



دفترچه آزمون فورتيک

آزمون شماره ۹ (۱۴ خردادماه ۱۴۰۰)

سوالات دروس
اختصاصی تجربه

فورتيک



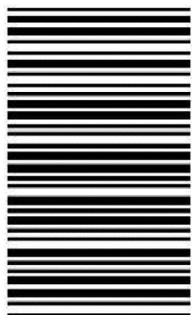
www.fourtik.ir



کد کنترل

آزمون
شماره
۹

A



جمهوری اسلامی ایران
فورتیک

دفترچه شماره ۲

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (زه)

آزمون آزمایشی فورتیک شماره ۹ - خردادماه - سال ۱۴۰۰

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه نظام جدید

زمان پاسخ‌گویی: ۱۵۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۴۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی





ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۰۱	۱۳۰	۴۷ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۵۰	۱۳۱	۱۸۰	۳۶ دقیقه
۳	فیزیک	۳۰	۱۸۱	۲۱۰	۳۷ دقیقه
۴	شیمی	۳۵	۲۱۱	۲۴۵	۳۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش الکترونیکی و... با مجوز این سازمان مجاز است و در غیر این صورت با متخلفین برخورد خواهد شد.

سال ۱۴۰۰

طراحان آزمون نهم فورتیک (به ترتیب حروف الفبا)

دفترچه اختصاصی (تجربہ)

- | | | |
|----|-------------------------------------|---|
| ۵ | ریاضے
استاد مہرداد عباسپور |  |
| ۹ | زیست شناسی
استاد علی محمد عمارلو |  |
| ۱۸ | فیزیک
استاد امیر میرحسینے |  |
| ۲۵ | شیمی
استاد کامبیز فرزانه |  |

✓ مسؤل آزمون:

مزدک قدس طینت

✓ پاسخنامہ تشریحی:

ریاضے : علیرضا دھقان و محمدرضا لکستانے

✓ ویراستاران علمے:

ریاضے : علیرضا دھقان و محمدرضا لکستانے

زیست : گل آرا عبدالمحمدی

فیزیک : امیرحسین عابدی

شیمے : علیرضا تشکری و امیرحسین عابدی

✓ ویراستار فنے:

شیدا مظلوم نژادری

✓ تایپیست و صفحہ آرا:

آرزو علیلو

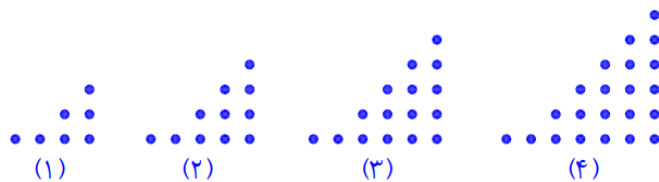
✓ طراح:

محمدعلے خباز وحیدگر

سائنس اور
تکنیک



۱۰۸- در الگوی زیر، در شکل سیزدهم چند دایره وجود دارد؟



۱۰۵ (۱) ۱۰۶ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۲۱ (۴)

۱۰۹- اگر $f = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 5)\}$ باشد، مجموع اعضای برد تابع $f \circ f^{-1} - f^{-1} \circ f$ کدام است؟

۶ (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۵ (۴)

۱۱۰- اگر $f(x) = \frac{3x+1}{x-3}$ و $g(x) = 2x^2 - 5x + 2$ باشد، مجموع طول نقاط برخورد تابع $g \circ f$ با محور x ها، کدام است؟

-۸ (۱) -۷ (۲) -۶ (۳) -۵ (۴)

۱۱۱- اگر $x \leq 2$ و $f(x) = \frac{1}{x^2 - 4x}$ و $f^{-1}(x) = a + b\sqrt{c + \frac{1}{x}}$ باشد، حاصل $a + b + c$ کدام است؟

۳ (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۹ (۴)

۱۱۲- اگر $f(2x-1) = \sqrt{4x-x^2} + \sqrt{x-2}$ و دامنه تعریف تابع $y = f(3x)$ بازه $[a, b]$ باشد، مقدار $b - a$ کدام است؟

۹ (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴)

۱۱۳- اگر $\frac{3\pi}{4} < \alpha < \pi$ ، $\tan \alpha = 7$ باشد، حاصل $\sin(\pi + \alpha) \cos \frac{7\pi}{4} + \sin(\alpha - \frac{\pi}{2}) \sin \frac{13\pi}{4}$ برابر کدام است؟

-۰/۸ (۱) -۰/۶ (۲) ۰/۶ (۳) ۰/۸ (۴)

۱۱۴- اگر مقادیر ماکسیمم و مینیمم تابع $f(x) = a \cos(bx) + c$ به ترتیب اعداد ۳ و -۱ باشند و کوچکترین ریشه مثبت این تابع $\frac{\pi}{12}$

باشد، دوره تناوب تابع f کدام می‌تواند باشد؟

$\frac{\pi}{6}$ (۱) $\frac{\pi}{3}$ (۲) $\frac{\pi}{4}$ (۳) $\frac{2\pi}{3}$ (۴)

۱۱۵- نقاط انتهایی ریشه‌های معادله $3 \cos 2x = 1 + 4 \sin x$ را روی دایره مثلثاتی مشخص می‌کنیم. مساحت چندضلعی که این نقاط رئوس آن باشند چقدر است؟

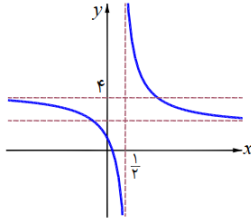
$\frac{4\sqrt{2}}{3}$ (۱) $\frac{8\sqrt{2}}{9}$ (۲) $\frac{3\sqrt{3}}{8}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۴)

۱۱۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x+1-\sqrt{x^2+5}}{\sqrt{x-1}-1}$ برابر کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۱۷- شکل روبه‌رو نمودار تابع $f(x) = \frac{ax - \sqrt{4x^2 + 1}}{bx - 1}$ است. مقدار $a + b$ کدام است؟



- (۱) ۶
- (۲) ۸
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۲

۱۱۸- خط مماس بر منحنی $y = \frac{3x}{x-2}$ ، محور x را در نقطه‌ای به طول ۸ قطع می‌کند. عرض نقطه‌ی تماس کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۸
- (۲) ۶
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۱۹- آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع $f(x) = \sqrt{x^2 - 2x + 17}$ در کدام نقطه از بازه $[1, 4]$ ، با آهنگ متوسط تغییر f در این بازه برابر است؟

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

۱۲۰- در بازه (a, b) ، نمودار تابع $f(x) = x + \frac{9}{x-1}$ بالای محور x ها و نزولی است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

- (۱) ۵
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۶

۱۲۱- محیط هر دو قاعده استوانه‌ای روی سطح کره‌ای به شعاع ۶ واقع‌اند. اگر حجم استوانه ماکسیمم باشد، ارتفاع استوانه کدام است؟

- (۱) ۸
- (۲) $6\sqrt{2}$
- (۳) $4\sqrt{3}$
- (۴) $2\sqrt{6}$

۱۲۲- دو گروه داده‌ی آماری را با هم ترکیب می‌کنیم. گروه اول ۸ داده با میانگین ۱۵ و ضریب تغییرات $0/2$ و گروه دوم ۱۲ داده با میانگین ۱۵ و ضریب تغییرات $0/4$ هستند. واریانس این ۲۰ داده‌ی آماری کدام است؟

- (۱) $24/8$
- (۲) ۲۵
- (۳) $25/2$
- (۴) $25/4$

۱۲۳- تعداد جایگشت‌های ۴ تایی با حروف «a a b c d» کدام است؟

- (۱) ۶۰
- (۲) ۶۶
- (۳) ۷۲
- (۴) ۷۸

۱۲۴- در پرتاب دو تاس اگر مجموع اعداد روبرو شده بزرگ‌تر از ۴ باشد، چقدر احتمال دارد تفاضل این اعداد مضرب ۳ باشد؟

- (۱) $1/3$
- (۲) $7/30$
- (۳) $4/15$
- (۴) $3/10$

۱۲۵- در دو خانواده ۳ فرزندی چقدر احتمال دارد تعداد دخترهای دو خانواده برابر باشد؟

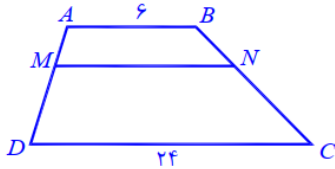
- (۱) $3/8$
- (۲) $5/8$
- (۳) $5/16$
- (۴) $7/16$

۱۲۶- در جعبه شماره ۱: «۴ سیب سالم و ۱ سیب فاسد» و در جعبه شماره ۲: «۷ سیب سالم و ۳ سیب فاسد» وجود دارد. از جعبه شماره ۱، ۴ سیب و از جعبه شماره ۲، ۶ سیب به تصادف برمی‌داریم و در جعبه جدیدی قرار می‌دهیم. حال یک سیب به تصادف از این جعبه برمی‌داریم. چند درصد احتمال دارد این سیب سالم باشد؟

- (۱) ۶۸
- (۲) ۷۰
- (۳) ۷۲
- (۴) ۷۴

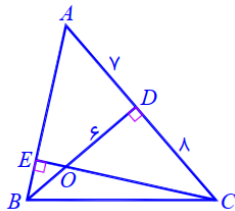
محل انجام محاسبات

۱۲۷- در شکل، سه خط موازی می‌بینید. مساحت دوزنقه CDMN، ۴ برابر مساحت دوزنقه ABNM است. طول پاره خط MN کدام است؟



- ۱۲ (۱)
- ۱۴ (۲)
- ۱۶ (۳)
- ۱۸ (۴)

۱۲۸- با توجه به شکل روبه‌رو، مساحت چهارضلعی ADOE چقدر است؟



- ۲۹ (۱)
- ۳۰ (۲)
- ۳۱ (۳)
- ۳۲ (۴)

۱۲۹- دو نقطه F و F' در صفحه به فاصله ۶ واحد مفروض است. با نخی به طول ۱۰ که دو سر آن را روی F و F' قرار داده‌ایم، یک بیضی رسم کرده‌ایم. وتر MN از بیضی بر قطر بزرگ بیضی عمود است. فاصله M از یک سر قطر بزرگ بیضی و کانون نزدیک به آن برابر x است. مقدار x کدام است؟

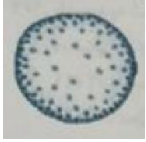
- ۲/۷ (۴)
- ۲/۶ (۳)
- ۲/۵ (۲)
- ۲/۴ (۱)

۱۳۰- دو دایره به معادلات $x^2 + y^2 - 4x + 4y + 7 = 0$ و $x^2 + y^2 + 4x - 2y = a$ مماس بیرونی‌اند. مقدار a کدام است؟

- ۱۳ (۴)
- ۱۲ (۳)
- ۱۱ (۲)
- ۱۰ (۱)

زیست‌شناسی

۱۳۱- تصویر مقابل، برش عرضی ساقهٔ گروهی از گیاهان نهان‌دانه را نشان می‌دهد، کدام مشخصه می‌تواند در مورد این گیاهان صحیح باشد؟



- ۱) آندوسپرم (درون دانه) ذخیره دانه است و نقش لپه‌ها، انتقال مواد غذایی به رویان دانه در حال رشد است.
- ۲) بن‌لاد آوندساز، آوندهای چوبی پسین را به سمت داخل و آوندهای آبکش پسین را به سمت بیرون تولید می‌کند.
- ۳) هر گرده نارس آن حاصل تقسیم میوز است و تنها یک جایگاه ژنی مربوط به هر صفت را دریافت کرده است.
- ۴) مغز نوعی بافت پارانشیمی است که در بخش مرکزی استوانه آوندی ریشهٔ آن به‌وضوح دیده می‌شود.

۱۳۲- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«هنگامی که باکتری اشرشیاکلای در محیط کشت فاقد گلوکز و حاوی قرار گیرد، اتصال سبب می‌شود که»

- ۱) لاکتوز - لاکتوز به پروتئین مهارکننده - شکل آن را تغییر دهد و پروتئین مهارکننده از ژن جدا شود.
 - ۲) مالتوز - رنابسپاراز به پروتئین فعال‌کننده - فعال‌کننده به جایگاه اتصال خود در دنا متصل شود.
 - ۳) مالتوز - مالتوز به جایگاه اتصال فعال‌کننده - پروتئین فعال‌کننده به جایگاه خود بچسبد.
 - ۴) لاکتوز - رنابسپاراز به راه‌انداز و پس از عبور از جایگاه اتصال مهارکننده - در هر بار رونویسی یک رنای پیک از روی سه ژن ساخته شود.
- ۱۳۳- کدام عبارت جملهٔ مقابل را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟ «در تشریح مغز گوسفند دیده می‌شود،»

- ۱) اگر لوب‌های بویایی به سمت بالا باشند، در سطح شکمی آن کیاسمای بینایی - که نسبت به مغز میانی بالاتر است.
 - ۲) اجسام مخطط و شبکهٔ مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی نخاعی درون بطن ۱ مغزی - که این بطن در دو طرف رابط سه‌گوش قرار دارد.
 - ۳) محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی در زیر رابط سه‌گوش - و در عقب آن‌ها بطن سوم مغزی قرار دارد.
 - ۴) یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ ملاتونین در لبهٔ پایین بطن سوم - و در عقب این یاخته‌ها بخشی از مغز میانی یافت می‌شود.
- ۱۳۴- در یک فرد بالغ، آهن آزادشده از هموگلوبین در اندامی از بدن که دارای یاخته‌های بنیادی است، ذخیره می‌گردد. چند مورد دربارهٔ این اندام صحیح است؟

- الف) یاخته‌های بنیادی آن می‌توانند تکثیر شوند و به یاخته‌های سازندهٔ بیلی‌روبین و کلسترول تبدیل شوند.
- ب) با ترشح نوعی پیک شیمیایی بر سرعت تولید یاخته‌های خونی که کربنیک انیدراز فعال دارند، تأثیرگذار باشند.
- ج) کیلومیکرون‌ها می‌توانند از طریق سیاهرگ باب وارد آن شوند و از مویرگ‌های حفره‌دار آن عبور کنند.
- د) همه رگ‌هایی که طحال، معده و لوزالمعده را ترک می‌کنند، ابتدا محتویات خود را وارد آن می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۵- کدام عبارت جملهٔ زیر را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«هورمونی که از نظر تأثیر بر عمل می‌کند، همانند هورمونی که»

- ۱) رویش دانه‌ها مخالف آبسزیک اسید - تولید اتیلن را در جوانه‌های جانبی تحریک می‌کند، در درشت‌کردن میوه‌ها به‌کار می‌رود.
- ۲) تولید میوه‌های بدون دانه شبیه اکسین - با قطع جوانه رأسی در جوانه جانبی افزایش می‌یابد، با تقسیم یاخته‌ها باعث رشد طولی ساقه می‌شود.
- ۳) درشت‌کردن میوه‌ها شبیه جیبرلین - پیرشدن اندام‌های هوایی را به تأخیر می‌اندازد، باعث رشد جوانه‌های جانبی می‌شود.
- ۴) ریزش برگ‌ها و میوه‌ها مخالف سیتوکینین - مرگ یاخته‌های را القا می‌کند، می‌تواند از یاخته‌های آسیب‌دیدهٔ گیاه رها شود.

محل انجام محاسبات

۱۳۶- طبق باور دانشمندان، در آغاز شکل‌گیری حیات، قدیمی‌ترین جانداران روی زمین

- (۱) انرژی موردنیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایش به‌دست می‌آوردند.
 - (۲) در واکنش‌های نوری فتوسنتز برای تأمین منبع الکترون از ترکیبی غیر از آب استفاده می‌کردند.
 - (۳) الکترون‌های پرنرژی NADH و FADH_۲ را در زنجیره انتقال الکترون در نهایت به اکسیژن مولکولی منتقل می‌کردند.
 - (۴) قبل از همانندسازی دنا باید پیچ و تاب دنا را باز و پروتئین همراه آن یعنی هیستون‌ها را از آن جدا می‌کردند.
- ۱۳۷- کدام گزینه، عبارت مقابل را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟ «در انسان، در یاخته‌های ماهیچه‌ای
- (۱) بلافاصله پس از موج P - میوکارد دهلیزها، زمانی که سر میوزین، رشته اکتین را حرکت می‌دهد، مولکول ADP از میوزین رها گردیده است.
 - (۲) هنگام رسم موج T - میوکارد بطن‌ها، با چسبیدن یک مولکول ATP به سر میوزین، اتصال سر میوزین با رشته اکتین سست می‌شود.
 - (۳) هنگام دیدن اشیای نزدیک - جسم مژگانی، با لغزیدن میوزین و اکتین در مجاور هم طول سارکومر و نوار روشن کوتاه می‌شود.
 - (۴) هنگام مسطح شدن دیافراگم - بین‌دنده‌ای خارجی، قبل از اتصال سر میوزین به اکتین، ATP به ADP تجزیه می‌گردد.

۱۳۸- در بدن انسان هر لنفوسیت عمل‌کننده

- (۱) پلیمرهایی تولید می‌کند که در دفاع اختصاصی نقش دارند.
- (۲) در سطح خود فقط یک نوع گیرنده آنتی‌ژن دارد.
- (۳) از تقسیم لنفوسیت‌های خاطره به‌وجود آمده است.

(۴) فقط یک نوع پادتن ترشح می‌کند.

۱۳۹- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت نادرست است؟

«بخشی که با شماره مشخص شده



- (۱) «۲» - پلیمری از آمینواسید است که توسط ریبوزوم‌های آزاد ساخته شده و وارد شبکه آندوپلاسمی و گلژی نمی‌شود.
- (۲) «۱» - مولکولی است که با صرف انرژی به توالی ویژه‌ای از RNA ناقل به نام آنتی کدون متصل می‌شود.
- (۳) «۳» - محل قرارگیری مولکولی است که پس از رونویسی با تشکیل پیوند هیدروژنی و با تاخوردگی‌های مجدد، تشکیل ساختار سه‌بعدی می‌دهد.

(۴) «۲» - می‌تواند به‌طور هم‌زمان و پشت سرهم توسط مجموعه‌ای از رتاتن‌ها از روی RNA پیک ساخته شود.

۱۴۰- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«در گیاه ذرت به‌طور طبیعی همه یاخته‌های هاپلوئید که حتماً

- (۱) درون کیسه‌گرده تقسیم میتوز را انجام می‌دهند - حاصل مستقیم تقسیم میوز هستند.
- (۲) در ساختاری به نام کیسه‌ رویانی قرار دارند - حاصل مستقیم تقسیم میتوز هستند و ژنوتیپ یکسان دارند.
- (۳) توانایی لقاح با یاخته‌های جنسی را دارند - فاقد تاژک و حاصل مستقیم تقسیم میتوز هستند.
- (۴) درون تخمک در پی تقسیم میوز به‌وجود می‌آیند - در پی تقسیم میتوز (رشتمان) تشکیل ساختاری به نام کیسه‌ رویانی می‌دهند.

۱۴۱- کدام نادرست است؟

«در یاخته‌های نگهبان روزنه‌ هوایی برگ ذرت، زنجیره انتقال الکترونی که

- (۱) باعث انتقال الکترون به نوعی فتوسیستم می‌شود، یکی از اجزای آن نوعی ترکیب آب‌گریز است که بین دو لایه غشاء قرار می‌گیرد.
- (۲) باعث انتقال الکترون به NADP⁺ می‌شود، الکترون P_v را نمی‌تواند از سطح داخلی غشاء تیلاکوئید عبور دهد.
- (۳) یکی از اجزای آن یون‌های H⁺ را به فضای درون تیلاکوئید پمپ می‌کند، الکترون خود را از کلروفیل a آنتن‌های فتوسیستم ۲ دریافت می‌کند.
- (۴) الکترون‌ها را به نوعی پذیرنده غیرآلی منتقل می‌کند فعالیت آنزیم ATP ساز را افزایش می‌دهد.

محل انجام محاسبات

۱۴۲- کدام نادرست است؟

«در یک دختر جوان همهٔ پیک‌های شیمیایی که توسط ساخته می‌شوند»

- ۱) یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس - توسط جریان خون به سلول هدف منتقل می‌شوند.
- ۲) هیپوفیز - تحت کنترل هورمون آزادکننده و یا مهارکننده قرار می‌گیرند.
- ۳) تیروئید یا پاراتیروئید - بر بافت استخوانی اثر می‌گذارند و در انقباض ماهیچه‌ها نقش دارند.
- ۴) یاختهٔ عصبی هیپوتالاموس - درون ریزکیسه‌هایی ذخیره و با برون‌رانی از انتهای آکسون آزاد می‌شوند.

۱۴۳- قلب چهارحفره‌ای برای نخستین بار در گروهی از جانوران شکل گرفت. کدام ویژگی، دربارهٔ این گروه از جانوران نادرست است؟

- ۱) مطالعه اندام‌های حرکتی جلویی آن‌ها حاکی از وجود رابطهٔ میان آن‌ها و دیگر مهره‌داران است.
- ۲) برخی می‌توانند با گیرنده‌های پرتو فرسرخ واقع در شبکیهٔ چشم خود بدن شکار را در تاریکی تشخیص دهند.
- ۳) برخی می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.
- ۴) برخی می‌توانند در پی دوبرابردن فام‌تن‌های تخمک تنها از یک والد به‌وجود آیند.

۱۴۴- کدام گزینه، صحیح است؟

«به‌طور طبیعی در گیاه ذرت، (در) همهٔ اندام‌هایی که»

- ۱) به کمک پلیمرهایی، نوکلئیک اسید خطی تولید می‌کنند، نمی‌توانند در مجاورت دِنای خود پروتئین‌سازی کنند.
- ۲) در مجاورت دِنای حلقوی پروتئین‌سازی می‌کنند، می‌توانند پروتون‌ها را از مجموعه‌ای پروتئینی به نام آنزیم ATP ساز عبور دهند.
- ۳) انرژی الکترون‌های برانگیخته کاروتنوئیدها به مرکز نوعی فتوسیستم منتقل می‌شود، در چرخهٔ کالوین ATP مصرف می‌کنند.
- ۴) اکسیژن را با ریبولوز بیس فسفات ترکیب می‌کنند، یکی از اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون، یون‌های H^+ را به فضای درون تیلاکوئیدها پمپ می‌کند.

۱۴۵- کدام عبارت نادرست است؟ «در»

- ۱) ملخ برخلاف پرندگان دانه‌خوار، بخش حجیم انتهای مری، در بالای غدد ترشح‌کنندهٔ آمیلاز قرار دارد.
- ۲) پرندگان دانه‌خوار برخلاف کرم خاکی، محتویات سنگدان قبل از ورود به روده، وارد معده می‌شود.
- ۳) ملخ برخلاف کرم خاکی، بخش حجیم انتهای مری، محتویات خود را ابتدا به بخشی که دیوارهٔ آن دارای دندان‌هایی است وارد می‌کند.
- ۴) پرندگان دانه‌خوار بخشی که با ذخیره غذا به جانور امکان می‌دهد با دفعات کم‌تری تغذیه کند، در جلوی کبد قرار دارد.

۱۴۶- کدام عبارت جملهٔ مقابل را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟ «در انسان»

- ۱) کلیه چپ در مقایسه با کلیه راست به بنداره انتهای مری نزدیک‌تر است و طول سرخرگ آن کوتاه‌تر و سیاهرگ آن بلندتر است.
- ۲) غده‌های ترشح‌کننده آلدوسترون نسبت به لوزالمعده بالاتر و به ستون مهره‌ها نزدیک‌تر هستند و توسط صفاق احاطه نمی‌شوند.
- ۳) خونی که وارد طحال می‌شود همانند خون سرخرگ آوران کلیه، پس از عبور از سه شبکهٔ مویرگی از دریچهٔ میترال عبور می‌کند.
- ۴) اولین بخش نفرون برخلاف لوله‌های پیچ‌خورده آن فاقد شبکهٔ دور لوله‌ای است و توسط کلافاک (گلومرول) احاطه می‌شود.

۱۴۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در ریشهٔ لوبیا بافت نوعی سامانه بافت زمینه‌ای محسوب می‌شود که یاخته‌های»

- ۱) اسکلرانشیم - اسکلوئید کوتاه و فیبرها دراز هستند و ماده‌ای به نام لیگنین توسط پروتوپلاست آن‌ها روی دیواره اضافه شده است.
- ۲) کلانشیم - آن‌ها معمولاً زیر پوست قرار دارند و دیوارهٔ نخستین آن‌ها ضخیم است و فاقد دیوارهٔ پسین هستند.
- ۳) پارانشیم مغز - آن‌ها جزء رایج‌ترین بافت در این سامانه است که دیوارهٔ نخستین و چوبی نشده دارند و در ذخیرهٔ مواد نقش دارند.
- ۴) تراکئید - دوکی شکل دراز هستند که لیگنین به شکل‌های متفاوتی در دیوارهٔ یاخته‌های آن قرار می‌گیرند.

محل انجام محاسبات

۱۵۳- چند عبارت جمله زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟

- «در گونه زایی دگرمیهنی، نوعی عامل که تفاوت بین دو جمعیت را افزایش می دهد، می تواند»
- الف) در پی انتخاب شدن افراد سازگارتر، تفاوت های فردی و در نتیجه گوناگونی افراد یک جمعیت را کاهش دهد.
- ب) با تأثیر فوری بر رخ نمود، جمعیت را از تعادل ژنی خارج کند و منجر به افزایش پایداری گونه شود.
- ج) با ایجاد فامینک های نوترکیب، بقای جمعیت را در شرایط متغیر محیط افزایش دهد.
- د) در اثر رویدادهای تصادفی، فراوانی دگره های نامطلوب را افزایش دهد.

۱) ۲) ۳) ۴)

۱۵۴- کدام عبارت نادرست است؟

- «در انسان، جهشی که منجر به نوعی کم خونی و تغییر شکل گویچه های قرمز می شود»
- ۱) در مقایسه ژن های زنجیره بتای هموگلوبین در بیماران و افراد سالم، تعداد پیوندهای هیدروژنی با هم برابر است.
- ۲) در ششمین کدون همه رناهای پیک سازنده هموگلوبین، نوکلئوتید یوراسیل جانشین نوکلئوتید آدنین شده است.
- ۳) با احتساب شماره از نوکلئوتید کدون آغاز، هفدهمین نوکلئوتید رنای پیک سازنده زنجیره بتا هموگلوبین دستخوش تغییر شده است.
- ۴) نوعی جهش جانشینی دگرمعنا است که نمی توان از روی کاریوتیپ فرد آن را تشخیص داد.

۱۵۵- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

- «در ساختار دیواره معده انسان، (در) لایه یا لایه هایی که حاوی غدد برون ریز است می تواند»
- ۱) شبکه ای از یاخته های عصبی روده ای، که می تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کند، یافت شود.
- ۲) در مجاورت پیلور، غدد درون ریزی که با ترشح نوعی هورمون که باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می شود، یافت شود.
- ۳) با لایه ای از دیواره آن که ماهیچه های صاف آن به صورت حلقوی سازمان یافته اند، در تماس مستقیم باشد.
- ۴) ترشحات همه یاخته های خود را از طریق مجاری خود به حفره های معده وارد کند.

۱۵۶- به طور طبیعی در مردی با گروه خونی Rh مثبت ناخالص، کدام عبارت در رابطه با صفت Rh صحیح است؟

- ۱) D و d دگره هم هستند و در فام تن های شماره ۱ هر اسپرماتید، هر دو جایگاه ژنی یکسانی دارند.
- ۲) هر کروموزوم اسپرماتوسیت اولیه، فقط یک جایگاه ژنی برای D و d دارد.
- ۳) دو کروماتید خواهری فام تن شماره ۱ یک در اسپرماتوسیت ثانویه، می تواند حاوی دگره های متفاوتی از آن باشند.
- ۴) ژن پروتئین D در یاخته های خونی که دارای کربنیک انیدراز فعال هستند، بیان می شود.

۱۵۷- کدام عبارت در مورد پاسخ های دفاعی گیاهان در برابر عوامل بیماری زا و جانوران گیاه خوار صحیح است؟

- ۱) برگ تنباکو ترکیب فراری را از یاخته آسیب دیده متصاعد می کنند که باعث جلب زنبورهای وحشی به سمت آن ها می شود.
- ۲) بافت چوب پنبه واقع در ساختار پریدرم ساقه ذرت علاوه بر حفظ آب، مانعی در برابر عوامل آسیب رسان است.
- ۳) ترکیبات سیانیددار که از آلکالوئیدهاست در واکوئل ها ذخیره می شوند و تنفس یاخته ای را متوقف می کند.
- ۴) گل های آکاسیا با انتشار نوعی ترکیب شیمیایی مانع از حمله زنبورهای گرده افشان به آن ها می شود.

۱۵۸- با توجه به شکل زیر کدام گزینه، عبارت روبه رو را به طور نادرست تکمیل می کند؟ «هر رشته عصبی واقع در بخش»



- ۱) «ب» همانند بخش «ج»، به واسطه فعالیت نوعی سلول بافت عصبی عایق بندی شده است.
- ۲) «الف» همانند بخش «ج» می تواند پیام عصبی را از جسم سلولی تا انتهای خود هدایت کند.
- ۳) «ب» برخلاف بخش «ج» می تواند پیام عصبی را به سوی جسم سلولی هدایت کند.
- ۴) «ج» برخلاف «ب» آکسون یک نورون دستگاه عصبی پیکری است که فعالیت ماهیچه های اسکلتی را تنظیم می کند.

محل انجام محاسبات

۱۵۹- کدام عبارت نادرست است؟

«به‌طور طبیعی در هر نوع

- ۱) زنبور حاصل از بکرزایی در - تقسیم، زمانی که رشته‌های دوک تخریب و پوشش هسته تشکیل می‌شود، هر کروموزوم تک کروماتیدی است.
- ۲) انسان به‌منظور انجام - عمل بازدهی، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی استراحت و دیافراگم گنبدی می‌شود.
- ۳) مخمر نان، در - تنفسی، یکی از محصولات نهایی قندکافت (گلیکولیز)، کربن دی‌اکسید و مولکول آلی دوکربنی تولید می‌کند.
- ۴) درون تخمدان - یاخته انبانک (فولیکول) بالغ، در پی جداسدن کروموزوم‌های همتا تقسیم نابرابر سیتوپلاسم به‌وجود آمده‌اند.

۱۶۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«از شرایط در گیاه است.»

- ۱) افزایش خروج قطرات آب از انتها یا لبه برگ‌ها، افزایش مقدار فشار ریشه‌ای و کاهش عامل اصلی انتقال شیره خام
- ۲) حرکت آب و املاح در آوندهای چوبی، مکش ناشی از سطح بخش‌های هوایی و فعالیت یاخته‌های درون پوست و استوانه آوندی
- ۳) بازشدن روزنه‌های هوایی، جذب آب به دنبال انباشت نوعی دی‌ساکارید و یون‌های معدنی در یاخته‌های نگهبان روزنه‌ها
- ۴) افزایش خروج آب از منفذ بین یاخته‌های نگهبان روزنه‌های هوایی، افزایش گسترش عرضی یاخته‌های نگهبان روزنه

۱۶۱- کدام عبارت، جمله زیر را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«در یاخته‌های نگهبان روزنه هوایی، اولین ترکیبی که از $FADH_2$ الکترون می‌گیرد

- ۱) همانند مجموعه پروتئینی که تنها راه پیشروی پروتون‌ها به بخش داخلی میتوکندری است، ATP مصرف نمی‌کند.
- ۲) برخلاف اولین ترکیبی که از $NADH$ الکترون دریافت می‌کند، توانایی انتقال پروتون به فضای بین دو غشاء میتوکندری را ندارد.
- ۳) برخلاف اولین ترکیب زنجیره انتقال الکترون که الکترون‌های فتوسیستم ۲ را دریافت می‌کند، با بخش آب‌گریز اسیدهای چرب در تماس است.

۴) همانند ترکیبی که به اکسیژن الکترون می‌دهد، توانایی انتقال الکترون‌های $NADH$ را دارد.

۱۶۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«در ریشه گیاهان نهان‌دانه، فقط برخی از یاخته‌هایی که با انتقال فعال، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند،

- ۱) نوار کاسپاری در دیواره جانبی، مانند صافی عمل می‌کند و مانع از ورود مواد ناخواسته مسیر آپوپلاستی به درون گیاه می‌شود.
- ۲) جزو یاخته‌های پارانشیمی پوست محسوب می‌شوند و از برگشت مواد جذب‌شده به بیرون از ریشه جلوگیری می‌کنند.
- ۳) در آن‌ها حرکت آب و املاح در هر سه مسیر عرض غشایی، انتقال سیمپلاستی و آپوپلاستی، ادامه می‌یابد.
- ۴) با ایجاد فشار ریشه‌ای و جریان توده‌ای در آوندهای چوبی، در فرایند بارگیری چوبی نقش دارند.

۱۶۳- کدام در رابطه با عوامل برهم‌زننده تعادل ژنی در جمعیت نادرست است؟

- ۱) انتخاب طبیعی، با انتخاب کردن افراد سازگارتر، تفاوت‌های فردی و در نتیجه گوناگونی را کاهش می‌دهد.
- ۲) اگر به‌طور پیوسته افرادی از یک جمعیت به جمعیت دیگر مهاجرت کنند، حتماً سرانجام خزانه ژنی دو جمعیت به هم شبیه می‌شود.
- ۳) اگر جمعیتی که از جمعیت اصلی جدا شده است کوچک باشد، رانش با افزایش تفاوت بین دو جمعیت، در گونه‌زایی دگرمیپنی مؤثر است.

۴) انتخاب جفت در طاووس براساس ویژگی‌های ظاهری، نوعی آمیزش غیرتصادفی است و فراوانی نسبی دگرها را تغییر می‌دهد.

محل انجام محاسبات

۱۶۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«با توجه به منحنی اسپیروگرام در یک فرد سالم، می‌توان بیان داشت که هوای برخلاف هوای بخشی از محسوب می‌شود.»

- (۱) مرده - ذخیرهٔ دمی - حجم تنفسی در دقیقه
(۲) ذخیرهٔ دمی - ذخیرهٔ بازدمی - حجم تنفسی در دقیقه
(۳) مرده - باقی‌مانده - ظرفیت حیاتی
(۴) ذخیرهٔ بازدمی - باقی‌مانده - ظرفیت حیاتی

۱۶۵- در مهندسی ژنتیک، در مراحل ژن درمانی انسانی که دارای نوعی نقص ژنی است

- (۱) دنیایی که به عنوان ناقل همسانه‌سازی انتخاب می‌شود، باید ژن یا ژن‌های مقاومت به پادزیست را داشته باشد.
(۲) با جاسازی ژن کارآمد درون ویروس، ابتدا نسخه‌های متعددی از آن توسط ویروس ساخته و سپس آن‌ها را وارد یاخته میزبان می‌کنند.
(۳) چون لنفوسیت‌های مهندسی شده بقای زیادی ندارند، لازم است بیمار به‌طور متناوب لنفوسیت‌های مهندسی شده را دریافت کند.
(۴) دمای ویروس، مستقل از ژنوم یاخته بیمار می‌تواند نسخه‌های متعددی از ژن کارآمد را درون لنفوسیت‌های مهندسی شده تولید کند.

۱۶۶- در بدن انسان همه یاخته‌هایی که

- (۱) در تنظیم pH خون نقش دارند، می‌توانند با تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A، کربن دی‌اکسید تولید کنند.
(۲) از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند، با دفاع غیراختصاصی ویژگی‌های عمومی عوامل بیگانه را شناسایی می‌کنند.
(۳) از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی منشأ می‌گیرند، در سطح خود یک نوع گیرنده اختصاصی برای پادگن دارند.
(۴) در خون پس از مواجه شدن با آنتی‌ژن، کروموزوم‌های خود را مضاعف می‌کنند، از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی منشأ می‌گیرند.

۱۶۷- کدام گزینه عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«در انسان، پیام‌های بینایی»

- (۱) بخشی از - وارد شده به تالاموس، قبل از رسیدن به لوب پس سری در کیاسمای بینایی متقاطع می‌شوند.
(۲) بخشی از - عصب چشم راست، به لوب پس سری همان سمت فرستاده می‌شوند.
(۳) همهٔ - وارد شده به لوب پس سری سمت چپ، از تالاموس همان سمت دریافت می‌شود.
(۴) بخشی از - وارد شده به تالاموس سمت راست، از شبکیهٔ چشم چپ دریافت می‌شود.

۱۶۸- کدام گزینه در چرخه یاخته‌ای لنفوسیت B، خارج از محدودهٔ زمانی بین نقطهٔ واریسی G_۲ تا شروع نقطهٔ واریسی متافازی رخ می‌دهد؟

- الف) باز شدن مارپیچ دنا و دو رشته آن توسط هلیکاز در هسته
ب) جدا شدن فام‌تن‌های مضاعف شده و حرکت آن‌ها به قطبین یاخته
ج) تجزیه پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی و اتصال دوک به سانترومرها
د) ایجاد فرورفتگی حاصل از حلقهٔ انقباضی در غشای هسته

- (۱) «ب» برخلاف «ج» (۲) «الف» همانند «د» (۳) «الف» برخلاف «ج» (۴) «ب» همانند «د»

۱۶۹- کدام عبارت در رابطه با پروانه مونارک درست است؟

- (۱) همانند صدپایان تنفس نایدیسی دارد و دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال نیازهای غذایی و دفع مواد زائد ندارد.
(۲) با استفاده از یاخته‌های عصبی، جایگاه خورشید و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سوی آن پرواز می‌کند.
(۳) مغز آن از چند گره مجزا تشکیل شده که همراه با یک طناب عصبی شکمی دستگاه عصبی مرکزی جاندار را تشکیل می‌دهد.
(۴) در هنگام انقباض قلب، دریچه‌های منافذ قلب باز می‌شوند و همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌ای بدن وارد می‌شود.

۱۷۶- باکتری اشرشیاکلای دارای دنای نوترکیب که بازهای آلی آن حاوی ^{15}N هستند، به محیط کشت حاوی ^{14}N منتقل شده است. پس از یک ساعت دناهای نوترکیب را از باکتری‌ها استخراج و گریزانه می‌کنیم. نوارهای تشکیل شده در لوله به چه صورت خواهند بود؟

- ۱) یک نوار ضخیم در پایین لوله، یک نوار باریک در وسط لوله
- ۲) یک نوار ضخیم در بالای لوله، یک نوار باریک در وسط لوله
- ۳) یک نوار ضخیم در وسط لوله، یک نوار باریک در بالای لوله
- ۴) یک نوار ضخیم در وسط لوله، یک نوار باریک در پایین لوله

۱۷۷- کدام عبارت در مورد همه پروتئین‌های یاخته‌های انسان صحیح است؟

«در ساختار آن‌ها»

۱) اول - پیوند پپتیدی بین کربوکسیل آمینواسید جایگاه A و عامل آمین آمینواسید جایگاه P ریبوزوم توسط آنزیم غیرپروتئینی برقرار می‌شود.

۲) دوم - بین بخش‌هایی از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی آن‌ها می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود که منشأ تشکیل ساختار دوم است.

۳) سوم - در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز به شکل کروری در می‌آیند و با تشکیل پیوندهای هیدروژنی و یونی ساختار سوم تثبیت می‌شود.

۴) چهارم - هر یک از زنجیره‌های تشکیل‌دهنده آن نقش کلیدی در شکل‌گیری پروتئین‌ها را دارند.

۱۷۸- کدام گزینه جمله زیر را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«(در) زنبور عسلی که برخلاف زنبوری که»

۱) حاصل بکرزایی است - بکرزایی می‌کند، هر تبادل قطعه‌ای بین دو کروموزوم حتماً جهش جابه‌جایی محسوب می‌شود.

۲) از میتوز تخم به وجود می‌آید - از میتوز تخمک به وجود می‌آید، ۱۰۰ درصد ژن‌های یکی از والدین را دریافت می‌کند.

۳) توانایی میوز ندارد - بکرزایی می‌کند، نمی‌تواند در تولیدمثل جنسی شرکت کند.

۴) همه کروموزوم‌های خود را از یک والد دریافت کرده است - توانایی تشکیل تتراد را دارد، نمی‌تواند صفت حد واسط را بروز دهد.

۱۷۹- چند عبارت صحیح است؟

«در انسان در مقایسه با به یکدیگر شباهت و از نظر با یکدیگر تفاوت دارند.»

الف) اووسیت اولیه - اووسیت ثانویه از نظر محل به‌وجود آمدن - تعداد سانترومر و فام‌تن (کروموزوم)‌ها

ب) اولین جسم قطبی - دومین جسم قطبی از نظر تعداد سانترومرها و فام‌تن (کروموزوم)‌ها - محل به‌وجود آمدن

ج) اووسیت اولیه - اووسیت ثانویه از نظر احاطه شدن توسط یاخته‌های فولیکولی - توانایی لقاح با اسپرم و محل تقسیم شدن

د) یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه - یاخته‌های اسپرماتوگونی از نظر متصل بودن به هم - توانایی مضاعف کردن کروموزوم‌های خود

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۰- کدام ویژگی مشترک همه جانورانی است که برای تنفس از شش استفاده می‌کنند؟

۱) طناب عصبی پشتی در بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد.

۲) برای انجام لقاح داخلی نیازمند دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته هستند.

۳) نیازهای غذایی و دفع مواد زائد یاخته‌ها به کمک دستگاه گردش مواد برطرف می‌شود.

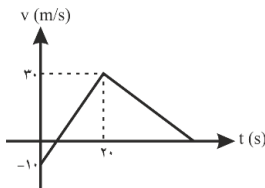
۴) سامانه گردش مضاعف، خون را یک‌بار به شش و سپس به بقیه بدن تلمبه می‌کند.

فیزیک

۱۸۱- کدام گزارش برای نشان دادن طول یک جسم با یک خط کش مدرج میلی متری مناسب است؟

- (۱) $2/30\text{ cm} \pm 0/05\text{ cm}$ (۲) $2/3\text{ cm} \pm 0/1\text{ cm}$
 (۳) $2/30\text{ cm} \pm 0/1\text{ cm}$ (۴) $2/3\text{ cm} \pm 0/05\text{ cm}$

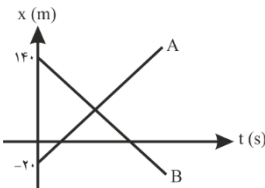
۱۸۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر بزرگی شتاب متوسط متحرک در یکی از قسمت‌های کندشونده، نصف شتاب متوسط متحرک در قسمت تندشونده باشد، مسافت طی شده توسط این متحرک تا لحظه توقف چند متر خواهد بود؟



- (۱) ۶۵
 (۲) ۶۷۵
 (۳) ۷۰۰
 (۴) ۷۲۵

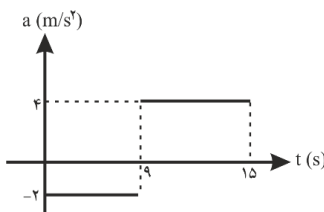
۱۸۳- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که هم‌زمان بر روی خط راست شروع به حرکت کرده‌اند، مطابق شکل زیر است و بزرگی

سرعت متوسط متحرک B، $\frac{3}{5}$ برابر سرعت متحرک A است. هنگامی که بردار مکان متحرک A تغییر جهت می‌دهد، این متحرک در چند متری متحرک B قرار دارد؟



- (۱) ۳۲
 (۲) ۸۰
 (۳) ۱۲۸
 (۴) ۱۲۰

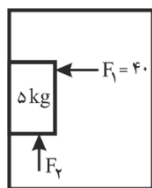
۱۸۴- نمودار شتاب - زمان متحرکی که در لحظه $t = 0$ دارای سرعت $6\vec{i} \text{ (m/s)}$ است، مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط این متحرک در ۵ ثانیه سوم حرکتش $\frac{m}{s}$ بوده و نوع حرکت آن در این بازه است.



- (۱) ۲ - تندشونده
 (۲) ۲ - ابتدا کندشونده و سپس تندشونده
 (۳) $5/2$ - تندشونده
 (۴) $5/2$ - ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

۱۸۵- در شکل زیر، آسانسوری با شتاب ثابت $2 \frac{N}{kg}$ به صورت کندشونده به طرف بالا در حرکت است. حداکثر نیروی F_p چند نیوتن

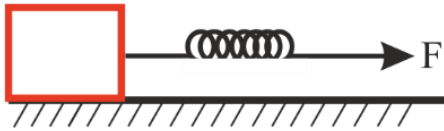
باشد تا جسم روی دیوار آسانسور نلغزد؟ (ضریب اصطکاک‌های ایستایی و جنبشی دیوار آسانسور به ترتیب $0/5$ و $0/3$ بوده و $g = 10 \frac{N}{kg}$ است.)



- (۱) ۲۰
 (۲) ۴۰
 (۳) ۶۰
 (۴) ۸۰

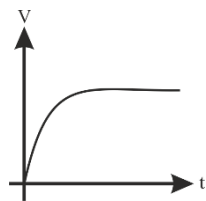
محل انجام محاسبات

۱۸۶- در شکل زیر، توسط فنر سبکی به طول اولیه ۸cm وزنه را می کشیم. با افزایش نیروی F جسم به حرکت در می آید. اگر حداکثر طول فنر قبل از شروع حرکت ۱۳cm بوده و هنگام حرکت جسم با سرعت ثابت، طول فنر ۱۱cm باشد، ضریب اصطکاک ایستایی سطح چند برابر ضریب اصطکاک جنبشی آن خواهد بود؟

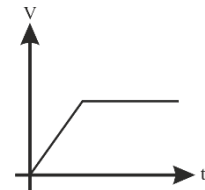


- (۱) ۳
- (۲) $\frac{3}{2}$
- (۳) $\frac{5}{3}$
- (۴) $\frac{5}{2}$

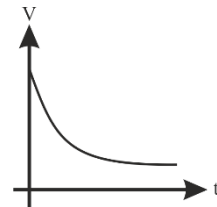
۱۸۷- چتربازی از بالای برجی سقوط می نماید و پس از مدتی چتر خود را باز می کند. نمودار سرعت - زمان این چترباز، پس از بازکردن چتر، کدام است؟



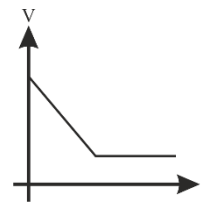
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

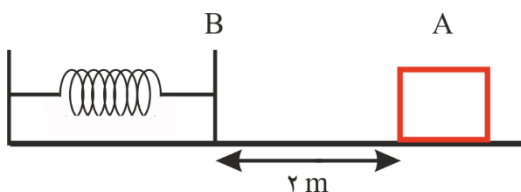
۱۸۸- جسمی را از سطح زمین و در راستای قائم با تندی اولیه $30 \frac{m}{s}$ به طرف بالا پرتاب می کنیم. جسم حداکثر تا ارتفاع ۴۰ متری

سطح زمین بالا می رود. تندی جسم در هنگام رسیدن به زمین چند $\frac{m}{s}$ است؟ (بزرگی نیروی مقاومت هوا ثابت است).

- (۱) $10\sqrt{7}$
- (۲) $20\sqrt{2}$
- (۳) ۲۵
- (۴) $15\sqrt{2}$

۱۸۹- مطابق شکل، جسمی به جرم ۴۰۰ گرم با تندی $10 \frac{m}{s}$ از نقطه A عبور می کند. ضریب اصطکاک در مسیر AB بر ابر ۰/۴ و در

بقیه مسیر ناچیز است. بیشترین انرژی ذخیره شده در فنر چند ژول است؟



- (۱) $23/2$
- (۲) $16/8$
- (۳) $20/32$

محل انجام محاسبات

۱۹/۶۸ (۴)

۱۹۰- نمودار انرژی جنبشی نوسانگری به جرم ۱۰ گرم بر حسب انرژی پتانسیل آن مطابق شکل زیر است. بیشینه تندی این نوسانگر چند

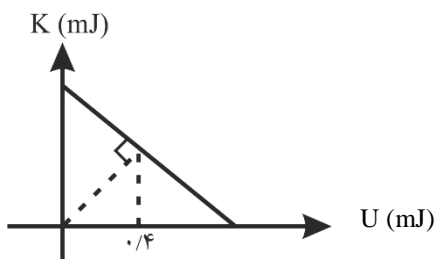
$\frac{m}{s}$ است؟

۰/۲ (۱)

۰/۲√۲ (۲)

۰/۴ (۳)

۰/۴√۲ (۴)



۱۹۱- معادله مکان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.4 \cos(20\pi t)$ است. تندی متوسط این نوسانگر در بازه $0.075(s) \leq t \leq 0.25(s)$ برابر متر بر ثانیه و نوع حرکت آن در این بازه است.

(۱) ۱۶ - ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

(۲) ۱۶ - ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

(۳) ۳۲ - ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

(۴) ۳۲ - ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

۱۹۲- شکل زیر نقش یک موج عرضی را در یک طناب نشان می‌دهد. اگر بیشینه سرعت نوسان ذرات طناب $2\pi(\frac{m}{s})$ باشد، سرعت انتشار

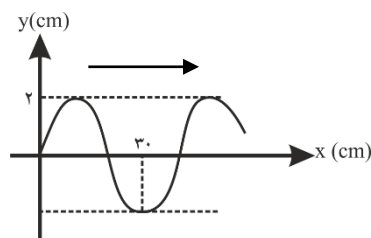
این موج چند $\frac{m}{s}$ خواهد بود؟

۱۰ (۱)

۲۰ (۲)

۴۰ (۳)

۸۰ (۴)



۱۹۳- تراز شدت صوتی ۵۹ دسی بل است. شدت این صوت چند میکرووات بر مترمربع است؟ $(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}, \log 2 = 0.3)$

۱/۶ (۴)

۰/۸ (۳)

۰/۴ (۲)

۰/۲ (۱)

۱۹۴- چند مورد از موارد زیر درست نیست؟

الف) امواج الکترومغناطیسی با سرعت $C = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$ در تمامی محیطها منتشر می‌شوند.

ب) امواج الکترومغناطیسی از دو میدان الکتریکی و مغناطیسی هم‌بسامد و عمود برهم تشکیل شده‌اند.

پ) اگر میدان مغناطیسی در جهت محور x ها و میدان الکتریکی در جهت محور y ها باشد، امواج الکترومغناطیسی در جهت محور z ها منتشر می‌شوند.

ت) در اثر تغییر محیط انتشار یک موج، بسامد آن‌ها ثابت مانده اما سرعت انتشار و طول موج آن‌ها تغییر می‌کند.

ث) در امواج طولی در یک فنر، فاصله یک تراکم از بازشدگی مجاور آن برابر نصف طول موج است.

۴ (۴)

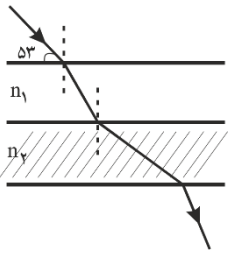
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۹۵- در شکل زیر، پرتو نوری از هوا وارد محیطی به ضریب شکست n_1 شده و طول موج آن $\frac{5}{6}$ برابر می‌شود و هنگام خروج نور از محیطی به ضریب شکست n_2 به هوا، طول موج نور $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ برابر می‌گردد. ضریب شکست n_2 چند برابر n_1 است؟

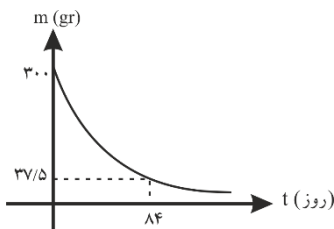


- (۱) $\sqrt{3}$
- (۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$
- (۳) $3\sqrt{3}$
- (۴) $\frac{\sqrt{3}}{9}$

۱۹۶- طول موج خط سوم تابیده شده در رشته بالمر ($n=2$) توسط اتم گاز هیدروژن چند برابر کوتاهترین طول موج تابیده شده در این رشته است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$
- (۲) $\frac{4}{3}$
- (۳) $\frac{25}{21}$
- (۴) $\frac{125}{189}$

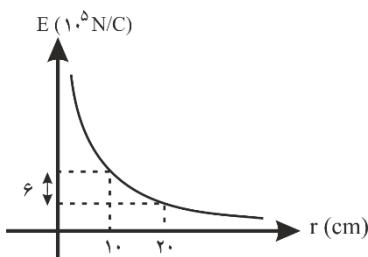
۱۹۷- نمودار جرم باقی مانده یک عنصر پرتوزا برحسب زمان مطابق شکل زیر است. نیمه عمر این عنصر چند هفته است؟



- (۱) ۴
- (۲) ۶
- (۳) ۲۸
- (۴) ۴۲

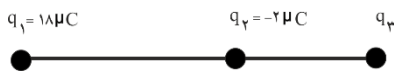
۱۹۸- نمودار بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک بار نقطه‌ای برحسب فاصله تا آن بار به صورت زیر است. بزرگی این بار چند میکروکولن است؟

$$\left(K = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \right)$$



- (۱) $\frac{2}{9}$
- (۲) $\frac{4}{9}$
- (۳) $\frac{8}{9}$
- (۴) $\frac{16}{9}$

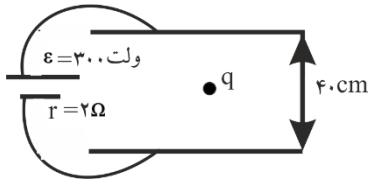
۱۹۹- در شکل زیر، تمامی بارها در حال تعادل الکتریکی هستند. بار q_3 چند میکروکولن است؟ $\left(K = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \right)$



- (۱) $+4/5$
- (۲) $+9$
- (۳) $-4/5$
- (۴) -9

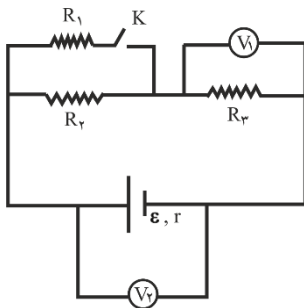
محل انجام محاسبات

۲۰۰- یک ذره باردار به جرم $1/5 \times 10^{-9}$ گرم بین صفحات خازنی مطابق شکل زیر به حال تعادل قرار دارد. مرتبه بزرگی تعداد الکترون‌های این ذره باردار کدام است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}$ C)



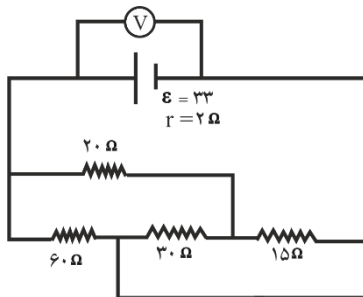
- ۱) 10^5
- ۲) 10^8
- ۳) 10^{11}
- ۴) 10^{14}

۲۰۱- در شکل زیر پس از بستن کلید K، اعدادی که ولت‌سنج‌های V_1 و V_2 نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



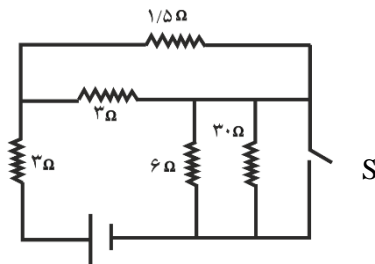
- ۱) افزایش - افزایش
- ۲) کاهش - کاهش
- ۳) کاهش - افزایش
- ۴) افزایش - کاهش

۲۰۲- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟



- ۱) ۲۰
- ۲) ۲۳
- ۳) ۲۸
- ۴) ۳۰

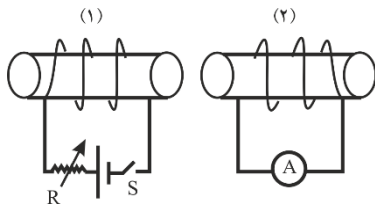
۲۰۳- در مدار شکل زیر، ابتدا کلید S باز است. با بستن کلید S، توان مفید باتری تغییری نمی‌کند. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟



- ۱) ۴
- ۲) ۶
- ۳) $3\sqrt{10}$
- ۴) $9\sqrt{10}$

محل انجام محاسبات

۲۰۴- در کدام یک از حالات زیر، عقربه آمپرسنج به طرف راست منحرف نمی‌شود؟



(۱) کاهش مقاومت رثوستا

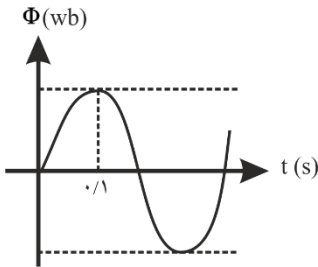
(۲) قطع کلید S

(۳) دور کردن سیم‌لوله (۱)

(۴) دور کردن سیم‌لوله (۲)

۲۰۵- نمودار شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای اندازه شدت جریان متناوب القایی در حلقه برای

دومین بار پس از لحظه $t=0$ بیشینه می‌شود؟



(۱) ۰/۱

(۲) ۰/۲

(۳) ۰/۳

(۴) ۰/۴

۲۰۶- در شکل زیر، شعاع مقطع سوزن سرنگ برابر ۲mm و قطر پیستون سرنگ برابر ۲cm است. اگر پیستون را با سرعت $5 \frac{\text{mm}}{\text{s}}$

به حرکت درآوریم، مایع با چه سرعتی برحسب $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ از سوزن خارج می‌شود؟



(۱) ۰/۲

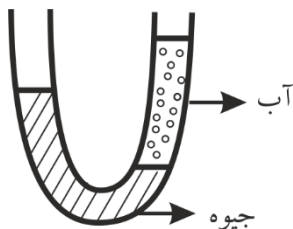
(۲) ۱

(۳) ۲/۵

(۴) ۱۲/۵

۲۰۷- در شکل زیر، ارتفاع آب برابر $54/4 \text{ cm}$ است و مایعات به حال تعادل قرار دارند. مقداری الکل در شاخه سمت چپ می‌ریزیم تا جیوه در دو شاخه لوله هم‌سطح شود. ارتفاع الکل چند سانتی‌متر است و سطح آب چند سانتی‌متر بالا می‌رود؟

(چگالی جیوه $13/6 \text{ g/cm}^3$ ، چگالی آب 1 g/cm^3 و چگالی الکل $0/8 \text{ g/cm}^3$ است)



(۱) ۲ و ۳۴

(۲) ۴ و ۳۴

(۳) ۲ و ۶۸

(۴) ۴ و ۶۸

۲۰۸- ۲۵ گرم یخ 0°C را در ۷۵ گرم آب 20°C می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل، چند گرم آب خواهیم داشت؟

($C_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}^\circ \text{C}$ و $C_{\text{یخ}} = 2100 \text{ J/kg}^\circ \text{C}$ و $L_F = 336 \text{ KJ/Kg}$)

(۴) ۹۳/۷۵

(۳) ۸۱/۲۵

(۲) ۷۵

(۱) ۱۸/۷۵

محل انجام محاسبات

۲۰۹- اختلاف دمای هوای داخل و خارج یک اتاق 20°C است. از پنجره این اتاق به ابعاد $1/5\text{m} \times 1/5\text{m}$ و ضخامت ۵ میلی‌متر چند

کیلوژول گرما در هر دقیقه شارش می‌کند؟ (رسانندگی شیشه $1 \frac{\text{W}}{\text{mk}}$ است و رسانش گرمایی فقط از پنجره انجام می‌شود).

۹۰۰ (۴)

۵۴۰ (۳)

۹۰ (۲)

۵۴ (۱)

۲۱۰- در یک روز زمستانی درون چاله‌ای 620 گرم آب صفر درجه سانتی‌گراد وجود دارد و مقداری از آب در اثر تبخیر سطحی، تبخیر

می‌شود و مابقی آن یخ می‌زند. جرم یخ داخل چاله چند گرم است؟ ($L_V = 540 \frac{\text{cal}}{\text{g}}$ و $L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ یخ)

۵۴۰ (۴)

۵۸۰ (۳)

۸۰ (۲)

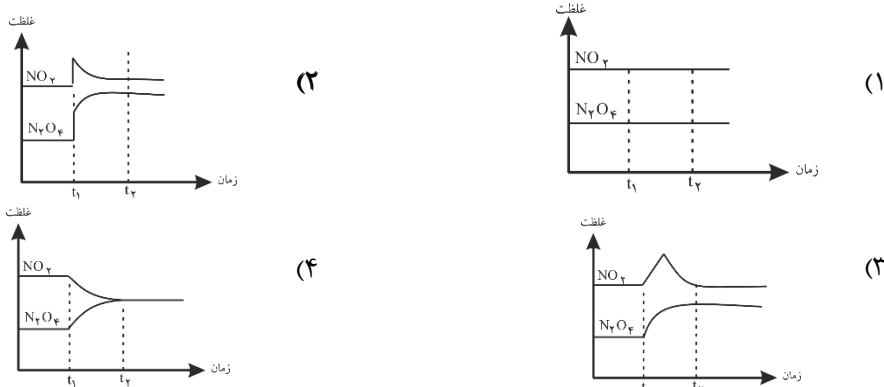
۴۰ (۱)

محل انجام محاسبات

۲۱۱- ترکیبی به فرمول C_8H_{10} دارای چند ایزومر با حلقه بنزنی است؟

- ۴ (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴)

۲۱۲- با توجه به تعادل $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ ، کدام نمودار زیر اثر افزایش فشار در زمان t_1 را بر این تعادل، به درستی نشان می‌دهد؟



۲۱۳- چند مورد از موارد زیر در مورد اوزون نسبت به اکسیژن بیشتر است؟

- انحلال پذیری در آب
 - جفت الکترون ناپیوندی
 - نقطه جوش
 - واکنش پذیری
- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۲۱۴- نسبت شمار اتم‌های اکسیژن به شمار اتم‌های هیدروژن در آمونیوم کربنات، برابر نسبت شمار کاتیون به شمار اتم‌های اکسیژن در کدام ترکیب است؟

۱) آلومینیوم نیترات ۲) مس (II) فسفات ۳) سدیم سولفات ۴) پتاسیم پرمنگنات

۲۱۵- a گرم گوگرد با b گرم آلومینیوم به طور کامل واکنش می‌دهد و از آن x گرم آلومینیوم سولفید، تولید می‌شود. مجموع نسبت-

های $\frac{a}{x} + \frac{b}{x}$ کدام است؟ ($Al=27, S=32g.mol^{-1}$)

- ۰/۱۸۳ (۱) ۰/۲۱۳ (۲) ۰/۳۹۲ (۳) ۱ (۴)

۲۱۶- با توجه به داده‌های جدول، آنتالپی سوختن متانئیک اسید به تقریب چند کیلوژول بر مول است؟

پیوند	آنتالپی پیوند ($kJ.mol^{-1}$)
O=O	۴۹۵
C-H	۴۱۵
C-O	۳۸۰
C=O	۷۹۹
O-H	۴۶۳

۲۱۹/۵ (۱)
۳۲۸ (۲)
۴۸۷ (۳)
۶۳۹/۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۲۳- اگر واکنش تعادلی هابر در کره‌ای به شعاع $2m$ ایجاد شده باشد و همین سیستم تعادلی را به استوانه‌ای به شعاع سطح مقطع $2m$ و ارتفاع $3m$ انتقال دهیم. کدام مورد زیر رخ می‌دهد؟ ($\pi=3$)

- (۱) ثابت K کوچک می‌شود. (۲) مقدار H_2 افزایش می‌یابد.
(۳) غلظت N_2 افزایش می‌یابد. (۴) تعادل از چپ به راست جابه‌جا می‌شود.

۲۲۴- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون تک اتمی $^{59}M^{3+}$ برابر ۸ باشد، تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه این یون کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۲۲۵- حجم گاز A در فشار یک اتمسفر برابر با ۵۰۰ میلی‌لیتر است. اگر حجم گاز به ۱۰۰ ml کاهش یابد، در دمای ثابت فشار چند درصد تغییر می‌کند؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۸۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۱۸۰

۲۲۶- نسبت pH محلول ۰/۱ مولار اسید ضعیف HA با $K_a=10^{-5}$ به pH محلول ۰/۲ مولار اسید ضعیف HX با $K_a=10^{-1}$ به تقریب کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) $\frac{3}{2}$

۲۲۷- در فرایند تهیه فلز منیزیم از آب دریا به کمک برقکافت کدام عبارت درست است؟

- (۱) $MgCl_2(aq)$ با $OH^-(aq)$ موجود در دریا ماده جامد و محلول $Mg(OH)_2$ را تشکیل می‌دهد.
(۲) با برقکافت $MgCl_2(aq)$ ، فلز منیزیم و گاز زردرنگ کلر تولید می‌شود.
(۳) $Mg(OH)_2$ را با HCl واکنش می‌دهیم و منیزیم کلرید تشکیل می‌شود.
(۴) پس از آن که منیزیم کلرید را ذوب کنند، آن را وارد یک سلول الکتروشیمیایی می‌کنند تا $Mg(l)$ و $Cl_2(g)$ حاصل شود.

۲۲۸- چند جمله از عبارت‌های زیر درست است؟

- اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید در نفت خام وجود دارند.
- بنزن و اتن و پارازایلین در نفت خام وجود دارند.
- از PET در ساخت بطری آب استفاده می‌شود.
- کاربرد کلر و اتان در ساخت افشانه بی‌حس‌کننده موضعی است.

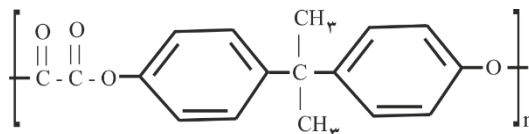
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۲۹- افزودن مقداری گاز CO_2 به سامانه در حال تعادل $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ در دمای ثابت:

- (۱) تعادل را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند تا تمام CO_2 افزوده شده از بین برود.
(۲) تعادل را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند تا اثر عامل مزاحم را تا حد امکان از بین ببرد.
(۳) تعادل را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند و ثابت K کاهش می‌یابد.
(۴) تأثیری بر جابه‌جایی تعادل و ثابت K ندارد.

محل انجام محاسبات

۲۳۸- کدام جمله زیر دربارهٔ مونومرهای پلی استر زیر صحیح است؟



- (۱) یکی از مونومرهای آن ترفتالیک اسید است.
 (۲) فقط یکی از مونومرهای آن قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی است.
 (۳) فرمول مولکولی یکی از مونومرهای سازندهٔ این پلی استر $C_{15}H_{16}O_7$ است.
 (۴) این پلی استر از پلیمرشدن افزایشی اگزالیک اسید و یک الکل دوعاملی به وجود آمده است.

۲۳۹- در مورد ویتامین‌های (آ)، (ث)، (دی) و (کا)، کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در بین آن‌ها، ویتامین (کا) تنها ویتامینی است که فاقد گروه عاملی هیدروکسیل است.
 (۲) ویتامین (آ) مانند ویتامین‌های (دی)، (کا)، محلول در چربی است.
 (۳) ویتامین (کا) در بین آن‌ها، تنها ویتامینی است که جزو ترکیب‌های آروماتیک محسوب می‌شود.
 (۴) در بین آن‌ها، ویتامین (ث) تنها ویتامینی است که دارای گروه عاملی کتونی است.

۲۴۰- اگر آرایش الکترونی یون‌های A^{2-} و B^{3+} به $3p^6$ ختم شود، کدام مطلب درست است؟

- (الف) اتم‌های A و B به ترتیب به دوره‌های چهارم و سوم جدول تناوبی تعلق دارند.
 (ب) تعداد الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم A دو برابر اتم B است.
 (پ) اتم‌های A و B به ترتیب با عنصرهای ^{52}Te و ^{39}Y هم‌گروه هستند.
 (ت) شمار الکترون‌های با عدد کوانتومی $L=1$ در اتم B دو برابر اتم A می‌باشد.

- (۱) آ، پ (۲) ب، پ (۳) آ، ت (۴) ب، ت

۲۴۱- به ۰/۴ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH=1$ چند لیتر آب مقطر باید اضافه کرد تا pH محلول ۴ برابر شود؟

- (۱) ۳۹۶ (۲) ۳۹۹/۶ (۳) ۳۹۰/۶ (۴) ۳۹۰/۰۶

۲۴۲- هرگاه به سامانهٔ تعادلی گازی $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ مقدار گاز H_2 اضافه کنیم:

- (۱) سرعت واکنش رفت و برگشت در لحظهٔ اعمال تغییر افزایش می‌یابد.
 (۲) سرعت واکنش رفت در لحظهٔ رسیدن به تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه بیشتر است.
 (۳) در تعادل جدید سرعت واکنش رفت از برگشت بیشتر است.
 (۴) سرعت واکنش رفت و برگشت در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه کاهش می‌یابد.

۲۴۳- با توجه به تعادل گازی: $CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + 3H_2(g), K = 5 \text{ mol}^2 \cdot L^{-2}$ ، که در یک ظرف سر بسته

دولیتری برقرار است، اگر مقدار اولیهٔ گاز متان برابر با ۱/۰۲ مول و مقدار گاز CO در حالت تعادل برابر با ۰/۲ مول باشد، مقدار H_2O تعادلی، در ظرف واکنش برابر چند مول است؟

- (۱) ۰/۰۰۱ (۲) ۰/۰۱۲ (۳) ۰/۰۰۲ (۴) ۰/۰۲۴

محل انجام محاسبات

۲۴۴- نمونه‌ای به جرم ۴۰ گرم از آلیاژی از منیزیم و آلومینیوم بر اثر واکنش با HCl فراوان، ۲ مول گاز هیدروژن تولید می‌کند، چند

درصد این آلیاژ منیزیم است؟ ($Mg=24, Al=27 \text{ g.mol}^{-1}$)

۷۰ (۴)

۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۳۰ (۱)

۲۴۵- نمونه‌ای از CaO ناخالص به جرم ۷ گرم را ابتدا در HCl حل می‌کنیم تا محلول $CaCl_2$ تشکیل شود. سپس $CaCl_2$ را در

واکنش با سدیم فسفات به کلسیم فسفات تبدیل می‌کنیم. جرم رسوب $Ca_3(PO_4)_2$ برابر با $10/3$ گرم است. درصد خلوص

CaO اولیه چقدر است؟ ($O=16, P=31, Ca=40 \text{ g.mol}^{-1}$)

۸۹/۷ (۴)

۷۹/۷ (۳)

۶۹/۷ (۲)

۵۹/۷ (۱)

محل انجام محاسبات



دفترچه آزمون فورتيك

آزمون شماره ۹ (۱۴ خردادماه ۱۴۰۰)

پاسخنامه درس
اختصاصی تجربه





فورتيك



www.fourtik.ir



پاسخنامه تشریحی
آزمون نهم فورتیک (به ترتیب حروف الفبا)
دفترچه اختصاصی (تجربے)

- | | | |
|----|-------------------------------------|---|
| ۴ | ریاضے
استاد مہرداد عباسپور |  |
| ۱۲ | زیست شناسی
استاد علی محمد عمارلو |  |
| ۲۱ | فیزیک
استاد امیرعبیر حسینی |  |
| ۲۲ | شیمی
استاد کامبیز فرزانه |  |

✓ **مسئول آزمون:**

مزدک قدس طینت

✓ **پاسخنامه تشریحی:**

حسابان: علیرضا دهقان و محمدرضا لکستانے

✓ **ویراستاران علمے:**

حسابان : علیرضا دهقان و محمدرضا لکستانے

هندسه و گسسته : هلیا عطار

فیزیک : امیرحسین عابدی

شیمے : علیرضا تشکری و امیرحسین عابدی

✓ **ویراستار فنے:**

شیدا مظلوم نژادری

✓ **تایپیسٹ و صفحہ آرا:**

آرزو علیلو

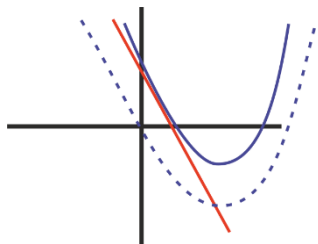
✓ **طراح:**

محمدعلے خباز وحیدگر

سہ ماہی
پہلے
پہلے
پہلے



چون اگر a منفی باشد حتماً از ناحیه ۳ و ۴ می‌گذرد
اما خود طراح a رو مثبت داده $\sqrt{\quad}$
با رسم شکل حالات ممکن رو بررسی می‌کنیم و شرایط به وقوع
پیوستنش رو می‌نویسیم.
محورها جز هیچ ناحیه‌ای نیستند.



$$a > 0, b < 0, c \geq 0, \Delta > 0$$

راه اول:

محل برخورد سهمی با محور y ها جهت باز شدن

شیب خط مماس روی سهمی در $x=0$ $a > 0 \rightarrow x=0$

$$b < 0 \rightarrow -m < 0 \rightarrow m > 0$$

$$c \geq 0 \rightarrow 6 - m \geq 0 \rightarrow m \leq 6$$

$$\Delta > 0 \rightarrow m^2 - 4(2)(6 - m) > 0$$

$$m^2 + 8m - 48 > 0$$

$$(m + 12)(m - 4) > 0 \rightarrow \begin{cases} m > 4 \\ m < -12 \end{cases}$$

$$\text{اشتراک} \rightarrow 4 < m \leq 6 \xrightarrow{\text{صحیح}} m = 5, 6$$

راه دوم:

$$(1) S > 0 \rightarrow \frac{m}{2} > 0 \rightarrow m > 0$$

$$(2) P \geq 0 \rightarrow \frac{6 - m}{2} \geq 0 \rightarrow m \leq 6$$

$$(3) \Delta > 0 \rightarrow \begin{cases} m > 4 \\ m < -12 \end{cases}$$

$$\text{اشتراک} \rightarrow 4 < m \leq 6 \rightarrow m = 5, 6$$

۱۰۴- گزینه ۴

$$\frac{x}{x-1} < \frac{1-5x}{x^2-6x+5}$$

$$\frac{x}{x-1} - \frac{1-5x}{(x-1)(x-5)} < 0$$

$$\frac{x^2 - 5x - 1 + 5x}{(x-1)(x-5)} < 0$$

ریاضیات

۱۰۱- گزینه ۲

$$\frac{1}{\sqrt[3]{2}-1} - \sqrt[5]{2}\sqrt[3]{4} = a + \sqrt[3]{b}$$

$$\frac{1}{\sqrt[3]{2}-1} \times \frac{\sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{2} + 1}{\sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{2} + 1} = \sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{2} + 1$$

$$\sqrt[5]{2}\sqrt[3]{4} = \sqrt[5]{2^3 \cdot 2^2} = \sqrt[5]{2^5} = \sqrt[3]{4}$$

$$\sqrt[3]{4} + 1 = a + \sqrt[3]{b} \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = 4 \end{cases}$$

$$a + b = 5$$

۱۰۲- گزینه ۱

$$(m-1)x^2 - 2mx + m + 2 = 0$$

$$\text{ریشه‌ها} \rightarrow \alpha, \beta \rightarrow S = \frac{2m}{m-1}, P = \frac{m+2}{m-1}$$

$$(\alpha+1)^2 + (\beta+1)^2 = \alpha^2 + \beta^2 + 2(\alpha+\beta) + 2 = 12$$

$$S^2 - 2P + 2S = 1$$

$$S^2 + 2(S-P) = 1 \Rightarrow \frac{4m^2}{(m-1)^2} + 2\left(\frac{m-2}{m-1}\right) = 1$$

$$\frac{4m^2 + 2(m-2)(m-1)}{(m-1)^2} = \frac{6m^2 - 6m + 4}{(m-1)^2} = 1$$

$$6m^2 - 6m + 4 = 1 \Rightarrow m^2 - 2m + 1 = 0$$

$$4m^2 - 14m + 6 = 0$$

$$2m^2 - 7m + 3 = 0 \rightarrow (2m-1)(m-3) = 0$$

$$(2m-1)(m-3) = 0 \rightarrow m = \frac{1}{2} \text{ یا } m = 3$$

اما کار اینجا تمام نمی‌شود و با m های به دست آمده باید Δ عبارت اولیه را بررسی کنیم.

$$m = 3 \rightarrow 2x^2 - 4m + 5 \rightarrow \Delta < 0 \text{ ریشه ندارد}$$

$$m = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{-1}{2}x^2 - x + \frac{5}{2} \rightarrow \Delta > 0 \checkmark$$

۱۰۳- گزینه ۲

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

$$f(x) = 2x^2 - mx + 6 - m$$

فقط از ناحیه ۱ و ۲ و ۴ بگذرد.

خب اولاً a باید مثبت باشد (چرا؟)

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

$$x^2 + 2x + 1 = 4x + 8$$

$$x^2 - 2x - 7 = 0$$

خب اینجا به خواسته سؤال یک نگاه می‌اندازیم.

$$\log_{x-1}^2 = \text{اون } x-1 \text{ بهمون ایده می‌ده}$$

$$x^2 - 2x - 7 = 0 \rightarrow (x-1)^2 - 8 = 0$$

$$x-1 = \pm \sqrt{8} \rightarrow \begin{cases} x=1+2\sqrt{2} \quad \checkmark \\ x=1-2\sqrt{2} \quad \text{غ ق ق} \end{cases}$$

با توجه به دامنه log ها

$$\begin{cases} x+1 > 0 \\ x+2 > 0 \end{cases}$$

$$x = 1 + 2\sqrt{2}$$

$$\log_{x-1}^2 = \log_{2\sqrt{2}}^2 = \log_{\frac{2^{\frac{1}{2}}}{2^{\frac{1}{2}}}}^2 = \frac{2}{\frac{2}{2}} = 1$$

۱۰۷- گزینه ۳

در پایان هر سال ۱۰٪ از ارزش از دست می‌رود.

$$\text{بعد ۱ سال } A \rightarrow \frac{8}{9} A$$

$$f(t) = A \times \left(\frac{8}{9}\right)^t$$

۹۰٪ ارزش از دست برود ارزش آن می‌شود $\frac{1}{9} A$

$$\left(\frac{8}{9}\right)^t A = \frac{1}{9} A$$

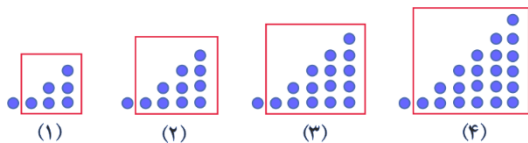
$$\left(\frac{8}{9}\right)^t = \frac{1}{9} \rightarrow \log \left(\frac{8}{9}\right)^t = \log \frac{1}{9}$$

$$t(\log^8 - \log^9) = -1$$

$$t(2 \log^3 - 1) = -1 \rightarrow \log^3 = \frac{1}{477}$$

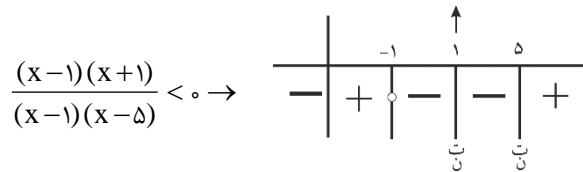
$$t \left(\frac{0.954 - 1}{-0.046} \right) = -1 \rightarrow t = \frac{1}{0.046} = \frac{1000}{46} \approx 22$$

۱۰۸- گزینه ۴



راه اول: با توجه به تفکیک انجام شده یک الگوی مثلثی و یک دایره ثابت داریم.

ایده مثلثی ضرب دو عدد متوالی تقسیم بر دو است. جوری تنظیم می‌کنیم که به ازای $n=1$ ، ۶ بدهد. یا مثلثی‌ای است که دو تا جلو



چون $x=1$ ریشه ساده است و دوبار تکرار شده تغییر علامت نمی‌دهد.

$$\text{جواب} = (-1, 1) \cup (1, 5) = (a, b)$$

با توجه به صورت سؤال که بیشترین مقدار $b-a$ را خواسته جواب $(1, 5)$ را انتخاب می‌کنیم.

$$b-a=4$$

توجه: می‌توانستید $(x-1)$ را ساده کنید ولی باید حواستون باشه که $x=1$ عضو دامنه نیست و باید حذف بشه.

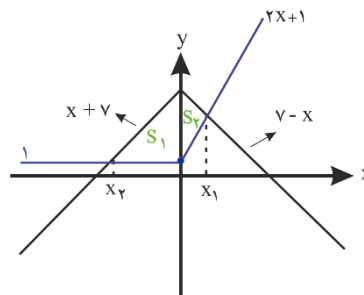
اگر گزینه ۱ را زدید درتله سؤال افتادید.

۱۰۵- گزینه ۴

رسم می‌کنیم.

$$y = x + |x| + 1 \rightarrow \begin{cases} 2x + 1 & x \geq 0 \\ 1 & x < 0 \end{cases}$$

$$y = 7 - |x|$$



$$x_1: 2x + 1 = 7 - x \rightarrow x = 2 \rightarrow \text{ارتفاع مثلث}$$

$$x_2: x + 7 = 1 \rightarrow x = -6$$

$$\begin{cases} S_1 = \frac{1}{2} \times 6 \times 6 = 18 \\ S_2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 6 = 6 \end{cases} \rightarrow S_1 + S_2 = 24$$

۱۰۶- گزینه ۲

$$\log_4^{x+1} = 1 + \log_4^{x+2}$$

$$\log_4^{(x+1)^2} - \log_4^{x+2} = 1$$

است.

راه دوم:

$$\frac{3x+1}{x-3} = \frac{1}{2} \text{ یا } \frac{3x+1}{x-3} = 2$$

$$6x+2 = x-3 \rightarrow x = -1$$

$$3x+1 = 2x-6 \rightarrow x = -7$$

جمع جوابها = -۸

۱۱۱- گزینه ۲

$$f(x) = \frac{1}{x^2 - 4x}; x \leq 2$$

$$f^{-1}(x) = a + b\sqrt{c + \frac{1}{x}}$$

$$y = \frac{1}{x^2 - 4x} \Rightarrow \frac{1}{y} = x^2 - 4x$$

$$\frac{1}{y} + 4 = x^2 - 4x + 4$$

$$\frac{1}{y} + 4 = (x-2)^2 \rightarrow \sqrt{\frac{1}{y} + 4} = |x-2|$$

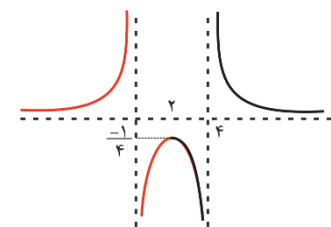
$$x \leq 2 \rightarrow \sqrt{\frac{1}{y} + 4} = -(x-2)$$

$$x = -\sqrt{\frac{1}{y} + 4} + 2$$

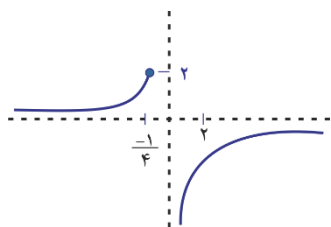
$$y^{-1} = 2 - \sqrt{\frac{1}{x} + 4} \rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = -1 \\ c = 4 \end{cases}$$

$$a + b + c = 5$$

در نهایت برای علاقه‌مندان f رو رسم می‌کنیم و نسبت به y=x قرینه می‌کنیم تا f⁻¹ به دست بیاد.



$$f(x) = \frac{1}{x(x-4)}$$



$$f^{-1}(x) = 2 - \sqrt{\frac{1}{x} + 4}$$

$$a_n = 1 + \frac{(n+2)(n+3)}{2}$$

$$a_{13} = 1 + \frac{15 \times 16}{2} = 121$$

شکل ۱ $\rightarrow 1 + (1+2+3)$

شکل ۲ $\rightarrow 1 + (1+2+3+4)$

شکل ۱۳ $\rightarrow 1 + (1+2+\dots+15)$

$$1 + \frac{15 \times 16}{2} = 121$$

۱۰۹- گزینه ۱

$$f = \{(1,2), (2,3), (3,4), (4,5)\}$$

$$2f^{-1} - f \circ f^{-1}$$

$$f^{-1} = \{(2,1), (3,2), (4,3), (5,4)\}$$

$$2f^{-1} = \{(2,2), (3,4), (4,6), (5,8)\}$$

$$f(f^{-1}(x)) = \{(2,2), (3,3), (4,4), (5,5)\}$$

$$2f^{-1} - f \circ f^{-1} = \{(2,0), (3,1), (4,2), (5,3)\}$$

برد $\leftarrow \{0,1,2,3\}$ جمع = ۶

۱۱۰- گزینه ۱

$$f(x) = \frac{3x+1}{x-3}$$

$$g(x) = 2x^2 - 5x + 2$$

ریشه \rightarrow برخورد با محور x $\rightarrow g \circ f(x)$

$$g(f(x)) = 0$$

$$g(x) = 0 \rightarrow 2x^2 - 5x + 2 = 0$$

$$(2x-1)(x-\frac{4}{2}) = 0$$

$$(2x-1)(x-2) = 0$$

$$x = 2 \text{ یا } x = \frac{1}{2}$$

$$f(x) = \frac{1}{2} \text{ یا } f(x) = 2$$

$$\left. \begin{aligned} |a|+C=3 \\ -|a|+C=-1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{cases} 2C=2 \Rightarrow C=1 \\ |a|=2 \Rightarrow a=\pm 2 \end{cases}$$

کار $f(x) \Rightarrow 1 \pm 2 \cos bx$ تا اینجا جای کار

$$f\left(\frac{\pi}{12}\right) = 0 \Rightarrow 1 \pm 2 \cos \frac{b\pi}{12} = 0$$

$$a = -2$$

$$(1) \cos \frac{b\pi}{12} = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{b\pi}{12} = \frac{\pi}{3} \rightarrow b = 4$$

$$a = 2$$

$$(2) \cos \frac{b\pi}{12} = -\frac{1}{2} \rightarrow \frac{b\pi}{12} = \frac{2\pi}{3} \rightarrow b = 8$$

$$f(x) = 1 - 2 \cos 4x \rightarrow T = \frac{2\pi}{|4|} = \frac{\pi}{2}$$

یا

$$f(x) = 1 + 2 \cos 8x \rightarrow T = \frac{2\pi}{|8|} = \frac{\pi}{4}$$

که $\frac{\pi}{4}$ در گزینه‌ها موجود است.

۱۱۵- گزینه ۲

$$3 \cos 2x = 1 + 4 \sin x$$

معادله را بر حسب \sin درجه دو می‌کنیم.

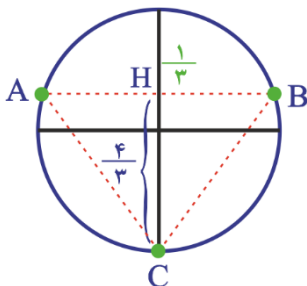
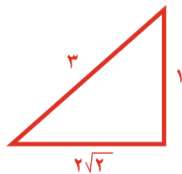
$$3(1 - 2 \sin^2 x) = 1 + 4 \sin x$$

$$6 \sin^2 x + 4 \sin x - 2 = 0 \rightarrow 3 \sin^2 x + 2 \sin x - 1 = 0$$

$$\left(\sin x + \frac{1}{3}\right)(3 \sin x - 1) \rightarrow (\sin x + 1)(3 \sin x - 1) = 0$$

$$\sin x = -1 \quad \text{یا} \quad \sin x = \frac{1}{3}$$

$$\cos x = \pm \frac{2\sqrt{2}}{3}$$



$$BH = CH = |\cos x|$$

$$S = \frac{1}{2} \times CH \cdot AB$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times \frac{4\sqrt{2}}{3} = \frac{8\sqrt{2}}{9}$$

۱۱۲- گزینه ۴

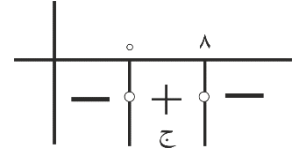
$$f(2x-1) = \sqrt{\lambda x - x^2} + \sqrt{x-2}$$

$$y = f(3x) \rightarrow \text{دامنه} = [a, b]$$

ابتدا دامنه $f(2x-1)$ را به دست می‌آوریم.

$$\lambda x - x^2 \geq 0 \rightarrow$$

$$x(\lambda - x)$$



$$x - 2 \geq 0 \rightarrow x \geq 2$$

$$\cap \Rightarrow 2 \leq x \leq \lambda \quad f(2x-1)$$

$$f(2x-1)$$

$$2 \leq x \leq \lambda \rightarrow 3 \leq 2x-1 \leq 15$$

$$f(\underbrace{\quad}_{3 \leq \quad \leq 15})$$

$$f(3x) \rightarrow 3 \leq 3x \leq 15 \quad 1 \leq x \leq 5$$

پس دامنه $f(3x)$ برابر $[1, 5]$ است

$$b - a = 4$$

۱۱۳- گزینه ۳

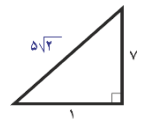
$$\tan \alpha = 7, \quad \pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$$

$$\sin\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right) \cdot \sin \frac{13\pi}{4} + \sin(\pi + \alpha) \cdot \cos \frac{7\pi}{4}$$

$$- \cos \alpha \cdot \sin\left(2\pi + \frac{\pi}{4}\right) - \sin \alpha \cdot \cos\left(2\pi - \frac{\pi}{4}\right)$$

$$+ \frac{\sqrt{2}}{2} \cos \alpha - \frac{\sqrt{2}}{2} \sin \alpha$$

$$\tan \alpha = 7$$



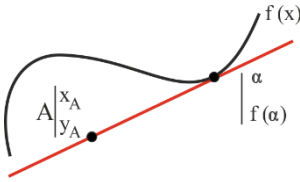
$$3 \text{ ربع} \rightarrow \sin \alpha = \frac{-7}{5\sqrt{2}}, \quad \cos \alpha = \frac{-1}{5\sqrt{2}}$$

$$\text{خواسته سؤال: } \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{-1}{5\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{-7}{5\sqrt{2}}$$

$$-\frac{1}{10} + \frac{7}{10} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

۱۱۴- گزینه ۳

$$f(x) = a \cos bx + C, \quad \max = 3, \quad \min = -1$$



(۱) شیب خط قرمز را با داشتن دو نقطه بنویسیم و مساوی $f'(\alpha)$ بذاریم و حل کنیم، α به دست بیاید.
 (۲) معادله خط قرمز را مساوی معادله منحنی قرار دهیم و اگر شانس بیاریم و نتیجه درجه ۲ بشه، Δ اون رو صفر بذاریم و α به دست بیاید.
 رویکرد اول که کلی تر هست رو پیش می‌بریم.

$$y = \frac{3x}{x-2} \rightarrow y' = \frac{-6}{(x-2)^2}$$

$$\left. \begin{array}{l} \alpha \\ \frac{3\alpha}{\alpha-2} \end{array} \right| \begin{array}{l} \alpha \\ 0 \end{array}$$

$$\text{شیب} = \frac{\frac{3\alpha}{\alpha-2}}{\alpha-2} = \frac{3\alpha}{(\alpha-2)^2}$$

$$f'(\alpha) = \frac{-6}{(\alpha-2)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{3\alpha}{\alpha-2} = \frac{-6(\alpha-2)}{(\alpha-2)^2}$$

$$3\alpha^2 - 6\alpha = -6\alpha + 4\alpha$$

$$\alpha^2 = 16 \rightarrow \alpha = \pm 4$$

$$\text{نقاط تماس} \left| \begin{array}{l} 4 \\ 6 \end{array} \right| \left| \begin{array}{l} -4 \\ 2 \end{array} \right|$$

۱۱۹- گزینه ۱

$$f(x) = \sqrt{x^2 - 2x + 17}$$

$$[1, 4] \text{ آهنگ متوسط} = \frac{f(4) - f(1)}{4 - 1} = \frac{5 - 4}{3} = \frac{1}{3}$$

$$\text{آهنگ لحظه‌ای} = f'(x) = \frac{2x - 2}{2\sqrt{x^2 - 2x + 17}} = \frac{1}{3}$$

$$3x - 3 = \sqrt{x^2 - 2x + 17} \rightarrow x \geq 1$$

$$9x^2 - 18x + 9 = x^2 - 2x + 17$$

$$8x^2 - 16x - 8 = 0 \rightarrow x^2 - 2x - 1 = 0 \rightarrow (x-1)^2 = 2$$

۱۱۶- گزینه ۱

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x+1 - \sqrt{x^2+5}}{\sqrt[3]{x-1} - 1} = \frac{0}{0} \text{ مبهم}$$

راه اول: HOP

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{1 - \frac{2x}{2\sqrt{x^2+5}}}{\frac{1}{3\sqrt{(x-1)^2}}} = \frac{1 - \frac{2}{3}}{\frac{1}{3}} = 1$$

راه دوم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x+1 - \sqrt{x^2+5}}{\sqrt[3]{x-1} - 1} \times \frac{x+1 + \sqrt{x^2+5}}{x+1 + \sqrt{x^2+5}} \times \frac{\sqrt[3]{(x-1)^2} + \sqrt[3]{x-1} + 1}{\sqrt[3]{(x-1)^2} + \sqrt[3]{x-1} + 1}$$

عدد بنار (برای ضرب کردن صورت و مخرج)

عدد بنا، ضرب (برای ساده کردن مخرج)

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x^2 + 2x + 1 - x^2 - 5) \times 3}{(x-1-1) \times 6}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(2x-4) \times 3}{(x-2) \times 6} = 1$$

۱۱۷- گزینه ۲

$$f(x) = \frac{ax - \sqrt{4x^2 + 1}}{bx - 1}$$

ریشهٔ مخرج $\rightarrow x = \frac{1}{b} \Rightarrow$ مجانب قائم

$$\frac{b}{2} - 1 = 0 \rightarrow b = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax - \sqrt{4x^2 + 1}}{2x - 1} = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax - |2x|}{2x - 1} = \frac{(a+2)x}{2x} = \frac{a+2}{2}$$

$$\frac{a+2}{2} = 4 \Rightarrow a = 6$$

$$a + b = 8$$

۱۱۸- گزینه ۲

ما دو رویکرد کلی در حل این سوالات داریم:

$$V' = \pi \left(36 - \frac{3h^2}{4} \right) = 0$$

ارتفاع ماکسیمم $\frac{36}{4} = \frac{3}{4} h^2 \Rightarrow h^2 = 48 \rightarrow h = 4\sqrt{3}$

۱۲۲- گزینه ۳

گروه ۱ $\rightarrow \bar{x} = 15, n_1 = 8, CV_1 = 0.2$

گروه ۲ $\rightarrow \bar{y} = 15, n_2 = 12, CV_2 = 0.4$

واریانس ۱۶ داده را می‌خواهیم:

$$CV_1 = \frac{\sigma_1}{\bar{x}} \rightarrow \sigma_1 = 0.2 \times 15 = 3$$

$$CV_2 = \frac{\sigma_2}{\bar{y}} \rightarrow \sigma_2 = 0.4 \times 15 = 6$$

$$\sigma_1^2 = 9, \sigma_2^2 = 36$$

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

داده‌های ۱ $\rightarrow x_1, \dots, x_8$

داده‌های ۲ $\rightarrow y_1, \dots, y_{12}$

$$(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_8 - \bar{x})^2 = 8 \times 9$$

$$(y_1 - \bar{y})^2 + \dots + (y_{12} - \bar{y})^2 = 12 \times 36$$

$$\sigma_{\bar{x}}^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_8 - \bar{x})^2 + (y_1 - \bar{y})^2 + \dots + (y_{12} - \bar{y})^2}{20}$$

$$\sigma_{\bar{x}}^2 = \frac{8 \times 9 + 12 \times 36}{20} = \frac{9 \times 14}{5} = 25.2$$

۱۲۳- گزینه ۳

جایگشت ۴ تایی $\langle\langle d, c, b, a, a, a \rangle\rangle$

a یک داشته باشد $bc d$

$$4! = 24$$

a دو داشته باشد $a o o a$

$$\binom{3}{2} \times \frac{4!}{2!} = 36$$

a سه داشته باشد $a o a a$

$$\binom{3}{1} \times \frac{4!}{3!} = 12$$

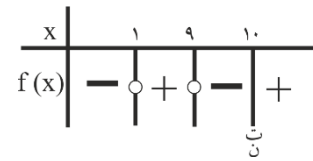
کل جایگشت‌ها $24 + 36 + 12 = 72$

$$|x-1| = \sqrt{2} \rightarrow \begin{cases} x=1+\sqrt{2} & \checkmark \\ x=1-\sqrt{2} & \text{غ ق ق} \end{cases}$$

۱۲۰- گزینه ۳

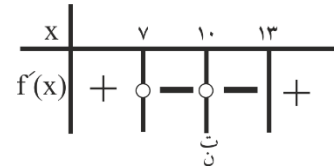
$$f(x) = x + \frac{9}{x-10} = \frac{x^2 - 10x + 9}{x-10}$$

$$= \frac{(x-9)(x-1)}{(x-10)}$$



$$f'(x) = 1 + \frac{-9}{(x-10)^2} = \frac{(x-10)^2 - 9}{(x-10)^2}$$

$$= \frac{(x-13)(x-7)}{(x-10)^2}$$



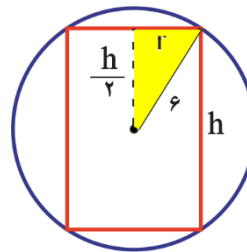
بالای محور x ها $(1,9) \cup (10, +\infty)$

نزولی $[7, 13] - \{10\}$

با توجه به این که در صورت سؤال بازه (a, b) را خواسته و بیشترین $b-a$ جواب $(10, 13)$ است و $b-a=3$

۱۲۱- گزینه ۳

نمای روبه‌رو



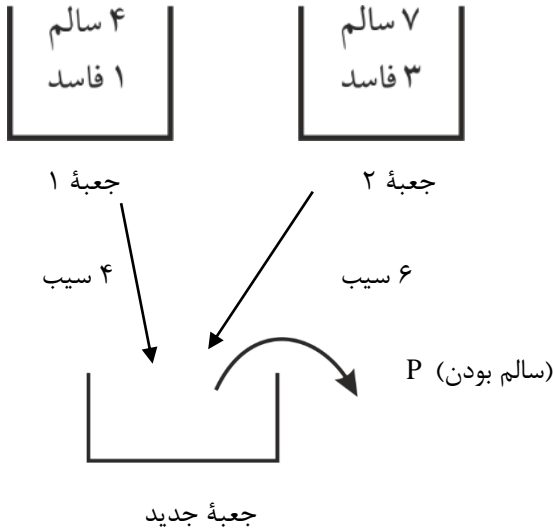
باید تک متغیره شود $V = \pi r^2 h$ استوانه

$$\text{فیثاغورس: } r^2 = \frac{h^2}{4} + r^2 \rightarrow r^2 = 36 - \frac{h^2}{4}$$

$$V = \pi \left(36 - \frac{h^2}{4} \right) h = \pi \left(36h - \frac{h^3}{4} \right)$$

$$P = \frac{1}{64} + \frac{9}{64} + \frac{9}{64} + \frac{1}{64} = \frac{20}{64} = \frac{5}{16}$$

۱۲۶- گزینه ۴



چون از جعبه اول ۴ سیب و از جعبه دوم ۶ سیب بیرون می آوریم:

$$P(B_1) = \frac{4}{10} \Rightarrow P(B_1) = \frac{4}{10}$$

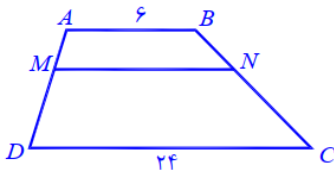
$$P(B_2) = \frac{6}{10} \Rightarrow P(B_2) = \frac{6}{10}$$

$$P(A) = P(\text{سالم بودن از جعبه جدید})$$

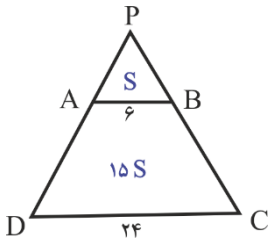
$$P(A) = P(B_1) \cdot P(B_1 \text{ سالم از}) + P(B_2) \cdot P(B_2 \text{ سالم از})$$

$$P(A) = \frac{4}{10} \cdot \frac{4}{5} + \frac{6}{10} \cdot \frac{7}{10} = \frac{74}{100}$$

۱۲۷- گزینه ۱



$$S_{MNDC} = 4 S_{ABMN}$$



$$ABP \sim DPC$$

$$K = \frac{6}{24} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{S_{ABP}}{S_{DPC}} = \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{16}$$

۱۲۴- گزینه ۱

با جدول زیر همه حالت های دو تاس رو می بینیم. قسمت های زرد شده حالاتی است که جمع دو تاس بزرگتر یا مساوی ۵ است (فضای نمونه ای محدود شده در سؤال) و ضربدرها حالاتی است که اختلاف دو تاس مضرب ۳ است $\{3,0\}$

اعداد تاس ۱

	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱				×		
۲					×	
۳			×			
۴	×			×		
۵		×			×	
۶			×			×

$$P = \frac{\text{تعداد مطلوب}}{\text{تعداد کل}} = \frac{10}{30} = \frac{1}{3}$$

۱۲۵- گزینه ۳

خانواده به ۳ فرزند

$$p(1 \text{ دختر}) = \frac{1}{8}$$

$$p(3 \text{ دختر}) = \frac{3}{8}$$

$$p(2 \text{ دختر}) = \frac{3}{8}$$

$$p(0 \text{ دختر}) = \frac{1}{8}$$

دبب
دپد
پدد

تعداد فرزندان دختر دو خانواده برابر باشد.

(۱) هر دو خانواده بدون دختر باشند:

$$\frac{1}{8} \times \frac{1}{8}$$

(۲) هر دو خانواده یک دختر داشته باشند:

$$\frac{3}{8} \times \frac{3}{8}$$

(۳) هر دو خانواده دو دختر داشته باشند:

$$\frac{3}{8} \times \frac{3}{8}$$

(۴) هر دو خانواده سه دختر داشته باشند:

$$\frac{1}{8} \times \frac{1}{8}$$

سؤال گفته شده فاصله M از یک سر قطر و کانون نزدیک برابر x است یعنی MFA متساوی الساقین و MH عمود منصف است.

$$AF = 5 - 3 = 2 \Rightarrow FH = MH = 1$$

M چون روی بیضی است
 $MF + MF' = 2a$
 $MF' = 10 - x$

$$\Delta MFH : MF'^2 = MH^2 + FH^2$$

$$MH^2 = x^2 - 1$$

$$\Delta F'MH : MF'^2 = MH^2 + F'H^2$$

$$(10 - x)^2 = x^2 - 1 + 7^2$$

$$100 - 20x + x^2 = x^2 - 1 + 49$$

$$20x = 52 \Rightarrow x = 2.6$$

۱۳۰- گزینه ۲

$$x^2 + y^2 - 4x + 4y + 7 = 0$$

$$O_1 \begin{vmatrix} 2 \\ -2 \end{vmatrix}, R_1 = \frac{1}{2} \sqrt{4^2 + (-4)^2 - 28}$$

$$R_1 = \frac{1}{2} \sqrt{4} = 1$$

برای اجرای فرمول a باید بره سمت چپ

$$x^2 + y^2 + 4x - 2y = a$$

$$O_2 \begin{vmatrix} -2 \\ 1 \end{vmatrix}, R_2 = \frac{1}{2} \sqrt{4^2 + (-2)^2 + 4a}$$

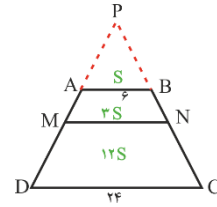
$$R_2 = \frac{1}{2} \sqrt{20 + 4a} = \sqrt{5 + a}$$

برای مماس بیرونی شدن $O_1 O_2 = R_1 + R_2$

$$O_1 O_2 = \sqrt{(2 - (-2))^2 + (-2 - 1)^2} = 5$$

$$5 = 1 + \sqrt{5 + a} \rightarrow 16 = 5 + a \Rightarrow a = 11$$

حالا خود ذوزنقه ABDC به دو قسمت تقسیم شده که مساحت یکی ۴ برابر دیگریه.

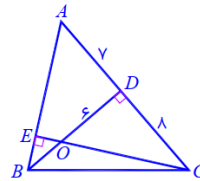


$$PMN \sim PDC \Rightarrow K^2 = \frac{S_{PMN}}{S_{PDC}} = \frac{4S}{16S} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow K = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{MN}{DC} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{M}{24} = \frac{1}{2}$$

$$MN = 12$$

۱۲۸- گزینه ۲



$S_{ADOE} = ?$

$$COD \sim AEC \rightarrow D = E = 90^\circ \text{ ز}$$

مشترک C_1

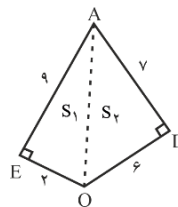
$$\frac{OD}{AE} = \frac{OC}{AC} = \frac{DC}{CE}$$

$$\frac{6}{AE} = \frac{OC}{15} = \frac{8}{CE}$$

$$\Delta ODC : OC^2 = OD^2 + CD^2$$

$$OC^2 = 8^2 + 6^2 \Rightarrow OC = 10$$

$$\frac{6}{AE} = \frac{10}{15} = \frac{8}{CE} \rightarrow CE = 12, AE = 9$$



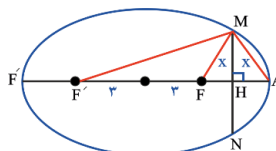
$$S = S_1 + S_2 = \frac{9 \times 2}{2} + \frac{7 \times 6}{2}$$

$$S = 9 + 21 = 30$$

۱۲۹- گزینه ۳

۲a = ۱۰ قطر بزرگ

۲c = ۶ طول نخ



$$a = 5, c = 3$$

زیست‌شناسی

۱۳۱- گزینه ۴

شکل برش عرضی گیاه تک‌لپه را نشان می‌دهد.
گزینه «۱» نادرست. در دانه تک‌لپه تنها یک لپه (نه لپه‌ها) وجود دارد.
گزینه «۲» نادرست. مریستم‌های پسین می‌توانند در گیاهان دولپه‌ای وجود داشته باشند.
گزینه «۳» نادرست. گندم زراعی گیاهی ۶n است که گرده نارس آن ۳n بوده و دارای سه دگره مربوط به هر صفت تک‌ژنی است.
گزینه «۴» درست. در بخش مرکزی برشی عرضی ریشه تک‌لپه، در استوانه مرکزی، پارانشیم مغزی به وضوح دیده می‌شود..

۱۳۲- گزینه ۴

گزینه «۱» نادرست. پس از اتصال لاکتوز به به پروتئین مهارکننده، شکل آن تغییر می‌کند و پروتئین مهارکننده از اپراتور جدا می‌شود. دقت کنید که اپراتور جزئی از ژن نیست.
گزینه «۲» نادرست. ابتدا پروتئین فعال‌کننده به جایگاه خود متصل می‌شود و پس از اتصال به رنابسپاراز کمک می‌کند تا به راه‌انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند.
گزینه «۳» نادرست. مالتوز به پروتئین فعال‌کننده متصل می‌شود (نه جایگاه اتصال فعال‌کننده).
گزینه «۴» درست. در تنظیم منفی رونویسی ژن‌های تجزیه‌کننده لاکتوز، پس از اتصال لاکتوز به مهارکننده و جداسدن آن از اپراتور، رنابسپاراز از جایگاه اتصال مهارکننده (اپراتور) عبور می‌کند و از روی سه ژن تجزیه‌کننده لاکتوز رونویسی می‌کند.

۱۳۳- گزینه ۲

گزینه «۱» درست. در مشاهده سطح شکمی مغز، لب‌های بویایی به سمت بالا می‌باشند. در سطح شکمی، کیاسمای بینایی نسبت به مغز میانی در سطح بالاتری قرار دارد.
گزینه «۲» نادرست. دقت کنید که در دو طرف رابط‌های سه‌گوش و پینه‌ای، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز قرار دارند.
گزینه «۳» درست. تالاموس محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی است، در زیر رابط سه‌گوش است و در عقب تالاموس بطن سوم مغزی قرار دارد.
گزینه «۴» درست. یاخته‌های ترشح‌کننده ملاتونین در اپی‌فیز وجود دارند. اپی‌فیز در لبه پایین بطن سوم یافت می‌شود. در عقب اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه که جزئی از مغز میانی هستند، یافت می‌شوند.

۱۳۴- گزینه ۳

در یک فرد بالغ آهن آزاد شده از هموگلوبین در کبد ذخیره می‌شود. کبد دارای یاخته‌های بنیادی درون خود می‌باشد.
«الف» درست. یاخته‌های بنیادی موجود در کبد می‌توانند به یاخته‌های کبدی تبدیل شوند، یاخته‌های کبدی توانایی تولید بیلی‌روبین و کلاسترول را دارند.

«ب» درست. کبد با تولید اریتروپویتین می‌تواند بر سرعت تولید گلبول قرمز در مغز قرمز استخوان بیفزاید.

«ج» درست. کیلومیکرون‌های تولیدشده در یاخته‌های پوششی روده پس از جذب از لنف وارد خون می‌شوند و پس از ورود به بزرگ سیاهرگ زبرین وارد قلب می‌شوند و می‌توانند پس از عبور از گردش ششی از طریق سرخرگ‌های مربوط به لوله گوارش وارد دستگاه گوارش شوند و از طریق سیاهرگ باب از لوله گوارش خارج شده و وارد کبد گردند.

«د» نادرست. دقت کنید که تنها سیاهرگ خونی خارج‌شده از اندام‌های گوارشی وارد کبد می‌شود و رگ لنفی وارد کبد نمی‌شود.

۱۳۵- گزینه ۳

گزینه «۱» درست. جیبرلین‌ها در رویش دانه‌ها مخالف آبسزیک‌اسید عمل می‌کنند. جیبرلین‌ها همانند اکسین در تولید و درشت‌کردن میوه‌های بدون دانه نقش دارند.

گزینه «۲» درست. جیبرلین‌ها همانند اکسین‌ها در تولید میوه‌های بدون دانه نقش دارند. جیبرلین‌ها همانند سیتوکینین‌ها که با قطع جوانه رأسی در جوانه‌های جانبی افزایش می‌یابند، با افزایش تقسیم یاخته‌ای در ساقه سبب طولیل‌شدن ساقه می‌شوند.

گزینه «۳» نادرست. اکسین‌ها همانند جیبرلین‌ها در درشت‌کردن میوه‌ها نقش دارند. دقت کنید که اکسین‌ها از رشد جوانه‌های جانبی ممانعت می‌کنند، در صورتی که سیتوکینین‌ها سبب رشد جوانه‌های جانبی می‌شوند.

گزینه «۴» درست. هورمون اتیلن در ریزش برگ‌ها و میوه‌ها مخالف سیتوکینین‌ها عمل می‌کند. سالیسیلیک‌اسید نیز در گیاهان مرگ‌یاخته‌ای را القا می‌کند. هورمون اتیلن و سالیسیلیک‌اسید از یاخته‌های آسیب‌دیده گیاهی رها می‌شوند.

۱۳۶- گزینه ۱

شیمیوسنتزکننده‌ها از قدیمی‌ترین جانداران روی زمین هستند.
گزینه «۱» درست. باکتری‌های شیمیوسنتزکننده انرژی موردنیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایش به‌دست می‌آورند.

گزینه «۲» نادرست. دقت کنید که باکتری‌های شیمیوسنتزکننده توانایی فتوسنتز و واکنش‌های نوری را ندارند.

گزینه «۳» نادرست. باکتری‌های شیمیوسنتزکننده در معادن، اعماق اقیانوس‌ها و اطراف دهانه آتشفشان‌های زیرآب وجود دارند و بی‌هوازی هستند و توانایی انتقال الکترون به مولکول O_۲ را ندارند.

گزینه «۴» نادرست. دقت کنید که ساختار نوکلئوزوم و مولکول هیستون در یاخته‌های یوکاریوتی وجود دارد و باکتری‌های شیمیوسنتزکننده پروکاریوت هستند.

۱۳۷- گزینه ۳

گزینه «۱» درست. پس از ثبت موج P، یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیزها منقبض می‌شوند و در طی انقباض پس از رهاشدن مولکول ADP

گزینه ۲» درست. یاخته‌هایی که تشکیل کیسهٔ رویانی می‌دهند حاصل سه نسل تقسیم میتوز یاختهٔ حاصل از میوز هستند و ژنوتیپ یکسانی دارند.

گزینه ۳» درست. اسپرم و تخم‌زا توانایی لقاح را دارند و هر دو فاقد تاژک بوده و حاصل مستقیم تقسیم میتوز هستند.

گزینه ۴» نادرست. دقت کنید که در پی تقسیم میوز درون تخمک چهار یاخته پدید می‌آیند، تنها یکی از یاخته‌های حاصل از میوز که بزرگ‌تر از سایرین می‌باشد، وارد تقسیم میتوز شده و کیسهٔ رویانی را پدید می‌آورد.

۱۴۱- گزینه ۳

گزینه ۱» درست. زنجیرهٔ انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و ۲، باعث انتقال الکترون از فتوسیستم ۲ به فتوسیستم ۱ می‌شود. اولین ترکیبی که در این زنجیره قرار دارد تنها در بین دو لایهٔ فسفولیپیدی قرار داشته و نوعی ترکیب آب‌گریز است. تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است، به این صورت که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریز هستند به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند.

گزینه ۲» درست. زنجیرهٔ انتقال الکترونی که بعد از فتوسیستم ۱ قرار دارد باعث انتقال الکترون به NADP^+ می‌شود. این زنجیره، الکترون را از سطح خارجی غشا و تیلاکوئید عبور می‌دهد.

گزینه ۳» نادرست. زنجیرهٔ انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و ۱ دارای پمپی در ساختار خود می‌باشد که H^+ را به فضای درون تیلاکوئید پمپ می‌کند. دقت کنید که این پمپ، الکترون‌های خود را از کلروفیل موجود در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ دریافت می‌کند. **گزینه ۴» درست.** زنجیرهٔ انتقال الکترون موجود در میتوکندری الکترون‌ها را به اکسیژن که ترکیبی غیرآلی است، منتقل می‌کند، این زنجیره با پمپ‌های موجود در خود، هیدروژن را در خلاف شیب غلظت وارد فضای بین دو غشای میتوکندری می‌کند و فعالیت آنزیم ATP ساز را افزایش می‌دهد.

۱۴۲- گزینه ۱

گزینه ۱» نادرست. یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس هم ناقل عصبی و هم هورمون تولید می‌کنند. دقت کنید که ناقل عصبی تنها توسط فضای سیناپسی به یاختهٔ هدف خود متصل می‌شود.

گزینه ۲» درست. دقت کنید که تولید هورمون تنها در هیپوفیز پیشین رخ می‌دهد و هیپوفیز پسین توانایی تولید هورمون را ندارد. همهٔ هورمون‌های تولیدشده در هیپوفیز پیشین تحت کنترل هورمون‌های آزادکننده یا مهارکننده قرار می‌گیرند.

گزینه ۳» درست. هورمون‌های تیروئیدی (T_3 ، T_4) در یاخته‌های ماهیچه‌ای و استخوانی در تولید انرژی نقش دارند و دارای گیرنده هستند. کلسی‌تونین و هورمون پاراتیروئیدی با تنظیم کلسیم خون می‌توانند در انقباض ماهیچه‌ها نقش داشته باشند.

از میوزین، سرمیوزین سبب لغزیدن میوزین و اکتین در مجاورت هم می‌شود.

گزینه ۲» درست. هنگام رسم موج T، میوکارد بطن‌ها در حال انقباض هستند. با اتصال مولکول ATP به سرمیوزین، اتصال سرمیوزین با رشتهٔ اکتین سست می‌شود.

گزینه ۳» نادرست. دقت کنید اجسام مژگانی، ماهیچهٔ صاف بوده و دارای ساختار نوار روشن و تیره و سارکومر نیستند.

گزینه ۴» درست. هنگام دم انقباض دیافراگم و مسطح شدن دیافراگم رخ می‌دهد، در این هنگام در ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای خارجی در فرایند انقباض، قبل از اتصال سرمیوزین به اکتین ATP به ADP تجزیه می‌شود و پس از تجزیهٔ ATP، سرمیوزین همراه با ADP به اکتین متصل می‌شود.

۱۳۸- گزینه ۱

پلاسموسیت‌ها و یاخته‌های T کشنده، لنفوسیت‌های عمل‌کننده، هستند.

گزینه ۱» درست. پادتن‌ها و پرفورین‌ها پلیمرهای تولیدی توسط این یاخته‌ها هستند.

گزینه ۲» نادرست. پلاسموسیت‌ها و لنفوسیت‌های T کشنده فاقد گیرندهٔ آنتی‌ژنی هستند.

گزینه ۳» نادرست. این یاخته‌ها ممکن است از تقسیم خود لنفوسیت‌های B و T (نه خاطره) به وجود آیند.

گزینه ۴» نادرست. یاخته‌های T کشنده توانایی تولید پادتن را ندارند.

۱۳۹- گزینه ۲

مولکول شمارهٔ (۱) آمینواسید، میتونین، مولکول شمارهٔ (۲) آنزیم اتصال‌دهندهٔ رنا به آمینواسید و مولکول شمارهٔ (۳) رنای ناقل می‌باشد.

گزینه ۱» درست. آنزیم اتصال‌دهندهٔ رنا به آمینواسید از جنس پروتئین بوده و پلیمری از آمینواسید می‌باشد و چون پروتئین درون سلولی می‌باشد توسط ریبوزوم‌های آزاد موجود در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم ساخته می‌شود.

گزینه ۲» نادرست. دقت کنید که آمینواسید به جایگاه آنتی‌کدون متصل نمی‌شود، بلکه به توالی دیگر از tRNA متصل خواهد شد.

گزینه ۳» درست. در ساختار نهایی رنای ناقل، نوکلئوتیدهای مکمل می‌توانند پیوند هیدروژنی ایجاد کنند، به همین علت رنای تک‌رشته‌ای روی خود تا می‌خورد. رنای ناقل تاخوردگی‌های مجددی پیدا می‌کند که ساختار سه‌بعدی را به وجود می‌آورد.

گزینه ۴» درست. مولکول «۲» نوعی پروتئین است که می‌تواند به‌طور همزمان و پشت‌سرهم توسط مجموعه‌ای از رناتن‌ها از روی رنای پیک ساخته شود.

۱۴۰- گزینه ۴

گزینه ۱» درست. یاخته‌های نارس درون کیسهٔ گرده تقسیم میتوز انجام می‌دهند. این یاخته‌ها حاصل مستقیم تقسیم میوز هستند.

گزینه ۴» درست. چینه‌دان با ذخیره غذا به جانور این امکان را می‌دهد که جانور با دفعات کم‌تری تغذیه کند، چینه‌دان در جلوی کبد قرار دارد.

۱۴۶- گزینه ۴

گزینه ۱» درست. به علت موقعیت قرارگیری و شکل کبد، کلیه راست قدری پایین‌تر از کلیه چپ واقع است و کلیه چپ به بنداره انتهایی مری نزدیک‌تر است. طول سرخرگ کلیه چپ نسبت به سرخرگ کلیه راست کوتاه‌تر و سیاهرگ آن بلندتر است.

گزینه ۲» درست. غده‌های ترشح‌کننده آلدوسترون، غدد فوق کلیه هستند که نسبت به لوزالمعده بالاتر هستند و درحفره شکمی قرار ندارند و توسط صفاق احاطه نمی‌شوند.

گزینه ۳» درست. خونی که وارد طحال می‌شود پس از عبور از شبکه مویرگی طحال، از طریق سیاهرگ باب وارد دومین شبکه مویرگی در کبد می‌شود و پس از دهلیز و بطن راست وارد شبکه مویرگی شش می‌شود و سپس وارد دهلیز چپ شده و سپس از دریچه میترال عبور می‌کند.

گزینه ۴» نادرست. دقت کنید که کلافاک درون کیسول بومن قرار دارد و کلافاک (گلوومرول) توسط اولین بخش نفرون احاطه می‌شود.

۱۴۷- گزینه ۱

گزینه ۱» درست. یاخته‌های بافت اسکلرانشیم دو نوع هستند. اسکلوئیدها یاخته‌های کوتاه و فیبرها یاخته‌های دراز اسکلرانشیمی‌اند. در یاخته‌های اسکلرانشیمی ماده‌ای به نام لیگنین توسط پروتوپلاست آن‌ها روی دیواره پسین اضافه شده است.

گزینه ۲» نادرست. دقت کنید که یاخته‌های بافت کلانشیمی معمولاً زیر روپوست قرار دارند (نه زیر پوست).

گزینه ۳» نادرست. دقت کنید که مغز ریشه در گیاهان دولپه وجود ندارد.

گزینه ۴» نادرست. دقت کنید که تراکئیدها جزء بافت هادی (نه بافت زمینه‌ای) محسوب می‌شوند.

۱۴۸- گزینه ۳

گزینه ۱» نادرست. در ماهیان آب شیرین همانند جانوران دارای تنفس پوستی بدن با ماده مخاطی پوشیده شده است که مانع ورود آب به بدن می‌شود. این ماهی‌ها فاقد تنفس پوستی هستند.

گزینه ۲» نادرست. کرم خاکی دارای سامانه گردشی بسته و سامانه دفعی متانفریدی است.

گزینه ۳» درست. جانوران دارای چشم مرکب پریاخته‌ای هستند که در جانوران پریاخته‌ای لازم است دستگاه گردش موادی به وجود آید تا یاخته‌ها نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف کنند.

گزینه ۴» نادرست. زنبور عسل نر دارای تولیدمثل جنسی می‌باشد اما گامت‌های خود را از طریق فرایند تقسیم میتوز تولید می‌کند.

۱۴۹- گزینه ۱

گزینه ۱» درست. رفتار شرطی شدن فعال همانند عادی شدن نوعی رفتار یادگیری است. بیشتر رفتارهای جانوران محصول برهم کنش

گزینه ۴» درست. یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس هم ناقل عصبی و هم هورمون تولید می‌کنند. هر دو با فرایند برون‌رانی از انتهای آکسون یاخته‌های آن آزاد می‌شوند.

۱۴۳- گزینه ۲

قلب چهارحفره‌ای برای نخستین بار در خزندگان شکل گرفت. **گزینه ۱» درست.** مقایسه اندام حرکتی جلویی در مهره‌داران مختلف مانند خزندگان، از طرح ساختاری یکسان حکایت دارد.

گزینه ۲» نادرست. دقت کنید که گیرنده‌های فروسرخ در جلو و زیر هر چشم (نه در شبکیه) برخی مارها (مار زنگی) وجود دارند.

گزینه ۳» درست. برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.

گزینه ۴» درست. بکرزایی نوعی تولیدمثل جنسی است که در بعضی از مارها دیده می‌شود و می‌تواند از روی فام‌تن‌های تخمک یک نسخه بسازند تا فام‌تن‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دولا را به وجود می‌آورد.

۱۴۴- گزینه ۴

گزینه ۱» نادرست. دقت کنید در میتوکندری، کلروپلاست و هسته فرایند رونویسی رخ می‌دهد و نوکلئیک اسید خطی تولید می‌شود. در میتوکندری و کلروپلاست در مجاورت دنا فعالیت پروتئین‌سازی رخ می‌دهد.

گزینه ۲» نادرست. همه پلاست‌ها و میتوکندری‌ها اندامک‌هایی هستند که دارای دناهای حلقوی می‌باشند و در آن‌ها پروتئین‌سازی در مجاورت دناهای حلقوی رخ می‌دهد. در حالی که در پلاست‌هایی غیر از کلروپلاست آنزیم ATP ساز توانایی عبور پروتون‌ها از خود را ندارد. **گزینه ۳» نادرست.** در کلروپلاست یاخته‌های میانبرگ ذرت، فرایندهای وابسته به نور فتوسنتز رخ می‌دهد اما چرخه کالوین مشاهده نمی‌شود و مولکول ATP در این فرایند مصرف نمی‌شود.

گزینه ۴» درست. در فرایند تنفس نوری در کلروپلاست مولکول ریبولوز بیس فسفات با اکسیژن ترکیب می‌شود. در تیلاکوئید موجود در کلروپلاست یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و ۱ یون‌های H^+ را به فضای درون تیلاکوئید پمپ می‌کند.

۱۴۵- گزینه ۲

گزینه ۱» درست. در ملخ، بخش حجیم‌شده انتهایی مری چینه‌دان می‌باشد که برخلاف پرندگان دانه‌خوار در بالای غدد بزاقی که ترشح‌کننده آمیلاز هستند، قرار دارد.

گزینه ۲» نادرست. در پرندگان دانه‌خوار، سنگدان بین معده و روده قرار دارد و مواد غذایی خارج‌شده از معده وارد سنگدان می‌شود.

گزینه ۳» درست. در ملخ برخلاف کرم خاکی، چینه‌دان که بخش حجیم‌شده انتهایی مری است، محتویات خود را به پیش‌معده که دارای دندان‌هایی است، وارد می‌کند.

گزینه «۴» نادرست. دقت کنید که در فرایند بیان ژن انسولین آنزیم هلیکاز نقشی ندارد.

۱۵۲- گزینه ۳

با توجه به صورت سؤال مرد و زن دارای ژنوتیپ زیر می‌باشند:
 پدر: $X_H Y$ AO Dd مادر: $X_h X_h$ BO dd

	X_H	Y
X_h	$X_H X_h$	$X_h Y$

	A	O
B	AB	BO
O	AO	OO

	D	d
d	Dd	dd

دقت کنید که از نظر بیماری هموفیلی، همه فرزندان پسر دارای بیماری هموفیلی هستند و نمی‌توانند سالم باشند (نادرستی گزینه «۳»).

گزینه «۱» درست. تولد دختر دارای ژنوتیپ $X_H X_h$ ، AB و Dd امکان‌پذیر است.

گزینه «۲» درست. تولد پسر دارای ژنوتیپ $X_h Y$ ، OO و dd امکان‌پذیر است.

گزینه «۴» درست. تولد دختر دارای ژنوتیپ $X_H X_h$ ، OO و Dd امکان‌پذیر است.

۱۵۳- گزینه ۴

در گونه‌زایی دگرمیپنی انتخاب طبیعی، جهش و نوترکیبی به تدریج تفاوت دو جمعیت را افزایش می‌دهند.

«الف» درست. دقت کنید که در انتخاب طبیعی، با انتخاب شدن افراد سازگارتر، تفاوت‌های فردی و در نتیجه گوناگونی افراد یک جمعیت کاهش می‌یابد.

«ب» درست. بعضی (نه همه) جهش‌ها تأثیر فوری بر رخ‌نمود داشته و می‌تواند با افزایش گوناگونی منجر به افزایش پایداری گونه شود.

«ج» درست. چلیپایی شدن با ایجاد فامینک‌های نوترکیب می‌تواند بقای جمعیت را در شرایط متغیر افزایش دهد.

«د» درست. جهش می‌تواند در اثر رویدادهای تصادفی فراوانی دگره‌های نامطلوب را افزایش دهد.

۱۵۴- گزینه ۲

بیماری داسی شکل منجر به تغییر شکل گویچه‌های قرمز می‌شود.
گزینه «۱» درست. دقت کنید چون نوکلئوتید A، جایگزین T می‌شود، جفت نوکلئوتید A و T در مولکول دنا ثابت می‌ماند و تعداد پیوند هیدروژنی تغییر نمی‌کند.

ژن‌ها و اثرهای محیطی است که جانور در آن زندگی می‌کند. در هر دو رفتار ممکن است جانور یاد بگیرد از انجام‌دادن رفتاری خودداری کند.

گزینه «۲» نادرست. رفتار نقش‌پذیری در حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده می‌شود. نقش‌پذیری برخلاف رفتار شرطی شدن فعال در دوره مشخصی از زندگی جانور بروز می‌کند.

گزینه «۳» نادرست. رفتار شرطی شدن فعال همانند شرطی شدن کلاسیک نوعی رفتار یادگیری می‌باشد که برهم‌کنش ژن‌ها و یادگیری در آن‌ها امکان سازگارشده جانور با تغییرات محیط را فراهم می‌آورد.

گزینه «۴» نادرست. تنها در رفتار حل مسئله جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند و آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند.

۱۵۰- گزینه ۴

«الف» درست. در پی افزایش ترشح هورمون پاراتیروئیدی، مقدار کلسیم و تراکم آن کاهش یافته و جذب فعال کلسیم از روده افزایش می‌یابد.

«ب» درست. در اثر افزایش کورتیزول، قند خون افزایش می‌یابد و ترشح گلوکاگون کاهش می‌یابد و هم‌چنین تحمل ایمنی در برابر عوامل خارجی افزایش می‌یابد.

«ج» درست. در اثر افزایش هورمون‌های تیروئیدی مقدار سوخت‌وساز یاخته‌های بدن افزایش یافته و مقدار گلیکوژن در ماهیچه کاهش می‌یابد و با افزایش تنفس یاخته‌ای و افزایش تولید CO_2 ، فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک در گویچه‌های قرمز افزایش می‌یابد.

«د» درست. در اثر افزایش ترشح آنزیم رنین از کلیه، ترشح هورمون آلدوسترون افزایش یافته و در اثر بازجذب سدیم، بازجذب آب افزایش یافته و حجم ادرار واردشده به مثانه کاهش می‌یابد.

۱۵۱- گزینه ۱

گزینه «۱» درست. دقت کنید که ابتدا زنجیره B، سپس زنجیره C و در آخر زنجیره A در پیش‌انسولین ساخته می‌شود. پس شروع سنتز زنجیره C در مرحله طولیل‌شدن و کامل‌شدن ساختار زانتن در مرحله آغاز ترجمه رخ می‌دهد.

گزینه «۲» نادرست. دقت کنید که پیش‌انسولین یک زنجیره است که دارای زنجیره‌های C، B و A می‌باشد. در پایان سنتز زنجیره B، سنتز زنجیره C شروع می‌شود و سپس سنتز زنجیره A صورت می‌گیرد و در آخر عوامل آزادکننده در جایگاه A قرار می‌گیرند

گزینه «۳» نادرست. دقت کنید که در یوکاریوت‌ها در اغلب موارد (نه همواره) اتصال عوامل رونویسی به توالی افزاینده و ایجاد خمیدگی در دنا رخ می‌دهد، درحالی‌که اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز می‌تواند بدون اتصال عامل رونویسی به توالی افزاینده و ایجاد خمیدگی در دنا و یا اتصال برخی عوامل رونویسی به توالی راه‌انداز انجام شود.

۱۵۸- گزینه ۴

رشته عصبی «الف» اکسون نورون حسی، رشته «ب» دندریت نورون حسی و رشته عصبی «ج» اکسون نورون حرکتی می‌باشد. **گزینه ۱» درست.** دندریت نورون حسی همانند اکسون نورون حرکتی توسط غلاف میلین احاطه شده است و یاخته‌های پشتیبان جزء بافت عصبی محسوب می‌شوند.

گزینه ۲» درست. رشته «الف» همانند رشته «ج» اکسون بوده و پیام عصبی را از جسم سلولی تا انتهای خود هدایت می‌کند.

گزینه ۳» درست. بخش «ب» برخلاف بخش «ج» دندریت بوده و پیام عصبی را به سوی جسم سلولی هدایت می‌کند.

گزینه ۴» نادرست. بخش «ج» برخلاف بخش «ب» نورون حرکتی بوده و می‌تواند مربوط به دستگاه عصبی پیکری یا خودمختار باشد.

۱۵۹- گزینه ۴

گزینه ۱» درست. زنبور حاصل از بکرزایی، زنبور نر و هاپلوئید بوده و هر نوع تقسیمی در آن تقسیم رشتمان می‌باشد. در رشتمان زمانی که رشته‌های دوک تخریب و پوشش هسته تشکیل می‌شود (تلافاز) هر کروموزوم تک‌کروماتیدی است.

گزینه ۲» درست. ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و دیافراگم در حین هر نوع بازدمی در حالت استراحت می‌باشد.

گزینه ۳» درست. در مخمر نان چه در تنفس هوازی و چه در تخمیر الکلی تولید مولکول کربن دی‌اکسید و تولید مولکول آلی دوکربنی (اتانول و استیل کوآنزیم A) رخ می‌دهد.

گزینه ۴» نادرست. هر انبانک بالغ از تعداد زیادی یاخته فولیکولی و یک اووسیت ثانویه و یک جسم قطبی اول تشکیل شده است. بیشتر یاخته‌های انبانک، فولیکولی هستند و از تقسیم میتوز به وجود آمده‌اند. در طی تقسیم میتوز کروموزوم‌های همتا از یکدیگر جدا نمی‌شوند.

۱۶۰- گزینه ۴

گزینه ۱» درست. با افزایش مقدار فشار ریشه‌ای و کاهش تعرق (عامل اصلی انتقال شیره خام) فرایند تعریق و خروج قطرات آب از انتها یا لبه برگ‌ها افزایش می‌یابد.

گزینه ۲» درست. فعالیت یاخته‌های درون پوست و استوانه آوندی با افزایش فشار ریشه‌ای و مکش ناشی از تعرق از بخش‌های هوایی سبب حرکت آب و املاح درون آوند چوبی می‌شود.

گزینه ۳» درست. نور با تحریک انباشت ساکارز و یون‌های Cl^- و K^+ در یاخته نگهبان، فشار اسمزی این یاخته‌ها را افزایش می‌دهد و آب از یاخته‌های مجاور به یاخته‌های نگهبان روزه وارد می‌شود؛ در نتیجه یاخته‌ها دچار تورژسانس شده و به علت ساختار ویژه آن‌ها، روزه باز می‌شود.

گزینه ۴» نادرست. دقت کنید که کمربندهای سلولزی، هنگام تورژسانس یاخته، مانع از گسترش عرضی یاخته شده ولی مانع افزایش طول یاخته نمی‌شوند.

گزینه ۲» نادرست. تنها در رناهای پیکری که زنجیره بتا را می‌سازند، جهش رخ می‌دهد.

گزینه ۳» درست. چون ششمین آمینواسید تغییر می‌کند و با توجه به این‌که هر آمینواسید سه نوکلئوتید در کدون خود داراست و با توجه به این‌که تغییر در نوکلئوتید وسط کدون ششمین آمینواسید رخ می‌دهد، پس هفدمین نوکلئوتید رنا تغییر یافته است.

گزینه ۴» درست. دقت کنید که جهش‌های کوچک را نمی‌توان از کاربوتیپ تشخیص داد.

۱۵۵- گزینه ۱

مخاط و بافت پیوندی زیرین آن دارای غدد برون‌ریز می‌باشند. **گزینه ۱» درست.** در زیر مخاط که بافت پیوندی زیرین مخاط می‌باشد، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی روده‌ای یافت می‌شود.

گزینه ۲» نادرست. دقت کنید که در معده تنها یاخته‌های درون‌ریز وجود دارد و غده درون‌ریز یافت نمی‌شود.

گزینه ۳» نادرست. مخاط با لایه‌های ماهیچه‌ای در تماس نمی‌باشد و همچنین زیر مخاط با ماهیچه مورب در تماس می‌باشد.

گزینه ۴» نادرست. هورمون گاسترین تولیدشده وارد خون می‌شود.

۱۵۶- گزینه ۳

مرد دارای ژنوتیپ Dd می‌باشد.

گزینه ۱» نادرست. دقت کنید که اسپرماتید هاپلوئید بوده و دارای یک کروموزوم شماره یک می‌باشد و دارای یکی از دگره‌های D یا d در ساختار کروموزوم‌های خود می‌باشد.

گزینه ۲» نادرست. تنها کروموزوم شماره یک دارای جایگاه ژنی برای گروه خونی Rh می‌باشد.

گزینه ۳» درست. در فرایند کراسینگ‌آور ممکن است بین کروماتیدهای غیرخواهری دو کروموزوم همتا، دگره‌ها جابه‌جا شوند و کروماتیدهای خواهری یک کروموزوم دارای دگره‌های متفاوت باشند.

گزینه ۴» نادرست. دقت کنید که گلبول قرمزی که دارای کربنیک انیدراز فعال است، هسته ندارد و دارای کروموزوم نیست.

۱۵۷- گزینه ۱

گزینه ۱» درست. دقت کنید که از یاخته‌های آسیب‌دیده برگ تنباکو ترکیب فراری متصاعد می‌شود که نوعی زنبور وحشی آن را شناسایی می‌کند.

گزینه ۲» نادرست. ذرت تک‌لپه بوده و دارای رشد پسین نیست و ساختار پریدرم ندارد.

گزینه ۳» نادرست. ترکیبات سیانیددار جزء آلکالوئیدها محسوب نمی‌شوند، سیانید تنفس یاخته‌ای را متوقف می‌سازد.

گزینه ۴» نادرست. دقت کنید که گل‌های آکاسیا با انتشار نوعی ترکیب شیمیایی، باعث فراری دادن مورچه‌ها و مانع از حمله آن‌ها به زنبورهای گرده‌افشان می‌شوند.

۱۶۱- گزینه ۳

اولین ترکیب که از $FADH_2$ الکترون می‌گیرد، پروتئین بین پمپ اول و دوم در زنجیره الکترون غشای درونی را کیزه می‌باشد. گزینه «۱» درست. این پروتئین همانند آنزیم ATP ساز که تنها راه پیشروی پروتون‌ها به بخش داخلی میتوکندری است، ATP مصرف نمی‌کند.

گزینه «۲» درست. این پروتئین برخلاف پمپ اول که از NADH الکترون دریافت می‌کند، توانایی انتقال پروتون به فضای بین دو غشا را ندارد.

گزینه «۳» نادرست. این پروتئین همانند اولین پروتئینی که الکترون‌های فتوسیستم ۲ را دریافت می‌کند، در فضای بین دو لایه فسفولیپیدی قرار داشته و با بخش‌های آب‌گریز اسیدهای چرب در تماس است.

گزینه «۴» درست. این پروتئین همانند پمپ آخر که به اکسیژن الکترون میدهد، توانایی انتقال الکترون‌های NADH را دارد.

۱۶۲- گزینه ۴

یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه، با انتقال فعال، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند، دقت کنید با توجه به قید بعضی در صورت سؤال هر گزینه باید در مورد یکی از این دو گروه یاخته صدق کند.

گزینه «۱» درست. نوار کاسپاری در دیواره جانبی یاخته‌های درون-پوست مانند صافی عمل می‌کند که مانع از ورود مواد ناخواسته با مسیر آپوپلاستی به درون گیاه می‌شوند.

گزینه «۲» درست. یاخته‌های درون پوست از برگشت مواد جذب شده به بیرون از ریشه جلوگیری می‌کنند. یاخته‌های درون پوست جزء بافت پارانشیم محسوب می‌شوند.

گزینه «۳» درست. بعد از درون پوست در یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه حرکت آب و املاح در سه مسیر عرض غشایی، انتقال سیمپلاستی و آپوپلاستی ادامه می‌یابد.

گزینه «۴» نادرست. هر دو گروه یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه سبب افزایش مقدار یون‌ها در آوند چوب، افزایش فشار اسمزی و در نتیجه ورود آب به درون آوند چوبی می‌شود.

۱۶۳- گزینه ۲

گزینه «۱» درست. انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را بر می‌گزیند و از فراوانی دیگر افراد می‌کاهد.

گزینه «۲» نادرست. دقت کنید که در صورتی خزانه ژنی دو جمعیت به هم شبیه می‌شود که مهاجرت پیوسته و دوسویه باشد.

گزینه «۳» درست. رانش می‌تواند با ایجاد تفاوت در دو جمعیت جداسده، در گونه‌زایی دگرمیهنی مؤثر باشد. گزینه «۴» درست. اگر آمیزش‌ها به رخ نمود و یا ژن نمود بستگی داشته باشد، دیگر تصادفی نیست. در طاووس بر اساس ویژگی‌های ظاهری مانند رنگ درخشان و لکه‌های چشم مانند روی پرها، آمیزش انجام می‌شود.

۱۶۴- گزینه ۲

گزینه «۱» درست. هوای جاری برخلاف هوای ذخیره دمی جزء حجم تنفسی در دقیقه محسوب می‌شود.

گزینه «۲» نادرست. هر دو هوای ذخیره دمی و بازدمی جزء هوای جاری نیستند و جزء حجم تنفسی در دقیقه محسوب نمی‌شوند. گزینه «۳» درست. هوای مرده جزئی از هوای جاری است و هوای جاری جزء ظرفیت حیاتی است. اما هوای باقی مانده جزء ظرفیت حیاتی محسوب نمی‌شود.

گزینه «۴» درست. هوای ذخیره بازدمی جزء ظرفیت حیاتی است اما هوای باقی مانده جزء ظرفیت حیاتی محسوب نمی‌شود.

۱۶۵- گزینه ۳

گزینه «۱» نادرست. دقت کنید که ممکن است دنا فاقد ژن مقاومت به پادزیست باشد و جداسازی یاخته‌های تراژنی از طریق دیگری صورت گیرد.

گزینه «۲» نادرست. دقت کنید که ویروس توانایی ساخت دنا و همانندسازی را ندارد و تنها در یاخته میزبان، همانندسازی دنا انجام می‌شود.

گزینه «۳» درست. اگرچه یاخته‌های مهندسی شده توانستند آنزیم موردنیاز بدن را بسازند ولی چون قدرت بقای زیادی ندارند، لازم بود بیمار به طور متناوب لنفوسیت‌های مهندسی شده را دریافت کند.

گزینه «۴» نادرست. دقت کنید که دنا ویروس وارد دنا یاخته میزبان می‌شود و هم‌زمان با همانندسازی دنا یاخته میزبان، دنا ویروس نیز همانندسازی می‌شود.

۱۶۶- گزینه ۴

گزینه «۱» نادرست. گویچه‌های قرمز با تولید بیکربنات در تنظیم pH خون نقش دارند، اما فاقد تنفس هوازی و تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A هستند.

گزینه «۲» نادرست. گویچه‌های قرمز و پلاکت‌ها از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند، اما در دفاع غیراختصاصی نقش ندارند.

گزینه «۳» نادرست. یاخته‌های کشنده طبیعی از یاخته‌های لنفوئیدی منشأ می‌گیرند اما فاقد گیرنده اختصاصی برای آنتی‌ژن هستند.

گزینه ۲» درست. زنبورها از فرومون برای هشدار خطر استفاده می‌کنند، زنبورها می‌توانند با گیرنده‌های نوری واقع در چشم مرکب خود، پرتوهای فرابنفش را دریافت کنند.

گزینه ۳» درست. گربه برای تعیین قلمروی خود از فرومون استفاده می‌کند. گربه جانوری پستاندار بوده و در این جانور با جدایی کامل بطن‌ها حفظ فشار در سامانه گردش مضعف آسان می‌شود.

گزینه ۴» درست. زنبورها می‌توانند از فرومون برای ارتباط با یکدیگر استفاده کنند. زنبورعسل نر جانوری هاپلوئید بوده و در گیرنده‌های چشم خود دارای یک مجموعه کروموزوم است.

۱۷۱- گزینه ۲

زمانی که نیمی از فرزندان هموفیل باشد و فقط یک نوع جنسیت را نشان می‌دهند، بدانید که پدر سالم و مادر آن‌ها هموفیل است. یعنی پدر و مادر این ژنوتیپ را داشته باشند: $X_H X_H \times X_H Y$ ، در این صورت همه پسران آن‌ها هموفیل و همه دختران آن‌ها سالم ناقل هستند.

گزینه ۱» درست. قطعاً همه فرزندان دختر یک کروموزوم X را از مادر دریافت می‌کنند و دارای یک دگره هموفیلی هستند.

گزینه ۲» نادرست. مادر خانواده $X_H X_H$ و بیمار است و توانایی تولید فاکتور هشت را ندارد.

گزینه ۳» درست. پدر خانواده دارای ژنوتیپ $X_H Y$ است و فاقد دگره بیماری است.

گزینه ۴» درست. همه فرزندان به‌طور قطع دارای یک کروموزوم X_H هستند و حتماً حداقل یک دگره بیماری را دارد. نیمی از فرزندان پسر هستند.

۱۷۲- گزینه ۳

گزینه ۱» درست. در انتهای ماه اول، ضربان قلب آغاز می‌شود. تشکیل پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین و تمایز جفت بعد از جایگزینی اتفاق می‌افتد.

گزینه ۲» درست. در انتهای سه ماه اول اندام‌های جنسی مشخص می‌شوند. رابط بین بند ناف و دیواره رحم ساختار جفت می‌باشد. در هفته دوم ساختار جفت تمایز می‌یابد و در هفته دهم تمایز خود را کامل می‌کند که قبل از ماه سوم است.

گزینه ۳» نادرست. در برون‌شامه جنین بعد از جایگزینی و تشکیل پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین ترشح هورمون HCG رخ می‌دهد. رابط بین جنین و جفت بند ناف است که از هفته دوم شکل می‌گیرد.

گزینه ۴» درست. در طی ماه دوم همه اندام‌های شکل مشخصی به خود می‌گیرند. در انتهای ماه اول، ضربان قلب آغاز می‌شود.

گزینه ۴» درست. دقت کنید که تنها لنفوسیت B و T پس از مواجه شدن با آنتی‌ژن تقسیم می‌شوند. لنفوسیت B و T از یاخته بنیادی لنفوئیدی منشأ می‌گیرند.

۱۶۷- گزینه ۱

گزینه ۱» نادرست. دقت کنید که بخشی از پیام‌های عصبی ابتدا در کیاسمای بینایی متقاطع می‌شوند و بعد از ورود به تلاموس‌ها وارد لوب‌های پس‌سری می‌شوند.

گزینه ۲» درست. بخشی از پیام‌های بینایی هر عصب چشم به لوب پس‌سری راست و بخشی به لوب پس‌سری سمت چپ می‌رود.

گزینه ۳» درست. همه پیام‌های بینایی واردشده به هر تلاموس، به لوب پس‌سری واقع در همان سمت می‌رود.

گزینه ۴» درست. پیام‌های بینایی بخش داخلی چشم چپ وارد تلاموس سمت راست و سپس وارد لوب پس‌سری راست می‌شوند.

۱۶۸- گزینه ۳

الف» درست. باز شدن ماریچ دنا و رشته آن توسط هلیکاز در هسته در مرحله S و در خارج از محدوده زمانی بین نقطه واریسی G_2 تا شروع نقطه واریسی متافازی رخ می‌دهد.

ب» نادرست. دقت کنید که در مرحله آنافاز میتوز کروماتیدهای یک کروموزوم جدا می‌شوند (نه کروموزوم‌های مضعف‌شده).

ج» نادرست. تجزیه پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی و اتصال دوک به سانترومرها در مرحله پرومتافاز و در محدوده بین نقطه واریسی G_2 تا شروع نقطه واریسی متافازی رخ می‌دهد.

د» نادرست. دقت کنید که طی سیتوکینز درغشای یاخته فرورفتگی ایجاد می‌شود (نه غشای هسته).

۱۶۹- گزینه ۲

گزینه ۱» نادرست. دقت کنید که در جانورانی که تنفس نایدیسی دارند، دستگاه گردش مواد در انتقال نیازهای غذایی نقش دارد.

گزینه ۲» درست. زیست‌شناسان در بدن پروانه، یاخته‌های عصبی یافته‌اند که پروانه‌ها با استفاده از آن‌ها، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سوی آن پرواز می‌کنند.

گزینه ۳» نادرست. مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده (نه مجزا) تشکیل شده است.

گزینه ۴» نادرست. دقت کنید که در گردش خون باز حشرات، دریچه‌های منافذ در هنگام انقباض قلب بسته هستند.

۱۷۰- گزینه ۱

گزینه ۱» نادرست. مارها از فرومون برای جفت‌یابی، استفاده می‌کنند، دقت کنید که گیرنده‌های فرورسرخ در برخی مارها در زیر چشم آن‌ها (نه در چشم) قرار دارد.

۱۷۳- گزینه ۴

گزینه «۱» نادرست. اینترفرون نوع ۱ از همه یاخته‌های آلوده به ویروس می‌تواند ترشح شود. یاخته‌های آلوده به ویروس ممکن است جزء یاخته‌های دفاع غیراختصاصی نباشد.

گزینه «۲» نادرست. دقت کنید به کمک روش‌های زیست فناوری فعالیت اینترفرون می‌تواند به اندازه پروتئین طبیعی (نه بیشتر) افزایش یابد.

گزینه «۳» نادرست. دقت کنید که پلاسمین لخته تشکیل شده را تجزیه می‌کند و توانایی جلوگیری از تولید فیبرین را ندارد.

گزینه «۴» درست. آمیلاز نوعی پروتئین است که می‌تواند توسط پپسین موجود در معده تجزیه شود، به کمک روش‌های زیست فناوری می‌توان آمیلازهای مقاوم به گرما تولید کرد.

۱۷۴- گزینه ۱

گزینه «۱» نادرست. در گیاه آناناس یاخته‌های نگهبان در شب انقباض طولی دارند و روزنه‌های هوایی در روز بسته هستند. در ذرت در روز کربن دی‌اکسید به صورت اسید چهارکربنی تثبیت می‌شود.

گزینه «۲» درست. در گیاه آناناس در روز فرآیندهای تیلاکوئیدی وابسته به نور مانند فعالیت پمپ غشایی موجود در غشای تیلاکوئید رخ می‌دهد. در گیاه ذرت نیز در طول روز مولکول CO_2 به صورت اسید چهارکربنی تثبیت می‌شود.

گزینه «۳» درست. در گیاه آناناس تجزیه اسید چهارکربنی در طول روز رخ می‌دهد و در گیاه ذرت در فرآیندهای تیلاکوئیدی نیز فتوسیستم ۲ با تجزیه آب کمبود الکترون خود را جبران می‌کند.

گزینه «۴» درست. در آناناس مولکول CO_2 در شب به صورت اسید چهارکربنی تثبیت می‌شود. در گیاه ذرت نیز در میتوکندری با عبور H^+ از کانال موجود در مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز، این آنزیم، مولکول ATP تولید می‌کند.

۱۷۵- گزینه ۴

آغازیان تک‌سلولی مانند اوگلنا و باکتری‌های فتوسنتزکننده گوگردی توانایی فتوسنتز دارند اما رنگیزه سبزینه a را در غشای پلاسمایی ندارند.

«الف» درست. در یاخته‌های یوکاریوتی، اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است. با اتصال این رناها، از کار رناتن جلوگیری می‌شود. در نتیجه عمل ترجمه متوقف و رنای ساخته شده پس از مدتی تجزیه می‌شود.

«ب» درست. در یاخته‌های یوکاریوتی، یاخته می‌تواند با تغییر در میزان فشردگی فام‌تن در بخش‌های خاصی دسترسی رنابسپاراز را به ژن موردنظر تنظیم کند.

«ج» درست. چه در پروکاریوت‌ها و چه در یوکاریوت‌ها ساخت پروتئین‌ها، به‌طور هم‌زمان و پشت‌سرهم توسط مجموعه‌ای از رناتن‌ها انجام می‌شود تا تعداد پروتئین بیشتری در واحد زمان ساخته شود.

«د» درست. در یوکاریوت‌ها ممکن است عوامل رونویسی دیگری به بخش‌های خاصی از دنا به نام توالی افزایشنده متصل شوند؛ با پیوستن این پروتئین‌ها به توالی افزایشنده و با ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند. کنار هم قرارگیری این عوامل، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهند.

۱۷۶- گزینه ۲

پس از یک ساعت، سه نسل همانندسازی دنا رخ می‌دهد و تعداد دناها هشت برابر می‌شود و از این تعداد ۷۵٪ دارای دو رشته ^{14}N و ۲۵٪ دارای یک رشته ^{14}N و یک رشته ^{15}N می‌باشند. ۷۵٪ دناها سبک هستند و یک نوار ضخیم در بالای لوله تشکیل می‌دهند و ۲۵٪ دناها وزن متوسط دارند و نوار باریک در وسط لوله تشکیل می‌دهند.

۱۷۷- گزینه ۳

گزینه «۱» نادرست. دقت کنید که پیوند پپتیدی در جایگاه A ریبوزوم در مرحله طویل‌شدن ترجمه بین عامل آمینو اسید جایگاه A و کربوکسیل آمینو اسیدی که در جایگاه P بوده است تشکیل می‌شود.

گزینه «۲» نادرست. دقت کنید که برخی پروتئین‌های یاخته یک زنجیره پلی‌پپتیدی دارند و فاقد زنجیره‌های پلی‌پپتیدی هستند.

گزینه «۳» درست. در ساختار سوم تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل کروی در می‌آیند. تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است؛ به این صورت که گروه‌های R آمینو اسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند. سپس با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی اشتراکی و یونی ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود.

گزینه «۴» نادرست. دقت کنید که برخی پروتئین‌ها یک پلی‌پپتید دارند و فاقد ساختار چهارم می‌باشند.

۱۷۸- گزینه ۳

گزینه «۱» درست. زنبورعسل نر حاصل بکرزایی است و زنبورعسل ماده بکرزایی می‌کند. زنبورعسل نر چون هاپلوئید است و کروموزوم هم‌تا در یاخته‌های خود ندارد هر تبادل قطعه‌ای بین دو کروموزوم جهش جابه‌جایی محسوب می‌شود.

گزینه ۲» درست. زنبورعسل ماده از میتوز سلول تخم و زنبورعسل نر از میتوز تخمک به وجود می آید. زنبورعسل ماده، ۱۰۰ درصد ژن های والد نر خود را دریافت می کند.

گزینه ۳» نادرست. زنبورعسل نر توانایی میوز ندارد و زنبورعسل ملکه بکرزایی می کند. دقت کنید که هم زنبورعسل نر و هم ماده در تولیدمثل جنسی شرکت می کنند.

گزینه ۴» درست. زنبورعسل نر همه کروموزوم های خود را از والد ماده دریافت می کند و زنبورعسل نر هاپلوئید بوده و توانایی بروز صفت حد واسط را ندارد.

۱۷۹- گزینه ۴

الف» درست. اووسیت اولیه و ثانویه در تخمدان به وجود می آیند. اووسیت اولیه ۲n بوده و دارای ۴۶ سانترومر و کروموزوم است، اما اووسیت ثانویه n بوده و دارای ۲۳ سانترومر و کروموزوم است.

ب» درست. اولین جسم قطبی همانند دومین جسم قطبی هاپلوئید بوده و دارای ۲۳ سانترومر و فام تن می باشد. اولین جسم قطبی در تخمدان و دومین جسم قطبی در لوله فالوپ پس از لقاح به وجود می آید.

ج» درست. اووسیت اولیه مانند اووسیت ثانویه توسط یاخته های فولیکولی احاطه می شود. اووسیت اولیه برخلاف اووسیت ثانویه توانایی لقاح با اسپرم را ندارد.

د» درست. یاخته های اسپرماتوسیت ثانویه همانند یاخته های اسپرماتوگونی در دیواره لوله های زامه ساز به یکدیگر متصل هستند، یاخته های اسپرماتوگونی برخلاف اسپرماتوسیت ثانویه توانایی مضاعف کردن کروموزوم های خود و میتوز را دارند.

۱۸۰- گزینه ۳

نرم تنانی مانند حلزون و لیسه بی مهرگان خشکی زی شش دارند. **گزینه ۱» نادرست.** حلزون و لیسه بی مهره هستند و طناب عصبی پشتی ندارند.

گزینه ۲» نادرست. دوزیستان بالغ شش دارند اما لقاح خارجی انجام می دهند.

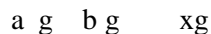
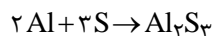
گزینه ۳» درست. در جانداران پریاخته ای لازم است دستگاه گردش موادی به وجود آید تا یاخته ها نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف کنند.

گزینه ۴» نادرست. حلزون و لیسه بی مهره هستند و گردش خون مضاعف ندارند.

۱۹۹-گزینۀ ۱	فیزیک
۲۰۰-گزینۀ ۱	۱۸۱-گزینۀ ۲
۲۰۱-گزینۀ ۴	۱۸۲-گزینۀ ۳
۲۰۲-گزینۀ ۴	۱۸۳-گزینۀ ۳
۲۰۳-گزینۀ ۲	۱۸۴-گزینۀ ۲
۲۰۴-گزینۀ ۱	۱۸۵-گزینۀ ۳
۲۰۵-گزینۀ ۴	۱۸۶-گزینۀ ۳
۲۰۶-گزینۀ ۴	۱۸۷-گزینۀ ۴
۲۰۷-گزینۀ ۳	۱۸۸-گزینۀ ۱
۲۰۸-گزینۀ ۴	۱۸۹-گزینۀ ۲
۲۰۹-گزینۀ ۳	۱۹۰-گزینۀ ۳
۲۱۰-گزینۀ ۴	۱۹۱-گزینۀ ۱
	۱۹۲-گزینۀ ۲
	۱۹۳-گزینۀ ۳
	۱۹۴-گزینۀ ۲
	۱۹۵-گزینۀ ۱
	۱۹۶-گزینۀ ۳
	۱۹۷-گزینۀ ۱
	۱۹۸-گزینۀ ۳

۲۱۵- گزینه ۴

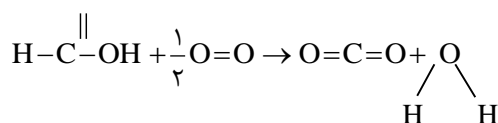
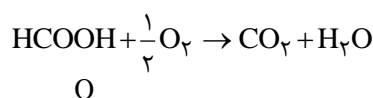
مطابق اصل پایستگی جرم، مجموع جرم واکنش دهنده‌ها با جرم فرآورده‌ها برابر است.



$$\frac{a}{x} + \frac{b}{x} = \frac{a+b}{x} = \frac{x}{x} = 1$$

۲۱۶- گزینه ۱

$$\Delta H = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوند} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها} \right]$$

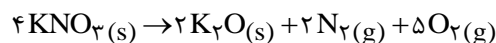


$$\Delta H = \left[(C-H) + (C=O) + (C-O) + (O-H) + \frac{1}{2}(O=O) \right] - \left[2(C=O) + 2(O-H) \right]$$

$$\Delta H = \left[415 + 380 + \frac{1}{2}(495) \right] - [799 + 463] = -219/5$$

۲۱۷- گزینه ۲

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



ابتدا سرعت تولید گاز N_2 را به دست می‌آوریم:

$$\Delta t = 2 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 120 \text{ s}$$

$$\bar{R}(N_2) = \frac{+\Delta n}{\Delta t} = \frac{1/2 \text{ mol}}{120 \text{ s}} = 0.00416 \text{ mol.s}^{-1}$$

با توجه به این که در واکنش موازنه شده ضریب استوکیومتری KNO_3 ، دو برابر ضریب N_2 است، می‌توان نتیجه گرفت که سرعت مصرف KNO_3 ، دو برابر سرعت تولید N_2 است.

$$\bar{R}(KNO_3) = 2\bar{R}(N_2) = 2 \times 0.00416 = 0.00832 \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\bar{R}(KNO_3) = \frac{-\Delta n}{\Delta t} \rightarrow -\Delta n = \bar{R}(KNO_3) \times \Delta t \rightarrow$$

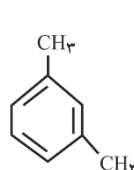
$$-(0.00832 - n_1) = 0.00832 \times 120$$

$$\rightarrow n_1 - 0.00832 = 0.00832 \times 120 \rightarrow n_1 = 0.00832 \times 120 + 0.00832 = 1.00832 \text{ mol}$$

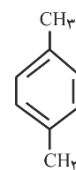
شیمی

۲۱۱- گزینه ۱

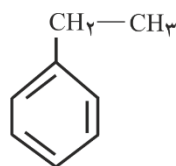
گزینه ۱ صحیح است. این ایزومرها عبارت‌اند از:



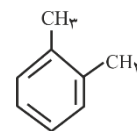
متازایلین



پارازایلین



اتیل بنزن



اورتوزایلین

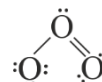
۲۱۲- گزینه ۲

با افزایش فشار، در لحظه، غلظت همه مواد شرکت کننده در واکنش یعنی NO_2 و N_2O_4 افزایش می‌یابد. (همین کافیه که گزینه ۲ را انتخاب کنی)، اما افزایش فشار تعادل را از مول گازی بیشتر به کمتر جابه‌جا می‌کند یعنی از راست به چپ، بنابراین به مرور غلظت NO_2 کاهش یافته و غلظت N_2O_4 افزایش می‌یابد.

۲۱۳- گزینه ۱

گزینه ۱ صحیح است.

مولکول اوزون به دلیل قطبی بودن، واکنش پذیری، نقطه جوش و انحلال پذیری بیشتری نسبت به گاز اکسیژن دارد. مدل لوویس اکسیژن به صورت $\ddot{O} = \ddot{O} : \ddot{O} :$ و مدل لوویس اوزون به صورت



۲۱۴- گزینه ۲

$$(NH_4)_2CO_3 \Rightarrow \frac{\text{تعداد اتم‌های O}}{\text{تعداد اتم‌های H}} = \frac{3}{8} \Leftarrow \text{در آمونیوم کربنات}$$

نام ترکیب	آلومینیوم نیترات	مس (II) فسفات	سدیم سولفات	پتاسیم پرمنگنات
	$Al(NO_3)_3$	$Cu_3(PO_4)_2$	Na_2SO_4	$KMnO_4$
تعداد کاتیون	۱	۳	۲	۱
تعداد اتم O	۹	۸	۴	۴

- با توجه به شعاع یون‌های سدیم، منیزیم، اکسید و کلرید در Na_2O و MgCl_2 از آنجایی که مجموع شعاع O^{2-} و Na^+ می‌شود $235 = 95 + 140$ و مجموع شعاع Mg^{2+} و Cl^- می‌شود $246 = 181 + 65$ پس اندازه Na_2O کوچک‌تر بوده و انرژی فروپاشی آن بیشتر است.

۲۲۲- گزینه ۳

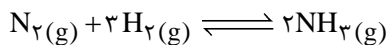
- استفاده از کاتالیزگر در صنایع گوناگون سبب کم‌شدن آلودگی محیط زیست می‌شود.
 - تنها عامل مؤثر بر ثابت تعادل، دما است. در واکنش‌های گرماگیر، با افزایش دما، k زیاد می‌شود.
 - واکنشی که در آن ترکیب آلی اکسیژن‌دار از هیدروکربن تولید می‌شود. در واقع از نوع اکسایش - کاهش است.
 - از واکنش گاز CH_4 با $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ در حضور کاتالیزگر گاز H_2 و گاز کربن مونوکسید تولید می‌شود.
- $$\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$$

۲۲۳- گزینه ۲

حجم کره $= \frac{4}{3}\pi r^3$
حجم استوانه $= \pi r^2 h$
با انتقال سیستم تعادلی از کره به استوانه افزایش حجم (کاهش فشار) داریم:

$$V_1 = \frac{4}{3} \times 3 \times 8 = 32$$

$$V_2 = 3 \times 4 \times 3 = 36$$



بنابراین غلظت تمام مواد شرکت‌کننده در واکنش کاهش می‌یابد و تعادل از سمتی که تعداد مول گازی کمتری دارد به سمت تعداد مول گاز بیشتر جابه‌جا می‌شود (از راست به چپ) دقت شود مقدار NH_3 کاهش و مقدار H_2 و N_2 افزایش می‌یابد.

۲۲۴- گزینه ۳

برای به‌دست آوردن عدد اتمی از این فرمول استفاده کنید:

$$\text{بار} + (\text{اختلاف } n \text{ و } e) - \text{عدد جرمی} = \text{عدد اتمی}$$

سرعت تولید O_2 نیز، $\frac{5}{2}$ برابر سرعت تولید N_2 است:

$$\bar{R}(\text{O}_2) = \frac{5}{2} \times \bar{R}(\text{N}_2) = \frac{5}{2} \times 0.1 = 0.25 \text{ mol.s}^{-1}$$

۲۱۸- گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) ورزشکاران از CaCl_2 در بسته‌های تولید گرما استفاده می‌کنند.
- (۲) ترکیب AsCl_3 دارای ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی در مولکول خود است. مدل لوویس آن مشابه NH_3 است.
- (۳) یون I^- با یون تکنسیم هم‌اندازه نیست.
- (۴) فسفر و گوگرد نافلز هستند و رسانای برق و گرما نیستند و سطحی کدر دارند.

۲۱۹- گزینه ۲

$$\begin{cases} [\text{OH}^-] = 10 \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] \\ [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \end{cases}$$

$$10 \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]^2 = 10^{-14} \rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]^2 = 10^{-16}$$

$$\rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-8} \rightarrow \text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = 8$$

۲۲۰- گزینه ۳

گزینه ۳ صحیح است. کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است و مقدار اضافی آن در دیواره رگ‌ها رسوب می‌کند. این ترکیب یک الکل سیرنشده و غیرآروماتیک است که شامل دو حلقه سیکلوهگزان، یک حلقه سیکلوپنتان و یک حلقه سیکلوهگزن است. فرمول مولکولی این ترکیب $\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$ است. پیوند C-C بلندترین پیوند در آن است که آسان‌تر می‌شکند. مقایسه آنتالپی میانگین در پیوندهای موجود در کلسترول: $\text{C}-\text{C} < \text{C}-\text{O} < \text{O}-\text{H} < \text{C}=\text{C}$

۲۲۱- گزینه ۲

برای مقایسه انرژی فروپاشی شبکه در ترکیب‌های یونی به ترتیب به ۲ نکته توجه می‌کنیم:
الف) هرچه بار یون بیشتر باشد جاذبه بین یون‌ها قوی‌تر بوده و در نتیجه انرژی فروپاشی شبکه نیز بیشتر است.
ب) اگر بار یون‌ها، مساوی باشد، به‌اندازه یون‌ها توجه می‌کنیم، هرچه اندازه یون کوچک‌تر باشد. تراکم بار در سطح یون بیشتر است و جاذبه آن با یون ناهم‌نام بیشتر می‌شود و انرژی فروپاشی شبکه نیز بیشتر خواهد شد.

۲۲۷- گزینه ۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در فرآیند داو OH^- موجود در آب دریا با $\text{Mg}(\text{OH})_2$ را تشکیل می‌دهد که پس از آن واکنش $\text{Mg}(\text{OH})_2$ با HCl ، MgCl_2 حاصل می‌شود.
گزینه (۲): از برکافت MgCl_2 به حالت مایع فلز منیزیم و گاز زردرنگ کلر حاصل می‌شود.
گزینه (۴): تهیه فلز منیزیم مربوط به برکافت و سلول‌های الکترولیتی است نه الکتروشیمیایی.

۲۲۸- گزینه ۱

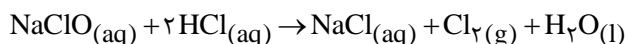
مطابق متن کتاب درسی هر ۴ جمله صحیح است.

۲۲۹- گزینه ۱

در همه تعادل‌هایی که ثابت K در آن‌ها فقط غلظت یک ماده است. اگر حتی مقدار کمی از آن ماده به واکنش اضافه شود، K تغییر می‌کند و می‌دانیم که تنها عامل مؤثر بر K ، دما است. بنابراین باید تمام آن ماده اضافه شده از بین برود.

۲۳۰- گزینه ۲

معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$\text{pH}(\text{HCl}) = 1 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1} = \text{Mn}\alpha \rightarrow \frac{n=1}{\alpha=1}$$

$$M(\text{HCl}) = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{لیتر گاز} \times \text{چگالی} \left(\frac{\text{g}}{\text{L}}\right) = \text{لیتر محلول} \times \text{غلظت مولی} \times \text{بازده}$$

$$\text{جرم مولی} \times \text{ضریب} = \text{ضریب}$$

$$\frac{60}{100} \times \frac{1 \text{ mol.L}^{-1} \times 4 \text{ L HCl}}{2} = \frac{1/42 \text{ g.L}^{-1} \times x \text{ L Cl}_2}{1 \times 71}$$

$$\rightarrow x = 6 \text{ L Cl}_2$$

۲۳۱- گزینه ۴

از آنجا که ثابت تعادل ثابت است پس باید مقدار CO_2 نصف شود تا $K = [\text{CO}_2(\text{g})]$ ثابت باقی بماند.

$$\frac{59-8+3}{2} = 27 \text{ عدد اتمی}$$

آرایش الکترونی اتم M به این صورت است:

$${}_{27}\text{M}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^7 / 4s^2$$

برای رسم آرایش الکترونی یون M^{3+} باید ۳ الکترون از M جدا کنیم. فقط حواست باشه که الکترون ابتدا از $4s$ جدا می‌شه و بعد $3d$:

$${}_{27}\text{M}^{3+}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^6$$

۲۲۵- گزینه ۳

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow 1 \times 500 = P_2 \times 100 \rightarrow P_2 = 5 \text{ atm}$$

$$\Delta P = P_2 - P_1 = 5 - 1 = 4$$

$$\text{تغییرات کمیت موردنظر} = \frac{\Delta P}{P_1} \times 100 = \frac{4}{1} \times 100 = 400\%$$

$$\text{درصد تغییرات فشار} = \frac{\Delta P}{P_1} \times 100 = \frac{4}{1} \times 100 = 400\%$$

۲۲۶- گزینه ۳

ابتدا pH اسید ضعیف HA را محاسبه می‌کنیم.

$$K_a = \text{M}\alpha^2 \rightarrow 10^{-5} = 10^{-1} \times \alpha^2 \rightarrow \alpha^2 = 10^{-4} \rightarrow \alpha = 10^{-2}$$

$$10^{-\text{pH}} = \text{M.n}\alpha \rightarrow 10^{-\text{pH}} = 10^{-1} \times 1 \times 10^{-2} \rightarrow 10^{-\text{pH}} = 10^{-3} \rightarrow \text{pH} = 3$$

اکنون pH اسید ضعیف HX را محاسبه می‌کنیم. (در این حالت نمی‌توانید از $1-\alpha$ در مخرج کسر فرمول اول صرف‌نظر کنید. چون K_a اسید کوچک نیست.)

$$K_a = \frac{\text{M}\alpha^2}{1-\alpha} \rightarrow \frac{1}{10} = \frac{2\alpha^2}{10(1-\alpha)} \rightarrow 2\alpha^2 = 1-\alpha \rightarrow 2\alpha^2 + \alpha - 1 = 0$$

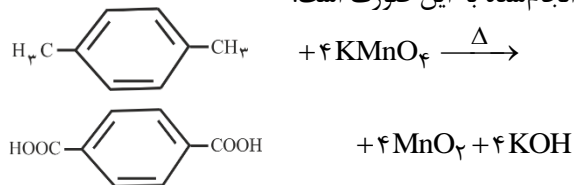
$$\rightarrow \alpha = \frac{1}{2}$$

$$10^{-\text{pH}} = \text{M.n}\alpha \rightarrow 10^{-\text{pH}} = 2 \times 10^{-1} \times \frac{1}{2} = 10^{-1} \rightarrow \text{pH} = 1$$

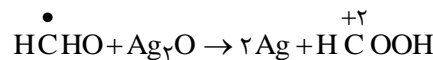
$$\frac{\text{pH}_{\text{HA}}}{\text{pH}_{\text{HX}}} = \frac{3}{1} = 3$$

۲۳۲- گزینه ۱

واکنش انجام شده به این صورت است:



۲۳۳- گزینه ۲



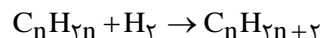
تعداد مول الکترون مبادله شده

$$\text{HCHO} \sim 2\text{Ag} : \frac{1 \times 1000 \times 100}{100 \text{ ml}} = \frac{2}{x \text{ mol}} \rightarrow x = 2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{HCHO} \sim \text{الکترون} : \frac{1 \times 1000 \times 100}{100 \text{ ml}} = \frac{2}{x \text{ mol}} \rightarrow x = 2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

۲۳۴- گزینه ۲

عجب سؤال خوبی! دقت کنید که چون آلکانها سیر شده هستند در فرآیند هیدروژن دار شدن شرکت نمی کنند. بنابراین تمام ۲/۲۴ لیتر H_2 توسط آلکن موجود در مخلوط مصرف می شود.

لیتر گاز H_2 (StP) =

مول آلکن =

$$\frac{x}{1} = \frac{2/24 \text{ L } \text{H}_2}{1 \times 22/4} \rightarrow x = 0/1 \text{ mol آلکن}$$

طبق گفته سؤال، مقدار مول آلکان موجود در مخلوط، ۳ برابر مقدار مول آلکن است. اکنون باید با کمک گزینه‌ها باید ببینیم که مجموع ۰/۱ مول از کدام آلکن و ۰/۳ مول از کدام آلکان، ۱۶ گرم جرم دارد.

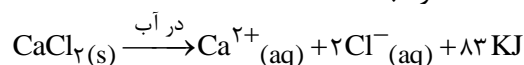
$$16 \text{ g} = 0/3 \text{ mol آلکان} + 0/1 \text{ mol آلکن}$$

فقط اطلاعات موجود در گزینه (۲) در رابطه بالا صدق می کند. (بررسی گزینه‌های دیگر هم نمونه پای خودتون!)

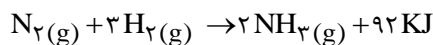
$$\text{گزینه (۲): پنتن } (\text{C}_5\text{H}_{12}) \text{ و اتان } (\text{C}_2\text{H}_6) : 7 + 9 = 16 \text{ g} \\ (0/1 \times 70) + (0/3 \times 30) = 7 + 9 = 16 \text{ g}$$

۲۳۵- گزینه ۳

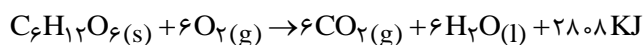
از ۶ واکنش داده شده، ۳ واکنش زیر گرماده هستند:

۱- انحلال CaCl_2 در آب:

۲- فرآیند هابر:

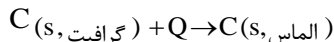


۳- اکسایش گلوکز در بدن:



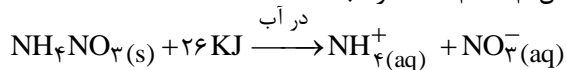
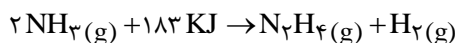
از ۶ واکنش داده شده، ۳ واکنش زیر گرماگیر هستند:

۱- تبدیل گرافیت به الماس:



نکته: گرافیت پایدارتر از الماس است، بنابراین در فرآیند تبدیل

گرافیت به الماس، مقداری گرما مصرف می شود.

۲- انحلال NH_4NO_3 در آب:۳- تبدیل NH_3 به N_2H_4 :نکته: NH_3 پایدارتر از N_2H_4 است، بنابراین در فرآیند تبدیل NH_3 به N_2H_4 مقداری گرما مصرف می شود.

۲۳۶- گزینه ۱

ابتدا مول هر دو اسید را محاسبه می کنیم:

$$\text{mol HCl} = \frac{\Delta \text{ mol}}{\text{L}} \times 0/09 \text{ L} = 0/45 \text{ mol}$$

$$\text{mol HBr} = \frac{\Lambda \text{ mol}}{\text{L}} \times 0/03 \text{ L} = 0/24 \text{ mol}$$

چون اسیدها قوی هستند بنابراین به طور کامل تفکیک می شوند و به

همین مقادیر H^+ تولید می کنند.

$$[\text{H}^+] = \frac{(0/45 + 0/24) \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0/69 \text{ mol.L}^{-1}$$

اکنون pH محلول را به دست می آوریم:

$$\text{pH} = -\log 0/69 = -\log 69 \times 10^{-2} =$$

$$2 - \log 69 = 2 - \log 23 \times 3 = 2 - \log 23 - \log 3 =$$

$$2 - 1/36 - 0/48 = 0/16$$

راستی تا یادم نرفته، عرض کنم که این ۳ تا log را حتماً حفظ کنیم.

$$\log 2 = 0/3, \log 3 = 0/48, \log 7 = 0/85$$

۲۳۷- گزینه ۳

$$\text{C} = \text{ppm} \times 10^{-3} = 160 \times 10^{-3} = 0/16$$

$$\text{C}_M = \frac{16 \times 10^{-2}}{40} = \frac{2 \times 10^{-2}}{5} = 4 \times 10^{-3}$$

$$10^{-\text{pOH}} = 4 \times 10^{-3} \times 1 \times 1 \rightarrow \text{pOH} = -\log 4 \times 10^{-3} =$$

$$3 - \log 4 = 3 - 2 \log 2 \rightarrow$$

$$\text{pOH} = 2/4 \rightarrow \text{pH} + \text{pOH} = 14 \rightarrow \text{pH} = 11/6$$

بررسی تمام عبارتها:

عبارت (آ): نادرست است. اتم عنصر A به دوره سوم و اتم عنصر B به دوره چهارم جدول تناوبی تعلق دارد.
 عبارت (ب): درست است. اتم عنصر A دارای ۶ الکترون ظرفیت و اتم عنصر B دارای ۳ الکترون ظرفیت دارد.
 عبارت (پ): درست است. عنصرهای A و ^{52}Te در گروه ۱۶ جدول تناوبی و عنصرهای B و ^{21}B و ^{39}Y در گروه ۳ جدول تناوبی قرار دارند.
 عبارت (ت): نادرست است. منظور از زیرلایه L=۱، زیر لایه P است. اتم عنصر A دارای ۱۰ الکترون در زیر لایه‌های P خود ($2p^6 3p^4$) و اتم عنصر B دارای ۱۲ الکترون در زیر لایه‌های P خود ($2p^6 3p^6$) است.

۲۴۱- گزینه ۲

تغییرات } $\Delta \text{pH} = \text{pH}$
 $\Rightarrow \Delta \text{pH} = \log nV$
 چند برابر شدن حجم محلول $nV =$
 $3 = \log_{10} nV \Rightarrow nV = 1000$
 بنابراین ۰/۴ لیتر محلول اسید باید ۱۰۰۰ برابر شود یعنی ۴۰۰ لیتر
 $399/6 = 0/4 - 400 =$ مقدار آب مقطری که باید اضافه نمود

۲۴۲- گزینه ۲

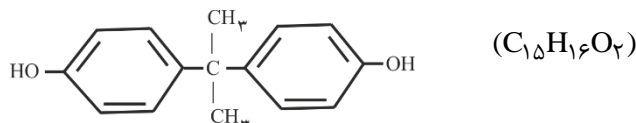
در تعادل گازی $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$ سرعت واکنش رفت را R و سرعت واکنش برگشت را R' در نظر می‌گیریم.
 با افزودن مقداری گاز H_2 به مخلوط تعادلی در همان لحظه، R افزایش می‌یابد ولی R' ثابت است. چون غلظت واکنش‌دهنده‌های واکنش رفت زیاد شده است، نه برگشت.
 اما هنگامی که تعادل جدید تشکیل می‌شود R و R' هر دو نسبت به تعادل اولیه بیشتر شده‌اند؛ اما با هم برابرند. زیرا در هر تعادلی $R = R' \neq 0$ است.

۲۴۳- گزینه ۳

ابتدا مول‌های داده شده را به حجم ظرف تقسیم می‌کنیم تا غلظت مولی گونه‌ها به دست آید.
 $[\text{CH}_4]_{\text{اولیه}} = \frac{1/0.2 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$
 $[\text{CO}]_{\text{تعدالی}} = \frac{0/2 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$

۲۳۸- گزینه ۳

مونومرهای این ترکیب عبارتند از:



و



هر دو مونومر قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی هستند و این پلیمرشدن پلیمرشدن تراکمی نام دارد.

۲۳۹- گزینه ۴

عجب سؤال نکته‌دار و قشنگی!! حتماً به کتاب درسی‌ات به نگاه بنداز! بررسی تمام گزینه‌ها:

گزینه (۱): درست است. در ساختار ویتامین‌های (آ)، (ث) و (دی) حداقل یک گروه اصلی هیدروکسیل ($-\text{OH}$) دیده می‌شود اما ویتامین (کا) فاقد گروه عاملی هیدروکسیل است و فقط دارای دو گروه عامل کتونی $-\text{C}(=\text{O})-$ است.

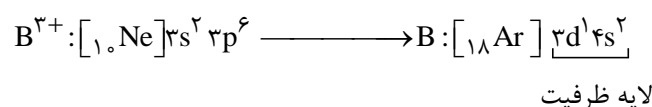
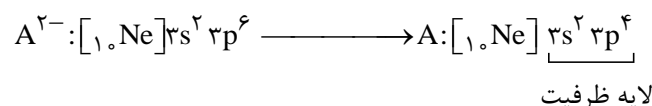
گزینه (۲): درست است. ویتامین‌های (آ)، (دی) و (کا) محلول در چربی بوده و ویتامین (ث) محلول در آب می‌باشد.

گزینه (۳): درست است. در ساختار ویتامین (کا) برخلاف سایر ویتامین‌ها، یک حلقه بنزنی c1ccccc1 دیده می‌شود، بنابراین می‌توان گفت که ویتامین (کا) یک ترکیب آروماتیک محسوب می‌شود.

گزینه (۴): نادرست است. در ساختار ویتامین (ث) برخلاف سایر ویتامین‌ها، یک گروه عاملی استری $-\text{C}(=\text{O})-\text{O}$ دیده می‌شود.

۲۴۰- گزینه ۲

آرایش الکترونی اتم‌های A و B به صورت زیر است:



(۱) برای محاسبه جرم مولی $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ، کافی بود بدونید که جرم مولی H_2PO_4 ، ۹۸ هست بنابراین PO_4 میشه: ۹۵ و ... (۲) به ادامه محاسبه توجه کن:

$$\frac{3 \times 8}{R} = \frac{31}{103}$$

$$R \times 31 = 3 \times 8 \times 103 \rightarrow R = \frac{8 \times 309}{31} = \frac{2472}{31}$$

(۳) دقت کنید که من ابتدا، ۳ را در ۱۰۳ ضرب کردم و بعد ۸ را در حاصل، ضرب کردم. در نهایت هم با توجه به گزینه‌ها، فقط کافیه اولین رقم خارج قسمت تقسیم $\frac{2472}{31}$ که ۷ هست را پیدا کنی. آفرین! جواب ۷۹/۷ هست. (البته با تقریب!!)

	$\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$			
غلظت اولیه	۰/۵۱	y	۰	۰
تغییر غلظت	-x	-x	+x	+3x
غلظت تعادلی	۰/۵۱-x	y-x	۰/۱	+3x

$$[\text{CO}]_{\text{تعادلی}} = x = 0/1 \text{ mol.L}$$

$$[\text{CH}_4]_{\text{تعادلی}} = 0/51 - x = 0/51 - 0/1 = 0/41 \text{ mol.L}^{-1}$$

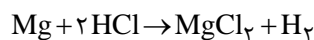
$$[\text{H}_2]_{\text{تعادلی}} = 3x = 3(0/1) = 0/3 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K = \frac{[\text{CO}][\text{H}_2]^3}{[\text{CH}_4][\text{H}_2\text{O}]} \rightarrow 5 = \frac{(0/1)(0/3)^3}{(0/41)(y-x)} \rightarrow$$

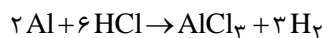
$$[\text{H}_2\text{O}]_{\text{تعادلی}} = y - x = 0/001 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$(\text{mol H}_2\text{O})_{\text{تعادلی}} = 2\text{L} \times \frac{0/001 \text{ mol H}_2\text{O}}{1\text{L}} = 0/002 \text{ mol H}_2\text{O}$$

۲۴۴- گزینه ۲



$$\text{Mg} \sim \text{H}_2 : \frac{24}{x\text{g}} = \frac{1}{a \text{ mol}} \rightarrow a = \frac{x}{24}$$



$$2\text{Al} \sim 3\text{H}_2 : \frac{2 \times 27}{y\text{g}} = \frac{3}{b \text{ mol}} \rightarrow b = \frac{y}{18}$$

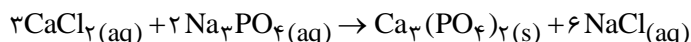
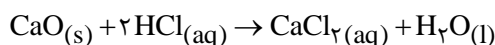
$$\begin{cases} x + y = 40 \\ \frac{x}{24} + \frac{y}{18} = 2 \rightarrow \frac{3x + 4y}{72} = 2 \rightarrow \frac{3(x+y) + y}{72} = 2 \rightarrow \end{cases}$$

$$3 \times 40 + y = 144 \rightarrow y = 24\text{g} \rightarrow x = 16\text{g}$$

$$\text{درصد منیزیم در آلیاژ} = \frac{16}{40} \times 100 = 40\%$$

۲۴۵- گزینه ۳

ابتدا هر دو واکنش را می‌نویسیم.



برای این که بتوانیم تنها با یک تناسب مسئله را حل کنیم لازم است دو طرف واکنش نخست را در ۳ ضرب کنیم تا ضریب CaCl_2 در هر دو واکنش یکسان شود.

$$3\text{CaO} \sim \text{Ca}_3(\text{P}_4)_2 : \frac{3 \times 56}{7\text{g} \times \frac{h}{100}} = \frac{310}{10/3}$$

اما در مورد محاسبه به نکته‌های زیر دقت کنید: