



دفترچه آزمون فورتيک

آزمون شماره ۳ (۲۶ فروردین ماه ۱۴۰۱)

سوالات دروس
اختصاصی تجربه

فورتيک



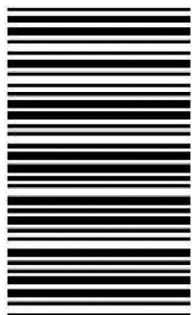
www.fourtik.ir



کد کنترل

آزمون
شماره
۳

A



جمهوری اسلامی ایران
فورتیک

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

دفترچه شماره ۲

آزمون آزمایشی فورتیک شماره ۳ - فروردین ماه - سال ۱۴۰۱

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه نظام جدید

زمان پاسخ‌گویی: ۷۳ دقیقه

تعداد سؤال: ۷۰

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	۲۰	۱۰۱	۱۲۰	۳۳ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۵۰	۱۲۱	۱۷۰	۴۰ 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 ۱۴۰۱



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

طراحان آزمون سوم فورتیک دفترچه اختصاصی تجربی



ریاضی تجربی
استاد مهرداد عباسپور



زیست‌شناسی
استاد سینا معصوم‌نیا



مسئول آزمون:

مزدک قدس طینت

ویراستار علمی:

ریاضی: علیرضا دهقان

زیست‌شناسی: گل‌آرا عبدالمحمدی

ویراستار فنی:

شیدا مظلوم نژادری

صفحه آرا:

آرزو علیلو

عمران یوسفی

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضاء:

ریاضی

۱۰۱- اگر $\sqrt{2} - \sqrt{a+1} = \frac{\sqrt{7-4\sqrt{3}}}{1+\sqrt{3}+2\sqrt{2}}$ باشد، مقدار a کدام است؟

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

۱۰۲- معادله $x^2 - x - 2 = \frac{2a+2}{x^2 - x - 2} = \frac{a-4}{x-2}$ دو ریشه دارد. مجموع مقادیر a کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

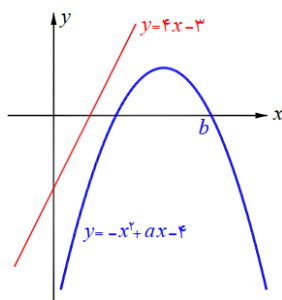
۱۰۳- اگر ریشه‌های معادله $x = \sqrt{4x-2}$ اعداد α و β و ریشه‌های معادله $x = \sqrt{ax+b}$ اعداد α^2+1 و β^2+1 باشند،

مقدار $a+b$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۳ (۴) -۳

۱۰۴- با توجه به شکل روبه‌رو، مجموع اعداد طبیعی a و b کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

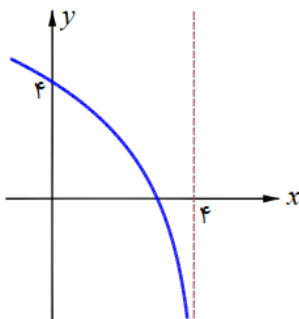


۱۰۵- اگر برای هر x از بازه (a, b) نامساوی $\frac{|x|}{x-1} < -2$ برقرار باشد، بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۰۶- شکل روبه‌رو نمودار تابع $f(x) = c + \log_p(ax+b)$ است. مقدار $f^{-1}(0)$ کدام است؟



$$\frac{1}{4} \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$\frac{3}{4} \quad (4)$$

۱۰۷- یکی از ریشه‌های معادله $\log_2^x = \log_{2x}^2$ کدام است؟

$$2^2\sqrt{2} \quad (4)$$

$$2^{\sqrt{2}+1} \quad (3)$$

$$2^{\sqrt{2}-1} \quad (2)$$

$$2^{\sqrt{2}} \quad (1)$$

۱۰۸- اگر a_n یک دنباله هندسی با قدر نسبت q باشد و a_3 ، a_5 ، a_9 جملات متوالی یک دنباله حسابی باشند، مقدار

$$2q^2 + 1$$

$$\sqrt{3} \quad (4)$$

$$\sqrt{7} \quad (3)$$

$$\sqrt{5} \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$

۱۰۹- مربع ABCD در صفحه مختصات مفروض است. نقطه M وسط ضلع BC است. اگر معادله خط گذرنده از نقاط A و M به

صورت $y = x + 1$ و مختصات رأس B به صورت $(4, 3)$ باشد، مساحت مربع برابر کدام است؟

$$13 \quad (4)$$

$$10 \quad (3)$$

$$8 \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$

۱۱۰- اگر f یک تابع خطی باشد، به‌طوری‌که f و $f \circ f$ در نقطه‌ای به طول ۲ متقاطع‌اند و وارون f محور y را در نقطه‌ای به

عرض ۳ قطع می‌کند، مقدار $f(1)$ کدام است؟

$$4 \quad (4)$$

$$7 \quad (3)$$

$$6 \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$

۱۱۱- اگر $f(x) = \frac{x}{2x-1}$ و $g(x) = 3 - \sqrt{2x^2 + 4x + 6}$ برد تابع fog به صورت $\mathbb{R} - [a, b]$ باشد، مقدار $a + b$ کدام است؟

$$\frac{5}{3} \quad (4)$$

$$\frac{5}{2} \quad (3)$$

$$\frac{4}{3} \quad (2)$$

$$\frac{3}{2} \quad (1)$$

۱۱۲- اگر f یک تابع درجه دوم و رأس سهمی $y = 6 - 3f(2x-1)$ نقطه‌ای به طول ۳ روی محور x ها باشد، مجموع طول و

عرض رأس سهمی $y = f(3-x) + 1$ کدام است؟

$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۱۱۳- با فرض $\tan 20^\circ \approx 0.36$ و $\tan 40^\circ \approx 0.84$ مقدار تقریبی $\frac{\sin 23^\circ \cos 20^\circ + \cos 40^\circ \sin 16^\circ}{\sin 29^\circ \cos 14^\circ + \sin 25^\circ \sin 14^\circ}$ برابر کدام است؟

$$4 \quad (4)$$

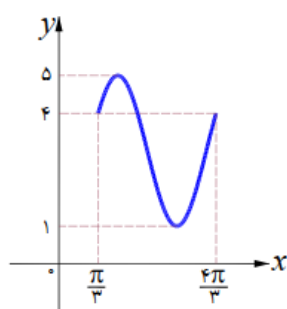
$$\frac{17}{2} \quad (3)$$

$$\frac{17}{23} \quad (2)$$

$$\frac{8}{23} \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

۱۱۴- شکل روبه‌رو نمودار تابع $f(x) = a + b \sin(cx + d)$ است. مقدار $f(\frac{\pi}{8})$ کدام است؟



(۱) $2\sqrt{2} - 1$

(۲) $3 - \sqrt{3}$

(۳) $2\sqrt{3} - 2$

(۴) $3 - \sqrt{2}$

۱۱۵- اگر $\lim_{x \rightarrow 1} (\frac{ax-b}{x-1} + \frac{2x^3}{x^2-1}) = \frac{9}{2}$ باشد، مقدار b کدام است؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۱۶- تابع $f(x) = \frac{(x-1)[2x]}{[x]+2}$ در بازه $(0, 3)$ در چند نقطه ناپیوسته است؟

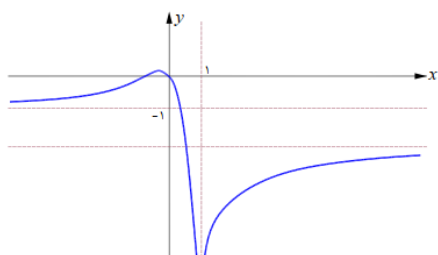
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

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



(۱) ۵

(۲) ۶

(۳) ۷

(۴) ۸

۱۱۸- با حروف «a, a, a, b, b, c, d» چند کلمه ۷ حرفی می‌توان ساخت که هیچ دو حرف یکسانی کنار هم نباشند؟

(۴) ۸۰

(۳) ۷۰

(۲) ۶۰

(۱) ۵۰

۱۱۹- در پرتاب ۷ بار یک سکه، اگر بدانیم بیش از یک بار «رو» آمده است، تقریباً چند درصد احتمال دارد همه «رو» ها در ۵ پرتاب اول باشند؟

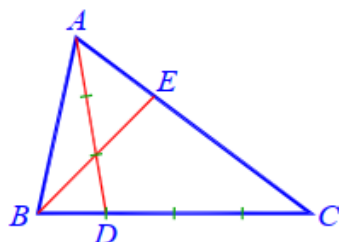
(۴) ۲۴

(۳) ۲۲

(۲) ۲۰

(۱) ۱۸

۱۲۰- در شکل روبه‌رو پاره‌خط BC به ۴ قسمت مساوی و پاره‌خط AD به ۳ قسمت مساوی تقسیم شده‌اند. نسبت $\frac{AE}{EC}$ کدام است؟



(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{2}{5}$

(۴) $\frac{3}{7}$

محل انجام محاسبات

زیست‌شناسی

۱۲۱- کدام گزینه، در ارتباط با هر هورمون جنسی در بدن یک زن بالغ و غیرباردار که می‌تواند روی بافت مخاطی اثرگذار باشد، به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) به‌دنبال ترشح، سبب افزایش تعداد نقاط آغاز همانندسازی در یاخته‌های انبانک می‌شوند.
- (۲) با تغییر ناگهانی در میزان غلظت این هورمون در خون، باقی‌مانده انبانک به جسم زرد تبدیل می‌شود.
- (۳) باعث رشد و افزایش ضخامت دیواره داخلی رحم شده و این ارگان را برای بارداری احتمالی آماده می‌کنند.
- (۴) میزان فعالیت یاخته‌های ترشح‌کننده این هورمون‌ها، با هورمون‌های محرک ترشح‌شده از هیپوفیز تنظیم می‌شود.

۱۲۲- در فردی ۳۰ ساله که همانند وجود دارد.

- (۱) به نوعی پروتئین موجود در گندم حساسیت دارد، احتمال کاهش تولید گویچه‌های قرمز - آسیب یاخته‌های استوانه‌ای در پی ریفلاکس
- (۲) به‌دنبال رژیم گیاه‌خواری شاخص توده بدنی به کمتر از ۱۹ افت پیدا کرده است، احتمال نارسایی کلیه‌ها - کاهش سرعت ترمیم زخم‌های پوست
- (۳) مبتلا به نوعی دیابت کنترل‌شده با انسولین است، امکان مشاهده دفع مقدار زیادی ادرار غلیظ - افزایش حجم ادرار به‌دنبال ورود گلوکز به ادرار
- (۴) بخش‌هایی از بدن وی متورم شده است، احتمال افزایش ترشح هورمون ضدادراری توسط هیپوتالاموس - کاهش میزان پروتئین‌های خون

۱۲۳- در فردی نمو دستگاه عصبی به کمک نوعی هورمون ترشح‌شده از ناحیه گردن انجام می‌شود. کدام گزینه، در ارتباط با این فرد به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) میانگین برون‌ده قلبی این فرد در حالت استراحت حدود پنج لیتر در دقیقه است.
- (۲) در نتیجه چاقی و عدم تحرک در این فرد، امکان ایجاد نوعی دیابت شیرین وجود دارد.
- (۳) همه ماهیچه‌های مخطط قرارگرفته در انتهای لوله میزراه، به‌صورت ارادی منقبض می‌شوند.
- (۴) به‌دنبال تقسیم یاخته‌های غضروفی در صفحات غضروفی استخوان دراز، یاخته‌های غضروفی جدید ایجاد می‌شود.

۱۲۴- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسانی سالم و بالغ و نسبت به نقطه مشخص‌شده در دورترین فاصله قرار گرفته است»



- (۱) اندامی لنفی که جزئی از لوله گوارشی بوده - با توجه به ساختار خاص مویرگ‌های خود در پاک‌سازی گویچه‌های قرمز پیر نقش دارد.
- (۲) بخشی از مغز که در تنظیم فشار خون نقش داشته - در ایجاد نوعی انعکاس جهت خروج سریع مواد خارجی از دستگاه تنفس فعال است.
- (۳) اندامی از دستگاه گوارش که در جذب مواد نقش داشته - واجد یاخته‌هایی در خود است که می‌توانند نوعی پیک شیمیایی به خون ترشح کنند.
- (۴) بخشی که ماهیچه‌های مخطط آن به‌صورت غیرارادی کنترل می‌شوند - یاخته‌های دستگاه عصبی پیکری در ایجاد حرکت کرمی نقش دارند.

محل انجام محاسبات

۱۲۵- چند مورد در ارتباط با بدن انسان به درستی بیان شده است؟

- الف- یاخته‌های غدد معده می‌توانند تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار فعالیت خود را تغییر دهند.
 ب- هر آنزیمی که در فضای درونی معده یافت می‌شود، توسط یاخته‌های اصلی معده تولید و ترشح می‌گردد.
 ج- به دنبال انتقال حرکات کرمی مری به معده، تعداد لایه‌های ماهیچه‌ای بیشتری در ایجاد حرکات فعال می‌شوند.
 د- خون موجود در گردن که دارای مقدار زیادی کربن دی‌اکسید است، از طریق سیاهرگ‌هایی به دهلیز راست می‌ریزد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۶- چند مورد عبارت زیر را طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«هر جانداري که عضو»

- الف - آغازیان و گیاهان نیست، دارای سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب است که موجب طولانی‌تر شدن عمر رنای پیک می‌گردد.
 ب- باکتری‌ها و قارچ‌ها نیست، دارای دناي حلقوی و دورشته‌ای در یاخته‌(های) خود است که مستقل از دناي اصلی، همانندسازی می‌کند.
 ج- جانوران و آغازیان نیست، دارای ویژگی‌هایی در ساختار خود است که به سازش و ماندگاری جاندار در محیط کمک می‌کنند.
 د- آغازیان و گیاهان نیست، همواره بدون نیاز به نور خورشید مواد قندی مورد نیاز برای فعالیت‌های زیستی خود را تولید می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

«جهت تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاهان، تنها یاخته‌های تبدیل‌کننده هستند.»

- ۱) باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن - نیتروژن جو به آمونیوم
 ۲) باکتری‌های نیترات‌ساز - آمونیوم به نیترات
 ۳) باکتری‌های نیترات‌ساز - آمونیوم به ترکیبی فاقد هیدروژن
 ۴) باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن - ماده معدنی به آمونیوم

۱۲۸- با در نظر گرفتن ضخیم‌ترین بخش ریشه همه گیاهان جوان و نهاندانه ذکر شده در کتاب درسی، کدام گزینه، در ارتباط با

یاخته‌هایی که بیشتر ابعاد دیواره آنها توسط نوار کاسپاری پوشیده است، همواره صحیح است؟

- ۱) به دنبال انتقال آب و مواد محلول از طریق مسیر سیمپلاستی، مواد برای جابه‌جایی در مسیرهای طولانی آماده می‌شوند.
 ۲) تحت شرایطی با افزایش مصرف آدنوزین تری فسفات، شرایط را برای باز شدن روزنه‌های آبی و انجام تعریق فراهم می‌کنند.
 ۳) با یاخته‌هایی در استوانه آوندی مجاورت دارند که می‌توانند آب و مواد محلول را از طریق سه روش در عرض ریشه منتقل کنند.
 ۴) یاخته‌های فاقد نوار کاسپاری قرار گرفته در لایه مشابه، در انتقال مواد محلول در آب به استوانه آوندی و کنترل شیره خام نقش دارند.

۱۲۹- در هر مرحله‌ای از تقسیم میتوز در یک یاخته سالم جانوری که نسبت به سایر مراحل بیش تر است،

(۱) طول رشته‌های دوک - یک نسخه از نسخه‌های موجود از هر ژن در فام‌تن‌های یاخته، کاهش می‌یابد.

(۲) مقدار حجم فضای درون یاخته - پروتئین‌های اتصال در ناحیه سانترومر، دست‌نخورده باقی مانده‌اند.

(۳) میزان فشردگی ماده وراثتی یاخته - با مبادله قطعاتی از فام‌تن، در بین فامینک‌ها، دگره جدید ایجاد می‌شود.

(۴) فاصله میان سانترومر تا سانتریول‌ها - آنزیم‌های تجزیه‌کننده دخیل در تقسیم یاخته، فاقد فعالیت هستند.

۱۳۰- نوعی بیماری ژنتیکی مستقل از جنسیت و نهفته، سبب عدم تولید پروتئینی موجود در غشای داخلی راکیزه می‌شود.

با فرض این که تولد ممکن خواهد بود.

(۱) زنبور عسل ناقل این بیماری با زنبور سالمی جفت‌گیری کند - فرزندی با ژن‌نمود مشابه با زنبور نر

(۲) نوعی مار ماده و ناقل این بیماری برای مدت طولانی، دور از جنس نر باشد - زاده‌ای که ناقل این بیماری باشد

(۳) کرم کبدی واجد دو دگره مربوط به این بیماری در ژن‌نمود خود باشد - زاده‌ای سالم و دارای دگره مربوط به این بیماری

(۴) کرم خاکی بدون هیچ دگره‌ای از این بیماری با یک کرم‌خاکی بیمار، جفت‌گیری کند - زاده‌ای بیمار در میان زاده‌های حاصل، غیر

۱۳۱- به دنبال مرحله نشان‌داده‌شده، در ارتباط با فرایند جایگزینی، حفره‌ای در بخش مشخص‌شده ایجاد می‌شود.

خارجی‌ترین یاخته‌های این حفره که به سمت فضای رحمی قرار گرفته‌اند، چه مشخصه‌ای دارند؟

(۱) نسبت به یاخته‌های دیگر تشکیل‌دهنده این حفره اندازه بزرگ‌تری دارند و در تشکیل جفت فاقد

نقش هستند.

(۲) با ترشح نوعی آنزیم هضم‌کننده سبب تخریب یاخته‌های قرارگرفته در جدار رحم می‌شوند.

(۳) همزمان با جایگزینی، در ایجاد نوعی از پرده‌های محافظت‌کننده جنین واجد نقش مؤثر هستند.

(۴) با ترشح نوعی پیک شیمیایی به خون، از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد در مادر، جلوگیری می‌کنند.

۱۳۲- رنگ پوست نوعی روباه دارای ۴ جایگاه ژنی است که هر جایگاه دو دگره در جمعیت دارد و دگره‌های بارز رنگ قرمز و

دگره‌های نهفته رنگ سفید را به وجود می‌آورند و رخ‌نمودهای دو آستانه طیف، سفید و قرمز است. در صورت جفت‌گیری

روباهی سفید با روباهی که

(۱) حاوی همه انواع دگره‌ها است، قطعاً زاده‌ای ایجاد می‌شود که رنگ آن در میانه طیف قرار می‌گیرد.

(۲) دارای ۴ دگره نهفته است، به‌طور حتم زاده‌ای به وجود می‌آید که رخ‌نمود مشابه والد خود دارد.

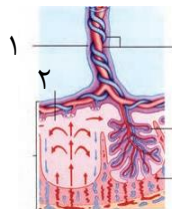
(۳) رنگ قرمز دارد، زاده‌ای ایجاد می‌شود که می‌تواند در یک جایگاه ژنی خود، دو دگره نهفته داشته باشد.

(۴) تعداد دگره‌های بارز آن بیشتر است، همه زاده‌ها دارای حداقل یک دگره نهفته در هر جایگاه خود هستند.

۱۳۳- در یک خانواده با پدری سالم با گروه خونی B^+ ، پسر اول خانواده دارای گروه خونی O و بیماری فنیل کتونوریا است و

نمی‌تواند پروتئین D و عامل انعقادی شماره ۸ را بسازد. در حاملگی بعدی، با فرض این که در برخلاف بخش دیگر،

کربوهیدرات B و پروتئین D در سطح گویچه قرمز یافت شود، تولد غیرممکن است.



(۱) بخش (۱) - دختری مبتلا به بیماری فنیل کتونوریا و دارای گروه خونی B

(۲) بخش (۲) - پسری فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و مبتلا به فنیل کتونوریا و دارای گروه خونی O^-

(۳) بخش (۱) - پسری با گروه خونی AB و دارای هموگلوبینی با گلوتامیک‌اسید کم‌تر نسبت به حالت طبیعی

(۴) بخش (۲) - دختری دارای فنیل‌آلانین بیشتر نسبت به افراد سالم، دارای گروه خونی AB و فاقد عامل

انعقادی شماره ۸

محل انجام محاسبات

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

«در فردی که به تازگی تست بارداری وی مثبت شده و به نوعی مبتلا گردیده است،»

- (۱) پرکاری غده فوق کلیه - آنزیم‌های هضم‌کننده دیواره رحم، سریع‌تر یاخته‌های جدار رحم را تخریب می‌کنند.
 - (۲) کم‌کاری غده تیروئید - می‌توان با تجویز نوعی هورمون تیروئیدی به مادر، از آسیب‌های مغزی جنین جلوگیری کرد.
 - (۳) آنفلوآنزای پرندگان - به دنبال فعالیت بیش از حد دستگاه ایمنی و تولید لنفوسیت T، تحمل دستگاه ایمنی کاهش می‌یابد.
 - (۴) بیماری ناشی از مصرف الکل - امکان آسیب یاخته‌های عصبی مادر همانند یاخته‌های عصبی جنین تازه تشکیل شده وجود دارد.
- ۱۳۵- در انسان به منظور فعالیت صفحه رشد در استخوان ران یک کودک ۸ ساله، پس از ترشح هورمونی از هیپوفیز که

دارای گیرنده روی این اندام است، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

- (۱) به تعداد یاخته‌های غضروف روی سر استخوان افزوده می‌شود.
- (۲) تولید یاخته‌های بافت پیوندی در دو جهت صورت می‌گیرد.
- (۳) با اثر هورمون بر یاخته‌های استخوانی، قطر استخوان افزایش می‌یابد.
- (۴) فاصله صفحه رشد از سر استخوان همان سمت، بیشتر می‌شود.

۱۳۶- در یک فرد سالم و بالغ که دارای کروموزوم Y است، تنها در ارتباط با یکی از هورمون‌های تولیدشده از غده‌ای از بدن که ، صحیح است.

- (۱) ایجاد اشکال در گیرنده‌های انسولین یاخته‌های هدف - دارای ظاهری سپرمانند است
- (۲) امکان تنظیم بازخوردی به صورت ریتم شبانه‌روزی - به اندازه نخود در مغز است
- (۳) افزایش میزان گلوکز در دست یاخته‌ها - موثر بر فشار خون بدن است
- (۴) پوکی استخوان - در درون حفره شکمی قرار دارد

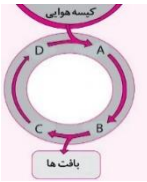
۱۳۷- در یک زن بالغ، در صورتی که بیماری وجود داشته باشد، غده‌ای که هرچند سالم است، اما با ترشح پیک(ها)ی شیمیایی خود به درون مایع بین یاخته‌ای، عملکرد خود را در فرد به شکل عادی انجام دهد.

- (۱) کاهش ترشحات غده‌ای که اندازه نخود دارد - در تولید شیر نقش دارد - می‌تواند
- (۲) حاصل از پروتئین موجود در جوانه گندم - بیشترین تعداد را در بدن دارد - نمی‌تواند
- (۳) ناشی از عدم ترشح هورمون انسولین - هورمون محرک ساخت گویچه قرمز را ترشح می‌کند - می‌تواند
- (۴) پرکاری غده‌ای که شکلی شبیه سپر دارد - سبب افزایش ترشح بیکربنات از لوزالمعده می‌شود - نمی‌تواند

۱۳۸- کدام عبارت، ویژگی آخرین یاخته‌های دفاعی در دستگاه تنفسی انسان را نشان می‌دهد که به منظور نابودسازی ذرات خارجی وارد عمل می‌شوند؟

- (۱) این یاخته‌ها دارای ویژگی بیگانه‌خواری و فاقد توانایی حرکت هستند.
- (۲) در هنگام نابودسازی ذرات گرد و غبار، میزان زیادی ADP مصرف می‌کنند.
- (۳) این یاخته‌ها علاوه بر حبابک‌ها، در بافت لوله‌های تنفسی دارای غضروف هم وجود دارند.
- (۴) با ترشح عامل سطح فعال، باعث کاهش نیروی کشش سطحی آب در حبابک می‌شود.

۱۳۹- در صورتی که نمودار مقابل مربوط به گردش خون و فشار اکسیژن باشد، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟ (فرد در شرایط استراحت است).



- (۱) فشار اکسیژن در هموگلوبین های بدن انسان در بخش B، از فشار اکسیژن در کیسه های هوایی کمتر است.
 - (۲) در بخش A، بخش عمده ظرفیت هموگلوبین توسط کیسه های هوایی از اکسیژن پر می گردد.
 - (۳) در بخش D، گویچه قرمز در حال حمل بخش عمده کربن دی اکسید بدن به صورت بیکربنات است.
 - (۴) فعالیت آنزیم کربنیک آنیدراز برای تولید یون هیدروژن در بخش C نسبت به بخش D، شدیدتر است.
- ۱۴۰- هنگامی که در فرآیند تنفس، عضلات در حال هستند قطعاً

- (۱) شکمی - استراحت - فشار هوای موجود در حبابک ها افزایش می یابد.
 - (۲) ناحیه گردن - انقباض - خون بزرگ سیاهرگ زیرین به دهلیز راست وارد می شود.
 - (۳) ناحیه گردن - استراحت - تبادلات گازی در بخش مبادله ای دستگاه تنفس انجام نمی شود.
 - (۴) شکمی - انقباض - حرکت حبابک ها در خلاف جهت نیروی کشسانی جدار آن ها صورت می گیرد.
- ۱۴۱- آن دسته از مویرگ های خونی که در آن ها بیش از سایر مویرگ ها است،

- (۱) تنظیم شدت ورود و خروج مواد - همواره در مجاورت بافت استخوانی از نوع پهن قرار گرفته اند.
 - (۲) ضخامت لایه دارای شبکه های گلیکوپروتئینی - هورمون اریتروپویتین پس از تولید، وارد این نوع مویرگ ها می شود.
 - (۳) فاصله بین یاخته های پوششی سنگفرشی - در بین مولکول های غشای پایه این مویرگ، فواصل اندکی وجود دارد.
 - (۴) منافذ موجود درون یاخته های بافت پوششی - مواد موجود در سیاهرگ باب از این مویرگ ها در کبد عبور می کند.
- ۱۴۲- کدام گزینه در ارتباط با بدن انسان به درستی بیان شده است؟

- (۱) مواد لنفی خارج شده از طحال، در نهایت به سیاهرگ زیرترقوه ای سمت چپ بدن می ریزند.
- (۲) مجرای لنفی که از پشت قلب عبور می کند، دارای قطر کمتری نسبت به مجرای لنفی راست است.
- (۳) مجرای لنفی چپ قبل از اتصال به سیاهرگ زیرترقوه ای، از روی نوعی سیاهرگ دیگر، عبور می کند.
- (۴) لنف خارج شده از کولون بالارو برخلاف کولون پایین رو مواد لنفی خود را به مجرای لنفی راست می ریزد.

۱۴۳- کدام گزینه، جمله مقابل را به نادرستی تکمیل می کند؟ «در ارتباط با بدن یک فرد بالغ گفت شکل مقابل بخشی را در بدن نشان می دهد که



- (۱) می توان - رگ های منتهی به آن، دارای اجزایی هستند که حرکت مواد را یک طرفه می کنند.
 - (۲) نمی توان - محل بلوغ نوعی یاخته ایمنی اختصاصی جهت مقابله با ویروس ها در بدن است.
 - (۳) می توان - در دومین مرحله گسترش و دگرنشینی یاخته های سرطانی، با یاخته سرطانی آلوده می شود.
 - (۴) نمی توان - مویرگ هایی که مواد خود را به این اندام می ریزند، دارای فضای بین یاخته ای اندکی هستند.
- ۱۴۴- در میان فرایندهای تولید ادرار در کلیه های یک فرد سالم، وجه تفاوت در این است که فرایند

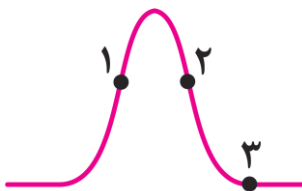
- (۱) بازجذب با ترشح - ترشح، مقدار مواد حل شده در ادرار را افزایش می دهد.
- (۲) ترشح با تراوش - ترشح، به منظور خارج کردن مواد دفعی از خون انجام می گیرد.
- (۳) تراوش با بازجذب - تراوش، در یک شبکه مویرگی مابین دو سیاهرگ اتفاق می افتد.
- (۴) بازجذب با تراوش - بازجذب، همواره با مصرف انرژی در یاخته های نفرون انجام می شود.

۱۴۵- در صورت بروز اختلال در تنظیم دستگاه گوارش یک فرد بالغ،

- (۱) عصبی - قطعاً حرکت پرزهای قرار گرفته در روده باریک همچنان ادامه می‌یابد.
- (۲) عصبی - حرکات لوله گوارش در محل جذب آب و یونها به آهستگی انجام می‌شود.
- (۳) هورمونی - دستگاه عصبی در تنظیم فعالیت‌های گوارشی می‌تواند با مشکل مواجه شود.
- (۴) هورمونی - با افزایش ترشحات درون‌ریز روده، آنزیم‌های بیشتری از صفرا به روده می‌ریزند.

۱۴۶- کدام گزینه، در ارتباط با هر اندامکی که در یاخته‌های تولیدکننده پادتن وسعت بیشتری نسبت به سایر اندامک‌ها دارد، به درستی بیان شده است؟

- (۱) از دو زیرواحد با اندازه‌های غیریکسان تشکیل شده، که توانایی ایجاد پیوند پپتیدی را دارد.
 - (۲) کیسه‌ای حاوی چند نوع آنزیم تجزیه‌کننده مواد است که در ساختار خود ریبوزوم ندارد.
 - (۳) در درون خود فاقد ریبوزوم است و در ساخت کیسه‌های جابه‌جاکننده مواد، نقش دارد.
 - (۴) دارای غشایی است که امتداد این غشا به غشای خارجی هسته، منتهی می‌شود.
- ۱۴۷- با توجه به نمودار پتانسیل عمل مقابل، کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟



«وجه اشتراک نقطه ۳ با نقطه در عدم است.»

- (۱) ۲ - تغییر جهت شیب غلظت یون‌های پتاسیم
 - (۲) ۲ - انتشار یون‌های پتاسیم از کانال‌های دریچه‌دار
 - (۳) ۱ - اجازه کانال‌های دریچه‌دار به خروج برخی یونها
 - (۴) ۱ - جابه‌جایی تعداد برابر از یون‌های مختلف توسط پمپ سدیم پتاسیم
- ۱۴۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

- «هر نوع ماهیچه‌ای که می‌تواند به وسیله بافت پیوندی با یاخته‌های استخوانی در تماس باشد،»
- (۱) با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم آن از سیتوپلاسم با کمک انتشار به شبکه آندوپلاسمی زبر، منتقل می‌شوند.
 - (۲) واجد نوعی گیرنده حس پیکری است که به دنبال کشش، پتانسیل غشای آن تغییر می‌کند.
 - (۳) برای ایجاد حرکت نیازمند اتصال به ساختارهای استخوانی است.
 - (۴) می‌تواند به صورت غیرارادی منقبض شود.

۱۴۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر ماهیچه‌ای که به طور قطع»

- (۱) توسط بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی عصب‌دهی می‌شود - به صورت جفت باعث حرکت استخوان‌ها می‌شود.
- (۲) در انعکاس‌های بدن به صورت غیرارادی منقبض می‌شود - از یاخته‌های تک‌هسته‌ای و با ظاهری دوکی شکل تشکیل شده است.
- (۳) در اعمالی مانند سخن گفتن و نوشتن و ایجاد ارتباط نقش دارد - می‌تواند با یاخته‌های عصبی از طریق سیناپس ارتباط برقرار کند.
- (۴) در دوران جنینی از به هم پیوستن چندین یاخته تشکیل شده است - به استخوان متصل است و با انقباض خود، باعث حرکت استخوان می‌شود.

۱۵۰- کدام گزینه در رابطه با هر ساختاری در مغز گوسفند به جز مخ که در هر دو سطح پشتی و شکمی دیده می‌شود، به درستی بیان شده است؟

- (۱) در سطح بالاتری نسبت به سایر اجزا دیده می‌شود.
- (۲) در تماس مستقیم با حداقل یکی از لوب‌های مخ قرار دارد.
- (۳) در ارتباط با بخشی در مغز است که در احساسات همانند حافظه نقش ایفا می‌کند.
- (۴) اجسام یاخته‌ای و رشته‌های عصبی فاقد میلین دور تا دور رشته‌های عصبی میلین‌دار را پوشانده‌اند.

محل انجام محاسبات

۱۵۱- کدام گزینه در مورد گوارش جانوران مختلف عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در لوله گوارش بخشی که ، بلافاصله پس از بخشی قرار می گیرد که در انسان»

- (۱) ملخ - در انتهای خود باریک تر می شود - دارای انواعی از یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی است.
- (۲) گوسفند - بزرگ ترین قسمت معده جانور محسوب می شود - بخش انتهایی آن در سمت راست بدن قرار می گیرد.
- (۳) گاو - غذای نیمه جویده شده را از معده دریافت می کند - ماده ای ترشح می کند که قادر به خنثی کردن کامل اسید معده است.
- (۴) پرندۀ دانه خوار - مواد گوارش نشده و دفعی را وارد مخرج می کند - قادر به انتقال تنها آب و یون ها به درون محیط داخلی بدن است.

۱۵۲- در فردی سالم با ژن نمود XX، مقدار بالای هورمون تیموسین سبب بالغ شدن گروهی از لنفوسیت ها می شود. کدام گزینه در ارتباط با این فرد، به درستی بیان شده است؟

- (۱) به دنبال تکمیل تقسیم کاستمان اول در مام یاختۀ اولیه، یاخته ای با کروموزوم های دو کروماتیدی از تخمدان خارج می شود.
- (۲) یاخته های موجود در اندامی که تخریب یاخته های خونی آسیب دیده و مرده در آن انجام می شود، در تولید گویچه قرمز نقش دارند.
- (۳) جهت بررسی مناسب بودن وزن این فرد در شرایط سنی حال حاضر، شاخص توده بدنی وی با افراد هم سن و هم جنس مقایسه می شود.
- (۴) در یاخته های تولیدکنندۀ اریتروپویتین به دنبال افزایش میزان تولید آدنوزین تری فسفات در تنفس یاخته ای، سرخرگ های کوچک تنگ می شوند.

۱۵۳- در بررسی نوعی صفت مستقل از جنس، در نسل اول رخ نمود بارز را نشان می دهند؛ در صورت آمیزش دو زاده ای که ژن نمود متفاوتی با هر والد دارند، در نسل دوم

- (۱) همه زاده های حاصل از بکرزایی نوعی مار ماده - امکان مشاهدۀ زاده ای با ژن نمود مشابه یکی از والدین وجود دارد.
 - (۲) همه زاده های حاصل از جفت یابی کرم خاکی - همانند نسل اول، ژن نمود همه زاده ها به صورت بارز و ناخالص است.
 - (۳) تنها گروهی از زاده های حاصل از بکرزایی نوعی مار ماده - زاده ای ایجاد می شود که نشان دهندۀ رخ نمود نهفته است.
 - (۴) تنها گروهی از زاده های حاصل از جفت یابی کرم خاکی - برخلاف نسل اول، ژن نمود همه زاده ها به صورت ناخالص است.
- ۱۵۴- نحوه عمل کلیه به صورتی است که خون بدن انسان را جهت پاکسازی از مواد دفعی فیلتر می کند. این فرایند در میلیون ها ساختار کوچک به نام گردیزه های کلیه انجام می شود. ماده وارد شده به گردیزه به کمک فشار خون، ماده فیلتر شده نامیده می شود (F). این ماده در گردیزه می تواند تحت تأثیر دو مکانیسم قرار بگیرد: ترشح (S) ماده به درون گردیزه و باز جذب ماده (R) به بیرون از گردیزه تا در نهایت ماده نهایی ایجاد شده یعنی ادرار (U) شکل بگیرد. با توجه به توضیحات ارائه شده کدام معادله با این فرایند تطبیق دارد؟

$$F - R + S = U \quad (۴) \quad F + R + S = U \quad (۳) \quad F - (R + S) = U \quad (۲) \quad F - (R * S) = U \quad (۱)$$

۱۵۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«همۀ یاخته هایی که در هردو جنس زن و مرد»

- (۱) در تغذیه و پشتیبانی از پیش سازهای یاختۀ جنسی - نقش دارند، دارای ارتباط سیتوپلاسمی با یکدیگر هستند.
- (۲) در خط اول دفاع در برابر جانوران انگل - فعال هستند، در درون دانه های خود میزان زیادی هیستامین حمل می کنند.
- (۳) هورمون جنسی تستوسترون را - تولید می کنند، مستقیماً تحت تأثیر نوعی هورمون آزادکنندۀ ترشح شده از هیپوتالاموس عمل می کنند.
- (۴) جزئی از بافت عصبی بوده و در فرایند انعکاس - واجد نقش هستند، اغلب طول عمر خود را در مرحله G0 چرخۀ یاخته ای می مانند.

محل انجام محاسبات

۱۵۶- با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد در ارتباط با هر قارچی که دارای نوعی رابطه همزیستی با گیاه است به نادرستی بیان شده است؟

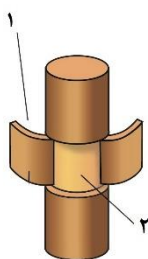
- الف - رشته‌های قارچ وارد یاخته‌های پارانشیمی گیاه می‌شوند و از آن تغذیه می‌کنند.
 ب- وجود پوستک در سطح گیاه، ورود رشته‌های قارچ به درون گیاه را دشوار می‌کند.
 ج- به دنبال قرار گرفتن همه پیکر قارچ در درون گیاه، رابطه همزیستی گیاه و قارچ آغاز می‌شود.
 د- قارچ مواد آلی را از گیاه دریافت کرده و برای گیاه، مواد معدنی به خصوص فسفات فراهم می‌کند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۷- با توجه به عبارت‌های مشخص شده، در ارتباط با همه گیاهانی که می‌توانند در هنگام نبود اکسیژن در یاخته‌های خود ATP تولید کنند، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- A: هر یاخته منتقل کننده یون‌های معدنی به درون آوندهای ریشه
 B: فشار لازم برای توقف کامل اسمز

- (۱) به دنبال افزایش B، در آوندهای چوبی ریشه، مصرف ATP در یاخته‌های A افزایش می‌یابد.
 (۲) در گروهی از گیاهان، یاخته‌های A با فعالیت خود بیشترین نقش در صعود شیره خام در آوند چوبی را دارند.
 (۳) یاخته‌های A همانند همه یاخته‌های زنده اطراف آوندهای ریشه، در عبور مواد از طریق مسیر آپوپلاستی فاقد نقش هستند.
 (۴) هر عاملی که روی جریان توده‌ای در آوندهای چوبی تأثیرگذار است، در پی کاهش B در آوند چوبی رخ می‌دهد.
- ۱۵۸- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«هر یاخته (ی) در بخش برخلاف بخش دیگر وجود دارد، این یاخته»



الف- با توانایی تولید نوعی ترکیب ۶ کربنی با انرژی نوری خورشید - (۱) - با مصرف ATP در بارگیری فعال واجد نقشی فعال است.

ب- با توانایی تقسیم میتوزی بالا و دارای هسته‌ای درشت - (۱) - به دنبال تقسیم خود می‌تواند یاخته‌های مرده و یا زنده‌ای را ایجاد کند.

ج- فاقد سیتوپلاسم و جابه‌جاکننده شیره خام - (۲) - به دنبال تقسیم میتوزی یاخته‌های مرستمی قرار گرفته در کامبیوم ایجاد می‌شود.

د- واجد ماده‌ای آب‌گریز در دیواره خود - (۲) - توسط یاخته‌هایی ساخته می‌شود که در درونی‌ترین لایه بخش (۱) قرار گرفته‌اند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۹- با توجه به مطالب کتب درسی، کدام مشخصه مشترک همه گیاهانی است که در مناطق فقیر از نظر نیتروژن زندگی می‌کنند؟

- (۱) همه انرژی زیستی مورد نیاز خود را بدون نیاز به نور خورشید، تأمین می‌کنند.
 (۲) با جاندارانی دارای همزیستی هستند که در درون ساقه و دم‌برگ گیاه زندگی می‌کنند.
 (۳) برگ‌های این گیاهان، برای کسب نیتروژن بیشتر از جانوران محیط، دچار تغییر شده است.
 (۴) در اندامکی که یاخته‌های جانوری فاقد آن هستند مولکولی ۶ کربنه تولید می‌کنند.

محل انجام محاسبات

۱۶۰- در مدل پیشنهادی واتسون و کریک، ستون‌های نردبان پله‌های نردبان

(۱) همانند - سبب می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر خود ثابت باشد.

(۲) همانند - دارای اجزایی هستند که با تعداد پیوند یکسانی به هم متصل‌اند.

(۳) برخلاف - توسط پیوندهایی قوی و غیر کووالان به یکدیگر متصل شده‌اند.

(۴) برخلاف - هیچگاه در یک مولکول دنا طبیعی نمی‌توانند دچار شکستگی بشوند.

۱۶۱- کدام گزینه زیر جاهای خالی جمله «در باره فام‌تن یک گلبول سفید ائوزینوفیل که ، قاطعانه می‌توان گفت

.....» را به‌گونه‌ای پر می‌کند که درستی یا نادرستی آن همانند جمله زیر باشد؟

«در همه جانداران قطعاً فام‌تن‌هایی وجود دارند که که گاهی مضاعف می‌شوند.»

(۱) بیشترین طول را نسبت به دیگر فام‌تن‌ها دارد - طول دنايي که در یک نوکلئوزوم به‌دور هستون‌ها می‌چرخد بیشتر از طول دناي بين دو نوکلئوزوم است.

(۲) در یکی از وقفه‌های اینترفاز قرار دارد - در فضای بین دو سر خود یک بخش پروتئینی دارد که در آنافاز تجزیه می‌شود.

(۳) شکل آن با فام‌تن هم‌شماره خود در کاریوتیپ یکسان نیست - طولی کوچک‌تر از فام‌تن شماره یک دارد.

(۴) دو برابر دیگر فام‌تن‌های یاخته نوکلئوزوم دارد - دارای سانترومر است.

۱۶۲- چند مورد، عبارت زیر را در ارتباط با آزمایش‌های دانشمندی که اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت او به دست آمد، به نادرستی کامل می‌کند؟

« در مرحله از آزمایش‌های خود، »

الف - دومین - با تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده توسط گرما به موش‌ها، نشان داد که وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.

ب - آخرین - پس از تزریق مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار زنده و فاقد پوشینه به موش‌ها، مشاهده کرد که موش‌ها بیمار شدند و مردند.

ج - اولین - با تزریق باکتری‌هایی فاقد پوشینه به موش‌ها، باعث ایجاد علائم بیماری در آن‌ها و در نهایت موجب مرگ موش‌ها شد.

د - سومین - نشان داد که تزریق باکتری‌های فاقد پوشینه کشته‌شده به وسیله گرما، باعث ایجاد بیماری در موش‌ها نمی‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۶۳- در آزمایش‌های مربوط به مزلسون و استال، چند مورد از موارد زیر با افزایش تعداد دورهای همانندسازی همواره افزایش می‌یابد؟

الف) میزان چگالی دناي گریز داده‌شده در محلول سزیم کلرید

ب) تعداد باکتری‌های دارای دنايي با کمترین چگالی ممکن

ج) میزان اتم‌های نیتروژن آزاد سبک‌تر در محیط کشت آزمایش

د) تعداد دناهای دارای رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی مشابه در ساختار خود

(۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۶۴- در یک یاخته یوکاریوتی، آنزیمی که هنگام همانندسازی، فاصله نوکلئوتیدهای دارای پیوند هیدروژنی با یکدیگر را در دنا افزایش می‌دهد آنزیم‌های جداکننده پروتئین از دنا

- ۱) همانند - در تمام اجزای سازندهٔ اولین ساختار سازنده خود در حالت آزاد دارای گروه کربوکسیل متصل به نوعی اتم کربن هستند.
- ۲) برخلاف - می‌تواند با جفت کردن نوکلئوتیدهای مکمل با نوکلئوتیدهای رشته الگو بر میزان فسفات آزاد درون هسته تأثیرگذار باشد.
- ۳) همانند - عضوی از خانواده مولکول‌هایی زیستی است که در زمان ایوری بخش کوچک‌تری از دانشمندان آن‌ها را ماده وراثتی می‌پنداشتند.
- ۴) برخلاف - پیش از حرکت به محل فعالیت خود، از دو اندامک مختلف در سیتوپلاسم که دارای کیسه در ساختار خود هستند، عبور می‌کند.

۱۶۵- در رونویسی از روی یک ژن سازنده پروتئین در یاخته پوششی دیواره مویرگ، هر زمانی که می‌شود، ممکن نیست شود.

- ۱) دو رشته مولکول دنا دوباره به یکدیگر متصل - پیش از آن آنزیمی با توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر از دنا دور
- ۲) میان نوکلئوتیدهای با قند متفاوت پیوند هیدروژنی تشکیل - در بین نوکلئوتیدهایی با قند مشابه نیز این نوع پیوند ایجاد
- ۳) نوکلئوتید یوراسیل‌دار مقابل نوکلئوتید آدنین‌دار مستقر - رنابسپاراز ۱ پس از شناسایی توالی راه‌انداز، قادر به عبور از روی دنا
- ۴) توالی ایجادشده برای تعیین پایان رونویسی شناسایی - در جایگاه فعال آنزیم رونویسی‌کننده حداقل دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی متفاوت مشاهده

۱۶۶- در مولکول دنا توالی‌های ۳ نوکلئوتیدی در فرایند ترجمه بسیار مهم هستند. هر یک از این توالی‌ها که به‌طورقطع می‌کنند.

- ۱) رمزه ساخته‌شده از روی آن در مرحله آغاز ترجمه در ریبوزوم قرار می‌گیرد - آنزیم‌هایی در جداسازی رونوشت آن از رنا مشارکت
- ۲) رمز هیچ نوع آمینواسیدی نیستند - در تعیین آمینواسید دارای گروه کربوکسیل آزاد در پلی‌پپتید ایجادشده به‌وسیله ریبوزوم نقش ایفا
- ۳) در ساختار خود دارای نوکلئوتید تیمین هستند - رناهای ناقل مکمل رمزه ایجادشده از روی آن‌ها آمینواسید را به توالی مشابهی از خود متصل
- ۴) ریبوزوم‌ها با حرکات خود از روی آن‌ها عبور می‌کنند - با گروهی از نوکلئوتیدهای دارای قند دئوکسی ریبوز پیوندهای هیدروژنی و فسفودی‌استر ایجاد

۱۶۷- در کدام یک از گزینه‌های زیر وقایع مربوط به فرایند ترجمه به‌ترتیب رخ‌دادن بیان شده‌اند؟

- ۱) هدایت‌شدن زیرواحد دارای رنای رناتنی بیشتر ریبوزوم به‌سوی محل ترجمه - خروج رنای ناقل دارای آخرین آمینواسید از جایگاه E
- ۲) برقراری نخستین پیوند پپتیدی میان آمینواسیدهایی غیر از متیونین - اولین حرکت ریبوزوم به‌سوی رمزه پایان موجود در رنای پیک
- ۳) ورود پروتئین‌های دارای ساختار کامل به جایگاه ورود رناهای ناقل مربوط به مرحله طویل شدن - دورشدن محصولات رنابسپاراز ۱ و ۲ از هم
- ۴) جداسازی پلی‌پپتید دارای ساختار اول کامل از رنای ناقل در جایگاه میانی ریبوزوم - خالی شدن جایگاهی از ریبوزوم که محل انجام پیوند پپتیدی است.

۱۶۸- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در میان عوامل برهم زننده تعادل در جمعیت، عاملی که می شود، می تواند باشد.»

- الف) موجب دیده شدن دگره های جدید - در کاهش تفاوت های میان جمعیت های مختلف مؤثر
 ب) منجر به کاهش شانس انتقال ژن ها به نسل بعد در برخی افراد - تغییر دهنده فراوانی نسبی ژن نمودها
 ج) بر ویژگی های افراد جمعیت متمرکز - برای ایجاد تغییر در جمعیت به رخ نمود یا ژن نمود وابستگی داشته
 د) فقط برخی اوقات باعث ایجاد تأثیر فوری بر رخ نمود - پس از تغییر در فراوانی نسبی دگره ها با سازش همراه
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۹- در دوران نوزادی یک نوزاد دختر، نوعی جهش ایجادکننده دگره معیوب در یک کروموزوم جنسی یاخته مربوط به تولیدمثل جنسی رخ می دهد. اگر تخمک حاصل از این یاخته بعداً در تشکیل جنین شرکت کند، کدام گزینه نا درست است؟

- ۱) یاخته های مربوط به جفت در هنگام بارداری، می توانند دارای دگره های مشابه یا متفاوت در فام تن جنسی بزرگ خود باشند.
 ۲) در صورت نفوذ سر اسپرم به یاخته کوچک تر حاصل از میوز ۱، توده یاخته ای بی شکل حاصل از این لقاح می تواند بدون جهش باشد.

۳) هر یاخته دریافت کننده کروموزوم جنسی جهش دار در نخستین تقسیم، در میانه دوره جنسی با عبور از دیواره تخمدان وارد فالوپ می شود.

۴) با انتقال جهش به یاخته تک لاد دارای کروموزوم های دو فامینکی و میتوکندری های بیشتر، اجسام قطبی فاقد دگره معیوب در ژنگان هسته ای هستند.

۱۷۰- با توجه به شکل مقابل که مرحله ای از تقسیم میتوز یک یاخته جانوری را نشان می دهد، می توان گفت بلافاصله در

مرحله از آن، ممکن نیست



- ۱) بعد - تعداد کروموزوم های یاخته همانند تعداد مجموعه های کروموزومی، دو برابر شوند.
 ۲) قبل - کروموزوم های مضاعفی که حداکثر فشردگی را دارند، در استوای یاخته قرار داشته باشند.
 ۳) بعد - کروموزوم های تک کروماتییدی در پی کوتاه شدن رشته های دوک، به دو طرف یاخته حرکت کنند.
 ۴) قبل - به منظور اتصال رشته های دوک به سانترومر کروموزوم ها، برخی از اندامک ها تجزیه شوند.



دفترچه آزمون فورتيک

آزمون شماره ۳ (۲۶ فروردین ماه ۱۴۰۱)

سؤالات دروس
اختصاصی تجربه

فورتيک



www.fourtik.ir



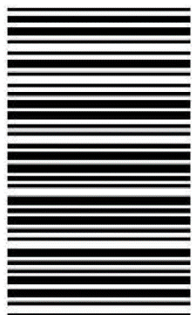
SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

کد کنترل

آزمون
شماره
۳

A



جمهوری اسلامی ایران
فورتیک

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

دفترچه شماره ۳

آزمون آزمایشی فورتیک شماره ۳ - فروردین‌ماه - سال ۱۴۰۱

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه نظام جدید

زمان پاسخ‌گویی: ۷۳ دقیقه

تعداد سؤال: ۷۰

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	فیزیک	۲۵	۱۷۱	۱۹۵	۳۰ دقیقه
۲	شیمی	۲۵	۱۹۶	۲۲۰	۲۷ دقیقه
۳	زمین‌شناسی	۲۰	۲۲۱	۲۴۰	۱۶ 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 ۱۴۰۱



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

طراحان آزمون سوم فورتیک دفترچه اختصاصی تجربی

۵	فیزیک تجربی استاد مجید ساکی	
۱۱	شیمی استاد امید مصلاهی	
۱۶	زمین شناسی استاد محمد چلاچور	

مسئول آزمون:

مزدک قدس طینت، سینا معصوم نیا

ویراستار علمی:

فیزیک: فاطمه نبی زاده

شیمی: مهران خداشناس

ویراستار فنی:

شیدا مظلوم نژادری

صفحه آرا:

آرزو علیلو

عمران یوسفی

WWW.FOURTIK.IR

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه را تأیید می‌نمایم.

امضاء:

فیزیک

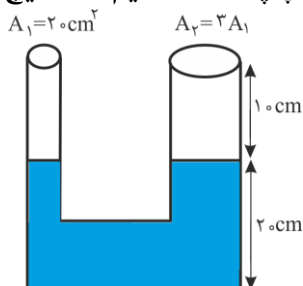
۱۷۱- یک رابطه فیزیکی به صورت $AB = C$ است. اگر A از جنس فشار و C از جنس انرژی باشد، B از جنس چه کمیتی است؟

(۱) حجم (۲) مساحت (۳) طول (۴) تندی

۱۷۲- فشار ناشی از ۴۰۰ گرم از مایعی درون یک ظرف استوانه‌ای شکل برابر 8000 Pa است. اگر ۲۰۰ گرم آب به این ظرف اضافه کنیم، مجموع ارتفاع دو مایع در ظرف به 90 cm می‌رسد. چگالی مایع چند واحد SI است؟ $(\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

(۱) 2×10^{-3} (۲) $1/8 \times 10^{-3}$ (۳) $1/6 \times 10^{-3}$ (۴) $1/2 \times 10^{-3}$

۱۷۳- درون لوله U شکل زیر مقداری آب وجود دارد. چند سانتی‌متر مکعب روغن به شاخه سمت چپ اضافه کنیم تا هیچ فضای خالی در شاخه سمت چپ باقی نماند؟ (روغن از لوله بیرون نمی‌ریزد و $\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \rho$)



(۱) ۵۰۰
(۲) ۴۰۰
(۳) ۳۰۰
(۴) ۲۰۰

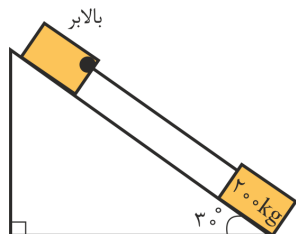
۱۷۴- گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم از ارتفاع ۳۰ متری سطح زمین در راستای قائم با سرعت 20 m/s به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر بزرگی نیروی مقاومت هوا را ثابت در نظر بگیریم و جسم تا ارتفاع ۴۵ متری سطح زمین بالا رود، تندی جسم

هنگام رسیدن به زمین چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \text{ m/s}^2)$

(۱) $\sqrt{10}$ (۲) $10\sqrt{6}$ (۳) ۱۰ (۴) $10\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات

۱۷۵- یک بالابر با توان $5/6 \text{ KW}$ ، یک جسم به جرم 200 kg را روی سطح شیبدار مطابق شکل در هر ثانیه 4 متر با تندی ثابت بالا می‌برد. اگر بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جسم برابر 50 N باشد، بازده بالابر چند درصد است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- (۱) ۶۰
(۲) ۷۰
(۳) ۷۵
(۴) ۸۰

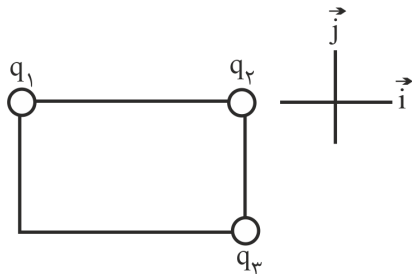
۱۷۶- یک دماسنج دارای مخزن کروی شکل به شعاع r و یک لوله بسیار باریک به شعاع 0.1 mm است. مخزن و لوله دماسنج از جنس شیشه با ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k} \times 10^{-6}$ هستند. اگر فاصله بین دو عدد 20° C و 70° C روی لوله دماسنج برابر $1/7 \text{ cm}$ باشد، چند سانتی‌متر مکعب جیوه 20° C درون دماسنج باید ریخته شود تا به درستی دما را نشان دهد؟ (ضریب انبساط حجمی جیوه $\frac{1}{k} \times 10^{-5}$ و از انبساط لوله دماسنج صرف نظر شود و $\pi \approx 3$)

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۱۷۷- مخلوطی از آب و یخ در حال تعادل وجود دارد. اگر به اندازه جرم یخ درون مخلوط، آب 90° C به مخلوط اضافه کنیم دمای تعادل مجموعه به 2° C می‌رسد. چند درصد جرم مخلوط آب و یخ اولیه، از یخ تشکیل شده است؟ ($L_F = 80^\circ \text{ C}$ آب 160° C یخ)

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۱۷۸- سه بار الکتریکی q_1 ، q_2 و q_3 در سه رأس از چهار رأس یک مستطیل واقع شده‌اند. اگر بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 در SI به صورت $\vec{F}_1 = 0/2\vec{i} - 0/4\vec{j}$ و بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 در SI به صورت $\vec{F}_3 = -0/1\vec{i} + 0/8\vec{j}$ باشد، بزرگی بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 بر حسب نیوتون کدام است؟



- (۱) $0/4$
(۲) $\frac{\sqrt{17}}{10}$
(۳) $0/5$
(۴) $\frac{\sqrt{5}}{10}$

۱۷۹- دو ذره باردار به جرم‌های $m_1 = 2 \text{ mg}$ و $m_2 = 4 \text{ mg}$ و بار الکتریکی q_1 و $q_2 = -4q_1$ را روی سطح افقی در فاصله r از هم قرار داده‌ایم. اگر دو ذره را رها کنیم، در لحظه‌ای که فاصله دو ذره از هم به $\frac{r}{4}$ می‌رسد، تندی هر یک از ذره‌ها به ترتیب به $v_1 = 2 \text{ m/s}$ و $v_2 = 1 \text{ m/s}$ می‌رسد. تغییر انرژی پتانسیل مجموعه دو بار در این جابه‌جایی چند میکروژول است؟ (از نیروی مقاومت هوا صرف نظر کنید.)

- (۱) +۶ (۲) -۶ (۳) -۲ (۴) +۲

محل انجام محاسبات

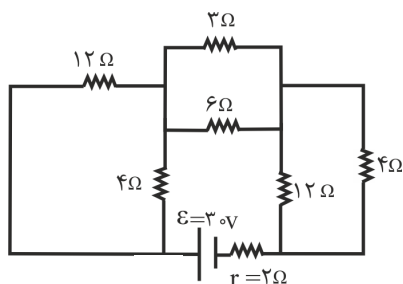
۱۸۰- بر روی یک خازن دو عدد $4\mu F$ و $200V$ نوشته شده است. این خازن را به یک باتری $20V$ وصل می‌کنیم. هنگامی که خازن به باتری متصل است، فاصله بین دو صفحه خازن را نصف می‌کنیم. سپس خازن را از باتری جدا می‌کنیم و فاصله بین صفحات خازن را مجدداً به همان مقدار اولیه می‌رسانیم. انرژی ذخیره شده در خازن در نهایت چند میلی ژول خواهد شد؟

(۴) ۱۶۰

(۳) ۳۲۰

(۲) ۱/۶

(۱) ۳/۲



۱۸۱- در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت ۶ اهمی چند وات است؟

(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{4}{3}$

(۳) ۶

(۴) ۴

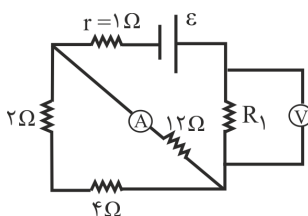
۱۸۲- در مدار شکل زیر، عدد ولت‌سنج برابر ۶ ولت و عدد آمپرسنج برابر ۲A است. به ترتیب از راست به چپ اختلاف پتانسیل دو سر باتری و توان خروجی باتری در SI کدام است؟

(۱) ۱۸۰

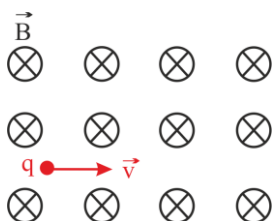
(۲) ۱۲۰

(۳) ۹۰

(۴) ۶۰



۱۸۳- ذره باردار به جرم $2mg$ و بار $q = -4\mu C$ درون فضایی که در آن میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یکنواخت E و $B = 0.2 T$ قرار دارد با سرعت ثابت $2 \times 10^5 m/s$ حرکت می‌کند. جهت و اندازه میدان الکتریکی بر حسب نیوتون بر کولن کدام است؟ (از نیروی گرانش صرف نظر شود.)



(۱) پائین - 4×10^4

(۲) پائین - 2×10^4

(۳) بالا - 2×10^4

(۴) بالا - 4×10^4

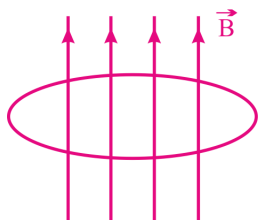
۱۸۴- مطابق شکل حلقه‌ای به مساحت $200 cm^2$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $0.2 T$ که بر سطح حلقه عمود است قرار دارد. در مدت 0.3 ثانیه مساحت حلقه را به $100 cm^2$ می‌رسانیم و جهت میدان مغناطیسی را بدون تغییر در اندازه میدان گزینه می‌کنیم. بزرگی نیروی محرکه القایی در حلقه چند میلی‌ولت است؟

(۱) $\frac{20}{3}$

(۲) $\frac{40}{3}$

(۳) ۲۰

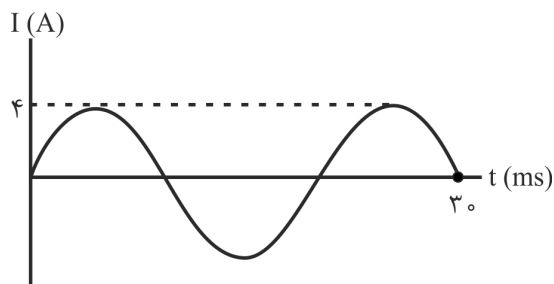
(۴) ۴۰



محل انجام محاسبات

۱۸۵- از یک القاگر با ضریب القاوری 2mH ، جریان متناوب که نمودار آن به صورت شکل زیر است، عبور می‌کند. انرژی

ذخیره شده در القاگر در لحظه $t = \frac{1}{600}\text{s}$ چند میلی ژول است؟



(۱) ۱۶

(۲) ۱۲

(۳) ۸

(۴) ۴

۱۸۶- اتومبیلی مسیر رفت بین دو شهر A و B را با تندی 108km/h می‌رود و نصف همین مسیر را با تندی متوسط 36km/h

بر می‌گردد. تندی متوسط اتومبیل در کل این حرکت چند واحد SI است؟

(۴) $22/5$

(۳) ۲۰

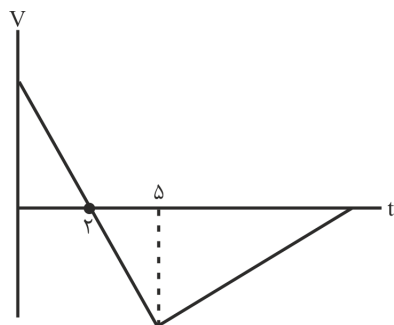
(۲) ۱۸

(۱) $11/25$

۱۸۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند به صورت شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در

مدتی که بردار شتاب در خلاف جهت محور x است، چند برابر تندی متوسط متحرک در مدتی است که حرکت آن در خلاف

جهت محور x است؟

(۱) $\frac{15}{3}$ (۲) $\frac{13}{20}$ (۳) $\frac{20}{13}$ (۴) $\frac{13}{15}$

۱۸۸- اتومبیلی با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند. جابه‌جایی آن در چهار ثانیه دوم حرکت صفر است. اگر تندی

متوسط در ۵ ثانیه نخست حرکت برابر 7m/s باشد، تندی متوسط در ۱۰ ثانیه نخست حرکت چند متر بر ثانیه است؟

(۴) ۸

(۳) $6/4$

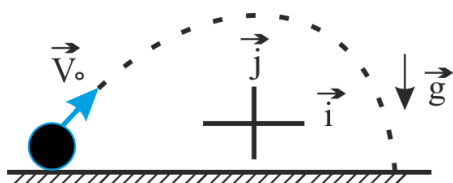
(۲) ۶

(۱) $5/2$

۱۸۹- گلوله‌ای به جرم 1kg با سرعت $\vec{V}$ مطابق شکل پرتاب می‌شود. اگر در یک نقطه از مسیر حرکت بردار شتاب گلوله

$\vec{a} = -25\vec{i} - 70\vec{j}$ باشد، در این لحظه اندازه نیروی مقاومت هوا چند نیوتون است و گلوله در این لحظه در کجای مسیر خود

قرار دارد؟ ($g = 10\text{m/s}^2$)

(۱) $6/5$ - قبل از رسیدن به اوج(۲) $6/5$ - بعد از رسیدن به اوج(۳) $7/5$ - قبل از رسیدن به اوج(۴) $7/5$ - بعد از رسیدن به اوج

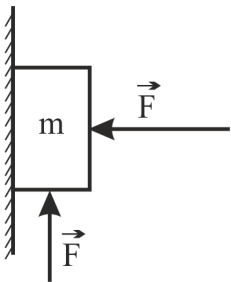
محل انجام محاسبات

۱۹۰- مطابق شکل جسمی به جرم 2 kg روی سطح افقی در حال حرکت است. در لحظه‌ای که سرعت جسم $(32\text{ m/s})\vec{i}$ است، نیروی افقی و ثابت $\vec{F}=(-24\text{ N})\vec{i}$ به جسم وارد می‌شود. تندی جسم ۸ ثانیه پس از وارد شدن نیرو، چند متر بر ثانیه است؟
 $(\mu_k=0/4, \mu_s=0/5, g=10\frac{\text{N}}{\text{kg}})$



- (۱) صفر
(۲) ۲۴
(۳) ۴۸
(۴) ۶۴

۱۹۱- مطابق شکل جسم ۷ کیلوگرمی توسط نیروی $\vec{F}$ به دیوار فشرده شده است و جسم در آستانه حرکت به سمت پائین است. در این وضعیت زاویه نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند با راستای افقی 37° است. اگر بزرگی نیروی $\vec{F}$ بدون تغییر جهت، دو برابر شود، بزرگی نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند چند نیوتون می‌شود؟
 $(\sin 37=0/6, \mu_k=0/4, g=10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



- (۱) ۸۰
(۲) $10\sqrt{65}$
(۳) ۹۰
(۴) $10\sqrt{12}$

۱۹۲- توپی به جرم 40 g روی سطح افقی بدون اصطکاک با تندی V_1 به دیوار برخورد می‌کند و با تندی 30 m/s از دیوار جدا می‌شود. اگر مدت تماس توپ با دیوار $0/2\text{ s}$ باشد و بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر توپ 20 N باشد، V_1 چند متر بر ثانیه است؟



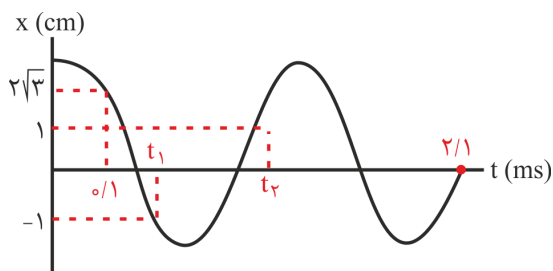
- (۱) ۷۰
(۲) ۱۳۰
(۳) ۴۰
(۴) ۱۶۰

۱۹۳- نوسانگر وزنه و فنری به جرم وزنه 200 g و ثابت فنر $k = 4\text{ N/cm}$ روی سطح افقی بدون اصطکاک در حال نوسان است. اگر بیشترین و کمترین طول فنر در حین نوسان به ترتیب 24 cm و 16 cm باشد، بردار شتاب وزنه هنگامی که طول فنر به 18 cm می‌رسد در SI کدام است؟ $(\rightarrow x(\vec{i}))$

- (۱) $+20\vec{i}$ (۲) $-40\vec{i}$ (۳) $-20\vec{i}$ (۴) $+40\vec{i}$

محل انجام محاسبات

۱۹۴- نمودار مکان - زمان نوسانگر که روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد به صورت شکل زیر است. تندی متوسط نوسانگر در بازه (t_1, t_2) چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



(۱) ۸۰

(۲) ۴۰

(۳) $\frac{80}{3}$

(۴) $\frac{40}{3}$

۱۹۵- نوسانگر وزنه و فنری که جرم وزنه آن 800g و ثابت فنر آن 8N/cm است، در حال نوسان روی پاره‌خطی به طول 20cm روی سطح افقی بدون اصطکاک است. در لحظه‌ای که تندی وزنه 1m/s است، انرژی پتانسیل نوسانگر چند ژول است؟

(۴) $\frac{3}{8}$

(۳) $\frac{3}{6}$

(۲) ۳

(۱) ۲

محل انجام محاسبات

شیمی

۱۹۶- روش طیف‌سنجی جرمی برای تعیین جرم دقیق ایزوتوپ‌های مختلف عناصر مورد استفاده قرار می‌گیرد. در یک آزمایشگاه با استفاده از روش‌های طیف‌سنجی جرمی نسبت‌های زیر به دست آمده است:

$$\frac{{}^{19}_9\text{F}}{{}^{35}_{17}\text{Cl}} = 0.55, \frac{{}^{19}_9\text{F}}{{}^{12}_6\text{C}} = 1/6, \frac{{}^{81}_{35}\text{Br}}{{}^{35}_{17}\text{Cl}} = 2/3$$

بر اساس این داده‌ها جرم اتمی ${}^{81}_{35}\text{Br}$ بر حسب amu کدام است؟

۷۸/۹ (۱) ۷۹/۱ (۲) ۷۹/۵ (۳) ۸۰/۳ (۴)

۱۹۷- در رابطه با طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه مرئی، چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- در این طیف نشری خطی، میزان انحراف پرتو پس از عبور از منشور، با طول موج آن رابطه مستقیم دارد.
- با افزایش سطح انرژی، فاصله خطوط رنگی ایجاد شده در این طیف نشری خطی کاهش می‌یابد.
- شمار خطوط طیف نشری خطی در این طیف برابر شمار خطوط طیف نشری خطی لیتیم در ناحیه مرئی است.
- پرتوی حاصل از انتقال الکترون از لایه ۳ به لایه ۲ دارای بیشترین انرژی در بین پرتوهای مرئی در این طیف است.

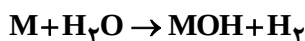
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۸- اگر شمار الکترون‌های لایه سوم در اتم عنصر X، ۵ برابر شمار الکترون‌ها در لایه چهارم این اتم باشد، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- مجموع عدد کوانتومی اصلی و فرعی برای الکترون‌های لایه ظرفیت آن برابر ۱۸ است.
- در کاتیون X^{2+} شمار الکترون‌های لایه سوم ۱/۵ برابر شمار الکترون‌های لایه دوم است.
- در آرایش الکترونی فقط سه عنصر هم‌دوره با X، آخرین زیرلایه الکترونی نیمه پر است.
- مجموع شمار الکترون‌های با $n + l = 4$ در آرایش الکترونی این اتم، دو برابر شمار الکترون‌های با $n + l = 3$ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۹- فلزات قلیایی در حضور آب واکنش شیمیایی موازنه نشده زیر را انجام می‌دهند:



در شرایط معین، از واکنش ۲/۳ گرم سدیم با آب، ۱/۲۵ لیتر گاز هیدروژن تولید شده است. در همان شرایط ۳/۴ گرم از یک

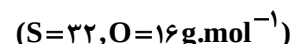
فلز قلیایی ۵۰۰ میلی لیتر گاز هیدروژن تولید کرده است. جرم اتمی این فلز قلیایی کدام است؟ ($\text{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$)

۴۰ (۱) ۷۴ (۲) ۱۳۳ (۳) ۸۵ (۴)

۲۰۰- مخلوطی از دو ترکیب گوگرد دی‌اکسید و گوگرد تری‌اکسید به جرم ۱/۷ گرم درون یک ظرف سربسته قرار دارد. با

تبدیل کامل گوگرد دی‌اکسید به گوگرد تری‌اکسید به کمک اکسیژن، تنها ترکیب درون ظرف، گوگرد تری‌اکسید به جرم ۲

گرم خواهد بود. نسبت مولی گوگرد دی‌اکسید به گوگرد تری‌اکسید در مخلوط اولیه برابر با کدام عدد بوده است؟

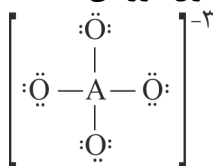


۳ (۱) ۰/۵ (۲) ۲ (۳) ۰/۳۳ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۰۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در مولکول POCl_3 همانند ClO_3^- همه پیوندها از نوع یگانه است.
- (۲) شمار پیوندهای اشتراکی و جفت ناپیوندی در SCO و FCN با هم برابر است.
- (۳) اگر در ساختار لوویس روبه‌رو، همه اتم‌ها دارای آرایش هشتایی باشند، A عنصری از گروه ۱۵ جدول دوره‌ای است:



(۴) تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت در یون C_2^{2-} ، ۷۵٪ الکترون‌های لایه ظرفیت در یون CO_3^{2-} است.

(۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۲۰۲- چگالی کدام گاز در شرایطی که دما برابر 546°C و فشار معادل $1/5\text{atm}$ است، برابر چگالی گاز اکسیژن در شرایط

STP خواهد بود؟ ($S=32, A=16, H=1, N=14\text{g.mol}^{-1}$)

(۱) SO_2 (۲) SO_3 (۳) NH_4 (۴) N_2

۲۰۳- در دمای 40° اگر درصد جرمی یون نیترات در 400°C گرم محلول پتاسیم نیترات برابر با $15/5\%$ باشد، در این دما به-تقریب چند گرم دیگر پتاسیم نیترات تا رسیدن به یک محلول سیر شده می‌توان حل کرد؟ (انحلال پذیری پتاسیم نیترات در

دمای 40° برابر 60 گرم در 100 گرم آب است.) ($K=39, N=14, O=16\text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۸۹ (۲) ۷۹ (۳) ۷۳ (۴) ۶۳

۲۰۴- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- با افزایش مقدار نمک در آب، انحلال پذیری گاز اکسیژن در آن کاهش می‌یابد.
- تصفیه آب به‌روش صافی کربن برخلاف روش تقطیر سبب جداسازی ترکیب‌های آلی فرار از آب می‌شود.
- در اثر انحلال استون در آب، مولکول‌های استون ماهیت خود را در محلول حفظ می‌کنند.
- در ساختار یخ هر مولکول H_2O به ۴ مولکول دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.
- اگر در فشار 1atm و دمای 0°C حداکثر $1/12$ لیتر گاز اکسیژن در 2kg آب حل شده باشد، انحلال‌پذیری این گاز در

دمای 0°C و فشار $4/5\text{atm}$ برابر با 24g است.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۰۵- در کدام یک از موارد زیر، مقایسه روبه‌رو برقرار است؟ $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$

I: نیروی بین مولکولی

II: نیروی درون مولکولی

(۱) فقط I (۲) فقط II (۳) I و II (۴) هیچ کدام

محل انجام محاسبات

۲۰۶- کدام گزینه در مورد واکنش آهن (II) کلرید با سدیم هیدروکسید درست است؟

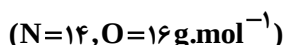
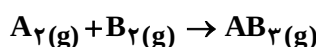
(۱) واکنش انجام شده با تولید رسوب قرمز رنگ همراه است.

(۲) کاتیون هر دو ترکیب یونی به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.

(۳) مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها برابر با مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها است.

(۴) غلظت یون سدیم همانند غلظت یون آهن (II) در حال کاهش است.

۲۰۷- شمار اتم‌ها در ۱/۸۶ یون نیترات با شمار مولکول‌ها در ۱۹/۲ گرم گاز A_2 برابر است. از واکنش ۲۰ گرم گاز A_2 با درصد خلوص ۹۶٪ با مقدار کافی گاز B_2 طبق معادله موازنه‌شده زیر، چند لیتر گاز AB_3 به تقریب در شرایط STP تولید می‌شود؟



(۴) ۵/۳۸

(۳) ۱۰/۷۶

(۲) ۸/۹۲

(۱) ۴/۴۶

۲۰۸- مقدار ۱۹/۲ گرم از آلکانی در اثر سوختن کامل ۳۰/۲۴ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌کند. چند

مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با این آلکان درست است؟ ($C=12, H=1 \text{ g.mol}^{-1}$)

• در دما و فشار اتاق به صورت مایع است و گرانشی کمی نسبت به گریس دارد.

• درصد جرمی کربن در این آلکان برابر ۷۲٪ است.

• ساختار فشرده آن می‌تواند به صورت روبه‌رو باشد: $(CH_3)_3CCH(CH_3)CH(CH_3)_2$

• یکی از ایزومرهای آن «۳، ۳، ۵- متیل هگزان» است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۰۹- با توجه به اطلاعات جدول زیر، ΔH واکنش سوختن کامل اتان چند کیلوژول است و برای آزادشدن ۲۱۶۰ کیلوژول

گرما چند گرم گاز اتان به درصد خلوص ۶۲/۵٪ باید به‌طور کامل سوزانده شود؟ ($C=12, H=1 \text{ g.mol}^{-1}$)

پیوند	C - H	C - C	C - O	O - H	C = O	O = O
آنتالپی پیوند (KJ.mol^{-1})	۴۱۲	۳۵۰	۳۶۰	۴۶۳	۸۰۵	۴۹۶

(۱) ۲۸۸۰- و ۴۵

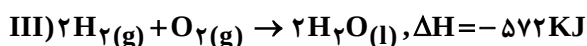
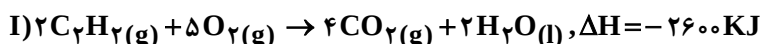
(۲) ۳۱۵۰- و ۴۵

(۳) ۲۸۸۰- و ۷۲

(۴) ۳۱۵۰- و ۷۲

۲۱۰- با توجه به اطلاعات زیر، ΔH واکنش $C(s) + H_2(g) \rightarrow C_2H_2(g)$ بر حسب کیلوژول کدام است و با تولید ۱۹۵ گرم

گاز اتین چند کیلوژول گرما مصرف می‌شود؟ ($C=12, H=1 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۴) ۳۳۴ - ۲۳۰۵

(۳) ۲۶۶ - ۱۹۹۵

(۲) ۳۳۴ - ۲۵۰۵

(۱) ۲۶۶ - ۱۹۷۵

محل انجام محاسبات

۲۱۱- از سوختن کامل مقدار مشخصی از یک هیدروکربن در مدت ۲۱۰ ثانیه ۶۱/۶ گرم کربن دی اکسید و ۲۵/۲ گرم بخار آب تولید شده است. سرعت متوسط تولید کربن دی اکسید در این بازه زمانی برابر چند mol.min^{-1} است و سرعت متوسط مصرف

اکسیژن چند برابر سرعت متوسط تولید بخار آب است؟ ($\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱/۵ - ۰/۴ (۴)

۱/۵ - ۰/۵ (۳)

۲/۵ - ۰/۴ (۲)

۲/۵ - ۰/۵ (۱)

۲۱۲- با توجه به ترکیب زیر، چند مورد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

• نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار پیوندهای دوگانه برابر ۲/۴ است.

• دارای ۴۲ جفت الکترون پیوندی است.

• مجموع شمار پیوندهای نیتروژن - هیدروژن و کربن - هیدروژن برابر ۱۷ است.

• درصد جرمی کربن ۶ برابر درصد جرمی نیتروژن است.

۴ (۴)

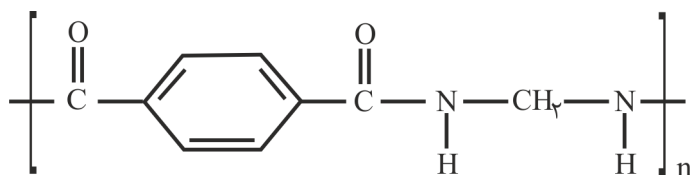
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۱۳- تفاوت جرم مولی مونومرهای سازنده پلیمر زیر، برابر چند گرم است و از آبکافت کامل ۵/۵ کیلوگرم از آن چند کیلوگرم کربوکسیلیک اسید دوعاملی تولید می‌شود؟ (بازده درصدی واکنش آبکافت برابر ۸۰٪ است.)

($\text{N}=14, \text{O}=16, \text{C}=12, \text{H}=1 \text{ g.mol}^{-1}$)



۴/۱۵ - ۱۲۰ (۱)

۴/۷۵ - ۱۲۰ (۲)

۴/۱۵ - ۱۲۲ (۳)

۴/۷۵ - ۱۲۲ (۴)

۲۱۴- در یک اسید چرب با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، درصد جرمی هیدروژن برابر ۱۲/۵ درصد است. مقداری از این اسید را با ۲/۵ لیتر محلول سود با $\text{pH} = 13/7$ واکنش می‌دهیم و در نتیجه pH محلول سود ۰/۶ واحد کاهش می‌یابد. جرم مصرفی اسید چرب برابر چند گرم بوده است و نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار

لوویس این اسید چرب برابر کدام است؟ ($\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱۲/۵ - ۲۲۵ (۴)

۱۶ - ۲۲۵ (۳)

۱۲/۵ - ۲۴۰ (۲)

۱۶ - ۲۴۰ (۱)

۲۱۵- برای خنثی کردن ۲/۵ لیتر محلول هیدروسیانیک اسید با $\text{K}_a = 6 \times 10^{-10}$ و درجه یونش $2/5 \times 10^{-5}$ به چند گرم پتاسیم هیدروکسید با درصد خلوص ۷۵٪ نیاز است؟

۱۴۳/۸ (۴)

۱۰۷/۵ (۳)

۲۶۸/۸ (۲)

۱۷۹/۲ (۱)

۲۱۶- محلول دو اسید HA و HB با دما و غلظت یکسان وجود دارد. اگر ثابت یونش HA و HB به ترتیب $1/8 \times 10^{-5}$ و

5×10^{-9} باشد، چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

• HA اسید قوی‌تر و دارای pH بزرگ‌تری است.

• غلظت مولکول‌های یونیده‌نشده در محلول اسید HB کم‌تر از محلول اسید HA است.

• اگر غلظت یون هیدروکسید در محلول آبی HA ۱۰ برابر شود، pH آن یک واحد افزایش می‌یابد.

• در این شرایط اگر pH محلول HA برابر ۲/۵ باشد، pH محلول HB برابر با ۴/۷ خواهد بود.

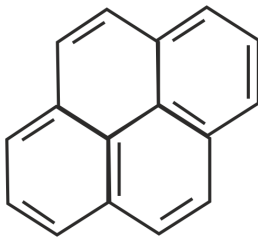
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

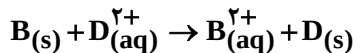
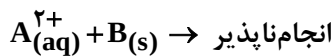
محل انجام محاسبات



۲۱۷- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در ترکیب زیر برابر کدام است؟

- (۱) ۸-
(۲) ۱۰-
(۳) ۱۶-
(۴) ۱۴-

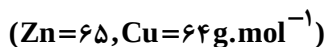
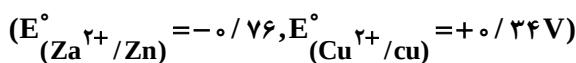
۲۱۸- با توجه به واکنش‌های زیر چند مورد از عبارت‌های زیر همواره درست هستند؟



- ترتیب قدرت کاهندگی این فلزات به صورت $D > A > B$ است.
- ترتیب قدرت اکسندگی کاتیون‌های سه فلز به صورت $A^{2+} > D^{2+} > B^{2+}$ است.
- واکنش $A(s) + D^{2+}(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + D(s)$ در شرایط استاندارد انجام پذیر است.
- اگر پتانسیل کاهشی استاندارد الکتروود D ، برابر $+0.33V$ و ولت باشد، فلز A با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۹- بر روی ۵ گرم پودر فلز روی و مس مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید می‌ریزیم. بعد از انجام کامل کلیه واکنش‌های خودبه‌خودی، جرم پودر جامد باقی‌مانده در ته ظرف را بعد از خشک کردن اندازه‌گیری می‌کنیم. در صورتی که جرم پودر جامد باقی‌مانده ۳/۵ گرم باشد، درصد جرمی روی در مخلوط اولیه کدام است و شمار الکترون‌های مبادله‌شده در این فرایند به تقریب برابر چه عددی است؟



- (۱) $45 - 22 \times 10^{-2} / 78 \times 2$
(۲) $45 - 22 \times 10^{-2} / 56 \times 1$
(۳) $30 - 22 \times 10^{-2} / 78 \times 2$
(۴) $30 - 22 \times 10^{-2} / 56 \times 1$

۲۲۰- در میان عبارت‌های زیر چند مورد درست است؟

- حجم گاز تولیدی در برقکافت آب در اطراف تیغه کاتدی دو برابر آن در اطراف تیغه آندی است.
- به‌ازای مصرف ۴۸/۴ لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد و در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، ۵/۵ مول الکترون مبادله می‌شود.
- در سلول الکترولیتی برقکافت محلول سدیم کلرید، در آند گاز کلر و در کاتد فلز سدیم تولید می‌شود.
- اگر پس از آبکاری یک قاشق آهنی با نقره، خراشی در سطح آن ایجاد شود، آهن نقش آند را خواهد داشت.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

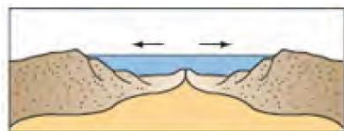
محل انجام محاسبات

زمین‌شناسی

۲۲۱- تفاوت نظریه یوهانس کپلر و نیکلاس کوپرنیک در چیست؟

- (۱) شکل هندسی مدار گردش زمین به دور خورشید
(۲) ظاهری بودن حرکت روزانه خورشید در آسمان
(۳) شکل هندسی مدار گردش خورشید به دور زمین
(۴) چرخش زمین به دور محور خود

۲۲۲- شکل مقابل در ارتباط با چرخه ویلسون کدام مورد را نشان نمی‌دهد؟

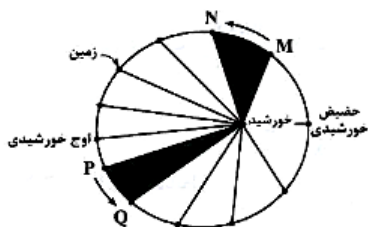


- (۱) گسترش شکاف ایجاد شده
(۲) در محل گودال دریای سرخ ایجاد می‌شود.
(۳) اقیانوس اطلس در این مرحله شکل گرفته است.
(۴) اقیانوس کوچک‌تر و در نهایت بسته می‌شود.

۲۲۳- ماده رادیواکتیو به نیمه عمر A_1 در نمونه‌ای $\frac{7}{8}$ آن تخریب شده است. ماده‌ای دیگر به نیمه عمر A_2 در نمونه‌ای $\frac{15}{16}$ آن تخریب شده است. چنانچه سن این دو نمونه برابر و معادل ۱۲۰۰۰ سال باشد نسبت طول نیمه عمر ماده اول به ماده دوم معادل کدام است؟

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

۲۲۴- با توجه به قانون دوم کپلر محدوده‌های MN و PQ به ترتیب کدام ماه‌های شمسی را نشان می‌دهد؟



- (۱) شهریور - اسفند
(۲) بهمن - مرداد
(۳) دی - خرداد
(۴) خرداد

۲۲۵- کدام مورد در ارتباط با بوکسیت درست نیست؟

- (۱) کانسنگ، عنصر آلومینیم است.
(۲) در مناطق استوایی حاصل هوازدگی است.
(۳) ترکیب شیمیایی آن Al_2O_3 است.
(۴) در مناطق معتدل بر اثر هوازدگی فیزیکی به وجود می‌آید.

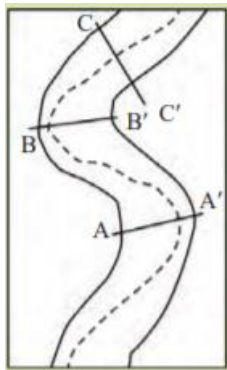
۲۲۶- در مکانی بی‌هنجاری مثبت گزارش شده است کدام مورد در ارتباط با این مکان صحیح نیست؟

- (۱) غلظت برخی از عناصر در پوسته از غلظت کلارک بیشتر است.
(۲) استخراج برخی از عناصر از این مکان صرفه اقتصادی دارد.
(۳) مهندسين معدن سریعاً باید اقدام به احداث و بهره‌برداری از معدن را شروع کنند.
(۴) به این مناطق کانسار اطلاق می‌شود که با شروع بهره‌برداری معدن شکل می‌گیرد.

۲۲۷- سنگ‌ها و کانی‌های صنعتی به کدام مورد اطلاق نمی‌شود؟

- (۱) شن و ماسه در ساختمان‌سازی
(۲) خاک رس در ساخت آجر، کاشی و سرامیک
(۳) سنگ‌های ساختمانی در نما
(۴) استفاده از مس در کالکوپریت به منظور تهیه ظروف مسی

محل انجام محاسبات



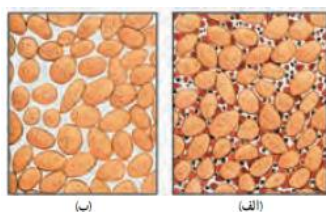
۲۲۸- در شکل مقابل در کدام نقاط فرسایش بیشتر است؟

(۱) A', B'

(۲) B, A'

(۳) C, C'

(۴) B, B'



۲۲۹- در کدام یک از دو شکل زیر آب بیشتری نفوذ می کند؟ چرا؟

(۱) الف، دانه بندی منظم تر است.

(۲) ب، اندازه منافذ بزرگ تر است.

(۳) الف، اندازه منافذ ریز تر است.

(۴) ب، دانه بندی نامنظم تر است.

۲۳۰- سنگ هایی که بیش از ۵۰٪ آن ها از دو کانی کلسیت و دولومیت تشکیل شده اند، اغلب چه ویژگی ای دارند؟

(۱) ایجاد تشکیل غار در آبخوان آزاد دارند.

(۲) دارای درزه های فراوان هستند.

(۳) با پیشرفت عمل تخریب غار ایجاد می کنند.

(۴) می توانند تکیه گاه مناسب برای احداث سازه باشند.

۲۳۱- در ارتباط با احداث کدام سازه بهتر است مطالعات اقلیمی و ویژگی های فیزیکی و شیمیایی مورد بررسی قرار گیرد؟

(۱) تونل (۲) قنات (۳) پل ها و جاده ها (۴) اسکله ها

۲۳۲- در جدول زیر نام کدام عنصر قرار گیرد جدول کامل می شود؟

نام عنصر	اهمیت در بدن	غلظت عنصر در پوسته
؟	اساسی	۰/۴ درصد

(۱) کادمیم (۲) تیتانیوم

(۳) فسفر (۴) منیزیم

۲۳۳- سوپراکسید مانند.....، با تشکیل..... باعث..... می شود.

(۱) LiO_2 - بنیان های بسیار واکنش گر - عدم وقوع سرطان

(۲) LiO_2 - بنیان های بسیار واکنش گر - وقوع سرطان

(۳) SeO_2 - آنزیم های حاوی سلنیم - وقوع سرطان

(۴) SeO_2 - بنیان های واکنش گر - عدم وقوع سرطان

۲۳۴- آلودگی جیوه از کدام طریق صورت نمی گیرد؟

(۱) پوست (۲) آب (۳) غذا (۴) اتمسفر

۲۳۵- با سوزاندن زغال سنگ عنصر..... و..... وارد محیط زیست می شود.

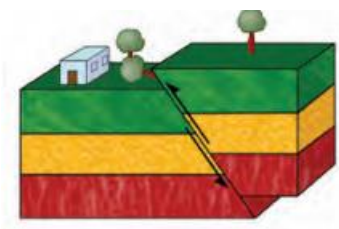
(۱) فلئوئور - سلنیم (۲) فلئوئور - کادمیم (۳) آرسنیک - فلئوئور (۴) آرسنیک - سلنیم

محل انجام محاسبات



۲۳۶- شکل مقابل بر اثر تنش..... صورت گرفته سطح گسل..... است.

- (۱) برشی - افقی
- (۲) فشاری - مایل
- (۳) کششی - مایل
- (۴) فشاری - افقی



۲۳۷- کدام گزینه در ارتباط با گسل ایجادشده در شکل مقابل درست است؟

- (۱) تحت تأثیر تنش برشی قرار گرفته است.
- (۲) محل تحت تأثیر تنش فشاری قرار گرفته است.
- (۳) سطح گسل قائم است.
- (۴) حرکت قطعات شکسته شده در امتداد افق است.

۲۳۸- اولین و آخرین موجی که در ایستگاه لرزه نگاری ثبت می شود کدام است؟

- (۱) S, P (۲) R, P (۳) P, R (۴) S, R

۲۳۹- در پهنه زاگرس و البرز سنگ های اصلی کدام است؟

- (۱) رسوبی (۲) آذرین (۳) دگرگونی (۴) رسوبی - آذرین

۲۴۰- در پهنه ای که ساختارهای تاقدیس و ناودیس وجود دارد چه ذخایری را می توان یافت؟

- (۱) معادن آهن (۲) نفت و گاز (۳) معادن منیزیت - مس (۴) رگه های زغال سنگ

محل انجام محاسبات



دفترچه آزمون فورتیک

آزمون شماره ۳ (۲۶ فروردین ماه ۱۴۰۰)

پاسخنامه دروس
اختصاصی تجربه

فورتیک



www.fourtik.ir



طراحان آزمون سوم فورتیک دفترچه اختصاصی تجربی

۴

ریاضی تجربی
استاد مهرداد عباسپور



۸

زیست‌شناسی
استاد سینا معصوم‌نیا



مسئول آزمون:

مزدک قدس طینت

ویراستار علمی:

ریاضی: علیرضا دهقان

زیست شناسی: گل آرا عبدالمحمدی

ویراستار فنی:

شیدا مظلوم نژادری

صفحه آرا:

آرزو علیلو

عمران یوسفی

۱۰۴- گزینه ۲

$$4x-3 > -x^2 + ax-4 \rightarrow x^2 + (4-a)x + 1 > 0$$

$$\Rightarrow \Delta < 0 \rightarrow b^2 < 4ac$$

$$\Rightarrow (4-a)^2 < 4(1)(1) \rightarrow 16 + a^2 - 8a - 4 < 0 \rightarrow a^2 - 8a + 12 < 0$$

$$\Rightarrow (a-2)(a-6) < 0 \rightarrow 2 < a < 6 \quad (1)$$

از طرفی معادله $y = -x^2 + ax - 4$ دارای دو ریشه است $(\Delta > 0)$:

$$b^2 > 4ac \rightarrow a^2 > 4(-1)(-4) \rightarrow a^2 - 16 > 0 \rightarrow \begin{cases} a > 4 \\ a < -4 \end{cases} \quad (2)$$

$$(1) \cap (2): 4 < a < 6 \rightarrow a = 5$$

b همان ریشه بزرگ تر $-x^2 + 5x - 4$ است.

$$-x^2 + 5x - 4 = -(x-4)(x-1) \rightarrow b = 4$$

۱۰۵- گزینه ۱

$$(1) x-1 < 0: |x| > -2x+2 \rightarrow |x| + 2x > 2$$

$$x < 0 \rightarrow x > 2 \quad \circ \times \circ$$

$$0 < x < 1 \rightarrow 3x > 2 \rightarrow x > \frac{2}{3} \rightarrow \frac{2}{3} < x < 1$$

$$x \in \left(\frac{2}{3}, 1\right) \rightarrow b-a = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$$

$$(2) x-1 > 0 \rightarrow x > 1: \frac{x}{x-1} < -2$$

صورت و مخرج مثبت هستند، اما از ۲- کوچکتر که این یعنی

تناقض $(\circ \times \circ)$.

۱۰۶- گزینه ۴

$$f^{-1}(0) = ? \rightarrow f(?) = 0$$

$$f(x) = c + \log_r^{ax+b} = \log_r^{r^c} + \log_r^{ax+b} = \log_r^{(r^c ax + r^c b)}$$

$$\log_r^{r^c ax + r^c b} = 0 \rightarrow r^c ax + r^c b = 1$$

$$\left. \begin{aligned} f(0) &= 4 \rightarrow r^c = r^c b \\ \text{if } x &= 4 \rightarrow r^c ax + r^c b = 0 \end{aligned} \right\} r^c a = -4$$

$$-4x + 16 = 1 \rightarrow x = \frac{15}{4} = 3 \frac{3}{4}$$

ریاضیات

۱۰۱- گزینه ۴

$$\sqrt{y-4}\sqrt{3} = \sqrt{(2-\sqrt{3})^2}, \frac{\sqrt{(2-\sqrt{3})^2}}{1+\sqrt{3}+2\sqrt{2}} \times \frac{1+\sqrt{3}-2\sqrt{2}}{1+\sqrt{3}-2\sqrt{2}}$$

$$= \frac{(2-\sqrt{3})(1+\sqrt{3}-2\sqrt{2})}{-2(2-\sqrt{3})} \rightarrow \sqrt{2} - \sqrt{a+1} = \frac{-(1+\sqrt{3}-2\sqrt{2})}{2}$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{2} - 2\sqrt{a+1} = 2\sqrt{2} - 1 - \sqrt{3} \rightarrow 2\sqrt{a+1} = 1 + \sqrt{3}$$

$$4a+4 = 4+2\sqrt{3} \Rightarrow a = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

۱۰۲- گزینه ۲

$$x^2 - x - 2 = (x-2)(x+1) \neq 0 \rightarrow x \neq -1, 2$$

$$\times (x-2)(x+1) \rightarrow (x+4)(x-2)(x+1) + 2a+2 = (x+1)(a-4)$$

$$\Rightarrow x^3 + 3x^2 - 6x - 8 + 2a + 2 = ax + a - 4 - 4x$$

$$\Rightarrow x^3 + 3x^2 - 2x - 2 + a - ax = 0 \rightarrow (x-1)(x^2 + 4x + 2)$$

$$-a(x-1) = 0 \rightarrow (x-1)(x+4x+2-a) = 0$$

اولین ریشه: $x = 1$ ، باید یک ریشه داشته باشد:

$$\Delta = 0 \Rightarrow b^2 = 4ac$$

$$16 = 4(1)(2-a) \rightarrow a = -2$$

$$x=2 \rightarrow 4+8+2-a=0 \rightarrow a=14 \quad \left. \begin{aligned} x=2 &\rightarrow 4+8+2-a=0 \rightarrow a=14 \\ x=-1 &\rightarrow 1-4+2-a=0 \rightarrow a=-1 \end{aligned} \right\} -2+14+(-1)=11$$

$$x=-1 \rightarrow 1-4+2-a=0 \rightarrow a=-1$$

۱۰۳- گزینه ۴

$$x = \sqrt{4x-2} \rightarrow x^2 - 4x + 2 = 0 \rightarrow 4 = S = \alpha + \beta, 2 = \alpha\beta = P$$

$$x = \sqrt{ax+b} \rightarrow x^2 - ax - b = 0 \rightarrow a = S = \alpha^2 + \beta^2 + 2$$

$$-b = P = (\alpha^2 + 1)(\beta^2 + 1)$$

$$\alpha + \beta = 4 \rightarrow \alpha^2 + \beta^2 + 2\alpha\beta = 16 \rightarrow \alpha^2 + \beta^2 = 16 - 4 = 12$$

$$a = \alpha^2 + \beta^2 + 2 = 14$$

$$b = -(\alpha^2 + 1)(\beta^2 + 1) = -(\alpha^2\beta^2 + \alpha^2 + \beta^2 + 1) = -17$$

$$a+b = 14-17 = -3$$

۱۱۰- گزینه ۴

$$f(x)=ax+b, f(2)=f(f(2)), f^{-1}(0)=3 \rightarrow f(3)=0$$

$$3a+b=0 \rightarrow b=-3a, 2a+b=a(2a+b)+b$$

$$\Rightarrow 2a=2a^2+ab \rightarrow 2=2a+b \rightarrow 2=2a-3a$$

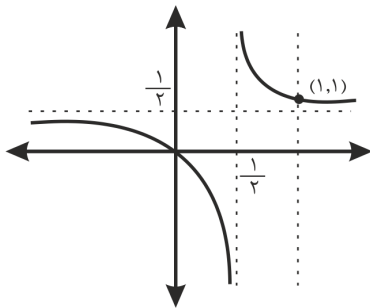
$$\rightarrow a=-2 \rightarrow b=6, f(1)=a+b=4$$

۱۱۱- گزینه ۱

$$2x^2+4x+6 \rightarrow x_0 = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2} = -1 \rightarrow y_0 = 2-4+6=4$$

$$2x^2+4x+6 \geq 4 \rightarrow \sqrt{2x^2+4x+6} \geq 2 \rightarrow$$

$$g(x) \leq 1 \rightarrow R_g = (-\infty, 1]$$



$$R_{fog} = (-\infty, \frac{1}{2}) \cup [1, +\infty)$$

$$R_{fog} = R - [\frac{1}{2}, 1) \rightarrow a+b = \frac{3}{2}$$

۱۱۲- گزینه ۱

$$S(2,0) \rightarrow 0 = 6 - 3f(2 \times 2 - 1) \rightarrow f(3) = 2$$

$$y = f(3-x) + 1 \rightarrow \begin{cases} 3-x=5 \rightarrow x' = -2 \\ y=2+1 \rightarrow y' = 3 \end{cases} S'(-2, 3)$$

$$f(1)=2, f(f(1))=5 \rightarrow f(2)=5$$

۱۱۳- گزینه ۳

$$\frac{\sin 23^\circ \cos 20^\circ + \cos 40^\circ \sin 16^\circ}{\sin 29^\circ \cos 14^\circ + \sin 25^\circ \sin 14^\circ} =$$

$$\frac{-\cos 40^\circ \times -\cos 20^\circ + \cos 40^\circ \times \sin 20^\circ}{-\cos 20^\circ \times -\cos 40^\circ + -\cos 20^\circ \times \sin 40^\circ}$$

$$\div \frac{\cos 20^\circ \times \cos 40^\circ}{\cos 20^\circ \times \cos 40^\circ} = \frac{1 + \tan 20^\circ}{1 - \tan 40^\circ} \approx \frac{1/36}{0/16} = \frac{136}{16} = \frac{17}{2}$$

۱۰۷- گزینه ۲

$$\log_{fx}^x = \frac{1}{\log_f^x} \rightarrow \log_{fx}^x = \frac{1}{\log_f^x + \log_f^x} = \frac{1}{2 + \log_f^x}$$

$$\log_f^x = a \rightarrow a = \frac{1}{2+a} \rightarrow a^2 + 2a - 1 = 0$$

$$a = \frac{-2 \pm \sqrt{4+4}}{2} = -1 \pm \sqrt{2} \Rightarrow \log_f^x = -1 \pm \sqrt{2}$$

$$x = 2^{\sqrt{2}-1}, 2^{-\sqrt{2}-1}$$

۱۰۸- گزینه ۲

$$a_3, a_5, a_9 \rightarrow 2a_5 = a_3 + a_9 \rightarrow 2aq^4 = aq^2 + aq^8$$

$$\Rightarrow 2q^2 = 1 + q^6 \rightarrow q^6 - 2q^2 + 1 = 0 \rightarrow$$

$$(q^2 - 1)(q^4 + q^2 - 1) = 0$$

چون دنباله هندسی غیر ثابت است (و با جملات مثبت)

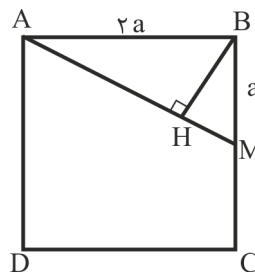
$$(1) q^2 = 1 \rightarrow q = \pm 1 \times$$

$$(2) q^4 + q^2 - 1 = 0 \xrightarrow{q^2 = \alpha} \alpha^2 + \alpha - 1 = 0$$

$$\rightarrow \alpha = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$$\alpha = q^2 > 0 \rightarrow q^2 = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2} \rightarrow 2q^2 + 1 = \sqrt{5}$$

۱۰۹- گزینه ۳



$$\overline{AM} = \sqrt{(2a)^2 + a^2} = \sqrt{5}a$$

$$\overline{BH} = \frac{2a \times a}{\sqrt{5}a} = \frac{2a}{\sqrt{5}}$$

فاصله B ((4, 3)) تا AM (y = x + 1):

$$\overline{BH} = \frac{|y - x - 1|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} = \frac{|3 - 4 - 1|}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow \overline{BH} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} = \frac{2a}{\sqrt{5}} \rightarrow 2a = \sqrt{10} \rightarrow S = (2a)^2 = 10$$

۱۱۴- گزینه ۴

با توجه به شکل نمودار:

$$c > 0, a + b = 5, a - b = 1 \rightarrow a = 3, b = 2$$

$$\frac{4\pi}{3} - \frac{\pi}{3} = \pi \rightarrow \frac{2\pi}{|c|} = \pi \rightarrow c = 2$$

$$f(x) = 3 + 2 \sin(2x + d) \rightarrow f\left(\frac{\pi}{3}\right) = 4 \Rightarrow \sin\left(\frac{2\pi}{3} + d\right) = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{2\pi}{3} + d = \frac{\pi}{6} \rightarrow d = -\frac{\pi}{2}, f\left(\frac{\pi}{4}\right) = 3 + 2 \sin\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$= 3 + 2 \sin\left(-\frac{\pi}{4}\right) = 3 - \sqrt{2}$$

۱۱۵- گزینه ۳

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x+1)(ax-b) + 2x^2}{x^2 - 1} = \frac{9}{2}$$

اگر کسر صفر صفر شود از هویتال می‌توانیم استفاده کنیم:

$$(1+1)(a-b) + 2 = 0 \rightarrow a - b = -1 \quad (1)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^3 + ax^2 + (a-b)x - b}{x^2 - 1} : \frac{0}{0} \xrightarrow{H} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{6x + 2ax + a - b}{2x}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{6 + 3a - b}{2} = \frac{9}{2} \Rightarrow 3a - b = 3 \quad (2), \begin{cases} (1) & a = 2 \\ (2) & b = 3 \end{cases}$$

۱۱۶- گزینه ۳

به بررسی نقاط مرزی در بازه مذکور می‌پردازیم:

$$x = \frac{1}{2}, 1, \frac{3}{2}, 2, \frac{5}{2}$$

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = f\left(\frac{1}{2}^+\right) = \frac{-\frac{1}{2} \times 1}{2} = -\frac{1}{4}, f\left(\frac{1}{2}^-\right) = \frac{-\frac{1}{2} \times 0}{2} = 0$$

$$f(1) = f(1^+) = \frac{0 \times 2}{3} = 0, f(1^-) = \frac{0 \times 1}{2} = 0$$

$$f\left(\frac{3}{2}\right) = f\left(\frac{3}{2}^+\right) = \frac{\frac{1}{2} \times 3}{3} = \frac{1}{2}, f\left(\frac{3}{2}^-\right) = \frac{\frac{1}{2} \times 2}{3} = \frac{1}{3}$$

$$f(2) = f(2^+) = \frac{1 \times 4}{4} = 1, f(2^-) = \frac{1 \times 3}{3} = 1$$

$$f\left(\frac{5}{2}\right) = f\left(\frac{5}{2}^+\right) = \frac{\frac{3}{2} \times 5}{4} = \frac{15}{8}, f\left(\frac{5}{2}^-\right) = \frac{\frac{3}{2} \times 4}{4} = \frac{3}{2}$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود در نقاط $\frac{1}{2}$ و $\frac{3}{2}$ و $\frac{5}{2}$ ناپیوسته است.

۱۱۷- گزینه ۱

مخرج در $x = 1$ برابر صفر می‌شود، پس:

$$bx^2 + cx - 2 = \alpha(x-1)^2$$

$$\Rightarrow \alpha x^2 - 2\alpha x + \alpha = bx^2 + cx - 2 \rightarrow \alpha = -2$$

$$\Rightarrow b = \alpha = -2, c = -2\alpha = 4$$

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

$$\Rightarrow a = 3, a + b + c = 3 - 2 + 4 = 5$$

۱۱۸- گزینه ۲

جواب حاصل عبارت روبه‌رو است:

(۱) - حالت‌هایی که حروف a کنار هم نیستند

(۲) حالت‌هایی که حروف a کنار هم نیستند و حروف b کنار هم‌اند

$$\left. \begin{aligned} (1): & -b-b-c-d: \left(\frac{5}{3} \right) \times \frac{4!}{2!} = 120 \\ (2): & \left(\frac{5}{3} \right) \times \frac{3!}{\boxed{bb} \downarrow cd} = 60 \end{aligned} \right\} 120 - 60 = 60$$

۱۱۹- گزینه ۳

در این احتمال شرطی داریم:

(۱) تعداد حالت‌هایی که بیش از یک بار رو آمده

(۲) تعداد حالت‌هایی که همه روها در ۵ پرتاب اول باشند.

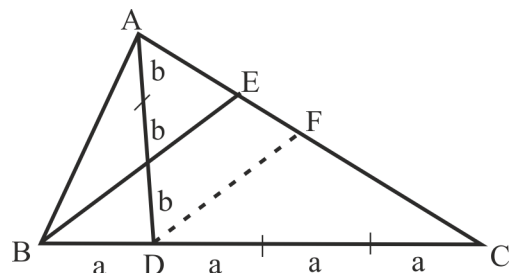
$$(1) \binom{7}{2} + \binom{7}{3} + \binom{7}{4} + \binom{7}{5} + \binom{7}{6} + \binom{7}{7} = 2^7 - \binom{7}{0} - \binom{7}{1} = 120$$

$$(2) \dots \dots \dots : \binom{5}{2} + \binom{5}{3} + \binom{5}{4} + \binom{5}{5} = 2^5 - \binom{5}{0} - \binom{5}{1} = 26$$

$$\Rightarrow P = \frac{(2)}{(1)} = \frac{26}{120} = \frac{13}{60} \rightarrow \frac{13}{60} \% = 21.6\%$$

۱۲۰- گزینه ۱

$$\frac{AE}{EC} = \frac{2x}{3x+x} = \frac{2x}{4x} = \frac{1}{2}$$



$$\triangle BEC: \frac{CF}{\underbrace{CF+FE}_{CE}} = \frac{3a}{4a} = \frac{3}{4} \rightarrow CF=3x, FE=x$$

$$\triangle DAF: \frac{AE}{\underbrace{AE+EF}_{AF}} = \frac{2b}{3b} = \frac{2}{3} \rightarrow FE=x, AE=2x$$

زیست‌شناسی

۱۲۱- گزینه ۴

در بدن یک زن بالغ، هورمون‌های جنسی استروژن، پروژسترون و تستوسترون (تولیدشده در غده فوق کلیه) وجود دارند. در این میان هورمون تستوسترون روی پرده‌های صوتی (مخاط چین‌خورده) و استروژن و پروژسترون روی مخاط رحم اثر دارند. بنابراین مقصود صورت سؤال، همه هورمون‌های جنسی است. ترشح هورمون‌های جنسی که از تخمدان آزاد می‌شوند اساساً تحت کنترل هیپوتالاموس و دستگاه عصبی مرکزی است. با توجه به وجود هورمون محرک فوق کلیه و اثر آن رو بخش قشری فوق کلیه ترشح هورمون‌های جنسی در قشر فوق کلیه نیز می‌تواند تحت کنترل هیپوتالاموس و دستگاه عصبی مرکزی باشد. (این نکته از نظر علمی کمی مشکل داره اما در حد کتاب درسی و با توجه به سایر گزینه‌ها درسته!))

✓ تمام وقایع چرخه رحمی تحت تأثیر هورمون‌های جنسی زنانه انجام می‌شوند.

✓ پوشش داخلی لوله‌های رحمی، مخاطی و مژک‌دار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون FSH سبب بزرگ و بالغ شدن انبانک می‌شود.
(۲) استروژن در واقع دو نقش متضاد را ایفا می‌کند؛ افزایش اندک آن از آزادشدن FSH و LH ممانعت می‌کند (بازخورد منفی)، اما حدود روز چهاردهم دوره، افزایش یک‌باره آن، محرکی برای آزادشدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود (بازخورد مثبت). این تغییر ناگهانی در مقدار هورمون‌ها، باعث می‌شود در تخمدان، باقی‌مانده انبانک به جسم زرد تبدیل شود.
(۳) استروژن و پروژسترون باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم‌شدن آن می‌شود و با این کار، رحم را برای بارداری احتمالی آماده می‌کنند. هم‌چنین با تأثیر بر هیپوتالاموس با بازخورد منفی از ترشح هورمون آزادکننده FSH و LH می‌کاهند. این بازخورد از رشد و بالغ شدن انبانک‌های جدید در طول دوره جنسی جلوگیری می‌کند.

۱۲۲- گزینه ۲

در افرادی که به رژیم گیاه‌خواری روی می‌آورند، میزان جذب ویتامین B_{۱۲} که تنها در غذاهای جانوری وجود دارد کاهش می‌یابد. این ویتامین برای کارکرد صحیح اسیدفولیک و در نتیجه تقسیم

یاخته‌ای لازم است. کاهش این ویتامین، کاهش تقسیم یاخته و کاهش سرعت ترمیم زخم‌ها را به دنبال دارد. در این فرد به دنبال رژیم گیاه‌خواری شاخص توده بدنی به کمتر از ۱۹ افت پیدا کرده است، چربی‌ها می‌توانند تجزیه شوند و فرد برای نارسایی کلیه مستعد می‌شود. در این فرد کاهش تولید گویچه‌های قرمز نیز وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در افرادی که مبتلا به سلیاک هستند، احتمال ابتلا به ریفلاکس همانند افراد سالم است. هم‌چنین دقت کنید که در بیماری سلیاک یاخته‌های روده دچار آسیب می‌شوند و اختلالی در عملکرد یاخته‌های معده ایجاد نمی‌شود.

(۳) دقت داشته باشید فردی که دیابت وی با انسولین تحت کنترل درآمده است دیگر علائم دیابت را ندارد.

(۴) کمبود پروتئین‌های خون و افزایش فشار خون (نه کاهش) می‌تواند سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون را کاهش دهد. در نتیجه، بخش‌هایی از بدن متورم می‌شوند، که به این حالت خیز یا ادم می‌گویند.

۱۲۳- گزینه ۴

در دوران جنینی و کودکی، هورمون T₃ برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است؛ بنابراین، فقدان آن به اختلال نمو دستگاه عصبی و عقب‌ماندگی ذهنی و جسمی جنین می‌انجامد. بنابراین مقصود از صورت سؤال یک فرد کودک است. (جنین فرد محسوب نمی‌شه که) در صفحات رشد کودکان به دنبال تقسیم یاخته‌های غضروفی یاخته‌های جدیدتر پدید می‌آیند و یاخته‌های استخوانی جانشین یاخته‌های غضروفی قدیمی‌تر می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) میانگین برون‌ده قلبی در یک فرد بالغ، در حالت استراحت حدود پنج لیتر در دقیقه است.

(۲) دیابت نوع دو از سن حدود چهل سالگی به بعد، در نتیجه چاقی و عدم تحرک در افرادی که زمینه بیماری را دارند، ظاهر می‌شود.

(۳) در نوزادان و کودکانی که هنوز ارتباط مغز و نخاع آنان به‌طور کامل شکل نگرفته است، تخلیه مثانه به‌صورت غیرارادی صورت می‌گیرد.

۱۲۴- گزینه ۴

ماهیه‌های مخطط موجود در حلق به‌صورت غیرارادی کنترل می‌شوند. دقت کنید که در فرد بالغ، ماهیه مخطط بنداره خارجی، به‌صورت ارادی کنترل می‌شود. حرکت کرمی در حلق دیده می‌شود که یاخته‌های متعلق به دستگاه عصبی پیکری با تحریکات خود در ایجاد این حرکات نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) آپاندیس نوعی اندام لنفی بوده که جزئی از لوله گوارش است. آپاندیس در پاک‌سازی گویچه‌های قرمز پیر، نقشی ندارد.
- (۲) هیپوتالاموس دورترین بخشی است که در تنظیم فشار خون نقش دارد. در حالی که بصل النخاع است که مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع، سرفه و مرکز اصلی تنفس است.
- (۳) دهان، دورترین اندامی از دستگاه گوارش است که می‌تواند در جذب مواد نقش داشته باشد. درشت‌خوارها، می‌توانند در بافت دهان پیک شیمیایی به خون ترشح کنند، دقت کنید که در صورت سؤال گفته شده است این فرد سالم است.

۱۲۵- گزینه ۱

تنها مورد (الف) به‌درستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

- (الف) ترشحات یاخته‌های غدد معده می‌تواند تحت تأثیر اعصاب خودمختار همچون سمپاتیک و پاراسمپاتیک تغییر کند. همچنین شبکه عصبی موجود در لوله گوارش نیز در تغییر میزان فعالیت یاخته‌های غدد معده نقش دارد.
- (ب) آنزیم آمیلاز توسط یاخته‌های معده تولید نمی‌شود و منشأ آنزیم آمیلازی که در معده وجود دارد مربوط به دهان است.
- (ج) حرکات کرمی مری هیچگاه به معده منتقل نمی‌شوند. دقت کنید که حرکات کرمی مری با برخورد به بنداره انتهایی لوله مری متوقف می‌شود.
- (د) خون خارج‌شده از گردن، تنها از طریق بزرگ سیاهرگ زبرین (یک سیاهرگ) وارد دهلیز راست می‌شود.

۱۲۶- گزینه ۲

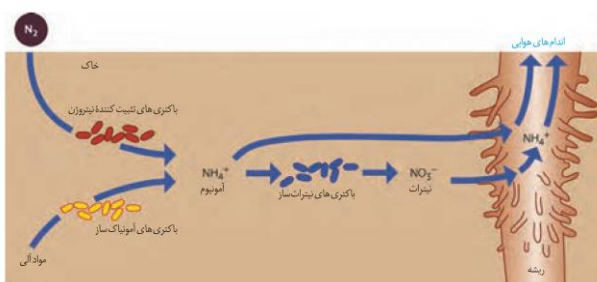
موارد (الف) و (د) عبارت مورد نظر را به‌نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

- (الف) هر جاننداری به غیر از آغازیان و گیاهان، مقصود جانوران و قارچ‌ها (یوکاریوت‌ها) و باکتری‌ها (پروکاریوت‌ها) است. در یاخته‌های یوکاریوتی سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد. بنابراین فرصت بیشتری برای پروتئین‌سازی وجود دارد.
- (ب) هر جاننداری به‌جز باکتری‌ها و قارچ‌ها، شامل آغازیان، گیاهان و جانوران است. همه این جانداران یوکاریوت بوده و در راکیزه خود دارای دناى دو رشته‌ای و حلقوی هستند که می‌توانند مستقل از دناى اصلی همانندسازی کنند.
- (ج) هر جاننداری به‌غیر از جانوران و آغازیان، شامل گیاهان، باکتری‌ها و قارچ‌ها است. سازش با محیط یکی از ویژگی‌های جانداران است که در همه جانداران دیده می‌شود.
- (د) هر جاننداری به غیر از آغازیان و گیاهان، شامل جانوران، باکتری‌ها و قارچ‌ها است. در این میان انواعی از باکتری‌ها می‌توانند فتوسنتز کنند.

۱۲۷- گزینه ۴

خب بالاخره به سؤال آسون! با توجه به شکل زیر مشخص است که یاخته‌های قرارگرفته در ریشه گیاه همانند باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن، می‌توانند ماده معدنی را به آمونیوم تبدیل کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن تنها یاخته‌هایی هستند که می‌توانند از نیتروژن جو استفاده کرده و آن را به آمونیوم تبدیل کنند.
- (۲) با توجه به شکل درست است.
- (۳) باکتری‌های نیترات‌ساز آمونیوم را به نیترات تبدیل می‌کنند. نیترات تنها توسط این باکتری‌ها ساخته می‌شود و ترکیبی بدون

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحلهٔ آنافاز، طول رشته‌های دوک، نسبت به سایر مراحل بیشتر است. در این مرحله فام‌تن‌ها از حالت دو کروماتیدی به تک کروماتیدی تبدیل می‌شوند؛ اما توجه داشته باشید که در ارتباط با جایگاه ژنی که در هر کروموزوم الزاماً یک جایگاه دارد این گزینه صحیح است و اگر تعداد جایگاه‌ها بیشتر باشد این گزینه نادرست است.

(۲) در مرحلهٔ تلوفاز، مقدار حجم فضای درون یاخته نسبت به سایر مراحل بیشتر است. در حالی که تجزیهٔ پروتئین اتصالی در مرحلهٔ آنافاز صورت گرفته است.

(۳) میزان فشردگی مادهٔ وراثتی یاخته، در مرحلهٔ متافاز به بیشترین میزان خود می‌رسد. هیچگاه در یک یاختهٔ سالم جانوری در طول میتوز، دگرهٔ جدید ایجاد نمی‌شود.

۱۳۰- گزینهٔ ۴

کرم‌خاکی نوعی جانور همافرودیت است. این جانور دارای لقاح دوطرفی است و همزمان دو لقاح صورت می‌گیرد. وقتی دو کرم خاکی در کنار هم قرار می‌گیرند، زامه‌های هر کدام تخمک دیگری را بارور می‌سازد. در صورت جفت‌گیری کرم خاکی با ژن نمود aa هم زامه و هم تخمک آن، دارای ژن نمود a خواهند بود در صورتی که در کرم خاکی دیگر ژن نمود زامه و تخمک A است و همهٔ فرزندان Aa خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) زنبور نر برخلاف زنبور ماده، هاپلوئید است و جاندار دیپلوئید و هاپلوئید نمی‌توانند ژن نمود مشابه داشته باشند. در زنبورهای عسل، زنبور نر همواره تک‌لاد است و هیچ‌گاه نمی‌تواند ناقل دگره‌ای باشد. بنابراین مقصود این گزینه، جفت‌گیری زنبور Aa با زنبور نر A است که زادهٔ حاصل می‌تواند AA یا Aa باشد، در صورتی که زنبور نر تنها در فرایند بکرزایی ایجاد می‌شود که احتیاجی به جفت‌گیری در این فرایند نیست.

(۲) مار ماده دارای ژن نمود 2n است و در صورتی که برای مدت طولانی در مجاورت مار نر نباشد، بکرزایی می‌کند. در فرایند بکرزایی مار ماده، از روی فام‌تن‌های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا فام‌تن‌های تخمک دوبرابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کنند. در صورتی که مار ماده دارای ژن نمود Aa باشد زاده‌های حاصل از مار ماده یا AA و یا aa خواهند بود.

هیدروژن است. این یاخته‌ها تنها یاخته‌هایی هستند که نیترا را تولید می‌کنند.

۱۲۸- گزینهٔ ۳

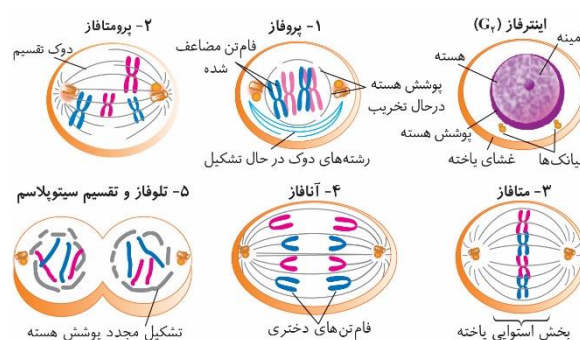
ضخیم‌ترین بخش ریشهٔ گیاهان، پوست ریشه است که همهٔ یاخته‌های درون پوست، دارای نوار کاسپاری در اغلب ابعاد خود هستند (۴ وجه از ۶ وجه یاخته). از سوی دیگر در برخی از گیاهان اغلب یاخته‌های درون پوست در ۵ وجه خود دارای نوار کاسپاری هستند. در درون پوست این گیاهان یاخته‌های بدون نوار کاسپاری ایجاد شده است (یاختهٔ معبر) که می‌توانند مواد را عبور دهند. همهٔ یاخته‌های درون پوست با لایهٔ ریشه‌زا در استوانهٔ آوندی در تماس هستند که یاخته‌های آن می‌توانند آب و مواد محلول را از طریق سه روش در عرض ریشه منتقل کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) انتقال آب و مواد محلول از طریق سیمپلاستی در یاخته‌هایی که نوار کاسپاری در دیوارهٔ پشتی آن‌ها وجود دارد، مشاهده نمی‌شود. (۲) دقت کنید که روزه‌های آبی همواره باز هستند و بسته نمی‌شوند. (۴) در گیاهانی که فاقد یاخته‌های معبر هستند، همهٔ یاخته‌های قرارگرفته در درونی‌ترین لایهٔ پوست دارای نوار کاسپاری هستند.

۱۲۹- گزینهٔ ۴

در مرحلهٔ متافاز، فام‌تن‌های فشرده در وسط یاخته ردیف می‌شوند؛ در این حال فاصلهٔ میان سانترومر تا سانتریول‌ها در بیشترین حالت خود است. در این مرحله برخلاف مراحل پرومتافاز و آنافاز، آنزیم تجزیه‌کننده‌ای فعالیت ندارد.



سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود. وجود این هورمون در خون از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد جلوگیری می‌کند.

۱۳۲- گزینه ۴

با توجه به توضیحات سؤال مشخص است که این صفت نیز همانند صفت رنگ ذرت است. رنگ پوست روباه دارای ۴ جایگاه ژنی است و روباه سفید دارای ژن نمود $aabbccdd$ است. در صورتی که این روباه سفید با هر روباهی جفت‌گیری کند همه زاده‌های حاصل، یکی از دگره‌های نهفته مربوط به هر جایگاه را می‌گیرد بنابراین همه زاده‌های حاصل حداقل دارای یک دگره نهفته در هر جایگاه خود هستند.

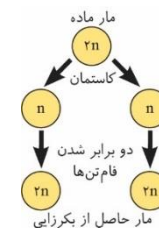
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) روباهی که دارای ژن نمود $AaBbCcDd$ است، واجد همه انواع دگره‌ها است. در صورت جفت‌گیری با روباه سفید $aabbccdd$ ممکن است زاده‌ای ایجاد شود که رنگ آن در میانه طیف قرار می‌گیرد. دقت کنید که در این حالت هیچ‌گونه قطعیتی وجود ندارد. (۲) در صورتی که دو روباه با ژن نمود $aabbCCDD$ و $aabbccdd$ با یکدیگر جفت‌گیری کنند، هیچ‌گاه زاده‌ای مشابه با والدین ایجاد نمی‌شود.

(۳) در صورت آمیزش روباه سفید با روباه قرمز که دارای ژن نمود $AABBCCDD$ است، همه زاده‌های ایجادشده دارای ژن نمود $AaBbCcDd$ خواهند بود. بنابراین گزاره ذکرشده در این گزینه نادرست است.

۱۳۳- گزینه ۴

بخش (۱) و (۲) به ترتیب نشان‌دهنده خون جنین و خون مادر است و پدر این خانواده می‌تواند گروه خونی BO داشته باشد. در صورتی که در خون مادر برخلاف خون جنین، کربوهیدرات B وجود داشته باشد، یعنی گروه خونی پدر قطعاً BO و گروه خونی مادر نیز BO است. از نظر گروه خونی RH نیز در خون مادر برخلاف خون جنین، پروتئین D وجود دارد. یعنی گروه خونی RH پدر و مادر است. در بیماری فنیل‌کتونوریا، فنیل‌آلانین تجزیه نشده و مقدار آن نسبت به افراد سالم بیشتر است. با توجه به این توضیحات در این حالت امکان تولد دختری با گروه خونی AB وجود ندارد.



(۳) کرم کبد نوعی جانور هرمافرودیت است که یک فرد هر دو نوع دستگاه تولید مثلی نر و ماده را دارد. در این کرم هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند. در این حالت در صورتی که کرم کبدی دارای ژن نمود aa باشد قطعاً همه زاده‌های آن نیز aa خواهد بود. چون هم تخمک و هم یاخته جنسی نر آن به‌طور حتم دارای ژن نمود a خواهند بود.

۱۳۱- گزینه ۱

بخش مشخص‌شده نشان‌دهنده توده درونی است. با توجه به شکل مقابل در حفره ایجادشده در درون توده درونی، یاخته‌های خارجی اندازه بزرگ‌تری دارند. دقت کنید که این یاخته‌ها از تقسیم یاخته‌های درونی ایجاد شده‌اند و در ایجاد جفت نقشی ندارند. برون‌شامه جنین همراه بخشی از دیواره رحم، جفت را تشکیل می‌دهد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیست، آنزیم‌های هضم‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند که یاخته‌های جدار رحم را تخریب و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که بلاستوسیست در آن جای می‌گیرد. به این فرایند جایگزینی گفته می‌شود.

(۳) تشکیل پرده‌های محافظت‌کننده از جنین، پس از جایگزینی انجام می‌شود.

(۴) **برون‌شامه جنین**، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است. این هورمون

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در صورتی که در خون جنین برخلاف خون مادر، کربوهیدرات B وجود داشته باشد، جنین می‌تواند گروه خونی BO و AB را داشته باشد و برای مادر می‌توان گروه خونی AO، OO متصور شد. در ارتباط با عامل RH نیز، با توجه به اینکه ژن نمود پسر اول خانواده به صورت dd است و در فرزند بعدی برخلاف مادر پروتئین D وجود دارد قطعاً ژن نمود پدر و مادر به ترتیب به صورت Dd و dd است. با توجه به این توضیحات همچنان امکان تولد دختری مبتلا به فنیل کتونوریا و دارای گروه خونی B وجود دارد.

(۲) در صورتی که در خون مادر برخلاف خون جنین، کربوهیدرات B وجود داشته باشد، یعنی گروه خونی پدر قطعاً BO و گروه خونی مادر نیز BO است. از نظر گروه خونی RH نیز در خون مادر برخلاف خون جنین، پروتئین D وجود دارد. یعنی گروه خونی RH پدر و مادر Dd است. با توجه به این که مادر خانواده دارای دگره هموفیلی و فنیل کتونوریا است. بنابراین تولد پسری فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و مبتلا به فنیل کتونوریا و دارای گروه خونی O⁻ ممکن است.

(۳) در بیماری کم خونی داسی شکل، افراد بیمار دارای گلوتامیک اسید کمتری نسبت به هموگلوبین طبیعی هستند. با توجه به این که پدر و مادر سالم هستند ممکن است که از نظر این بیماری ناقل باشند و تولد این فرزند ممکن است.

۱۳۴- گزینه ۱

هورمون HCG از برون شامه جنین ترشح می‌شود و اساس تست‌های بارداری است. پس از جایگزینی پرده‌های جنینی از جمله برون شامه تشکیل می‌شود. یعنی فردی که تست بارداری مثبت دارد، یاخته‌های تخریب کننده جدار رحم فعالیت خود را به پایان رسانده‌اند. (در حد کتاب درسی)

✗ یاخته‌های تولیدکننده هورمون HCG می‌توانند ژن نمود متفاوتی با یاخته‌های هدف خود داشته باشند.

✗ برون شامه از یاخته‌های تروفوبلاست تشکیل می‌شود.

✗ در کتاب درسی مستقیماً گفته نشده ولی، مثبت شدن تست‌های بارداری از هفته ۲ به بعد مشاهده می‌شود. در هفته ۲ به بعد نیز جفت شروع به تشکیل می‌کند و هورمون HCG از برون شامه ترشح شده و از طریق جفت به گردش خون مادر وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در دوران جنینی و کودکی، هورمون T₃ برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است؛ بنابراین، فقدان آن به اختلالات نمو دستگاه عصبی و عقب ماندگی ذهنی و جسمی جنین می‌انجامد. در دوران بارداری در صورت کنترل کم کاری غده تیروئید می‌توان از اختلال نمو دستگاه عصبی جلوگیری کرد.

✗ مواد مغذی، اکسیژن و برخی از پادتن‌ها از طریق جفت به جنین منتقل می‌شود تا جنین تغذیه و محافظت شود.

✗ نیکوتین، الکل و کوکائین نیز می‌توانند از جفت عبور کنند و روی رشد و نمو جنین تأثیر سوء بگذارند.

(۳) آنفلوآنزای پرندگان را ویروسی پدید می‌آورد که می‌تواند سایر گونه‌ها، از جمله انسان را نیز آلوده کند. این ویروس به شش‌ها حمله می‌کند و سبب می‌شود دستگاه ایمنی بیش از حد معمول فعالیت کند. بدین ترتیب، به تولید انبوه و بیش از اندازه لنفوسیت‌های T می‌انجامد. در هنگامی که فعالیت دستگاه ایمنی زیاد می‌شود میزان حساسیت دستگاه ایمنی نیز بیشتر شده و تحمل ایمنی دستگاه ایمنی کاهش می‌یابد اما از سوی دیگر در بیماری‌هایی که فعالیت دستگاه ایمنی کم می‌شود (مانند آلودگی با ویروس HIV) حساسیت دستگاه ایمنی کم و تحمل ایمنی افزایش می‌یابد.

(۴) الکل سبب آسیب یاخته‌های عصبی می‌شود و فعالیت بخش‌های مختلف مغز را مختل می‌کند. الکل همچنین می‌تواند از جفت عبور کند و روی یاخته‌های جنینی اثر بگذارد.

✗ در بیماری نقص ایمنی اکتسابی، تحمل دستگاه ایمنی افزایش و حساسیت آن کم می‌شود.

۱۳۵- گزینه ۲

هورمون رشد روی صفحه‌های رشد استخوان اثر می‌گذارد. این صفحه‌ها از جنس غضروف هستند که به سمت سر استخوان، غضروف و به سمت بخش دیگر، یاخته‌های استخوانی تشکیل می‌شوند. هردوی این یاخته‌ها از جنس بافت پیوندی هستند و بنابراین می‌توان گفت تولید یاخته‌های بافت پیوندی در دو جهت صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): صفحات رشد ارتباطی با غضروبی که روی سر استخوان‌های دراز قرار گرفته است ندارد.

شده و سبب افزایش ترشح بیکربنات می شود. دوازدهم نوعی غده محسوب نمی شود.

۱۳۸- گزینه ۳

آخرین یاخته های دفاعی در دستگاه تنفسی انسان، درشت خوارها (ماکروفاژها) هستند. این یاخته ها علاوه بر کیسه های حبابکی شش ها در سایر نقاط بدن از جمله بافت های لوله های تنفسی نیز دیده می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): درشت خوارها یاخته هایی با ویژگی بیگانه خواری و توانایی حرکت هستند.

گزینه (۲): این یاخته ها در هنگام نابودسازی ذرات گرد و غبار میزان زیادی ATP مصرف می کنند.

گزینه (۴): یاخته های نوع دو در حبابک ها با ترشح عامل سطح فعال باعث کاهش نیروی کشش سطحی آب در حبابک می شوند.

۱۳۹- گزینه ۳

بیشترین مقدار کربن دی اکسید به صورت یون بیکربنات در خون حمل می شود. در گویچه قرمز، آنزیمی به نام کربنیک انیدراز هست که کربن دی اکسید را با آب ترکیب می کند و کربنیک اسید پدید می آورد. کربنیک اسید به سرعت به یون بیکربنات و هیدروژن تجزیه می شود. یون بیکربنات از گویچه قرمز خارج و به خوناب وارد می شود. در این حالت گویچه قرمز نقشی در جهت حمل بیکربنات ندارد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): کیسه هوایی دارای بیشترین فشار اکسیژن است و مسلماً هرچه از کیسه هوایی دورتر شویم، از فشار اکسیژن کاسته می شود.

گزینه (۲): گویچه قرمز سرشار از هموگلوبین است. غلظت اکسیژن خونی که از قلب به شش ها می رود، کمتر از غلظت اکسیژن در هوای حبابک ها است؛ در نتیجه در شش ها اکسیژن به هموگلوبین می پیوندد و در مجاورت بافت ها، که غلظت اکسیژن به علت مصرف شدن توسط یاخته ها کاهش یافته است، اکسیژن از هموگلوبین جدا و به یاخته ها داده می شود.

گزینه (۳): با توجه به شکل کتاب درسی و تولید یاخته های استخوانی در جهت طولی، هورمون رشد سبب افزایش طول استخوان می شود.

گزینه (۴): فاصله صفحه رشد از سر استخوان همان سمت همواره ثابت است.

۱۳۶- گزینه ۴

در میان غده هایی که درون حفره شکمی قرار دارند تنها هورمون کورتیزول ترشح شده از غده فوق کلیه می تواند در پوکی استخوان نقش داشته باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): غده تیروئید دارای ظاهری سپرمانند است. هورمون های ترشح شده از این غده روی گیرنده انسولین اثری ندارد.

گزینه (۲): هیپوفیز دارای اندازه نخود در مغز است، غده اپی فیز یکی دیگر از غدد درون ریز مغز است که در بالای برجستگی های چهارگانه قرار دارد و هورمون ملاتونین ترشح می کند. مقدار ترشح این هورمون در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می رسد.

گزینه (۳): غده فوق کلیه، غده لوزالمعده، هیپوفیز، هیپوتالاموس و تیروئید می توانند در قند خون نقش داشته باشند. غدد فوق کلیه، هیپوفیز و هیپوتالاموس می توانند با تولید چندین هورمون در تغییر فشار خون نقش داشته باشند.

۱۳۷- گزینه ۲

بیماری سلیاک ناشی از پروتئین موجود در جو و گندم است. در این افراد سطح جذب مواد کاهش می یابد. هورمون پاراتیروئید با فعال کردن ویتامین D سبب می شود تا جذب کلسیم افزایش یابد اما در صورتی که یاخته های جذب کننده فعال نباشند جذبی هم صورت نمی گیرد. غده پاراتیروئید ۴ عدد است و بیشترین تعداد در بدن را دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): غدد شیری غدد برون ریزی هستند که در ترشح هورمون نقش ندارند.

گزینه (۴) و گزینه (۳): هورمون اریتروپویتین از کلیه و کبد ترشح می شود. کلیه و کبد، غده محسوب نمی شوند. تیروئید شکلی شبیه سپر دارد. باز هم دقت داشته باشید که سکرترین از دوازدهم ترشح

مشخص می‌شوند که در آن غشای پایه ضخیم، عبور مولکول‌های درشت مثل پروتئین‌ها را محدود می‌کند. کلیه اندام تولیدکننده اریتروپویتین است و این هورمون می‌تواند وارد این مویرگ شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در مویرگ‌های پیوسته یاخته‌های بافت پوششی با همدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند. در دستگاه عصبی مرکزی یافت می‌شوند که ورود و خروج مواد در آن‌ها به شدت تنظیم می‌شود. بافت استخوانی در ستون مهره از نوع نامنظم است.

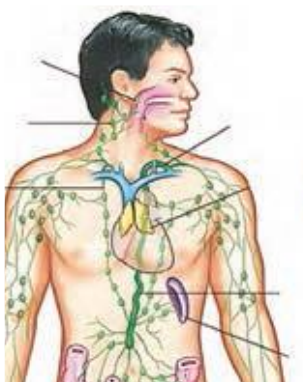
گزینه (۳): در مویرگ‌های ناپیوسته فاصله یاخته‌ها از هم زیاد است. در این مویرگ‌ها فواصل زیادی در غشای پایه نیز مشاهده می‌شود. گزینه (۴): منافذ در مویرگ‌های منفذدار دیده می‌شوند. این مویرگ‌ها در کلیه‌ها وجود دارند و در کبد دیده نمی‌شوند.

۱۴۲- گزینه ۱

با توجه به شکل زیر، لنف خارج شده از طحال به مجرای لنفی چپ ریخته و این مجرای لنفی نیز در نهایت به سیاهرگ زیرترقوه‌ای سمت چپ می‌ریزد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

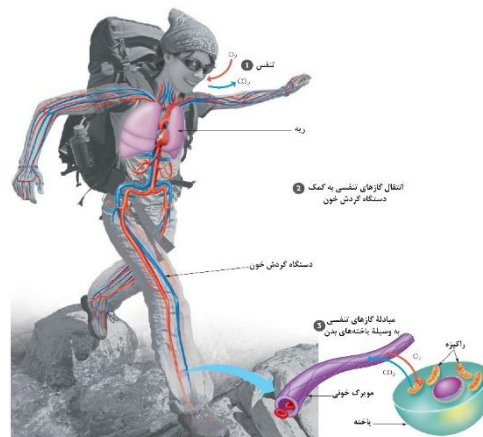
گزینه (۲): مجرای لنفی چپ از پشت قلب عبور می‌کند، این مجرا دارای بیشترین قطر نسبت به سایر مجراهای لنفی است. گزینه (۳): مجرای لنفی چپ قبل از اتصال به سیاهرگ زیرترقوه‌ای از پشت نوعی سیاهرگ دیگر عبور می‌کند. گزینه (۴): لنف خارج شده از کولون بالارو همانند کولون پایین‌رو به مجرای لنفی چپ ریخته می‌شود.



۱۴۳- گزینه ۳

شکل سؤال نشان‌دهنده گره لنفی است. در مرحله دوم دگرنشینی هنوز دستگاه لنفی درگیر نشده است.

گزینه (۴): در مجاورت بافت‌ها که فشار کربن‌دی‌اکسید زیاد است، مقدار فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز نیز بیشتر است و هرچه از غلظت کربن‌دی‌اکسید کم شود، از فعالیت انیدراز کربنیک کاسته می‌شود.



۱۴۰- گزینه ۲

دم عمیق به کمک انقباض عضلات ناحیه گردن صورت می‌گیرد. هنگام دم قفسه سینه باز می‌شود، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته شده و درون آن‌ها فشار مکشی ایجاد می‌گردد که خون را به سمت بالا می‌کشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در فرایند بازدم عادی و دم (عادی و عمیق) عضلات شکمی در حال استراحت هستند. در فرایند دم فشار درون حبابک‌ها کاهش می‌یابد. گزینه (۳): در فرایند دم عادی و بازدم (عادی و عمیق) عضلات ناحیه گردن در حال استراحت هستند. در دم و بازدم تبدلات گازی صورت می‌گیرد.

گزینه (۴): عضلات شکمی در مرحله بازدم عمیق منقبض می‌شوند. در مرحله بازدم حرکت حبابک‌ها در جهت نیروی کشسانی جدار آن‌ها صورت می‌گیرد.

نکته: جهت نیروی کشسانی دیواره حبابک‌ها در جهت کاهش حجم حبابک‌هاست؛ یعنی حبابک‌ها در مرحله دم در خلاف جهت این نیرو و در مرحله بازدم در جهت این نیرو حرکت می‌کنند.

۱۴۱- گزینه ۲

لایه دارای شبکه‌های گلیکوپروتئینی همان غشای پایه است. مویرگ‌های منفذدار در کلیه‌ها وجود دارند. این مویرگ‌ها با داشتن منافذ زیاد در غشای یاخته‌های پوششی همراه با غشای پایه ضخیم

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): تراوش نیز به منظور خارج کردن مواد دفعی از بدن صورت می‌گیرد.

گزینه (۳): تراوش در کلافک رخ می‌دهد که مابین دو سرخرگ آوران و وایران قرار گرفته است.

گزینه (۴): در بیشتر موارد، بازجذب فعال است و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد؛ گرچه بازجذب ممکن است غیرفعال باشد مثل بازجذب آب که با اسمز انجام می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): رگ‌های لنفی نیز دارای دریچه هستند. این دریچه‌ها جهت حرکت مواد لنفی را یک‌طرفه می‌کنند و از برگشت مواد جلوگیری می‌کند.

گزینه (۲): در گره‌های لنفی، لنفوسیت فعال می‌شود. محل بلوغ لنفوسیت T در تیموس است. بالغ شدن با فعال شدن در لنفوسیت‌ها متفاوت است.

گزینه (۴): اگرچه دستگاه لنفی در مقابله با عوامل بیماری‌زا نقش دارد، ولی مویرگ‌های آن با داشتن فضاها بین‌یاخته‌ای بزرگ در بخش یاخته‌های سرطانی در قسمت‌های مختلف بدن نیز مؤثر است.



۱۴۵- گزینه ۳

در بخش‌های مختلف معده و روده، یاخته‌هایی وجود دارند که هورمون می‌سازند. این هورمون‌ها به خون می‌ریزند و همراه با دستگاه عصبی، فعالیت‌های دستگاه گوارش را تنظیم می‌کنند؛ در صورت اختلال یک جزء این بخش (چه عصبی چه هورمونی) ممکن است بخش دیگر نیز دچار اختلال شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۱ و ۲): برای حرکت پرزها، و حرکات لوله گوارش وجود اعصاب لازم است و اگر بخش تنظیم عصبی دچار اختلال شود، حرکت لوله گوارش و پرز نیز، ممکن است مختل بشود.

گزینه (۴): ترشحات درون‌ریز روده، در فعالیت ترشحی پانکراس نقش دارد نه کیسه صفرا، همچنین صفرا فاقد آنزیم است.

۱۴۶- گزینه ۳

شبکه آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی در یاخته‌هایی که پروتئین زیادی ترشح می‌کنند وسعت بیشتری پیدا کرده است. در درون هیچکدام از این بخش‌ها ریبوزوم وجود ندارد چرا که ریبوزوم روی شبکه آندوپلاسمی قرار گرفته است نه درون آن. همچنین هردوی این اندامک‌ها در ساخت ریزکیسه‌ها نقش دارند. ریزکیسه، کیسه‌ای است که در جابه‌جایی مواد در یاخته نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ریبوزوم از دو زیرواحد با اندازه‌های غیریکسان تشکیل شده که توانایی ایجاد پیوند پپتیدی را دارند.

گزینه (۲): لیزوزوم کیسه‌ای است که انواعی از آنزیم‌ها برای تجزیه مواد مختلف دارد و در ساخت پادتن نقشی ندارد.

گزینه (۴): تنها غشای شبکه آندوپلاسمی زبر است که به غشای هسته متصل است.

۱۴۴- گزینه ۱

در تراوش، مواد بر اساس اندازه وارد گردیزه می‌شوند و هیچ انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد. بنابراین، هم مواد دفعی مثل اوره و هم مواد مفید مثل گلوکز و آمینواسیدها به گردیزه وارد می‌شوند. مواد مفید دوباره باید به خون بازگردند. این فرایند را بازجذب می‌نامند. یاخته‌های دیواره گردیزه، مواد مفید را از مواد تراوش شده می‌گیرند و آن‌ها را در سمت دیگر خود (به سمت خارج گردیزه) رها می‌کنند. این مواد توسط مویرگ‌های دورلوله‌ای، دوباره جذب و به این ترتیب به خون وارد می‌شوند. در صورتی که ترشح در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهد و در آن موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح می‌شوند. در این حالت غلظت مواد افزایش یافته و ادرار غلیظ می‌شود.

۱۴۷- گزینه ۲

نقطه ۳ نشان دهنده پایان پتانسیل عمل است. در نقطه ۳ دیگر پتانسیل عمل به پایان رسیده و برخلاف نقطه ۲ کانال های دریچه دار پتاسیمی بسته هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) در نقطه ۳ همانند نقطه ۲، جهت شیب غلظت یون های پتاسیم از داخل به خارج است.
- (۳) در نقطه ۳ هر دو کانال دریچه دار بسته هستند و در نقطه ۱ نیز کانال دریچه دار پتاسیمی بسته است. بنابراین کانال های دریچه دار اجازه عبور برخی یون ها را نمی دهند.
- (۴) در همه حالت ها پمپ سدیم-پتاسیم سه یون سدیم را به خارج و دو یون پتاسیم را به داخل منتقل می کند و در هیچ نقطه ای از نمودار اختلاف پتانسیل امکان مشاهده جابه جایی تعداد برابر یون سدیم و پتاسیم توسط پمپ سدیم پتاسیم وجود ندارد.

۱۴۸- گزینه ۴

ماهیچه های اسکلتی به وسیله زردپی ها (بافت پیوندی) به استخوان متصل می شوند؛ لایه میانی سرخرگ ها و سیاهرگ ها دارای ماهیچه صاف است. لایه میانی، به واسطه لایه خارجی دیواره این رگ ها (که بافت پیوندی است)، در مجاری موجود در استخوان، با یاخته های استخوانی در تماس است.

بررسی همه گزینه ها:

- (۱) در یاخته های ماهیچه ای اسکلتی با توقف پیام عصبی انقباض، یون های کلسیم از سیتوپلاسم با کمک انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی، منتقل می شوند.
- (۲) گیرنده های حس وضعیت، به کشش در ماهیچه های اسکلتی حساس هستند، نه صاف.
- (۳) هم ماهیچه های صاف و هم ماهیچه های اسکلتی می توانند سبب ایجاد حرکات در بدن شوند ولی توجه کنید که برای ایجاد حرکات، لزوماً ماهیچه نباید به استخوان متصل بشود؛ مثلاً حرکات کرمی در لوله گوارش.
- بدن انسان بیش از ۶۰۰ ماهیچه اسکلتی دارد که با انقباض خود بسیاری از حرکات بدن را ایجاد می کنند.
- شروع حرکات کرمی در لوله گوارش با انقباض ماهیچه های اسکلتی دیواره حلق صورت می گیرد.

(۴) هم ماهیچه های صاف و هم ماهیچه های اسکلتی (در انعکاس ها) می توانند به صورت غیرارادی منقبض شوند.

- ماهیچه های قلبی و صاف همواره به صورت غیرارادی منقبض می شوند.
- بعضی از ماهیچه های اسکلتی می توانند هم ارادی و هم غیرارادی (در انعکاس ها) منقبض شوند.
- بعضی از ماهیچه های اسکلتی فقط به صورت ارادی منقبض می شوند؛ مثل بنداره خارجی مخرج.
- هر حرکت غیرارادی ماهیچه های اسکلتی، انعکاس نیست! در تعریف انعکاس در فصل ۱ یازدهم آمده است «پاسخ سریع و غیرارادی ماهیچه ها به محرک ها» پس انقباض غیرارادی یک ماهیچه اسکلتی زمانی انعکاس محسوب می شود که به صورت سریع و ناگهانی باشد!

۱۴۹- گزینه ۳

ماهیچه های اسکلتی، در اعمالی مانند سخن گفتن، نوشتن و ایجاد ارتباط با محیط نقش دارند. این ماهیچه ها، می توانند با یاخته های عصبی سیناپس برقرار کنند.

سیناپس بین یاخته های عصبی و ماهیچه ای در صورت فعال بودن، همواره از نوع تحریکی است.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) ماهیچه های اسکلتی، توسط بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی، عصب دهی می شوند. دقت کنید که بیشتر ماهیچه های اسکلتی (نه همه) به صورت جفت باعث حرکت استخوان ها می شوند.
- چندتا قید بسیاری برای ماهیچه های اسکلتی:
- بسیاری از ماهیچه ها به صورت جفت باعث حرکات اندام ها می شوند.
- بسیاری از ماهیچه های اسکلتی باعث حرکت استخوان می شوند.
- بسیاری از ماهیچه های اسکلتی به استخوان متصل هستند.
- بسیاری از ماهیچه های اسکلتی بدن هر دو نوع تار کند و تند را دارند.
- (۲) ماهیچه های اسکلتی می توانند در طی انعکاس های بدن به صورت غیرارادی منقبض شوند. ماهیچه های صاف، از یاخته های تک هسته ای و با ظاهری دوکی شکل تشکیل شده اند.
- (۴) بسیاری از ماهیچه های اسکلتی به استخوان متصلند و باعث حرکت آن ها می شوند.

۱۵۰- گزینه ۲

منظور صورت سؤال با توجه به شکل کتاب درسی، لوب‌های بویایی و مخچه است. لوب‌های بویایی در زیر لوب پیشانی قرار گرفته‌اند و مخچه نیز در تماس با لوب گیجگاهی و لوب پس‌سری قرار دارد؛ بنابراین لوب‌های بویایی همانند مخچه در تماس مستقیم با حداقل یکی از لوب‌های مخ قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تنها برای لوب‌های بویایی صادق است.

✓ در مغز گوسفند در هر دو سطح پشتی و شکمی، لوب‌های بویایی بالاترین بخش مغز هستند.

(۳) تنها برای لوب‌های بویایی صادق است (در ارتباط با سامانه کناره‌ای است که در احساسات همانند حافظه نقش ایفا می‌کند).

(۴) تنها برای مخچه صادق است؛ در مخچه ماده خاکستری ماده سفید را احاطه کرده است. می‌دانیم ماده خاکستری اجتماع اجسام یاخته‌ای و رشته‌های عصبی فاقد میلین و ماده سفید اجتماع رشته‌های عصبی میلین‌دار است.

۱۵۱- گزینه ۱

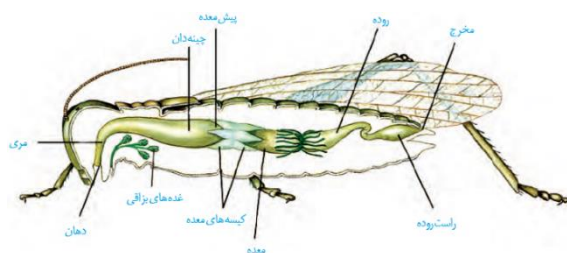
روده ملخ در انتهای خود باریک می‌شود. بخش پیشین روده ملخ معده است و معده انسان دارای یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی است.

✓ قطر مری در ملخ از ابتدا تا انتها متغیر و در حال افزایش است.

✓ قطر روده باریک در طول آن یکسان نیست و ابتدا ضخیم و در انتها که به راست‌روده ختم می‌شود، باریک است.

✓ در لوله گوارش ملخ، قطر مری و روده باریک متغیر است با این تفاوت که در مری در ابتدا قطر کم است و سپس زیاد می‌شود در حالی که در روده باریک، برعکس است؛ یعنی ابتدا قطر زیاد است و سپس کم می‌شود!

چینه‌دان حجیم‌ترین بخش لوله گوارش ملخ است و به پیش‌معده متصل است.



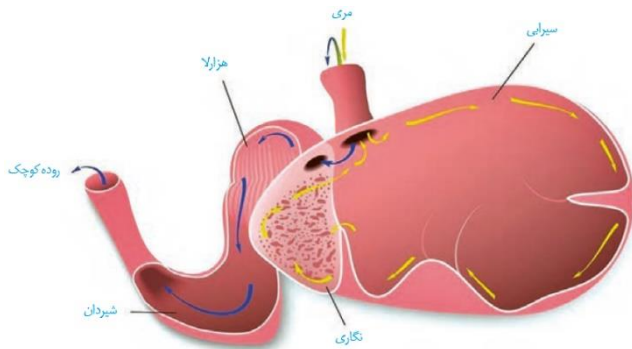
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) سیرابی بزرگ‌ترین بخش معده نشخوارکنندگان است و بخش پیشین آن مری است ولی در انسان بخش انتهایی مری در سمت چپ بدن قرار گرفته است.

(۳) مری غذای نیمه‌جویده شده را از معده دریافت می‌کند. بخش پیشین مری حلق و دهان است.

✓ در گاو، مری غذای نیمه‌جویده را دوبار دریافت می‌کند. بار اول از دهان و بار دوم از نگاری!

(۴) روده بزرگ در پرند‌های دانه‌خوار مواد دفعی را وارد مخرج می‌کند که پیش از آن روده باریک قرار دارد. ولی این خود روده بزرگ در انسان است که فرایند جذب تنها آب و یون را بر عهده دارد نه روده باریک.



۱۵۲- گزینه ۳

مقصود از فردی با ژن‌نمود ذکرشده دختری است که تیموس در وی فعال است و با ترشح هورمون تیموسین سبب فعال شدن و تمایز گروهی از لنفوسیت‌ها می‌شود. بنابراین مقصود صورت سؤال، دختری است که در بازه سنی کودکی و نوزادی قرار دارد. (دقت کنید که این فرد سالم است.) در افراد زیر بیست سال جهت بررسی مناسب بودن وزن، شاخص توده بدنی وی با افراد هم‌سن و هم‌جنس مقایسه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در یک فرد بالغ، تقسیم کاستمان اول در مام‌یاخته اولیه تکمیل می‌شود و امکان تکمیل این تقسیم در کودکان و نوزادان وجود ندارد.

(۲) در دوران جنینی یاخته‌های خونی در اندام‌هایی مانند کبد و طحال تولید می‌شوند، در صورتی که در کودکان و نوزادان این یاخته‌ها نقشی در تولید گویچه قرمز ندارند.

هم تمام زاده‌ها در نسل دوم دارای ژن نمود Aa و رخ نمود بارز خواهند بود.

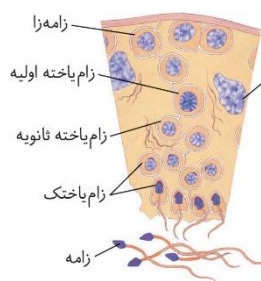
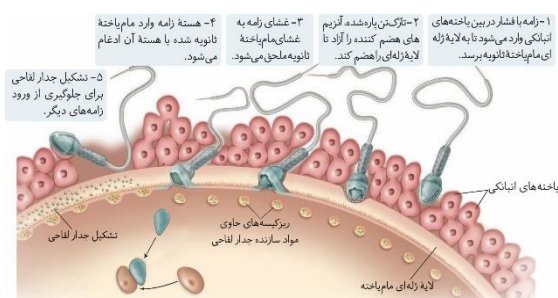
۱۵۴- گزینه ۴

همان‌طور که مشخص است ادرار نهایی به‌صورتی است که در آن ماده بازجذب‌شده وجود ندارد اما امکان مشاهده ماده ترشح‌شده وجود دارد.

۱۵۵- گزینه ۱

یاخته‌های سرتولی در مردان و یاخته‌های تغذیه‌کننده در انبانک‌ها، در تغذیه و پشتیبانی یاخته‌های جنسی نقش دارند. با توجه به شکل زیر هر دو نوع این یاخته‌ها می‌توانند دارای ارتباط سیتوپلاسمی با یکدیگر باشند.

در مردان یاخته‌های دیگر نیز ممکن است در تغذیه یاخته‌های جنسی نقش داشته باشند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

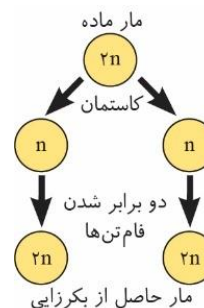
(۲) بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها دارای هیستامین هستند.

(۳) هورمون جنسی تستوسترون در یاخته‌های غده فوق کلیه در هردو جنس تولید می‌شود. در صورتی که هیپوتالاموس مستقیماً ترشح این هورمون‌ها را تنظیم نمی‌کند.

(۴) به دنبال افزایش میزان تولید آدنوزین تری فسفات در تنفس یاخته‌ای، میزان تولید کربن دی اکسید افزایش می‌یابد. کربن دی اکسید، سبب گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک می‌شود.

۱۵۳- گزینه ۴

هر کرم خاکی، دارای هر دو نوع دستگاه تولید مثلی نر و ماده است. در این کرم‌ها لقاح دوطرفی انجام می‌شود به این صورت که وقتی دو کرم کنار هم قرار می‌گیرند، زامه‌های هر کدام، تخمک‌های دیگری را بارور می‌سازد. کرم‌های خاکی می‌توانند به‌صورت Aa و aa یا Aa و Aa باشند. در صورتی که آمیزش به‌صورت aa و Aa باشد، هردو زاده ایجادشده حداقل با یکی از والدین دارای ژن نمود مشابه است. در صورتی که آمیزش به‌صورت Aa و Aa باشد زاده‌های AA و aa ژن نمود متفاوتی با والدین دارند. در صورت آمیزش این دو، همه زاده‌های نسل دوم Aa هستند و ژن نمودی ناخالص خواهند داشت.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل مقابل تنها در صورتی امکان دارد هر زاده ایجادشده از مار ماده، دارای ژن نمود بارز باشند که خود مار ماده نیز دارای ژن نمود بارز و خالص باشد (AA برای مثال). در این صورت ژن نمود زاده‌ها نیز به‌صورت AA خواهد بود و دارای ژن نمود مشابهی با والد خود هستند.

(۲) در صورتی که کرم خاکی AA و دیگری ژن نمود aa داشته باشد در نسل اول همه زاده‌ها رخ نمود بارز Aa را نشان می‌دهند. در صورت آمیزش در نسل دوم، زاده‌ها می‌توانند ژن نمود AA، Aa و aa باشند.

(۳) در صورتی که مار ماده دارای ژن نمود Aa باشد دو زاده ایجاد می‌کند که دارای ژن نمود AA و aa هستند و هردو دارای ژن نمود متفاوتی نسبت به والد خود هستند. در صورت آمیزش این زاده‌ها با

۱۵۷- گزینه ۲

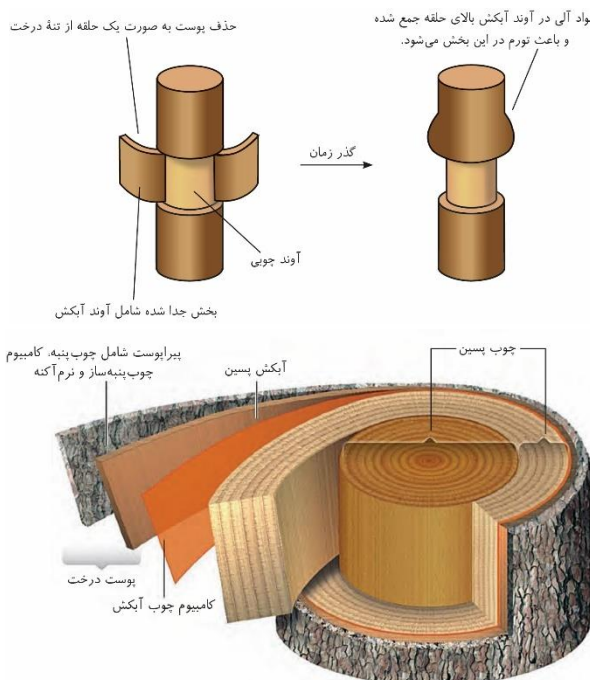
در اغلب گیاهان، فشار ریشه‌ای در صعود شیره خام نقش کمی دارد بنابراین می‌توان نتیجه گرفت در گروهی از گیاهان، فشار ریشه‌ای نقش مهم و زیادی در صعود شیره خام دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دقت کنید که با افزایش مصرف ATP در یاخته‌های منتقل‌کننده یون‌های معدنی به درون آوندهای ریشه، میزان فشار اسمزی در آوندهای چوبی افزایش می‌یابد.
- (۳) یاخته‌های منتقل‌کننده یون‌های معدنی به درون آوندهای ریشه، می‌توانند مواد را از طریق مسیر آپوپلاستی منتقل کنند.
- (۴) جریان توده‌ای در آوندهای چوبی تحت تأثیر دو عامل فشار ریشه‌ای و تعرق به همراهی خواص ویژه آب انجام می‌شود. لازمه ایجاد فشار ریشه‌ای، افزایش فشار اسمزی در آوندهای چوبی است.

۱۵۸- گزینه ۴

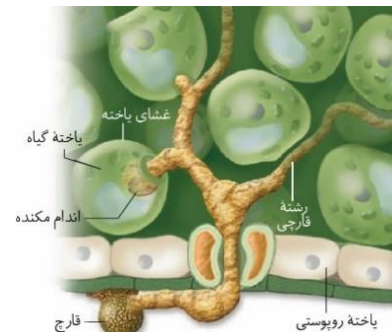
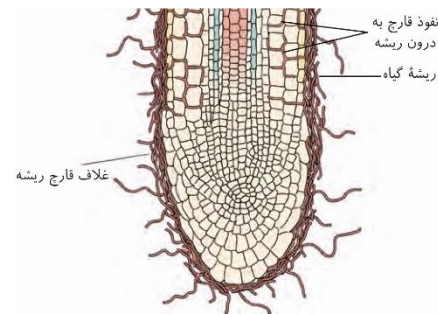
همه موارد عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند. نام‌گذاری صحیح شکل سوال به صورت مقابل است اما دقت کنید در حل این سوال به شکل زیر نیز باید توجه داشته باشید که در زیر پوست درخت علاوه بر آوند چوبی، کامبیوم چوب آبکش نیز وجود دارد.



(۴) در فرایند انعکاس یاخته‌های عصبی و یاخته‌های پشتیبان نقش دارند. یاخته‌های پشتیبان برخلاف یاخته‌های عصبی به صورت مرتب تقسیم می‌شوند.

۱۵۶- گزینه ۴

همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند. مقصود صورت سؤال قارچ‌های انگل، همچنین قارچ ریشه‌ای است.



بررسی همه موارد:

- (الف) در قارچ ریشه‌ای، اندام‌های مکنده وارد یاخته‌های پارانشیمی نمی‌شوند.
- (ب) پوستک در جلوگیری از ورود قارچ ریشه‌ای به درون گیاه فاقد نقش است.
- (ج) در قارچ انگل و همچنین قارچ ریشه‌ای، تنها رشته‌های قارچی در درون گیاه قرار می‌گیرند.
- (د) قارچ ریشه‌ای مواد آلی را از گیاه دریافت کرده و برای گیاه، مواد معدنی به خصوص فسفات فراهم می‌کند. قارچ انگل چیزی برای گیاه فراهم نمی‌کند.

بررسی همه موارد:

الف) در پوست درخت بخش سبزرنگ و دارای توانایی فتوسنتز مشاهده نمی‌شود.

ب) یاخته‌های مریستمی با توانایی تقسیم میتوزی بالا و دارای هسته‌ای درشت هستند که در بخش کامبیوم می‌توانند یافت شوند که در هردو بخش ذکر شده وجود دارند.

ج) یاخته‌های آوند چوبی که مربوط به رشد نخستین گیاه هستند نیز ممکن است وجود داشته باشند. بنابراین الزاماً هر یاخته آوند چوبی از تقسیم کامبیوم ایجاد نشده است.

د) یاخته‌های دارای چوب‌پنبه در دیواره خود که آب‌گریز هستند در پوست قرار گرفته‌اند.

۱۵۹- گزینه ۴

گیاهان حشره‌خوار، آزولا و گونرا از دسته گیاهانی هستند که در مناطق فقیر از نظر نیتروژن زندگی می‌کنند. همه این گیاهان واجد توانایی فتوسنتز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیاهان ذکر شده واجد توانایی فتوسنتز هستند.

۲) گیاهان حشره‌خوار با باکتری‌ها فاقد همزیستی هستند.

۳) برگ گیاهان حشره‌خوار برای کسب نیتروژن بیشتر از جانوران محیط، دچار تغییر شده است.

۱۶۰- گزینه ۴

ستون‌های نردبان دنا را قند و فسفات و پله‌ها را بازهای آلی تشکیل می‌دهند. بین قند یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور پیوند فسفودی استر و بین بازهای روبه‌روی هم پیوند هیدروژنی برقرار است. ستون‌ها در حالت طبیعی هیچگاه نمی‌شکنند اما بازهای آلی در هنگام رونویسی و یا همانندسازی می‌توانند به‌صورت طبیعی از هم جدا شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نحوه قرارگیری جفت بازها باعث می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد؛ زیرا یک باز تک‌حلقه‌ای در مقابل یک باز دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد و باعث پایداری مولکول دنا می‌شود.

۲) بین بازهای آلی C و G نسبت به A و T پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود بنابراین نمی‌توان گفت که پله‌های مولکول دنا دارای اجزایی هستند که با تعداد پیوند یکسانی به هم متصل‌اند.

۳) ستون‌های نردبان دنا را قند و فسفات تشکیل می‌دهند که توسط پیوندهای قوی و کووالان به هم متصل می‌شوند.

۱۶۱- گزینه ۲

جمله سؤال نادرست است، زیرا اگر ما همه جانداران را در نظر بگیریم، در باکتری‌ها به‌علت تک‌کروموزومی بودن آن‌ها، استفاده از عبارت فام‌تن‌ها مشکل دارد.



بررسی گزینه‌ها:

۱) فام‌تن شماره یک بیشترین طول را در کاریوتیپ نسبت به دیگر فام‌تن‌ها دارد. طبق شکل روبه‌رو طول دنا بین نوکلئوزوم‌ها بسیار کوتاه‌تر از طول دنا پیچیده‌شده دور ۸ هیستون است.

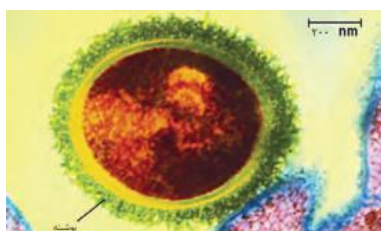
۲) وقفه‌های اینترفاز G_1 و G_2 هستند. هر فام‌تنی چه مضاعف چه غیرمضاعف دارای سانترومر است که سانترومرها دارای پروتئینی هستند که در هنگام آنافاز تجزیه می‌شوند. اما باید دقت کرد که گلبول سفید ائوزینوفیل میتوز انجام نمی‌دهد.

۳) این ویژگی توضیح داده‌شده مربوط به فام‌تن‌های جنسی در جنس نر هستند. فام‌تن‌های شماره یک از همه فام‌تن‌های دیگر بلندتر هستند.

۴) این ویژگی به‌طور گول‌زنی می‌خواهد ذهن شما را به‌سمت یک فام‌تن مضاعف ببرد، اما این ویژگی می‌تواند صرفاً ویژگی یک فام‌تن که بزرگ‌تر از فام‌تن دیگر است باشد. همه فام‌تن‌ها چه مضاعف چه غیرمضاعف سانترومر دارند.

۱۶۲- گزینه ۱

اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های باکتری‌شناسی انگلیسی به نام گریفیت به دست آمد. همه موارد عبارت را به‌نادرستی تکمیل می‌کند.





بررسی همه موارد:

(الف) گریتیت مشاهده کرد تزریق باکتری های پوشینه دار به موش باعث بروز علائم بیماری و مرگ در آنها می شود؛ در حالی که تزریق باکتری های بدون پوشینه به موش های مشابه، باعث بروز علائم بیماری نمی شود. دقت کنید که در دومین مرحله از آزمایش های گریتیت، باکتری های بدون پوشینه زنده به موش ها تزریق شد ولی موش ها نمرند.

(ب) در آخرین مرحله از آزمایش ها، گریتیت، مخلوطی از باکتری های پوشینه دار کشته شده با گرما و زنده بدون پوشینه را به موش ها تزریق کرد؛ برخلاف انتظار، موش ها مردند! او در بررسی خون و شش های موش های مرده، تعداد زیادی باکتری های پوشینه دار زنده مشاهده کرد. مسلماً باکتری های مرده، زنده نشده اند بلکه تعدادی از باکتری های بدون پوشینه به نحوی تغییر کرده و پوشینه دار شده اند.

(ج) گریتیت مشاهده کرد تزریق باکتری های پوشینه دار به موش باعث بروز علائم بیماری و مرگ در آنها می شود. در اولین مرحله از آزمایش ها، باکتری های پوشینه دار زنده به موش ها تزریق شد که در نتیجه آن موش ها بیمار شده و مردند.

(د) در سومین مرحله از آزمایش ها، با تزریق باکتری های پوشینه دار کشته شده توسط گرما به موش ها، موش ها سالم ماندند. به این طریق مشخص شد که وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش ها نیست.

۱۶۳- گزینه ۱

آزمایش های مزلسون و استال مربوط به همانندسازی دنا در باکتری اشرشیاکلائی بودند. همه موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

(الف) از آنجایی که در محیط کشت ^{14}N وجود دارد، با افزایش تعداد دوره های همانندسازی این اتم ها وارد ساختار دنا شده و چگالی دنائی که در محلول سزیم کلرید گریز داده می شود، کاهش می یابد.

(ب) درست است که به طور کلی تعداد باکتری هایی که دنا آنها سبک است افزایش می یابد، اما توجه داشته باشید که در دور اول همانندسازی دنا دارای چگالی سبک تشکیل نشده و بنابراین تعداد آن افزایش نمی یابد.

(ج) توجه داشته باشید که اتم های نیتروژن سبک تر (^{14}N) آزادی که در محیط کشت وجود دارند، وارد ساختار مولکول های دنا می شوند و بنابراین میزانی از آنها که آزاد است رو به کاهش می گذارد.

(د) دقت کنید که در اولین دور همانندسازی ابتدا دنا دارای چگالی سنگین که رشته های پلی نوکلئوتیدی آن مشابه هستند وجود داشته و سپس دناهای دارای چگالی متوسط تشکیل می شود که رشته های پلی نوکلئوتیدی آن ها متفاوت هستند؛ بنابراین در این دور همانندسازی تعداد دناهای دارای رشته های پلی نوکلئوتیدی مشابه کاهش می یابد.

۱۶۴- گزینه ۱

در هنگام همانندسازی آنزیم هلیکاز با باز کردن مارپیچ دنا و دو رشته آن از هم فاصله نوکلئوتیدهای مقابل هم که دارای پیوند هیدروژنی هستند را افزایش می دهد. قبل از همانندسازی دنا نیز گروهی از آنزیم ها پروتئین های همراه دنا یعنی هیستون ها را از آن جدا می کنند. باتوجه به این که هلیکاز و آنزیم های جداکننده هیستون ها پروتئینی هستند، دارای آمینواسیدهای متعددی در ساختار خود بوده و آمینواسیدهای موجود در ساختار اول این مولکول ها دارای گروه کربوکسیل متصل به کربن مرکزی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت کنید که آنزیم هلیکاز توانایی برقراری پیوند هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای رشته جدید و رشته الگو در هنگام همانندسازی را ندارد.

۳) همان‌طور که گفتیم هم هلیکاز و هم آنزیم‌های جداکننده هیستون‌ها عضوی از خانواده پروتئین‌ها هستند. دقت کنید که در زمان ایوری بخش بزرگ‌تری از دانشمندان پروتئین‌ها را ماده وراثتی می‌پنداشتند.

۴) محل فعالیت هلیکاز و آنزیم‌های جداکننده هیستون‌ها هسته یاخته است. با توجه به مطالب کتاب درسی، پروتئین‌هایی که پس از ساخته شدن در ریبوزوم‌های سیتوپلاسم به هسته می‌روند، از شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی که دو اندامک دارای کیسه در ساختار خود هستند عبور نکرده و مستقیماً وارد هسته می‌شوند.

۱۶۵- گزینه ۳

در هنگام تشکیل رشته رنا در مقابل رشته الگوی مولکول دنا، نوکلئوتید یوراسیل دار می‌تواند در مقابل نوکلئوتید آدنین دار مستقر شود. از آن جایی که طبق صورت سؤال ژن مورد رونویسی سازنده نوعی پروتئین در یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ است، رنا ساخته شده از نوع رنا پیک بوده و رنابسپارازی که توالی راه انداز را شناسایی کرده و از روی دنا عبور می‌کند رنابسپاراز ۲ است!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله پایان رونویسی دو رشته مولکول دنا دوباره به یکدیگر متصل می‌شوند. پیش از این اتفاق آنزیم رنابسپاراز که توانایی تشکیل پیوند فسفودی استر را دارد از دنا دور می‌شود.

۲) در هنگام برقراری پیوند هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای رنا و رشته الگو، نوکلئوتیدهای با قند متفاوت دارای پیوند هیدروژنی میان خود هستند. توجه داشته باشید که در مرحله طویل شدن با پیشروی رنابسپاراز، پیوند هیدروژنی میان رشته رنا و رشته الگو تشکیل شده و در قسمت عقب‌تر با جداشدن رشته رنا پیوند هیدروژنی میان دو رشته مولکول دنا که نوکلئوتیدهای آنها دارای قند مشابه دیوکسی ریبوز هستند، ایجاد می‌شود.

۴) در مرحله پایان توالی ویژه‌ای که موجب پایان رونویسی می‌شود، توسط رنابسپاراز شناسایی می‌شود. در تمام مراحل رونویسی در جایگاه فعال رنابسپاراز دو رشته مربوط به مولکول دنا و رشته رنا

ایجاد شده قرار داشته و از این رو می‌توان گفت که سه رشته پلی نوکلئوتیدی در آن قابل مشاهده است.

۱۶۶- گزینه ۲

در مولکول دنا توالی‌های سه نوکلئوتیدی که به آن‌ها رمز می‌گویند، در ترجمه بسیار مهم هستند. در صورتی که از روی این توالی‌ها کدون مربوط به پایان ترجمه ایجاد شود، این توالی‌ها رمز هیچ نوع آمینواسیدی نیستند. از آنجایی که کدون پایان در ترجمه تعیین می‌کند که آخرین آمینواسید کدام آمینواسید باشد و همواره گروه کربوکسیل آخرین آمینواسید آزاد محسوب می‌شود، این رمزهای مولکول دنا در تعیین آمینواسید دارای گروه کربوکسیل آزاد در پلی پپتید نقش مهمی ایفا می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله آغاز ترجمه، کدون آغاز که مربوط به آمینواسید متیونین است در ریبوزوم قرار می‌گیرد. از آنجایی که این کدون در رنا پیک وجود داشته و ترجمه می‌شود، در هنگام فرایند پیرایش رنا پیک رونوشت این قسمت از رنا پیک جدا نمی‌شود؛ زیرا بخشی از بیانه است.

۳) از آنجایی که در این توالی‌ها نوکلئوتید تیمین وجود دارد، رمزهای ایجاد شده از روی آن دارای نوکلئوتید آدنین هستند. در صورتی که رمز ایجاد شده مربوط به رمز پایان باشد، رنا ناقل مکمل آمینواسید دار برای آن وجود نداشته و آمینواسید به توالی انتهایی رنا ناقل که میان انواع آن‌ها مشابه است، متصل نمی‌شود. ۴) نوکلئوتیدهای دنا با نوکلئوتیدهای رشته مقابل خود در دنا پیوند هیدروژنی ایجاد می‌کنند و همگی دارای قند دیوکسی ریبوز هستند. همچنین نوکلئوتیدهای دنا در یک رشته میان خود دارای پیوندهای فسفودی استر هستند. توجه داشته باشید که ریبوزوم‌ها با حرکات خود از روی رنا پیک عبور می‌کنند نه مولکول دنا!

۱۶۷- گزینه ۳

در مرحله پایان ترجمه عوامل آزادکننده که پروتئین‌های فعال بوده و ساختار آن‌ها کامل است، به جایگاه A که محل ورود رناهای ناقلی که در مرحله طویل شدن به ریبوزوم وارد می‌شوند است، ورود پیدا می‌کنند. پس از این اتفاق رنا پیک از رناهای ریبوزومی که در ساختار زیرواحدهای کوچک و بزرگ ریبوزوم وجود دارند، جدا شده و از یکدیگر دور می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید رنا ریبوزومی و رنا پیک به ترتیب محصولات رنابسپاراز ۱ و ۲ هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله آغاز زیرواحد بزرگ ریبوزوم که دارای رنای رناتنی بیشتر است به‌سوی محل ترجمه هدایت می‌شود اما دقت کنید که در مرحله پایان tRNA دارای آخرین آمینواسید جایگاه P ریبوزوم را ترک می‌کند.

(۲) از آنجایی که اولین آمینواسید متیونین است، زودترین زمان برای برقراری نخستین پیوند پپتیدی میان آمینواسیدهایی که متیونین نباشند، در شرایطی است که آمینواسیدهای دوم و سوم متیونین نباشند. توجه کنید که اولین حرکت ریبوزوم روی رنای پیک در شرایطی است که پس از انجام آن رنای ناقل دارای سومین آمینواسید وارد ریبوزوم می‌شود.

(۴) در مرحله پایان ترجمه پلی‌پپتید ایجاد شده که ساختار اول آن تکمیل شده است، از رنای ناقل موجود در جایگاه میانی ریبوزوم جدا می‌شود. توجه کنید که پیش از این اتفاق جایگاه A که محل انجام پیوند پپتیدی است در اثر آخرین حرکت ریبوزوم روی رنای پیک خالی شده است.

۱۶۸- گزینه ۳

موارد الف، ب و ج صحیح هستند. عوامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت به‌ترتیب جهش، رانش دگره‌ای، شارش ژن، آمیزش غیرتصادفی و انتخاب طبیعی هستند.

بررسی موارد:

الف) جهش و شارش ژنی موجب دیده‌شدن دگره‌های جدید در یک جمعیت می‌شوند. اگر بین دو جمعیت شارش ژن به‌طور پیوسته و دوسویه ادامه یابد سرانجام خزانه ژن دو جمعیت به هم شبیه شده و تفاوت‌های میان این جمعیت‌ها کاهش می‌یابد.

ب) رانش دگره‌ای با از بین بردن افراد، آمیزش غیرتصادفی با وابسته بودن آن به ویژگی‌های ظاهری و رفتاری و انتخاب طبیعی با کاهش دادن فراوانی افراد کمتر سازگار با محیط، منجر به کاهش شانس انتقال ژن‌ها به نسل بعد در برخی از افراد جمعیت می‌شوند. آمیزش غیرتصادفی فراوانی نسبی ژن‌نمودها را تغییر می‌دهد.

ج) آمیزش غیرتصادفی و انتخاب طبیعی بر ویژگی‌های افراد جمعیت متمرکز هستند. آمیزش غیرتصادفی و انتخاب طبیعی به رخ‌نمود یا ژن‌نمود وابستگی دارند.

د) بسیاری از جهش‌ها تأثیری فوری بر رخ‌نمود ندارند؛ بنابراین برخی از جهش‌ها باعث ایجاد تأثیر فوری بر رخ‌نمود می‌شوند. دقت کنید که تغییر در فراوانی نسبی دگره‌ها همراه با سازش مربوط به انتخاب طبیعی است نه جهش!

۱۶۹- گزینه ۴

منظور صورت سؤال این است که دگره معیوب در یکی از دو کروموزوم جنسی یاخته اووسیت اولیه به وجود آمده است و تخمک حاصل از این اووسیت در تشکیل جنین شرکت می‌کند. با انجام تقسیم میوز اووسیت ثانویه که یاخته‌ای تک‌لاد بوده و دارای کروموزوم‌های دو فامینکی و سیتوپلاسم بیشتر است، به وجود می‌آید؛ در صورتی که دگره معیوب به اووسیت ثانویه منتقل شده باشد بازهم امکان انتقال این دگره به اجسام قطبی وجود دارد؛ زیرا جسم قطبی دوم از تقسیم میوز اووسیت ثانویه به وجود می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گروهی از یاخته‌های دیواره رحم و یاخته‌های برون شامل جنین در تشکیل جفت مشارکت می‌کنند. فام‌تن جنسی بزرگ در این یاخته‌ها کروموزوم جنسی X است که گفتیم در اووسیت اولیه دچار جهش شده بود. در صورتی که دگره معیوب در یاخته‌های برون شامه جنین وجود داشته باشد یاخته‌های جفت دارای دگره‌های متفاوت هستند اما در صورتی که دگره معیوب به جسم قطبی اولیه منتقل شده باشد یاخته‌های جنین فاقد جهش بوده و بنابراین یاخته‌های جفت دارای دگره‌های مشابه هستند.

(۲) یاخته کوچک‌تر حاصل از میوز ۱ جسم قطبی اولیه است که در صورت نفوذ سر اسپرم به آن و انجام لقاح توده یاخته‌ای بی‌شکل به وجود می‌آید. در صورتی که جهش به جسم قطبی اولیه منتقل نشده باشد، یاخته‌های این توده بدون جهش هستند.

(۳) از آنجایی که جهش تنها در یک کروموزوم جنسی رخ داده است تنها می‌تواند به یکی از یاخته‌های اووسیت ثانویه و یا اولین جسم قطبی منتقل شود. این یاخته‌ها در هنگام تخمک‌گذاری در میانه دوره جنسی با عبور از دیواره تخمدان وارد لوله فالوپ می‌شوند.

۱۷۰- گزینه ۲

شکل مربوط به مرحله متافاز میتوز است. در همین مرحله متافاز (نه مرحله قبل از آن)، کروموزوم‌ها با حداکثر فشردگی در استوای یاخته قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مرحله بعد از متافاز، آنافاز است که در آن، تعداد کروموزوم‌ها و تعداد مجموعه‌های کروموزومی به‌طور موقت دو برابر می‌شوند در حالی که تعداد کروماتیدها در آن، ثابت می‌ماند.
- (۳) در مرحله آنافاز، با تخریب پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر و کوتاه شدن رشته‌های دوک، کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به قطبین یاخته حرکت می‌کنند.
- (۴) مرحله قبل از متافاز، پرومتافاز است؛ در این مرحله، پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شوند تا رشته‌های دوک بتوانند به فام‌تن‌ها برسند. در همین حال سانترومر فام‌تن‌ها به رشته‌های دوک متصل می‌شوند.



دفترچه آزمون فورتیک

آزمون شماره ۳ (۲۶ فروردین ماه ۱۴۰۰)

پاسخنامه دروس
اختصاصی تجربه

فورتیک



www.fourtik.ir



طراحان آزمون سوم فورتیک دفترچه اختصاصی تجربی

۴	فیزیک تجربی استاد مجید ساکی	
۱۱	شیمی استاد امید مصلائی	
۱۷	زمین شناسی استاد محمد چلاچور	

مسئول آزمون:

مزدک قدس طینت، سینا معصوم نیا

ویراستار علمی:

فیزیک: فاطمه نبی زاده

شیمی: مهران خداشناس

ویراستار فنی:

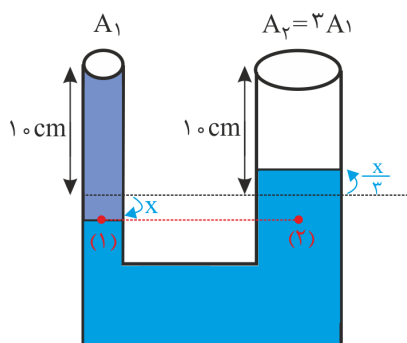
شیدا مظلوم نژادری

صفحه آرا:

آرزو علیلو

عمران یوسفی

قرارگیری مایع‌ها درون لوله پس از اضافه کردن روغن به شاخه سمت چپ، به صورت زیر می‌شود.



$$P_1 = P_2 \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} g(0.1 + x) + P_0 = \rho_{\text{آب}} g\left(\frac{4}{3}x\right) + P_0$$

$$0.1(0.1 + x) = \frac{4}{3}x \Rightarrow 0.1 + x = \frac{5}{3}x$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3}x = 0.1 \Rightarrow x = \frac{3}{2} \times 0.1 = 0.15 \text{ m} = 15 \text{ cm}$$

بنابراین ارتفاع روغن اضافه شده برابر است با:

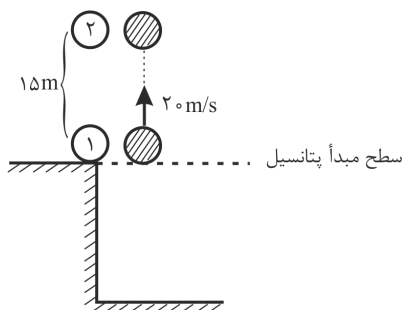
$$h = 10 + x = 10 + 15 = 25 \text{ cm}$$

حالا حجم روغن اضافه شده را حساب می‌کنیم:

$$V = Ah = 2 \times 25 = 50 \text{ cm}^3$$

۱۷۴- گزینه ۲

ابتدا انرژی تلف شده هنگام بالارفتن گلوله به اندازه ۱۵ متر را حساب می‌کنیم.



$$E_2 - E_1 = mgh_2 - \frac{1}{2}mv_1^2 =$$

$$0.2 \times 10 \times 15 - \frac{1}{2} \times 0.2 \times 20^2 = -10 \text{ J}$$

چون بزرگی نیروی مقاومت هوا ثابت است، کار نیروی مقاومت هوا در یک جابه‌جایی با اندازه جابه‌جایی متناسب است. بنابراین هنگام پایین آمدن، انرژی اتلافی گلوله برابر است با:

$$E = \frac{45 \text{ m}}{15 \text{ m}} \times (E_2 - E_1) = 3 \times (-10) = -30 \text{ J}$$

طبق پایستگی انرژی بین نقطه اوج گلوله و لحظه رسیدن به زمین، تبدی گلوله هنگام رسیدن به سطح زمین را حساب می‌کنیم.

فیزیک.....

۱۷۱- گزینه ۱

در یک تساوی یکای دو طرف تساوی باید یکسان باشد. ابتدا یکای فشار و یکای انرژی را بر حسب یکاهای اصلی به دست می‌آوریم.

$$P = \rho gh \xrightarrow{[\rho] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, [g] = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, [h] = \text{m}} [P] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times \text{m} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \xrightarrow{[K] = \text{J}, [m] = \text{kg}, [v] = \frac{\text{m}}{\text{s}}} [K] = \text{kg} \times \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

حالا در تساوی AB = C، یکاهای A و C را به جای آن‌ها قرار می‌دهیم تا یکای B به دست بیاید.

$$\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \times [B] = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow [B] = \text{m}^3$$

پس B از جنس حجم است.

۱۷۲- گزینه ۲

چون ظرف استوانه‌ای است، فشار از رابطه $P = \frac{mg}{A}$ نیز به دست می‌آید. ابتدا مساحت مقطع ظرف را حساب می‌کنیم.

$$P = \frac{mg}{A} \Rightarrow 8000 = \frac{0.4 \times 10}{A} \Rightarrow A = \frac{1}{2000} \text{ m}^2 = 5 \text{ cm}^2$$

ارتفاع آب اضافه شده را حساب می‌کنیم.

$$m_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} (Ah_{\text{آب}}) \Rightarrow 200 = 1 \times (5 \times h_{\text{آب}}) \Rightarrow h_{\text{آب}} = 40 \text{ cm}$$

ارتفاع مایع درون ظرف را محاسبه می‌کنیم.

$$h_{\text{مایع}} = 90 - h_{\text{آب}} = 50 - 40 = 10 \text{ cm}$$

در نهایت حجم مایع و سپس چگالی مایع را حساب می‌کنیم.

$$V_{\text{مایع}} = A \times h_{\text{مایع}} = 5 \times 10 = 50 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{مایع}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{V_{\text{مایع}}} = \frac{400}{50} = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 8 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۱۷۳- گزینه ۱

با ریختن روغن در شاخه سمت چپ، سطح آب در این شاخه (cm) x پایین می‌آید. سطح آب در شاخه مقابل به نسبت عکس

مساحت مقطع دو لوله یعنی $\frac{x}{3}$ (cm) بالا می‌رود. پس شکل

$$\Rightarrow 3 \times 10^{-1} / 7 \times 10^{-3} = V \times 10^{-1} / 7 \times 5 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow V = 6 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 6 \text{ cm}^3$$

۱۷۷- گزینه ۲

جرم یخ درون مخلوط را m و جرم آب درون مخلوط را m' در نظر می‌گیریم. طبق گفته طراح، دمای تعادل 2°C است. پس مواد شرکت‌کننده را به دمای 2°C می‌رسانیم و طبق رابطه تعادل گرمایی، مجموع گرمای مبادله‌شده را برابر صفر قرار می‌دهیم.

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{یخ}} + Q_{\text{آب}} = 0 \Rightarrow$$

$$(m'c_{\text{آب}}\Delta\theta'_{\text{آب}}) + (mL_f + mc_{\text{آب}}\Delta\theta) + mc_{\text{آب}}\Delta\theta = 0$$

$$m' \times 2 + 80 \cdot m + m \times 2 + m(-88) = 0$$

$$\Rightarrow m' \times 2 = 6m \Rightarrow m' = 3m$$

سؤال درصد جرم یخ در مخلوط اولیه را خواسته است؛ پس:

$$\frac{m}{m+m'} \times 100 = \frac{m}{m+3m} \times 100 = 25\%$$

۱۷۸- گزینه ۲

به هر یک از بارها توسط دو بار دیگر نیرو وارد می‌شود. برآیند این دو نیرو همان نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن بار است.

$$\begin{cases} \vec{F}_1 = \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31} = 0/2\vec{i} - 0/4\vec{j} \\ \vec{F}_3 = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} = -0/1\vec{i} + 0/8\vec{j} \end{cases}$$

با جمع دو رابطه بالا داریم:

$$\begin{aligned} \vec{F}_1 + \vec{F}_3 &= \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31} + \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} \Rightarrow 0/1\vec{i} + 0/4\vec{j} \\ &= \vec{F}_{21} + \vec{F}_{23} + (\vec{F}_{13} + \vec{F}_{31}) \end{aligned}$$

طبق قانون سوم نیوتن، $\vec{F}_{13} = -\vec{F}_{31}$ است، پس:

$$\vec{F}_{21} + \vec{F}_{23} + (\vec{F}_{13} + \vec{F}_{31}) = 0/1\vec{i} + 0/4\vec{j}$$

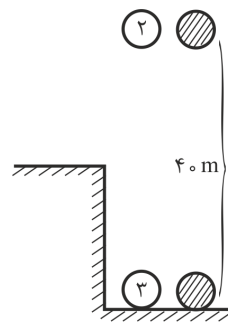
$$\Rightarrow \vec{F}_{21} + \vec{F}_{23} = 0/1\vec{i} + 0/4\vec{j}$$

باز هم طبق قانون سوم نیوتن، $\vec{F}_{21} = -\vec{F}_{12}$ و $\vec{F}_{23} = -\vec{F}_{32}$ است، پس:

$$\begin{aligned} \vec{F}_{21} + \vec{F}_{23} &= 0/1\vec{i} + 0/4\vec{j} \Rightarrow -(\vec{F}_{12} + \vec{F}_{32}) = 0/1\vec{i} + 0/4\vec{j} \\ \Rightarrow \vec{F}_{12} + \vec{F}_{32} &= -0/1\vec{i} - 0/4\vec{j} \Rightarrow \vec{F}(2) = -0/1\vec{i} - 0/4\vec{j} \end{aligned}$$

اندازه این نیرو برابر است با:

$$F(2) = \sqrt{0/1^2 + 0/4^2} = \frac{\sqrt{17}}{10} \text{ N}$$



$$E_2 - |E_f| = E_3$$

$$mgh_2 - 30 = \frac{1}{2}mv_3^2$$

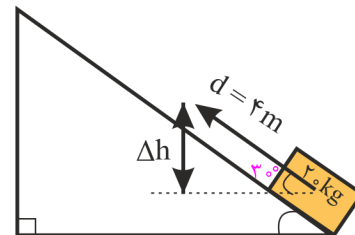
$$0/2 \times 10 \times 40 - 30 = \frac{1}{2} \times 0/2 \times v_3^2$$

$$v_3 = \sqrt{600} = 10\sqrt{6} \text{ m/s}$$

۱۷۵- گزینه ۲

کار نیرویی که بالابر در هر ثانیه انجام می‌دهد را با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی به دست می‌آوریم.

$$\Delta h = 4 \sin 30 = 2 \text{ m}$$



$$W_{\text{بالابر}} + W_{\text{mg}} + W_{f_k} = K_2 - K_1 = 0$$

$$W_{\text{بالابر}} - mg\Delta h + f_k d \cos 180 = 0$$

$$W_{\text{بالابر}} - 200 \times 10 \times 2 + 50 \times 4 \times (-1) = 0 \Rightarrow W_{\text{بالابر}} = 4200 \text{ J}$$

$\Rightarrow$

توان بالابر برابر $P_{\text{مفید}} = \frac{N}{t} = \frac{4200}{1} = 4200 \text{ W}$ است. بنابراین بازده دستگاه برابر است با:

$$Ra = \frac{P}{P} \times 100 = \frac{4200}{5600} \times 100 = 75\%$$

۱۷۶- گزینه ۲

تغییر حجم ظاهری جیوه را حساب می‌کنیم و برابر با حجم بالا آمده درون لوله قرار می‌دهیم.

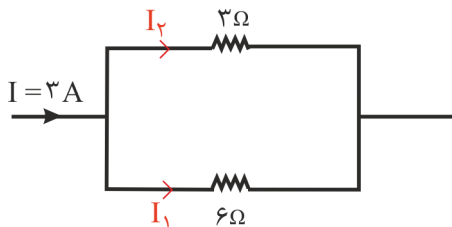
$$\Delta V = V(\beta - 3\alpha)\Delta\theta \Rightarrow$$

$$A_{\text{لوله}} \times \Delta h = V(2 \times 10^{-5} - 3 \times 10^{-6}) \times 50$$

$$\Rightarrow \pi r^2 \times \Delta h = V(17 \times 10^{-6}) \times 50$$

$$\Rightarrow 3 \times (10^{-4})^2 \times 17 \times 10^{-2} = V \times 17 \times 5 \times 10^{-4}$$

دو مقاومت 3Ω و 6Ω موازی اند و جریان I بین آن‌ها تقسیم می‌شود.



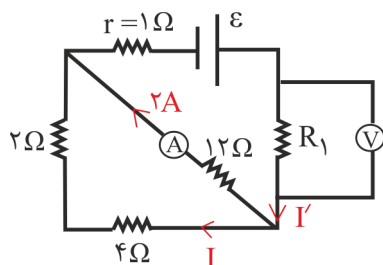
$$I_1 = \frac{3}{3+6} \times I = \frac{3}{9} \times 3 = 1A$$

حالا توان مصرفی مقاومت 6Ω را به دست می‌آوریم:

$$P = RI_1^2 = 6(1)^2 = 6W$$

۱۸۲- گزینه ۱

ابتدا جریان عبوری از شاخه دو مقاومت 2Ω و 4Ω را حساب می‌کنیم:



$$\frac{I}{2} = \frac{12}{4+2} \Rightarrow I = 4A$$

$$I' = I + 2 = 4 + 2 = 6A$$

اختلاف پتانسیل دو سر باتری را V_1 فرض می‌کنیم. اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر مجموع V و اختلاف پتانسیل مقاومت 12Ω است. پس:

$$V_{\text{باتری}} = V + V_{12\Omega} = 6 + 12 \times 2 = 30V$$

توان مفید باتری برابر حاصل ضرب اختلاف پتانسیل دو سر باتری در جریان عبوری از باتری است. پس:

$$P_{\text{مفید باتری}} = V_{\text{باتری}} I_{\text{باتری}} = 30 \times 6 = 180W$$

۱۸۳- گزینه ۱

چون بردار سرعت ذره ثابت است، شتاب آن صفر است. پس برابند نیروهای الکتریکی و مغناطیسی وارد بر آن باید صفر باشد. بزرگی و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره را تعیین می‌کنیم. طبق قاعده دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره به سمت پایین است. پس نیروی الکتریکی وارد بر ذره باید به سمت بالا باشد. چون

۱۷۹- گزینه ۲

طبق قانون پایستگی انرژی، چون تنها نیروی وارد بر هر دو ذره نیروی الکتریکی است، پس تغییر انرژی پتانسیل مجموعه برابر قرینه تغییر انرژی جنبشی دو ذره است.

$$E = \text{ثابت} \Rightarrow \Delta E = 0 \Rightarrow \Delta U + \Delta K = 0 \Rightarrow \Delta U = -\Delta K$$

$$\Delta U = - \left[\left(\frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 \right) - 0 \right] =$$

$$- \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times 2^2 + \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-6} \times 1^2 \right)$$

$$\Rightarrow \Delta U = - \left(4 \times 10^{-6} + 2 \times 10^{-6} \right) = -6 \times 10^{-6} J = -6 \mu J$$

۱۸۰- گزینه ۱

با نصف شدن فاصله بین دو صفحه خازن، طبق رابطه $C = K\epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، ظرفیت خازن ۲ برابر می‌شود. چون خازن به باتری متصل است، ولتاژ دو سر آن ثابت است. در این وضعیت بار ذخیره شده در خازن برابر است با:

$$C' = 2C = 8 \mu F, V = 20V \xrightarrow{Q=CV}$$

$$Q' = C'V = 8 \times 20 = 160 \mu C$$

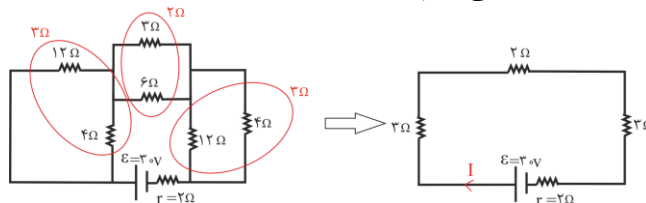
پس از جداسازی خازن از باتری، بار ذخیره شده در خازن ثابت می‌ماند. با دو برابر شدن فاصله بین دو صفحه، ظرفیت خازن به همان مقدار اولیه بر می‌گردد. در این حالت انرژی ذخیره شده در خازن برابر است با:

$$C'' = C = 4 \mu F, Q'' = Q = 160 \mu C$$

$$U = \frac{Q''^2}{2C} = \frac{(160)^2}{2 \times 4} = 3200 \mu J = 3.2 mJ$$

۱۸۱- گزینه ۳

ابتدا مقاومت معادل مدار را به دست می‌آوریم و جریان عبوری از باتری را حساب می‌کنیم.



$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{3}{8 + 2} = 3A$$

$$I = 4 \sin \left(100\pi \times \frac{1}{600} \right) = 4 \sin \left(\frac{\pi}{6} \right) = 2 \text{ A}$$

در نهایت با استفاده از رابطه $U = \frac{1}{2} L I^2$ ، انرژی ذخیره شده در

القاگر در لحظه $t = \frac{1}{600} \text{ s}$ را حساب می‌کنیم.

$$U = \frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-3} \times (2)^2 = 4 \times 10^{-3} \text{ J} = 4 \text{ mJ}$$

۱۸۶- گزینه ۲

فاصله بین دو شهر را L در نظر می‌گیریم. برای مسیر رفت و نصف مسیر برگشت رابطه تندی متوسط را می‌نویسیم تا زمان هر حرکت به دست بیاید.

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} (1.8 \div 3 / 6) = \frac{L}{\Delta t_1} \Rightarrow \Delta t_1 = \frac{L}{3} \\ (3.6 \div 3 / 6) = \frac{L}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{L}{2} \end{cases}$$

حالا از رابطه تندی متوسط استفاده می‌کنیم تا تندی متوسط کل حرکت به دست بیاید:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow s_{av} = \frac{L + \frac{L}{2}}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{\frac{3}{2}L}{\frac{L}{3} + \frac{L}{2}} = \frac{\frac{3}{2}L}{\frac{5L}{6}} = 1.8 \text{ m/s}$$

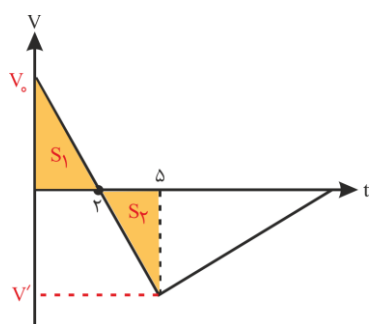
۱۸۷- گزینه ۴

در بازه $(0, 5\text{s})$ ، شیب مماس بر نمودار که همان شتاب متحرک است، منفی است. اگر سرعت اولیه V باشد، سرعت در $t = 5\text{s}$ و مسافت طی شده در ۵ ثانیه نخست برابر است با:

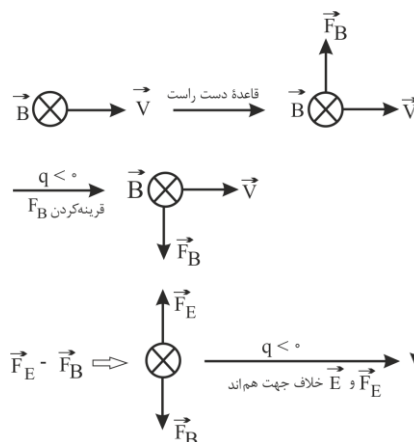
$$\frac{V_0}{2} = \frac{|V'|}{5-0} \Rightarrow |V'| = \frac{3}{5} V_0$$

$$l = S_1 + S_2 = \frac{2V_0}{2} + \frac{3(\frac{3}{5}V_0)}{2} = \frac{13}{4} V_0$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{\frac{13}{4} V_0}{5} = \frac{13}{20} V_0$$



ذره دارای بار منفی است، جهت میدان الکتریکی باید به سمت پایین باشد.



حالا اندازه میدان الکتریکی را حساب می‌کنیم.

$$F_E = F_B \Rightarrow \frac{F_E = E|q|}{F_B = |q|VB \sin \theta} \Rightarrow E|q| = |q|VB \sin \theta$$

$$\Rightarrow E = VB \sin \theta$$

$$\Rightarrow E = 2 \times 10^{-5} \times 2 \times \sin 45^\circ = 4 \times 10^{-5} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

۱۸۴- گزینه ۳

نیم خط عمود بر سطح حلقه را به سمت بالا در نظر می‌گیریم. شار عبوری از حلقه را دو حالت اول و دوم حساب می‌کنیم.

$$Q_1 = B_1 A_1 \cos \theta_1 = 0.2 \times 2 \times 10^{-2} \times \cos 0 = 4 \times 10^{-3} \text{ wb}$$

$$Q_2 = B_2 A_2 \cos \theta_2 = 0.2 \times 1 \times 10^{-2} \times \cos 180 = -2 \times 10^{-3} \text{ wb}$$

حالا از رابطه $\bar{\epsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ ، بزرگی نیروی محرکه القایی در حلقه را حساب می‌کنیم.

$$|\bar{\epsilon}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -1 \times \frac{-6 \times 10^{-3}}{0.3} \right| = 2 \times 10^{-2} \text{ V} = 20 \text{ mV}$$

۱۸۵- گزینه ۴

ابتدا معادله جریان متناوب را می‌نویسیم. با توجه به نمودار

$$I_m = 4 \text{ A} \text{ و } \frac{3}{4} T = 30 \text{ ms} \text{ پس:}$$

$$I = I_m \sin \left(\frac{2\pi}{T} t \right) \xrightarrow{T=20 \text{ ms}} I = 4 \sin \left(\frac{2\pi}{20 \times 10^{-3}} \times t \right) = 4 \sin (100\pi t)$$

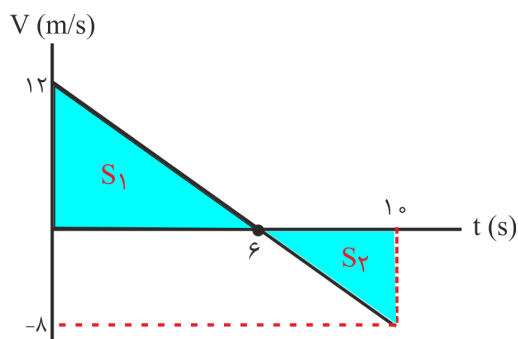
حالا جریان در $t = \frac{1}{600} \text{ s}$ را به دست می‌آوریم:

پس تندى متحرک در $t=10s$ را حساب می‌کنیم و با استفاده از سطح زیر نمودار مسافت طی‌شده در ۱۰ ثانیه نخست را حساب می‌کنیم.

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow -2 = \frac{V_{10s} - V_{6s}}{10 - 6} \Rightarrow -2 = \frac{V_{10s} - 0}{4}$$

$$\Rightarrow V_{10s} = -8 \text{ m/s}$$

$$l = S_1 + S_2 = \frac{6 \times 12}{2} + \frac{4 \times 8}{2} = 36 + 16 = 52 \text{ m}$$



حالا تندى متوسط در ۱۰ ثانیه نخست را با استفاده از رابطه

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \text{ به دست می‌آوریم:}$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{52}{10} = 5.2 \text{ m/s}$$

۱۸۹- گزینه ۱

در هر لحظه دو نیروی وزن و نیروی مقاومت هوا به گلوله وارد می‌شود. طبق قانون دوم نیوتون، داریم:

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{W} + \vec{f}_D = m\vec{a} \Rightarrow -1\vec{j} + \vec{f}_D = 0 / (-25\vec{i} - 7\vec{j})$$

$$\Rightarrow \vec{f}_D = -2/5\vec{i} - 6\vec{j} \Rightarrow \vec{f}_D = \sqrt{(2/5)^2 + 6^2}$$

$$= \sqrt{(5 \times 0/5)^2 + (12 \times 0/5)^2}$$

$$\Rightarrow \vec{f}_D = 0/5 \sqrt{5^2 + 12^2} = 0/5 \times 13 = 6/5 \text{ N}$$

چون هر دو مؤلفه نیروی f_D خلاف جهت محور x و y هستند، پس بردار سرعت گلوله دارای مؤلفه‌های در جهت محور x و y است، زیرا $\vec{f}_D$ خلاف بردار $\vec{V}$ است. بنابراین گلوله در این لحظه در نقطه‌ای قبل از نقطه اوج بوده است.

۱۹۰- گزینه ۳

ابتدای واردشدن $\vec{F}$ حرکت جسم کندشونده است. بردار شتاب جسم قبل از توقف را به دست می‌آوریم.

$$f_k = \mu_k F_N = 0/4 \times 20 = 8 \text{ N}$$

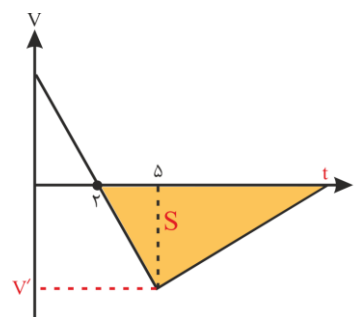
$$\vec{F}_{net} = m\vec{a}_1 \Rightarrow -F - f_k = ma_1$$

$$-24 - 8 = 2a \Rightarrow a_1 = -16 \text{ m/s}^2$$

متحرک در بازه $(2s, t(s))$ در خلاف جهت محور حرکت کرده است. در این بازه تندى متوسط برابر است با:

$$l = \frac{V' \times (t-2)}{2} = \frac{\frac{3}{2} V_0 \times (t-2)}{2} = \frac{3}{4} V_0 (t-2)$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{\frac{3}{4} V_0 (t-2)}{t-2} = \frac{3}{4} V_0$$



حالا نسبت خواسته شده را حساب می‌کنیم.

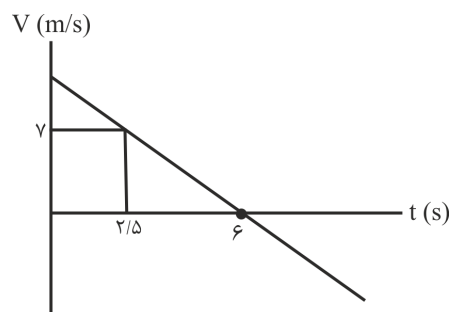
$$\frac{s_{av}(0, 5s)}{s_{av}(2s, t)} = \frac{\frac{13}{2} V_0}{\frac{3}{4} V_0} = \frac{13}{15}$$

۱۸۸- گزینه ۱

چون جابه‌جایی متحرک در چهار ثانیه دوم $(4s \leq t \leq 8s)$ صفر

است، سرعت متحرک در وسط این بازه زمانی یعنی $t = \frac{4+8}{2} = 6s$

برابر صفر است. بنابراین متحرک در ۵ ثانیه نخست تغییر جهت نداده است، پس تندى متوسط متحرک در ۵ ثانیه نخست با اندازه سرعت متوسط آن در این بازه برابر است. سرعت متوسط متحرک در بازه $(0, 5s)$ با سرعت در لحظه $t = 2/5s$ برابر است، پس نمودار سرعت - زمان متحرک به صورت شکل زیر می‌تواند باشد:

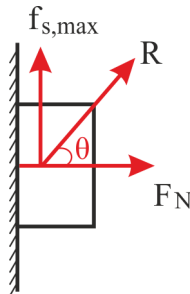


با توجه به نمودار سرعت - زمان، اندازه شتاب متحرک برابر

$$|a| = \frac{0 - V_0}{6 - 2/5} = 2 \text{ m/s}^2 \text{ است.}$$

زاویه نیروی سطح به جسم با راستای افقی طبق شکل در این وضعیت برابر است با:

$$\tan \theta = \frac{f_{s, \max}}{F_N} \Rightarrow \tan 37^\circ = \frac{\mu_s F_N}{F_N} \Rightarrow \mu_s = \frac{3}{4}$$

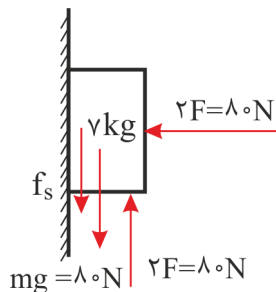


بنابراین اندازه F برابر است با:

$$F = \frac{70}{1 + \mu_s} = \frac{70}{1 + \frac{3}{4}} = 40 \text{ N}$$

در حالت دوم، نیروی F دو برابر شده است. پس نیروهای وارد بر جسم به صورت روبه‌رو است. چون نیروی $f_{s, \max}$ کوچک‌تر از نیروی $2F - mg = 80 - 70 = 10 \text{ N}$ است، جسم حرکت نمی‌کند و نیروی اصطکاک وارد بر جسم همان اصطکاک ایستایی خواهد بود. در این حالت، f_s برابر است با:

$$f_s = 2F - mg = 80 - 70 = 10 \text{ N}$$



حالا نیروی جسم به سطح را حساب می‌کنیم.

$$R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} = \sqrt{10^2 + 80^2} = 10\sqrt{65}$$

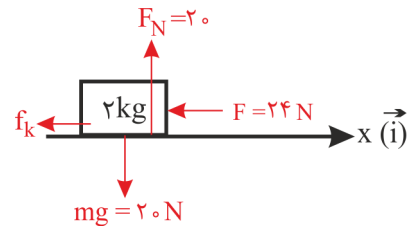
۱۹۲- گزینه ۱

طبق رابطه $F_{av} = \frac{\Delta P}{\Delta t}$ ، تغییرات تکانه توپ را حساب می‌کنیم.

$$20 = \frac{\Delta P}{0.2} \Rightarrow \Delta P = 4 \text{ kg m/s}$$

حالا از رابطه $\Delta \vec{P} = m \Delta \vec{V}$ ، اندازه تغییرات بردار سرعت توپ را حساب می‌کنیم.

$$|\Delta \vec{P}| = m |\Delta \vec{V}| \Rightarrow 4 = 0.4 \times |\Delta \vec{V}| \Rightarrow |\Delta \vec{V}| = 10 \text{ m/s}$$



مدت توقف جسم را حساب می‌کنیم.

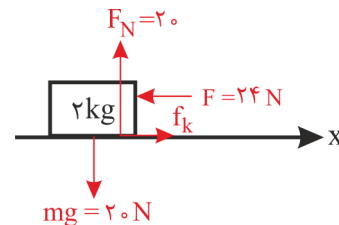
$$V = a_1 t_1 + V_0 \Rightarrow 0 = -16t + 32 \Rightarrow t = 2 \text{ s}$$

در لحظه توقف نیروی F بزرگ‌تر از $f_{s, \max}$ است، پس مجدداً جسم شروع به حرکت می‌کند. این بار در خلاف جهت محور xها. در این وضعیت بردار شتاب جسم را به دست می‌آوریم.

$$\vec{F}_{\text{net}} = m \vec{a}$$

$$-24 + f_k = 2a \Rightarrow -24 + 0 = 2 \times 20 = 2a$$

$$\Rightarrow a = -8 \text{ m/s}^2$$



بردار سرعت جسم را $t' = 8 - 2 = 6 \text{ s}$ بعد از توقف حساب می‌کنیم.

$$V = a_1 t' + V_0 \Rightarrow V = -8(6) + 0 = -48 \text{ m/s} \Rightarrow |V| = 48 \text{ m/s}$$

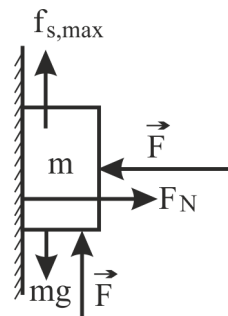
توجه کنید که ۶s پس از توقف همان ۸ ثانیه پس از وارد شدن نیرو است.

۱۹۱- گزینه ۲

در حالت اول نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم. چون جسم در آستانه حرکت به سمت پایین است، نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه به جسم به سمت بالا وارد می‌شود.

$$\begin{cases} F_N = F \\ f_{s, \max} + F = mg \Rightarrow \mu_s F_N + F = mg \Rightarrow (1 + \mu_s) F = 70 \end{cases}$$

$$\Rightarrow F = \frac{70}{1 + \mu_s}$$



جهت مثبت محور x را به سمت راست در نظر می‌گیریم. در این صورت سرعت اولیه توپ $-V_1 \vec{i}$ و سرعت نهایی آن $+V_2 \vec{i}$ است. پس V_1 برابر است با:

$$\Delta \vec{V} = \vec{V}_2 - \vec{V}_1 \Rightarrow 100 \vec{i} = +30 \vec{i} - (-V_1) \vec{i} \Rightarrow V_1 = -70 \vec{i}$$

پس تندی اولیه توپ، 70 m/s است.

۱۹۳- گزینه ۴

با توجه به این که هنگامی که فنر طول عادی خودش را دارد در مرکز نوسان قرار دارد، طول عادی فنر را به دست می‌آوریم.

$$L_0 = \frac{L_{\max} + L_{\min}}{2} = \frac{24 + 16}{2} = 20 \text{ cm}$$

حالا نیروی فنر را حساب می‌کنیم.

$$\vec{F} = -k\vec{x} = -400 \cdot (0/18 - 0/2) = -400 \times \frac{-2}{100} = (+8 \text{ N}) \vec{i}$$

بنا بر قانون دوم نیوتون، شتاب وزنه برابر است با:

$$\vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow +8 \vec{i} = 0/2 \vec{a} \Rightarrow \vec{a} = (+40 \text{ m/s}^2) \vec{i}$$

۱۹۴- گزینه ۴

با توجه به نمودار $\frac{v}{T} = 2/18$ است، پس $T = 1/2 \text{ s}$ است.

دامنه نوسان را با توجه به لحظه $0/18$ حساب می‌کنیم.

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{0/1}{1/2} = \frac{1}{12} \Rightarrow x_{0/18} = \frac{A\sqrt{3}}{2} \Rightarrow 2\sqrt{3} = \frac{A\sqrt{3}}{2} \Rightarrow A = 4 \text{ cm}$$

نوسانگر در بازه (t_1, t_2) با یک بار تغییر جهت از $x = -1 \text{ cm}$ به

$x = +1 \text{ cm}$ رسیده است، بنابراین مدت حرکت آن $\frac{T}{2}$ و مسافت

طی شده $2A$ است. تندی متوسط آن در این بازه برابر است با:

$$S_{av} = \frac{2A}{\frac{T}{2}} = \frac{4A}{T} = \frac{4 \times 4}{1/2} = \frac{160}{12} = \frac{40}{3} \text{ cm/s}$$

۱۹۵- گزینه ۳

ابتدا انرژی مکانیکی نوسانگر را حساب می‌کنیم.

$$E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} \times 800 \times \left(\frac{10}{100} \right)^2 = 4 \text{ J}$$

حال انرژی جنبشی وزنه را در لحظه مدنظر به دست می‌آوریم.

$$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 0/8 \times 1^2 = 0/4 \text{ J}$$

طبق پایستگی انرژی مکانیکی، انرژی پتانسیل نوسانگر برابر است با:

$$E = U + K \Rightarrow 4 = U + 0/4 \Rightarrow U = 3/6 \text{ J}$$

شیمی

۱۹۶- گزینه ۴

جرم اتمی کربن ۱۲ برابر با ۱۲amu است، بنابراین می توانیم با کسر دوم کارمون رو شروع کنیم:

$$\frac{^{19}\text{F}}{^{12}\text{C}} = 1/6 \rightarrow ^{19}\text{F} = 1/6 \times 12 \text{amu}$$

حال می توانیم با استفاده از کسر اول، جرم ^{35}Cl را به دست آوریم:

$$\frac{1/6 \times 12}{^{35}\text{Cl}} = 0/55 \rightarrow ^{35}\text{Cl} = \frac{1/6 \times 12}{0/55}$$

حال با استفاده از کسر سوم، جرم اتمی ^{81}Br را محاسبه می کنیم:

$$\frac{^{81}\text{Br}}{1/6 \times 12} = 2/3 \rightarrow ^{81}\text{Br} = \frac{1/6 \times 12 \times 2/3}{0/55} = 80/3$$

۱۹۷- گزینه ۲

به بررسی هر یک از عبارت ها می پردازیم:

عبارت اول: نادرست است. انحراف پرتوهای مرئی پس از عبور از منشور با طول موج رابطه عکس دارد.

عبارت دوم: درست است.

عبارت سوم: درست است. هر دو طیف نشری خطی لیتیم و هیدروژن دارای چهار خط طیفی هستند.

عبارت چهارم: نادرست است. پرتوی حاصل از انتقال $n = 3$ به

$n = 2$ دارای کمترین انرژی و بیشترین طول موج در بین خطوط

این طیف است.

۱۹۸- گزینه ۱

آرایش الکترونی X به صورت زیر است:

$$X: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / \underbrace{3s^2 3p^6 3d^2}_{10e^-} / \underbrace{4s^2}_{2e^-}$$

عبارت اول: درست است. با هم ببینیم:

$$X: [\text{Ar}] 3d^2 4s^2 \begin{cases} n=2(3)+2(4)=14 \\ l=2(2)+2(0)=4 \end{cases} \rightarrow 18$$

عبارت دوم: نادرست است. با هم ببینیم:

$$X^{2+}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^2$$

$$\frac{e^- \text{ های لایه سوم}}{e^- \text{ های لایه دوم}} = \frac{10}{8} = 1/25$$

عبارت سوم: نادرست است. در آرایش الکترونی ۴ عنصر هم دوره با

X، آخرین زیرلایه الکترونی نیمه پر است:

$$^{19}\text{K}: [\text{Ar}] 4s^1$$

$$^{24}\text{Cr}: [\text{Ar}] 3d^5 4s^1$$

$$^{29}\text{Cu}: [\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1$$

$$^{33}\text{As}: [\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^3$$

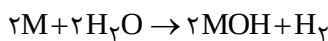
عبارت چهارم: نادرست است. با هم ببینیم:

$$n+l=4 \begin{cases} 4s \\ 3p \end{cases} \frac{3p^6 - 4s^2}{3p} \rightarrow 4e^-$$

$$n+l=3 \begin{cases} 3s \\ 2p \end{cases} \frac{2p^6 - 3s^2}{2p} \rightarrow 4e^-$$

۱۹۹- گزینه ۴

معادله موازنه شده به صورت زیر است:



ابتدا حجم مولی گازها در شرایط داده شده را با استفاده از حجم

گاز هیدروژن تولیدی به دست می آوریم:

$$2 \times 22.4 \quad 1 \times V$$

$$2\text{Na} \sim H_2 \Rightarrow V = 22.4 \text{L}$$

$$\frac{23}{10} \text{g} \quad 1/22.4 \text{L}$$

حال می توانیم جرم اتمی فلز قلیایی مورد نظر را محاسبه کنیم:

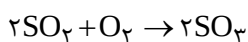
$$2 \times m \quad 1 \times 22.4$$

$$2M \sim H_2 \Rightarrow m = 23 \text{g.mol}^{-1}$$

$$\frac{34}{10} \text{g} \quad \frac{1}{2} \text{L}$$

۲۰۰- گزینه ۱

گوگرد دی اکسید در واکنش با اکسیژن به گوگرد تری اکسید تبدیل می شود:

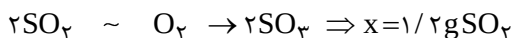


افزایش جرم مخلوط از ۱/۷ گرم به ۲ گرم به دلیل اضافه شدن گاز

اکسیژن است، بنابراین جرم اکسیژن وارد شده در واکنش با SO_2

برابر ۰/۳ گرم است. حال می توانیم جرم SO_2 را محاسبه کنیم:

$$2 \times 64 \quad 32$$



$$x \text{g} \quad 0/3 \text{g}$$

جرم SO_3 در مخلوط اولیه برابر است با:

$$\text{جرم SO}_3 = 1/7 - 1/2 = 0/5 \text{g SO}_3$$

$$\frac{\text{SO}_2 \text{ مول}}{\text{SO}_3 \text{ مول}} = \frac{\left(\frac{1/2 \text{g}}{64}\right)}{\left(\frac{0/5}{80}\right)} = 3$$

۲۰۳- گزینه ۲

ابتدا جرم یون NO_3^- را به دست می آوریم:

$$\left[\begin{array}{l} 100\text{g محلول} \sim 15/5\text{g NO}_3^- \\ 400\text{g محلول} \sim x\text{g NO}_3^- \end{array} \right] \Rightarrow x = 62\text{g NO}_3^-$$

حال جرم KNO_3 موجود در محلول را محاسبه می کنیم:

$$\frac{101}{62}$$

$$1\text{KNO}_3 \sim 1\text{NO}_3^- \Rightarrow x = 101\text{g KNO}_3$$

$x\text{g} \quad 62\text{g}$

بنابراین مقدار آب موجود در این محلول برابر است با:

$$400 - 101 = 299\text{g آب}$$

حال باید حساب کنیم در یک محلول سیرشده KNO_3 ، به ازای ۲۹۹ گرم آب، چند گرم KNO_3 ، باید حل شود:

$$\left[\begin{array}{l} 100\text{g آب} \sim 60\text{g KNO}_3 \\ 299\text{g آب} \sim x\text{g KNO}_3 \end{array} \right] \Rightarrow x = 180\text{g KNO}_3$$

بنابراین می توان به تقریب ۷۹ گرم دیگر KNO_3 در محلول موردنظر حل کرد:

$$180\text{g} - 101\text{g} = 79\text{g KNO}_3 \text{ اضافی}$$

۲۰۴- گزینه ۲

به بررسی عبارت ها می پردازیم:

عبارت اول: درست است.

عبارت دوم: درست است.

عبارت سوم: درست است. زیرا انحلال استون در آب نوعی انحلال مولکولی است.

عبارت چهارم: درست است.

عبارت پنجم: نادرست است. ابتدا انحلال پذیری گاز اکسیژن را در فشار ۱ atm محاسبه می کنیم:

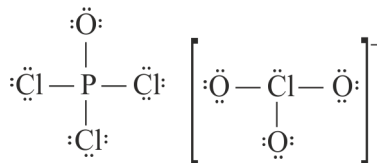
$$\frac{\text{مقدار مول}}{\text{O}_2} = \frac{1/12\text{L}}{22/4} = 0/05\text{mol O}_2$$

$$\left[\begin{array}{l} 2 \times 10^3\text{g آب} \sim 0/05 \times 32\text{g O}_2 \\ 100\text{g آب} \sim x\text{g O}_2 \end{array} \right] \Rightarrow x = 0/08\text{g}$$

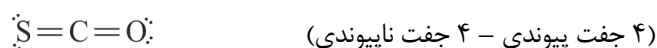
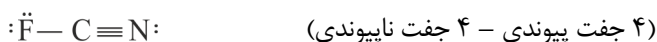
۲۰۱- گزینه ۴

به بررسی هر یک از گزینه ها می پردازیم:

گزینه ۱: درست است. در ساختار لوویس هر دو مولکول، فقط پیوند یگانه دیده می شود.



گزینه ۲: درست است. با هم ببینیم:



گزینه ۳: درست است. با استفاده از رابطه بار قراردادی می توان گروه اتم A را به دست آورد:

$$\left[\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \\ | \\ \text{:}\ddot{\text{O}}-\text{A}-\ddot{\text{O}}\text{:} \\ | \\ \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \end{array} \right]^{-3} \rightarrow -3 = (A + 24) - 32 \rightarrow A = 5$$

بنابراین A در گروه ۱۵ قرار دارد.

گزینه ۴: نادرست است. با هم ببینیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{C}_2^{2-} \xrightarrow{\text{شمار } e^- \text{ های ظرفیتی}} 2(4) + 2 = 10e^- \\ \text{CO}_3^{2-} \xrightarrow{\text{شمار } e^- \text{ های ظرفیتی}} 4 + 3(6) + 2 = 24e^- \end{array} \right. \rightarrow \frac{10}{24} = 0/4$$

۲۰۲- گزینه ۱

ابتدا حجم مولی گازها را در شرایط داده شده به دست می آوریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{273} = \frac{1/5 \times V_2}{546 + 273} \Rightarrow V_2 = 44/8\text{L}$$

STP سؤال

در ادامه خواهیم داشت:

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}}$$

$$\text{جرم مولی O}_2 = \text{چگالی گاز O}_2 \Rightarrow \frac{\text{جرم مولی A}}{\text{حجم مولی STP}} = \frac{\text{جرم مولی O}_2}{\text{چگالی گاز O}_2}$$

$$\rightarrow \frac{m_A}{44/8} = \frac{32}{22/4} \rightarrow m_A = 64\text{g.mol}^{-1}$$

$$160 \quad 2 \times 22 / 4$$

$$A_2 \sim 2AB_3 \Rightarrow x \approx 5 / 38 L AB_3$$

$$20g \times \frac{96}{100} \quad x_L$$

۲۰۸- گزینه ۲

ابتدا فرمول این آلکان را به دست می آوریم:

$$14n+2 \quad n \times 22 / 4$$

$$1C_nH_{2n+2} \sim nCO_2 \Rightarrow n=9 \rightarrow C_9H_{20}$$

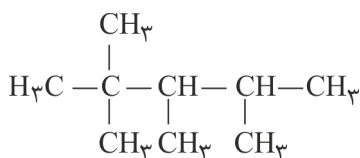
$$19/2g \quad 30/24L$$

عبارت اول: درست است. در دما و فشار اتاق حالت فیزیکی مایع دارد و نسبت به گریس ($C_{18}H_{38}$) گرانی کمی دارد.

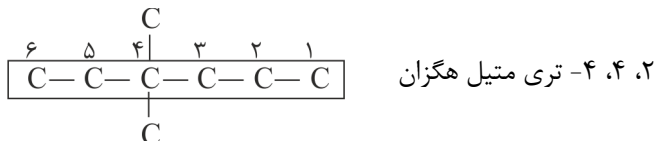
عبارت دوم: نادرست است. با هم بینیم:

$$C_9H_{20} \Rightarrow \text{درصد جرمی کربن} = \frac{9(12)}{9(12)+20} \times 100 \approx 84\%$$

عبارت سوم: درست است. ساختار داده شده هم دارای ۹ اتم کربن است:

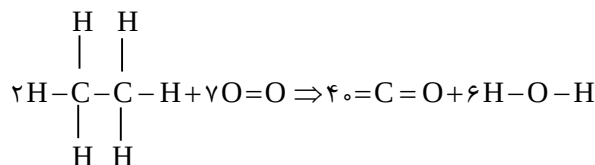


عبارت چهارم: نادرست است. نام داده شده نادرست است:



۲۰۹- گزینه ۳

واکنش سوختن کامل اتان به صورت زیر است:



واکنش ΔH

$$= [12(4 \times 12) + 2(350) + 7(496)] - [8(805) + 12(463)] = -2880$$

حال به سراغ قسمت دوم مسئله می رویم:

$$2 \times 30$$

$$2880$$

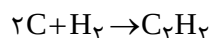
$$2C_2H_6 \sim \Delta H \Rightarrow x = 72 g C_2H_6$$

$$xg \times \frac{62/5}{100}$$

$$2160$$

۲۱۰- گزینه ۳

ابتدا واکنش هدف را موازنه می کنیم:



مطابق قانون هنری، بین انحلال پذیری یک گاز در آب و فشار رابطه مستقیم وجود دارد:

$$\left[\begin{array}{l} 1 \text{ atm} \sim 0.08g \\ 4/5 \text{ atm} \sim xg \end{array} \right] \rightarrow x = 0.36g$$

۲۰۵- گزینه ۲

نیروی بین مولکولی در هالوژن ها و از بالا به پایین به علت افزایش جرم مولی، افزایش می یابد:

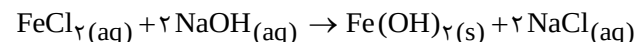
$$I_2 > Br_2 > Cl_2$$

اما نیروی درون مولکولی به انرژی پیوند وابسته است و در هالوژن های داده شده، از بالا به پایین به علت افزایش شعاع اتمی، انرژی پیوند کاهش می یابد:

$$Cl-Cl > Br-Br > I-I$$

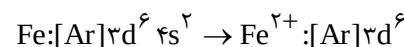
۲۰۶- گزینه ۳

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



گزینه ۱: نادرست است. رسوب $Fe(OH)_2$ سبزرنگ است.

گزینه ۲: نادرست است. یون Fe^{2+} به آرایش گاز نجیب نمی رسد:



گزینه ۳: درست است. مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده ها با واکنش دهنده ها برابر است.

گزینه ۴: نادرست است. یون $Na^+(aq)$ و $Cl^-(aq)$ یون های ناظر این واکنش هستند و غلظت تقریباً ثابتی دارند.

۲۰۷- گزینه ۴

ابتدا شمار مول اتم ها در $1/86$ گرم یون نیترات را محاسبه می کنیم:

$$1NO_3^- \sim 4 \text{ atom} \Rightarrow x = 0.12 \text{ mol atom}$$

$$\frac{186}{100} g \quad x \text{ mol}$$

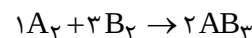
حال می توانیم جرم مولی A را به دست آوریم:

$$2A \quad 1$$

$$A_2 \sim A_2 \Rightarrow A = 80 g \cdot mol^{-1}$$

$$\frac{192}{100} g \quad 0.12$$

معادله موازنه شده واکنش A_2 با B_2 به صورت زیر است:



در انتها می توانیم حجم گاز AB_3 تولیدی در شرایط STP را به دست آوریم:

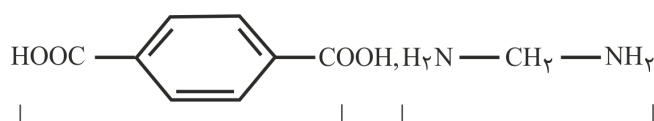
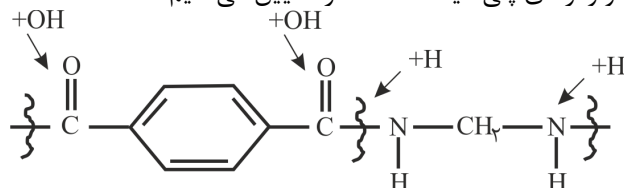
عبارت سوم: درست است. در این ترکیب ۳ پیوند NH و ۱۴ پیوند C-H وجود دارد.

عبارت چهارم: درست است. نسبت درصد جرمی کربن به نیتروژن برابر نسبت جرم کربن به نیتروژن است:

$$\frac{C}{N} \rightarrow \frac{14(12)}{2(14)} = 6$$

۲۱۳- گزینه ۱

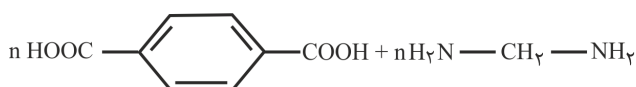
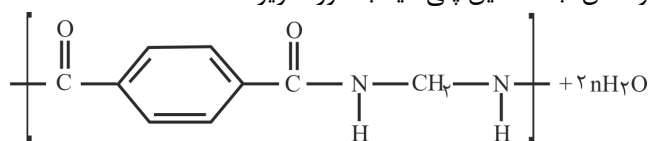
ابتدا مونومرهای پلی آمید داده شده را تعیین می کنیم:



$$166 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$46 \text{ g.mol}^{-1}$$

اختلاف جرم مولی مونومرهای این پلیمر برابر ۱۲۰ گرم است. واکنش آبکافت این پلی آمید به صورت زیر است:



در انتها جرم کربوکسیلیک اسید تولیدی را محاسبه می کنیم:

$$176n$$

$$n \times 166$$

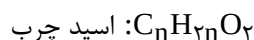
$$[C_9H_6N_2O_2]_n \sim nC_8H_6O_4 \Rightarrow x = 4/15 \text{ kg}$$

$$\Delta / \Delta \text{ kg} \times \frac{100}{100}$$

$$x \text{ kg}$$

۲۱۴- گزینه ۲

ابتدا با استفاده درصد جرمی هیدروژن، فرمول مولکولی اسید چرب را به دست می آوریم:



$$\frac{\text{درصد جرمی}}{\text{هیدروژن}} \rightarrow \frac{2n}{12n + 2n + 32} \times 100 = 12/5 \rightarrow n = 16$$

برای محاسبه ΔH واکنش هدف به کمک قانون هس، واکنش (I) را معکوس و تقسیم به ۲، واکنش (II) را ضرب در ۲ و واکنش (III) را تقسیم به ۲ می کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{I) } \Delta H = -2600 \xrightarrow{\div 2} +1300 \text{ KJ} \\ \text{II) } \Delta H = -394 \xrightarrow{\times 2} -788 \text{ KJ} \\ \text{III) } \Delta H = -572 \xrightarrow{\div 2} -286 \text{ KJ} \end{array} \right\} \xrightarrow{\Delta H}$$

$$(+1300) + (-788) + (-286) = +226 \text{ kJ}$$

در ادامه خواهیم داشت:

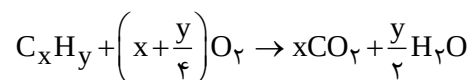
$$\begin{array}{cc} 26 & 266 \\ C_2H_2 & \sim \Delta H \Rightarrow x = 1995 \text{ KJ} \\ 195 \text{ g} & x \text{ KJ} \end{array}$$

۲۱۱- گزینه ۴

ابتدا سرعت متوسط تولید کربن دی اکسید را به دست می آوریم:

$$\overline{R_{CO_2}} = \frac{\left(\frac{61/6 \text{ g}}{44} \right) \text{ mol}}{\left(\frac{210}{60} \right) \text{ min}} = 0.4 \text{ mol.min}^{-1}$$

معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل هیدروکربن C_xH_y به صورت زیر است:



و ادامه خواهیم داشت:

$$\begin{array}{cc} x \times 44 & \frac{y}{2} \times 18 \\ xCO_2 & \sim \frac{y}{2} H_2O \Rightarrow y = 2x \\ \frac{616}{10} \text{ g} & \frac{252}{10} \text{ g} \end{array}$$

نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{\overline{R_{O_2}}}{\overline{R_{H_2O}}} = \frac{x + \frac{y}{4}}{\frac{y}{2}} \xrightarrow{y=2x} \frac{x + \frac{x}{2}}{\frac{x}{2}} = 1.5$$

۲۱۲- گزینه ۲

فرمول مولکولی این ترکیب به صورت $C_{14}H_{18}N_2O_5$ است. عبارت اول: نادرست است. در این ترکیب، ۱۲ جفت الکترون

ناپیوندی و ۶ پیوند دوگانه وجود دارد. $\left(\frac{12}{6} = 2 \right)$

عبارت دوم: نادرست است. با هم ببینیم:

$$\text{شمار جفت های پیوندی} = \frac{14(4) + 18 + 2(3) + 5(2)}{2} = 45$$

عبارت دوم: نادرست است. HB چون اسید ضعیف‌تری است، در شرایط یکسان غلظت مولکول‌های یونیده نشده بیشتری دارد.

عبارت سوم: درست است. اگر $[OH^-] = 10^{-10}$ برابر شود، $[H^+] = 10^{-4}$ مرتبه کمتر شده و در نتیجه pH یک واحد افزایش می‌یابد.

$$\Delta pH = \log\left(\frac{[H^+]}{[H^+]_{\text{پایین}}}\right)$$

$$\rightarrow \Delta pH = \log\left(\frac{1}{10^{-4}}\right) \rightarrow \Delta pH = 4 \text{ واحد کاهش}$$

عبارت چهارم: نادرست است. ابتدا غلظت مولار HA را محاسبه می‌کنیم:

$$pH = 2.5 \rightarrow [H^+] = 10^{-2.5} = 10^{-3} \times 10^{-0.5} = 3 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\frac{[H^+]}{K_a} = \frac{M}{M + [H^+]} \rightarrow \frac{3 \times 10^{-3}}{10^{-5}} = \frac{M}{M + 3 \times 10^{-3}} \Rightarrow M = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به این که غلظت HA و HB یکسان است، می‌توان گفت:

$$M_{HB} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1} \rightarrow [H^+] = \sqrt{5 \times 10^{-9} \times 0.5}$$

$$\rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-5}$$

$$pH = -\log(5 \times 10^{-5}) = -(\log 5 - 5) = 4.7$$

۲۱۷- گزینه ۲

فرمول ترکیب داده شده به صورت $C_{16}H_{10}$ است:

$$16C + 10(+1) = 0 \rightarrow 16C = -10$$

۲۱۸- گزینه ۱

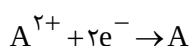
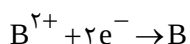
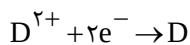
با توجه به این که B با A^{2+} واکنش نداده است می‌توان نتیجه

گرفت که E° مربوط به B بالاتر از E° مربوط به A است. در ادامه

نیز چون B توانسته با D^{2+} واکنش دهد، می‌توان گفت که E°

مربوط به B پایین‌تر از E° مربوط به D است. حال می‌توانیم

موقعیت نسبی E° این الکترودها را تعیین کنیم:



عبارت اول: نادرست است. ترتیب قدرت کاهندگی این فلزات

به صورت $A > B > D$ است.

عبارت دوم: نادرست است. ترتیب قدرت اکسندگی کاتیون این

فلزات به صورت $D^{2+} > B^{2+} > A^{2+}$ است.

بنابراین اسید چرب موردنظر، $C_{16}H_{32}O_2$ یا $C_{15}H_{31}COOH$

است. در ادامه باید غلظت مصرفی OH^- را در محلول سود به دست آوریم.

اولیه:

$$pH = 13.7 \rightarrow pOH = 0.3 \rightarrow [OH^-] = 10^{-0.3} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

ثانویه:

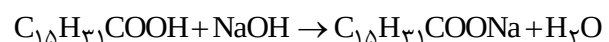
$$pH = 13.1 \rightarrow pOH = 0.9 \rightarrow [OH^-] = 10^{-0.9} = 0.125 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[OH^-] = 10^{-0.9} = \left(10^{-0.3}\right)^3 = \frac{1}{8} = 0.125$$

بنابراین غلظت مصرفی OH^- برابر است با:

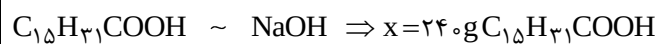
$$0.5 - 0.125 = 0.375 \text{ mol.L}^{-1}$$

حال می‌توانیم مقدار جرم اسید چرب مصرفی را محاسبه کرد:



۲۵۶

۱



xg

۰.۳۷۵ × ۲ / ۵L

برای قسمت دوم باید شمار جفت‌های پیوندی و ناپیوندی را در

اسید چرب موردنظر محاسبه کنیم:

$$\text{جفت‌های پیوندی} = \frac{16(4) + 32 + 2(2)}{2} = 50$$

$$C_{16}H_{32}O_2 \rightarrow \frac{50}{4} = 12.5$$

$$\text{جفت‌های ناپیوندی} = 2(2) = 4$$

۲۱۵- گزینه ۱

ابتدا غلظت محلول HCN را به دست می‌آوریم:

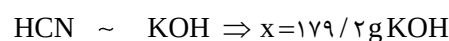
$$K_a < 10^{-4} \rightarrow K_a = m\alpha^2 \rightarrow 6 \times 10^{-10} = M \times (2/5 \times 10^{-5})^2$$

$$M = 0.96 \text{ mol.L}^{-1}$$

حال می‌توان جرم پتاسیم هیدروکسید را محاسبه کنیم:

۱

۵۶



$$0.96 \times 2 / 5L$$

$$x \times \frac{75}{100}$$

۲۱۶- گزینه ۴

به بررسی هر یک از عبارات می‌پردازیم:

عبارت اول: نادرست است. HA اسید قوی‌تری است و در دما و

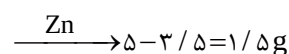
غلظت یکسان، دارای pH کمتر است.

عبارت سوم: درست است. راست پایین با چپ بالا واکنش می‌دهد، بنابراین $A(s)$ با $D^{2+}_{(aq)}$ واکنش خواهد داد.

عبارت چهارم: نادرست است. از آنجایی که نمی‌دانیم E°_A کوچک‌تر از صفر است یا بزرگ‌تر از صفر، به‌طور قطع نمی‌توانیم بگوییم که A با HCl واکنش می‌دهد.

۲۱۹- گزینه ۳

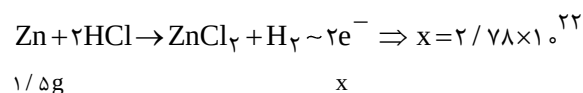
با توجه به این که Zn در جدول E° پایین‌تر از H^{+} است، فقط Zn توانایی واکنش با HCl را دارد و Cu با HCl واکنش نمی‌دهد. بنابراین می‌توان گفت کاهش جرم، مربوط به جرم فلز Zn است، پس:



$$Zn \text{ جرمی} = \frac{1/5}{5} \times 100 = 3\%$$

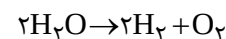
حال می‌توان شمار e^{-} های مبادله شده در این واکنش برابر است با:

$$65 \quad 2 \times 6 / 0.2 \times 10^{23}$$



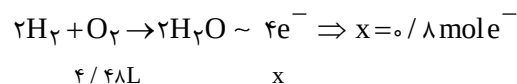
۲۲۰- گزینه ۲

به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:
عبارت اول: درست است. در برقکافت آب، اطراف تیغه کاتدی گاز هیدروژن و اطراف تیغه آندی گاز اکسیژن تولید می‌شود. چون ضریب H_2 دو برابر ضریب O_2 در معادله این برقکافت است، در شرایط یکسان حجم گاز H_2 دو برابر O_2 است.



عبارت دوم: نادرست است. با هم ببینیم:

$$1 \times 22 / 4 \quad 4$$



عبارت سوم: نادرست است. گاز کلر و فلز سدیم در برقکافت سدیم کلرید مذاب تولید می‌شود.

عبارت چهارم: درست است. زیرا Fe در جدول E° پایین‌تر از Ag است و در این شرایط نقش آند را خواهد داشت.

زمین شناسی

۲۲۱- گزینه ۱

نظریه کوپرنیک زمین را به دور خورشید در طی مدار **دایره ای شکل** در حال حرکت می دانست. نظریه کپلر نیز زمین را به دور خورشید در طی مدار **بیضی شکل** در حال گردش می دانست. بنابراین تفاوت دیدگاه کوپرنیک و کپلر در **شکل هندسی** مدار چرخش زمین به دور خورشید است.

۲۲۲- گزینه ۴

شکل مرحله گسترش از چرخه ویلسون را نشان می دهد. در مرحله گسترش گودال ایجاد می شود (دقت کنید گودال با درازگودال فرق دارد، درازگودال در محل فروزش ایجاد می شود). این گودال گسترش می یابد و **دریای سرخ و اطلس** این گونه شکل گرفته اند.

۲۲۳- گزینه ۲

مدت زمان نیمه عمر مواد رادیواکتیو $\times$ تعداد نیمه عمر مواد رادیواکتیو = سن نمونه

$$A_1 = 4000 \rightarrow 3A_1 = 12000 \rightarrow 3 \times A_1 = 3 \times \text{سن نمونه} = 12000$$

$$A_2 = 3000 \rightarrow 4A_2 = 12000 \rightarrow 4 \times A_2 = 4 \times \text{سن نمونه} = 12000$$

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{4}{3}$$

۲۲۴- گزینه ۲

حضیض خورشید، دی ماه است. پس از دی ماه به سمت فروردین ماه می رویم، بنابراین MN فاصله بین دی و فروردین است که می تواند ماه های بهمن یا اسفند باشد. اوج خورشید اول تیرماه است و PQ فاصله بین تیر و اول مهر است، بنابراین گزینه ۲ درست است.

۲۲۵- گزینه ۴

کانی بوکسیت (Al_2O_3)

- کانسنگ عنصر آلومینیم است.
- ترکیب شیمیایی آن Al_2O_3 است.
- در مناطق گرم و پر باران استوایی حاصل پدیده هوازدگی است.

چند تعریف کاربردی:

تعریف کانسنگ: سنگی که در آن یک یا چند کانی با ارزش اقتصادی وجود داشته باشد را کانسنگ گویند، کانسنگ دو بخش دارد: کانه و باطله.

تعریف کانه: به گروهی از کانی ها که در آن یک فلز ارزشمند اقتصادی وجود دارد کانه می گویند.

تعریف کانسار: به محلی که یک یا چند کانسنگ یافت می شود کانسار می گویند.

تعریف باطله: به آن قسمت از کانه که ارزش اقتصادی ندارد باطله می گویند.

۲۲۶- گزینه ۳

اگر در مکانی بی هنجاری مثبت داشته باشیم، یعنی غلظت عناصر در آن مناطق از میانگین کلارک بالاتر است. زمانی مهندسی باید اقدام به استخراج معادن کنند که استخراج آن از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد. استخراج ماده معدنی اغلب پرهزینه است و تنها در صورتی بهره برداری آغاز می شود که یک عنصر با حجم و غلظت کافی در ماده معدنی وجود داشته باشد.

۲۲۷- گزینه ۴

تعریف سنگ ها و کانی های صنعتی: در کنار کانسنگ ها، مواد معدنی دیگری هم برای کاربردهای صنعتی روزمره استخراج می شوند که فلزی نیستند، مانند شن و ماسه که در ساختمان سازی و خاک رس که در ساخت آجر یا کاشی و سرامیک استفاده می شود، و یا سنگ های ساختمانی که در نمای ساختمان ها کف پوش، پله و دیوارها به کار می روند. به این نوع از سنگ ها و کانی های غیرفلزی سنگ ها و کانی های صنعتی می گویند.

۲۲۸- گزینه ۲

در یک رودخانه منحنی از **وسط به سمت دیواره مقعر بیشترین سرعت آب** را داریم؛ در آن قسمت هم بیشترین فرسایش را داریم.

۲۲۹- گزینه ۱

هرچه دانه بندی منظم تر باشد آب بیشتری در آن جا می گیرد. در شکل ب ذرات ریز و درشت در کنار هم قرار دارند، بنابراین دانه بندی نامنظم است. در شکل الف اندازه دانه ها یک دست است. دانه بندی نیز در این شکل منظم است. بنابراین در این شکل نفوذپذیری بیشتر است.

۲۳۰- گزینه ۲

این سنگ های کربناتی اغلب دارای درزه ها هستند.

۲۳۱- گزینه ۴

سازه ها همیشه در خشکی بنا نمی شوند. سازه های دریایی مانند اسکله ها، پایانه های نفتی، تونل های زیر دریایی، پل ها و جاده ها در سواحل دریا نیاز به مطالعات اقلیمی از نظر طوفان های دریایی و دارند. با توجه به موقعیت اقلیمی کشور ایران که از شمال به دریای خزر و از جنوب به دریای خلیج فارس محدود است و نیز وجود منابع عظیم نفتی در بستر دریا، نیاز است تا مکان های مناسب برای ساختار سازه های دریایی بررسی شود. بنابراین علاوه بر مطالعات زمین شناسی پوسته اقیانوسی، مطالعات در ارتباط با جریان های دریایی و ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آب دریا نیز ضروری است.

۲۳۲- گزینه ۴

در گزینه‌ها به دنبال یک عنصر فرعی هستید. عناصر فرعی شامل: منگنز، تیتانیوم و فسفر است.

۲۳۳- گزینه ۱

پیوند با
پزشکی

• سوپراکسیدها مانند LiO_2 (لیتیم سوپراکسید) با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنش‌گر، باعث وقوع سرطان می‌شوند. برخی عناصر به‌خصوص سلنیم، از طریق آنزیم‌های حاوی این عنصر، با از بین بردن سوپراکسیدها، از وقوع سرطان پیشگیری می‌کنند. به همین دلیل این عنصر، اهمیت زیادی در سلامت انسان دارد و به عنوان ماده ضدسرطان شناخته می‌شود.

۲۳۴- گزینه ۴

سنگ‌های دارای جیوه:

جیوه عنصری سمی است که از سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، در طی فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ آن به دست می‌آید. در مناطق معدنی فرایند استخراج طلا و ملقمه کردن طلا با جیوه در فعالیت‌های معدنی منجر به آلودگی گسترده جیوه شده است. **قرارگیری درازمدت در معرض جیوه از طریق دهان و آب، غذا و پوست** باعث آسیب‌رساندن به دستگاه‌های **عصبی، گوارشی و ایمنی** می‌شود.

۲۳۵- گزینه ۳

منشأ فلوئور می‌تواند زغال‌سنگ حاوی فلوئور باشد می‌شود بر اثر سوزاندن زغال‌سنگ مقدار زیاد فلوئور وارد محیط می‌شود. وسعت آلودگی فلوئور در آمریکا بیشتر است، اما پراکندگی آن در آسیا بیشتر است.

۲۳۶- گزینه ۲

شکل نوعی گسل معکوس یا رانده است که در آن فرادپواره به سمت بالا حرکت کرده است. در گسل معکوس تنش از نوع فشاری است. در گسل معکوس سطح گسل مایل است.



۲۳۷- گزینه ۲

گسل از نوع معکوس و در گسل معکوس تنش فشاری است. سطح گسل در معکوس مایل است.

۲۳۸- گزینه ۲

ترتیب سرعت امواج:

$$R (1) < P (2) < S (3) < L (4)$$

بنابراین **بیشترین سرعت مربوط به P** و **کمترین سرعت مربوط به R** است.

۲۳۹- گزینه ۱

پهنه زاگرس:

- * سنگ‌های اصلی از نوع رسوبی است.
- * منابع اقتصادی ذخایر نفت و گاز است.
- * در این پهنه تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی وجود دارد.

پهنه البرز

- * سنگ‌های اصلی از نوع رسوبی است.
- * منابع اقتصادی رگه‌های زغال‌سنگ است.
- * دارای دو بخش شرقی- غربی و دارای قله دماوند است.

۲۴۰- گزینه ۲

در پهنه زاگرس تاقدیس و ناودیس وجود دارد. منابع اقتصادی در این پهنه ذخایر نفت و گاز است.