، داخلی‌ترین یاخته‌های پوست هستند نه خارجی‌ترین یاخته‌های استوانه آوندی.

۳ و ۴) یاخته‌های آندودرم نعلی‌شکل، علاوه بر دیواره‌های جانبی در دیواره پشتی خود نیز دارای نوار کاسپاری هستند و نمی‌توانند مواد را از خود عبور دهند.

۳۸. گزینه ۳ درست است.

جابه‌جایی مواد قندی از طریق پلاسمودسم یاخسته‌های گیاهی در مرحله اول، سوم و چهارم انجام می‌شود. درحالی که خروج آب از یاخسته‌های آوند چوبی (که دارای دیوارهٔ پسین چوبی شده هستند) تنها در مرحله دوم دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جابه‌جایی آب از یاخسته‌های آوند چوبی (آوند مرده) به یاخسته‌های آوند آبکشی (آوندهای زنده و بدون هسته) در مرحله دوم مشاهده می‌شود. از سوی دیگر در همین مرحله در پی ورود آب به یاخسته‌های زنده آوند آبکشی، میزان فشار اسمزی کاهش می‌یابد.

(۲) در مرحله سوم جابه‌جایی شیرۀ پرورده به‌صورت توده‌ای و همزمان از یاخته‌ای به یاخته دیگر و به کمک صفحات آبکشی (صفحات سلولزی دارای منفذ) صورت می‌گیرد.

(۴) شیرۀ پرورده (آب و مواد قندی) در مرحله اول از یاخسته‌های منبع خارج‌شده و وارد آوندهای آبکش می‌شود. در مرحله اول و دوم، آب به‌ترتیب از یاخسته‌های منبع و آوندهای چوبی وارد آوند آبکش می‌شود. همان‌طور که می‌دانید یاخسته‌های آوند آبکش که لولهٔ پیوسته‌ای را تشکیل می‌دهند، یاخسته‌های اصلی بافت آوندی آبکش هستند.

۳۹. گزینه ۱ درست است.

آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی در دیوارهٔ نخستین یاخسته‌های نگهبان روزنه از افزایش عرض این یاخسته‌ها به هنگام تورژسانس جلوگیری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ضخامت دیوارهٔ پشتی یاخته نگهبان روزنه از دیوارهٔ شکمی آن کمتر است و این باعث خمیده شدن یاخسته‌های نگهبان روزنه هنگام تورژسانس می‌شود.

(۳) روزنه‌های آبی در انتها یا لبۀ برگ بعضی گیاهان وجود دارند و خروج قطرات آب از آن‌ها تعریق نامیده می‌شود. دقت کنید شرایط لازم برای انجام تعریق، کاهش تعرق و افزایش فشار ریشه‌ای در گیاه است. در این حالت میزان آب باید در گیاه زیاد باشد و در واقع جذب آب از خاک نباید کاهش پیدا کند.

(۴) اندام‌های هوایی نخستین، اندام‌هایی مانند ساقه و برگ هستند. خروج بخار آب از سطح این اندام‌ها تعریق نامیده می‌شود. تعریق می‌تواند از سطح روزنه‌های هوایی، پوستک و یا عدسک انجام شود، اما توجه داشته باشید که برگ در هیچ گیاهی دارای عدسک نیست. همان‌طور که می‌دانید در محل عدسک‌ها، یاخسته‌های چوب‌پنبه‌ای از هم فاصله می‌گیرند و فضایی برای عبور گازها باز می‌کنند.

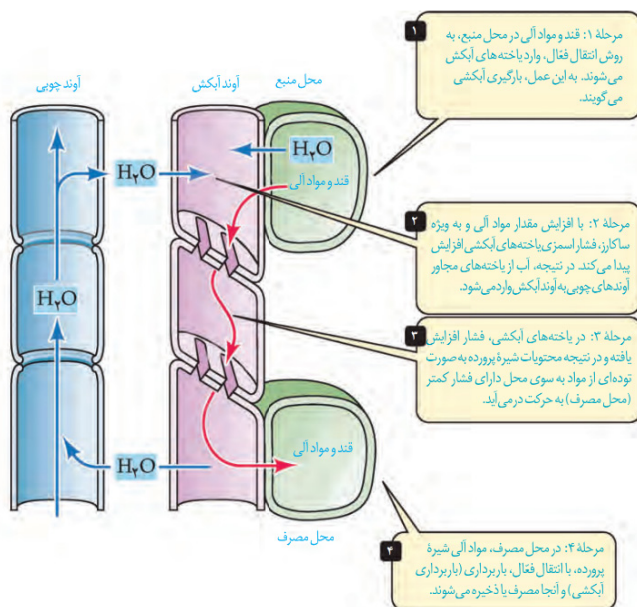
۴۰. گزینه ۴ درست است.

تنها مورد «الف» درست است. میوگلوبین نخستین پروتئینی بود که ساختار آن شناسایی شد و همان‌طور که می‌دانید این پروتئین دارای ساختار اول تا سوم است.

بررسی همهٔ موارد:

(الف) در همهٔ ساختارهای اول تا سوم تنها گروهی از آمینواسیدها می‌توانند با آمینواسیدهای دیگر پیوند برقرار نمایند. در رابطه با ساختار اول دقت کنید که همهٔ آمینواسیدها حداقل یک پیوند پپتیدی برقرار می‌کند، اما اولین و آخرین آمینواسید تنها با یک آمینواسید دیگر پیوند می‌دهند؛ بنابراین استفاده از لفظ ایجاد پیوند با آمینواسیدهای دیگر برای آن‌ها درست نیست.

(ب) پروتئین‌ها در ساختار سوم ثابت نسبی پیدا می‌کنند.



(پ) در ساختار سوم، گروه R که همان ساختار اختصاصی آمینواسیدها است، در تشکیل پیوند شرکت می‌کند. اما توجه داشته باشید که میوگلوبین فاقد ساختار چهارم است.

(ت) تنها در ساختار چهارم، آمینواسیدهای یک رشته می‌توانند با آمینواسیدهای رشته‌های دیگر هم پیوند برقرار نمایند.

۴۱. گزینه ۴ درست است.

مولکول دنا دارای دئوکسی‌ریبوز و مولکول رنا دارای ریبوز هستند. همان‌طور که می‌دانید مولکول‌های رنا ممکن است برخلاف مولکول‌های دنا، خاصیت آنزیمی داشته باشند و بتوانند انرژی فعال‌سازی نوعی واکنش را کاهش دهند. طبیعتاً این مولکول‌ها اگر آنزیم باشند دارای جایگاه فعال نوکلئوتیدی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در حالت عادی در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته‌های یوکاریوتی، مولکول‌های رنا قابل رؤیت هستند. همچنین در این یاخته‌ها به هنگام تقسیم، پوشش هسته ناپدید شده و مولکول‌های دنا وارد فضای سیتوپلاسم می‌شوند.

(۲) در همه مولکول‌های دنا و برخی از مولکول‌های رنا پیوندهای کم‌انرژی هیدروژنی وجود دارد. همان‌طور که می‌دانید، پیوند هیدروژنی در نوکلئیک‌اسیدها بین حلقه‌های شش‌ضلعی بازهای آلی مکمل برقرار می‌شود.

(۳) همه نوکلئیک‌اسیدها در ساختار خود می‌توانند حداکثر چهار نوع نوکلئوتید داشته باشند.

۴۲. گزینه ۳ درست است.

یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی دارای دناى حلقوی هستند. در هر دوی این یاخته‌های اگر پروتئینی مانند عامل رونویسی یا فعال‌کننده موجب شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز شود، قطعاً رونویسی از ژن آغاز خواهد شد. توجه کنید در تنظیم رونویسی منفی در پروکاریوت‌ها پروتئینی به شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز کمک نکرده است؛ بنابراین تنظیم منفی را نمی‌توانیم در این گزینه در نظر بگیریم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در یاخته‌های پروکاریوتی ممکن است یک رنای پیک از روی چند ژن تولید شده باشد و در نتیجه با هر بار ترجمه آن، چند رشته پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شود.

(۲) در یاخته‌های یوکاریوتی، بیان شدن ژن‌ها در هسته یاخته موجب افزایش مصرف نوکلئوتیدها برای تولید رنا و افزایش غلظت فسفات در هسته می‌شود، نه در سیتوپلاسم.

(۴) اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک در یاخته‌های یوکاریوتی موجب ممانعت از ترجمه رنای پیک توسط ریبوزوم‌ها می‌شود.

۴۳. گزینه ۲ درست است.

در حالت‌های مختلف امکان تولد دختر ناخالص بیمار برای هر دو بیماری وجود دارد. توجه داشته باشید که در بیماری‌های وابسته به X، برای مردان خالص و ناخالص تعریف نمی‌شود (رد گزینه ۴). در بیماری راشیتیسیم اگر مادر را X^dX^d و پدر خانواده را X^DY فرض کنیم، همه فرزندان پسر خانواده به صورت X^dY و سالم خواهند بود (رد گزینه ۱). همچنین در بیماری هانتینگتون اگر مادر خانواده را TT و پدر را tt فرض کنیم همه فرزندان از دختر و پسر به صورت Tt و بیمار خواهند بود. (رد گزینه ۳)

۴۴. گزینه ۴ درست است.

در رابطه هم‌توانی بر خلاف رابطه بارز و نهفتگی، اگر ژنوتیپ ناخالص باشد، اثر هر دو نوع الل می‌تواند رخ‌نمود خود را نشان دهند، درحالی‌که در رابطه بارز و نهفتگی، افراد خالص تنها رخ‌نمود الل بارز را نشان خواهند داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در افراد ناخالص برای صفت هم‌توانی، هر دو الل صفت هم‌زمان با هم بروز کرده و اثر خود را نشان می‌دهند.

(۲) چه در رابطه بارز و نهفتگی و چه در رابطه بارزیت ناقص، افراد خالص مجموعاً دو نوع رخ‌نمود را می‌توانند نشان دهند.

(۳) در صفات بارزیت ناقص، انواع ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌ها با هم برابر است درحالی‌که در صفات بارز و نهفته، انواع ژنوتیپ‌ها از انواع فنوتیپ‌ها بیشتر است.

۴۵. گزینه ۴ درست است.

گروهی از جهش‌های واژگونی و جهش‌های جابه‌جایی در یک کروموزوم در کاریوتیپ قابل شناسایی نیستند. در جهش واژگونی بخشی از کروموزوم جدا شده و پس از برعکس شدن در جای قبلی خود قرار می‌گیرد و در جهش جابه‌جایی مدنظر، بخشی از کروموزوم جدا شده و به بخش دیگری از همان کروموزوم متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هیچ‌یک از این دو جهش که در کاریوتیپ شناسایی نمی‌شوند، جایگاه سانترومر کروموزوم تغییر نکرده است. چون اگر جایگاه سانترومر از حالت طبیعی خود خارج شود، در کاریوتیپ قابل شناسایی است.

(۲) در هر دو نوع جهش گفته‌شده، بخشی از کروموزوم با شکسته‌شدن پیوند فسفودی‌استر جدا شده و مجدداً با تشکیل پیوند فسفودی‌استر به کروموزوم متصل می‌گردد.

(۳) در هر دو نوع جهش گفته‌شده، تنها یک کروموزوم درگیر تغییرات می‌شود.

فیزیک

۴۶. گزینه ۱ درست است.

از ۱۶S تا ۲۴S که نیروی F قطع شده است فقط اصطکاک جنبشی به جسم اثر می‌کند:

$$F_{\text{net}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow -f_k = \frac{p_{24} - p_{16}}{24 - 16} = \frac{0 - 40}{8}$$

$$f_k = 5 \text{ N}$$

در مدت زمان ۱۶ ثانیه نخست نیروی افقی F در جهت حرکت و f_k در خلاف جهت حرکت به جسم وارد می‌شود. (در تمام مدت وزن و عمودی تکیه‌گاه در توازن‌اند).

$$F_{\text{net}} = F - f_k = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

$$F - 5 = \frac{p_{16} - p_0}{16 - 0} \Rightarrow F - 5 = \frac{40 - 0}{16}$$

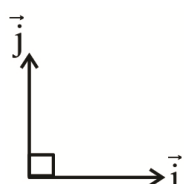
$$F = 7.5 \text{ N}$$

$$f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg \rightarrow \mu_k = \frac{f_k}{mg} = \frac{5}{25} = 0.2$$

(ص ۴۴)

۴۷. گزینه ۴ درست است.

V_1 = تندی برخورد به سطح زمین است، جهت رو به بالا مثبت فرض می‌کنیم:
با استفاده از رابطه مستقل از زمان



$$v_1^2 - v_0^2 = 2a\Delta y$$

$$v_1^2 - 0 = 2(-g)(-20) \rightarrow v_1^2 = 2(-10)(-20) = 400$$

$$v_1 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad \vec{v}_1 = -20 \vec{j}$$

در جهیدن از سطح زمین تندی برخاست V_2 و تندی نهایی صفر است. ($V_3 = 0$)

$$v_3^2 - v_2^2 = 2a\Delta y \Rightarrow 0 - v_2^2 = 2(-g)(+15)$$

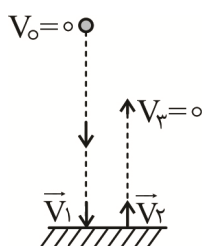
$$-v_2^2 = 2(-10)(15) = -300$$

$$v_2 = 10\sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad \vec{v}_2 = +10\sqrt{3} \vec{j}$$

$$\vec{v}_2 \approx +17 \vec{j}$$

نیروی متوسط وارد بر توپ

$$\vec{F}_{\text{net}} = \vec{F}_N - mg$$



به توپ، نیروی وزن ثابت و نیروی متغیر عمودی سطح (تکیه‌گاه) وارد می‌شود.
 $\bar{F}_N$: متوسط نیروی عمودی سطح است.

$$\bar{F}_{net} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow \bar{F}_N - mg = \frac{m |\Delta \vec{v}|}{\Delta t}$$

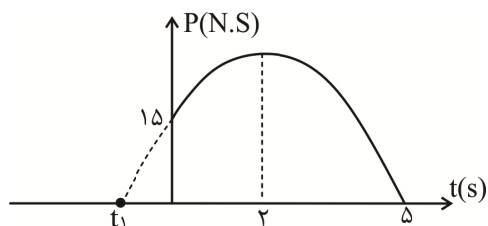
$$\bar{F}_N - 0.4 \times 10 = \frac{0.4 |17\vec{j} - (-20\vec{j})|}{5 \times 10^{-2}}$$

$$\bar{F}_N - 4 = \frac{4 \times 37}{0.5} \Rightarrow \bar{F}_N = 300 \text{ N}$$

(ص ۴۴، ۴۵)

۴۸. گزینه ۴ درست است.

سهمی دارای دو ریشه t_1 و $t_2 = 5 \text{ s}$ است و به دلیل تقارن سهمی



$$2 = \frac{t_1 + 5}{2} \Rightarrow t_1 = -1$$

$$p = k(t+1)(t-5) = kt^2 - 4kt - 5k$$

که مسلماً $-5k$ عرض از مبدأ و $p_0 = 15 \text{ NS}$ است؛ بنابراین:

$$-5k = 15 \Rightarrow k = -3$$

$$p = -3(t+1)(t-5)$$

معادله سهمی:

در لحظه $t = 2 \text{ s}$ که شیب نمودار تکانه - زمان صفر می‌شود، نیروی خالص وارد بر جسم، صفر است.

دقت کنید که شیب نمودار $(v-t)$ برابر شتاب (a) و شیب نمودار $(mv-t)$ یا $(p-t)$ برابر با ma یا نیروی خالص وارد بر جسم است.

$$P_{(2s)} = -3(2+1)(2-5) = 27 \text{ (N.S یا kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

$$mV_{(2)} = 27 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} \xrightarrow{m=6 \text{ kg}} V_{(2)} = \frac{27}{6} = 4.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(ص ۴۴ تا ۴۶)

۴۹. گزینه ۱ درست است.

شتاب گرانشی در سطح هر سیاره متناسب با حاصل ضرب چگالی متوسط سیاره در شعاع متوسط آن سیاره است:

$$g_p = \frac{GM_p}{\bar{R}_p^2} \quad (\text{زیرنویس } p \text{ از اول کلمه planet به معنای سیاره است.})$$

$$g_p = \frac{G\bar{\rho} \times \frac{4}{3}\pi \bar{R}_p^3}{\bar{R}_p^2}$$

$$\bar{R}_p = \text{شعاع متوسط سیاره}$$

$$\bar{\rho} = \text{چگالی متوسط سیاره}$$

$$g_p = \left(\frac{4}{3}\pi G\right) \times \bar{\rho} \bar{R}_p$$

$$\frac{g_A}{g_B} = \frac{\bar{\rho}_A}{\bar{\rho}_B} \times \frac{\bar{R}_A}{\bar{R}_B}$$

نسبت شعاع دو سیاره برابر با نسبت قطر دو سیاره است:

$$1/2 = \frac{\bar{\rho}_A}{\bar{\rho}_B} \times 1/5 \Rightarrow \frac{\bar{\rho}_A}{\bar{\rho}_B} = \frac{1/2}{1/5} = \frac{12}{15} = \frac{4}{5} = 0.8$$

(ص ۴۷، ۴۸)

۵۰. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{GM_V.m}{(r-x)^2} = \frac{GM_E.m}{x^2}$$

$$\frac{M_V}{M_E} = \left(\frac{r-x}{x}\right)^2 \Rightarrow \frac{9}{100} = \left(\frac{r-x}{x}\right)^2$$

$$\frac{9}{10} = \frac{r-x}{x} \Rightarrow 9x = 10r - 10x$$

$$19x = 10r \Rightarrow x = \frac{10}{19}r$$

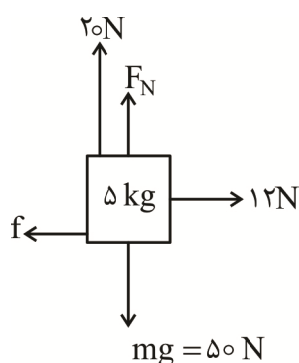
M_E = جرم زمین

M_V = جرم زهره

x = فاصله سفینه از زمین

(ص ۴۸، ۴۹)

۵۱. گزینه ۲ درست است.



ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم.
نیروهای قائم متوازن‌اند چون جسم در راستای قائم حرکتی ندارد:

$$+20 + F_N - 50 = 0 \rightarrow F_N = 30 \text{ N}$$

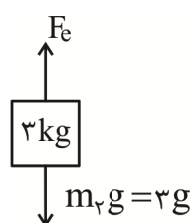
جسم ساکن می‌ماند و حرکت نمی‌کند $\mu_s F_N = 0.5 \times 30 = 15 \text{ N} > 12 \text{ N}$

و بنابراین باید نیروهای افقی وارد بر جسم نیز به دلیل سکون جسم، متوازن باشند از این رو:

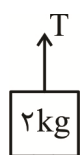
$$f_s = 12 \text{ N}$$

(ص ۴۸، ۴۹)

۵۲. گزینه ۴ درست است.



نیروهای وارد بر وزنه ۳ kg عبارتند از وزن و کشسانی (F_e) این ۲ نیرو به دلیل تعادل جسم متوازن‌اند
 $F_e = m_2g \Rightarrow F_e = 3g$



به وزنه ۲ kg سه نیرو اثر می‌کند. کشش نخ: T و نیروی کشسانی F_e و وزن، این سه نیرو نیز متوازن‌اند:

$$T = F_e + 2g$$

$$T = 3g + 2g = 5g$$

در لحظه قطع نخ N وزنه ۲ kg فقط دو نیروی همسوی F_e و mg اثر می‌کند:

$$F_{\text{net}} = m_1 a_1$$

$$F_e + m_1 g = m_1 a_1 \rightarrow 3g + 2g = 2a_1$$

$$m_1 g = 2g \quad a_1 = \frac{5}{2}g$$

$$F_e = 3g$$

$$F_{\text{net}} = 3g - 2g = ma_2$$

$$a_2 = 0$$

$$a_1 - a_2 = \frac{5}{2}g - 0 = \frac{5}{2}g$$

(ص ۴۲)

۵۳. گزینه ۳ درست است.

جهت روبه بالا مثبت فرض می‌شود؛ بنابراین نیروی مقاومت هوا با علامت + خواهد بود.
در لحظه‌ای که چترباز به سرعت حدی اولیه می‌رسد، نیروی مقاومت هوا با وزن چترباز متوازن می‌شود:

$$f_{\text{D}} = mg \quad (۱)$$

در لحظه‌ای که چترباز، چتر خود را باز می‌کند:

$$f_{\text{rD}} - mg = ma$$

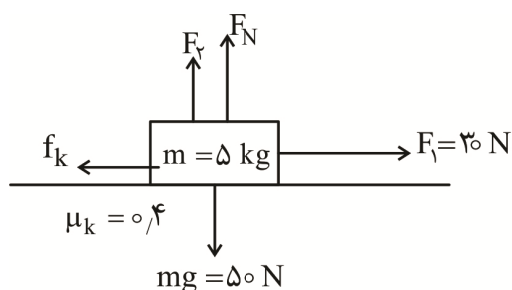
$$\frac{1}{6}f_{\text{D}} - mg = ma$$

$$(۱) \Rightarrow \frac{1}{6}mg - mg = ma \Rightarrow \frac{5}{6}mg = ma$$

$$a = +\frac{5}{6}g = +\frac{m}{s^2}$$

شتاب وارد بر چترباز $\frac{m}{s^2}$ و روبه بالا در خلاف جهت حرکتش خواهد بود. (ص ۳۴)

۵۴. گزینه ۴ درست است.

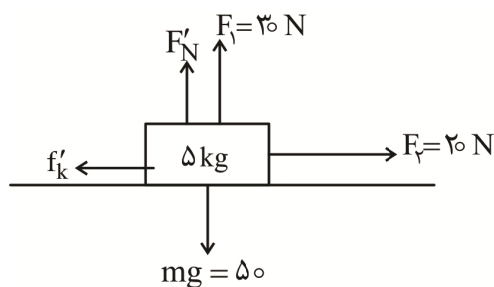


$$F_{\text{r}} + F_{\text{N}} = mg \Rightarrow F_{\text{N}} = 50 - F_{\text{r}}$$

$$F_1 - f_k = ma \Rightarrow 30 - 0.4(50 - F_{\text{r}}) = 5 \times \frac{3}{4}$$

$$30 - 20 + 0.4F_{\text{r}} = 18 \Rightarrow 0.4F_{\text{r}} = 8 \rightarrow F_{\text{r}} = 20 \text{ N}$$

با تعویض نیروهای F_1 و F_{r} :



$$F'_{\text{N}} + 30 = 50 \rightarrow F'_{\text{N}} = 20 \text{ N}$$

$$f'_k = \mu_k F'_{\text{N}} = 0.4 \times 20 = 8 \text{ N}$$

$$F_{\text{r}} - f'_k = ma_{\text{r}} \rightarrow 20 - 8 = 5a_{\text{r}}$$

$$a_{\text{r}} = \frac{12}{5} \frac{m}{s^2}$$

(ص ۴۰ و ۴۱)

۵۵. گزینه ۱ درست است.

در بالاترین نقطه مسیر به جسم ۲ نیرو اثر می‌کند:

وزن روبه پایین و نیروی مقاومت هوا (f_{D}) در خلاف جهت حرکتش

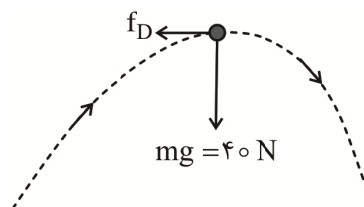
$$F_{\text{net}} = ma = 4 \times \frac{1}{2} \times 25 = 50 \text{ N}$$

$$\sqrt{f_D^2 + mg^2} = F_{\text{net}}$$

$$f_D^2 = F_{\text{net}}^2 - mg^2$$

$$f_D^2 = 41^2 - 40^2 = (41 - 40)(41 + 40)$$

$$f_D = 1 \times 81 \rightarrow f_D = 9 \text{ N}$$



(ص ۳۲)

۵۶. گزینه ۴ درست است.

با افزایش دمای یک جسم، شکل آن عوض نمی‌شود و همه ابعاد آن به تناسب افزایش می‌یابد. (ص ۹۲)

۵۷. گزینه ۱ درست است.

با توجه به β و γ با α ، می‌توان این عبارت را محاسبه کرد:

$$\begin{cases} \beta = 2\alpha \\ \gamma = 3\alpha \end{cases} \rightarrow \sqrt{\frac{4\beta}{\gamma + \alpha}} = \sqrt{\frac{4(2\alpha)}{3\alpha + \alpha}} = \sqrt{\frac{8\alpha}{4\alpha}} = \sqrt{2}$$

(ص ۹۳)

۵۸. گزینه ۲ درست است.

$$\Delta A = A_1 \times 2\alpha \times \Delta\theta \Rightarrow 0.06 A_1 = A_1 \times 2\alpha \times 100 \Rightarrow \alpha = 3 \times 10^{-4}$$

$$\frac{\Delta V}{V_1} = 3\alpha \Delta\theta' = 3 \times 3 \times 10^{-4} \times 200 = 0.18 \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = 18\%$$

(ص ۹۴)

۵۹. گزینه ۳ درست است.

$$Q = m_A c_A \Delta\theta_A = m_B c_B \Delta\theta_B \Rightarrow 20 \times c_A \times 15 = 5 \times c_B \times 12 \Rightarrow c_B = 5 c_A$$

$$Q = m_A c_A \Delta\theta_A = (m_A c_A + m_B c_B) \Delta\theta' \Rightarrow$$

$$20 \times c_A \times 15 = (20 c_A + 5 \times 5 c_A) \Delta\theta' \Rightarrow \Delta\theta' = \frac{300}{45} = \frac{20}{3} ^\circ\text{C}$$

(ص ۹۸)

۶۰. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{aligned} \sum Q &= 0 \Rightarrow \overbrace{mc\Delta\theta}^{\text{فلز}} + \overbrace{mc\Delta\theta}^{\text{آب}} + Q' = 0 \Rightarrow 1 \times 4000(\theta_e - 10) + 2 \times 500(\theta_e - 60) + 10000 = 0 \\ \Rightarrow 4000\theta_e - 40000 + 1000\theta_e - 60000 + 10000 &= 0 \Rightarrow 5\theta_e - 90 = 0 \Rightarrow \theta_e = 18 ^\circ\text{C} \end{aligned}$$

(ص ۹۹)

۶۱. گزینه ۴ درست است.

ابتدا باید جرم این جسم جامد را با استفاده از داده‌های قسمت اول نمودار به دست آوریم:

$$Q_1 = 600 \text{ kJ}, \quad \Delta\theta = 300 - 100 = 200 ^\circ\text{C}, \quad c = 2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

$$Q_1 = mc\Delta\theta \Rightarrow 600 = m \times 2 \times 200 \Rightarrow m = 1.5 \text{ kg}$$

سپس با استفاده از داده‌های قسمت دوم نمودار، می‌توانیم L_F را محاسبه کنیم:

$$Q_2 = 900 - 600 = 300 \text{ kJ}, \quad m = 1.5 \text{ kg}, \quad L_F = ?$$

$$Q_2 = mL_F \Rightarrow 300 = 1.5 L_F \Rightarrow L_F = 200 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 200 \frac{\text{J}}{\text{g}}$$

(ص ۱۲۰)

۶۲. گزینه ۱ درست است.

$$Q = Pt = mL_V \Rightarrow 4500t = 1/2 \times 2250 \times 10^3 \Rightarrow t = 600s \Rightarrow t = 10 \text{ min}$$

(ص ۱۱۰)

۶۳. گزینه ۲ درست است.

وقتی مقداری از یخ به صورت ذوب نشده باقی مانده، پس دمای نهایی این مخلوط آب و یخ صفر درجه سلسیوس است.

$$10^\circ\text{C} \text{ یخ} \longrightarrow \boxed{0^\circ\text{C} \text{ آب}} \longleftarrow 40^\circ\text{C} \text{ آب}$$

بنابراین می توانیم جرم یخ ذوب شده را به صورت زیر محاسبه کنیم:

$$Q_{\text{یخ}} + Q_{\text{آب}} = 0 \Rightarrow mL_F + Mc\Delta\theta = 0$$

$$\Rightarrow m \times 340 + 170 \times 4/2 \times (-40) = 0 \Rightarrow m = \frac{170 \times 4/2 \times 40}{340} = 84 \text{ g}$$

$$m' = 120 - 84 = 36 \text{ g}$$

جرم یخ باقی مانده نیز برابر است با:

(ص ۱۰۴، ۱۰۵)

۶۴. گزینه ۳ درست است.

$$-14^\circ\text{C} \text{ یخ} \longrightarrow \boxed{0^\circ\text{C} \text{ یخ}} \longleftarrow 0^\circ\text{C} \text{ آب} \longleftarrow 60^\circ\text{C} \text{ آب}$$

$$\sum Q = 0$$

$$\underbrace{mc\Delta\theta}_{\text{یخ}} + \underbrace{MC\Delta\theta}_{\text{آب}} - ML_F = 0$$

$$0/5 \times 2 \times 14 + M \times 4 \times (-60) - M \times 320 = 0$$

$$M = \frac{14}{240 + 320} = \frac{1}{40} \text{ kg} \xrightarrow{\times 1000} M = 25 \text{ g}$$

(ص ۱۰۵)

۶۵. گزینه ۳ درست است.

تابش گرمایی سطوح تیره، ناصاف و مات بیشتر است. (ص ۱۱۲ تا ۱۱۶)

شیمی

۶۶. گزینه ۱ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول درست است. آب دارای نقطه جوش بالاتر و در نتیجه دارای نیروهای بین مولکولی قوی تری است.

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا هیدروژن فلئوئورید به علت دارا بودن نیروهای جاذبه هیدروژنی دارای نقطه جوش و جاذبه قوی تری نسبت به هیدروژن سولفید است.

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا براساس کتاب درسی، مقایسه نقطه جوش به صورت $\text{NH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{PH}_3$ است.

عبارت چهارم نادرست است؛ نیروهای بین مولکولی در استون، عمدتاً از نوع جاذبه واندروالسی است.

۶۷. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است. به قانون هنری، پیرامون گازها مرتبط است.

(۲) نادرست است. با افزایش فشار، انحلال پذیری گازها در آب زیاد می شود. (رابطه مستقیم وجود دارد.)

۳) نادرست است. در فشار ۳ atm و در ۱۰۰ گرم آب، حداکثر ۰/۰۲ گرم NO می‌تواند در آب حل شود و بنابراین در ۲۰۰ گرم آب، ۰/۰۴ گرم می‌تواند حل شود، پس داریم:

$$\frac{0.04}{30} = 0.0013 \text{ mol NO}$$

۴) درست است. در فشار ۸ atm، ۰/۰۲ g از گاز متان می‌تواند در ۱۰۰ گرم آب حل شود؛ بنابراین در ۵۰۰ g معادل با ۰/۱ g خواهد بود.

۶۸. گزینه ۱ درست است.

ماده آلی فرار را می‌توان با روش اسمز معکوس جداسازی نمود.
بررسی گزینه‌های نادرست:

۲) در همه روش‌های تصفیه آب، نیاز به کلرزنی می‌باشد.

۳) برای حذف حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها، روش صافی کربنی با روش تقطیر تفاوتی ندارد و در هر دو به دام می‌افتد.

۴) در روش اسمز معکوس، مقدار حل‌شونده ثابت و غلظت محلول غلیظ، با گذشت زمان پیوسته افزایش می‌یابد، تا بعد از اشباع به حد ثابتی می‌رسد.

۶۹. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول درست است. آب دارای گشتاور دوقطبی $1.85D$ و هیدروژن سولفید دارای گشتاور دو قطبی $0.97D$ است.

عبارت دوم درست است. اتانول به‌علت توانایی در برقراری جاذبه هیدروژنی و همچنین جرم مولی بیشتر، نقطه جوش بالاتری دارد.

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا استون قطبی بوده و کربن تتراکلرید ناقطبی است؛ بنابراین، گشتاور دوقطبی استون بالاتر است.

عبارت چهارم نادرست است؛ هر چه جرم مولی یک گاز بیشتر باشد، به میزان بیشتری در آب حل می‌شود.

۷۰. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول نادرست است؛ زیرا شیب با علامت منفی دارد و دو معادله دیگر شیب مثبت دارند.

عبارت دوم درست است.

$$S = 0.3(10) + 27 = 30 \text{ g} \quad \frac{30}{30+100} \times 100 = 23\%$$

عبارت سوم درست است.

$$S(A) = 0.1(30) + 33 = 36$$

$$S(C) = 0.3(30) + 27 = 36$$

عبارت چهارم نادرست است؛ به دو دلیل: ۱- نمودار انحلال‌پذیری اکسیژن، نزولی می‌باشد، اما به میزان خیلی کمی در آب انحلال‌پذیری دارد. ۲- نمودار تغییرات انحلال‌پذیری گازها با دما در آب خطی نیست.

۷۱. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{array}{l|l} 200 \text{ g} & 0.052 \\ \hline 100 \text{ g} & x \end{array}, \quad x = 0.026 \text{ g}$$

گام اول: در فشار ۴ atm

$$\begin{array}{l|l} 4 \text{ atm} & 0.026 \\ \hline 3 \text{ atm} & x \end{array}, \quad x = 0.0195 \text{ g} \xrightarrow{\text{در } 500 \text{ آب}} 0.0975 \text{ g}$$

گام دوم:

۷۲. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول درست است. با افزایش مقدار دبای، گشتاور دوقطبی افزایش می‌یابد.

عبارت دوم درست است. مولکول آب به‌علت دارا بودن نقطه جوش بالاتر (100°C)، دارای نیروهای بین‌مولکولی بیشتری هست.

عبارت سوم نادرست است. آمونیاک به علت توانایی در برقراری جاذبه هیدروژنی، نقطه جوش بالاتری دارا است.
عبارت چهارم درست است. کلرومتان قطبی بوده و در میدان الکتریکی دارای جهت گیری منظمی است.

۷۳. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است. کربن تتراکلرید ناقطبی است و ماده C قطبی است. مطابق قاعده شبیه در شبیه حل می‌شود، دارای انحلال پذیری کمتری است.

(۲) نادرست است. هگزان یا تینر ناقطبی است و میزان انحلال پذیری به صورت: $A > B > C$ است.

(۳) نادرست است. (۱- اکتانول) ناقطبی است و به میزان کمی داخل آب حل می‌شود؛ بنابراین قطبیت کمی دارد.

(۴) درست است. چون نقطه جوش هر سه ماده کمتر از ۲۷۳ کلوین یا $^{\circ}\text{C}$ است؛ بنابراین به شکل گازی یافت می‌شود.

۷۴. گزینه ۱ درست است.

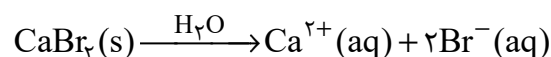
بررسی عبارت‌ها

عبارت اول نادرست است. کلسیم برمید یک ترکیب یونی بوده و به صورت یونی در آب حل می‌شود و متانول یک ماده مولکولی است و به صورت مولکولی در آب حل می‌شود.

عبارت دوم نادرست است.

$$\text{MgSO}_4 \text{ در } \frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}} = \frac{1}{1} \quad , \quad \text{CaBr}_2 \text{ در } \frac{\text{آنیون}}{\text{کاتیون}} = \frac{2}{1}$$

عبارت سوم نادرست است.



$$\frac{4/8}{200} \times 3 = 0/072 \text{ mol}$$

از انحلال یک مول کلسیم برمید در آب، ۳ مول یون تولید می‌شود.

عبارت چهارم درست است.

۷۵. گزینه ۳ درست است.

$$0/7 - 0/45 = 0/25 \text{ g Cl}_2 \quad ; \quad 1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ kg} = 10^6 \text{ g}$$

$$\frac{100 \text{ g}}{200 \times 10^6 \text{ g}} \quad \left| \quad \frac{0/25 \text{ g Cl}_2}{x} \right. \quad , \quad x = 500 \text{ kg Cl}_2 \quad , \quad \frac{500}{71} = 7/04 \text{ k mol}$$

۷۶. گزینه ۴ درست است.

با توجه به سؤال، منظور یعنی ترکیباتی که درون آب نامحلول هستند را باید شناسایی کنیم. فقط نقره کلرید و باریم سولفات در آب نامحلول هستند.

۷۷. گزینه ۲ درست است.

$$1 \text{ kg} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{0/7 \text{ mg O}_2}{100 \text{ g}} \times \frac{10}{100} = 0/7 \text{ mg} \quad (\text{گاز O}_2 \text{ خروجی})$$

$$1000 \text{ g} \approx 7 \text{ mg O}_2 \Rightarrow 7 - 0/7 = 6/3 \text{ mg O}_2 \quad \text{باقی می ماند}$$

$$1000 \text{ g} \approx 9 \text{ mg O}_2 \quad ; \quad 9 - 6/3 = 2/7 \text{ mg O}_2 \quad \text{اضافه می شود}$$

$$\frac{2/7 \times 10^{-3} \text{ g O}_2}{32} \times 25 \frac{\text{L}}{\text{mol}} = 0/002 \text{ LO}_2$$

۷۸. گزینه ۱ درست است.

کلسیم فسفات در آب نامحلول است و یون‌ها از هم جدا نمی‌شوند و بنابراین برای نرم کردن آب سخت کارایی ندارد، اما پتاسیم فسفات در آب محلول و یون‌های فسفات با یون‌های موجود در آب سخت واکنش می‌دهند و سبب نرم شدن آب سخت می‌شوند.

۷۹. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا کربوکسیلیک اسیدها از جمله اسیدهای آلی ضعیف محسوب شده که به میزان کمی پروتون در آب آزاد می‌کنند.

(۲) درست است. گل ادریسی در محیط بازی به رنگ سرخ در می‌آید:

$$pH = -\log(3 \times 10^{-9}) = 9 - \log 3 \approx 8.5$$

(۳) نادرست است؛ زیرا در واکنش‌های تعادلی و به هنگام تعادل، سرعت واکنش به مقدار ثابتی می‌رسد.

(۴) نادرست است؛ زیرا صابون مراغه مناسب موهای چرب است.

۸۰. گزینه ۴ درست است.

$$[H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-2} \text{ (M)}$$

ابتدا غلظت H^+ را می‌یابیم:

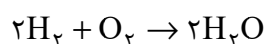
پس داریم:

$$K_a = \frac{[A^+]^2}{M_{\text{اولیه}} - [H^+]} \quad ; \quad 2 \times 10^{-2} = \frac{[10^{-2}]^2}{M - 10^{-2}} \Rightarrow M_{\text{اولیه}} = 0.15 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$2L \times \frac{0.15 \text{ mol}}{L} \times \frac{60 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 18 \text{ g HA}$$

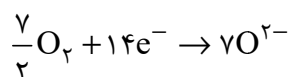
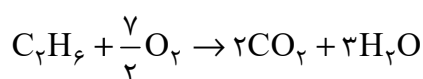
۸۱. گزینه ۲ درست است.

۴ مول الکترون جابه‌جا می‌شود.



$$\frac{2 \text{ mol } H_2}{10 \text{ mol } C_2H_6} \quad \left| \quad \frac{4 \text{ mole}}{x} \right. \quad ; \quad x = 20 \text{ mole}^-$$

با گرفتن یک تناسب داریم:



در واکنش سوختن اتان 14 mole^- رد و بدل می‌شود.

$$\frac{14 \text{ mole}^-}{20 \text{ mole}^-} \quad \left| \quad \frac{30 \text{ g اتان}}{y} \right. \quad ; \quad y = 42.8 \text{ g}$$

با گرفتن تناسب داریم:

۸۲. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها

(۱) نادرست است. صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب بلندزنجیر می‌باشند.

(۲) نادرست است. در پاک‌کننده‌های غیرصابونی به جای گروه کربوکسیلات، بخش SO_3^- است.

(۳) نادرست است. کلسیم‌اکسید یک اکسید فلزی است و اکسیدهای فلزی دارای خاصیت بازی بوده و سبب افزایش pH محلول می‌شود.

(۴) درست است.

۸۳. گزینه ۱ درست است.

جرم مولی یک پاک‌کننده غیرصابونی:

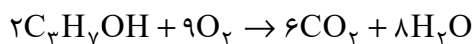
$$C_{15}H_{31}C_6H_5SO_3Na : (15 \times 12) + 31 + (6 \times 12) + 4 + 32 + (3 \times 16) + 23 = 390 \text{ g.mol}^{-1}$$

جرم مولی یک پاک‌کننده صابونی:

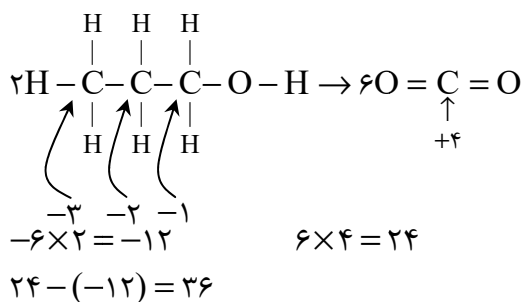
$$C_{17}H_{33}CO_2K = (17 \times 12) + 33 + 12 + (2 \times 16) + 39 = 320 \text{ g.mol}^{-1}$$

بنابراین تفاضل جرم‌های مولی برابر با ۷۰ می‌باشد.

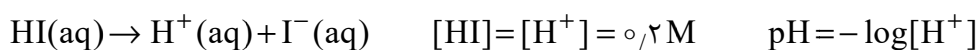
۸۴. گزینه ۳ درست است.



مجموع ضرایب فرآورده‌ها برابر با ۱۴ می‌باشد.



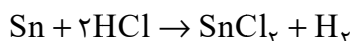
۸۵. گزینه ۴ درست است.



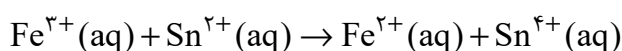
$$pH = -\log(0.2) = 1 - \log 2 = 0.7, \quad 2 \times 0.7 = 1.4 (pH_{جدید}), \quad [H^+] = 10^{-pH}, \quad [H^+] = 10^{-1.4} = 0.04 M$$

$$0.2 - 0.04 = 0.16 \text{ mol NaOH}, \quad 0.16 \times 40 = 6.4 g$$

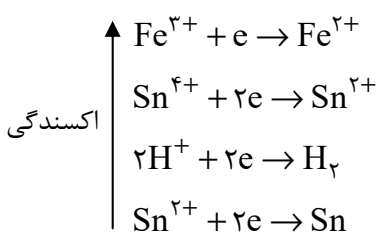
۸۶. گزینه ۱ درست است.



قدرت اکسندگی: $H^+ > Sn^{2+}$



قدرت اکسندگی: $Fe^{3+} > Sn^{4+}$



۸۷. گزینه ۳ درست است.

چون اسید ضعیفی است، از رابطه زیر برای غلظت $[H^+]$ می‌توانیم استفاده کنیم:

$$[H^+] = \sqrt{k_a \times M}, \quad [H^+] = \sqrt{10^{-4} \times 0.1} = 10^{-3}$$

$$pH = -\log[H^+], \quad pH = -\log 10^{-3} = 3$$

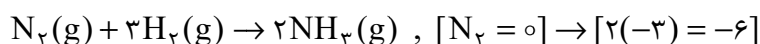
۸۸. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

$$C_6H_{12}O_6: 6x + 12(1) + 6(-2) = 0, \quad x = 0$$

(۱) درست است.

(۲) نادرست است. در سلول‌های گالوانی، هر فلزی که پتانسیل کاهش منفی‌تری نسبت به SHE دارد، قطب منفی سلول محسوب می‌شود.



(۳) درست است.

(۴) درست است. هر چه اختلاف دمای دو نیم‌سلول بیشتر باشد، نشان از تفاوت اختلاف پتانسیل بیشتر دو نیم‌سلول گالوانی می‌باشد.

۸۹. گزینه ۱ درست است.

بررسی گزاره‌ها:

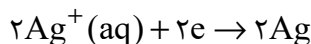
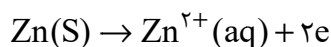
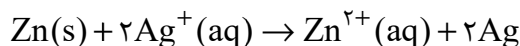
(۱) نادرست است؛ زیرا به مرور زمان به جرم تیغه کاتدی افزوده می‌شود.

$$emf)_{\text{درست}} = 1.56V$$

(۲) نادرست است. مقدار emf سلول برابر است با :

(۳) درست است. آنیون ها به سمت نیم سلول آندی مهاجرت می کنند.

(۴) نادرست است.



2mol(e)	65g
1mol(e)	x

(مقدار جرم کاهش یافته) $x = 32.5g$

۹۰. گزینه ۳ درست است.

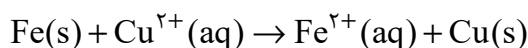
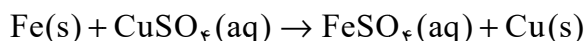
بررسی عبارت ها:

عبارت اول درست است. چون سامانه تغییر دما نداشته است.

عبارت دوم نادرست است. بیشترین emf مربوط به فلز روی است؛ زیرا بیشترین تغییر دما را دارد.

عبارت سوم نادرست. ترتیب اکسندگی به صورت: $Au^{3+} > Cu^{2+} > Zn^{2+}$

عبارت چهارم درست است. مطابق واکنش زیر، به ازای یک مول، ۵۶ گرم از آهن کاسته شده و ۶۴ گرم مس روی تیغه فلزی می نشیند.



عبارت پنجم درست است. با توجه به اختلاف دمای ایجاد شده، قدرت کاهندگی فلز روی بیشترین است؛ بنابراین، روی منفی تر از آهن است.

زمین شناسی

۹۱. گزینه ۱ درست است.

قانون اول کپلر بیان می کند که: هر سیاره در مداری بیضوی (گاهی نزدیک به خورشید و گاهی دور)، چنان به دور خورشید می گردد که خورشید همواره در یکی از دو کانون آن قرار دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

- سرعت گردش سیارات موضوع قانون دوم کپلر است.

- انحراف محور و تغییرات آن موضوع کار کپلر نبوده است.

- مدت گردش انتقالی سیارات موضوع قانون سوم کپلر است. (فصل ۱، ص ۱۱)

۹۲. گزینه ۲ درست است.

می دانیم که مگنتیت (Fe_3O_4)، کانسنگ آهن دار دارای خواص مغناطیسی است.

سایر گزینه ها، فاقد خاصیت مغناطیسی هستند. (هماتیت Fe_2O_3 ، گالن PbS ، کالکوپریت $CuFeS_2$) (فصل ۲، ص ۲۹)

۹۳. گزینه ۳ درست است.

مفهوم برگاب عبارت است از، بخشی از بارش ها که در یک حوضه آبریز، قبل از رسیدن به سطح زمین، توسط شاخ و برگ گیاهان گرفته می شود، پس ضخامت یک برگ نقشی در میزان برگاب ندارد. (فصل ۳، ص ۴۲)

۹۴. گزینه ۴ درست است.

در A، تابش قائم به رأس السرطان است و زمان آن اول تیر می باشد. در B، تابش قائم به استوا بوده و اول فصل بهار و یا اول فصل پاییز است، در C، تابش قائم به رأس الجدی است و زمان آن اول دی می باشد، پس در موقعیت B، میله های قائم بر روی مدار استوا، سایه ندارند. (فصل ۱، ص ۱۴)

۹۵. گزینه ۳ درست است.

الماس و برلیان هر دو دارای ترکیب شیمیایی کربن دار هستند، ولی برلیان نوعی تراش است که برای سنگ الماس دار استفاده می شود. ضمناً درجه سختی الماس و برلیان یکسان و عدد ۱۰ است. (فصل ۲، ص ۳۴)

۹۶. گزینه ۱ درست است.

اگر چاهی در یک لایه آبدار آزاد حفر شود، تراز آب در چاه نمایانگر سطح ایستابی و در لایه آبدار تحت فشار، سطح پیزومتریک است که فشاری بیش از هوا دارد. (فصل ۳، ص ۴۷)

۹۷. گزینه ۲ درست است.

طبق جدول رویدادهای مهم زمانی زمین شناسی، دوران پالئوزویک و دوره سیلورین به بعد، نخستین گیاهان آونددار پدید آمدند. گیاهان گل دار و مخروطیان و ... در دوران های بعدی ظاهر شدند. (فصل ۱، ص ۱۷)

۹۸. گزینه ۱ درست است.

(می دانیم که ppm یعنی یک قسمت در میلیون قسمت.)

قسمت	قسمت
X	10^6
$6/3$ گرم	10^6 گرم = (۱ تن)
$x = 6/3 \text{ ppm}$	

(فصل ۲، ص ۳۲)

۹۹. گزینه ۲ درست است.

سختی آب به علت نمک های محلول در آب است. یون های کلسیم و منیزیم به عنوان فراوان ترین یون های موجود در آب ملاک تعیین سختی آب هستند. هرچه درصد یون کلسیم و منیزیم در آب ها بیشتر باشد، به خوبی با صابون کف نمی کند و در لوله ها رسوباتی ته نشین کرده و محدودیت صنعتی دارند. (فصل ۳، ص ۴۸)

۱۰۰. گزینه ۴ درست است.

گاهی هوازدگی سنگ ها، باعث می شود تا کانی های آن در رسوبات تخریبی رودخانه به علت چگالی زیاد ته نشین شده و به صورت خالص بهره برداری شوند، مانند پلاسره های طلا در رودخانه زرشوران. (فصل ۱، ص ۳۱)

۱۰۱. گزینه ۱ درست است.

نفت خام در محیط دریایی کم عمق (کمتر از ۲۰۰ متر) به وجود می آید. اما زغال سنگ در مرداب و باتلاق ایجاد می شود. سایر گزینه ها عبارت های درست هستند. (فصل ۲، ص ۳۶)

۱۰۲. گزینه ۴ درست است.

عوامل تشکیل و ترکیب خاک ها، متغیر است و به عواملی مانند نوع سنگ مادر، شیب زمین، فعالیت جانداران و اقلیم منطقه بستگی دارد. هرچه شیب زمین زیادتر باشد، خاک تشکیل شده بر روی سطح شیب دار، جدا شده و حرکت به طرف دامنه خواهد داشت، پس ضخامت خاک کم می شود. (هرچه شیب زمین کم باشد، ضخامت خاک بیشتر می شود.) توجه کنید که سنگ مقاوم، خاک کمی تشکیل می دهد. (فصل ۳، ص ۵۳)

۱۰۳. گزینه ۳ درست است.

طبق جدول نیم عمر برخی از عناصر پرتوزا، توریم ۲۳۲ در مدت ۱۴/۱ میلیارد سال به سرب 208 تبدیل می شود.

عنصر پرتوزا	نیم عمر (تقریبی)	عنصر پایدار
اورانیوم ۲۳۸	۴/۵ میلیارد سال	سرب ۲۰۶ ←
اورانیوم ۲۳۵	۷۱۳ میلیون سال	سرب ۲۰۷ ←
توریم ۲۳۲	۱۴/۱ میلیارد سال	سرب ۲۰۸ ←
کربن ۱۴	۵۷۳۰ سال	نیتروژن ۱۴ ←
پتاسیم ۴۰	۱/۳ میلیارد سال	آرگون ۴۰ ←

(فصل ۱، ص ۱۶)

۱۰۴. گزینه ۲ درست است.

سیلیکات‌ها، کانی‌هایی هستند که بیش از ۹۰ درصد از پوسته زمین را تشکیل می‌دهند و در ترکیب شیمیایی خود، بنیان سیلیکاتی (SiO_4^{4-}) دارند. کانی‌های سیلیکاتی در سنگ‌های آذرین، رسوبی و یا دگرگونی یافت می‌شوند. کانی‌های غیرسیلیکاتی، گروهی از کانی‌ها هستند که در ترکیب خود فاقد بنیان سیلیکاتی هستند، این کانی‌ها نیز در انواع سنگ‌ها یافت می‌شوند. (فصل ۲، ص ۲۸)

۱۰۵. گزینه ۳ درست است.

در حالت نقطه‌ای، مواد آلوده‌کننده از یک نقطه مشخص، مانند یک چاه فاضلاب (چاه جذبی)، به‌طور مستقیم وارد آب زیرزمینی می‌شوند. (فصل ۳، ص ۵۱)



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان پخش آموزش کشور

بسمه تعالی



قابل توجه دانش آموزان پایه دهم، یازدهم و دوازدهم

فیلم‌های آموزشی ویژه جمع‌بندی تشریحی دروس اختصاصی نیمسال اول

گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و فنی و علوم تجربی

با اهدای سلام و آرزوی سلامتی برای دانش آموزان ساعی و کوشای سراسر کشور، به اطلاع می‌رساند شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور در راستای اجرای عدالت آموزشی و کمک به ارتقاء سطح علمی دانش‌آموزان **مجموعه فیلم‌های آموزشی ویژه جمع‌بندی تشریحی دروس اختصاصی نیمسال اول** در گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و فنی و علوم تجربی را در سایت آموزشی «**سنجشینه**» به صورت **رایگان** ارائه نموده است. لذا داوطلبان گروه‌های فوق می‌توانند با مراجعه به سایت **سنجشینه** به نشانی www.sanjeshine.com نسبت به مشاهده فیلم‌ها اقدام نمایند.

شرکت تعاونی خدمات آموزشی

کارکنان سازمان پخش آموزش کشور



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

آموزش در مدار آزمون

سانجشینه

مجموعه فیلم‌های آموزشی
ویژه پایه‌های دهم، یازدهم، دوازدهم
و داوطلبان کنکور

ریاضی - تجربی

www.sanjeshine.com

دانلود رایگان تمام آزمون‌های آزمایشی در کانال ما:

@Azmoonha_Azmayeshi

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون‌ها آزمایشتی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

گزیده دو

مؤسسه آموزشی فرهنگی

آزمون‌ها آزمایشتی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



حلقه
سنجش

