



دفترچه آزمون فورتيک

آزمون شماره ۵ (۱۸ خردادماه ۱۴۰۱)

سوالات دروس
اختصاصی تجربه

فورتيک



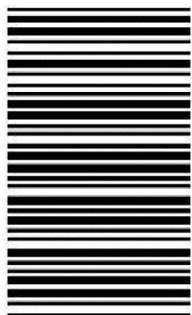
www.fourtik.ir



کد کنترل

آزمون
شماره
۵

A



جمهوری اسلامی ایران
فورتیک

دفترچه شماره ۲

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

آزمون آزمایشی فورتیک شماره ۵ - خردادماه - سال ۱۴۰۱

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه نظام جدید

زمان پاسخ‌گویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۰۱	۱۳۰	۵۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۵۰	۱۳۱	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

طراحان آزمون پنجم فورتیک دفترچه اختصاصی تجربی

۵

ریاضی تجربی

استاد مهرداد عباسپور



۹

زیست‌شناسی

استاد سینا معصوم‌نیا



دفترچه سوال و پاسخ ۲

مسئول آزمون:

مزدک قدس طینت، سینا معصوم نیا

ویراستار علمی:

ریاضی: علیرضا دهقان

زیست شناسی: گل آرا 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 شمارهٔ صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سؤالات و پایین پاسخنامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضاء:

ریاضی

۱۰۱- حاصل $\sqrt[4]{7+3\sqrt{5}} - \sqrt[4]{7-3\sqrt{5}}$ با کدام برابر است؟

- (۱) $\sqrt[4]{2}$ (۲) $\sqrt[4]{3}$ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) $\sqrt{3}$

۱۰۲- معادلهٔ $x^2 - 9mx + m + 30 = 0$ دارای دو ریشه‌ی حقیقی α و β است. اگر « $\alpha + \beta$ ، $\alpha - 2\beta$ ، $\alpha - \beta$ » تشکیل دنباله

هندسی دهند، مقدار m کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $-\frac{1}{5}$ (۲) $-\frac{6}{5}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{7}{4}$

۱۰۳- کوچک‌ترین عدد طبیعی m ، به طوری که معادلهٔ $\frac{\sqrt{x}}{x-\sqrt{x}-2} + \frac{1}{\sqrt{x}-2} = \frac{m}{x-1}$ دو ریشه داشته باشد، کدام است؟

- (۱) ۲۲ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

۱۰۴- نمودار تابع $f(x) = (a-2)x^2 + (a-b)x + 11 - 3a$ از ناحیهٔ سوم دستگاه مختصات عبور نمی‌کند و از ناحیهٔ چهارم

عبور می‌کند. اگر a و b اعداد طبیعی باشند، کمترین مقدار $a+b$ کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۱۰۵- مجموعه جواب نامعادلهٔ $(x^2 - ax + 6)(x^2 + bx + c) < 0$ به صورت $\{2\} - (-1, 3)$ است. مقدار $a+b+c$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

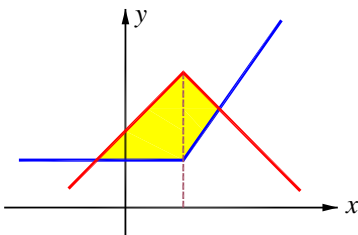
۱۰۶- در شکل روبه‌رو، نمودار توابع $y = x + |x - a|$ و $y = 4a - |x - 2|$ رسم شده‌اند. مساحت ناحیه سایه زده کدام است؟

- (۱) ۲۲

- (۲) ۲۴

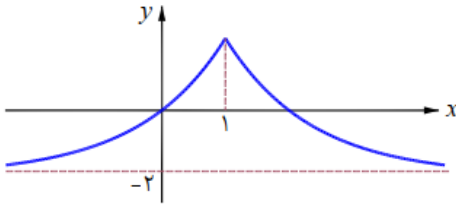
- (۳) ۲۶

- (۴) ۲۸



محل انجام محاسبات

۱۰۷- شکل روبه‌رو نمودار تابع $f(x) = b^{2-|x+a|} + c$ است. مقدار $a + b + c$ کدام است؟



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۱ (۳)
- ۲ (۴)

۱۰۸- می‌دانیم که اگر فشار هوا در ارتفاع a متری از سطح دریا برابر p باشد، رابطه $a = 15500(5 - \log p)$ برقرار است. هواپیمایی در ارتفاع ۱۰۰۰۰ متری از سطح دریا پرواز می‌کند. برای این که فشار هوای بیرون هواپیما ۲۰ درصد افزایش یابد،

این هواپیما باید تا چه ارتفاعی پایین بیاید؟ ($\log 2 \approx 0.3$, $\log 3 \approx 0.48$)

- ۸۸۸۰ (۴)
- ۸۷۶۰ (۳)
- ۸۵۲۰ (۲)
- ۸۲۴۰ (۱)

۱۰۹- اعداد نوشته شده در ستون‌های جدول زیر جملات یک دنباله حسابی هستند. جمله وسط ستون بیستم کدام است؟

ستون اول	ستون دوم	ستون سوم	ستون چهارم	...	
۱	۱۱	۲۶	۴۶		۱۰۹۱ (۱)
۶	۱۶	۳۱	۵۱		۱۰۹۶ (۲)
	۲۱	۳۶	۵۶		۱۱۰۱ (۳)
		۴۱	۶۱		۱۱۰۶ (۴)
			۶۶		

۱۱۰- معادلات دو ضلع یک مربع $y = 2x + 1$ و $2x + ay = b$ هستند، اگر رأسی از این مربع که بر این دو ضلع قرار ندارد،

$A(5, 1)$ باشد، مقدار مثبت $a + b$ چقدر است؟

- ۴۴ (۴)
- ۴۲ (۳)
- ۴۰ (۲)
- ۳۸ (۱)

۱۱۱- اگر $f = \{(1, 3), (2, 4), (3, 5), (4, 3)\}$ و $g(x) = x - 1$ باشد، برد تابع $f \circ g$ چند عضو دارد؟

- ۴ (۴)
- ۳ (۳)
- ۲ (۲)
- ۱ (۱)

۱۱۲- اگر $f(x) = x^3 + x$ باشد، و نمودار تابع f را یک واحد به راست و ۸ واحد به سمت پایین انتقال دهیم تا تابع g به دست

آید، مقدار $g^{-1}(1)$ برابر کدام است؟

- ۴ (۴)
- ۳ (۳)
- ۲ (۲)
- ۱ (۱)

۱۱۳- وارون تابع $f(x) = x - 2\sqrt{x-2}$ در بازه‌ای که اکیداً نزولی است، به صورت $f^{-1}(x) = x + 2 + a\sqrt{x-b}$ است، مقدار

$a + b$ و دامنه f^{-1} به ترتیب کدام است؟

- $[1, +\infty)$, ۳ (۱)
- $[1, 2)$, ۳ (۲)
- $[1, 2)$, -۱ (۳)
- $[1, +\infty)$, -۱ (۴)

۱۱۴- اگر $\sin 18^\circ = 0.28$ باشد، حاصل $12 \cos \frac{17\pi}{6} \tan \frac{10\pi}{3} + 25 \sin \frac{17\pi}{5}$ برابر کدام است؟

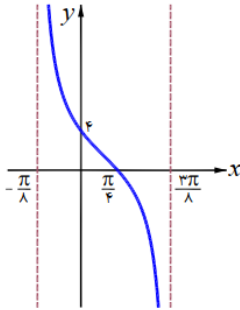
- ۴۲ (۱)
- ۶ (۲)
- ۶ (۳)
- ۴۲ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۱۵- اگر $f(x) = \sqrt{\frac{1+\cos 2x}{1+\sin 2x}} + \frac{\sqrt{2}}{\tan x - 1}$ و در بازه $(\pi, \frac{5\pi}{4})$ ، تابع $f(x) \times g(x)$ ثابت باشد، کدام می‌تواند باشد؟

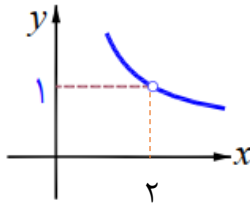
- (۱) $g(x) = \cot x + \tan x$
 (۲) $g(x) = \cot x - \tan x$
 (۳) $g(x) = 1 + \tan x$
 (۴) $g(x) = 1 + \cot x$

۱۱۶- شکل زیر، نمودار تابع $f(x) = a - b \tan(cx - \frac{\pi}{n})$ است. مقدار $a + b + c + n$ کدام است؟ (n عدد طبیعی)



- (۱) ۸
 (۲) ۱۰
 (۳) ۱۲
 (۴) ۱۴

۱۱۷- در شکل روبه‌رو، قسمتی از نمودار تابع $y = \frac{\sqrt{ax+b-1}}{x^2-x-2}$ رسم شده است. مقدار b کدام است؟



- (۱) -۱۰
 (۲) -۱۱
 (۳) -۱۲
 (۴) -۱۳

۱۱۸- به‌ازای مقادیر طبیعی n، چند مقدار مختلف برای حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{12x^n + 3nx + 1}{2x^n + \sqrt{x^{2n} + 1}}$ ممکن است و مجموع این مقادارها

چقدر است؟

- (۱) دو مقدار، ۱۶ (۲) دو مقدار، ۱۹ (۳) سه مقدار، ۲۱ (۴) سه مقدار، ۳۱

۱۱۹- اگر $f(x) = 2x + |x|$ و $g(x) = x - 2|x|$ باشد، مجموع مشتق‌های راست و چپ تابع fog در نقطه‌ی $x = 0$ برابر کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۰- خط مماس بر منحنی تابع $f(x) = \sqrt{x} + \frac{k}{x^2}$ در نقطه‌ای به‌طول ۱ واقع بر آن، از مرکز تقارن منحنی

$x^2 + y^2 = 6x - 4y + 1$ می‌گذرد، مقدار k کدام است؟

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

۱۲۱- تابع $f(x) = \frac{x-1}{x^2+8}$ در بازه (a,b) زیر محور x ها و اکیداً صعودی است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۲۲- در کره‌ای به شعاع $\sqrt{6}$ استوانه‌ای با حجم ماکسیمم محاط می‌کنیم. ارتفاع این استوانه برابر کدام است؟

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

۱۲۳- یک مدرسه ۷۰ دانش‌آموز دارد. ۴۱ نفر از آن‌ها به ریاضی و ۳۷ نفر به فیزیک علاقه دارند. تعداد دانش‌آموزانی که به ریاضی علاقه دارند یا به فیزیک علاقه‌مند نیستند برابر ۴۷ است. چند نفر از دانش‌آموزان این مدرسه به ریاضی علاقه دارند ولی به فیزیک علاقه ندارند؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۲۶ (۳) ۲۷ (۴) ۲۸

۱۲۴- از بین ۲۰ داده آماری با میانگین ۱۲ و واریانس ۴ با حذف کدام دو داده، میانگین و واریانس تغییر نمی‌کند؟

- (۱) ۱۰ و ۱۴ (۲) ۹ و ۱۵ (۳) ۹ و ۱۳ (۴) ۸ و ۱۶

۱۲۵- به چند روش ۷ نفر (a, b, c, d, e, f, g) می‌توانند در یک صف بایستند هر گاه قرار باشد، a جلوتر از b باشد، b جلوتر از c باشد و «d, e» کنار هم باشند؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۴۸۰

۱۲۶- در ظرفی ۴ مهره سفید و ۵ مهره سیاه قرار دارد. در انتخاب ۵ مهره از این ظرف اگر تعداد مهره‌های سیاه بیشتر باشد، تقریباً چند درصد احتمال دارد ۲ مهره سفید انتخاب شده باشد؟

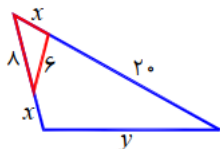
- (۱) ۷۲ (۲) ۷۴ (۳) ۷۶ (۴) ۷۸

۱۲۷- شش نفر «a, b, c, d, e, f» دور یک میز گرد می‌نشینند، چند درصد احتمال دارد «a و b» کنار هم باشند ولی «c» روبه‌روی «a» نباشد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۳۵

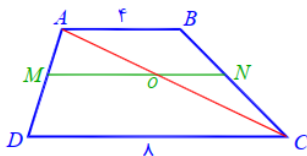
۱۲۸- در شکل روبه‌رو دو مثلث متشابه می‌بینید. مقدار $x+y$ کدام است؟

- (۱) ۲۲ (۲) ۲۴ (۳) ۲۶ (۴) ۲۸



۱۲۹- در شکل روبه‌رو MN موازی دو قاعده دوزنقه است. اگر $MO = 3NO$ باشد، طول پاره خط MN کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۶/۲ (۳) ۶/۴ (۴) ۶/۶



۱۳۰- در یک بیضی طول قطر کوچک $2\sqrt{7}$ و فاصله کانونی برابر ۶ است. نقطه M روی بیضی به فاصله ۳ واحد از مرکز آن قرار دارد. فاصله M تا کانون نزدیک به آن چقدر است؟

- (۱) $4-\sqrt{2}$ (۲) $4-\sqrt{3}$ (۳) $4-\sqrt{5}$ (۴) $4-\sqrt{6}$

زیست‌شناسی

۱۳۱- در فرایند همانندسازی طبیعی در دناى جاندار تک‌یاخته‌ای آزمایش گریفیت،

- ۱) پیش از باز شدن پروتئین‌های هیستون از مولکول دنا، پیچ و تاب فامینه باز می‌شود.
- ۲) آنزیم هلیکاز با شکستن پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی، سبب باز کردن دو رشته دنا از هم می‌شود.
- ۳) ساخت یک رشته دنا در مقابل رشته الگوی آن، فقط به دنبال فعالیت دو آنزیم هلیکاز و دنابسپاراز امکان پذیر می‌شود.
- ۴) به دنبال فعالیت نوعی آنزیم که تعداد آن در هر دوراهی همانندسازی بیشتر است، میزان فسفات‌های آزاد افزایش پیدا می‌کند.

۱۳۲- کدام عبارت، درباره گیاه ذکر شده در هر گزینه و ویژگی‌های آن که روبه‌روی آن آورده شده، نادرست است؟

- ۱) ذرت - گروهی از مریستم‌ها با تولید مداوم انواع یاخته‌ها، امکان افزایش قطر اندام‌ها را فراهم می‌کنند.
- ۲) لوبیا - بیشتر حجم دانه را قسمتی اشغال می‌کند که توانایی انتقال مواد غذایی همانند ذخیره آن را دارد.
- ۳) لوبیا - بخشی که نقش ذخیره‌ای دانه را بر عهده دارد، می‌تواند مولکول‌های CO_2 را به قند تبدیل کند.
- ۴) ذرت - یاخته‌های غلاف آوندی موجود در برگ آن، دارای نوعی اندامک دوغشایی و واجد رنگیزه کلروفیل است.

۱۳۳- در برگ گیاه نرگس، فتوسیستمی که الکترون‌ها را به نوعی مولکول پروتئینی در سطح بیرونی غشای تیلاکوئید منتقل می‌کند، دارای کدام مشخصه زیر است؟

- ۱) عبور الکترون‌ها از آن، زمینه لازم برای فعالیت نوعی آنزیم پروتئینی در غشای تیلاکوئید را فراهم می‌کنند.
- ۲) آنزیم مستقر در زیر آن با تجزیه مولکول‌های آب، سبب افزایش تجمع پروتون در فضای داخلی تیلاکوئید می‌شود.
- ۳) هر مرکز واکنش در آن که از رنگیزه‌های مختلف تشکیل شده، الکترون‌ها را از آنتن‌های گیرنده نور دریافت می‌کند.
- ۴) الکترون‌های پراثری را از نوعی مولکول پروتئینی دریافت می‌کند که در سطح داخلی غشای تیلاکوئید قرار گرفته است.

۱۳۴- در فرزندان حاصل از ازدواج دو فرد، چهار نوع ژن نمود (ژنوتیپ) مربوط به گروه خونی ABO می‌تواند مشاهده شود. همچنین فرزندان حاصل می‌توانند هر یک از انواع ژن نمودهای مربوط به گروه خونی Rh را داشته باشند. اگر پدر خانواده دارای در رابطه با این خانواده غیرممکن است.

۱) کربوهیدرات A و فاقد کربوهیدرات B در گویچه‌های قرمز خود باشد - تولد فرزندان ناخالص با توانایی تولید فقط کربوهیدرات B گروه خونی

- ۲) کربوهیدرات B و فاقد کربوهیدرات A در گویچه‌های قرمز خود باشد - تولد فرزندان خالص با توانایی تولید کربوهیدرات B گروه خونی
- ۳) هیچ یک از کربوهیدرات‌های گروه خونی ABO نباشد - تولد فرزندان که هر دو کربوهیدرات گروه خونی و پروتئین D را می‌سازند
- ۴) دو نوع کربوهیدرات گروه خونی ABO باشد - تولد فرزندان که توانایی تولید هیچ یک از کربوهیدرات‌های گروه خونی را ندارند

محل انجام محاسبات

۱۳۵- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در ساختار بافتی قلب یک فرد بالغ و سالم، همهٔ یاخته‌های موجود در دیوارهٔ قلب، به‌طور حتم»
- (الف) داخلی‌ترین لایه - بسیار به یکدیگر نزدیک هستند و بر روی نوعی ساختار غیرزنده قرار گرفته‌اند.
 (ب) ضخیم‌ترین لایه - به گروهی از رشته‌های پروتئینی متصل شده و باعث استحکام دریچه‌های قلب می‌شوند.
 (ج) لایهٔ میانی - فاصلهٔ بین خطوط Z سارکومر خود را به‌دنبال آزاد شدن کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی تغییر می‌دهند.
 (د) بیرونی‌ترین لایه - مادهٔ زمینه‌ای جامد خود را توسط یاخته‌هایی با شکل مشابه یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف می‌سازند.
- (۱) مورد «ب» برخلاف مورد «الف» و «ج» درست است.
 (۲) مورد «الف» برخلاف مورد «ب» و «د» درست است.
 (۳) مورد «د» همانند مورد «ج» و برخلاف مورد «ب» نادرست است.
 (۴) مورد «ج» همانند مورد «الف» و برخلاف مورد «د» نادرست است.
- ۱۳۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسبی کامل می‌کند؟

- «باکتری‌هایی که در زندگی می‌کنند، باکتری‌های موجود در در ناتوان هستند.»
- (۱) خاک - همانند - نوعی اندام رویشی گیاهان پروانه‌واران - تولید یون آمونیوم با مصرف مواد آلی خاک
 (۲) دمبرگ یک گیاه دارای برگ‌های بزرگ - برخلاف - گرھک‌های گیاه سویا - تثبیت نیتروژن مورد نیاز گیاهان
 (۳) برجستگی‌های ریشهٔ گیاه نخود - برخلاف - رابطهٔ همزیستی با نوعی گیاه آبی و کوچک - ترکیب مولکول CO₂ با ریبولوز بیس فسفات
 (۴) ساقهٔ گیاه گونرا - همانند - گرھک‌های گیاه یونجه - تولید نوکلئیک‌اسیدهای دارای قند ریبوز توسط یک نوع آنزیم رنابسپاراز
- ۱۳۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «به‌طور معمول در بدن یک انسان بالغ، می‌توان را مشاهده کرد.»
- (۱) اثر آنزیم‌های موجود در مادهٔ مترشحه از کیسهٔ صفرا بر چربی‌های غذا - در بخش ابتدایی محل اصلی جذب مواد
 (۲) خروج هوای ذخیرهٔ بازدی - به‌دنبال کاهش طول سارکومر در ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و ماهیچه‌های شکمی
 (۳) مرگ برنامه‌ریزی‌شده در یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس - در اثر ترشح پروتئین پرفورین از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی
 (۴) تولید نوعی ویتامین که ترشحات یاخته‌های کناری معده برای جذب آن ضروری است - در بخشی از لولهٔ گوارش که دارای آپاندیس است

۱۳۸- چند مورد، در ارتباط با صفات مختلف در جانوران درست است؟

- (الف) دگرهٔ گروه خونی Rh در انسان همانند دگره‌های رنگ نوعی ذرت، جایگاه مشخصی از یک کروموزوم را اشغال می‌کنند.
 (ب) دگره‌های رنگ گل میمونی برخلاف دگره‌های گروه خونی ABO، دارای رابطهٔ بارزیت (غالبیت) ناقص هستند.
 (ج) صفت رنگ در نوعی ذرت برخلاف گروه خونی اصلی در انسان، دارای رخ نمود (فنتوپ)‌های پیوسته است.
 (د) کنترل گروه خونی Rh در انسان همانند رنگ دانه در نوعی ذرت، توسط بیش از دو دگره انجام می‌شود.
- (۱) مورد «الف» همانند مورد «د» درست است.
 (۲) مورد «ب» همانند مورد «ج» درست است.
 (۳) مورد «ب» برخلاف مورد «د» نادرست است.
 (۴) مورد «ج» برخلاف مورد «الف» نادرست است.

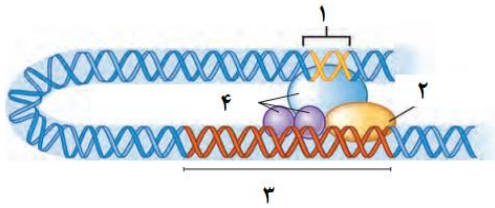
محل انجام محاسبات

۱۳۹- در یک گیاه دولپه و چوبی، یاخته‌هایی که توسط کامبیوم و به سمت تولید می‌شوند، نمی‌توانند
 (۱) آوندساز - داخل - مواد مغذی را از طریق کانال‌های سیتوپلاسمی بین یاخته‌های مجاور جابه‌جا کنند.
 (۲) چوب‌پنبه‌ساز - داخل - ضمن مصرف مولکول‌های ATP، اسید سه‌کربنه را به قند سه‌کربنه تبدیل کنند.
 (۳) آوندساز - بیرون - بدون وجود نوعی جزو دوغشایی و دارای دناى خطی سلول، فعالیت‌های خود را انجام دهند.
 (۴) چوب‌پنبه‌ساز - بیرون - در دیواره یاخته‌ای خود، نوعی ترکیب لیپیدی و نفوذناپذیر نسبت به آب را داشته باشند.

۱۴۰- نوعی دیسه در گیاهان وجود دارد که همزمان با گل دادن گیاه داوودی و از تغییر دیسه‌های دیگر ایجاد می‌شود. کدام عبارت، در مورد این دیسه‌ها درست است؟

- (۱) مواد ذخیره شده در آن، گوارش خود را در بدن انسان در محل ترشح لیزوزیم آغاز می‌کنند.
 (۲) مواد مورد نیاز برای رشد جوانه‌های نوعی گیاه واجد ساقه زیرزمینی از نوع غده را تامین می‌کند.
 (۳) رنگیزه‌های نوری مختلف به همراه متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی، در ساخت آنتن‌های گیرنده نور آن نقش دارد.
 (۴) با بهبود عملکرد برخی از مولکول‌های زیستی واجد نیتروژن، از افزایش سرعت بی‌رویه تقسیم یاخته‌ها ممانعت می‌کند.

۱۴۱- با توجه به بخش‌های مشخص شده در شکل، کدام گزینه درست است؟



- (۱) به دنبال شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بخش «۳» توسط بخش «۲»، فرایند رونویسی آغاز می‌شود.
 (۲) ساخت مولکول‌های بخش «۴»، به دنبال رونویسی از روی رشته‌های دنا توسط بخش «۲» صورت می‌گیرد.
 (۳) اتصال گروهی از مولکول‌های زیستی به بخش «۱»، سبب کنار هم قرار گرفتن عوامل رونویسی مختلف می‌شود.
 (۴) به منظور شناسایی بخش «۳» توسط بخش «۲»، وجود بخش «۴» که دارای عنصر فسفر در ساختار خود است، ضروری است.

۱۴۲- چند مورد، در رابطه با انقباض عضله سه‌سر بازو در انسان، به نادرستی بیان شده است؟

- (الف) با اتصال پروتئین‌های میوزین به اکتین و تغییر شکل رشته‌های قطورتر، طول ماهیچه کاهش می‌یابد.
 (ب) به دنبال کاهش طول رشته‌های اکتین و میوزین، خطوط تیره Z در دو طرف سارکومر به هم نزدیک می‌شوند.
 (ج) با آزاد شدن یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی صاف، سرهای پروتئین اکتین به رشته‌های میوزین متصل می‌شوند.
 (د) با رسیدن پیام عصبی استراحت به ماهیچه، یون‌های کلسیم با مصرف انرژی زیستی به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۳- کدام گزینه، در ارتباط با محصولات ساخته شده به روش مهندسی پروتئین، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در فرایند ساخت نوعی پروتئین که»

- (۱) در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارد، فقط یکی از آمینواسیدهای آن با آمینواسید دیگر جایگزین می‌شود.
 (۲) در بعضی جانداران فاقد هسته نیز تولید می‌شود، با کاهش زمان واکنش، امکان بهره‌بری بیشتر از نظر اقتصادی ممکن می‌شود.
 (۳) از لنفوسیت‌های T نیز ترشح می‌شود، نوعی تغییر گسترده در رمز آمینواسید، سبب افزایش فعالیت ضد ویروسی آن می‌گردد.
 (۴) اثری مخالف با فعالیت قطعات یاخته‌ای خون دارد، مدت زمان فعالیت آن را از طریق جاننشینی یک آمینواسید با آمینواسید دیگر افزایش می‌دهند.

محل انجام محاسبات

۱۴۴- کدام گزینه، در ارتباط با لوله‌های اسپرم‌ساز یک مرد بالغ و سالم درست است؟

- ۱) زنش تاژک‌ها در حرکت یاخته‌هایی با توانایی بیگانه‌خواری در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز همانند حرکت اسپرم‌ها، نقش دارد.
- ۲) به‌دنبال تقسیم و تمایز اسپرماتیدها در حین حرکت به سمت وسط لوله اسپرم‌ساز، اسپرم‌ها ایجاد می‌شوند.
- ۳) همه یاخته‌های حاصل از تقسیم میتوز در آن، توانایی قرار دادن تتراد بر روی رشته‌های دوک را دارند.
- ۴) فقط برخی از ترشحات غده هیپوفیز، بر فعالیت یاخته‌های هدایت‌کننده تمایز اسپرم‌ها اثر دارد.

۱۴۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در ارتباط با واکنش‌های قندکافت در یاخته ماهیچه‌ای قلبی، به‌دنبال، همواره»

- ۱) کاهش تعداد الکترون‌ها در نوعی ترکیب فسفات - تولید مولکولی اکسیدشده که وارد اندامک دوغشایی می‌شود، قابل انتظار است.
- ۲) مصرف نوعی مولکول دوفسفات - ترکیبی تولید می‌شود که الکترون‌های خود را به مولکول‌های گیرنده الکترون منتقل می‌کند.
- ۳) مصرف شکل رایج و قابل استفاده انرژی یاخته - مولکولی تولید می‌شود که از نظر تعداد کربن، با مولکول ریبولوز بیس فسفات مشابه است.
- ۴) فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده پیوند بین اتم‌های کربن - مولکولی ایجاد می‌شود که از نظر تعداد فسفات، با محصول نهایی فرایند متفاوت است.

۱۴۶- در مرحله‌ای از فرایند ترجمه در یاخته یوکاریوتی، فقط یکی از جایگاه‌های ریبولوم توسط RNA ناقل اشغال شده است. چند مورد، درباره این مرحله، قطعاً صحیح است؟

- الف) فقط بعضی از رناهایی که وارد جایگاه A ریبولوم می‌شوند، می‌توانند در آن استقرار پیدا کنند.
- ب) پیش از هر حرکت رناتن، ضمن تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه آمینواسیدی، مولکول آب آزاد می‌شود.
- ج) به‌دنبال تشکیل پیوندهای مکمل بین عامل آزادکننده و کدون پایان، زیرواحدهای ریبولوم از هم جدا می‌شوند.
- د) پیوند هیدروژنی بین کدون آغاز و اولین RNA ناقل، به‌دنبال حرکت زیرواحد بزرگ ریبولوم به سمت زیرواحد کوچک تشکیل می‌شود.

۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۴۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌نادرستی کامل می‌نماید؟

«در دستگاه گوارش، مواد غذایی در بخشی که محتویات خود را از دریافت می‌کند.»

- ۱) گاو - در معرض میکروب‌های تجزیه‌کننده سلولز قرار می‌گیرند - قسمتی با توانایی عبور دوطرفه غذا
- ۲) مرغ - در تماس با آنزیم‌های مترشحه از محل اصلی جذب مواد قرار می‌گیرند - بخش حجیم انتهای مری
- ۳) انسان - تحت تاثیر آنزیم‌های مترشحه از غده‌ای موزی با معده قرار می‌گیرند - قسمتی واجد ماهیچه‌های مخطط
- ۴) گاو - تحت تاثیر آنزیم‌های گوارشی مترشحه از یاخته‌های پوششی دیواره معده قرار می‌گیرند - نوعی اتاقلک لایه‌لایه

۱۴۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

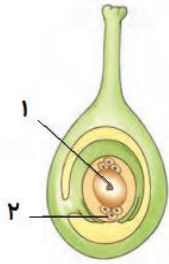
«در ارتباط با تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان، بر خلاف، از اثرات است.»

- ۱) تولید میوه‌های بدون دانه - ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایزنیافته - اکسین‌ها
- ۲) تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده نوعی ساختار دفاعی در یاخته‌های گیاهی - تحریک رشد طولی یاخته‌های ساقه - جیبرلین‌ها
- ۳) افزایش میزان آن در جوانه‌های جانبی در پی قطع جوانه راسی - استفاده به منظور ساخت سموم کشاورزی - سیتوکینین‌ها
- ۴) کاهش فشار اسمزی در گروهی از یاخته‌های تمایز یافته روپوستی - آزاد شدن از بافت‌های آسیب‌دیده گیاهی - آبسزیک‌اسید

محل انجام محاسبات

۱۵۴- در مسیر انعکاس نخاعی عقب کشیدن دست پس از برخورد به جسم داغ، نورون
 (۱) رابط، با برون رانی ناقل های عصبی در فضای سیناپسی، سبب عدم ایجاد پیام عصبی در نورون حرکتی می شود.
 (۲) حسی، با آزاد کردن ناقل های عصبی خود درون ماده سفید نخاع، پتانسیل عمل را در دو نورون رابط ایجاد می کند.
 (۳) حرکتی، پس از هدایت پیام عصبی در ریشه پشتی نخاع، سبب تغییر در پتانسیل غشای یاخته های ماهیچه ای می شود.
 (۴) حرکتی مربوط به ماهیچه سه سر، پس از باز کردن کانال های دریچه دار سدیمی خود، سبب مهار ماهیچه سه سر بازو می شود.

۱۵۵- با توجه به اجزای مشخص شده در شکل مقابل که مربوط به یک گل دوجنسی و کامل است، کدام عبارت صحیح است؟



- (۱) عدم تجمع ریزکیسه های نوعی اندامک غشادار در بخش «۱»، باعث تشکیل نوعی مایع می شود.
 (۲) برخی از یاخته های هاپلوئید موثر در تشکیل هر دو بخش «۱» و «۲»، در چهارمین حلقه گل ایجاد می شوند.
 (۳) بخش «۱» همانند بخش «۲»، از لقاح یاخته بزرگتر موجود در دانه گرده رسیده با نوعی یاخته هسته دار به وجود می آید.
 (۴) انجام تقسیمات متوالی در بخش «۲»، باعث ایجاد نوعی بخش متشکل از رایج ترین یاخته های سامانه بافت زمینه ای می شود.

۱۵۶- در ارتباط با جمعیت زنبورهای عسل یک منطقه، هر زنبوری که به طور قطع
 (۱) از لقاح یاخته های جنسی به وجود می آید - یاخته های جنسی خود را از طریق نوعی تقسیم با کاهش عدد کروموزومی تولید می کند.
 (۲) توانایی ایجاد جاندار زنده بدون دخالت جنس دیگر را دارد - گامت های هاپلوئید خود را از طریق میتوز تولید می کند.
 (۳) فاقد توانایی تشکیل ساختارهای چهارکروماتیدی است - یک مجموعه کروموزومی در یاخته های پیکری خود دارد.
 (۴) در پی تقسیم میتوز یاخته تخم با یک مجموعه کروموزومی ایجاد می شود - یاخته های جنسی تاژکدار تولید می کند.

۱۵۷- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی، با عبارت زیر مشابه است؟

«بعد از جایگزینی بلاستوسیست در جدار رحم، دو پرده محافظت کننده در اطراف جنین تشکیل می شود.»

- (۱) جدا شدن کروماتیدهای خواهری در اووسیت ثانویه پیش از تماس غشای آن با غشای اسپرم، دور از انتظار است.
 (۲) در واقع پس از برخورد غشای اسپرم با غشای اووسیت ثانویه، نوعی هورمون موثر در حفظ جسم زرد ترشح می شود.
 (۳) یاخته های ترشح کننده هورمون پروژسترون، مواد غذایی مورد نیاز برای یاخته های جنین را در مرحله جایگزینی تأمین می کنند.
 (۴) به دنبال عبور اسپرم از لایه خارجی اطراف اووسیت ثانویه، کیسه آکروزوم پاره و آنزیم های آن آزاد می شوند.

۱۵۸- در ارتباط با بخشی از کره چشم یک فرد سالم که محل تجمع و تمرکز پرتوهای نوری است، چند مورد صحیح است؟

- (الف) محل خروج عصب بینایی از این بخش، کمی بالاتر از قسمت موثر در دقت و تیزبینی چشم قرار گرفته است.
 (ب) سرخرگ های ورودی از مرکز عصب بینایی به چشم، در تغذیه و خونرسانی بخش های مختلف چشم نقش دارند.
 (ج) فقط برخی از یاخته های موجود در آن که توانایی ساخت ناقل های عصبی را دارند، دارای ماده حساس به نور هستند.
 (د) در این لایه همانند لایه بالاتر از خود، ساختارهای واجد نوعی لایه متشکل از رشته های پروتئینی و گلیکوپروتئینی وجود دارد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (صفر)

محل انجام محاسبات

۱۵۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور درستی کامل می‌نماید؟

«به منظور ثبت نمودار در اسپیروگرام طبیعی یک فرد بالغ و سالم، دور از انتظار است.»

- ۱) حجم جاری - افزایش حجم قفسه سینه در پی مسطح شدن ماهیچه دیافراگم
- ۲) حجم ذخیره بازدمی - ورود یون کلسیم به درون سیتوپلاسم ماهیچه‌های شکمی
- ۳) حجم ذخیره دمی - انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی همراه ماهیچه‌های گردنی
- ۴) ظرفیت حیاتی - محاسبه‌عاملی که تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می‌سازد

۱۶۰- کدام گزینه درست است؟

- ۱) جهش موثر در تولد نوزادی که مبتلا به بیماری نشانگان داون است، ساختار کروموزوم‌ها را تغییر می‌دهد.
- ۲) نوعی جهش که سبب تغییر شکل فراوان‌ترین یاخته‌های خونی می‌شود، می‌تواند تعداد کروموزوم را تغییر دهد.
- ۳) جهش‌هایی که در نوکلئوتیدهای توالی‌های بین ژنی رخ می‌دهند، همانند جهش‌های درون ژنی، باعث تغییر ژنوم می‌شوند.
- ۴) هر جهش بزرگی که برخی از ژن‌های مربوط به پروتئین‌ها را از یک کروموزوم یاخته پیکری حذف کند، اغلب باعث مرگ می‌شود.

۱۶۱- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«یکی از ویژگی‌های هورمونی که ترشح می‌شود، این است که»

الف) از بخش کوچک تر غده مستقر در گودی کف استخوان جمجمه - توسط یاخته‌های بافت سازنده غلاف میلین ساخته می‌شود.

ب) در زمان کوهنوردی و صعود به ارتفاعات نیز - حتماً بلافاصله پس از خروج از یاخته سازنده خود، وارد مویرگ‌های منفذدار می‌شود.

ج) از یاخته‌های درون ریز نوعی غده موازی با اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش - میزان گلوکز موجود در خوناب را افزایش می‌دهد.

د) از پر تعدادترین غدد درون ریز بدن - جذب کلسیم را پس از اتصال به گیرنده‌های خود در یاخته‌های روده باریک، افزایش می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۲- بعضی گیاهان در مناطقی زندگی می‌کنند که به دلیل دمای زیاد و کمبود آب، روزنه‌های خود را در طول شب باز

می‌کنند. کدام عبارت، در مورد این گیاهان صحیح است؟

- ۱) ترکیبات پلی‌ساکاریدی موجود در نوعی اندامک که دارای پوششی دو لایه است، می‌تواند مقادیر فراوانی آب جذب کند.
- ۲) افزایش تولید ATP توسط نوعی پروتئین مستقر در غشای تیلاکوئید آن، می‌تواند همزمان با تشکیل اسید چهارکربنی صورت گیرد.
- ۳) پس از تولید اولین ماده حاصل از تثبیت کربن، این ترکیب از طریق کانال‌های سیتوپلاسمی به یاخته‌های غلاف آوندی منتقل می‌شود.
- ۴) ترکیب مولکول CO_2 با نوعی قند پنج‌کربنه و دوفسفاته در آن، زمانی صورت می‌گیرد که یاخته‌های نگهبان روزنه در حال تورژسانس نیستند.

محل انجام محاسبات

۱۶۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«طی تقسیم میوز یک یاختهٔ دیپلوئید، و در یک مرحله دیده می‌شوند.»

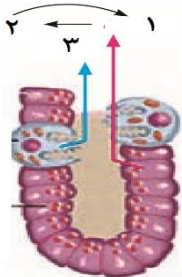
- ۱) تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های دوکروماتیدی و مضاعف - فعالیت پروتئازها
- ۲) شروع تخریب پوشش اندامک دارای دناى خطی - اتصال رشته‌های پروتئینی دوک به سانترومر کروموزوم‌ها
- ۳) قرارگیری ساختارهای چهارکروماتیدی در استوای یاخته بر روی رشته‌های دوک - متصل بودن یک رشتهٔ دوک به سانترومر هر کروموزوم

۴) تجزیهٔ نوعی پروتئین اتصالی در محل اتصال کروماتیدهای خواهری به هم - حرکت کروموزوم‌های دوکروماتیدی به قطبین یاخته

۱۶۴- در ارتباط با وقایع چرخهٔ تخمدانی در یک زن بالغ و سالم، کدام عبارت به‌طور درستی بیان شده است؟

- ۱) افزایش ترشح هورمون استروژن در هر دورهٔ جنسی، به دنبال رشد و بلوغ فولیکول (انبانک)ها قابل انتظار است.
- ۲) هورمونی که یاخته‌های سرتولی را در بدن مردان تحریک می‌کند، در افزایش اندازهٔ فولیکول و بالغ شدن آن نقش دارد.
- ۳) افزایش ترشح هورمون‌های جنسی توسط نوعی تودهٔ یاخته‌ای، می‌تواند تحت تاثیر هورمون‌های FSH و LH صورت گیرد.
- ۴) ورود اووسیت اولیه به درون لولهٔ فالوپ، به دنبال افزایش ترشح ناگهانی نوعی هورمون از غده‌ای به اندازهٔ نخود در مغز صورت می‌گیرد.

۱۶۵- کدام عبارت، با توجه به ترکیبات مشخص شده در شکل مقابل، به درستی بیان شده است؟



- ۱) ترکیب «۱» به وسیلهٔ جایگاه فعال خود، گوارش متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی را آغاز می‌کند.
- ۲) ترکیب «۲» طی فرایند برون‌رانی و با مصرف انرژی زیستی، از یاخته‌های اصلی معده وارد فضای آن می‌شود.

۳) ترکیب «۲» در محیطی متفاوت با محیط فعالیت پروتئازهای فعال پانکراس، حداکثر فعالیت خود را نشان می‌دهد.

۴) ترکیب «۳» که از بزرگترین یاخته‌های غدد معده ترشح می‌شود، خاصیتی مشابه ترشحات یاخته‌های پوششی سطحی دارد.

۱۶۶- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در صورت بروز در یک جمعیت در حال تعادل از باکتری‌ها،»

- الف) رانش دگره‌ای همانند آمیزش غیر تصادفی - خروج جمعیت از حالت تعادل قابل انتظار است.
- ب) رانش دگره‌ای همانند انتخاب طبیعی - افزایش توان جمعیت در برابر تغییرات محیطی صورت می‌گیرد.
- ج) انتخاب طبیعی برخلاف جهش در دگره (الل)ها - کاهش تنوع در خزانهٔ ژنی جمعیت مورد انتظار است.
- د) تغییر دائم در مادهٔ وراثتی برخلاف شارش ژنی - به‌طور حتم با تولید الل‌های سازگارتر، سبب افزایش سازگاری می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

«در نمای نیم‌رخ مغز یک فرد سالم، نسبت به در سطحی قرار گرفته است.»

- ۱) مرکز تنظیم دمای بدن - مرکز تنظیم وضعیت بدن - پایین‌تر
- ۲) مرکز تنظیم ترشح اشک و بزاق - مرکز اصلی تنظیم تنفس - جلوتر
- ۳) مرکز انعکاس سرفه - لوب پردازش‌کنندهٔ اطلاعات بینایی - بالاتر
- ۴) بخش دارای برجستگی‌های چهارگانه - هر مرکز تنظیم تنفس - پایین‌تر

محل انجام محاسبات

۱۶۸- به طور معمول، در بروز رفتار در صورتی که به طور حتم

- ۱) مهاجرت در بعضی پرندگان - هوا ابری باشد - با استفاده از میدان مغناطیسی زمین جهت یابی می کنند.
- ۲) رکود تابستانی در یک لاکپشت - آب و غذای کافی دریافت کند - فعالیت های متابولیکی خود را ثابت نگه می دارد.
- ۳) انتخاب جفت توسط طاووس ماده - جنس نر صفات ثانویه جنسی خود را نمایش دهد - توسط جانوران دیگر شکار می شود.
- ۴) قلمروخواهی - آواز خواندن در جلوگیری از ورود پرنده مزاحم به قلمرو جلوگیری نکند - پرنده صاحب قلمرو به جانور مزاحم حمله می کند.

۱۶۹- ساختاری از پروتئین ها وجود دارد که در اثر برهم کنش های آب گریز تشکیل می شود؛ کدام ویژگی زیر، مربوط به این ساختار است؟

- ۱) برخلاف ساختاری که همه سطح دیگر به آن بستگی دارند، پیوندهای محکم اشتراکی در آن تشکیل می شوند.
 - ۲) همانند اولین ساختاری که پیوندهایی با انرژی کم در آن تشکیل می شود، می تواند ساختار نهایی یک پروتئین باشد.
 - ۳) برخلاف اولین ساختاری که ساختار صفحه ای و مارپیچی در آن دیده می شود، تشکیل پیوندهای هیدروژنی قابل انتظار است.
 - ۴) همانند اولین ساختاری که پیوند پپتیدی در آن تشکیل می شود، تغییر در یک آمینواسید آن، می تواند فعالیت پروتئین را تغییر دهد.
- ۱۷۰- نوعی جانور مهره دار که حرکت آب در تعیین موقعیت شکارچی نقش دارد، برخلاف نوعی جانور مهره دار که می تواند به تنهایی تولید مثل کند، همواره دارای چند مشخصه زیر است؟

- الف) قلب در سامانه گردش آن، به صورت تلمبه ای با فشارهای متفاوت فعالیت خود را انجام می دهد.
 - ب) مثانه ای دارد که ضمن ذخیره آب و یون ها، می تواند باز جذب آب را در شرایط کم آبی افزایش دهد.
 - ج) به منظور تولید یاخته های جنسی، کروموزوم های همتا را پس از ایجاد حداکثر فشردگی از هم جدا می کند.
 - د) لقاح یاخته های جنسی نر و ماده، در بدن فردی صورت می گیرد که یاخته جنسی بزرگتری را ایجاد کرده است.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۷۱- همه یاخته هایی که از تغییر گویچه های سفید خونی با هسته تکی لوبیایی و سیتوپلاسم بدون دانه ایجاد می شوند، کدام مشخصه زیر را دارند؟

- ۱) با قرار دادن بخش هایی از میکروب در سطح خود، آن ها را به یاخته های ایمنی دیگر ارائه می کنند.
 - ۲) در پی ترشحات یاخته های ایمنی مستقر در سومین خط دفاعی بدن، فعالیت خود را افزایش می دهند.
 - ۳) ترکیبی را ترشح می کنند که ضمن ایجاد علائم حساسیت، نفوذ پذیری رگ های خونی را افزایش می دهد.
 - ۴) همانند یاخته های موثر در فرایند التهاب، در بخش هایی از بدن که با محیط بیرون ارتباط دارند، به فراوانی یافت می شوند.
- ۱۷۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی کامل می کند؟

«در رایج ترین روش تامین انرژی در تارهای ماهیچه ای تند متداول ترین روش تامین انرژی در تارهای ماهیچه ای کند،»

- ۱) برخلاف - پس از انتقال الکترون های NADH به یک مولکول آلی، نوعی ترکیب سه کربنه تولید می شود.
- ۲) همانند - به دنبال انتقال الکترون های نوعی ترکیب تک فسفات به مولکول دیگر، ترکیبی دوفسفات تولید می شود.
- ۳) برخلاف - ترکیبی تولید می شود که با تحریک گیرنده هایی با انتهای دندریت آزاد، سبب ایجاد پیام عصبی در آن ها می شود.
- ۴) همانند - در پی خروج یک مولکول CO₂ از محصول نهایی فرایند قندکافت، نوعی مولکول حامل الکترون و بنیان استیل تولید می شود.

۱۷۳- کدام عبارت، در مورد همهٔ انواع یاخته‌های دیوارهٔ حبابک‌های دستگاه تنفس انسان، درست است؟

- (۱) از نوع پوششی سنگفرشی هستند و ضخامت آن‌ها در مجاورت مویرگ‌ها، کاهش پیدا کرده است.
- (۲) در مجاورت ساختارهای تبادل‌کنندهٔ مواد که دیوارهٔ نازک و جریان خون کند دارند، دیده می‌شوند.
- (۳) یاخته‌هایی با توانایی حرکت هستند و با ترشح آنزیم‌ها بر روی ذرات فاگوسیتوز شده، آن‌ها را نابود می‌کنند.
- (۴) اختلال در ترشحات آن‌ها، در باز شدن ساختارهای احاطه شده توسط مویرگ‌های خونی فراوان مشکل ایجاد می‌کند.

۱۷۴- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«در سامانهٔ بافت زمینه‌ای یک گیاه دولپه، رایج‌ترین یاخته‌ها و یاخته‌های دراز بافت اسکلرانشیمی، از نظر با هم شباهت داشته و از نظر با هم متفاوت هستند.»

(الف) داشتن مناطق نازک‌شده در دیوارهٔ یاخته‌ای - دادن انعطاف‌پذیری بیشتر به اندام‌های گیاهی

(ب) حضور در نوعی سامانهٔ بافتی دیگر - توانایی تولید پیرووات از اسید سه‌کربنه و دوفسفاته در سیتوپلاسم

(ج) توانایی انتقال الکترون‌های برانگیخته به مولکول‌های $NADP^+$ مستقر در بستره - وجود یک دیوارهٔ ضخیم و چوبی

(د) استحکام بخشیدن به اندام‌های گیاهی - توانایی انتقال مواد غذایی و ترکیبات دیگر به یاختهٔ مجاور از راه کانال‌های

بین‌یاخته‌ای

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌نماید؟

«به‌طور معمول در گروهی از جانوران که وجود همانند، غیرممکن است.»

- (۱) قادر به ایجاد تصاویر موزاییکی هستند - طناب عصبی پستی - انتخاب جفت توسط جنس نر
- (۲) خون اکسیژن‌دار به یکباره به همهٔ مویرگ‌های اندام‌ها ارسال می‌شود - پمپ فشار مثبت - خط جانبی
- (۳) مواد سمی را به کمک نوعی خاک خنثی می‌کنند - کلیه با توانایی بازجذب بالا - حفظ آسان فشار خون بالا
- (۴) توانایی دفع قطره‌های غلیظ به کمک غدد نمکی را دارند - طناب عصبی شکمی - لقاح یاخته‌های جنسی درون بدن فرد نر

۱۷۶- با توجه به‌اجزای مشخص شده در شکل زیر، بخش

(۱) «۲» به‌دنبال حرکت بخش «۴»، سبب ایجاد پتانسیل عمل در یاخته‌های بخش «۳» می‌شود.

(۲) «۳»، وضعیت کانال‌های دریچه‌دار سدیمی خود را در پاسخ به ارتعاش استخوان رکابی تغییر می‌دهد.

(۳) «۳»، فراوان‌ترین یاخته‌های گوش بوده و بر روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار دارند.

(۴) «۱»، از تجمع دندریت‌های نورون‌های حسی تشکیل شده و پیام عصبی را به مرکز تنظیم وضعیت بدن ارسال می‌کند.

۱۷۷- در ارتباط با ساختار برگ در گیاه دارای کامبیوم آوندساز همانند برگ گیاهی که فاقد آن است، کدام عبارت درست است؟

- (۱) بیشتر یاخته‌های تمایز یافتهٔ روپوستی که توانایی فتوسنتز دارند، در روپوست بالایی مشاهده می‌شوند.
- (۲) یاخته‌هایی دارند که دارای توانایی مصرف همزمان ATP و NADPH هستند و، به‌طور فشرده کنار هم دیده می‌شوند.
- (۳) به‌طور معمول، آوندهای دارای پروتوپلاست زنده نسبت به آوندهای نوع دیگر، فاصلهٔ کمتری با روپوست بالایی دارند.
- (۴) یاخته‌هایی با دیوارهٔ نخستین نازک و دارای توانایی انجام فتوسنتز، در تشکیل میانبرگ اسفنجی و نرده‌ای آن نقش دارند.

محل انجام محاسبات

- ۱۷۸- چند مورد، درباره افرادی که مدت زیادی دخانیات مصرف می کنند، به مطلب درستی اشاره می کند؟
- الف) فعالیت ترشحی گروه ویژه‌ای از یاخته‌های موجود در اندام سازنده لیپوپروتئین‌ها افزایش پیدا می کند.
- ب) میزان مصرف ATP در ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های ناحیه شکمی در آن‌ها، افزایش می‌یابد.
- ج) به دلیل از بین رفتن یاخته‌های مژکدار در مجاری تنفسی آن‌ها، حرکت ماده مخاطی به سمت حلق و بیرون راندن مواد خارجی متوقف می‌شود.
- د) احتمال آسیب به مخاط بخشی از لوله گوارش که هر دو نوع ماهیچه صاف و مخطط را در ساختار خود دارد، افزایش می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۱۷۹- کدام گزینه در مورد میتوکندری و واکنش‌های انجام‌گرفته درون آن، از نظر درستی یا نادرستی، با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

- ۱) فقط برخی از اجزای زنجیره انتقال الکترون در آن، توانایی عبور یون‌های هیدروژن را دارند.
- ۲) نخستین عضو پروتئینی زنجیره انتقال الکترون آن، توانایی دریافت الکترون‌های مولکول NADH را دارد.
- ۳) اولین مولکول پروتئینی که الکترون‌های $FADH_2$ را دریافت می‌کند، فاقد توانایی انتقال یون‌های هیدروژن است.
- ۴) فراوان‌ترین ماده موجود در ادرار، به‌دنبال ترکیب یون‌های اکسید با پروتون‌های مستقر در فضای بین دو غشا تولید می‌شود.
- ۱۸۰- یک فرد ۵۰ ساله به‌دنبال ورزش سنگین و طولانی در یک روز گرم تابستانی، با حال بد به درمانگاه بیمارستان مراجعه کرده است. کدام عبارت، در مورد این فرد به‌طور نادرستی بیان شده است؟

- ۱) میزان تولید و ترشح نوعی هورمون از اندام دارای مویرگ‌های منفردار همانند اندام دارای مویرگ‌های ناپیوسته، افزایش می‌یابد.
- ۲) افزایش ترشح نوعی هورمون ساخته شده توسط یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس در این فرد، قابل انتظار است.
- ۳) میزان مصرف قند سه‌کربنه و تک‌فسفاته همانند NAD^+ در یاخته‌های فرد، کاهش پیدا می‌کند.
- ۴) با افزایش نسبت یاخته‌های خونی به حجم پلاسما، میزان غلظت خون او افزایش می‌یابد.



دفترچه آزمون فورتيک

آزمون شماره ۵ (۱۸ خردادماه ۱۴۰۱)

سؤالات دروس
اختصاصی تجربی

فورتيک



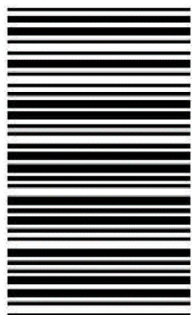
www.fourtik.ir



کد کنترل

آزمون
شماره
۵

A



جمهوری اسلامی ایران
فورتیک

دفترچه شماره ۳

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

آزمون آزمایشی فورتیک شماره ۵ - خردادماه - سال ۱۴۰۱

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه نظام جدید

زمان پاسخ‌گویی: ۹۴ دقیقه

تعداد سؤال: ۹۰

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	۳۰	۱۸۱	۲۱۰	۳۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۲۱۱	۲۴۵	۳۷ دقیقه
۳	زمین‌شناسی	۲۵	۲۴۶	۲۷۰	۲۰ 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

طراحان آزمون پنجم فورتیک دفترچه اختصاصی تجربی

۵

فیزیک تجربی
استاد مجید ساکی



۱۲

شیمی
استاد محمد شیخ الاسلامی



۱۸

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

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

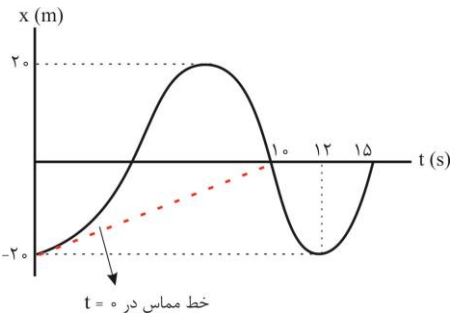
اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شمارهٔ صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سؤالات و پایین پاسخنامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضاء:

فیزیک

۱۸۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، به صورت شکل زیر است. اگر بردار شتاب متوسط

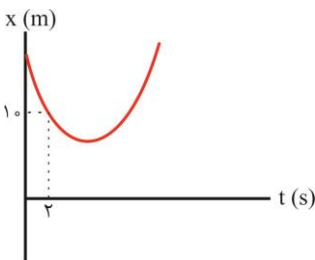
متحرک در ۱۰ ثانیهٔ نخست حرکت برابر $\vec{i} \left(\frac{m}{s^2} \right) -$ باشد، بردار شتاب متوسط متحرک در ۲ ثانیهٔ ششم در SI کدام است؟



- (۱) $-2\vec{i}$
- (۲) $+2\vec{i}$
- (۳) $-4\vec{i}$
- (۴) $+4\vec{i}$

۱۸۲- نمودار مکان - زمان اتومبیلی که با شتاب ثابت روی محور xها در حال حرکت است، به صورت شکل زیر است. اگر

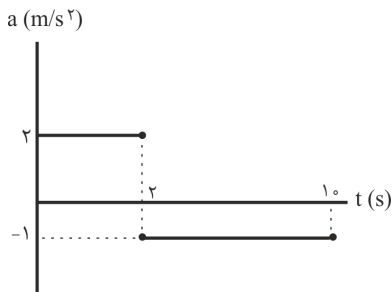
تندی متحرک در دو لحظهٔ $t_1 = 2s$ و $t_2 = 8s$ به ترتیب $4 m/s$ و $8 m/s$ باشد، متحرک در چه مکانی تغییر جهت داده است؟



- (۱) ۸
- (۲) ۶
- (۳) ۴
- (۴) ۲

۱۸۳- متحرکی روی خط راست شروع به حرکت می‌کند و نمودار شتاب - زمان آن مطابق شکل زیر است. متحرک چند متر

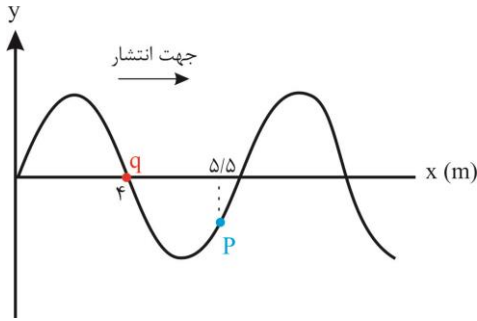
به صورت کندشونده حرکت می‌کند؟



- (۱) ۸
- (۲) ۹
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۱

محل انجام محاسبات

۱۸۹- نوسان‌سازی با بسامد ۳۰ هرتز موج‌هایی را در طول طنابی منتشر می‌کند و نقش موج مطابق شکل است. حداقل چند میلی‌ثانیه طول می‌کشد تا نقطه P به وضع تعادل برسد؟



۲۵ (۱)

۱۲/۵ (۲)

۶/۲۵ (۳)

۳/۱۲۵ (۴)

۱۹۰- توان یک منبع صوت ۲۰۰W است. اگر صفحه‌ای دایره‌ای به شعاع ۲cm در فاصله ۲ متری از این منبع قرار بگیرد، در هر دقیقه چند ژول انرژی صوتی به این صفحه می‌رسد؟ (صفحه عمود بر راستای انتشار صوت است.)

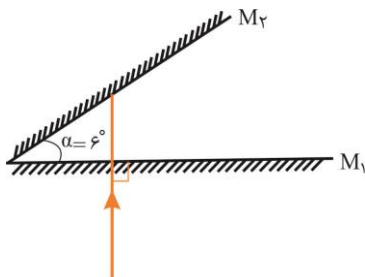
۳۰ (۴)

۳ (۳)

۰/۳ (۲)

۰/۰۳ (۱)

۱۹۱- پرتو نوری عمود بر آینه M_۱ می‌تابد و از روزنه‌ای وارد می‌شود تا به آینه M_۲ برسد. در دومین بازتاب از سطح آینه M_۲



زاویه بازتابش چند درجه خواهد شد؟

۴۲ (۱)

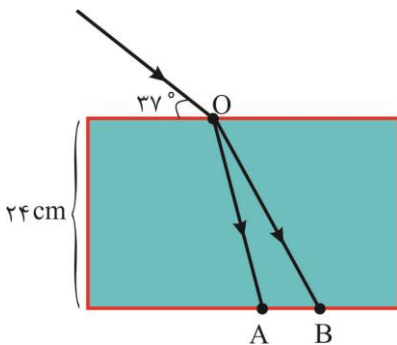
۳۶ (۲)

۲۴ (۳)

۱۸ (۴)

۱۹۲- مطابق شکل پرتو مرکبی شامل دو رنگ آبی و قرمز از خلاء به سطح یک شیشه‌ای متوازی‌السطوح می‌تابد. اگر

ضریب شکست تیغه برای نور قرمز برابر $\frac{4}{3}$ و فاصله AB برابر ۴/۴cm باشد، ضریب شکست تیغه برای نور آبی کدام است؟



$$(\sin 37^\circ = 0.6, \sqrt{2} = 1.4, \sqrt{3} = 1.7)$$

۱/۵ (۱)

۱/۶ (۲)

۱/۸ (۳)

۲/۱ (۴)

۱۹۳- الکترون اتم هیدروژن در چهارمین حالت برانگیخته قرار دارد. کوتاه‌ترین طول موج فوتون گسیلی در این حالت توسط

الکترون چند نانومتر است؟ ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$, $E_R = 13.6 \text{ eV}$)

۲۲۹۷/۶ (۴)

۱۴۵۹/۶ (۳)

۹۵ (۲)

۱۰۲/۶ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۹۴- نیمه عمر عنصر پرتوزای A نصف نیمه عمر عنصر پرتوزای B است. اگر در لحظه t جرم عنصر A دو برابر جرم عنصر B و در لحظه t + ۲۴(h) جرم باقی مانده عنصر B، برابر جرم باقی مانده عنصر A باشد، نیمه عمر عنصر پرتوزای A چند ساعت است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۹۵- سه ذره باردار نقطه‌ای با بارهای $q_1 = -4\mu\text{C}$ ، $q_2 = -9\mu\text{C}$ و q_3 به ترتیب در نقاط $x_1 = 20\text{cm}$ ، x_2 و x_3 قرار گرفته‌اند. اگر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارها از طرف دو بار دیگر صفر باشد، q_3 چند میکروکولن است؟

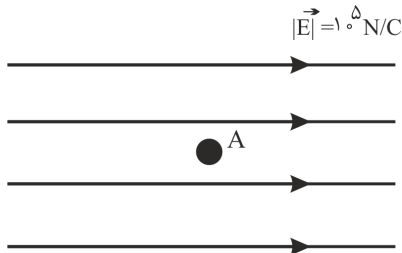
- (۱) $\frac{36}{25}$ (۲) $-\frac{36}{25}$ (۳) $-\frac{4}{5}$ (۴) $+\frac{4}{5}$

۱۹۶- میدان الکتریکی بار $q = -2\mu\text{C}$ در مبدأ مختصات در SI به صورت $\vec{E} = (-5\sqrt{2}\vec{i} + 5\sqrt{2}\vec{j}) \times 10^4$ است. اگر بار $q' = +4\mu\text{C}$ را در نقطه $A(0/3\text{m}, 0)$ قرار بگیرد، بزرگی نیروی الکتریکی که بار q به بار q' وارد می‌کند چند نیوتون است؟

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

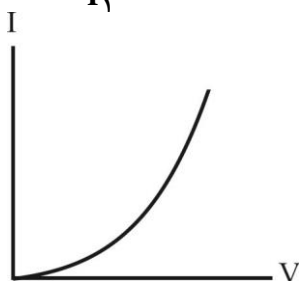
- (۱) ۱/۶ (۲) ۰/۱۶ (۳) ۸ (۴) ۰/۸

۱۹۷- بار الکتریکی $q = -2\mu\text{C}$ به جرم 2mg را در میدان الکتریکی یکنواخت شکل زیر از نقطه A با سرعت 20m/s پرتاب می‌کنیم. در عبور بار از نقطه B تندی بار به 10m/s می‌رسد. اختلاف پتانسیل بین A و B $(V_B - V_A)$ چند ولت است؟ (از نیروی گرانش صرف نظر شود.)



- (۱) +۱۵۰
(۲) -۱۵۰
(۳) -۵۰
(۴) +۵۰

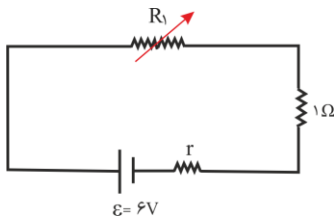
۱۹۸- نمودار جریان عبوری از یک مقاومت الکتریکی بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آن به صورت شکل زیر است. اگر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت الکتریکی را از V به ۲V برسانیم، توان مصرفی آن از P_1 به P_2 می‌رسد، $\frac{P_2}{P_1} = k$ کدام است؟



- (۱) $k = 4$
(۲) $1 < k < 4$
(۳) $k > 4$
(۴) $k = 2$

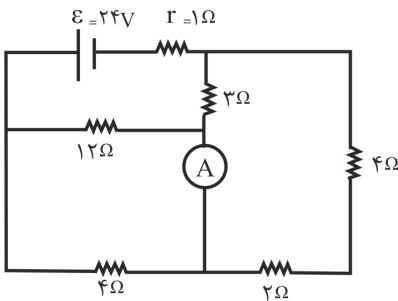
محل انجام محاسبات

۱۹۹- در مدار شکل زیر هنگامی که مقاومت رئوستا در مقادیر $R_1 = 0/5 \Omega$ و $R_2 = 5 \Omega$ قرار گیرد، توان خروجی باتری مقدار یکسانی دارد. بیشترین توان مصرفی رئوستا چند وات است؟



- (۱) ۳
- (۲) ۲/۲۵
- (۳) ۲
- (۴) ۱/۲۵

۲۰۰- جریان عبوری از آمپرسنج آرمانی در مدار شکل زیر چند آمپر است؟

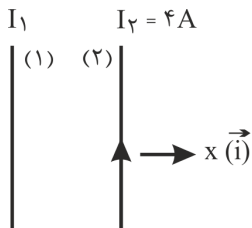


- (۱) 1/3
- (۲) 4/3
- (۳) 5/3
- (۴) 2

۲۰۱- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = +4 \mu C$ با سرعت $2 \times 10^5 \frac{m}{s}$ به صورت افقی به سمت شمال شرقی وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $2000 G$ که جهت آن به سمت بالا است، می‌شود. بزرگی و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره کدام است؟

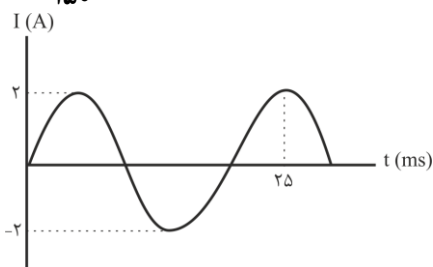
- (۱) شرق، $4\sqrt{2} \times 10^{-2}$
- (۲) جنوب شرقی، $4\sqrt{2} \times 10^{-2}$
- (۳) شرق، 8×10^{-2}
- (۴) جنوب شرقی، 8×10^{-2}

۲۰۲- در شکل زیر بردار نیروی مغناطیسی وارد بر یک متر از سیم (۲) در SI به صورت $\vec{F} = -0.2\vec{i}$ است. اگر بردار میدان مغناطیسی سیم (۲) در محل سیم (۱) برابر $(T) 2 \times 10^{-2}$ باشد، جهت و اندازهٔ جریان عبوی از سیم (۱) کدام است؟



- (۱) بالا - ۴
- (۲) بالا - ۱
- (۳) پایین - ۴
- (۴) پایین - ۱

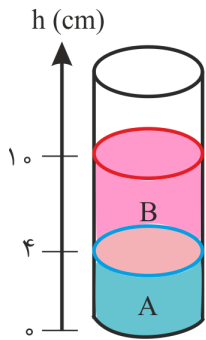
۲۰۳- نمودار جریان متناوب عبوری از مقاومت 20Ω اهمی به صورت شکل زیر است. توان مصرفی مقاومت در لحظهٔ $t = \frac{1}{150} s$ چند وات است؟



- (۱) ۲۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۶۰
- (۴) ۸۰

محل انجام محاسبات

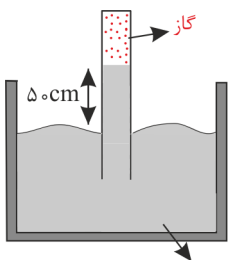
۲۰۴- در استوانه شکل زیر، جرم مایع B نصف جرم مایع A است. اگر سطح مقطع استوانه 10cm^2 و اندازه اختلاف چگالی



این دو مایع $\frac{2}{4} \frac{\text{kg}}{\text{lit}}$ باشد، جرم مایع B چند گرم است؟

- ۶۰ (۱)
- ۷۲ (۲)
- ۱۲۰ (۳)
- ۱۴۴ (۴)

۲۰۵- در شکل زیر بزرگی نیرویی که از طرف گاز محصور بر انتهای لوله وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g=10\text{m/s}^2$ و

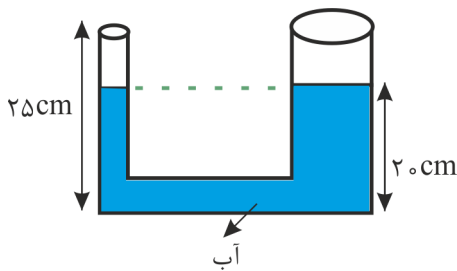


$$\rho = 4000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$P_0 = 10^5 \text{Pa}$ و مساحت لوله 4cm^2 است.)

- ۱۶ (۱)
- ۳۲ (۲)
- ۶۴ (۳)
- ۹۶ (۴)

۲۰۶- در لوله U شکل زیر مساحت مقطع شاخه بزرگ تر ۳ برابر مساحت مقطع شاخه کوچک تر است. حداقل چه ارتفاعی از روغن بر حسب سانتی متر در شاخه سمت چپ بریزیم تا فضای خالی در شاخه سمت چپ باقی نماند؟ (چگالی روغن و آب



به ترتیب $\frac{8}{10} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است.)

- ۵ (۱)
- $7/5$ (۲)
- $12/5$ (۳)
- ۱۵ (۴)

۲۰۷- در هر دقیقه ۲ مترمکعب آب از ارتفاع ۱۰۰ متری بر روی پره‌های یک توربین با بازده ۸۰ درصد می‌ریزد. توربین به یک ژنراتور با بازده ۶۰ درصد متصل است. توان ژنراتور چند مگاوات است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $g=10\text{m/s}^2$ و از مقاومت هوا در برابر سقوط آب صرف نظر شود.)

- ۸ (۴)
- $0/8$ (۳)
- $1/6$ (۲)
- $0/016$ (۱)

محل انجام محاسبات

۲۰۸- به سیمی با قطر مقطع ۸mm و چگالی $۸ \frac{g}{cm^3}$ ، مقدار ژول گرما داده‌ایم. اگر طول سیم ۲ میلی‌متر افزایش پیدا

کند، ضریب انبساط طولی سیم چند واحد در SI است؟ ($\pi \approx 3$ و گرمای ویژه سیم $\frac{J}{kg \cdot K}$ ۴۰۰ است).

- (۱) 4×10^{-6} (۲) 128×10^{-6} (۳) 2×10^{-6} (۴) 64×10^{-6}

۲۰۹- توان یک کتری برقی ۵۰۰W و بازده آن ۸۴ درصد است. ظرفیت گرمایی کتری برقی $420 \frac{J}{kg \cdot K}$ و حاوی ۲kg آب $20^\circ C$

است. چند دقیقه طول می‌کشد تا در کتری تنها ۵kg آب باقی بماند؟ ($C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$, $L_V = 2268 \frac{kJ}{kg}$)

- (۱) ۷۰ (۲) ۱۴۰ (۳) ۱۶۳ (۴) ۱۸۰

۲۱۰- ۱kg آب $20^\circ C$ را با ۴۰۰ گرم یخ $\theta^\circ C$ مخلوط می‌کنیم. اگر پس از رسیدن به تعادل ۹۰۰ گرم آب $0^\circ C$ داشته باشیم،

θ چند درجه سلسیوس است؟ ($C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$, $C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg \cdot K}$, $L_F = 336000 \frac{J}{kg}$)

- (۱) -۲۰ (۲) -۳۰ (۳) -۶۰ (۴) -۸۰

محل انجام محاسبات

۲۱۶- ثابت یونش باز XOH برابر 10^{-1} است، pH یک لیتر محلول آن با غلظت 8000 ppm کدام است؟
($XOH = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ و چگالی محلول 1 g/ml است.)

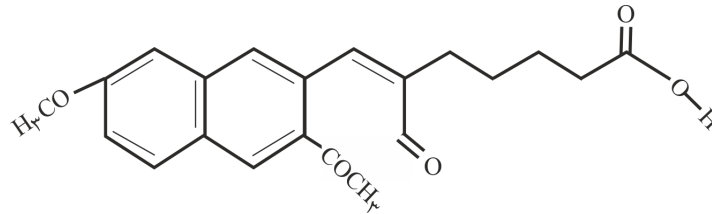
۱۲ (۴)

۱۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۱۷- ترکیب زیر دارای چه گروه عاملی است؟



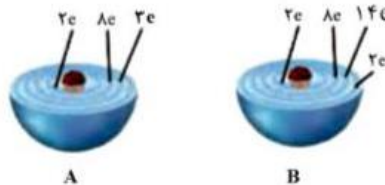
(۲) اسیدی، اتر، کتون، استری

(۱) اسیدی، کتونی، آلدهیدی، استری

(۴) استری، اتر، اسیدی، آلدهیدی

(۳) اسیدی، کتونی، اتر، آلدهیدی

۲۱۸- با توجه به شکل‌های زیر کدام عبارت نادرست است؟



(۱) واکنش‌پذیری و سرعت خوردگی B از A بیشتر است.

(۲) اگر کاتیون B هم بار با کاتیون پایدار A باشد، تعداد الکترون‌های لایه سوم کاتیون B با پروتون‌های A یکسان است.

(۳) B بیش از یک ایزوتوپ دارد.

(۴) A و B با هوا واکنش داده و به ترتیب لایه‌های چسبنده و متراکم و تر و شکننده تشکیل می‌دهند.

۲۱۹- چه تعداد از موارد زیر در مورد واکنش $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ درست است؟

• این واکنش، واکنش کلی سلول سوختی است و وارون واکنش برقکافت آب است.

• در دمای 25°C این واکنش سرعت ناچیزی دارد و با زدن جرقه انرژی فعال‌سازی آن کاهش یافته و سرعت افزایش می‌یابد.

• پودر روی و توری پلاتینی به‌عنوان کاتالیزگر به واکنش سرعت می‌دهد و ΔH واکنش در حضور پلاتین بیشتر کاهش می‌یابد.

• این واکنش با کاهش سطح انرژی همراه است

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۲۲۰- کدام عبارت درست است؟

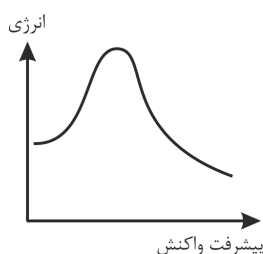
- (۱) در روش‌های صافی کربن و اسمز معکوس فقط حشره‌کش‌ها باقی می‌مانند.
- (۲) واکنش‌پذیری روغن از چربی بیشتر است.
- (۳) از فرآیند اسمز می‌توان برای نمک‌زدایی آب دریا استفاده کرد.
- (۴) در اسمز و معکوس آن حتماً باید فشار را افزایش دهیم.

۲۲۱- اگر بر اثر حل کردن ۲ گرم کلسیم کلرید خشک در ۵ میلی‌لیتر آب دمای آن از 30°C به 100°C برسد، بر اثر حل کردن ۱۰۰ گرم از آن در یک لیتر آب با دمای 40°C به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ $C = 4/18 \text{ J/g.C}$ و چگالی آب را 1 g/ml در نظر بگیرید و از گرمای جذب شده توسط CaCl_2 صرف‌نظر کنید.

- (۱) $22/5$ (۲) $37/5$ (۳) $57/5$ (۴) 100

۲۲۲- کدام ترکیب فاقد نیروی بین مولکولی هیدروژنی است، اما توانایی برقراری پیوند هیدروژنی را با آب دارد؟

- (۱) اتانول (۲) اتانویک اسید (۳) استون (۴) آمونیاک



۲۲۳- با توجه به نمودار زیر کدام عبارت درست است؟

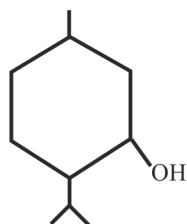
- (۱) می‌تواند نمودار واکنش $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g})$ باشد.
- (۲) واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.
- (۳) با افزایش دما در این واکنش انرژی فعال‌سازی ثابت و سرعت افزایش می‌یابد.
- (۴) واکنش در جهت برگشت با کاهش سطح انرژی همراه است.

۲۲۴- چه تعداد از موارد زیر برای به کار بردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر است؟

- $\text{O}-\text{H}$ • (۱) $\text{C}-\text{H}$ • (۲) $\text{N}=\text{O}$ • (۳) $\text{C}\equiv\text{O}$ • (۴) $\text{N}\equiv\text{N}$ • (۵) $\text{O}-\text{H}$ • (۶) $\text{C}-\text{H}$ • (۷) $\text{N}=\text{O}$ • (۸) $\text{C}\equiv\text{O}$ • (۹) $\text{N}\equiv\text{N}$ • (۱۰) $\text{O}-\text{H}$ •

۲۲۵- اگر برای شکستن پیوندها در یک گرم از هر یک از گازهای H_2 ، Cl_2 و HCl و تبدیل آن‌ها به اتم‌های گازی مربوط به ترتیب ۲۱۸، ۳/۴، ۱۱/۸ کیلوژول گرما لازم باشد، ΔH واکنش $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$ برابر چند کیلوژول است؟ ($\text{H} = 1$ و $\text{Cl} = 35/5$)

- (۱) $-182/4$ (۲) -184 (۳) $-186/3$ (۴) -188



۲۲۶- کدام مطلب درباره ترکیب زیر درست است؟

- (۱) هیدروکربنی حلقوی است اما آروماتیک نیست.
- (۲) تعداد اتم‌های این ترکیب با تعداد پیوندهای اشتراکی آن برابر است.
- (۳) دارای گروه عاملی الکلی است و مانند تمام الکل‌ها سیرنشده است.
- (۴) اختلاف اتم‌های کربن و هیدروژن در آن یک عدد فرد است.

۲۲۷- تفاوت نیروی الکتروموتوری استاندارد سلول‌های گالوانی استاندارد «روی - مس» و «هیدروژن - پلاتین» برابر چند ولت است؟

- (۱) $0/7$ (۲) $0/5$ (۳) $0/17$ (۴) $0/92$
- $E^{\circ} \text{Pt}^{2+} / \text{Pt} = +1/26$
- $E^{\circ} \text{Zn}^{2+} / \text{Zn} = -0/75$
- $E^{\circ} \text{Cu}^{2+} / \text{Cu} = +0/34$

محل انجام محاسبات

۲۲۸- کدام توصیف نادرست است؟

- (۱) ورقه آهنی که سطح آن با لایه نازکی از قلع پوشیده شده است، حلی است.
- (۲) خوردگی آهن در محیط اسیدی به میزان بیشتری رخ می‌دهد.
- (۳) نیم‌واکنش کاهش در حلی و آهن گالوانیزه شبیه به هم است.
- (۴) فرمول شیمیایی زنگ آهن $Fe(OH)_3(aq)$ است.

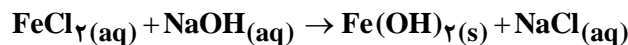
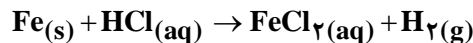
۲۲۹- فرمول شیمیایی ترکیبی $C_{57}H_{96}O_x$ است. اگر گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم و یک مول از آن به اندازه یک کلون به ترتیب برابر $1/97$ و $1741/48$ کیلوژول باشد، مقدار X کدام است؟

- (۱) ۱۱۴ (۲) ۱۱۰ (۳) ۱۰۸ (۴) ۱۰۴

۲۳۰- $10/3$ گرم مخلوط دو فلز کلسیم و سدیم را بر مقدار زیادی آب اثر می‌دهیم، در پایان واکنش مقدار گاز تولید شده از واکنش $5/0$ گرم است. اختلاف جرم کلسیم و سدیم در این مخلوط چند گرم است؟ ($Na = 23, Ca = 40$)

- (۱) $1/6$ (۲) $7/8$ (۳) $5/7$ (۴) $2/1$

۲۳۱- اگر 100 میلی‌لیتر محلول با $pOH = 13/3$ از هیدروکلریک اسید با فلز آهن واکنش کامل دهد، محلول حاصل با سدیم هیدروکسید چند گرم رسوب تشکیل می‌دهد؟ ($H = 1$ و $O = 16$ و $Fe = 56$) (واکنش‌ها موازنه شود)



- (۱) $1/1$ (۲) $0/9$ (۳) $0/17$ (۴) $9/0$

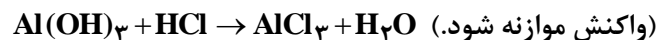
۲۳۲- $2/5$ گرم مخلوط منیزیم اکسید و کلسیم اکسید، دارای $72/0$ گرم منیزیم است، درصد جرمی کلسیم اکسید کدام است؟ ($O = 16$ و $Ca = 40$ و $Mg = 24$)

- (۱) 52 (۲) 38 (۳) 71 (۴) 46

۲۳۳- برای تهیه 150 میلی‌لیتر محلول $11/52$ گرم در لیتر مس II سولفات از محلول $432/0$ مول در لیتر آن به چند مول آب خالص نیاز است؟ (چگالی آب $1g/ml$ است). ($Cu : 64, S = 32$)

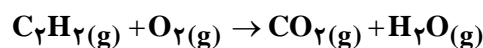
- (۱) $1/38$ (۲) $6/94$ (۳) $9/72$ (۴) $22/4$

۲۳۴- 10 گرم آلومینیوم هیدروکسید با خلوص $75/0$ با چند لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 0/7$ به طور کامل وارد واکنش می‌شود؟ ($O = 16$ و $H = 1$ و $Al = 27$)



- (۱) $2/5$ (۲) 2 (۳) $1/4$ (۴) 3

۲۳۵- اگر بدانیم حجم گاز CO_2 حاصل از سوختن 4 لیتر گاز اتین با حجم گاز CO_2 حاصل از تجزیه 40 گرم سدیم هیدروژن کربنات $90/0$ برابر است، چگالی گاز اتین بر حسب g/L کدام است؟ ($O = 16$ و $C = 12$ و $Na = 23$) (واکنش‌ها موازنه شود)



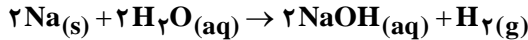
- (۱) $0/65$ (۲) $1/5$ (۳) $6/5$ (۴) $0/25$

محل انجام محاسبات

۲۳۶- به ۲۰۰ میلی لیتر محلول H_3X با مولاریته ۰/۱ چند لیتر سود با $pH=12$ اضافه کنیم تا تمام مولکول‌های اسید به HX^{2-} تبدیل شوند؟

(۱) ۴۰۰۰ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۲۰۰۰

۲۳۷- در ظرفی به حجم ۱۰ لیتر، ۲ لیتر آب وارد کرده‌ایم، سپس ۲/۳ گرم سدیم را در ظرف وارد کرده‌ایم. اگر این واکنش ۱۰ ثانیه به طول انجامد و حجم آب اولیه و محلول نهایی یکسان باقی بماند، سرعت تولید $NaOH$ و H_2 به ترتیب از راست به چپ چند مولار بر دقیقه است؟

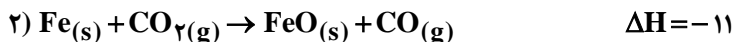
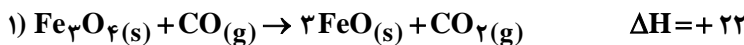


(۱) ۰/۳ و ۰/۳۷۵ (۲) ۰/۳ و ۰/۶ (۳) ۰/۰۳ و ۰/۰۶ (۴) ۰/۳ و ۰/۳۷۵

۲۳۸- یک گرماسنج بمبی حاوی ۲۰۰۰ گرم آب با دمای $25^\circ C$ است. گرماسنج با آب هم‌دماست. اگر ظرفیت گرمایی گرماسنج بدون آب $1/6 kJ/C$ و ظرفیت گرمایی ویژه آب $4/2 J/g.C$ باشد، ضمن سوختن کامل ۸ گرم متانول در این گرماسنج دمای مجموعه آب و گرماسنج به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ (گرمای سوختن متانول $= 726 kJ/mol$)

(۱) ۷ (۲) ۱۸ (۳) ۳۳ (۴) ۴۳

۲۳۹- ΔH واکنش مجهول را بیابید.



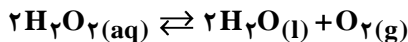
(۱) ۱۲ (۲) ۲۰/۵ (۳) -۱۴ (۴) -۲۰/۵

۲۴۰- تیغه‌ای از فلز منیزیم را در ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار آهن II کلرید قرار می‌دهیم، در لحظه‌ای که ۰/۲۵ مول الکترون مبادله می‌شود، چه تغییری در جرم محلول ایجاد می‌شود؟ ($Mg = 24$ و $Fe = 56$ و $Cl = 35/5$)

(۱) ۸ گرم افزایش می‌یابد. (۲) ۴ گرم کاهش می‌یابد.

(۳) ۸ گرم کاهش می‌یابد. (۴) ۴ گرم افزایش می‌یابد.

۲۴۱- در واکنش در حال تعادل زیر مقداری آب مقطر اضافه می‌کنیم، کدام عبارت درست است؟



(۱) تعادل جابه‌جا نخواهد شد. (۲) مقدار $H_2O(l)$ ثابت خواهد ماند.

(۳) غلظت O_2 کاهش می‌یابد. (۴) ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

۲۴۲- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

۱- جوهرنمک یک خورنده است اما خاصیت پاک‌کنندگی ندارد.

۲- برای میکروپزدایی و ضدعفونی کنندگی صابون به آن کلر اضافه می‌کنند.

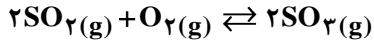
۳- هر کدام از انواع پاک‌کننده‌ها از یک یا چند ترکیب تشکیل شده و در آن‌ها عنصر به حالت آزاد وجود ندارد.

۴- هر کدام از صابون‌ها حداقل از سه عنصر نافلزی تشکیل شده‌اند.

(۱) ۲ (۲) ۰ (۳) ۴ (۴) ۳

محل انجام محاسبات

۲۴۳- اگر در یک ظرف دو لیتری ۱/۶ مول گاز SO_3 وارد کنیم و پس از برقراری تعادل مجموع مول‌های گازی موجود در ظرف برابر ۱/۸ باشد، K چیست؟



(۴) ۱۸۰

(۳) ۹۰

(۲) ۴۵۰

(۱) ۴۴۰

۲۴۴- در کدام ترکیب نسبت شمار اتم‌های اکسیژن به شمار اتم‌های کاتیون در مقایسه با ترکیب‌های دیگر بزرگ‌تر است؟

(۲) اسکاندیم کلرات

(۱) کلسیم دی‌هیدروژن فسفات

(۴) منیزیم هیدروژن کربنات

(۳) آهن III سولفات

۲۴۵- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) برخی از فلزهای واسطه در ساختار برخی آنیون‌ها شرکت دارند.

(ب) همه آنیون‌های پایدار تک‌اتمی دارای آرایش الکترونی گاز نجیب‌اند.

(پ) در آمونیوم کلرید همانند آلومینیوم هیدروکسید تمام پیوندها کووالانسی هستند.

(ت) سومین عنصر جدول تناوبی فلزی ارزشمند برای ذخیره انرژی الکتریکی است.

(۴) آ - ب

(۳) آ - ت

(۲) آ - ب - ت

(۱) آ - ب - پ

محل انجام محاسبات

زمین‌شناسی

۲۴۶- اگر فاصله سیاره‌ای تا زمین ۳ واحد نجومی باشد زمان گردش سیاره به دور خورشید معادل چند ماه است؟

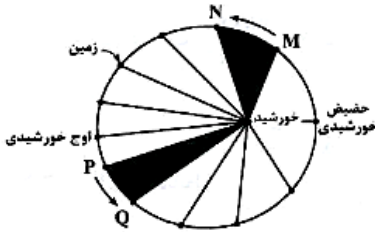
۶۴ (۴)

۴ (۳)

۹۶ (۲)

۸ (۱)

۲۴۷- با توجه به شکل زیر سرعت زمین به دور خورشید در کدام ماه بیشتر و کدام ماه کمتر است؟



(۱) شهریور - اسفند

(۲) بهمن - مرداد

(۳) دی - تیر

(۴) خرداد - دی

۲۴۸- چنانچه در بستر اقیانوسی تعدادی آتشفشان تقریباً همسن و فعال دیده شود این پدیده با کدام مرحله از چرخه

توزوویلسون منطبق است؟

(۴) برخورد

(۳) بسته شدن

(۲) گسترش

(۱) باز شدگی

۲۴۹- مطالعه در کدام مورد در حیطه علم دیرینه‌شناسی می‌تواند به درک وقایع گذشته کمک بیشتری کند؟

(۱) یک سنگواره متعلق به ۱۲۰ میلیون سال قبل در رسوبات دوره کرتاسه یافت شده است.

(۲) پیدایش اولین گیاهان گلدار قبل از پیدایش نخستین انسان در کره زمین رخ داد.

(۳) نخستین دوزیست در دوره‌ای به نام دونین در آب و هوای گرم و مرطوب ایجاد شد.

(۴) پیدایش گیاهان دانه‌دار در دوره‌ای رخ داد که شرایط اقلیمی کره زمین تغییر کرد.

۲۵۰- جهت تشکیل پگماتیت در همدان کدام شرایط حاکم بوده است؟

(۱) قبل از تبلور ماگما مواد مذاب فرار با سرعت از ماگما خارج شده است.

(۲) قبل از تبلور ماگما مواد مذاب فرار و دی‌اکسیدکربن به آرامی خارج شده است.

(۳) بعد از تبلور ماگما مقدار آب و مواد فرار و دی‌اکسیدکربن فراوان بوده است.

(۴) بعد از تبلور ماگما آب و دی‌اکسید کربن به سرعت از ماگما خارج می‌شود.

۲۵۱- پگماتیت کانسار مهمی برای کدام کانی محسوب نمی‌شود؟

(۴) تورمالین

(۳) لیتیم

(۲) مسکوویت

(۱) زمرد

۲۵۲- عامل اصلی انحلال برخی از عناصر در اعماق زمین کدام است؟

(۱) گرمای ماگما

(۳) آب‌هایی با دمای بالا

(۴) مواد فرار درون زمین

(۲) شیب زمین گرمایی

۲۵۳- ذخایر سرب و روی در کدام یک از سنگ‌های رسوبی موجب پیدایش کانسنگ‌های رسوبی می‌شود؟

(۴) رس

(۳) ماسه سنگ

(۲) شیل

(۱) سنگ آهک

۲۵۴- کدام عوامل سبب می‌شوند تا میزان درصد کربن زغال سنگ قهوه‌ای بیشتر از میزان درصد کربن لیگنیت باشد؟

(۲) باکتری‌های غیرهوازی و فشار

(۱) افزایش تدریجی فشار و گرما

(۴) وزن رسوبات فوقانی و خروج اکسیژن

(۳) افزایش تدریجی گرما و کاهش اکسیژن

محل انجام محاسبات

۲۵۵- کدام عبارت ویژگی‌های یک نفت گیر را بهتر معرفی می‌کند؟

- ۱) شکل هندسی مناسب، پوش سنگ غیرقابل نفوذ، سنگ مخزنی با تخلخل و قابلیت نفوذ خوب
- ۲) سنگی با دانه‌بندی ریز، تخلخل بالا، قابلیت نفوذ خوب که در میان دو لایه نفوذناپذیر به دام افتاده باشد
- ۳) شکل مناسب به همراه سنگی دانه ریز و تحت فشار که در میان ریف‌های نفوذپذیر و گنبدنمکی به دام افتاده باشد.
- ۴) سنگ مخزن طبیعی با شکلی مناسب و فضای خالی بزرگ که اطراف آن را پوش سنگ نفوذناپذیری در بر گرفته باشد.

۲۵۶- حجم یک نفت گیر ماسه سنگی محصور بین یک گنبد نمکی و یک لایه شیل حدود $10^6 \times 3m^3$ محاسبه شده است.

اگر میزان تخلخل ماسه سنگ ۱۵ درصد باشد در این نفت گیر حداکثر چند مترمکعب نفت می‌تواند ذخیره شده باشد؟

- ۱) $1/66 \times 10^5$ (۲) 2×10^5 (۳) $4/5 \times 10^5$ (۴) 5×10^5

۲۵۷- در یک لایه آبدار آزاد، هر چه از محل تغذیه به طرف محل تخلیه طبیعی آن نزدیک شویم کمتر می‌شود.

- ۱) شوری آب زیرزمینی
۲) ضخامت منطقه تهویه
۳) ارتفاع سطح پیزومتريک
۴) فشار هوا بر سطح ایستایی

۲۵۸- فشار در کدام سطح از فشار اتمسفر بیشتر است؟

- ۱) فوقانی منطقه اشباع، در سفره‌های زیرزمینی آزاد مناطق کوهستانی
- ۲) فوقانی لایه آبدار، در سفره‌های زیرزمینی آزاد دشت‌ها
- ۳) فوقانی منطقه اشباع، محصور بین دو لایه نفوذناپذیر
- ۴) بالای لایه آبدار تحت فشار، در منطقه آبیگری لایه

۲۵۹- کدام عبارت برای معرفی رس‌ها درست بیان شده است؟

- ۱) مقدار قابل توجهی فضای خالی ولی نمی‌تواند سیالی را از خود عبور دهند.
- ۲) به علت نداشتن فضاهای خالی و دانه ریز بودن هیچ آبخوانی در آن‌ها تشکیل نمی‌شود.
- ۳) به علت کمی تخلخل و نفوذناپذیر بودن در ساختن سرامیک بکار می‌رود.
- ۴) فضاهای خالی بسیار زیادی دارند که می‌توانند آب را در خود ذخیره کنند و به هنگام لزوم عبور دهند.

۲۶۰- ذره‌ای به قطر $0/045$ میلیمتر در هسته یک سد خاکی جزو کدام ذرات محسوب می‌شود؟

- ۱) شن (۲) ماسه (۳) رس (۴) آهک

۲۶۱- با افزایش میزان رطوبت در هسته یک سد خاکی کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

- ۱) پایداری آن بیشتر می‌شود.
۲) پایداری آن‌ها کمتر می‌شود.
۳) خاک حالت پلاستیک می‌یابد.
۴) خاک تحت تأثیر وزن خود قرار می‌گیرد.

۲۶۲- ورود کدام عنصر باعث افزایش مقاومت دندان در برابر پوسیدگی می‌شود؟

- ۱) سلنیم (۲) جیوه (۳) ید (۴) فلوئور

۲۶۳- با افزایش ۲۰ تا ۴۰ برابری مصرف فلوئور افزایش می‌یابد.

- ۱) یوکی استخوان (۲) خشکی استخوان (۳) نرمی غضروف (۴) نرمی استخوان

۲۶۴- با سوزاندن زغال سنگ عنصر و وارد محیط زیست می‌شود.

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

محل انجام محاسبات

۲۶۵- کدام عناصر در معادن طلا، نقره، چشمه‌های آب گرم و سنگ‌های آتشفشانی به مقدار زیاد یافت می‌شود؟

- (۱) جیوه، سلنیم (۲) جیوه، فلئوئور (۳) آرسنیک، سلنیم (۴) سلنیم، ید

۲۶۶- کدام امواج زلزله سبب ارتعاش ذرات به موازات سطح زمین می‌شوند؟

- (۱) P و R (۲) L و P (۳) S و L (۴) R و S

۲۶۷- مطابق شکل روبرو قبل از فرسایش و مسطح شدن، یک گسل در این منطقه ایجاد شده است /



- (۱) عادی

- (۲) رانده

- (۳) رورانده

- (۴) امتدادلغز

۲۶۸- امواج سطحی زلزله چون نسبت به امواج درونی زلزله دارند خرابی بیشتری را به وجود می‌آورند.

- (۱) سرعت کمتری (۲) سرعت بیشتری (۳) گسترش بیشتری (۴) دامنه بزرگتری

۲۶۹- وضعیت سنگ کره در کشور ایران چگونه است؟

- (۱) یک قطعه سنگ کره که تاریخچه تکوین متفاوتی دارد.

- (۲) یک قطعه سنگ کره با تاریخچه تکوین یکسان

- (۳) چند قطعه مختلف و به هم پیوسته با تاریخچه تکوین یکسان

- (۴) چند قطعه مختلف و جدا از هم با تاریخچه تکوین متفاوت

۲۷۰- در پهنه زاگرس و البرز سنگ‌های اصلی کدام است؟

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



دفترچه آزمون فورتيک

آزمون شماره ۵ (۱۸ خردادماه ۱۴۰۰)

پاسخنامه درس
اختصاصی تجربه

فورتيک



www.fourtik.ir



طراحان آزمون پنجم فورتیک دفترچه اختصاصی تجربی

۴

ریاضی تجربی

استاد مهرداد عباسپور



۹

زیست‌شناسی

استاد سینا معصوم‌نیا



دفترچه سوال و پاسخ ۲

مسئول آزمون:

مزدک قدس طینت، سینا معصوم نیا

ویراستار علمی:

ریاضی: علیرضا دهقان

زیست شناسی: گل آرا عبدالمحمدی

ویراستار فنی:

شیدا مظلوم نژادری

صفحه آرا:

آرزو علیلو

عمران یوسفی

$$3) P \geq 0 : 2m - 1 \geq 0 \rightarrow m \geq \frac{1}{2}$$

$$(1) \cap (2) \cap (3) : m > 7 + \sqrt{40}$$

$$\sqrt{40} = 6.3$$

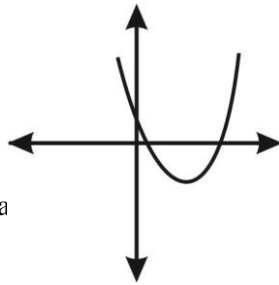
در نتیجه کوچکترین عدد طبیعی m برابر ۱۴ است.

۱۰۴- گزینه ۲

$$\left. \begin{aligned} a - 2 > 0 &\rightarrow a > 2 \\ 11 - 3a \geq 0 &\rightarrow \frac{11}{3} \geq a \end{aligned} \right\} 2 < a \leq \frac{11}{3}$$

$$a - b < 0 \rightarrow a < b$$

$$\Delta > 0 \rightarrow (a - b)^2 > 4(a - 2)(11 - 3a)$$



$$a = 3 \rightarrow 3 < b, (3 - b)^2 > 4(1)(2)$$

$$\Rightarrow 9 + b^2 - 6b > 8 \rightarrow b(b - 6) > -1$$

کمترین مقدار a + b یعنی کمترین مقدار b که برابر ۶ است.

$$\text{پس داریم: } 9 = 6 + 3$$

۱۰۵- گزینه ۲

نامعادله مذکور متشکل از دو تابع درجه دو که در هم ضرب شده‌اند است. با توجه به مجموع جواب باید متوجه شویم ۲، ریشه یکی از توابع است و همچنین ۳ و -۱ دو ریشه تابع دیگر است:

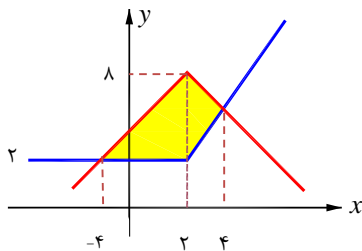
$$(x^2 - ax + 6)(x^2 + bx + c) < 0$$

$$\Rightarrow (x + 1)(x - 3)(x - 2)^2 < 0$$

$$\Rightarrow (x - 3)(x - 2)(x - 2)(x + 1) < 0$$

$$\Rightarrow (x^2 - 5x + 6)(x^2 - x - 2) < 0$$

$$a + b + c = 5 + -1 - 2 = 2$$



$$y_1(2) = 4 - a = a \Rightarrow a = 2$$

$$4a + 2 - 2 = 4a - 2 + 2 = 8$$

$$2x - 2 = 10 - x \rightarrow x = 4 \rightarrow y = 6$$

۱۰۶- گزینه ۲

$$y_1 \begin{cases} 2x - a & x \geq a \\ a & x < a \end{cases}$$

$$y_2 \begin{cases} 4a + 2 - x & x \geq 2 \\ 4a - 2 + x & x < 2 \end{cases}$$

..... ریاضیات

۱۰۱- گزینه ۱

$$\sqrt[4]{7 + 3\sqrt{5}} = \sqrt[4]{\frac{(3 + \sqrt{5})^2}{2}} = \frac{\sqrt{3 + \sqrt{5}}}{\sqrt[4]{2}}$$

$$\sqrt[4]{7 - 3\sqrt{5}} = \sqrt[4]{\frac{(3 - \sqrt{5})^2}{2}} = \frac{\sqrt{3 - \sqrt{5}}}{\sqrt[4]{2}}$$

$$\sqrt[4]{7 + 3\sqrt{5}} - \sqrt[4]{7 - 3\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{3 + \sqrt{5}} - \sqrt{3 - \sqrt{5}}}{\sqrt[4]{2}} = A$$

$$(\sqrt[4]{2} A)^2 = 3 + \sqrt{5} + 3 - \sqrt{5} - 2\sqrt{9 - 5} = 6 - 4 = 2$$

$$A = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt[4]{2}} = \sqrt[4]{2}$$

۱۰۲- گزینه ۲

$$(\alpha - 2\beta)^2 = (\alpha - \beta)(\alpha + \beta) = \alpha^2 - \beta^2$$

$$\Rightarrow \alpha^2 + 4\beta^2 - 4\alpha\beta = \alpha^2 - \beta^2 \rightarrow \Delta\beta^2 = 4\alpha\beta$$

$$\Rightarrow \beta = 0, \alpha = \frac{\Delta}{4}\beta$$

$$9m = \frac{\Delta}{4}\beta + \beta \rightarrow \beta = 4m \rightarrow \alpha = \Delta m$$

$$m + 3 = \alpha\beta = 20m^2 \rightarrow 20m^2 - m - 3 = 0$$

$$\Rightarrow (\Delta m + 6)(4m - 5) = 0 \Rightarrow m = -\frac{6}{\Delta}, \frac{5}{4}$$

۱۰۳- گزینه ۴

$$\sqrt{x} = t, t \geq 0$$

$$\frac{t}{t^2 - t - 2} + \frac{1}{t - 2} = \frac{m}{t^2 - 1}$$

$$(t - 2)(t + 1)(t - 1)$$

$$\Rightarrow t(t - 1) + (t + 1)(t - 1) = m(t - 2)$$

$$\Rightarrow t^2 - t + t^2 - 1 = mt - 2m$$

$$\Rightarrow 2t^2 - (m + 1)t - (1 - 2m) = 0$$

از آنجایی که $t \geq 0$ ، معادله دارای دو ریشه است داریم:

$$1) \Delta > 0 : (m + 1)^2 > 4 \times 2 \times (2m - 1)$$

$$\Rightarrow m^2 - 14m + 9 > 0 \Rightarrow m > 7 + \sqrt{40}$$

$$m < 7 - \sqrt{40}$$

$$2) S > 0 : m + 1 > 0 \rightarrow m > -1$$

یا

۱۱۱- گزینه ۲

$$\begin{aligned} fog &= f(g(x)) = \{(2,3), (3,4), (4,5), (5,2)\} \\ gof &= g(f(x)) = \{(1,2), (2,3), (3,4), (4,2)\} \\ fog - gof &= \{(2,0), (3,0), (4,2)\} \rightarrow R = \{0,2\} \end{aligned}$$

۱۱۲- گزینه ۳

$$\begin{aligned} g(x) &= f(x-1) - 8 \\ g^{-1} \circ f(1) &= g^{-1}(f(1)) = A \rightarrow g(A) = f(1) = 1^3 + 1 = 2 \\ 2 &= f(x-1) - 8 \rightarrow 10 = f(x-1) \Rightarrow x-1 = 2 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

۱۱۳- گزینه ۳

$$\begin{aligned} f'(x) \leq 0 &\rightarrow f'(x) = 1 - \frac{1}{\sqrt{x-2}} \leq 0 \\ \Rightarrow \sqrt{x-2} \leq 1 &\rightarrow 2 < x \leq 3 \Rightarrow 1 \leq f(x) < 2 \\ R_{f^{-1}} = D_f, D_{f^{-1}} = R_f &= [1,2) \\ f(1) = 3 \rightarrow 3 + a\sqrt{1-b} = 3 &\Rightarrow a\sqrt{1-b} = 0 \begin{cases} a=0 \\ b=1 \end{cases} \\ f(2) = 2 \rightarrow 4 + a\sqrt{2-b} = 2 &\Rightarrow a\sqrt{2-b} = -2 \\ \text{همان طور که مشاهده می شود } a &\text{ صفر نمی تواند باشد پس } b = 1 \text{ و} \\ \text{داریم:} & \\ a\sqrt{1} = -2 & \\ \text{در نتیجه } -1 = -2 + 1 = a + b & \end{aligned}$$

۱۱۴- گزینه ۱

$$\begin{aligned} 12 \cos \frac{17\pi}{6} \tan \frac{10\pi}{3} + 25 \sin \frac{17\pi}{5} \\ = 12 \cos(3\pi - \frac{\pi}{6}) \tan(3\pi + \frac{\pi}{3}) + 25 \sin(3\pi + \frac{2\pi}{5}) \\ \Rightarrow -12 \cos(\frac{\pi}{6}) \tan(\frac{\pi}{3}) - 25 \sin(\frac{2\pi}{5}) \\ \Rightarrow -12 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{3} - 25 \sin \frac{2\pi}{5} = -18 - 25 \cos \frac{\pi}{10} \\ \Rightarrow -18 - 25(\sqrt{1 - (\frac{1}{25})}) = -18 - 25 \times \frac{24}{25} = -18 - 24 \\ \Rightarrow -42 \end{aligned}$$

همچنین از آنجایی که $\cos \frac{\pi}{10}$ مقداری مثبت دارد می توانستیم متوجه شویم که $-18 - 25 \cos \frac{\pi}{10}$ مقداری منفی تر از -18 دارد و تنها گزینه ۱ این شرایط را دارد.

$$6+x=2 \rightarrow x=-4$$

$$S = \frac{(\lambda-2)(2-4)}{2} + \frac{(\lambda-2)(4-2)}{2} = 18+6=24$$

۱۰۷- گزینه ۳

با توجه به شکل نمودار:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = -2 \rightarrow C = -2$$

همچنین نمودار یک واحد به سمت راست رفته که یعنی $a = -1$

$$b^{2-1} - 2 = 0 \Rightarrow b^1 = 2 \leftarrow f(0) = 0 = a + b + c = -1 + 2 - 2 = -1$$

۱۰۸- گزینه ۳

$$\begin{aligned} 10000 &= 15500(\Delta - \log P) \\ a &= 15500(\Delta - \log 1/2P) \\ 10000 - a &= 15500(\log 1/2P - \log P) = 15500(\log 1/2) \\ \log 1/2 &= \log 2 + \log 2 + \log 3 - 1 = 0.08 \\ 10000 - a &= 15500(0.08) = 1240 \rightarrow a = 8760 \end{aligned}$$

۱۰۹- گزینه ۲

$$a_n = 5n - 4, n=1,2,\dots$$

تعداد جملات ستون n م برابر $n+1$ است. پس تعداد جملات ستون بیستم ۲۱ تا است. مجموع تعداد جملات تا قبل از ستون بیستم برابر:

$$2+3+\dots+20 = \frac{2+20}{2} \times 19 = 209$$

جمله وسط ستون بیستم، یازدهمین جمله است پس داریم:

$$A_{20} = 220 \times 5 - 4 = 1096$$

۱۱۰- گزینه ۱

$$a=4 \rightarrow \begin{cases} y-2x-1=0 \\ 2y+x-\frac{b}{2}=0 \end{cases}$$

$$\frac{|1-10-1|}{\sqrt{1+4}} = \frac{|2+5-\frac{b}{2}|}{\sqrt{4+1}}$$

$$10 = |7 - \frac{b}{2}| \rightarrow b = 34, -6$$

$$a+b = 38, -2$$

۱۱۸- گزینه ۴

$$(1) n=1: \frac{15x+1}{2x+\sqrt{x^2+1}} \Rightarrow \frac{15x}{2x+|x|} = \frac{15x}{x} = 15$$

$$(2): n > 1, \text{ زوج} : \frac{12x^n}{2x^n + \sqrt{x^{2n}}} \Rightarrow \frac{12x^n}{2x^n + |x^n|} = \frac{12x^n}{3x^n} = 4$$

$$(3) n > 1, \text{ فرد} : \frac{12x^n}{2x^n + |x^n|} = \frac{12x^n}{x^n} = 12$$

در نتیجه سه مقدار مختلف برای حد مذکور داریم که جمع مقادیر آن برابر ۳۱ است.

۱۱۹- گزینه ۲

$$\text{fog}'(\circ^+) = g'(\circ^+) \times f'(g(\circ^+)) = -1 \times f'(\circ^-) = -1$$

$$\text{fog}'(\circ^-) = g'(\circ^-) \times f'(g(\circ^-)) = 3 \times f'(\circ^-) = 3$$

$$3 + (-1) = 2$$

۱۲۰- گزینه ۴

مرکز تقارن منحنی عبارت است از:

$$x^2 + y^2 - 6x + 4y - 1 = 0, O\left(\frac{6}{2}, \frac{-4}{2}\right)$$

$$\Rightarrow O(3, -2), f(1) = k + 1, f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} + \frac{-2k}{x^3}$$

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

$$-2 - (k + 1) = \left(\frac{1}{2} - 2k\right)(3 - 1) \Rightarrow -3 - k = 1 - 4k$$

$$\Rightarrow k = \frac{4}{3}$$

۱۲۱- گزینه ۳

$$(1) f(x) < 0 \Rightarrow x - 1 < 0 \Rightarrow x < 1$$

$$(2) f'(x) > 0 \Rightarrow \frac{x^2 + 8 - 2x^2 + 2x}{(x^2 + 8)^2} > 0$$

$$\Rightarrow -x^2 + 2x + 8 > 0 \Rightarrow x^2 - 2x - 8 < 0$$

$$\Rightarrow (x + 2)(x - 4) < 0 \Rightarrow -2 < x < 4$$

$$(1) \cap (2): -2 < x < 1 \Rightarrow (a, b) = (-2, 1)$$

$$b - a = 1 - (-2) = 3$$

۱۱۵- گزینه ۲

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

$$= \frac{\sqrt{2} \cos x}{\sin x + \cos x} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{1 + \tan x}, f(x) = \frac{\sqrt{2}}{1 + \tan x} + \frac{\sqrt{2}}{-1 + \tan x}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{2}(\tan x - 1 + 1 + \tan x)}{\tan^2 x - 1} = \frac{2\sqrt{2} \tan x}{\tan^2 x - 1} = \frac{2\sqrt{2} \sin x}{\cos x \sin^2 x - \cos^2 x}$$

$$= \frac{\sqrt{2} \times 2 \times \sin x \times \cos x \times \cos x}{\cos x \times -\cos 2x} = -\sqrt{2} \tan 2x$$

گزینه دوم پاسخ سؤال است زیرا داریم:

$$g(x) = \cot x - \tan x = \frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\sin x \cos x}$$

$$= 2 \cot 2x \Rightarrow g(x) \times f(x) = -2\sqrt{2}$$

۱۱۶- گزینه ۲

$$T = \frac{3\pi}{\lambda} - \frac{-\pi}{\lambda} = \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{c} \rightarrow c = 2$$

$$f(\circ) = 4 \rightarrow a - b \tan\left(-\frac{\pi}{n}\right) = 4$$

$$f\left(\frac{\pi}{4}\right) = 0 \Rightarrow a - b \tan\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{n}\right) = 0$$

$$n = 4 \rightarrow a - b \tan\left(-\frac{\pi}{4}\right) = 4 \rightarrow a + b = 4$$

$$a - b \tan\left(\frac{\pi}{4}\right) = 0 \rightarrow a - b = 0 \rightarrow a = b$$

$$a = b = 2$$

$$a + b + n + c = 2 + 2 + 4 + 2 = 10$$

۱۱۷- گزینه ۲

(۱) تابع در $x = 2$ صفر صفرم می شود.

(۲) مشتق تابع در $x = 2$ برابر یک است.

$$(1): \frac{\sqrt{2a+b}-1}{2^2-2-2} = 0 \rightarrow 2a+b=1$$

$$(2): \frac{\sqrt{ax+b}-1}{(x-2)(x+1)} \times \frac{\sqrt{ax+b}+1}{2} = \frac{ax+b-1}{2(x-2)(x+1)}$$

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

$$x=2 \rightarrow \frac{a}{6} = 1 \rightarrow a=6 \rightarrow b=1-2a=-11$$

۱۲۲- گزینه ۱

۲ها برای حالت c,d یا c,d است، ۳ها برای جایگشت e,f,g است.

۱۲۶- گزینه ۲

$$P(A|B) = \frac{\binom{4}{2} \binom{5}{3}}{\binom{4}{2} \binom{5}{3} + \binom{4}{1} \binom{5}{4} + \binom{5}{5}}$$

$$= \frac{6 \times 10}{6 \times 10 + 4 \times 5 + 1} = \frac{60}{81}$$

گزینه ۲ این شرایط را دارد. (۰.۷۴)
 کمی از ۷۵٪، $\frac{60}{81} = \frac{3}{4} = \frac{60}{80}$ کمتر است و در بین گزینه‌ها

۱۲۷- گزینه ۳

شرایطی که C روبه‌روی a نباشد در سه حالت رخ می‌دهد.

$n(s) = 5!$

$P = \frac{3 \times 2 \times 2!}{5!} = \frac{6}{20} = 30\%$

۳! جایگشت‌های d,e,f است، دو حالت (سمت راست یا چپ) برای b وجود دارد.

۱۲۸- گزینه ۱

$\frac{x}{\lambda + x} = \frac{\lambda}{x + 20} = \frac{6}{y}$

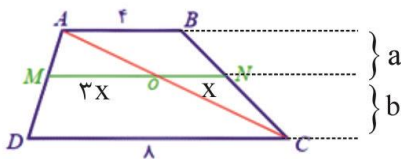
$x^2 + 20x - \lambda x - 64 = 0 \Rightarrow (x-4)(x+16) = 0$

$\Rightarrow x = 4 \rightarrow \frac{4}{\lambda + 4} = \frac{6}{y} \rightarrow y = \frac{12 \times 6}{4} = 18$

$x + y = 4 + 18 = 22$

۱۲۹- گزینه ۳

$\frac{3x}{\lambda} = \frac{a}{a+b}$
 $\frac{x}{4} = \frac{b}{a+b}$



$\frac{3x}{\lambda} + \frac{x}{4} = \frac{\Delta x}{\lambda} = \frac{a+b}{a+b} = 1 \rightarrow x = \lambda/6$

$MN = 3x = \lambda/2$

۱۳۰- گزینه ۱

$2b = 2\sqrt{7} \rightarrow b = \sqrt{7}, 2c = 6 \rightarrow c = 3$

$b^2 + c^2 = a^2 \rightarrow 7 + 9 = a^2 = 16$

$\Rightarrow a = 4$

$R^2 = r^2 + \left(\frac{h}{2}\right)^2, V_{max} \Rightarrow V' = 0$

$R^2 = r^2 + \frac{h^2}{4} \rightarrow 6 = r^2 + \frac{h^2}{4}$

$r^2 = 6 - \frac{h^2}{4}, V = \pi r^2 h = 6\pi h - \frac{\pi}{4} h^3$

$V' = 6\pi - \frac{3\pi}{4} h^2 = 0 \rightarrow \sqrt{\frac{6\pi \times 4}{3\pi}} = h$

$\Rightarrow h = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$



۱۲۳- گزینه ۳

A: ریاضی، B: فیزیک

$n(A \cup B') = 47, n(A) = 41, n(B) = 37$

$n(A \cap B') = ? \rightarrow n(A \cap B') = n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$

$70 - n(A \cup B') = n(B \cap A') = n(B - A) = n(B) - n(A \cap B)$

$\Rightarrow 70 - 47 = 37 - n(A \cap B) \rightarrow n(A \cap B) = 14$

$n(A \cap B') = 41 - 14 = 27$

۱۲۴- گزینه ۱

$Var_1 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} \rightarrow \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{20} = 4 \rightarrow \sum (x_i - \bar{x})^2 = 80$

$Var_2 = Var_1 \rightarrow \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{18} = 4 \rightarrow \sum (x_i - \bar{x})^2 = 72$

برای این که واریانس تغییر نکند با فرض این که میانگین تغییر نکرده، داریم:

$80 - 72 = 8 = (x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2$

$(10 - 12)^2 + (14 - 12)^2 = 8$

فقط گزینه ۱ در عبارت فوق صدق می‌کند.

۱۲۵- گزینه ۳

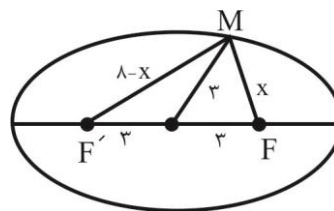
$\frac{d,c}{\dots} : \binom{5}{2} \times 3! \times 2! = 120$

$\frac{d,c}{\dots} : \binom{4}{2} \times 3! \times 2! = 72$

$\frac{d,c}{\dots} : \binom{3}{2} \times 3! \times 2! = 36$

$\frac{d,c}{\dots} : \binom{2}{2} \times 3! \times 2! = 12$

$120 + 72 + 36 + 12 = 240$



△ قائم الزاویه است: $F'MF$

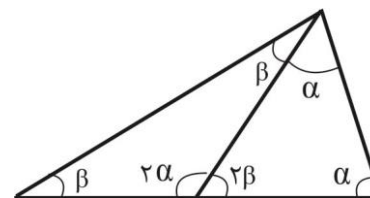
$$x^2 + (\lambda - x)^2 = 6^2$$

$$x^2 + x^2 + 64 - 16x = 36$$

$$2x^2 - 16x + 28 = 0$$

$$x - 8x + 14 = 0$$

$$x = \frac{8 \pm \sqrt{64 - 56}}{2} = 4 \pm \sqrt{2}$$



$$2\alpha + 2\beta = 180^\circ$$

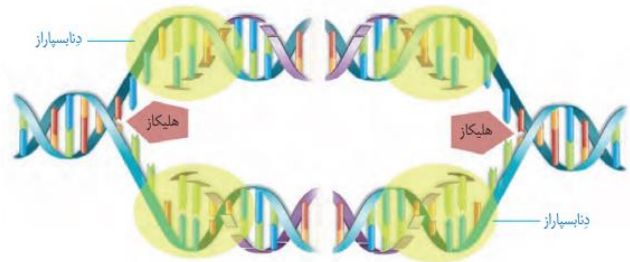
$$\alpha + \beta = 90^\circ$$

فاصله M تا کانون نزدیکتر برابر $4 - \sqrt{2}$ است.

زیست‌شناسی

۱۳۱- گزینه ۴

جاندار تک‌باخته‌ای آزمایش‌گریفیت، باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است. آنزیم دنابسپاراز در هر دوراهی همانندسازی دو عدد و تعداد آنزیم هلیکاز، یک عدد است؛ دنابسپاراز نوکلئوتیدها را به انتهای رشته در حال تشکیل اضافه می‌کند. اضافه شدن یک نوکلئوتید به نوع بازی بستگی دارد که در نوکلئوتید رشته الگو قرار دارد. هر نوکلئوتید باید با نوکلئوتید روی رشته الگو مکمل باشد. هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتید دو تا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شوند و نوکلئوتید به صورت تک‌فسفات به رشته متصل می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) پروکاریوت‌ها، پروتئین هیستون ندارند.
- ۲) آنزیم هلیکاز فقط پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا را می‌شکند و توانایی شکستن پیوندهای اشتراکی مثل پیوند فسفودی‌استر را ندارد.
- ۳) به جز هلیکاز، انواع دیگری از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود. یکی از مهم‌ترین آن‌ها که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند، دنابسپاراز (DNA پلی‌مراز) است.

۱۳۲- گزینه ۱

گیاه ذرت، نوعی گیاه تک‌لپه است و مریستم‌های پسین که با تولید مداوم یاخته‌ها، بافت‌های لازم برای افزایش قطر اندام را فراهم می‌کنند، فقط در گیاهان دولپه وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

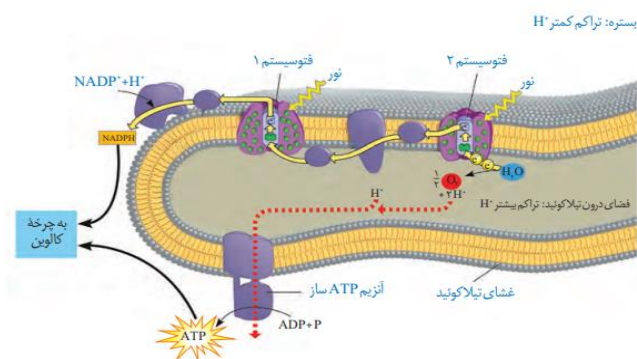
- ۲) بیشتر حجم دانه در لوبیا، توسط لپه‌ها اشغال شده است؛ در لوبیا، آندوسپرم جذب لپه‌ها می‌شود و در نتیجه، لپه‌ها هم وظیفه ذخیره مواد غذایی را بر عهده دارند و هم وظیفه انتقال آن را.

۳) در لوبیا، نقش ذخیره‌ای بر عهده لپه است که در گیاهانی مانند لوبیا، می‌تواند از خاک بیرون بیاید و برای مدت کوتاهی، به فتوسنتز بپردازد. در فتوسنتز، از CO_2 ، مولکول قند ساخته می‌شود.

۴) یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان C_4 مانند ذرت، کلروپلاست دارد کلروپلاست، نوعی اندامک دوغشایی و دارای کلروفیل است.

۱۳۳- گزینه ۴

فتوسیستم ۱، الکترون‌ها را به مولکول پروتئینی مستقر در سطح خارجی غشای تیلاکوئید منتقل می‌کند. طبق شکل مقابل، این فتوسیستم، الکترون‌های خود را از مولکولی که در سطح داخلی غشای تیلاکوئید قرار گرفته، دریافت می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دو نوع زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید وجود دارد. یک زنجیره بین فتوسیستم ۱ و فتوسیستم ۲ و یک زنجیره بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ قرار دارد. زنجیره انتقال الکترون اول (بین دو فتوسیستم)، با عبور الکترون‌های پراثری و ورود پروتون‌ها به درون تیلاکوئید، زمینه لازم برای فعالیت آنزیم ساز ATP را فراهم می‌کند. در حالی که فتوسیستم یک، الکترون‌های برانگیخته خود را به $NADP^+$ می‌دهد و موجب تشکیل NADPH می‌شود.
- ۲) آنزیم تجزیه‌کننده آب در فتوسیستم ۲ و در سطح داخلی تیلاکوئید قرار دارد.

۳) هر آنتن (نه مرکز واکنش) که از رنگیزه‌های متفاوت (کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین ساخته شده است، انرژی نور را می‌گیرد و به مرکز واکنش منتقل می‌کند. مرکز واکنش، شامل مولکول‌های کلروفیل a است که در بستری پروتئینی قرار دارند.

۱۳۴- گزینه ۴

با توجه به اطلاعات سوال می‌توان گفت ژن‌نمود گروه خونی ABO والدین AO,AB یا AO,BO یا AB,BO خواهد بود. در صورتی که پدر خانواده دارای گروه خونی AB باشد، همه فرزندان حداقل

رشته‌های کلاژن موجود در این بافت پیوندی متصل هستند. بافت پیوندی متراکم باعث استحکام دریچه‌های قلبی می‌شود.

نکته: پس در لایه ماهیچه‌ای قلب، هم یاخته‌های ماهیچه‌ای و هم یاخته‌های بافت پیوندی متراکم وجود دارد؛ انقباض و سارکومر فقط برای یاخته‌های ماهیچه‌ای به کار می‌رود.

(د) بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب برون‌شامه است. این لایه روی خود برمیگردد و پیراشامه را به وجود می‌آورد. برون شامه و پیراشامه از بافت پوششی سنگ‌فرشی و بافت پیوندی متراکم تشکیل شده‌اند. دقت کنید که ماده زمینه‌ای فقط در بافت پیوندی وجود دارد.

۱۳۶- گزینه ۳

باکتری‌های موجود در برجستگی ریشه نخود از نوع ریزوبیوم و باکتری گیاه آزولا (گیاه آبی و کوچک)، سیانوباکتری‌ها هستند؛ ریزوبیوم‌ها برخلاف سیانوباکتری‌ها، توانایی انجام فتوسنتز و در نتیجه، راه‌اندازی چرخه کالوین و ترکیب CO_2 با ریبولوز بیس فسفات را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) باکتری‌های آمونیاک‌ساز در خاک وجود دارند و با استفاده از مواد آلی خاک، یون آمونیوم را تولید می‌کند.

نکته: باکتری‌های همزیست با گیاهان تیره پروانه‌واران، تثبیت‌کننده نیتروژن هستند.

(۲) سیانوباکتری‌ها در دمبرگ گیاه گونرا (گیاه دارای برگ‌های بزرگ) و ریزوبیوم‌ها در گرهک‌های گیاه سویا زندگی می‌کنند؛ هر دوی این باکتری‌ها، توانایی تثبیت نیتروژن را دارند.

(۴) باکتری‌ها فقط یک نوع آنزیم رنابسپاراز دارند و تمام رنای‌های خود را توسط همان یک نوع آنزیم رنابسپاراز تولید می‌کنند.

۱۳۷- گزینه ۴

عامل داخلی که از یاخته‌های کناری معده ترشح می‌شود، برای جذب ویتامین B_{12} ضروری است. این ویتامین به مقدار کمی در روده بزرگ تولید می‌شود؛ آپاندیس، بخشی از روده بزرگ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ماده‌ای که از کیسه صفرا ترشح (نه تولید) می‌شود، صفرا است که در گوارش چربی‌های غذا نقش دارد اما نکته‌ای که باید به آن توجه کرد، این است که صفرا فاقد آنزیم است.

یکی از کربوهیدرات‌های گروه خونی را خواهند داشت. همچنین ژن‌نمود گروه خونی Rh هر دو والد Dd خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

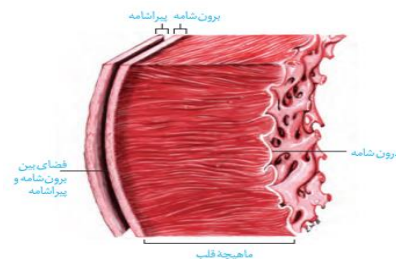
(۱) در این حالت ژن‌نمود پدر AO خواهد بود. بنابراین ژن‌نمود مادر AB یا BO خواهد بود. می‌توان گفت تولد فرزندی با ژن‌نمود BO (با انواع گروه‌های خونی Rh) ممکن خواهد بود.

(۲) در این حالت ژن‌نمود پدر BO خواهد بود. طبق اطلاعات ژن‌نمودهای قابل تصور، ژن‌نمود مادر AO یا AB خواهد بود. در این حالت تولد فرزندی با ژن‌نمود BBDD, BBdd امکان پذیر خواهد بود.

(۳) این حالت امکان‌پذیر نیست؛ چرا که پدر خانواده حداقل یکی از کربوهیدرات‌های گروه خونی را خواهد داشت.

۱۳۵- گزینه ۲

فقط مورد (الف) درست است.



بررسی همه موارد:

(الف) داخلی‌ترین لایه قلب درون‌شامه و شامل یک لایه نازک بافت پوششی است. در بافت پوششی، یاخته‌ها بسیار به یکدیگر نزدیک هستند و فاصله بین یاخته‌ای کمی بین آن‌ها وجود دارد. یاخته‌های پوششی بر روی غشای پایه که فاقد ساختار سلولی است، قرار گرفته‌اند.

ترکیب با فصل ۱ دهم: یاخته‌های بافت پوششی، به یکدیگر بسیار نزدیک‌اند و بین آن‌ها فضای بین‌یاخته‌ای اندکی وجود دارد. در زیر یاخته‌های این بافت، بخشی به نام غشای پایه وجود دارد که این یاخته‌ها را به یکدیگر و به بافت‌های زیر آن، متصل نگه می‌دارد. غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (ترکیب کربوهیدرات و پروتئین) است.

ب و ج) لایه میانی، ضخیم‌ترین لایه قلب است که ماهیچه قلب نیز نامیده می‌شود. این لایه بیشتر از یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلبی تشکیل شده است. بین این یاخته‌ها، مقداری بافت پیوندی متراکم نیز قرار دارد. بسیاری (نه همه) از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به

ترکیب با فصل ۶ دوازدهم: در چرخه کالوین، ضمن مصرف ATP و NADPH، اسیدهای سه کربنه به قند سه کربنه تبدیل می‌شوند.

۳) کامبیوم آوندساز آوندهای آبکش پسین را به سمت بیرون تولید می‌کند؛ این یاخته‌ها فاقد هسته هستند اما زنده می‌باشند و فعالیت‌های خود را بدون وجود هسته انجام می‌دهند.

۴) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت درون، یاخته‌های پارانشیمی و به سمت بیرون، یاخته‌هایی را می‌سازد که دیواره آن‌ها به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شود و در نتیجه، بافتی به نام بافت چوب‌پنبه را تشکیل می‌دهند. چوب‌پنبه از ترکیبات لیپیدی بوده و نسبت به آب نفوذناپذیر است.

۱۴۰- گزینه ۴

در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبز دیسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شود. گیاه داوودی در روزهای کوتاه پاییز گل می‌دهد. در واقع برای گل دادن به شب‌های طولانی نیاز دارد و زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدی کمتر نباشد. در رنگ‌دیسه‌ها، رنگ‌دیسه‌هایی به نام کاروتنوئیدها وجود دارد. مشخص شده است که ترکیبات رنگی در واکوئل و رنگ‌دیسه، پاداکسنده (انٹی‌اکسیدان) اند. ترکیبات پاداکسنده در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارند.

ترکیب با فصل ۶ یازدهم: انواعی از پروتئین‌ها وجود دارند که با فرایندهایی منجر به تقسیم یاخته‌ای می‌شوند. پروتئین‌های دیگری نیز وجود دارد که در شرایط خاصی مانع از تقسیم یاخته‌ها می‌شود. در صورت اختلال در فعالیت این پروتئین‌ها، تقسیم یاخته‌ها به صورت بی‌رویه افزایش می‌یابد و منجر به تشکیل یاخته‌های سرطانی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) بعضی دیسه‌ها رنگیزه ندارند؛ مثلاً در دیسه‌های یاخته‌های بخش خوراکی سیب‌زمینی، به مقدار فراوانی نشاسته ذخیره شده است که به همین علت، به آن نشادیسه (آمیلوپلاست) می‌گویند. ذخیره نشاسته، هنگام رویش جوانه‌های سیب‌زمینی، برای رشد جوانه‌ها و تشکیل پایه‌های جدید از گیاه سیب‌زمینی مصرف می‌شود. پس هر دوی این گزینه‌ها، در مورد آمیلوپلاست صادق است نه رنگ‌دیسه!

۲) خروج هوای ذخیره‌بازدمی به دنبال بازدم عمیق رخ می‌دهد. در بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی (نه خارجی) و ماهیچه‌های شکمی منقبض می‌شوند.

۳) خود پرفورین در مرگ برنامه‌ریزی شده نقشی ندارد؛ بلکه آنزیمی که به درون یاخته ترشح می‌شود، باعث مرگ برنامه‌ریزی شده می‌شود.

۱۳۸- گزینه ۲

موارد (ب) و (ج) صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

الف) دگره گروه خونی Rh یک جایگاه مشخص از فام‌تن شماره ۱ را به خود اختصاص داده است ولی صفت رنگ ذرت، چند جایگاه دارد که هر کدام دو دگره دارند.

نکته: اختصاص داشتن یک بخش مشخص از فام‌تن به یک دگره، مربوط به صفات تک‌جایگاهی است نه صفات چندجایگاهی!

ب) دگره‌های R و W در گل میمونی، دارای رابطهٔ بارزیت ناقص هستند در حالی که دگره‌های گروه خونی ABO دارای رابطهٔ غالب و مغلوبی و هم‌توانی هستند.

ج) صفات چندجایگاهی مانند رنگ ذرت، رخ‌نمودهای پیوسته‌ای دارند. یعنی افراد جمعیت این ذرت، در مجموع طیف پیوسته‌ای بین سفید و قرمز را به نمایش می‌گذارند. گروه خونی اصلی در انسان، گروه خونی ABO است که جز صفات تک‌جایگاهی است و فنوتیپ‌های پیوسته ندارد.

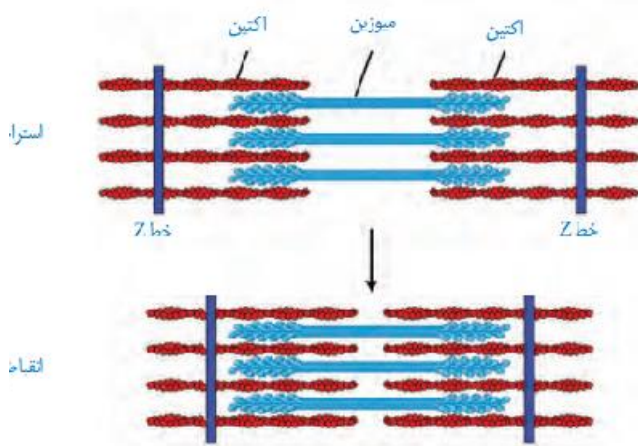
د) گروه خونی Rh در انسان توسط دو آلل D و d کنترل می‌شود؛ در حالی که صفت رنگ ذرت، سه جایگاه ژنی دارد که هر کدام دو دگره دارند یعنی بیش از دو آلل!

۱۳۹- گزینه ۱

کامبیوم آوندساز آوندهای چوب پسین را به سمت داخل و آوندهای آبکش پسین را به سمت بیرون تولید می‌کند. آوندهای چوب پسین، مرده هستند و نمی‌توانند دارای پلاسمودسم باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت داخل، یاخته‌های پارانشیمی تولید می‌کند؛ یاخته‌های پارانشیمی توانایی فتوسنتز را دارند و در نتیجه، چرخه کالوین را می‌توانند در کلروپلاست خود انجام دهند.



د) با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم به سرعت با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده و در نتیجه اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند. در واقع، ما برای استراحت به هیچ پیام استراحتی نیاز نداریم بلکه، توقف پیام انقباض، باعث استراحت ماهیچه می‌شود.

۱۴۳- گزینه ۳

اینترفرون از لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود. به کمک فرایند مهندسی پروتئین و تغییر جزئی (نه گسترده) در رمز آمینواسید، توالی آمینواسیدهای اینترفرون طوری تغییر می‌یابد که به جای یکی از آمینواسیدهای آن آمینواسید دیگری قرار می‌گیرد (نادرستی گزینه ۳ و درستی گزینه ۱). این تغییر، فعالیت ضد ویروسی اینترفرون ساخته شده را به اندازه پروتئین طبیعی افزایش می‌دهد و همچنین آن را پایدارتر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) باکتری‌های گرمادوست در چشمه‌های آب گرم دارای آمیلازهایی هستند که پایداری بیشتری در مقابل گرما دارند؛ امروزه به کمک روش‌های زیست فناوری، طراحی و تولید آمیلازهای مقاوم به گرما ممکن شده است. استفاده از این مولکول‌ها باعث کاهش زمان واکنش، صرفه‌جویی اقتصادی و در نتیجه افزایش بهره‌وری صنعتی می‌شود.

۴) پلاکت‌ها، قطعات یاخته‌ای خون هستند که باعث تشکیل لخته می‌شوند اما پلاسمین، لخته را تجزیه می‌کند. پلاسمین کاربرد درمانی دارد، اما مدت اثر آن در پلاسمای خیلی کوتاه است. جان‌شنینی یک آمینواسید پلاسمین با آمینواسید دیگری در توالی، باعث می‌شود که مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی آن بیشتر شود.

ترکیب با فصل ۲ دهم: محل آغاز گوارش شیمیایی نشاسته، دهان و بر اثر آنزیم آمیلاز بزاق است که آن را به نوعی دی‌ساکارید به نام مالتوز تبدیل می‌کند. لیزوزیم، آنزیمی است که در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد.

۳) آنتن‌های گیرنده نور در سبزی‌دیسها وجود دارد نه رنگ‌دیسها.

۱۴۱- گزینه ۳

شکل مربوط به رونویسی در یاخته‌های یوکاریوتی است و بخش‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارتند از: ۱- توالی افزایشنده ۲- آنزیم رنابسپاراز ۳- توالی راه‌انداز ۴- عوامل رونویسی. به دنبال اتصال عوامل رونویسی به توالی افزایشنده، یک خمیدگی در مولکول دنا ایجاد می‌شود که باعث می‌شود عوامل رونویسی در کنار هم قرار گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) توالی راه‌انداز رونویسی نمی‌شود و در نتیجه، دو رشته آن توسط آنزیم رنابسپاراز باز نمی‌شود.

۲) رونویسی برای ساخت هر مولکول پروتئینی لازم است اما دقت کنید که در این فرایند، رونویسی فقط از روی یکی از رشته‌های دنا انجام می‌شود نه رشته‌های آن!

۴) شناسایی توالی راه‌انداز توسط آنزیم رنابسپاراز در یاخته‌های یوکاریوتی، نیازمند عوامل رونویسی است که مولکول‌های پروتئینی هستند؛ پروتئین‌ها در ساختار خود، فسفر ندارند.

۱۴۲- گزینه ۳

به جز مورد (الف)، سایر موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

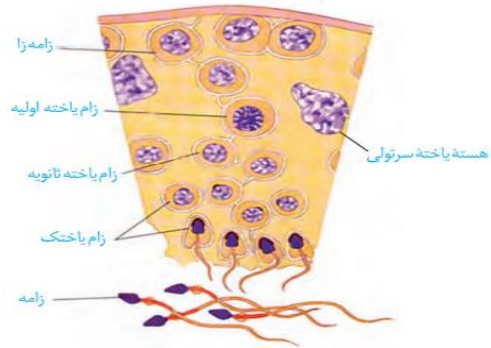
الف) با اتصال پروتئین‌های میوزین به اکتین و تغییر شکل آن، خطوط Z سارکومر به هم نزدیک می‌شوند. نزدیک شدن خطوط Z باعث کوتاه شدن طول سارکومرها و در کل، کاهش طول ماهیچه می‌شود.

ب) طول رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین هیچ تغییری نمی‌کند (نه بلند می‌شود و نه کوتاه!).

ج) با تحریک یاخته ماهیچه‌ای، یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آن آزاد می‌شوند. در نتیجه این عمل، سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین (نه سرهای اکتین به میوزین) متصل می‌شوند.

۱۴۴- گزینه ۴

یاخته‌های سرتولی با ترشحات خود، تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند؛ از طرفی، هورمون FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز اسپرم‌ها را تسهیل کند.

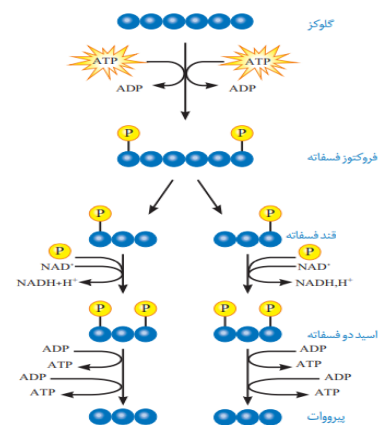


بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های سرتولی برخلاف اسپرم‌ها، فاقد تاژک هستند.
 ۲) هنگام حرکت اسپرماتیدها به سمت وسط لوله اسپرم‌ساز، تمایز می‌یابند و به اسپرم تبدیل می‌شوند؛ دقت کنید که اسپرماتیدها توانایی تقسیم ندارند و فقط طی تمایز، به اسپرم تبدیل می‌شوند.
 ۳) یاخته‌های حاصل از تقسیم میتوز در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز، اسپرماتوسیت اولیه، اسپرماتوگونی (برای حفظ لایه زاینده) و یاخته‌های سرتولی هستند اما فقط اسپرماتوسیت‌های اولیه می‌توانند میوز کنند و تترادها را در مرحله متافاز ۱، در استوای یاخته بر روی رشته‌های دوک قرار دهند.

۱۴۵- گزینه ۴

پیوند بین اتم‌های کربن، در مرحله دوم گلیکولیز و هنگام تبدیل فروکتوز فسفات به دو قند فسفات شکسته می‌شود. قند فسفات دارای یک فسفات است که از نظر تعداد فسفات با پیرووات (محصول نهایی گلیکولیز)، تفاوت دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) قند فسفات با دادن الکترون‌های خود به NAD^+ ، تعداد الکترون‌های خود را کاهش می‌دهد و به دنبال آن، اسید دوفسفاته تولید می‌شود؛ دقت کنید که در تنفس هوازی، پیرووات (نه اسید دوفسفاته) وارد میتوکندری می‌شود.

۲) مولکول‌های دوفسفاته‌ای که در گلیکولیز وجود دارند، شامل ADP ، اسید دوفسفاته و فروکتوز فسفات است. فقط هنگامی که فروکتوز فسفات مصرف می‌شود، قند فسفات به وجود می‌آید که الکترون‌های خود را به NAD^+ می‌دهد.

۳) منظور از شکل رایج و قابل استفاده انرژی در یاخته، ATP است که در مرحله اول گلیکولیز مصرف می‌شود. محصول این مرحله، فروکتوز فسفات است که شش کربن دارد اما ریبولوز بیس فسفات، پنج کربن دارد و در نتیجه، تعداد کربن آن‌ها متفاوت است.

۱۴۶- گزینه ۱

هیچ موردی درست نیست. در مراحل آغاز و پایان ترجمه، فقط در یکی از جایگاه‌های ریبوزوم، رنای ناقل دیده می‌شود.

بررسی همه موارد:

الف) در مرحله طویل شدن (نه آغاز یا پایان) ممکن است رناهای ناقل مختلفی وارد جایگاه A رناتن شوند ولی فقط رنایی که مکمل رمزه جایگاه A است، استقرار پیدا می‌کند؛ در غیر این صورت جایگاه را ترک می‌کند.

ب) در مرحله طویل شدن، آمینواسید جایگاه P از رنای ناقل خود جدا می‌شود و با آمینواسید جایگاه A پیوند برقرار می‌کند. پس از آن رناتن به اندازه یک رمزه به سوی پایان پیش می‌رود.

نکته: هنگامی که آمینواسیدی در محیط ابی قرار می‌گیرد، گروه آمین بار مثبت و گروه کربوکسیل بار منفی به خود می‌گیرد. این دو گروه در آمینواسیدهای مختلف می‌توانند به همدیگر نزدیک شوند و با حضور آنزیم واکنش سنتز آبدهی را انجام دهند. در این نوع واکنش با خروج یک مولکول آب، یک آمینواسید با آمینواسید یا رشته آمینواسید دیگر پیوند اشتراکی ایجاد می‌کند.

ج) دقت کنید که در مرحله پایان ترجمه، عامل آزادکننده جایگاه A ریبوزوم را اشغال می‌کند اما هیچ پیوند مکملی بین آن‌ها تشکیل نمی‌شود.

د) در مرحله آغاز ترجمه، قبل از حرکت زیرواحد بزرگ رناتن به سمت جایگاه P، پیوند بین رنای ناقل و کدون آغاز تشکیل می‌شود.

۱۴۷- گزینه ۲

مواد غذایی در دوازدهمه (ابتدای روده باریک) تحت تاثیر آنزیمهای گوارشی لوزالمعده قرار می گیرند؛ روده باریک محتویات خود را از معده دریافت می کند که معده فاقد هر گونه ماهیچه مخططی است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در گاو، غذا در سیرابی تحت تاثیر میکروبهای تجزیه کننده سلولز قرار می گیرد که محتویات این بخش توسط مری دریافت می شود؛ مری می تواند مواد را در دو جهت از خود عبور دهد.
(۲) مواد غذایی در ملخ، در پیش معده تحت تاثیر آنزیمهای مترشحه از معده (محل اصلی جذب مواد) قرار می گیرند؛ پیش معده محتویات خود را از چینهدان (بخش حجیم انتهای مری) دریافت می کند.
(۳) در گاو، غذا در شیردان تحت تاثیر آنزیمهای گوارشی مترشحه از خود یاخته های پوششی دیواره معده قرار می گیرند که محتویات شیردان، توسط هزارلا (اتاقک لایه لایه) تامین می شود.

۱۴۸- گزینه ۲

روبان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می سازند. این هورمون بر خارجی ترین لایه آندوسپرم اثر می گذارد و سبب تولید و رها شدن آنزیمهای گوارشی در دانه می شود. این آنزیمها دیواره یاخته ها (نوعی ساختار دفاعی) و ذخایر درون دانه را تجزیه می کنند. جیبرلین در افزایش طول ساقه از طریق تحریک رشد طولی یاخته و تقسیم آن، رشد میوه و رویش دانهها نقش دارند. پس در هر دو نقش داره و جمله غلط!

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) اکسین در تولید میوه های بدون دانه نقش دارد اما ایجاد ساقه از یاخته های تمایز نیافته، مربوط به سیتوکینین ها است.
(۲) با قطع جوانه رأسی مقدار سیتوکینین در جوانه های جانبی افزایش و مقدار اکسین آن ها کاهش می یابد، در نتیجه جوانه های جانبی رشد می کنند. ساخت سموم کشاورزی از ویژگی های اکسین ها است.
(۳) کاهش فشار اسمزی در یاخته های نگهبان روزنه، سبب بسته شدن روزنه می شود که آبسیزیکاسید با این کار، از خروج آب در شرایط خشکی جلوگیری می کند در حالی که اتیلن از بافت های آسیب دیده گیاهی آزاد می شود.

۱۴۹- گزینه ۱

آنزیم برش دهنده EcoR₁ پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتید گوانین دار و آدنین دار هر دو رشته را برش می زند. در نتیجه انتهای از مولکول دنا ایجاد می شود که یک رشته آن بلندتر از رشته مقابل

است و به آن انتهای چسبنده می گویند. برای تشکیل چنین انتهای از مولکول دنا، علاوه بر پیوندهای فسفودی استر، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته در منطقه تشخیص نیز شکسته می شود. در مرحله بعد، برش پلازمید با آنزیم برش دهنده، آن را به یک قطعه دنا ی خطی تبدیل می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) اختلال در فرایندهای سلولی باکتری در مرحله جداسازی یاخته های تراژنی رخ می دهد. باکتری های دریافت کننده دیسک از باکتری فاقد آن تفکیک می شوند. یکی از روش هایی که برای این کار انجام می شود، استفاده از دیسکی است که دارای ژن مقاومت به پادزیستی مانند آمپی سیلین است. اگر باکتری، دنا ی نو ترکیب را دریافت کرده باشد، در محیط حاوی پادزیست رشد می کند. باکتری های فاقد دنا ی نو ترکیب به دلیل حساسیت به پادزیست در چنین محیطی از بین می روند. در مرحله ورود دنا ی نو ترکیب به یاخته میزبان هم، جاندار با ژنوم متفاوت تولید می شود. استفاده از شوک الکتریکی در مرحله ورود دنا ی نو ترکیب به میزبان و پیش از این وقایع رخ می دهد.

(۲) در مرحله ورود دنا ی نو ترکیب به یاخته میزبان، تغییراتی در دیواره باکتری ایجاد می شود و دنا ی نو ترکیب وارد آن می شود. در مرحله بعد، یاخته های دارای دنا ی نو ترکیب باید از سایر باکتری ها جدا شوند؛ برای این منظور، از محیط کشت دارای نوعی پادزیست استفاده می شود. آنزیم رنابسپاراز باکتری در این مرحله، توالی راه انداز ژن مقاومت به پادزیست را شناسایی می کند و رونویسی را انجام می دهد تا ژن مقاومت به پادزیست بیان شود. پس شناسایی توالی ویژه توسط آنزیم رنابسپاراز، پس از استفاده از نوعی پادزیست صورت می گیرد.

(۳) تشکیل پیوند فسفودی استر به وسیله آنزیم لیگاز و اتصال دو انتهای چسبنده مکمل، در مرحله تشکیل دنا ی نو ترکیب صورت می گیرد که پس از فعالیت آنزیم های برش دهنده در مرحله جداسازی قطعه دنا ی مورد نظر است. آنزیم های برش دهنده قسمتی از سامانه دفاعی باکتری ها هستند

۱۵۰- گزینه ۲

فقط مورد (ج) درست است. پیش معده در دستگاه گوارش ملخ وجود دارد.

بررسی همه موارد:

الف) حشرات چشم مرکب دارند و تصاویر موزاییکی ایجاد می کنند اما دقت کنید که این تصاویر موزاییکی توسط دستگاه عصبی جانور ساخته می شود نه واحدهای بینایی!

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) منظور از بزرگترین حفرات قلب، بطن‌ها هستند که در زمان انقباض آن‌ها، خون به دلیل بسته بودن دریچه‌های دهلیزی بطنی، نمی‌تواند وارد بطن‌ها شود.
- (۲) در زمان انقباض بطن‌ها، خون به تدریج از بطن‌ها وارد سرخرگ‌ها می‌شود؛ تجمع خون درون بطن‌ها، در زمان استراحت عمومی و انقباض دهلیزها رخ می‌دهد.
- (۴) دقت کنید که دریچه‌های قلبی، فاقد بافت ماهیچه هستند.

۱۵۳- گزینه ۲

تمام گزینه‌های این سوال با توجه به شکل زیر قابل پاسخ‌دهی هستند. دندریتها، رشته‌های عصبی هستند که پیام را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کنند و با توجه به شکل، همین دندریتها در تماس با مولکول‌های شیمیایی قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ناقل‌های عصبی در جسم یاخته‌ای ساخته می‌شوند و جسم یاخته‌ای این گیرنده‌ها، خارج از موهای حسی قرار گرفته‌اند.



- (۳) همیشه به یاد داشته باشید که هیچ گیرنده‌ای توانایی درک پیام عصبی را ندارد.

- (۴) از سال ۹۴ به بعد، کلمات جمع و مفرد به شدت تو کنکور مهم شدند؛ درون هر موی حسی پای مگس، چندین دندریت وجود دارد نه یک دندریت!

۱۵۴- گزینه ۱

آزاد شدن ناقل عصبی مهارتی از نورون رابط و اثر بر روی نورون حرکتی عضله سه‌سر بازو، پتانسیل الکتریکی غشا در این نورون حرکتی تغییر می‌کند اما پتانسیل عمل ایجاد نمی‌شود؛ در نتیجه، پیام عصبی در نورون حرکتی ماهیچه سه‌سر بازو نیز ایجاد نمی‌شود.

- (ب) در این عبارت اگر به جای خون، همولنف آورده شده بود، جمله درست بود چون حشرات خون ندارند.

- (ج) حشرات دارای تنفس نایبسی هستند؛ نایبسی‌ها به انشعابات کوچکتری تقسیم می‌شوند. انشعابات پایانی که در کنار در تمام یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن بست بوده و دارای مایعی است که تبدلات گازی را ممکن می‌کند.

- (د) در این عبارت هم کلمه «معهده» نادرست است و به جای آن باید «روده» آورده شود.

ترکیب با فصل ۵ دهم: محتوای لوله‌های مالپیگی به روده، تخلیه و با عبور مایعات در روده، آب و یون‌ها بازجذب می‌شوند. اوریک‌اسید از طریق روده به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شود.

۱۵۱- گزینه ۴

منظور سوال ذرت‌هایی است که بتوانند موجب ایجاد ذرتی با ژن‌نمود aabbcc شود. ذرت‌هایی می‌توانند چنین ویژگی داشته باشند که حداقل دارای سه دگره نهفته باشند که عبارت‌اند از AaBbCc, AaBbcc, AabbCc, Aabbcc, aaBbCc, aaBbcc, aabbCc, aabbcc همه این ذرت‌ها در هر سه جایگاه ژنی خود حداقل یک دگره نهفته (ایجادکننده رنگ سفید) را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

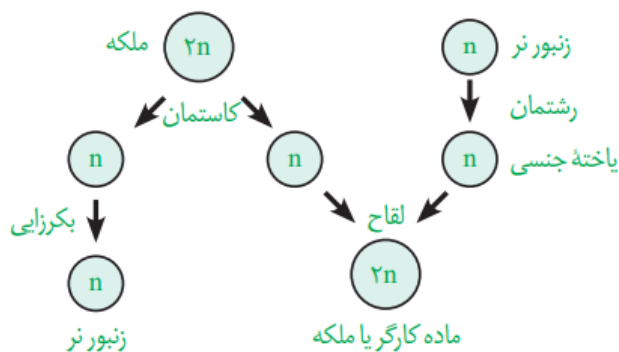
- (۱) این عبارت فقط در رابطه با ذرتی با ژن‌نمود AaBbCc صحیح است که در نمودار توزیع، بیشترین فراوانی را داشته و تعداد دگره‌های بارز و نهفته آن برابر است.

- (۲) ممکن است فراوانی یکسانی با والد خود داشته باشند؛ به طور مثال، ذرت AaBbCc می‌تواند زاده مشابه خود را ایجاد نماید.

- (۳) ذرتی با ژن‌نمود aabbcc در خودلقاحی تنها موجب ایجاد زاده‌هایی با ژن‌نمود aabbcc می‌شود.

۱۵۲- گزینه ۳

همه یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب در زمان استراحت عمومی در حال استراحت هستند که ۶/۰ ثانیه پس از ابتدای آن، مرحله انقباض بطنی است؛ پس منظور صورت سوال، مرحله انقباض بطن‌ها است. به عنوان یک نکته کلی، به یاد داشته باشید که بیشترین فشار خون در حفرات قلب، در زمان بیشترین انقباض آن‌هاست؛ در مرحله انقباض بطن‌ها، بیشترین فشار درون حفرات بطن‌ها قابل مشاهده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) نورون حسی ناقل‌های عصبی خود را در بخش خاکستری (نه سفید) آزاد می‌کنند که سبب ایجاد پتانسیل عمل در نورون‌های رابط می‌شود.
 ۳) دقت کنید که نورون‌های حرکتی در ریشه شکمی (نه پشتی) نخاع قرار دارند و از این طریق، پیام عصبی را هدایت می‌کنند.
 ۴) نورون حرکتی ماهیچه سه‌سر، اصلاً تحریک نمی‌شود که بخواهد کانال‌های دریچه‌دار سدیمی خود را باز کند.

۱۵۵- گزینه ۱

بخش «۱» تخم ضمیمه و بخش «۲» تخم اصلی است. اگر هسته تخم ضمیمه تقسیم شود، اما تقسیم سیتوپلاسم انجام نگردد، بافت درون دانه به صورت مایع دیده می‌شود. شیر نارگیل مثالی از چنین بافتی است. تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی، با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی در وسط یاخته صورت می‌گیرد (اگر تقسیم سیتوپلاسم به صورت مساوی باشد).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گامت‌های نر، تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای، در تشکیل این دو بخش نقش دارند؛ همه این یاخته‌ها (نه بعضی از آنها) در مادگی گل که چهارمین حلقه است، تشکیل می‌شوند.

نکته: گامت‌های نر از تقسیم یاخته زایشی در لوله گرده که در مادگی گل تشکیل می‌شود، به وجود می‌آیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) زنبورهای حاصل از لقاح، همگی ماده هستند. زنبورهای ماده می‌توانند ملکه یا کارگر باشند. زنبور ملکه با انجام تقسیم میوز به تولید یاخته جنسی می‌پردازد اما زنبورهای کارگر قادر به تولید یاخته جنسی نیستند. زنبورهای نر نیز چون تنها یک مجموعه کروموزومی دارند و قادر به میوز نیستند، با تقسیم میتوز و بدون کاهش عدد کروموزومی به تولید یاخته جنسی می‌پردازند.

۲) زنبور ملکه توانایی انجام بکرزایی و تولید زاده بدون دخالت جنس نر را دارد؛ زنبور ملکه گامت‌های خود را از طریق میوز (نه میتوز) تولید می‌کند.

۳) زنبورهای نر و زنبورهای کارگر، توانایی تشکیل ساختارهای چهارکروماتیدی (تتراد) و انجام میوز را ندارند اما فقط زنبورهای نر، هاپلوئید هستند در حالی که زنبورهای کارگر، دیپلوئید بوده و دو مجموعه کروموزومی در یاخته‌های پیکری خود دارند.

۱۵۷- گزینه ۳

عبارت داده شده نادرست است و باید دنبال عبارت نادرست باشیم! بعد از جایگزینی، پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند که مهم‌ترین آن‌ها درون شامه جنین (آمنیون) و برون‌شامه جنین (کورین) هستند. پس بیش از دو پرده در اطراف جنین تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کروماتیدهای خواهری اووسیت ثانویه، هنگامی از هم جدا می‌شوند که این یاخته، تقسیم میوز ۲ خود را کامل کند که پس از تماس غشای اسپرم با غشای اووسیت ثانویه رخ می‌دهد (درست).

۲) در صورت لقاح بین یاخته‌های جنسی، برون‌شامه جنین، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کنند که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست بارداری است. این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود. وجود این هورمون‌ها

۳) هر دوی این یاخته‌ها، از لقاح گامت نر با یک یاخته هسته‌دار ایجاد می‌شوند اما توجه کنید که یاخته بزرگتر درون دانه گرده رسیده، یاخته رویشی است در حالی که گامت‌های نر از تقسیم یاخته زایشی ایجاد می‌شوند.

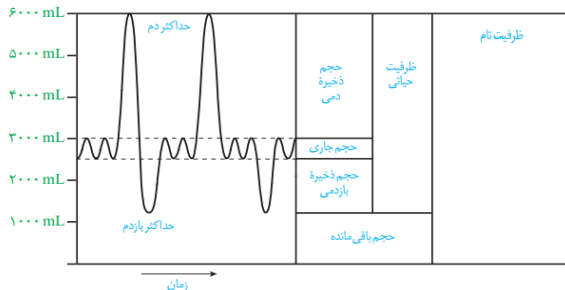
۴) تخم ضمیمه (نه تخم اصلی) با تقسیم‌های متوالی بافتی به نام درون‌دانه (آندوسپرم) را ایجاد می‌کند. این بافت از یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای (پارانیشیمی) ساخته شده و ذخیره غذایی برای رشد رویان است. بافت پارانیشیمی، رایج‌ترین بافت سامانه بافت زمینه‌ای است.

۱۵۶- گزینه ۴

زنبور عسل نر موجودی تک‌لاد (هاپلوئید) است. و از تقسیم‌های متوالی یاخته تخم هاپلوئید ایجاد شده است. در جمعیت زنبورها، تولید اسپرم (یاخته جنسی تاژکدار) فقط مربوط به زنبور نر است که با تقسیم میتوز تولید می‌شود.

۱۵۹- گزینه ۴

ظرفیت حیاتی مقدار هوایی است که پس از یک دم عمیق و با یک بازدم عمیق می‌توان از شش‌ها خارج کرد و برابر با مجموع حجم‌های جاری، ذخیره دمی و ذخیره بازدمی است. همچنین حجم باقی‌مانده اهمیت زیادی دارد چون باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند. همچنین تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می‌سازد. بنابراین در محاسبه ظرفیت حیاتی، حجم باقی‌مانده محاسبه نمی‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حجم جاری مقدار هوایی است که در یک دم عادی وارد دستگاه تنفس می‌شود یا در یک بازدم عادی از دستگاه تنفس خارج می‌شود. پس در دم عادی که ماهیچه دیافراگم مسطح می‌شود، حجم جاری می‌تواند ثبت گردد.

۲) حجم ذخیره بازدمی، به مقدار هوایی گفته می‌شود که می‌توان پس از یک بازدم معمولی، با یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج کرد. بازدم عمیق به دنبال انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی ایجاد می‌شود.

۳) حجم ذخیره دمی، به مقدار هوایی گفته می‌شود که می‌توان پس از یک دم معمولی، با یک دم عمیق، به شش‌ها وارد کرد. ماهیچه‌های دیافراگم، بین‌دنده‌ای خارجی و گردنی برای انجام دم عمیق منقبض می‌شوند.

۱۶۰- گزینه ۳

هم توالی‌های نوکلئوتیدی درون ژن و هم توالی‌های نوکلئوتیدی بین ژنی، بخشی از ژنوم محسوب می‌شوند؛ در نتیجه، جهش در آن‌ها موجب تغییر در ژنگان خواهد شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در نشانگان (سندروم) داون، یاخته‌های پیکری فرد که هسته دارند، دارای ۳ نسخه از کروموزوم ۲۱ هستند که این جهش بزرگ، از نوع عددی است نه ساختاری.

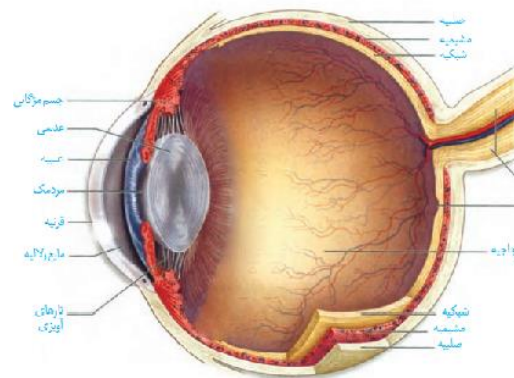
در خون از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد جلوگیری می‌کند (درست).

۳) یاخته‌های جنینی در مرحله جایگزینی، مواد مغذی مورد نیاز خود را از بافت‌های هضم‌شده‌ای که آنزیم‌های هضم‌کننده مترشحه از لایه بیرونی بلاستوسیست ایجاد می‌کند، به دست می‌آورند. یاخته‌هایی که پروژسترون ترشح می‌کنند، یاخته‌های جسم زرد هستند که در تامین مواد مغذی جنین در مرحله جایگزینی نقشی ندارد (نادرست).

۴) برای ورود اسپرم به اووسیت ثانویه، باید از دو لایه خارجی و داخلی اطراف آن عبور کنند. لایه خارجی، باقی‌مانده یاخته‌های فولیکولی و لایه داخلی، شفاف و ژله‌ای است. در حین عبور اسپرم از لایه خارجی، کیسه آکروزوم پاره می‌شود تا آنزیم‌های آن لایه داخلی را هضم کنند (درست).

۱۵۸- گزینه ۴

موارد (الف)، (ج) و (د) درست هستند. شبکیه، محل تمرکز پرتوهای نوری در چشم یک فرد سالم است.



بررسی همه موارد:

الف) محل خروج عصب بینایی از شبکیه، نقطه کور نام دارد که با توجه به شکل کتاب، بالاتر از لکه زرد قرار دارد. لکه زرد در دقت و تیزبینی نقش دارد؛ زیرا گیرنده‌های مخروطی آن فراوان‌تر است.

ب) فقط یک سرخرگ از مرکز عصب بینایی به چشم وارد می‌شود؛ پس لفظ «سرخرگ‌ها» برای آن نادرست است.

ج) در شبکیه، گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای و یاخته‌های عصبی وجود دارند که از میان آن‌ها، فقط گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای ماده حساس به نور دارند.

د) هم در شبکیه و هم در مشیمیه، رگ‌های خونی وجود دارد. در داخلی‌ترین لایه رگ‌های خونی، یاخته‌های پوششی قرار دارند که بر روی غشای پایه (متشکل از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) مستقر شده‌اند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیاهان CAM در کریچه‌های خود ترکیباتی دارند که آب را نگه می‌دارند. واکوئول غشای یک لایه دارد نه دولایه!

(۲) تولید ATP توسط آنزیم ATP-ساز غشای تیلاکوئید، جز واکنش‌های وابسته به نور است و باید حتما در روز صورت گیرد در حالی که تشکیل اسید چهار کربنه در گیاهان CAM، در شب است.

(۳) در گیاهان CAM، تثبیت کربن فاقد تقسیم‌بندی مکانی است بنابراین اسید چهار کربنی تولیدشده به یاخته دیگری انتقال پیدا نمی‌کند.

۱۶۳- گزینه ۴

در مرحلهٔ آنافاز میوز ۲، پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر تجزیه می‌شود در حالی که کروموزوم‌های دوکروماتیدی در مرحلهٔ آنافاز ۱ به قطبین یاخته حرکت می‌کنند.

نکته: کروماتیدهای خواهری در مرحلهٔ آنافاز ۲ و آنافاز میتوز و کروموزوم‌های مضاعف در مرحلهٔ آنافاز ۱ از هم جدا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحلهٔ تلوفاز میوز ۱، پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های دوکروماتیدی تشکیل می‌شود؛ در همین مرحله، رشته‌های دوک تخریب می‌شوند که تخریب این ساختارهای پروتئینی، با فعالیت پروتئازها صورت می‌گیرد.

(۲) در میوز ۱، پوشش هسته در مرحلهٔ پروفاز شروع به تخریب می‌کند و در همین مرحله، رشته‌های پروتئینی دوک به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شود.

(۳) در مرحلهٔ متافاز میوز ۱، تترادها در استوای یاخته بر روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند و با توجه به شکل کتاب، به سانترومر هر کروموزوم، یک رشتهٔ دوک متصل است.

(۲) جهشی که باعث ایجاد گویچه‌های قرمز داسی‌شکل می‌شود، جهش جاننشینی است که نوعی جهش کوچک می‌باشد؛ تغییر در ساختار یا تعداد کروموزوم‌ها، از ویژگی‌های جهش‌های بزرگ است. (۴) جهش بزرگی که ژن‌های مربوط به ساخت پروتئین‌ها را از یک کروموزوم حذف می‌کند می‌تواند از نوع جابجایی، مضاعف‌شدن یا حذفی باشد اما فقط جهش حذفی اغلب باعث مرگ می‌شود.

۱۶۱- گزینه ۲

موارد (الف) و (ج) درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

(الف) غده‌ای که در گودی کف استخوان جمجمه قرار دارد، هیپوفیز است و بخش کوچک‌تر آن، بخش پسین است که هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری را ترشح می‌کند؛ این هورمون‌ها در یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس تولید می‌شوند. این هورمون‌ها که در جسم یاخته‌ای ساخته شده‌اند، از طریق آسه‌ها به بخش پسین می‌رسند. غلاف میلین توسط بافت عصبی ساخته می‌شود.

(ب) قرار گرفتن در ارتفاعات، باعث افزایش ترشح هورمون اریتروپویتین از یاخته‌های ویژه‌ای در کبد و کلیه‌ها می‌شود؛ کلیه دارای مویرگ‌های منقدار و کبد دارای مویرگ‌های ناپیوسته است اما دقت کنید که هورمون‌ها پیش از ورود به جریان خون، ابتدا وارد مایع میان‌بافتی می‌شود.

(ج) اندام کیسه‌ای شکل لولهٔ گوارش، معده است و غدهٔ پانکراس، موازی با آن قرار دارد؛ هورمون گلوکاگون مترشحه از پانکراس، باعث افزایش گلوکز خون می‌شود.

(د) پرتعدادترین غدد درون‌ریز بدن، غدد پاراتیروئیدی هستند؛ هورمون پاراتیروئیدی، ویتامین D را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد؛ بنابراین کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم از روده می‌شود. نکتهٔ مهم این است که خود هورمون پاراتیروئیدی این کار را انجام نمی‌دهد، بلکه به واسطهٔ تغییر ویتامین D این کار صورت می‌گیرد.

۱۶۲- گزینه ۴

بعضی گیاهان در مناطقی زندگی می‌کنند که با مسئله دما و نور شدید در طول روز و کمبود آب مواجه‌اند. در این گیاهان برای جلوگیری از هدر رفتن آب، روزنه‌ها در طول روز بسته و در شب بازند؛ این عبارت، ویژگی گیاهان CAM است. CO_2 با مولکول ریبولوز بیس فسفات (دوفسفاته و پنج کربنه) در چرخهٔ کالوین ترکیب می‌شود؛ چرخهٔ کالوین در روز و زمانی که روزنه‌ها بسته هستند، انجام می‌شوند. یاخته‌های نگهبان روزنه با خروج از حالت تورژسانس، سبب بسته شدن روزنه‌های هوایی گیاه می‌شوند.

نکته: در متافاز میتوز، دو رشته دوک به هر سانترومر متصل می‌شود.

۱۶۴- گزینه ۲

هورمون FSH در بزرگ و بالغ شدن فولیکول نقش دارد؛ هورمون FSH در بدن مردان، یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز اسپرم را تسهیل کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) به این نکته مهم دقت کنید که در هر چرخه تخمدانی، فقط یک فولیکول (نه فولیکول‌ها) بالغ می‌شود.
- (۳) یاخته‌های جسم زرد (نوعی توده یاخته‌ای) با تأثیر هورمون LH (FSH) نقشی در این فرایند ندارد) فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند.
- (۴) در اواسط دوره جنسی در تخمدان یک زن سالم و بالغ، افزایش یک‌باره هورمون LH منجر به فرایند تخمک‌گذاری و خروج اووسیت ثانویه (نه اووسیت اولیه) از تخمدان می‌شود.

نکته: هورمون LH از غده هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود؛ دقت کنید که خود غده هیپوفیز نیز به اندازه یک نخود است.

۱۶۶- گزینه ۱

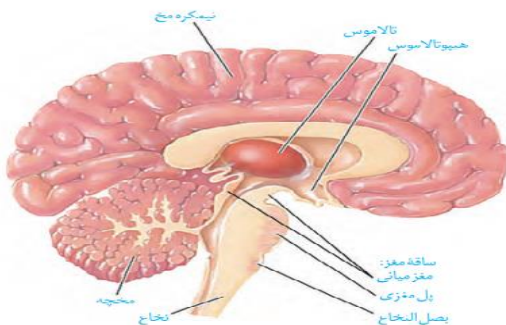
فقط مورد (ج) درست است.

بررسی همه موارد:

- (الف) آمیزش غیرتصادفی و رانش دگرهای، هر دو جزء عوامل خارج‌کننده جمعیت از تعادل هستند اما آمیزش غیرتصادفی فقط در جمعیت‌های دارای تولیدمثل جنسی دیده می‌شود در حالی که باکتری‌ها تولیدمثل جنسی ندارند.
- (ب) رانش دگرهای فراوانی ال‌ها را تغییر می‌دهد اما به سازش نمی‌انجامد (یعنی توانایی سازش را کم می‌کند). انتخاب طبیعی نیز با انتخاب کردن افراد سازگارتر با محیط، تفاوت‌های فردی و در نتیجه گوناگونی را کاهش می‌دهد اما طبق متن کتاب، انتخاب طبیعی باعث سازگاری بیشتر جمعیت با محیط می‌شود.
- (ج) همانطور که گفته شد، انتخاب طبیعی باعث کاهش گوناگونی در جمعیت می‌شود اما جهش با ایجاد دگرهای جدید، سبب افزایش تنوع در خزانه ژنی می‌شود.
- (د) جهش می‌تواند ال‌هایی ایجاد کند که با محیط سازگار نباشد پس نمی‌توان گفت جهش، همواره باعث افزایش سازگاری با محیط می‌شود.

۱۶۷- گزینه ۲

مرکز تنظیم ترشح اشک و بزاق، پل مغزی و مرکز اصلی تنظیم تنفس، بصل‌النخاع است. با توجه به شکل، پل مغزی نسبت به بصل‌النخاع، در سطح جلوتری قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) هیپوتالاموس مرکز تنظیم دمای بدن و مخچه، مرکز تنظیم وضعیت بدن است؛ هیپوتالاموس نسبت به مخچه، بالاتر قرار دارد.
- (۳) مرکز انعکاس سرفه، بصل‌النخاع و لوب پردازش‌کننده اطلاعات بینایی، لوب پس‌سری است؛ با توجه به شکل، بصل‌النخاع نسبت به لوب پس‌سری، در سطح پایین‌تری قرار دارد.

۱۶۵- گزینه ۳

بخش‌های مشخص شده در شکل به ترتیب عبارتند از: ۱- پپسینوژن ۲- پپسین ۳- کلریدریک‌اسید. پپسین در محیط اسیدی معده فعالیت می‌کند در حالی که پروتئازهای پانکراس درون روده باریک که خاصیت قلیایی دارد، به گوارش مواد می‌پردازد.

ترکیب با فصل ۱ دوازدهم: pH بهینه پپسین در حدود ۲ است در حالی که آنزیم‌هایی که از لوزالمعده وارد روده باریک می‌شوند، pH بهینه حدود ۸ دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پپسینوژن، مولکولی غیرفعال است و نمی‌تواند پروتئین‌ها را تجزیه کند.
- (۲) دقت کنید که پپسین در فضای درون معده به وجود می‌آید. ترکیبی که از یاخته‌های اصلی ترشح می‌شود، پپسینوژن است.
- (۴) کلریدریک‌اسید برخلاف بی‌کربنات مترشحه از یاخته‌های پوششی سطحی معده، خاصیت اسیدی دارد.

۲) منظور از پیوندهای با انرژی کم، پیوندهای هیدروژنی هستند که اولین بار در ساختار دوم تشکیل می‌شوند؛ ساختار سوم برخلاف ساختار دوم، می‌تواند ساختار نهایی یک پروتئین باشد مانند میوگلوبین.

۳) اولین بار در ساختار دوم، ساختارهای مارپیچ و صفحه‌ای دیده می‌شوند؛ در ساختار دوم و سوم، پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شود.

۱۷۰- گزینه ۱

هیچ موردی درست نیست. ماهی‌ها به واسطه داشتن خط جانبی و حرکت آب، می‌توانند موقعیت شکار یا شکارچی را مشخص کنند و بعضی ماهی‌ها، مهره‌دارانی هستند می‌توانند به تنهایی تولید مثل کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

الف) ماهی‌ها برخلاف خزندگان، دارای سامانه گردش خون ساده هستند؛ در گردش خون مضاعف (نه ساده)، قلب به صورت دو تلمبه عمل می‌کند: یک تلمبه با فشار کم‌تر برای تبادل گاز و تلمبه دیگر با فشار بیشتر برای گردش عمومی، فعالیت می‌کند.

ب) مثانه دوزیستان محل ذخیره آب و یون هاست. به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم، و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود و سپس باز جذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا می‌کند.

پس نه راجب مار درسته نه راجب ماهی!

ج) هر دوی این جانوران، یاخته‌های جنسی خود را از تقسیم میوز ایجاد می‌کنند؛ در مرحله آنافاز میوز ۱، کروموزوم‌های هم‌تا از هم جدا می‌شوند که پس از حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها (متافاز ۱) صورت می‌گیرد.

د) در آبزیان مثل ماهی‌ها لقاح خارجی دیده می‌شود. در ضمن به کلمه «همواره» در صورت سوال دقت کنید! در اسبک‌ماهی، لقاح یاخته‌های جنسی در بدن فرد نر صورت می‌گیرد در حالی که یاخته جنسی بزرگ‌تر در بدن فرد ماده تولید می‌شود.

۱۷۱- گزینه ۲

مونوسیت‌ها، هسته تکی خمیده یا لوبیایی شکل با میان یاخته بدون دانه دارند. مونوسیت‌ها از خون خارج می‌شوند و پس از خروج، تغییر می‌کنند و به درشت‌خوار و یاخته دندریتی تبدیل می‌شوند. یاخته‌های دندریتی و درشت‌خوارها، هر دو در اثر ترشح پادتن از لنفوسیت‌های B، فعالیت خود را افزایش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این عبارت فقط در مورد یاخته‌های دندریتی درست است؛ یاخته‌های دندریتی علاوه بر بیگانه‌خواری، قسمت‌هایی از میکروب

۴) برجستگی‌های چهارگانه، بخشی از مغز میانی هستند که نسبت به مراکز تنظیم تنفس (پل مغزی و بصل‌النخاع) در سطح بالاتری قرار دارد.

۱۶۸- گزینه ۱

پاسخ این سوال دقیقاً متن کتاب درسیه! پژوهشگران در یک روز ابری آهنربای کوچکی را روی سر کبوتر خانگی قرار دادند. با وجود این آهنربا، پرنده نتوانست مسیر درست را بیابد و به لانه باز گردد. پژوهشگران نتیجه گرفتند کبوتر خانگی می‌تواند موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و با استفاده از آن جهت‌یابی کند. پژوهشگران در سر بعضی از پرنده‌ها ذرات آهن مغناطیسی شده نیز یافته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) با توجه به فعالیت ۵ کتاب درسی، حتی وقتی لاکپشت در آزمایشگاه قرار دارد و غذا و آب کافی دریافت می‌کند، رکود تابستانی را نشان می‌دهد (فعالیت‌های متابولیسمی خود را کاهش می‌دهد).

۳) گرچه دم بلند و زینتی طاووس نر ممکن است (نه به طور حتم) حرکت جانور را دشوار و آن را در مقابل شکارچی‌ها آسیب پذیرتر کند و احتمال بقای آن را کاهش دهد، اما بقای جانوری با این ویژگی هنگام تولید مثل، سازگارتر بودن آن را نشان می‌دهد.

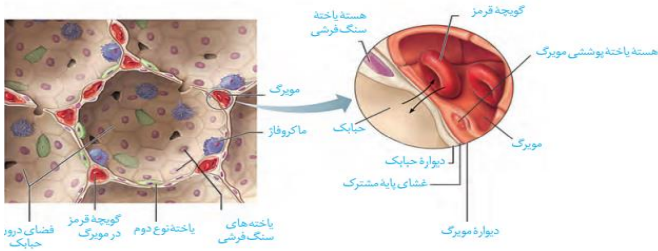
۴) جانور با رفتارهایی مانند اجرای نمایش و یا تهاجم به جانوران دیگر اعلام می‌کند که قلمرو متعلق به آن است. مثلاً یک پرنده با آواز خواندن سعی می‌کند از ورود پرنده مزاحم به قلمرو خود جلوگیری کند. اگر آواز مؤثر نباشد، ممکن است (نه به طور حتم) پرنده صاحب قلمرو برای بیرون راندن مزاحم به آن حمله کند.

۱۶۹- گزینه ۴

تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است. پیوند پپتیدی اولین بار در ساختار اول تشکیل می‌شود؛ در ساختار سوم، ایجاد تغییر در پروتئین، حتی تغییر یک آمینواسید هم می‌تواند ساختار و عملکرد آن را به شدت تغییر دهد. در ساختار اول هم، تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در ساختار اول، همه سطوح دیگر ساختاری در پروتئین‌ها به این ساختار بستگی دارند؛ هم در ساختار اول و هم در ساختار سوم، پیوندهای اشتراکی تشکیل می‌شوند.



ترکیب با فصل ۴ دهم: مویرگها، کوچکترین رگهای بدن هستند که به وسیله دیواره نازک و جریان خون کند، امکان تبادل مناسب مواد را فراهم می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) یاخته های نوع اول، سنگفرشی و فراوان تر هستند و در تبادل گازها نقش دارند.
- (۳) ماکروفاژها، یاخته هایی با توانایی حرکت و فاگوسیتوز هستند که ذرات فاگوسیتوز شده را با ترشح آنزیم هایی نابود می کنند. ماکروفاژها جز یاخته های دیواره حبابکها محسوب نمی شوند.
- (۴) یاخته های نوع دوم، سورفاکتانت ترشح می کنند؛ اختلال در ترشحات یاخته های نوع دوم، سبب اختلال در باز شدن آسان حبابکها می شود.

۱۷۴- گزینه ۳

موارد (الف)، (ج) و (د) عبارت را به نادرستی تکمیل می کنند. منظور از یاخته های دراز بافت اسکلرانشیمی، فیبرها و یاخته های پارانشیمی، رایج ترین یاخته های این سامانه هستند.

بررسی همه موارد:

- (الف) لانها، مناطق نازک شده دیواره هستند که در همه یاخته های گیاهی دارای دیواره (چه زنده و چه غیرزنده) وجود دارد اما دقت کنید که هیچکدام از این یاخته ها، نمی توانند انعطاف پذیری اندامها را افزایش دهند؛ افزایش انعطاف پذیری به اندامها از وظایف یاخته های کلانشیمی است.
- (ب) هم فیبرها و هم یاخته های پارانشیمی، در سامانه بافت آوندی نیز وجود دارند اما فقط یاخته های پارانشیمی که زنده هستند، می توانند گلیکولیز را انجام دهند و پیرووات را از اسید دوفسفاته تولید کنند.

ترکیب با فصل ۵ دوازدهم: در مرحله آخر گلیکولیز در یاخته های زنده، فسفات های اسید دوفسفاته به دو ADP منتقل و ضمن تولید دو ATP، پیرووات تولید می شود.

را در سطح خود قرار می دهند. سپس خود را به گره های لنفاوی نزدیک می رسانند، تا این قسمت ها را به یاخته های ایمنی ارائه کنند. یاخته های ایمنی با شناختن این قسمت ها، میکروب مهاجم را شناسایی خواهند کرد.

(۳) ترکیبی که سبب ایجاد علائم حساسیت می شود، هیستامین است که از بازوفیل ها و ماستوسیتها ترشح می شود.

(۴) یاخته های دندریتی در بخش هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند، مثل پوست و لوله گوارش، به فراوانی یافت می شوند؛ همچنین ماستوسیتها مانند یاخته های دندریتی در بخش هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند، به فراوانی یافت می شوند اما درشت خوارها چنین خصوصیتی ندارند.

۱۷۲- گزینه ۴

تارهای کند بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به دست می آورند در حالی که تارهای تند، تعداد میتوکندری کمتری دارند و انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بی هوازی به دست می آورند. **صاف و ساده صورت سوال اینه که در تنفس بی هوازی تنفس هوازی،!** در تنفس هوازی، پس از تولید پیرووات در گلیکولیز و انتقال آن به میتوکندری، یک CO_2 از آن خارج می شود و الکترون های آن به NAD^+ منتقل می شود که باعث تولید $NADH$ و بنیان استیل می گردد. اما نکته اینجاست که تولید بنیان استیل و این وقایع، فقط در تنفس هوازی دیده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) در تخمیر لاکتیکی، الکترون های $NADH$ به پیرووات منتقل شده که این فرایند، باعث تولید لاکتات (سه کربنه) می شود.
- (۲) وجه اشتراک تنفس هوازی و بی هوازی، گلیکولیز است که در مرحله سوم آن، الکترون های قندفسفاته به NAD^+ انتقال می یابد و اسید دوفسفاته ایجاد می شود.
- (۳) در تخمیر لاکتیکی که در یاخته های ماهیچه ای انجام می شود، لاکتیک اسید تولید می شود که باعث ایجاد دردهای ماهیچه ای می گردد. ایجاد درد با تحریک گیرنده های درد که دارای انتهای دندریت آزاد هستند، صورت می گیرد.

۱۷۳- گزینه ۲

دیواره حبابکها از یاخته های نوع اول و دوم تشکیل شده است. هر دوی این یاخته ها در مجاورت مویرگها قرار دارند.

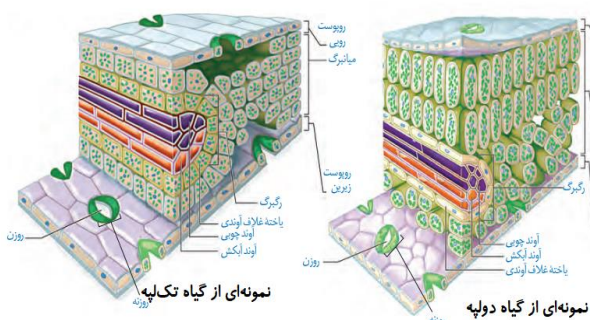
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) گیرنده‌های تعادلی مجاری نیم‌دایره، به دنبال حرکت سر تحریک می‌شوند نه ارتعاش استخوان‌های کوچک گوش میانی!
- ۳) بخش «۳»، گیرنده‌های مژکدار هستند؛ دقت کنید که یاخته‌های پوششی درون مجرای گوش، بر روی غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) قرار دارند.
- ۴) آکسون یاخته‌های عصبی حسی، شاخهٔ دهلیزی عصب گوش را تشکیل می‌دهند نه تجمع دندریت‌ها.

نکته: عصب گوش انسان، دو قسمتی است و بخش دهلیزی آن، مجموع آکسون نورون‌های حسی همین بخش است.

۱۷۷- گزینه ۲

کامبیوم آوندساز در گیاهان دولپه وجود دارد و در گیاهان تک‌لپه مشاهده نمی‌شود. یاخته‌هایی می‌توانند ATP و NADPH را به طور همزمان مصرف کنند که توانایی انجام فتوسنتز و چرخهٔ کالوین را داشته باشند. به عنوان مثال، یاخته‌های میانبرگ در گیاهان دولپه‌ای و یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان تک‌لپه، می‌توانند فتوسنتز کنند که هر دوی این یاخته‌ها، به هم فشرده هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) یاخته‌های تمایز یافتهٔ روپوستی با توانایی فتوسنتز، یاخته‌های نگهبان روزنه هستند که در اطراف روزنه‌های هوایی دیده می‌شوند؛ با توجه به شکل‌های کتاب، روزنه‌ها در روپوست زیرین نسبت به روپوست بالایی، بیشتر دیده می‌شوند.
- ۳) آوند آبکش دارای پروتوپلاست زنده است که نسبت به آوندهای چوبی، فاصلهٔ کمتری با روپوست زیرین دارند.
- ۴) میانبرگ از یاخته‌های پارانشیمی تشکیل شده است که دیوارهٔ نخستین نازک دارند و می‌توانند فتوسنتز کنند؛ اما دقت کنید که میانبرگ نرده‌ای فقط در گیاهان دولپه وجود دارد.

- ج) فقط یاخته‌هایی می‌توانند الکترون‌های برانگیخته را به NADP⁺ منتقل کنند که توانایی فتوسنتز داشته باشند در حالی که فیبرها مرده هستند و توانایی فتوسنتز ندارد اما یاخته‌های پارانشیمی می‌توانند فتوسنتز کنند. در مورد قسمت دوم نیز دقت کنید یاخته‌های پارانشیمی، دیوارهٔ نخستین نازک و فیبرها دیوارهٔ ضخیم و چوبی دارند.
- د) فقط فیبرها توانایی استحکام بخشیدن به گیاه را دارند و در مورد قسمت دوم گزینه نیز دقت داشته باشید که مواد مغذی از راه پلاسمودسم‌ها به یاخته‌های مجاور منتقل می‌شود اما یاخته‌های مرده مثل فیبر، پلاسمودسم ندارند.

۱۷۵- گزینه ۴

برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند؛ طناب عصبی شکمی در حشرات و لقاح یاخته‌های جنسی در بدن فرد نر، در اسبک‌ماهی دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تصاویر موزاییکی در حشرات که چشم مرکب دارند تشکیل می‌شود. حشرات طناب عصبی شکمی دارند؛ در رابطه با قسمت دوم سوال نیز دقت کنید که برخی حشرات مانند نوعی جیرجیرک وجود دارد که انتخاب جفت، توسط جنس نر صورت می‌گیرد.
- ۲) در گردش ساده مثل ماهی و نوزاد دوزیستان، خون، ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دو حفره‌ای آن عبور می‌کند. مزیت این سیستم، انتقال یک‌بارهٔ خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌هاست؛ پمپ فشار مثبت در دوزیستان بالغ وجود دارد و خط جانبی نیز در ماهی‌ها دیده می‌شود.
- ۳) با توجه به فصل ۸ کتاب دوازدهم، طوطی‌ها خاک رس می‌خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لولهٔ گوارش آن‌ها خنثی کند. کلیه در خزندگان و پرندگان، توانایی بازجذب بالایی دارد و همچنین، جدایی کامل بطن‌ها در پرندگان رخ داده که این حالت، حفظ فشار در سامانهٔ گردش مضعف آن‌ها را آسان می‌کند.

۱۷۶- گزینه ۱

شکل مربوط به بخش تعادلی گوش است و بخش‌های مشخص شده در آن به ترتیب عبارتند از: ۱- رشتهٔ عصبی ۲- پوشش ژلاتینی ۳- یاختهٔ مژکدار ۴- مایع درون مجرای نیم‌دایره. با چرخش سر، مایع درون مجرا (بخش «۴») به حرکت در می‌آید و مادهٔ ژلاتینی را به یک طرف خم می‌کند. مژک‌های یاخته‌های گیرنده، خم و این گیرنده‌ها تحریک می‌شوند.

۱۷۸- گزینه ۳

فقط مورد (ج) نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف) افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند، به دلیل اختلال در تهویه ششی دچار کمبود اکسیژن در خون می‌شوند؛ در این حالت، گروه ویژه‌ای از یاخته‌های موجود در کبد (اندام سازنده لیپوپروتئین‌ها) و کلیه‌ها، هورمون اریتروپوئیتین می‌سازند که روی مغز استخوان اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را افزایش دهد.

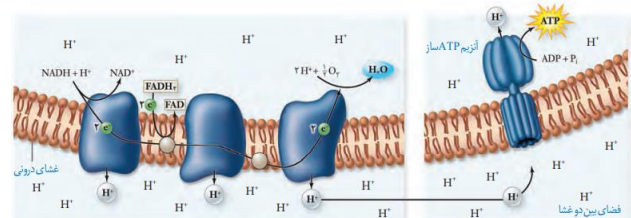
ب) ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی در بازدم عمیق منقبض می‌شوند؛ چون این افراد به سرفه‌های مکرر مبتلا هستند، پس مصرف ATP در این ماهیچه‌ها که در بازدم عمیق نقش دارند، افزایش می‌یابد.

ج) یاخته‌های مژکدار در افراد سیگاری از بین رفته‌اند اما دقت کنید که سرفه می‌تواند تا حدودی سبب حرکت ماده مخاطی و بیرون راندن ذرات خارجی شود.

د) سیگار کشیدن یکی از عوامل برگشت اسید معده یا ریفلکس است؛ در این حالت در اثر برگشت شیره معده به مری، به تدریج مخاط مری آسیب می‌بیند زیرا محافظت از مخاط مری به اندازه معده نیست. ابتدای مری از ماهیچه‌های مخطط و بقیه قسمت‌های آن از ماهیچه‌های صاف تشکیل شده است.

۱۷۹- گزینه ۴

فراوان‌ترین ماده موجود در ادرار، آب است که از ترکیب یون‌های اکسید به یون‌های هیدروژن در فضای داخلی میتوکندری (نه فضای بین دو غشای آن) تولید می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل کتاب درسی، زنجیره انتقال میتوکندری از ۵ مولکول پروتئینی تشکیل شده که فقط سه مورد از آن‌ها، یون‌های هیدروژن را از خود عبور می‌دهند.

۲) طبق شکل کتاب درسی، الکترون‌های NADH به اولین مولکول پروتئینی زنجیره انتقال الکترون منتقل می‌شود. این پروتئین، یون‌های هیدروژن را از خود عبور می‌دهد.

۳) الکترون‌های $FADH_2$ به دومین عضو از زنجیره انتقال میتوکندری منتقل می‌شود که مطابق شکل، نمی‌تواند یون‌های هیدروژن را جابه‌جا کند.

۱۸۰- گزینه ۳

فردی که در هوای گرم، ورزش سنگین انجام می‌دهد، عرق زیادی می‌کند و آب زیادی نیز از دست می‌دهد. فردی که ورزش می‌کند، میزان سوخت و ساز بدن وی افزایش می‌یابد و در نتیجه، انرژی بیشتری مصرف می‌کند. در این حالت، یاخته‌های بدن فرد واکنش‌های گلیکولیز بیشتری انجام می‌دهند تا انرژی مورد نیاز فرد را تامین کنند. در مرحله سوم گلیکولیز، قندفسفات و NAD^+ مصرف و اسید دوفسفاته تولید می‌شود؛ بنابراین، میزان مصرف آن‌ها افزایش می‌یابد نه کاهش.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در افرادی که ورزش‌های طولانی می‌کنند، ترشح هورمون اریتروپوئیتین از کبد و کلیه‌ها افزایش می‌یابد؛ کبد دارای مویرگ‌های ناپیوسته و کلیه دارای مویرگ‌های منفذدار است.

۲) در فردی که ورزش می‌کند و آب از دست می‌دهد، هورمون ضدادراری که توسط یاخته‌های هیپوتالاموس ساخته می‌شود، از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود تا از خروج بیشتر آب بدن جلوگیری کند.

۴) فردی که ورزش می‌کند، آب زیادی از دست می‌دهد و حجم پلاسما وی کاهش می‌یابد؛ به دنبال این وقایع، میزان هماتوکریت فرد و غلظت خون او نیز افزایش می‌یابد.



دفترچه آزمون فورتيک

آزمون شماره ۵ (۱۸ خردادماه ۱۴۰۰)

پاسخنامه درس
اختصاصی تجربه

فورتيک



www.fourtik.ir



طراحان آزمون پنجم فورتیک دفترچه اختصاصی تجربی

۴

فیزیک تجربی

استاد محمد نوکنده، فرشید کارخانه، مجید ساکی



۱۲

شیمی

استاد محمد شیخ الاسلامی



۱۶

زمین شناسی

استاد محمد چلا جور



مسئول آزمون:

مزدک قدس طینت، سینا معصوم نیا

ویراستار علمی:

فیزیک: فاطمه نبی زاده

شیمی: مهران خداشناس

ویراستار فنی:

شیدا مظلوم نژادری

صفحه آرا:

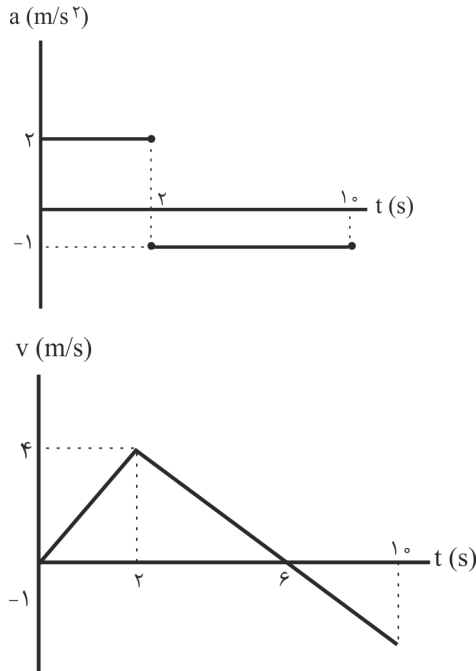
آرزو علیلو

عمران یوسفی

(طراح: نوکنده)

۱۸۳- گزینه ۱

یک راه خوب رسم نمودار (v-t) است.



در بازه زمانی (۲,۶) نمودار (v-t) به محور t نزدیک می‌شود و حرکت کندشونده است.

مساحت زیر نمودار در این بازه، مسافت طی شده را به ما می‌دهد.

$$S = \frac{4 \times 4}{2} = 8 \text{ m}$$

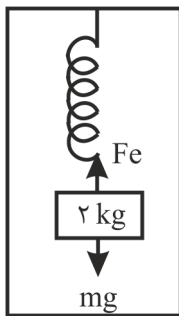
(طراح: ساکی)

۱۸۴- گزینه ۲

ابتدا قانون دوم نیوتون را برای حالت اول می‌نویسیم تا ثابت فنر به دست بیاید. شتاب آسانسور در حالت اول 2 m/s^2 به سمت بالا است. پس:

$$F_e - mg = ma \Rightarrow k\Delta L - 20 = 2 \times 2 \Rightarrow k \times 6 = 24 \Rightarrow$$

$$k = 4 \text{ N/cm}$$



در حالت دوم شتاب آسانسور 2 m/s^2 به سمت پایین است. طبق قانون دوم نیوتون در این وضعیت، تغییر طول فنر برابر است با:

..... فیزیک

۱۸۱- گزینه ۴

(طراح: ساکی)

ابتدا شیب خط مماس بر نمودار در $t = 0$ که همان سرعت اولیه متحرک است را به دست می‌آوریم. با استفاده از رابطه شتاب متوسط، سرعت متحرک در $t = 10 \text{ s}$ را حساب می‌کنیم.

$$v_0 = \text{شیب خط مماس} = \frac{0 - (-20)}{10 - 0} = 2 \text{ m/s}$$

$$a_{av(0,10)} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{10} - v_0}{10 - 0} \Rightarrow -1 = \frac{v_{10} - 2}{10}$$

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

منظور از ۲ ثانیه ششم بازه (۱۰s, ۱۲s) است. با توجه به نمودار شیب خط مماس بر نمودار در $t = 12 \text{ s}$ برابر صفر است. پس شتاب متوسط در این بازه برابر است با:

$$a_{av(10,12)} = \frac{v_{12} - v_{10}}{12 - 10} = \frac{0 - (-8)}{2} = (4 \text{ m/s}^2) \vec{i}$$

(طراح: ساکی)

۱۸۲- گزینه ۲

با توجه به نمودار مکان متحرک در $t = 2 \text{ s}$ منفی است، پس $-4 \text{ m/s} = v_{2s} =$ با توجه به این که از $t = 2 \text{ s}$ تا لحظه تغییر جهت متحرک (رأس سهمی) اندازه شیب خط مماس بر نمودار که برابر تندی متحرک است کم شده است، لحظه $t = 8 \text{ s}$ که تندی بیشتر از تندی در $t = 2 \text{ s}$ است، پس از لحظه تغییر جهت قرار دارد و سرعت متحرک در این لحظه مثبت است، زیرا شیب مماس بر نمودار در این لحظه مثبت است، پس لحظه مثبت است، پس $v_{8s} = +8 \text{ m/s}$ است.

با استفاده از رابطه $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ، شتاب متحرک را به دست می‌آوریم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{8s} - v_{2s}}{8 - 2} = \frac{8 - (-4)}{6} = 2 \text{ m/s}^2$$

در لحظه تغییر جهت متحرک، سرعت متحرک برابر صفر است. طبق معادله مستقل از زمان بین $t = 2 \text{ s}$ و لحظه تغییر جهت متحرک، مکان تغییر جهت متحرک را به دست می‌آوریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0^2 - 4^2 = 2(2)(x) \Rightarrow (x \text{ تغییر جهت}) = -10$$

$$x \text{ تغییر جهت} = 6 \text{ m}$$

دو رابطه به دست آمده را با هم برابر قرار می‌دهیم تا $\mu_k F$ و F به دست بیاید.

$$40 - \mu_k F = 25 + \mu_k F \Rightarrow 15 = 2\mu_k F$$

$$\Rightarrow \mu_k F = 7.5 \text{ N}, F = 32.5 \text{ N}$$

۱۸۶- گزینه ۱ (طراح: ساکی)

به گلوله دو نیروی وزن و نیروی تشک وارد می‌شود. نیروی متوسط تشک بالاسو و نیروی وزن به سمت پایین است. طبق رابطه تکانه با قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{\text{net (av)}} = \frac{\Delta P}{\Delta t} \Rightarrow F_{\text{av (تشک)}} - mg = \frac{m\Delta v}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow 22 - 2 = 0.2 \times \frac{\Delta v}{0.2} \Rightarrow \Delta v = 20 \text{ m/s}$$

حالا تندی ثانویه گلوله را با استفاده از Δv و v_1 به دست می‌آوریم.

$$\Delta \vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1 \Rightarrow 20 \vec{j} = \vec{v}_2 - (-15 \vec{j})$$

$$\Rightarrow \vec{v}_2 = 5 \vec{j} \Rightarrow |v_2| = 5 \text{ m/s}$$



۱۸۷- گزینه ۲ (طراح: ساکی)

ابتدا ارتباط بین انرژی‌ها را از روی نمودار در دو مکان x_1 و x_2 می‌نویسیم.

$$\begin{cases} x_1: k_1 - U_1 = 10 \text{ mJ} \\ x_2: U_2 - k_2 = 20 \text{ mJ} \end{cases} \xrightarrow{\frac{k_2}{k_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{1}{4}} \begin{cases} 4k_2 - U_1 = 10 \text{ mJ} \\ U_2 - k_2 = 20 \text{ mJ} \end{cases}$$

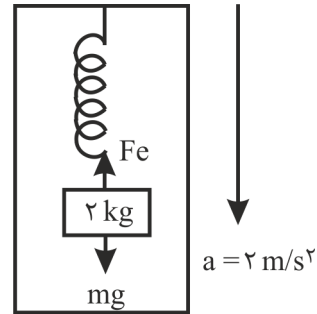
$$\begin{cases} U_1 + k_1 = U_2 + k_2 \\ U_1 = U_2 + k_2 - k_1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 4k_2 - U_2 - k_2 + k_1 = 10 \text{ mJ} \\ U_2 - k_2 = 20 \text{ mJ} \end{cases}$$

$$k_1 = 4k_2 \rightarrow \begin{cases} 7k_2 - U_2 = 10 \\ U_2 - k_2 = 20 \end{cases}$$

جمع دو رابطه $\rightarrow 6k_2 = 30 \Rightarrow k_2 = 5 \text{ mJ}, U_2 = 25 \text{ mJ}$

$$mg - F_e = ma \Rightarrow 20 - k\Delta L = 2 \times 2 \Rightarrow 4\Delta L = 16$$

$$\Delta L = 4 \text{ cm}$$



پس طول فنر به $L_0 + \Delta L = 34 \text{ cm}$ می‌رسد.

۱۸۵- گزینه ۲ (طراح: ساکی)

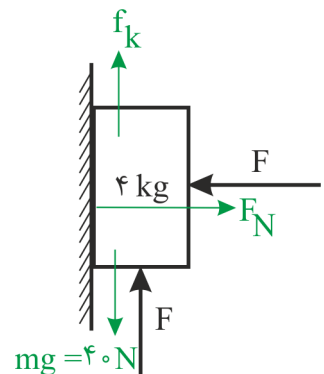
در حالت اول، شتاب جسم صفر است. در این حالت طبق قانون دوم نیوتون، بزرگی نیروی F برابر است با:

$$\text{راستای افقی: } F_N = F$$

$$\text{راستای قائم: } mg - f_k - F = ma \Rightarrow F = mg - f_k = mg - \mu_k F_N$$

$$= mg - \mu_k F = 40 - \mu_k F$$

$$\Rightarrow \boxed{F = 40 - \mu_k F} \quad (1)$$

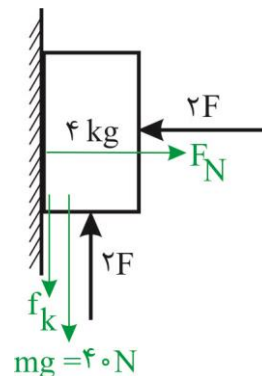


در حالت دوم، با افزایش F به $2F$ ، برآیند نیروها به سمت بالا خواهد شد، پس طبق قانون دوم نیوتون، داریم:

$$\text{راستای افقی: } F'_N = F$$

$$\text{راستای قائم: } 2F - mg - f_k = ma \Rightarrow 2F - 40 - \mu_k F'_N = 4 \times 2 / 5$$

$$\Rightarrow 2F = 50 + \mu_k F'_N = 50 + 2\mu_k F \Rightarrow \boxed{F = 25 + \mu_k F} \quad (2)$$



حالا انرژی رسیده به صفحه را حساب می‌کنیم.

$$P = \frac{E}{t} \Rightarrow 5 \times 10^{-3} = \frac{E}{60} \Rightarrow E = 0.3 \text{ J}$$

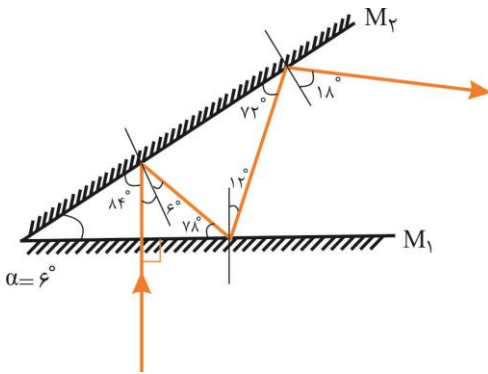
(طراح: نوکنده)

۱۹۱- گزینه ۴

روش اول: در هر برخورد زاویه بازتابش به اندازه α (زاویه بین دو آینه) افزایش خواهد یافت.

$$3\alpha = 3 \times 6 = 18^\circ$$

روش دوم: مجموع زوایای مثلث 180° است. زاویه تابش و بازتابش برابر هستند.



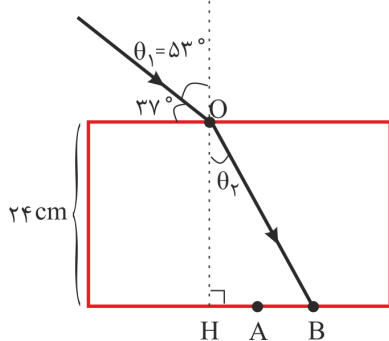
(طراح: ساکی)

۱۹۲- گزینه ۲

چون ضریب شکست محیط برای نور با طول موج بیشتر (نور قرمز) کمتر است، پس OB نور قرمز و OA نور آبی است. رابطه شکست را برای نور قرمز می‌نویسیم تا زاویه شکست این پرتو به دست بیاید.

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow \frac{1}{\frac{4}{3}} = \frac{\sin \theta_2}{\sin 53^\circ} \Rightarrow \sin \theta_2 = 0.6 \Rightarrow \theta_2 = 37^\circ$$

با توجه به شکل فاصله HB و سپس HA را حساب می‌کنیم.



$$\tan \theta_2 = \frac{HB}{24 \text{ cm}} \Rightarrow \tan 37^\circ = \frac{HB}{24 \text{ cm}} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{HB}{24}$$

$$\Rightarrow HB = 18 \text{ cm}$$

$$HA = HB - AB = 18 - 4 = 14 \text{ cm}$$

حالا با توجه به شکل، ابتدا $\sin \theta_2$ برای نور آبی و سپس ضریب شکست برای نور آبی را به دست می‌آوریم.

بنابراین انرژی مکانیکی نوسانگر برابر $E = U_p + k_p = 30 \text{ mJ}$ است.

طبق رابطه $E = \frac{1}{2} k A^2$ ، ثابت فنر برابر است با:

$$E = \frac{1}{2} k A^2 \Rightarrow 30 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} k (2 \times 10^{-2})^2 \Rightarrow$$

$$k = 150 \frac{\text{N}}{\text{m}} = 1.5 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

(طراح: ساکی)

۱۸۸- گزینه ۱

ابتدا با استفاده از رابطه $a = -\omega^2 x$ ، مقدار ω را به دست می‌آوریم.

$$a = -\omega^2 x \Rightarrow +4 = -\omega^2 \times \frac{-1}{10} \Rightarrow \omega = 2\sqrt{10} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

حالا با استفاده از رابطه $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$ ، طول نخ آونگ را به دست می‌آوریم.

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \Rightarrow 2\sqrt{10} = \sqrt{\frac{9.8}{l}} \Rightarrow 40 = \frac{9.8}{l} \Rightarrow$$

$$l = \frac{9.8}{40} = \frac{24.5}{100} \text{ m} = 24.5 \text{ cm}$$

(طراح: نوکنده)

۱۸۹- گزینه ۳

روش اول برای حرکت عمومی نقطه P

هنگامی که نقطه P به وضع تعادل برسد موج از نقطه q به نقطه P می‌رسد. بررسی حرکت عمودی نقطه P به دو دلیل دشوارتر است. هم این که فاصله نقطه P تا وضع تعادل را نمی‌دانیم و هم آن که حرکت آن به صورت نوسانی (و نه سرعت ثابت) است.

روش دوم: بررسی حرکت افقی موج

بررسی حرکت افقی موج ساده‌تر است.

$$v = \lambda f = 8 \times 30 = 240 \text{ m/s}$$

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{1/5}{240} = \frac{0.5}{80} = \frac{0.5 \times 25}{4} = 6/25 \times 10^{-3} \text{ s}$$

(طراح: ساکی)

۱۹۰- گزینه ۲

نسبت توان منبع صوت به مساحت کره‌ای به شعاع ۲m برابر نسبت توان رسیده به صفحه به مساحت صفحه در همان فاصله ۲ متری است. پس:

$$\frac{P_{\text{منبع}}}{4\pi r^2} = \frac{P_{\text{صفحه}}}{\pi (2 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow \frac{200}{4\pi (2)^2} = \frac{P_{\text{صفحه}}}{\pi (2 \times 10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow P = 5 \times 10^{-3} \text{ W}$$

$$m_B = \lambda m_A \Rightarrow \frac{m_0}{\gamma^{n_B}} = \lambda \frac{m_0}{\gamma^{n_A-1}} \Rightarrow \gamma^{n_B} \times \gamma^3 = \gamma^{n_A-1}$$

$$\Rightarrow \gamma^{n_B+3} = \gamma^{n_A-1} \Rightarrow n_B+3 = n_A-1$$

با توجه به n_B و n_A که در ابتدای پاسخ به دست آمد و رابطه بالا، داریم:

$$n_B+3 = n_A-1 \xrightarrow{n_B = \frac{1}{2}n_A} \frac{1}{2}n_A+3 = n_A-1 \Rightarrow n_A = 8$$

حالا نیمه عمر عنصر A را به دست می آوریم.

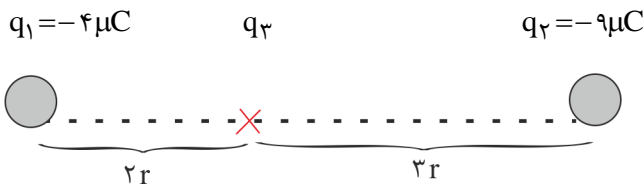
$$n_A = \frac{t}{T_A} \Rightarrow \lambda = \frac{24}{T_A} \Rightarrow T_A = 3(h)$$

(طراح: ساکی)

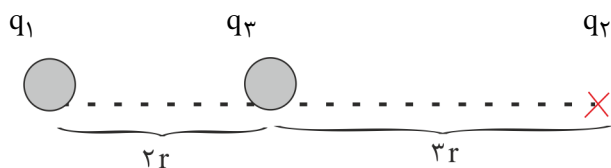
۱۹۵- گزینه ۱

روش اول:

چون دو بار q_1 و q_2 هم نام اند، بار q_3 باید بین دو بار دیگر و روی خط واصل آنها قرار بگیرد و بار آن ناهم نام با دو بار دیگر باشد تا برابری نیروهای الکتریکی وارد بر هر سه بار صفر شود. طبق رابطه $E = \frac{k|q|}{r^2}$ ، نسبت فاصله بارهای q_1 و q_2 تا بار q_3 به نسبت جذر اندازه بارها است. پس محل بار q_3 به صورت زیر است:



اگر بار q_1 و q_2 را در نظر بگیریم باز هم نسبت بار این ذره به نسبت مربع فاصله آنها تا بار q_3 است، پس:

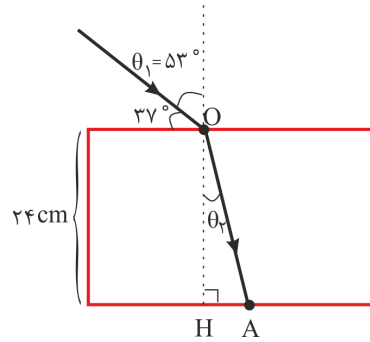


$$\frac{|q_3|}{|q_1|} = \left(\frac{r_3}{r_1}\right)^2 = \left(\frac{3r}{2r}\right)^2 = \frac{9}{4}$$

$$\frac{|q_3|}{|q_1|} = \frac{9}{4} \Rightarrow |q_3| = \frac{9}{4} \times 4 = \frac{36}{4} = 9 \mu C$$

روش دوم:

چون دو بار q_1 و q_2 هم نام اند، بار q_3 باید بین دو بار دیگر و روی خط واصل آنها قرار بگیرد و بار آن ناهم نام با دو بار دیگر باشد



$$\tan \theta_2 = \frac{HA}{24} = \frac{13/6}{24} = \frac{1/7}{3} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \theta_2 = 3^\circ$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow \frac{1}{n_2} = \frac{\sin 3^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{1/7}{5/8} \Rightarrow n_2 = 1/6$$

(طراح: ساکی)

۱۹۳- گزینه ۲

چهارمین حالت برانگیخته یعنی مدار $n = 5$ کوتاه ترین طول موج فوتون گسیلی، مربوط به گذار الکترون از $n = 5$ به $n = 1$ است. پس ابتدا انرژی دولایه را حساب می کنیم و اختلاف انرژی دولایه را برابر انرژی فوتون گسیلی قرار می دهیم.

$$E_n = \frac{-E_R}{n^2} \begin{cases} E_1 = \frac{-13/6}{1^2} = -13/6 eV \\ E_5 = \frac{-13/6}{5^2} = -0.54 eV \end{cases}$$

$$\Rightarrow E = -0.54 - (-13/6) = 13/6 eV$$

طبق رابطه $E = \frac{hc}{\lambda}$ ، طول موج فوتون گسیلی را به دست می آوریم.

$$E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow 13/6 = \frac{1240/7}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 95 nm$$

(طراح: ساکی)

۱۹۴- گزینه ۲

اگر نیمه عمر عنصر A را T در نظر بگیریم، نیمه عمر عنصر B برابر 2T است. تعداد نیمه عمرهای دو عنصر در مدت 24 ساعت برابر است با:

$$n_A = \frac{t}{T_A} = \frac{24}{T}, n_B = \frac{t}{T_B} = \frac{24}{2T} = \frac{12}{T} \Rightarrow n_B = \frac{1}{2}n_A$$

حالا جرم باقی مانده هر کدام پس از 24 ساعت را به دست می آوریم:

$$m_A = \frac{2m_0}{\gamma^{n_A}} = \frac{m_0}{\gamma^{n_A-1}}, m_B = \frac{m_0}{\gamma^{n_B}}$$

حالا نسبت m_B به m_A را برابر 8 قرار می دهیم.

۱۹۷- گزینه ۲

(طراح: ساکی)

ابتدا تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار را به دست می آوریم. چون تنها نیروی الکتریکی روی بار کار انجام می دهد، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار قرینه تغییر انرژی جنبشی آن است. پس:

$$\Delta U = -\Delta K = -\left(\frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2)\right) = -\frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times (10^2 - 20^2)$$

$$\Rightarrow \Delta U = -10^{-6} \times (-300) = 3 \times 10^{-4} \text{ J}$$

حالا با استفاده از رابطه $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$ ، اختلاف پتانسیل بین A و B را به دست می آوریم.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{3 \times 10^{-4}}{-2 \times 10^{-6}} = -150 \text{ V}$$

(طراح: ساکی)

۱۹۸- گزینه ۳

نمودار (I - V) مربوط به یک مقاومت غیرهمی است. با توجه به نمودار با دو برابر شدن پتانسیل دو سر رسانا جریان عبوری از رسانا بیشتر از ۲ برابر تغییر می کند. طبق رابطه $P = VI$ داریم:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{I_2}{I_1} \quad \frac{V_2}{V_1} = 2 \quad \frac{I_2}{I_1} > 2 \quad \rightarrow \frac{P_2}{P_1} > 4$$

(طراح: ساکی)

۱۹۹- گزینه ۲

اگر توان خروجی باتری به ازای دو مقدار مقاومت معادل مدار R_{eq1} و R_{eq2} یکسان باشد، مقاومت درون باتری از رابطه زیر به دست می آید.

$$r = \sqrt{R_{eq1} \times R_{eq2}}$$

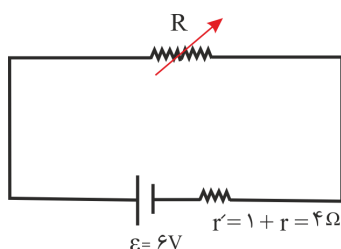
بنابراین در این مدار مقاومت درونی باتری برابر است با:

$$r = \sqrt{R_{eq1} \times R_{eq2}} = \frac{R_{eq1} = 1 + R_1 = 1/5 \Omega}{R_{eq2} = 1 + R_2 = 6 \Omega} \rightarrow$$

$$r = \sqrt{1/5 \times 6} = 3 \Omega$$

توان مصرفی رئوستا هنگامی بیشینه است که مقاومت رئوستا با مجموع مقاومت 1Ω و مقاومت درونی باتری برابر است. در این صورت بیشینه توان مصرفی رئوستا برابر است با:

$$R = r' = 4 \Omega \Rightarrow P_{max} = \frac{\varepsilon^2}{4r'} = \frac{6^2}{4 \times 4} = 2/25 \text{ W}$$



تا برابند نیروهای الکتریکی وارد بر هر سه بار صفر شود. طبق نکته زیر مقدار بار q_3 به دست می آید.

نکته: سه بار الکتریکی q_1 ، q_2 و q_3 را در نظر بگیرید که بار q_3 بین دو بار دیگر و هر سه بار روی یک خط قرار گرفته اند. اگر بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارها صفر باشد اندازه بار میانی از رابطه زیر به دست می آید:

$$|q_3| = \frac{|q_1||q_2|}{(\sqrt{|q_1|} + \sqrt{|q_2|})^2}$$

طبق نکته بالا بار q_3 برابر است با:

$$|q_3| = \frac{|q_1||q_2|}{(\sqrt{|q_1|} + \sqrt{|q_2|})^2} = \frac{4 \times 9}{(\sqrt{4} + \sqrt{9})^2} = \frac{36}{25} \mu\text{C}$$

$$-q_3 > 0 \rightarrow q_3 = \frac{36}{25} \mu\text{C}$$

(طراح: ساکی)

۱۹۶- گزینه ۲

ابتدا موقعیت بار q را تعیین می کنیم. با توجه به این که مؤلفه های میدان هم اندازه هستند بار q باید روی نیم سازه محورهای مختصات قرار گرفته باشد. چون مؤلفه \vec{i} میدان منفی و مؤلفه \vec{j} میدان مثبت است. پس بار q باید در ربع دوم مختصات واقع شده باشد. فاصله بار تا مبدأ مختصات را به دست می آوریم تا محل بار q به دست بیاید.

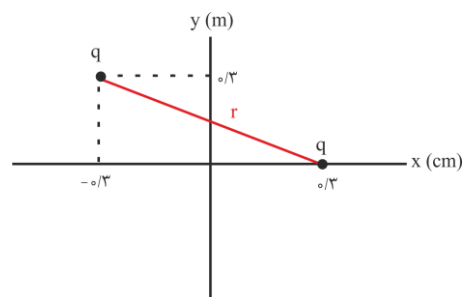
$$E = \frac{K|q|}{r^2} \Rightarrow \sqrt{(\Delta\sqrt{2} \times 10^{-4})^2 + (\Delta\sqrt{2} \times 10^{-4})^2} =$$

$$9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6}}{r^2} \Rightarrow r^2 = 18 \times 10^{-2} \Rightarrow r = 0.3\sqrt{2} \text{ m}$$

حالا بزرگی نیرویی که دو بار q و q' به یکدیگر وارد می کنند را به دست می آوریم:

$$F = K \frac{|q_1||q_2|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(\sqrt{(0.3)^2 + (0.6)^2})^2}$$

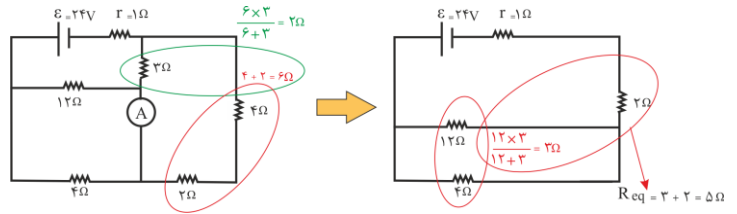
$$= \frac{72 \times 10^{-3}}{45 \times 10^{-2}} = 0.16 \text{ N}$$



۲۰۰- گزینه ۳

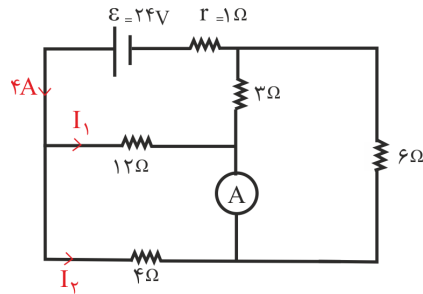
(طراح: ساکی)

ابتدا مقاومت معادل مدار و جریان عبوری از باتری را به دست می آوریم.

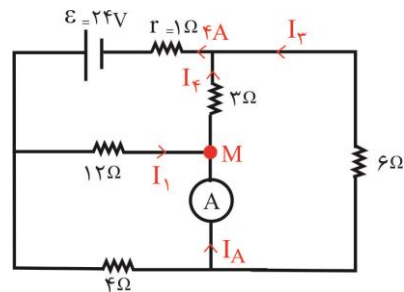


$$I_{\text{باتری}} = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}} + r} = \frac{24}{5+1} = 4A$$

حالا تقسیم جریان بین مقاومت های مدار را انجام می دهیم تا عدد آمپرسنج به دست بیاید.



$$\begin{cases} \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \\ I_1 + I_2 = 4A \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_1 = 1A \\ I_2 = 3A \end{cases}$$



$$\begin{cases} \frac{I_3}{I_4} = \frac{R_4}{R_3} = \frac{6}{3} = 2 \\ I_3 + I_4 = 4A \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_3 = \frac{4}{3}A \\ I_4 = \frac{8}{3}A \end{cases}$$

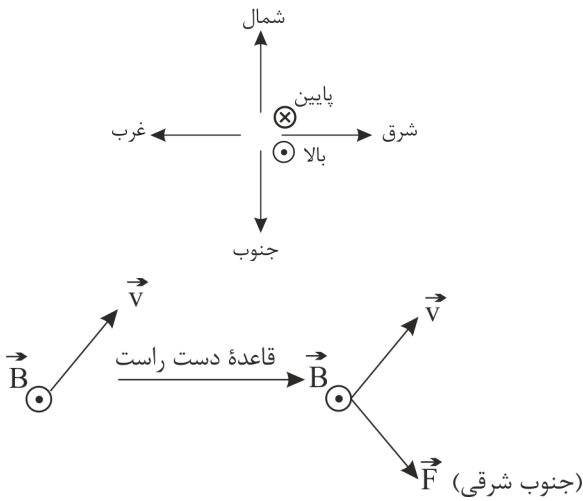
با توجه به گره M در مدار بالا جریان عبوری از آمپرسنج برابر است با:

$$I_1 + I_A = I_4 \Rightarrow 1 + I_A = \frac{8}{3} \Rightarrow I_A = \frac{5}{3}A$$

۲۰۱- گزینه ۴

(طراح: ساکی)

ابتدا جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره را با استفاده از قاعده دست راست تعیین می کنیم. طبق قاعده دست راست جهت نیروی وارد بر ذره به سمت جنوب شرقی است.



اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره را از رابطه $F = |q|vB \sin \theta$ به دست می آوریم.

$$F = |q|vB \sin \theta$$

$$F = 4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 \times 2000 \times 10^{-4} \times \sin 90^\circ = 8 \times 10^{-2} N$$

۲۰۲- گزینه ۲

(طراح: ساکی)

طبق قانون سوم نیوتون، بردار نیروی الکتریکی وارد بر سیم (۱) به صورت $\vec{F} = +0.2\vec{i}$ است. چون نیروی بین دو سیم جاذبه است، جریان سیم (۱) در جهت جریان سیم (۲) و به سمت بالا است. طبق رابطه $F = BL \sin \theta$ ، اندازه جریان عبوری از سیم (۱) را به دست می آوریم:

$$F = BIL \sin \theta \Rightarrow 2 \times 10^{-2} = 2 \times 10^{-2} \times I \times 1 \times \sin 90^\circ \Rightarrow I = 1A$$

۲۰۳- گزینه ۳

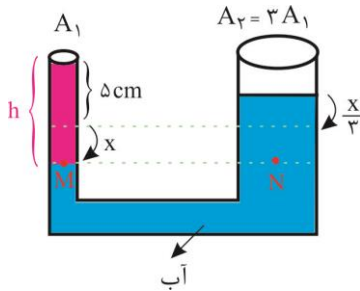
(طراح: ساکی)

ابتدا معادله جریان متناوب را می نویسیم. با توجه به نمودار، داریم:

$$\begin{cases} I_m = 2A \\ \frac{\Delta T}{4} = 25 \times 10^{-3} s \Rightarrow T = 2 \times 10^{-2} s \end{cases} \Rightarrow$$

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) = 2 \sin(100\pi t)$$

اضافه شده است x سانتی متر پایین بیاید، سطح آب در شاخه دیگر به نسبت عکس سطح مقطع لوله‌ها یعنی $\frac{1}{3}x$ بالا می‌آید. همچنین با توجه به شکل $x = h - 5 \text{ cm}$ است.



فشار در نقطه M و N با هم برابر است، پس:

$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow 0.8h = 1 \left(x + \frac{x}{3} \right) \Rightarrow 0.8h = \frac{4}{3}x \xrightarrow{x = h - 5}$$

$$0.8h = \frac{4}{3}(h - 5) \Rightarrow 2/4h = 4h - 20 \Rightarrow 1/6h = 20$$

$$\Rightarrow h = 120/5 \text{ cm}$$

۲۰۷- گزینه ۱ (طراح: ساکی)

ابتدا انرژی پتانسیل گرانشی آب که روی توربین می‌ریزد را حساب می‌کنیم.

$$m = \rho v = 10^3 \times 2 = 2 \times 10^3 \text{ kg}$$

$$U = mgh = (2 \times 10^3) \times 10 \times 100 = 2 \times 10^6 \text{ J}$$

انرژی خروجی توربین را به دست می‌آوریم:

$$E_{\text{توربین}} = U \times \eta = 2 \times 10^6 \times \frac{80}{100} = 1.6 \times 10^6 \text{ J}$$

حالا انرژی خروجی ژنراتور و توان آن را حساب می‌کنیم.

$$E_{\text{ژنراتور}} = E_{\text{توربین}} \times \eta = 1.6 \times 10^6 \times \frac{60}{100} = 1.6 \times 10^4 \times 6 \text{ J}$$

$$P = \frac{E}{t} = \frac{1.6 \times 10^4 \times 6}{60} = 1/6 \times 10^4 \text{ W} = 0.16 \text{ MW}$$

۲۰۸- گزینه ۲ (طراح: ساکی)

ابتدا رابطه $Q = mc\Delta\theta$ را می‌نویسیم و به جای m ، رابطه $m = \rho v = \rho AL$ را قرار می‌دهیم تا $L\Delta\theta$ به دست بیاید.

$$Q = mc\Delta\theta = (\rho AL)c\Delta\theta \Rightarrow$$

$$24000 = (8 \times 10^3 \times \pi (4 \times 10^{-3})^2 \times L) \times 400 \times \Delta\theta$$

$$24000 = 24 \times 16 \times 10^{-3} \times 400 \times L\Delta\theta \Rightarrow L\Delta\theta = \frac{250}{16} \text{ m} \cdot \text{C}$$

چون در لحظه $t = \frac{1}{150} \text{ s}$ را به دست می‌آوریم.

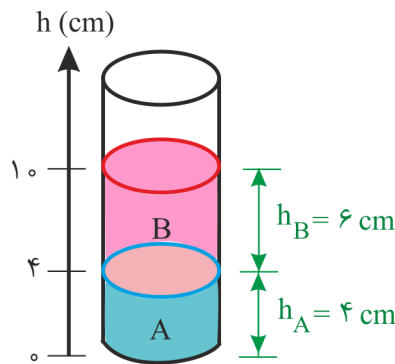
$$I = 2 \sin(100\pi t) = 2 \sin\left(100\pi \times \frac{1}{150}\right) = 2 \sin\left(\frac{2\pi}{3}\right) = \sqrt{3} A$$

حالا توان مصرفی مقاومت را به دست می‌آوریم:

$$P = RI^2 = 20 \cdot (\sqrt{3})^2 = 60 \text{ W}$$

۲۰۴- گزینه ۲ (طراح: کارخانه)

ابتدا به این نکته توجه داشته باشیم که کیلوگرم بر لیتر معادل گرم بر سانتی متر مکعب است. حال از اختلاف چگالی‌های دو مایع A و B می‌توان نوشت:



$$\rho_A - \rho_B = \frac{m_A}{V_A} - \frac{m_B}{V_B} \xrightarrow{V = Ah} \frac{24}{10 \times 10 \times 4} = \frac{m_A}{10 \times 6} \Rightarrow$$

$$\frac{24}{10 \times 40} = \frac{m_A}{120} \Rightarrow \frac{24}{10 \times 40} = \frac{2m_A}{120} \Rightarrow$$

$$m_A = 144 \text{ g}$$

حال می‌توان جرم مایع B را به دست آورد:

$$m_B = \frac{m_A}{2} = \frac{144 \times 6}{2} = 72 \text{ g} \Rightarrow m_B = 72 \text{ g}$$

۲۰۵- گزینه ۲ (طراح: ساکی)

فشار گاز جمع شده در انتهای لوله را حساب می‌کنیم.

$$P_{\text{گاز}} + \rho gh = P_0 \Rightarrow P_{\text{گاز}} + 4 \times 10^3 \times 10 \times \frac{5}{100} = 10^5$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = 8 \times 10^4 \text{ Pa}$$

حالا با استفاده از رابطه $F = P \times A$ ، نیروی گاز بر انتهای لوله را به دست می‌آوریم.

$$F = P \times A = 8 \times 10^4 \times 4 \times 10^{-4} = 32 \text{ N}$$

۲۰۶- گزینه ۳ (طراح: ساکی)

پس از افزایش روغن به شاخه سمت چپ، شکل جدید مایع‌ها در لوله به صورت زیر می‌شود. اگر سطح آب در شاخه‌ای که روغن

حالا با استفاده از رابطه $\Delta L = L\alpha\Delta\theta$ ، α را برحسب $\frac{1}{^\circ\text{C}}$ به

دست می آوریم:

$$\Delta L = L\alpha\Delta\theta \Rightarrow 2 \times 10^{-3} = \frac{25^\circ}{16} \times \alpha \Rightarrow \alpha = 128 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

۲۰۹- گزینه ۳ (طراح: ساکی)

گرمای مورد نیاز برای بالا بردن دمای آب و کتری برقی و تبخیر $1/5\text{kg}$ را آب را به دست می آوریم.

$$Q = m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta + C_{\text{کتری}} \Delta\theta + m_{\text{آب}} L_v =$$

$$2 \times 4200 \times 80 + 420 \times 80 + 1/5 \times 2268 \times 10^3 =$$

$$42 \times 8 \times 10^2 (20 + 1 + 101/25) = 42 \times 8 \times 10^2 (122/25) \text{ J}$$

حالا مدت زمان روشن بودن کتری را به دست می آوریم:

$$P \times t \times \text{Ra} = Q \Rightarrow 500 \times t \times \frac{84}{100} = 42 \times 8 \times 10^2 (122/25)$$

$$\Rightarrow t = 80 \times (122/25) = 978 \text{ s} = 163 \text{ min}$$

۲۱۰- گزینه ۳ (طراح: ساکی)

چون پس از تعادل ۹۰۰ گرم آب باقی مانده است پس دمای تعادل $^\circ\text{C}$ است. بنابراین ۴۰۰ گرم یخ $^\circ\text{C}$ به یخ $^\circ\text{C}$ تبدیل شده است و ۱۰۰ گرم آب منجمد شده است.

$$400 \text{ گرم یخ } \xrightarrow{Q_1} 400 \text{ گرم یخ } ^\circ\text{C}$$

$$20 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ آب } 1\text{kg} \xrightarrow{Q_2} 100 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ آب } 1\text{kg} \xrightarrow{Q_3} 100 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow$$

$$400 \times \frac{1}{2100} \times (0 - \theta) + 1000 \times \frac{2}{4200} \times (-20) + 100 \times \frac{160}{2268} = 0$$

$$-400\theta - 4 \times 10^4 + 16 \times 10^3 = 0 \Rightarrow -\theta - 100 + 40 = 0$$

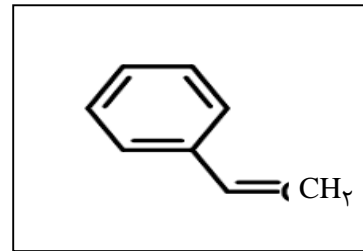
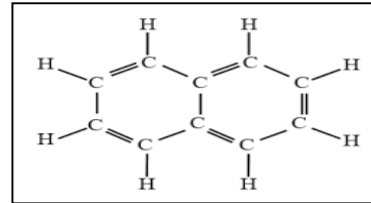
$$\Rightarrow \theta = -60 \text{ } ^\circ\text{C}$$

شیمی

۲۱۱- گزینه ۴

الف: صحیح، طبق صفحه ۲۹ کتاب شیمی یازدهم صحیح است.
ب: درست، متان، اتان، پروپان و بوتان چهار عضو اول خانواده آلکان‌های راست زنجیر و در دمای ۲۵ درجه به شکل گاز هستند.

پ: صحیح



سمت راست نفتالین: $C_{10}H_8$

سمت چپ استیزن: C_8H_8

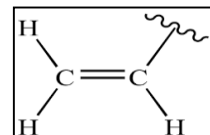
ت: صحیح، الکل‌ها و اترهای هم‌کربن ایزومر ساختاری هستند.

۲۱۲- گزینه ۱

چون CO (کربن مونواکسید) یک ترکیب نسبتاً ناپایدار است، انجام این واکنش احتیاج به مصرف گرما دارد و بدون حضور حرارت انجام نمی‌شود.

۲۱۳- گزینه ۴

۱: صحیح، وینیل یک گونه فعال و ناپایدار رادیکالی است که با اتصال به دیگر رادیکال‌ها خانواده وینیل‌ها را به وجود می‌آورد مانند وینیل کلرید.

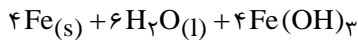


۲: صحیح، مونومر سازنده پتو سیانو اتن است که از اتصال رادیکال سیانو (CN) به وینیل ساخته شده است.

۳: صحیح، وینیل ۵ پیوند و ۵ اتم دارد.

۴: غلط، اگر اتن یک هیدروژن خود را از دست بدهد به وینیل تبدیل می‌شود.

۲۱۴- گزینه ۳



الف: صحیح، از ترکیبات هوای مرطوب در این واکنش اکسیژن و آب وجود دارند که مجموع ضرایب آن‌ها ۹ است.

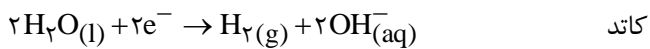
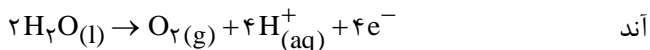
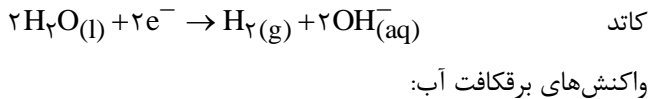
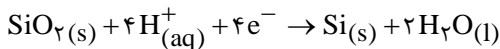
ب: صحیح، از آنجا که اکسیژن نمی‌تواند طلا را اکسید کند یعنی پتانسیل کاهش طلا از اکسیژن بیشتر است. پتانسیل کاهش برای طلا ۱/۵ ولت و اکسیژن در حضور اسید ۱/۲۳ است.

پ: صحیح، نیم واکنش کاهش در هر دوی این فرایندها، نیم‌واکنش کاهش اکسیژن در حضور آب است ولی نیم‌واکنش‌های اکسایش آن‌ها متفاوت است.

ت: غلط، اکسید آهن در آب حل نمی‌شود و حالت رسوب دارد پس در آب OH^- آزاد نمی‌کند.

۲۱۵- گزینه ۲

واکنش‌های سلول نور الکتروشیمیایی:
آند (نیم‌واکنش کاهش)



آ: یون هیدروژن یا همان هیدرونیوم یا پروتون

ب: در هر دو نیم‌واکنش کاهش بعد از موازنه به‌ازای دو مول الکترون یک مول گاز هیدروژن وجود دارد پس به میزان برابر گاز تولید می‌شود.

پ: با تولید یون هیدرونیوم در آند برقکافت pH کاهش می‌یابد.

۲۱۶- گزینه ۳

در صورتی که یک لیتر (برابر با ۱۰۰۰g) از حلال آب داشته باشیم:

$$\text{ppm} = 10^{-6} \times (\text{جرم محلول} / \text{جرم حل شونده})$$

$$8000 \times 10^{-6} = m \text{XOH} / m \text{H}_2\text{O}$$

$$8000 \times 10^{-6} \times 1000 = m \text{XOH} = 8 \text{g} / 40 (\text{g/mol}) =$$

$$0.2 \text{ mol XOH} \rightarrow 0.2 \text{ M XOH}$$



$$0.2 - \text{X} \quad \text{X} \quad \text{X}$$

۲۲۲- گزینه ۳

استون چون هیدروژن متصل به F-O-N ندارد نمی تواند به تنهایی پیوند هیدروژنی تشکیل دهد اما در حالت محلول در آب اکسیژن آن با هیدروژن های آب پیوند هیدروژنی تشکیل می دهد.

۲۲۳- گزینه ۳

۱: غلط، NO به دلیل رادیکالی بودن آنتالپی بیشتری نسبت به O_2 و N_2 دارد.

۲: غلط، چون سطح انرژی فرآورده ها کمتر است، واکنش پذیری فرآورده ها از واکنش دهنده ها کمتر است.

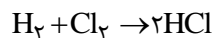
۳: صحیح، افزایش دما بدون تغییر در Ea، سرعت همه واکنش ها را با افزایش دادن انرژی واکنش دهنده ها افزایش می دهد.

۴: غلط

۲۲۴- گزینه ۲

برای پیوندهایی مانند CH و OH که یک اتم مرکزی با اتم های کناری یکسان پیوند دارد، به کار بردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب تر است. (صفحه ۶۶ شیمی ۲)

۲۲۵- گزینه ۲



انرژی پیوندهای تشکیل شده - انرژی پیوندهای شکسته شده = آنتالپی واکنش

$$\Delta H(H_2) = 2 \times 218 = 436$$

$$\Delta H(Cl_2) = (2 \times 35 / 5) \times 3 / 4 = 241 / 4$$

$$\Delta H(HCl) = (1 + 35 / 5) \times 11 / 8 = 430 / 7$$

$$\Delta H = 436 + 241 / 4 - 4 \times 430 / 7 = -184$$

۲۲۶- گزینه ۱

فرمول شیمیایی این ترکیب $C_10H_{22}O$ است. همچنین ترکیبی حلقه ای، غیرآروماتیک و سیر شده است.

۲۲۷- گزینه ۳

$$Zn - Cu : E_1^{\circ} = E_C - E_A = 0 / 34 - (-0 / 75) = 1 / 09$$

$$H_2 - Pt : E_2^{\circ} = E_C - E_A = 1 / 26 - 0 = 1 / 26$$

$$E_2^{\circ} - E_1^{\circ} = 1 / 26 - 1 / 09 = 0 / 17$$

۲۲۸- گزینه ۴

فرمول شیمیایی زنگ آهن $Fe(OH)_3(s)$ است. بقیه موارد صحیح است.

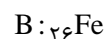
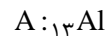
$$k = 0 / 1 = \frac{x^2}{0 / 2 - x} \rightarrow x = 0 / 1 \rightarrow [H^+] = 10^{-14} / 0 / 1 = 10^{-13}$$

$$pH = \log(10^{-13}) = 13$$

۲۱۷- گزینه ۳

گروه های عاملی این ترکیب آلی به ترتیب از راست اسیدی، آلدهیدی، کتون و اتر هستند.

۲۱۸- گزینه ۱



۲۱۹- گزینه ۱

الف: غلط، این واکنش، واکنش کلی سلول سوختی است؛ ولی در واکنش برقکافت آب، بر خلاف این فرایند آب در حالت مایع قرار دارد. پس به علت همین تفاوت فاز این دو واکنش وارون هم نیستند.

ب: غلط، با زدن جرقه یا دادن گرما به یک واکنش انرژی فعال سازی واکنش تغییری نمی کند.

پ: غلط، کاتالیزورها آنتالپی واکنش را تغییر نمی دهند.

ت: صحیح، سطح انرژی فرآورده ها در این واکنش پایین تر از واکنش دهنده ها است.

۲۲۰- گزینه ۲

۱: غلط، در روش های صافی کربن و اسمز معکوس فقط میکرو ب ها باقی می ماند.

۲: صحیح.

۳: غلط، از فرایند اسمز معکوس برای نمک زدایی استفاده می شود.

۴: غلط، فرایند اسمز طبیعی احتیاجی به ایجاد فشار ندارد.

۲۲۱- گزینه ۳

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{100g}{2g} = 25$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1} \times \frac{m_2 H_2O}{m_1 H_2O} = \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1} \times \frac{v_2 H_2O}{v_1 H_2O} = \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1} \times 200$$

$$\frac{\Delta T_2}{\Delta T_1} \times 200 = 25$$

$$\frac{\Delta T_2}{\Delta T_1} = \frac{1}{20}$$

$$\Delta T_2 = 17 / 5$$

$$40 + 17 / 5 = 57 / 5$$

$$\rightarrow 0.2 \text{ mol CO}_2 \times \frac{2}{4} = 0.1 \text{ mol C}_2\text{H}_2 \rightarrow$$

$$0.1 \times (12 \times 2 + 2) = 2.6 \text{ g C}_2\text{H}_2 \rightarrow \frac{2.6}{4} = 0.65 \frac{\text{g}}{\text{liter}}$$

۲۳۶- گزینه ۲

$$\text{pH} = 12 \rightarrow [\text{OH}^-] = 0.01$$

$$\text{mol}[\text{H}^+] = \text{mol}[\text{OH}^-] \rightarrow 0.2 \text{ liter} \times \frac{\text{mol}}{\text{liter}} \times 2 = V \times 0.01$$

$$\rightarrow V = 4 \text{ liter}$$

۲۳۷- گزینه ۱

$$2/3 \text{ g Na} \times \frac{\text{mol Na}}{23 \text{ g}} = 0.1 \text{ mol Na} \rightarrow$$

$$0.1 \text{ mol NaOH}, 0.05 \text{ mol H}_2$$

$$\text{NaOH} : \frac{0.1 \text{ mol}}{\frac{10 \text{ s}}{60 \text{ s}} \text{ min} \times 2 \text{ liter}} = 0.3 \frac{\text{mol}}{\text{liter} \cdot \text{min}}$$

$$\text{H}_2 : \frac{0.05 \text{ mol}}{\frac{10 \text{ s}}{60 \text{ s}} \text{ min} \times 8 \text{ liter}} = 0.375 \frac{\text{mol}}{\text{liter} \cdot \text{min}}$$

۲۳۸- گزینه ۴

$$C = 2000 \times 4 / 2 \times 10^{-3} + 1 / 6 = 10 \frac{\text{kJ}}{\text{c}}$$

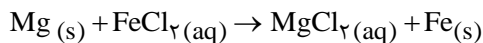
$$T_2 - T_1 = \lambda \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4\text{O}}{12 + 16 + 4 \text{ g}} \times \frac{726 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CH}_4\text{O}} \times \frac{1 \text{ c}}{10 \text{ kJ}}$$

$$18 / 15 \text{ c} \rightarrow T_2 = 25 + 18 / 15 = 43 / 15$$

۲۳۹- گزینه ۲

$$\Delta H_4 = \frac{\Delta H_3}{3} - 2 \Delta H_2 + \frac{2 \Delta H_1}{3} = 20 / 5 \text{ kJ}$$

۲۴۰- گزینه ۲



به ازای یک مول منیزیم در این واکنش دو مول الکترون مبادله می شود.

$$\frac{0.25}{2} \times (24 - 56) = -4 \text{ g}$$

۲۴۱- گزینه ۳

با افزایش آب غلظت هیدروژن پراکسید کاهش یافته در حالی که غلظت گاز اکسیژن ثابت است، پس تعادل در جهت چپ پیش می رود و در نهایت از غلظت گاز اکسیژن کم می شود. در ضمن می دانیم که ثابت تعادل تغییر نمی کند.

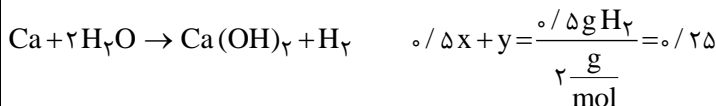
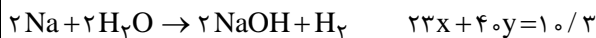
۲۲۹- گزینه ۴

$$1741 / 48 (\text{J/mol}) = 1/97 (\text{H/g}) \times m (\text{g/mol}) \rightarrow m = 884 \text{ g/mol}$$

$$X = 884 - (57 \times 12) - (6 \times 16) = 104$$

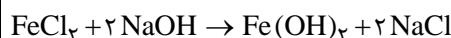
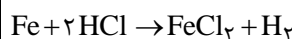
۲۳۰- گزینه ۳

با قراردادن X به جای مول سدیم و Y به جای مول کلسیم:



$$x = 0.1, y = 0.2 \rightarrow 0.2 \times 40 - 0.1 \times 23 = 4.7 \text{ g}$$

۲۳۱- گزینه ۲



$$\text{pH} = 0.7, [\text{H}^+] = 10^{-0.7} = 0.2 \text{ M}, 0.2 \frac{\text{mol}}{\text{liter}} \times 0.1 \text{ liter} = 0.02 \text{ mol}[\text{H}^+]$$

از واکنش یک $0.02 \text{ mol}[\text{H}^+] \rightarrow 0.01 \text{ mol FeCl}_2$

از واکنش دوم $0.01 \text{ mol FeCl}_2 \rightarrow 0.01 \text{ mol Fe(OH)}_2 \rightarrow$

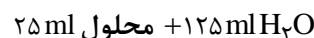
$$0.01 \times (56 + 16 \times 2 + 2) = 0.9 \text{ g}$$

۲۳۲- گزینه ۱

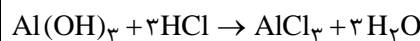
$$0.72 \text{ g Mg} \times \frac{24 + 16 \text{ g MgO}}{24 \text{ g Mg}} = 1/2 \text{ g MgO} \rightarrow$$

$$2/5 - 1/2 = 1/3 \text{ g CaO}, \frac{1/3}{2/5} \times 100 = 52\%$$

۲۳۳- گزینه ۲



۲۳۴- گزینه ۳

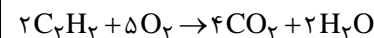
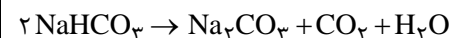


$$\text{pH} = 0.7 \rightarrow [\text{H}^+] = 0.2$$

$$10 \times 0.75 \text{ g Al(OH)}_3 \times \frac{1 \text{ mol Al(OH)}_3}{27 + 3 \times 17 \text{ g}} \times 3 = 0.288 \text{ mol HCl}$$

$$0.288 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ liter}}{0.2 \text{ mol HCl}} = 1.44 \sim 1.4 \text{ liter}$$

۲۳۵- گزینه ۱

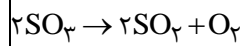


$$40 \times 0.9 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol}}{23 + 1 + 12 + 16 \times 3 \text{ g}} \times \frac{1}{2} = 0.2 \text{ mol CO}_2$$

۲۴۲- گزینه ۱

- ۱: غلط، جوهرنمک یک پاک‌کننده خورنده است.
 ۲: غلط، برای میکروزدایی به صابون ترکیبات کلردار اضافه می‌شود و نه خود کلر.
 ۳: صحیح.
 ۴: صحیح، صابون‌ها نمک‌های اسیدهای چرب هستند که در ساختار خود کربن و هیدروژن و اکسیژن دارند؛ بعضی صابون‌ها دارای عناصر نافلزی دیگری مانند گوگرد هم هستند.

۲۴۳- گزینه ۳



$$1/6 - 2x \quad 2x \quad x \quad \text{مجموع مول گاز} = 1/6 + x = 1/8 \rightarrow x = 0/2 \rightarrow$$

$$1/2 \quad 0/4 \quad 0/2 \rightarrow$$

با توجه به این که حجم ظرف دو لیتر است غلظت‌ها نصف این اعداد هستند.

$$\rightarrow k = \frac{(0/6)^2}{0/1 \times 0/2^2} = 90$$

۲۴۴- گزینه ۱

- (۱) $Ca(H_2PO_4)_2$
 (۲) $Sc(ClO_3)_3$
 (۳) $Fe_2(SO_4)_3$
 (۴) $Mg(HCO_3)_2$

۲۴۵- گزینه ۲

ا: صحیح، برای مثال CrO_4^{2-}

ب: صحیح

پ: غلط، پیوند بین آمونیوم و کلرید یونی است.

ت: صحیح، باتری‌های لیتیومی کاربرد گسترده‌ای دارند.

۲۴۹- گزینه ۲

• **دیرینه شناسی:** شاخه‌ای از علم زمین‌شناسی که به بررسی آثار و بقایای موجودات گذشته زمین و لایه‌های رسوبی می‌پردازد و بر پایه مطالعه فسیل‌ها، پیدایش و نابودی آنها می‌توان به سن نسبی لایه‌های زمین و محیط زندگی موجودات در گذشته پی برد.

با توجه به تعریف فوق تعیین سن نسبی لایه‌ها در درک دیرینه‌شناسی مهم است. سن نسبی یعنی مقایسه دو واقعه. به نظر شما کدام گزینه زمان دو واقعه را مقایسه می‌کند.پ؟

۲۵۰- گزینه ۳

پگماتیت:

• سنگ آذرین **بسیار درشت بلور** است. این سنگ در شرایط زیر درست شده است:

(۱) اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرار مانند کربن‌دی‌اکسید و آب در محیط فراوان باشد شرایط برای رشد بلور فراهم می‌شود.



شکل ۵-۴: سنگ پگماتیت

(۲) اگر ماگما در اعماق زمین به آرامی سرد شود، بلورها درشت می‌شوند. هرچه سنگی در دمای بالاتری تشکیل شود یعنی ماگما آرام‌تر سرد شود بلور درشت‌تر می‌شود.

• پگماتیت می‌تواند کانسنگ مهمی برای عناصر خاصی مثل **لیتیم، بعضی از کانی‌ها گوهری مثل زمرد و یا کانی صنعتی مسکوویت** باشد.

۲۵۱- گزینه ۳

پگماتیت کانسنگ مهمی برای لیتیم محسوب می‌شود.

۲۵۲- گزینه ۳

کانسنگ‌های گرمابی:

در پوسته زمین به‌ازای هر ۱۰۰ متری که به اعماق می‌رویم دما معادل ۳ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد. به این تغییرات شیب زمین گرمایی می‌گوییم. در اعماق زمین به علت همین شیب زمین گرمایی و گرمای ماگما آب‌ها گرم می‌شوند همان‌طور که در شیمی خوانده‌اید گرما سرعت واکنش‌ها را بالا می‌برد این خود باعث انحلال برخی عناصر

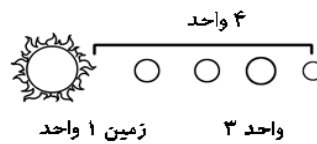
زمین‌شناسی.....

۲۴۶- گزینه ۲

از فرمول $P^2 = d^3$ استفاده کنید اما با دقت زیاد !!

P: زمان گردش سیاره به دور خورشید برحسب سال زمینی است. مثلاً وقتی می‌گوئیم زمان گردش سیاره تا خورشید ۴ است یعنی زمین ۴ دور به دور خورشید بچرخد، آن سیاره تازه یک دور چرخیده است.

d: فاصله سیاره تا خورشید است برحسب واحد نجومی وقتی می‌گوئیم فاصله سیاره تا خورشید ۴ واحد نجومی است یعنی ۴ برابر فاصله زمین تا خورشید.



تا زمین معادل ۳ واحد نجومی یا $3d$ یا ۳ تا ۱۵۰ میلیون کیلومتر است. اما در فرمول $P^2 = d^3$ باید به جای d فاصله **سیاره تا خورشید** گذاشته شود. صورت سؤال فاصله سیاره تا زمین را داده است. بنابراین یک واحد فاصله زمین تا خورشید را به سمت واحد اضافه کنیم ۴ واحد نجومی فاصله سیاره تا خورشید به دست می‌آید. یعنی: ۸ سال زمین معادل یک سال در آن سیاره است. یعنی: زمین وقتی ۸ دور به دور خورشید می‌زند آن سیاره تازه یک دور به دور خورشید می‌چرخد. ۸ سال معادل ۹۶ ماه است.

۲۴۷- گزینه ۳

دقت کنید حوض خورشیدی در دی‌ماه است و در این زمان فاصله زمین تا خورشید به حداقل مقدار خود می‌رسد. اوج خورشیدی زمانی است که فاصله زمین تا خورشید بیشتر می‌شود بنابراین فاصله زمین تا خورشید ربطی به پیدایش فصول ندارد چرا که در تابستان با این‌که این فاصله از همه فصول بیشتر است دمای هوا نیز بیشتر است. علت پیدای فصول انحراف محور زمین است. در تیرماه سرعت زمین به دور خورشید حداقل می‌شود.

۲۴۸- گزینه ۳

چون آتش‌فشان‌ها همگی فعال هستند و تقریباً هم‌سن هستند بنابراین یک ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای فرو رفته است و نزدیک‌ترین پدیده به این آتش‌فشان‌ها دراز گودال است. تشکیل دراز گودال و فرورانش در مرحله بسته‌شدن تئوزوویلسون منطبق است.

۲۶۱- گزینه ۲

پایداری خاک‌های ریزدانه مثل رس و لای به میزان رطوبت آن‌ها بستگی دارد.

*توجه: هر چقدر رطوبت خاک‌های ریزدانه مثل رس و لای بیشتر شود پایداری آن کمتر می‌شود و اگر رطوبت آن از حد بیشتر شود واکنش خمیری از خود نشان می‌دهد. لغزش خاک‌ها و ترانشه‌ها به ویژه در ماه‌های مرطوب سال ناشی از این پدیده است.

۲۶۲- گزینه ۳

دندان از **کلسیم فسفات** و **مواد آلی** تشکیل شده است. ورود مقداری فلئوئور به ساختار بلوری دندان، باعث سخت‌تر شدن آن و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی می‌شود.

۲۶۳- گزینه ۲

فلئوئور در **کاهش ابتلا به پوکی استخوان** نیز مؤثر است. هنگامی که مصرف فلئوئور بسیار افزایش می‌یابد و به ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز می‌رسد **خشکی استخوان و غضروف‌ها** رخ می‌دهد. مصرف بالای فلئوئور **ممکن است** برای انسان مسموم‌کننده باشد. بیش از ۲۰ میلیون نفر از مردم جهان از آبی استفاده می‌کند که بر اساس استانداردهای جهانی فلئوئور **بالاتر از حد مجاز** دارند.

۲۶۴- گزینه ۳

منشأ فلئوئور می‌تواند زغال سنگ حاوی فلئوئور باشد بر اثر سوزاندن زغال سنگ مقدار زیاد فلئوئور وارد محیط می‌شود. وسعت آلودگی فلئوئور در آمریکا بیشتر است اما پراکندگی آن در آسیا بیشتر است.

۲۶۵- گزینه ۱

جیوه و سلنیم در معادن طلا، نقره، چشمه آب گرم و سنگ‌های آتشفشانی دیده می‌شود.

۲۶۶- گزینه ۱

امواج P و L حرکت قائم ندارند و ذرات را به سمت جلو و عقب هدایت می‌کنند.

۲۶۷- گزینه ۱

با توجه به شکل فرادایواره به سمت پایین حرکت کرده است. بنابراین غسل از نوع عادی است.

۲۶۸- گزینه ۴

انرژی زلزله مربوط به دامنه موج است هرچه دامنه موج بزرگ‌تر باشد انرژی موج بیشتر است. امواج سطحی عامل اصلی تخریب در زلزله‌اند زیرا دامنه‌های بزرگ‌تری دارند.

در آب داغ می‌شود. سپس این جهت‌ها برخی از این عناصر را به شکل کانسنگ در داخل شکستگی‌ها سنگ‌ها ته‌نشین می‌کنند و در نهایت رگه‌های معدنی را به وجود می‌آورد.

*توجه: چون علت ایجاد این رگه‌های معدنی آب گرم است این نوع کانسنگ‌ها را گرمابی می‌گویند. بسیاری (نه همه) ذخایر مس، سرب، روی و مولیبدن، قلع و برخی فلزات دیگر مثل طلا که کنار کوارتز رگه‌های معدنی ایجاد می‌کنند.

۲۵۳- گزینه ۳

کانسنگ‌های رسوبی نمونه این نوع کانسنگ:

- **سرب و روی** موجود در **سنگ آهک**
- **مس** موجود در **سنگ شیل و ماسه‌سنگ**
- **اورانیم** موجود در **ماسه‌سنگ‌ها**

۲۵۴- گزینه ۱

در روند تبدیل تورب به آنتراسیت افزایش تدریجی فشار و گرما نقش اصلی را دارد.

۲۵۵- گزینه ۱

شکل هندسی مناسب، سنگ مخزنی نفوذپذیر و پوشش سنگ یا درپوش نفوذناپذیر می‌تواند شرایط مناسب برای ایجاد تله نفتی باشد.

۲۵۶- گزینه ۳

$$\frac{15}{100} = \frac{x}{3 \times 10^6} \rightarrow x = \frac{15 \times 3 \times 10^6}{100} = 4/5 \times 10^5$$

۲۵۷- گزینه ۲

در یک آبخوان هرچه از محل تغذیه به محل تخلیه حرکت کنیم ضخامت محل تهویه کم می‌شود. ولی شوری بیشتر می‌شود.

۲۵۸- گزینه ۳

فشار در آبخوان تحت فشار از فشار اتمسفر بیشتر می‌شود. آبخوان محصور بین دولایه نفوذناپذیر تحت فشار است که فشار بیشتر از اتمسفر بر آن وارد می‌شود.

۲۵۹- گزینه ۱

رس‌ها فضاهای زیادی دارند اما چون منافذ ریز هستند قدرت انتقال مایعات را ندارند.

۲۶۰- گزینه ۳

طبقه‌بندی خاک براساس دانه‌بندی

- ۱- ریزدانه (کوچک‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر): رس-لای
 - ۲- درشت‌دانه (بزرگ‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر): ماسه-شن
- این ذره باید رس باشد.

۲۶۹- گزینه ۴

پهنه‌های زمین‌شناسی ایران مطالعات انجام شده توسط زمین‌شناسان نشان می‌دهند که فرایندهای زمین‌شناسی زیادی در ایران باعث تغییر شکل این سرزمین در طول زمان شده است. تحولات زمین‌شناختی ایران در دوره‌های مختلف زمین‌شناسی، پیچیده بوده است. سرزمین ایران، از چندین قطعه مختلف و جدا از هم سنگ‌کره تشکیل شده که هر کدام تاریخچه تکوین متفاوتی دارند.

۲۷۰- 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.