



آزمون ۱۳ از ۱۴

دفترچه شماره ۲



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

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

ویژه پایانه دوازدهم

شماره داوطلبی:

نام خانوادگی:

نام:

صبح جمعه  
۱۴۰۱/۰۲/۳۰

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم  
جامع نوبت سوم

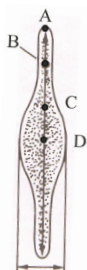
# آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی (دوازدهم)

تعداد سؤال: ۱۷۰      مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زمین شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

۱۰۱- شکل زیر منظره عدسی ماندی از نمای کناری کهکشان راه شیری را نمایش می‌دهد. محل قرارگیری خورشید



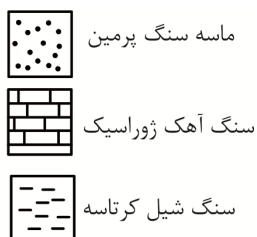
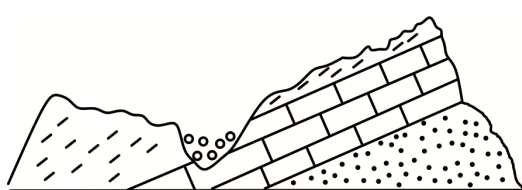
کدام است؟

- (۱) A  
(۲) B  
(۳) C  
(۴) D

۱۰۲- کدام عامل، سبب نامساوی بودن طول روز و شب در اوقات مختلف سال در یک منطقه است؟

- (۱) تغییر زاویه محور چرخشی سیاره زمین  
(۲) حرکت وضعی زمین  
(۳) کم و زیاد شدن وسعت دایره عظیمه روشنایی  
(۴) انحراف محور زمین

۱۰۳- مطابق شکل زیر، در کدام دوره زمانی زمین‌شناسی بیشترین شدت هوازدگی، اتفاق افتاده است؟



- (۱) تریاس  
(۲) کربنیفر  
(۳) کرتاسه  
(۴) ژوراسیک

۱۰۴- هرگاه یک سیاره فرضی ۲۹ واحد نجومی تا زمین فاصله داشته باشد، مدت زمان یک گردش آن به دور خورشید،

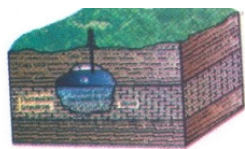
حدوداً چند سال است؟

- (۱) ۹۰۰ (۲) ۲۹۰ (۳) ۲۷۰ (۴) ۱۶۵

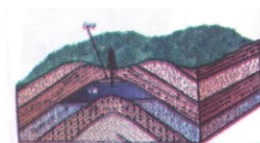
۱۰۵- منشاء کانسنگ‌های پلاسر الماس - رگه قلع - جواهر زمرد، به ترتیب کدام است؟

- (۱) رسوبی - پگماتیتی - ماگمایی  
(۲) دگرگونی - گرمابی - رسوبی  
(۳) رسوبی - گرمابی - ماگمایی  
(۴) پگماتیتی - آذرین - دگرگونی

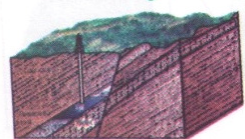
۱۰۶- کدام نفت‌گیر، از نوع زیستی است؟



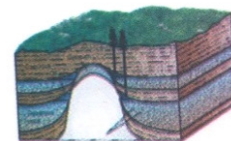
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۱۰۷- تمام موارد زیر می‌توانند ویژگی «آمفیبول‌ها» باشند؛ به جز:

(۱) فراوان‌تر از درصد وزنی کانی کوارتز هستند.

(۲) دارای  $(\text{SiO}_4)^{4-}$  در ترکیب خود هستند.

(۳) این کانی‌ها در مجموع دارای بار خنثی هستند.

(۴) درصد وزنی آن‌ها نسبت به اکسیدهای پوسته، بیشتر است.

۱۰۸- سنگ تراورتن را به‌عنوان کف پوش و پله استفاده می‌کنند، به این نوع سنگ‌ها، ..... می‌گویند.

- (۱) سنگ‌های کانه‌دار (۲) کانسنگ (۳) سنگ‌های صنعتی (۴) باطله

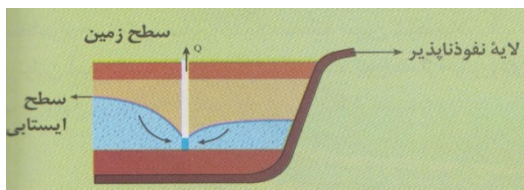
۱۰۹- در کدام نوع از ذرات خاک، بیشترین ضخامت حاشیه مویینه ایجاد می‌شود؟

- (۱) شن (۲) قطعه سنگ (۳) ماسه (۴) رس

۱۱۰- در کدام نوع از آب‌خوان‌ها، چشمه‌های فصلی و موقت تشکیل می‌شوند؟

- (۱) سنگ‌های آهکی (۲) سنگ‌های دگرگونی (۳) آهک کارستی (۴) لایه‌های آبرفتی

۱۱۱- در اثر بهره‌برداری با مقدار آبدهی  $Q$  متر مکعب بر ثانیه از چاه، چه پدیده‌ای ایجاد خواهد شد؟



- (۱) افزایش عمق سطح ایستابی
- (۲) تلاقی مخروط آفت با چاه اطراف
- (۳) کاهش عمق سطح ایستابی
- (۴) گسترش افقی منطقه اشباع

۱۱۲- هرچه سنگ‌ها در اثر هوازدگی فیزیکی به قطعات کوچک‌تری تقسیم شوند،.....

- (۱) هوازدگی شیمیایی سریع‌تر اثر خواهد کرد.
- (۲) ته‌نشینی مواد در آبراهه‌ها کمتر می‌شود.
- (۳) مواد آلی در خاک توسعه پیدا می‌کند.
- (۴) مقاومت سنگ‌ها بیشتر می‌شود.

۱۱۳- خاک مناطق معتدله برخلاف..... ضخامت زیاد و هوموس..... دارد.

- (۱) مناطق حاره‌ای - فراوان
- (۲) جنگل‌ها - کم
- (۳) قطب‌ها - ناچیزی
- (۴) بیابان‌ها - فراوان

۱۱۴- کدام گزیننه، عامل ایجاد پدیده زمین‌شناسی در تصویر است؟

- (۱) پوشش گیاهی زیاد - کم بودن درجهٔ خمیری
- (۲) شیب زیاد دامنه - درشت بودن قطعات
- (۳) وجود رطوبت در خاک - ریز بودن ذرات
- (۴) زهکشی زیاد خاک - نرم بودن دانه‌ها

۱۱۵- مقدار زاویه‌ای که سطح لایه با ..... می‌سازد را شیب لایه می‌نامند.

- (۱) سطح زمین
- (۲) سطح افق
- (۳) محور سد
- (۴) امتداد لایه

۱۱۶- هرگاه تنش اصلی در یک منطقه از نوع  $(\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3)$  باشد، احتمال تشکیل کدام مورد زیر وجود دارد؟

- (۱) اقیانوس
- (۲) رشته‌کوه
- (۳) جزایر قوسی
- (۴) فرورانش

۱۱۷- تمام دانشمندان زیر به رابطهٔ عناصر زمین‌زاد و نقش کانی‌ها بر سلامتی موجودات پرداخته‌اند؛ به‌جز:

- (۱) ابن‌سینا
- (۲) ابوریحان بیرونی
- (۳) ابوسعید سجزی
- (۴) خواجه نصیرالدین طوسی

۱۱۸- کدام‌یک از عبارات های زیر، نادرست است؟

- (۱) مهم‌ترین مسیر انتقال آرسنیک به بدن انسان، آب‌های موجود اطراف معادن سرب است.
- (۲) خشک کردن مواد غذایی با حرارت زغال‌سنگ می‌تواند فزونی فلوتور ایجاد کند.
- (۳) کوتاهی قد در افراد را می‌توان با مکمل‌های عنصر روی برطرف نمود.
- (۴) بیماری میناماتا، حاصل مسمومیت با جیوه است.

۱۱۹- عبارت زیر با کدام عنصر مطابقت دارد؟

«در بدن موجودات زنده نقش اساسی داشته و غلظت آن در پوسته بیشتر از یک درصد است.»

- (۱) تیتانیوم
- (۲) مس
- (۳) منگنز
- (۴) کلسیم

۱۲۰- با استفاده از کدام نشانهٔ زیر، وقوع زمین‌لرزه را می‌توان پیش‌بینی کرد؟

- (۱) هسته‌های رشد قطرات در ابر
- (۲) وجود ابر زمین‌لرزه
- (۳) نوسان اشیای آویزان
- (۴) تغییر سطح دریاچه‌ها

۱۲۱- به چه دلیل زمین‌شناسان پس از زمین‌لرزه، نقشه‌ای از میزان خرابی‌ها برحسب مرکالی را رسم می‌کنند؟

- (۱) انطباق دادن با تاریخچه زمین‌لرزه‌ها
- (۲) افزایش ایمنی در برابر بزرگای لرزه
- (۳) یافتن مرکز سطحی زمین‌لرزه
- (۴) اثبات توزیع یکسان زمین‌لرزه‌ها

۱۲۲- موج لرزه‌ای که پس از موج S توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شود، موج.....

- (۱) L است که سنگ‌ها را به چپ و راست حرکت می‌دهد.
- (۲) درونی است که در تمام لایه‌های درونی زمین حرکت می‌کند.
- (۳) P است که سنگ‌های سطحی را به بالا و پایین هدایت می‌کند.
- (۴) R است که اجسام را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش در می‌آورد.

۱۲۳- تفاوت اصلی میان درزه مایل با گسل مایل در کدام مورد است؟

(۱) نوع و جهت نیروی وارده (۲) حرکت و لغزش سنگ‌ها (۳) شکل سنگ‌های جابجا شده (۴) عمق و شدت شکستگی‌ها

۱۲۴- در کدام منطقه ایران، منابعی از زغال‌سنگ آنتراسیت را می‌توان یافت؟

(۱) ایران مرکزی (۲) کپه‌داغ (۳) زاگرس (۴) البرز

۱۲۵- فعالیت‌های آتشفشانی ..... و ..... در کواترنری انجام شده‌است.

(۱) سهند - سبلان (۲) دماوند - تفتان (۳) سهند - بزمان (۴) علم‌کوه - سبلان

## ریاضی

۱۲۶- معادله قدر مطلق  $|5 - 2x| + |3 + 2y| = 17$  به ازای چند عدد صحیح  $x$  جواب دارد؟

(۱) ۱۷ (۲) ۱۸ (۳) ۱۹ (۴) ۲۰

۱۲۷- اگر  $g(x) = (3-a)x + k$  تابع ثابت و  $f(x)$  تابع خطی گذرا بر نقاط  $M(-2, 6)$  و  $N(4, -3)$  باشد، به طوری که

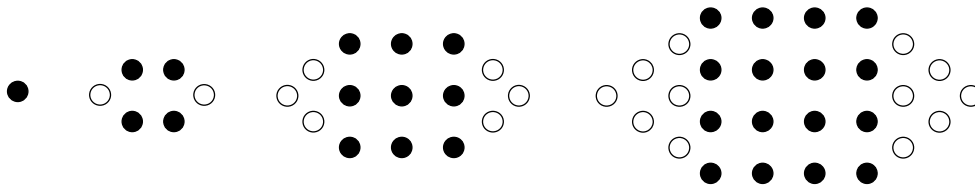
$f(8) = g(\sqrt{3})$  حاصل  $\frac{f(14) \times g(-7)}{a^2}$  کدام است؟

(۱) ۱۳ (۲) ۱۴ (۳) ۱۷ (۴) ۱۸

۱۲۸- دنباله حسابی  $5, 11, 17, 23, \dots$  چند جمله ۴ رقمی دارد؟

(۱) ۱۵۰۰ (۲) ۱۴۹۸ (۳) ۱۴۹۹ (۴) ۱۵۰۱

۱۲۹- دنباله‌ای با الگوی زیر را در نظر بگیرید. تعداد دایره‌های توپر در جمله بیستم چند درصد تمام دایره‌های موجود در همان جمله است؟



(۱)  $53/18$  (۲)  $50/82$  (۳)  $51/28$  (۴)  $52/18$

۱۳۰- معادله  $\sin(\pi \cos 4x) = 1$  در بازه  $[0, 2\pi]$  چند جواب متمایز دارد؟

(۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۹ (۴) ۸

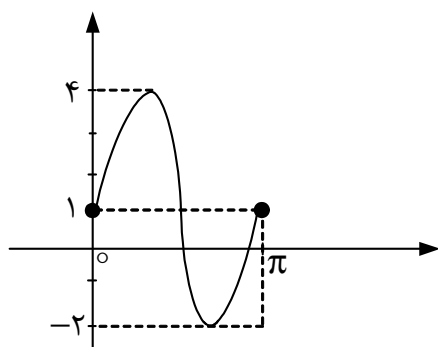
۱۳۱- اگر  $\cot x = \frac{-35}{12}$  و انتهای کمان روبه‌رو به زاویه  $x$  در ناحیه چهارم مثلثاتی باشد، حاصل نهایی عبارت

$36 \tan\left(\frac{\pi}{4} + x\right) - 35 \cot\left(x - \frac{3\pi}{4}\right) - 74 \cos(x - 7\pi) - 111 \cos\left(x - \frac{13\pi}{4}\right)$  کدام است؟

(۱) ۱۵۱ (۲) ۱۹۹ (۳) ۱۲۷ (۴) ۸۳

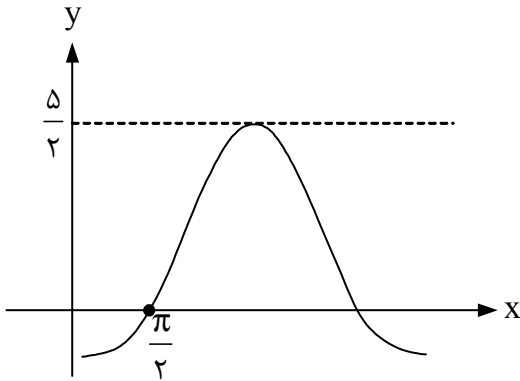
۱۳۲- بخشی از نمودار تابع  $f(x) = a \sin bx + C$  در یک دوره تناوب به صورت شکل زیر نمایش داده شده است. در

نقطه‌ای از نمودار تابع که  $f(x) = 0$  است، حاصل  $\cos 8x$  کدام است؟



(۱)  $\frac{5}{27}$  (۲)  $\frac{7}{27}$  (۳)  $\frac{17}{81}$  (۴)  $\frac{19}{81}$

۱۳۲- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a + b \sin(x + \frac{\pi}{3})$  است. مقدار  $f(\frac{3\pi}{4}) + 2\sqrt{3}f(\pi)$  کدام است؟



(۱)  $\frac{5(4 + \sqrt{3})}{3}$

(۲)  $\frac{4(5 + \sqrt{3})}{3}$

(۳)  $\frac{5(4 - \sqrt{3})}{3}$

(۴)  $\frac{4(5 - \sqrt{3})}{3}$

۱۳۴- اگر  $\tan^2 x + \frac{2}{\cos^2 x} = 3$  باشد، حاصل  $\tan^2(\frac{\pi}{3}) + \frac{2}{\sin^2 x} + \cot^2 x$  کدام است؟

(۱) ۱۶

(۲) ۱۴

(۳) ۱۵

(۴) ۱۳

۱۳۵- اگر زاویه خط  $2x - 5y + 3 = 0$  با جهت مثبت محور xها باشد، حاصل  $\frac{2 \sin \alpha + 4 \cos \alpha}{3 \cos \alpha - 5 \sin \alpha}$  کدام است؟

(۱) ۶/۴

(۲) -۶/۴

(۳) ۴/۸

(۴) -۴/۸

۱۳۶- اگر  $\log_x^{(2x+9)} + \log_x^3 = 2$  باشد، مقدار لگاریتم  $(15x - 7)$  در پایه ۴ کدام است؟

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۲/۵

(۴) ۳/۵

۱۳۷- مقدار  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt[3]{5 + \sqrt{x+1}} - 2}{\sqrt{2x-4}}$  کدام است؟

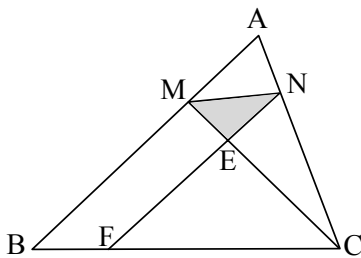
(۱) ۱/۱۸

(۲) ۱/۱۲

(۳) ۱/۸

(۴) ۱/۶

۱۳۸- در شکل زیر  $\frac{AM}{MB} = \frac{1}{4}$  و چهارضلعی FNMB متوازی الاضلاع است.



مساحت مثلث رنگ شده چند درصد مساحت مثلث ABC است؟

(۱) ۶/۴

(۲) ۳/۲

(۳) ۹/۶

(۴) ۱۲/۸

۱۳۹- معادله  $\log_3^{|x|} = 3^{-|x|}$  چند ریشه حقیقی دارد؟

(۱) ۴

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) صفر

۱۴۰- اندازه بزرگ ترین بازه‌ای که در آن تابع  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{4}x^2 - 56x - 13$  نزولی اکید است، کدام است؟

(۱) ۱۳

(۲) ۱۵

(۳) ۱۴

(۴) ۱۶

۱۴۱- اگر n عدد طبیعی باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x - 2x^3 + 8x^n}{2x^n + 5x - 13}$  کدام مورد نمی‌تواند باشد؟

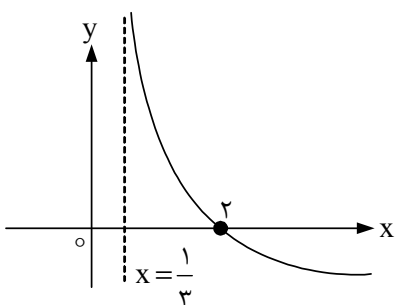
(۱) ۴

(۲)  $+\infty$

(۳)  $-\infty$

(۴) -۳

۱۴۲- نمودار تابع  $f(x) = 1 - \log_b(3x + a)$  مطابق شکل زیر، خط افقی



$y = -2$  را با کدام طول قطع می کند؟

- (۱) ۴۲
- (۲) ۳۶
- (۳) ۵۱
- (۴) ۶۱

۱۴۳- معادله تمام قطرهای دایره‌ای  $mx + (1 - m)y = 2m - 1$  است. اگر این دایره بر خط  $3x + 4y = 9$  مماس باشد،

مساحت دایره کدام است؟ ( $\pi$  را برابر ۳ فرض کنید).

- (۱) ۱۶
- (۲) ۱۸
- (۳) ۱۲
- (۴) ۲۰

۱۴۴- در جعبه‌ای ۵ مهره قرمز و ۷ مهره آبی موجود است. بدون نگاه کردن ۲ مهره به تصادف از جعبه خارج می‌کنیم و کنار می‌گذاریم. سپس از بین باقی مانده‌های مهره‌ها ۲ مهره بیرون می‌آوریم. احتمال آنکه هر دو مهره هم‌رنگ باشند، کدام است؟

- (۱)  $\frac{34}{45}$
- (۲)  $\frac{31}{66}$
- (۳)  $\frac{11}{15}$
- (۴)  $\frac{5}{11}$

۱۴۵- اگر  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f^2(2+h) - f^2(2)}{\Delta h} = 12$  و  $f(2) = -2$  باشد، مقدار مشتق عبارت  $f^4(x) - \frac{4}{f(x)}$  در  $x = 2$  کدام است؟

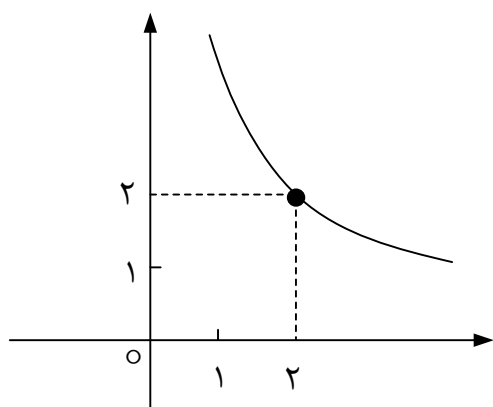
- (۱) ۴۶۵
- (۲) ۴۵۰
- (۳) ۴۹۵
- (۴) ۴۸۰

۱۴۶- اگر نقطه  $A(3, 2)$  بر نمودار تابع وارون  $f(x) = x^3 - x + 2K - 17$  واقع باشد، مقدار  $f(2) - f(-2)$  کدام است؟

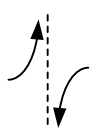
- (۱) ۱۸
- (۲) ۱۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۲

۱۴۷- اگر نمودار  $f$  در همسایگی  $x = 2$  به صورت زیر باشد، آنگاه نمودار تابع  $y = \frac{-2}{\sqrt[3]{2-f}}$  در همسایگی  $x = 2$  کدام

مورد می‌تواند باشد؟



(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۱۴۸- مجموع جملات منفی در دنباله درجه ۲ با جمله عمومی  $t_n = 4n^2 - 36n + 65$  کدام است؟

- (۱) -۳۳
- (۲) -۴۴
- (۳) -۵۵
- (۴) -۶۶

۱۴۹- مساحت مربعی که اضلاع آن بر دو خط  $\Delta x - 12y + 8 = 0$  و  $10x + 24y = 94$  منطبق است، چقدر با مساحت دایره‌ای که دو انتهای یکی از قطرهایش  $A(-2, -2)$  و  $B(6, 4)$  است، تفاوت دارد؟ ( $\pi$  را ۳ فرض کنید).

- (۱) ۵۶ (۲) ۷۶ (۳) ۶۶ (۴) ۴۶

۱۵۰- نمودار سهمی  $y = ax^2 + bx + C$  محور  $x$ ها را در نقاط  $3 \pm \sqrt{2}$  و محور  $y$ ها را با عرض  $-14$  قطع می‌کند. حاصل  $a^2 + b^2 + c^2$  کدام است؟

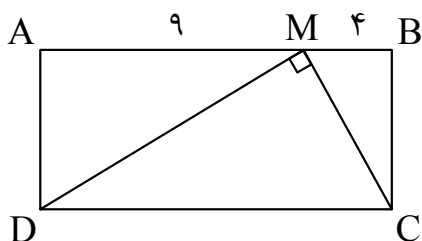
- (۱) ۳۴۴ (۲) ۳۴۶ (۳) ۳۴۲ (۴) ۳۴۰

۱۵۱- ریشه‌های کدام معادله درجه ۲، از سه برابر ریشه‌های معادله  $2\sqrt{2t-1} - t = 1$  به اندازه هشت واحد کمتر است؟

(۱)  $x^2 - 12x + 35 = 0$  (۲)  $x^2 + 12x - 35 = 0$

(۳)  $x^2 + 2x - 35 = 0$  (۴)  $x^2 - 2x - 35 = 0$

۱۵۲- با توجه به شکل، اگر مقدار مساحت مثلث قائم‌الزاویه  $MCD$  برابر  $x$  و اندازه محیط مستطیل  $ABCD$  برابر  $y$  باشد، مقدار  $x + y$  کدام است؟



- (۱) ۶۶

- (۲) ۷۷

- (۳) ۷۶

- (۴) ۶۷

۱۵۳- آهنگ تغییر متوسط تابع  $f(x) = x + \sqrt{x} + \sqrt[3]{x^2}$  در بازه  $[1, 729]$  چند برابر مقدار آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع در  $x = 64$  است؟

- (۱)  $\frac{5004}{5369}$  (۲)  $\frac{5040}{5639}$  (۳)  $\frac{4004}{5693}$  (۴)  $\frac{4040}{5369}$

۱۵۴- نقطه  $M$  روی بیضی به کانون‌های  $F$  و  $F'$  قرار دارد. اگر محیط مثلث  $MFF'$  برابر ۳۲ و مقدار خروج از مرکز بیضی  $5/6$  باشد، اندازه قطر کوچک بیضی چقدر است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۲۰

۱۵۵- واریانس و میانگین ۱۰ داده آماری به ترتیب ۹ و ۲۰ است. اگر به هر یک از داده‌ها ۵ واحد اضافه کرده و سپس حاصل را در عدد ۴ ضرب کنیم، ضریب تغییرات داده‌های جدید کدام است؟

- (۱)  $0.16$  (۲)  $0.14$  (۳)  $0.18$  (۴)  $0.12$

زیست‌شناسی

۱۵۶- کدام عبارت در ارتباط با همانندسازی ماده ژنتیکی در یوکاریوت‌ها، درست است؟

- (۱) آنزیمی که هیستون‌ها را از ملکول دنا جدا می‌کند، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا را نیز می‌شکند.
- (۲) دنابسپاراز قبل از برقراری پیوند فسفودی استر، رابطه مکملی نوکلئوتیدها را بررسی می‌کند.
- (۳) آنزیمی که نوکلئوتیدهای تک فسفات را به رشته دنا متصل می‌کند، تنها آنزیم فعال در دوراهی است.
- (۴) آنزیمی که امکان برخورد مناسب نوکلئوتیدهای مکمل را افزایش می‌دهد، انرژی فعال‌سازی را کاهش می‌دهد.

۱۵۷- کدام گزینه، عبارت زیر را درست کامل می‌کند؟

- «اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، برخلاف پروتئینی که اکسیژن در خون حمل می‌کند،.....»
- (۱) یک رشته پلی‌پپتیدی است که در اثر برهم کنش‌های آب‌گریز شکل می‌گیرد.
  - (۲) تنظیم میزان تولید آن، به ترشح هورمون اریتروپویتین بستگی دارد.
  - (۳) هر زنجیره پلی‌پپتیدی آن در ساختار دوم به شکل مارپیچ درمی‌آید.
  - (۴) در زنجیره پلی‌پپتیدی، یک گروه هم‌متصل به یون آهن دارد.



۱۶۷- چند مورد از عبارات زیر دربارهٔ سارکومر و پروتئین‌های تشکیل‌دهندهٔ آن، درست است؟

- ژن‌های سازندهٔ اکتین و میوزین، فقط در یاخته‌های ماهیچه‌ای بیان می‌شود.
- در حالت استراحت، اکتین و میوزین در بخش کوچکی از هر سارکومر در کنار هم قرار دارند.
- در ساختار چهارم مولکول میوزین، یک سر هر زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی، دارای ساختار سوم است.
- در حالت انقباض سارکومر، سرهای میوزین به اکتین و رشته‌های اکتین به خطوط Z متصل‌اند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۶۸- کدام گزینه، عبارت زیر را درست کامل می‌کند؟

«گیرنده‌های موجود در ..... و گیرنده‌های موجود در ..... تحت تأثیر یک نوع محرک، پیام عصبی تولید می‌کنند.»

- (۱) هر واحد بینایی چشم پروانه - سوراخ زیرچشم مار زنگی
- (۲) جوانهٔ چشایی زبان انسان - کانال خط جانبی ماهی
- (۳) موهای حسی روی پای مگس - حلزون گوش درونی انسان
- (۴) سوراخ زیرچشم مار زنگی - پوشش ژلاتینی مجاری نیم‌دایره انسان

۱۶۹- کدام گزینه، عبارت زیر را دست کامل می‌کند؟

«در ساقهٔ یک درخت دولپه‌ای جوان، یاخته‌های کامبیوم آوندساز، برخلاف یاخته‌های ..... می‌توانند .....»

- (۱) مریستم نخستین ساقه - یاخته‌های زندهٔ بدون هسته و راکیزه بسازند.
- (۲) مریستم نخستین ریشه - در زمینهٔ سیتوپلاسم،  $NAD^+$  را به  $NADH$  تبدیل کنند.
- (۳) پارانشیمی سبز دیسه‌دار - دیواره‌ای با قابلیت گسترش و کشش داشته باشند.
- (۴) کامبیومی که بخشی از پیراپوست است - یاخته‌های غیرزنده با دیوارهٔ چوبی بسازند.

۱۷۰- کدام عبارت، نادرست است؟

- (۱)  $NADH$  در بسترهٔ راکیزه و  $NADPH$  در بسترهٔ سبز دیسه اکسایش می‌یابد.
- (۲) در تنفس هوازی، الکترون‌ها توسط پمپ پروتون به گیرندهٔ نهایی منتقل می‌شوند.
- (۳) در تنفس هوازی، همهٔ مولکول‌های  $ATP$  توسط آنزیم  $ATP$  ساز در راکیزه ساخته می‌شوند.
- (۴) انرژی اولیه، برای تشکیل  $ATP$  در تنفس یاخته‌ای و فتوسنتز، از منابع متفاوتی تأمین می‌شود.

۱۷۱- کدام عبارت دربارهٔ یاخته‌های گیاهی، درست است؟

- (۱) اصلی‌ترین یاخته‌های بافت آوندی، شکل‌های متفاوتی از لیگنین در دیواره دارند.
- (۲) کامبیوم موجود در سامانهٔ بافت زمینه‌ای، یاخته‌هایی زنده با دیوارهٔ پسین سلولزی می‌سازد.
- (۳) همهٔ یاخته‌هایی که ترابری مواد در گیاه را برعهده دارند، دیواره‌ای با لایه‌های سلولزی دارند.
- (۴) یاخته‌هایی که معمولاً زیر روپوست اندام‌های هوایی قرار می‌گیرند، دیوارهٔ نخستین ضخیم و انعطاف‌پذیر دارند.

۱۷۲- کدام گزینه، عبارت زیر را درست کامل می‌کند؟

«همهٔ یاخته‌های .....

- (۱) تولیدکنندهٔ اکسیژن، در زمینهٔ سیتوپلاسم،  $ATP$  و  $NADH$  تولید می‌کنند.
- (۲) تولیدکنندهٔ اتانول، چند رنای در حال رونویسی را توسط رناتن‌ها ترجمه می‌کنند.
- (۳) تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، دارای رنگیزه‌های جذب‌کنندهٔ نور برای تولید مادهٔ آلی هستند.
- (۴) فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا، کمبود الکترونی سبزینه  $a$  را از تجزیهٔ آب تأمین می‌کند.

۱۷۳- چند مورد از عبارات زیر، درست است؟

- تجزیهٔ هوازی گلوکز تا چند دقیقه انرژی لازم برای انقباض ماهیچه را تأمین می‌کند.
- در فعالیت شدید ماهیچه‌ها،  $NADH$  با دادن الکترون به پیرووات، اکسایش می‌یابد.
- امکان تشکیل رادیکال آزاد اکسیژن، در فرآیندهای تنفس بی‌هوازی وجود دارد.
- تولید  $ATP$  از تجزیهٔ گلوکز در یاخته‌های متفاوت، متناسب با نیاز بدن فرق می‌کند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۷۴- چند مورد از عبارات زیر دربارهٔ دستگاه ایمنی انسان، درست است؟

- در هر لنفوسیت بالغ، ژن یا ژن‌های گیرندهٔ یک نوع پادگن بیان می‌شود.
- همهٔ لنفوسیت‌های بالغ با استفاده از انرژی شیب غلظت پروتون،  $ATP$  می‌سازند.
- سومین خط دفاعی نسبت به اولین و دومین خط دفاعی، فرآیندی قوی تر ولی زمان‌بر است.
- یکی از سدهای حفاظتی نخستین خط دفاعی، رشته‌های درهم تابیدهٔ بافت پیوندی رشته‌ای است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۷۵- کدام عبارت دربارهٔ لنفوسیت پادتن‌ساز، درست است؟

- (۱) فاقد گیرندهٔ آنتی‌ژن، در سطح غشای خود است.
- (۲) پس از اتصال به یاختهٔ بیگانه در آن منفذ ایجاد می‌کند.
- (۳) در برخورد بعدی با میکروب، لنفوسیت‌های بیشتری می‌سازد.
- (۴) با به هم چسبیدن یاخته‌های سرطانی، بیگانه‌خواری را افزایش می‌دهد.

۱۷۶- به دنیا آمدن کدام فرزند از پدری سالم و ناقل کم‌خونی داسی شکل و مادری سالم از نظر هموفیلی و کم‌خونی داسی شکل، غیرممکن است؟

- (۱) دختری ناقل هموفیلی و بیماری کم‌خونی داسی شکل  
 (۲) پسر هموفیل و سالم از نظر کم‌خونی داسی شکل  
 (۳) پسر سالم از نظر هموفیلی و کم‌خونی داسی شکل  
 (۴) دختری هموفیل و سالم از نظر کم‌خونی داسی شکل
- ۱۷۷- کدام گزینه در ارتباط با انجام مراحل مهندسی ژنتیک با هدف تکثیر ژن در میزبان، قطعاً درست است؟
- (۱) تغییر جزئی شامل تغییر در رمز یک یا چند آمینواسید در دناي خارجي  
 (۲) استفاده از آنزیم اتصال‌دهنده برای تشکیل دو پیوند اشتراکی  
 (۳) ایجاد منفذ در دیواره میزبان، برای وارد کردن دناي نو ترکیب  
 (۴) استفاده از آنزیم‌های برش‌دهنده باکتری‌ها یا مخمرها

۱۷۸- کدام گزینه، عبارت زیر را دست کامل می‌کند؟

«داخلی‌ترین یاخته‌های هر غده معده، ..... یاخته‌های ..... ترشح می‌کنند.»

- (۱) همانند برخی از - سطحی غده معده، ماده مخاطی  
 (۲) برخلاف - روده باریک، یون‌های مختلف  
 (۳) برخلاف - پوششی سطحی معده، آنزیم  
 (۴) همانند برخی از - لوزالمعده، بیکربنات

۱۷۹- کدام عبارت دربارهٔ جیرجیرک‌ها، درست است؟

- (۱) در لوله‌های مالپیگی، آب و یون‌ها بازجذب و اوریک اسید به روده تخلیه می‌شود.  
 (۲) در زادآوری، اندازه بدن جنس نر معیار انتخاب شدن توسط جنس ماده است.  
 (۳) روی هر یک از پاهای جلویی، گیرنده‌های حساس به صوت در پشت پرده صماخ قرار دارند.  
 (۴) گازهای تنفسی بدون دخالت مایعی که قلب به حفره‌های بدن پمپ می‌کند، منتقل می‌شوند.

۱۸۰- کدام گزینه، می‌تواند عبارت زیر را درست کامل کند؟

«تقسیم کاستمان طبیعی می‌تواند، در هر یاخته مؤثر در تولید مثل جنسی که ..... باشند و تقسیم رشتمان

در ..... یاخته‌هایی که تک‌لاد باشند، رخ دهد.»

- (۱) فام‌تن‌های آن دوبه‌دو هم‌تا - انواعی از  
 (۲) عدد فام‌تنی آن چندلادی - انواعی از  
 (۳) فام‌تن‌های آن دوبه‌دو هم‌تا - همه  
 (۴) عدد فام‌تنی آن زوج - همه

۱۸۱- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در ارتباط با گروه‌های خونی ABO و عامل RH، هر فردی که دارای دگره‌های ..... است، به‌طور یقین

..... دارد.»

الف: O، d و d - مغلوب‌ترین رخ نمود را

ب: A، O و D - یک نوع ژن نمود

پ: مشابه روی هر فام‌تن شماره ۱ و ۹ - ژن نمود غالب

ت: متفاوت روی فام‌تن‌های شماره ۱ و ۹ - یک نوع رخ نمود

- (۱) الف و ب (۲) الف و ت (۳) ب و ت (۴) ب و پ

۱۸۲- چند مورد از عبارات زیر دربارهٔ ساختار و عملکرد لولهٔ گوارش، درست است؟

- یاخته‌های پوششی لایهٔ مخاطی از معده تا راست‌روده، موسین و آنزیم ترشح می‌کنند.
- اعصاب پیکری، فعالیت یاخته‌های ماهیچه‌ای حلق را تنظیم می‌کنند.
- در لایهٔ ماهیچه‌ای دیوارهٔ لوله، تعداد زیادی یاختهٔ نوروگلیا وجود دارد.
- درون پرزهای رودهٔ باریک، یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی وجود دارد.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

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

«در یاختهٔ نگهبان روزنه، ساختاری که .....»

- (۱) از تعدادی لولهٔ کوچک پروتئینی تشکیل یافته‌است، در تشکیل دوک تقسیم نقش دارد.  
 (۲) انرژی نوری را به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کند، دارای عوامل رونویسی و ترجمه است.  
 (۳) پروتئین می‌سازد، در اندامک‌های دارای زنجیره انتقال الکترون نیز وجود دارد.  
 (۴) در ساختن لیپیدها نقش دارد، به‌صورت شبکه‌ای از لوله‌ها در سیتوپلاسم گسترش دارد.

۱۸۴- کدام مورد، پیامد جهشی است که در توالی راه‌انداز یا افزایشندهٔ ژن رخ دهد؟

- (۱) احتمال تغییر در عملکرد محصول نهایی ژن، بسیار زیاد است.  
 (۲) احتمال تغییر در عملکرد محصول نهایی ژن، کم یا صفر است.  
 (۳) بر توالی آمینواسیدهای پروتئین حاصل اثر می‌گذارد.  
 (۴) بر مقدار رونویسی از ژن تأثیر می‌گذارد.

## ۱۸۵- کدام گزینه، عبارت زیر را درست کامل می‌کند؟

«از نوعی هورمون گیاهی که ..... می‌شود، به منظور ..... استفاده می‌شود.»

- ۱) سبب تأخیر در پیر شدن اندام‌های گیاه - ساختن سموم کشاورزی
- ۲) در سمت تاریک دانه رُست انباشته - تشکیل ریشه بر روی قلمه‌ها
- ۳) سبب تولید آنزیم‌های گوارشی در بذر غلات - رسیده شدن میوه‌های نارس
- ۴) در حضور جوانه‌آسی، مانع رشد جوانه‌جانبی - تولید میوه‌های بدون دانه

## ۱۸۶- کدام گزینه، نادرست است؟

- ۱) بیشتر نیتروژن مورد استفاده گیاهان به‌صورت آمونیم یا نیترات است.
- ۲) مقداری از کربن‌دی‌اکسید، می‌تواند به‌صورت محلول جذب گیاه شود.
- ۳) گیاه سرخس، با جذب و ذخیره‌ی نمک باعث کاهش شوری خاک می‌شود.
- ۴) اجزای گیاهخاک، می‌توانند مانع شست‌وشوی یون‌های مثبت از خاک شوند.

## ۱۸۷- کدام گزینه، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«هر عامل از عوامل تغییردهنده‌ی تعادل در جمعیت، که .....»

- ۱) افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند، می‌تواند ژن‌نمودهای جدید در جمعیت ایجاد کند.
- ۲) بر اثر رویدادهای طبیعی، فراوانی دگرها را تغییر می‌دهد، به‌طور یقین به سازش می‌انجامد.
- ۳) خزانه‌ی ژنی دو جمعیت را شبیه‌ی هم می‌کند، به‌طور یقین تنوع ژنی در هر دو جمعیت را کاهش می‌دهد.
- ۴) خزانه‌ی ژنی جمعیت را غنی‌تر می‌سازد، ممکن است با تغییر شرایط محیط سبب افزایش توان بقای جمعیت شود.

## ۱۸۸- کدام عبارت درباره‌ی سرخرگ‌های کوچک، درست است؟

- ۱) تغییر مقاومت آن‌ها در برابر جریان خون، میزان ورود خون به مویرگ‌ها را تنظیم می‌کند.
- ۲) افزایش کربن‌دی‌اکسید، سبب کاهش قطر و کاهش میزان جریان خون در آن‌ها می‌شود.
- ۳) به هنگام استراحت ماهیچه‌ی صاف دیواره، مقاومت آن‌ها در برابر جریان خون بیشتر می‌شود.
- ۴) به‌علت مقدار کم ماهیچه نسبت به رشته‌های کشسان، دیواره‌ی رگ در برابر جریان خون مقاومت می‌کند.

۱۸۹- ژن نمود یاخته‌های پاراننشیم در گیاهی که گل‌های کامل ایجاد می‌کند. « $2n=AaBb$ » است، ژن نمود ..... در

این گیاه می‌تواند متفاوت با ژن نمود گیاه مادر (اصلی) باشد.

- ۱) مریستم‌های پسین
- ۲) پوسته‌ی دانه‌های نارس
- ۳) تخم اصلی درون تخمک‌ها
- ۴) بافت خورش درون تخمک‌ها

## ۱۹۰- چند مورد از عبارات زیر، درست است؟

- داشتن بیشترین تعداد زاده‌ها، معیاری برای موفقیت زادآوری در هر جانور است.
  - داشتن صفات ثانویه جنسی مطلوب در نرها، احتمال بقای آن‌ها را کاهش می‌دهد.
  - استفاده‌ی اختصاصی از منابع قلمرو، می‌تواند امکان جفت‌یابی جانور را افزایش دهد.
  - در رفتار دگرخواهی، یک جانور احتمال بقای خود را برای بقای جانوران دیگر کاهش می‌دهد.
- ۱) ۴      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۱

## ۱۹۱- کدام عبارت درباره‌ی گیاه زنبق، درست است؟

- ۱) دارای زمین ساقه و فاقد کامبیوم آوندساز است.
- ۲) برخلاف گیاه شلغم، گیاهی دولپه‌ای است.
- ۳) آندودرم ریزوم، ورود آب و املاح به گیاه را کنترل می‌کند.
- ۴) گیاهی دو ساله است که در سال دوم، گل و دانه تولید می‌کند.

## ۱۹۲- کدام عبارت در ارتباط با تولید مثل در جانوران، درست است؟

- ۱) در کرم خاکی و کرم کبد، هر جاندار تخمک‌های خود را بارور می‌کند.
- ۲) دم بلند و زیبایی طاووس، احتمال آمیزش و بقای جانور را افزایش می‌دهد.
- ۳) یاخته‌های پیکری زنبورعسل ماده کارگر حاصل از بکرزایی، دولا (۲n) هستند.
- ۴) دستگاه تولید مثلی اسبک ماهی نر، اندام‌های تخصص‌یافته برای رشد و نمو جنین دارد.

## ۱۹۳- چند مورد برای کامل کردن عبارت زیر، مناسب است؟

«یکی از عوامل ..... گیاه است.»

- اصلی حرکت شیره‌ی خام در مسیره‌های بلند، مکش تعرقی از سطح برگ‌های
- خروج قطرات آب از انتها یا لبه‌ی برگ، افزایش فشار ریشه‌ای در
- کاهش خروج بخار آب از سطح برگ، افزایش بخار آب در هوای اطراف
- بسته شدن روزنه‌ی لبه‌ی برگ، کاهش فشار اسمزی یاخته‌های اطراف روزنه‌ی برگ

- ۱) ۴      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۱



۲۰۳- کدام عبارت دربارهٔ یاخته‌های زنده و فعال یک گیاه نهان‌دانهٔ سه‌لاد (۳n)، درست است؟

- (۱) هر سانتیوپول یاخته، از ۲۷ میلیلهٔ کوچک تشکیل یافته است.
- (۲) در پایان تقسیم کاستمان، از هر یاختهٔ زاینده، چهار یاخته ایجاد می‌شود.
- (۳) دستگاه گلزی، فقط در تشکیل صفحهٔ تقسیم یاخته‌ای شرکت می‌کند.
- (۴) در هر چرخهٔ یاخته‌ای، مدت زمان زیادی در مرحلهٔ رشد یاخته‌ای می‌ماند.

۲۰۴- کدام عبارت دربارهٔ اکسایش پیرووات حاصل از فرآیند قندکافت در یاختهٔ یوکاریوتی، درست است؟

- (۱) از تجزیهٔ کامل آن درون راکیزه، دو مولکول  $\text{CO}_2$  تولید می‌شود.
- (۲) در محل تشکیل یون‌های اکسید، به مولکول‌های  $\text{CO}_2$  تجزیه می‌شود.
- (۳) با خروج هر مولکول  $\text{CO}_2$  از پیرووات، ATP و NADH تولید می‌شود.
- (۴) در زمینهٔ سیتوپلاسم،  $\text{CO}_2$  از دست داده و به کوآنزیم A متصل می‌شود.

۲۰۵- کدام عبارت دربارهٔ انسان، درست است؟

- (۱) ارتباط بیشتر یاخته‌های لایهٔ ماهیچه‌ای بطن، از طریق صفحات بینابینی است.
- (۲) مرکز عصبی ایجاد تکانه‌های منظم و انتشار آن در قلب، در نزدیکی مرکز تنفس قرار دارد.
- (۳) در هر دو فرآیند تهویهٔ ششی، انرژی صرف انقباض ماهیچه‌های مخطط می‌شود.
- (۴) پرده‌های حاصل از چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل حنجره، بالای برچاکنای قرار دارند.

### فیزیک

۲۰۶- ابعاد یک تخته چوبی  $(150 \times 40 \times 20)$  cm است. اگر تخته در آب شناور باشد و ۴۰ درصد از حجم آن در آب فرو

رفته باشد، چگالی تخته چوبی چند کیلوگرم بر مترمکعب است؟  $(\rho_{\text{آب}} = 1050 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$

- (۱) ۲۳۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۳۲۰ (۴) ۴۲۰

۲۰۷- برای ساختن یک استوانه توپر از فلزی سبک به جرم  $17/27 \text{ kg}$  استفاده کرده‌ایم. اگر شعاع استوانه  $10 \text{ cm}$  و

ارتفاع آن  $20 \text{ cm}$  باشد، چگالی فلز چند گرم بر سانتی‌مترمکعب است؟  $(\pi = 3/14)$

- (۱) ۲/۷۵ (۲) ۵/۲۷ (۳) ۷/۲۵ (۴) ۷/۵۲

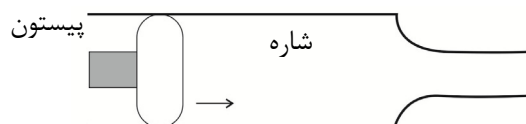
۲۰۸- مکعبی فلزی و توپر به ضلع ۲ فوت و چگالی  $2/5$  گرم بر سانتی‌مترمکعب داریم. جرم این مکعب چند کیلوگرم

است؟ (یک فوت: ۱۲ اینچ / یک اینچ: ۲/۵۴ سانتی‌متر)

- (۱) ۵۲۶/۶ (۲) ۵۶۶/۴ (۳) ۶۵۴/۶ (۴) ۶۵۶/۴

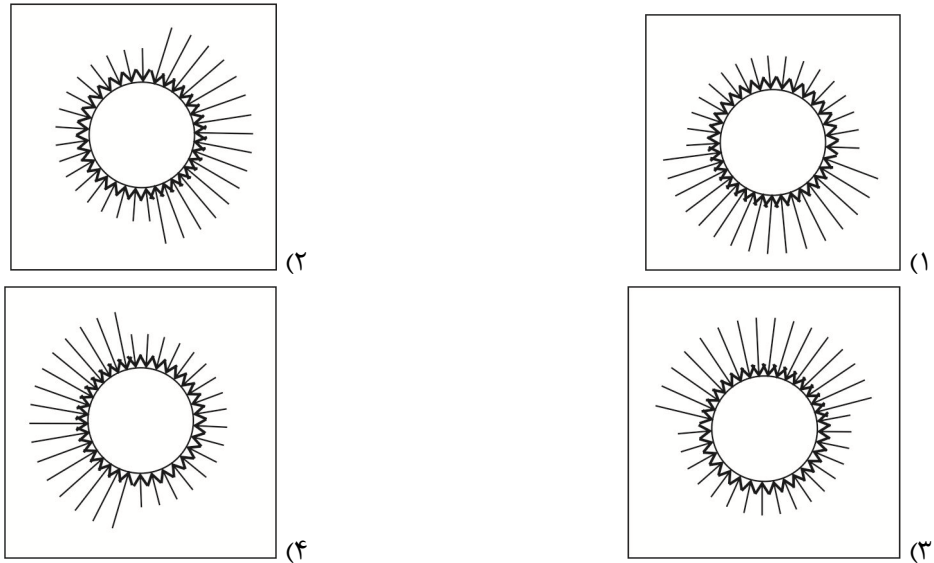
۲۰۹- در شکل زیر شعاع پیستون  $20 \text{ cm}$  است و پیستون با سرعت  $25 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  بر ثانیه به طرف راست می‌آید. پس از ۲s

چند کیلوگرم شاره از لوله خارج می‌شود؟  $(\pi = 3)$   $(\rho_{\text{مایع}} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

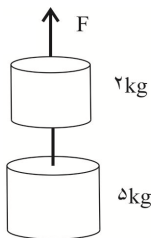


- (۱) ۶۰ (۲) ۹۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۲۱۰

۲۱۰- کدام یک از شکل‌های زیر، نمایش درستی برای نیروی شناوری است؟



۲۱۱- در شکل زیر نیروی  $F$  مجموع دو جرم را به اندازه  $15m$  با شتاب  $\frac{1}{2} \frac{m}{s^2}$  بالا می‌کشد، کار نیروی  $F$  چند کیلوژول است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



(۲)  $1,617$

(۴)  $1,167$

کیلوژول است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

(۱)  $1,761$

(۳)  $1,176$

۲۱۲- جسمی به جرم  $5kg$  از ارتفاع  $200m$  سطح زمین رها می‌شود و با سرعت  $50 \frac{m}{s}$  به زمین می‌رسد. کار نیروی مقاوم هوا در این مسیر چند کیلوژول است؟

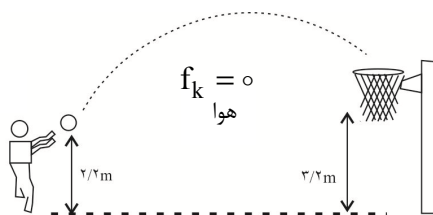
(۴)  $-3,75$

(۳)  $-5,37$

(۲)  $-5,73$

(۱)  $-7,35$

۲۱۳- یک بازیکن بسکتبال توپی را از ارتفاع  $2,2m$  با تندی  $10 \frac{m}{s}$  به طرف سبد پرتاب می‌کند. اگر مقاومت هوا ناچیز باشد، تندی توپ در هنگام رسیدن به سبد چند متر بر ثانیه است؟



(۱)  $8,49$

(۲)  $8,94$

(۳)  $9,48$

(۴)  $9,84$

۲۱۴- دمای یک قطعه فلزی را  $300$  درجه سلسیوس افزایش می‌دهیم؛ چگالی آن  $4$  درصد کاهش می‌یابد. ضریب انبساط طولی آن بر حسب  $(\frac{1}{C})$  کدام گزینه زیر است؟

(۴)  $2,44 \times 10^{-5}$

(۳)  $2,24 \times 10^{-5}$

(۲)  $4,22 \times 10^{-5}$

(۱)  $4,44 \times 10^{-5}$

۲۱۵- گرمای نهان ذوب برای فلزی  $\frac{24kJ}{kg}$  و دمای نقطه ذوب آن  $320^{\circ}C$  است، چند کیلوژول گرما به قطعه‌ای از فلز به

جرم  $1/5kg$  کیلوگرم و دمای  $20^{\circ}C$  بدهیم تا تماماً ذوب شود؟  $(C = 400 \frac{J}{kg^{\circ}C})$  (فلز)

- ۱۶۲ (۱) ۶۲۱ (۲) ۱۲۶ (۳) ۲۱۶ (۴)

۲۱۶- از ذره A تعداد  $2 \times 10^{15}$  الکترون می‌گیریم و به ذره B تعداد  $3 \times 10^{15}$  الکترون می‌دهیم و آن‌ها را در فاصله  $3mm$  از هم قرار می‌دهیم. نوع و اندازه نیروی وارد بر هم توسط این ذرات کدام گزینه

است؟  $(k = 9 \times 10^9, e = 1.6 \times 10^{-19} c)$

(۱)  $135/6 N \times 10^6$  و ربایشی (۲)  $165/3 N \times 10^6$  و رانشی

(۳)  $153/6 N \times 10^6$  و ربایشی (۴)  $136/5 N \times 10^6$  و رانشی

۲۱۷- کار نیروی الکتریکی وارد بر یک جسم باردار در میدان الکتریکی یکنواخت  $\vec{E}$  در یک جابه‌جایی مشخص برابر با ..... در همان جابه‌جایی است.

(۱) مثبت تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی جسم

(۲) منفی تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی جسم

(۳) منفی انرژی پتانسیل الکتریکی جسم

(۴) مثبت انرژی پتانسیل الکتریکی جسم

۲۱۸- اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو پایانه یک باتری برابر ۶ ولت است. اگر بار الکتریکی منفی  $q$  از پایانه منفی به پایانه مثبت جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی بار  $-840$  میلی‌ژول کاهش می‌یابد. اندازه بار چند میکروکولن است؟

- (۱)  $1/4 \times 10^5$  (۲)  $1/8 \times 10^4$  (۳)  $2/4 \times 10^5$  (۴)  $2/8 \times 10^4$

۲۱۹- در یک فلاش عکاسی انرژی ۴۰ ژول به وسیله باتری ۵۰ ولتی ذخیره می‌شود. ظرفیت خازن فلاش چند میلی‌فاراد است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۲۳ (۳) ۲۸ (۴) ۳۲

۲۲۰- یک رادیو با باتری ۶ ولت کار می‌کند و موقع روشن بودن، جریان الکتریکی ۲۵ میلی‌آمپر از آن می‌گذرد. در مدت ۲ ساعت، باتری چند ژول انرژی به مدار می‌دهد؟

- (۱) ۱۰۸۰ (۲) ۹۴۰ (۳) ۵۴۰ (۴) ۴۷۰

۲۲۱- در یک مدار از  $2/5m$  سیم با قطر  $2mm$  استفاده شده است. اگر مقاومت اهمی سیم برابر ۶۰ اهم باشد، مقاومت

ویژه سیم چند  $\Omega.m$  است؟ (دمای سیم، ثابت و  $20^{\circ}C$  است)  $(\pi = 3)$

- (۱)  $3/6 \times 10^{-5}$  (۲)  $1/44 \times 10^{-4}$  (۳)  $7/2 \times 10^{-5}$  (۴)  $2/88 \times 10^{-4}$

۲۲۲- توان مصرفی یک بخاری ۲۵۰ وات و مقاومت الکتریکی آن ۴۰ اهم است. جریان عبوری از بخاری چند آمپر است؟

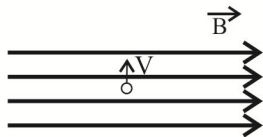
- (۱) ۲/۵ (۲) ۲/۷ (۳) ۳/۵ (۴) ۵/۲

۲۲۳- سه مقاومت الکتریکی  $\left\{ \begin{matrix} R_1 = 6\Omega \\ R_2 = 12\Omega \\ R_3 \end{matrix} \right\}$  به‌طور موازی به مدار بسته شده‌اند. اگر نیروی محرکه باتری ۲۴ ولت و

مقاومت داخلی آن  $1\Omega$  و جریان عبوری ۶ آمپر باشد، مقاومت  $R_3$  چند اهم است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۲۲۴- ذره‌ای به جرم ۵ گرم حامل بار الکتریکی به اندازه ۲۰ میکروکولن، مطابق شکل وارد میدان مغناطیسی  $B$  می‌شود. اگر ذره با سرعت  $200 \frac{m}{s}$  به‌طور عمود از میدان عبور کند، اندازه میدان الکتریکی چند تسلا باشد تا



نیروی وارد بر ذره، وزن آن را خنثی کند؟  $(g = 10 \frac{N}{Lg})$

- (۱) ۳۷/۵ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰

۲۲۵- از سیملوله‌ای آرمانی با ۳۰۰ حلقه نزدیک به هم، جریان  $3/2$  آمپر عبور می‌کند. اگر اندازه میدان مغناطیسی در نقطه‌ای درون سیملوله و دور از لبه‌های آن  $80 G$  باشد، طول سیملوله چند سانتی‌متر است؟

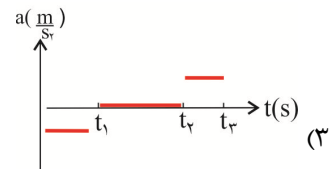
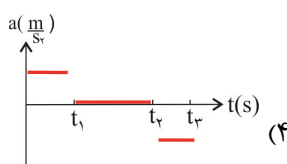
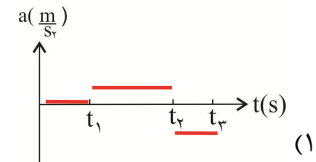
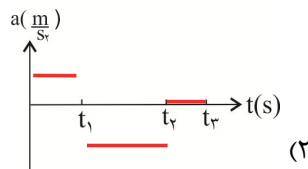
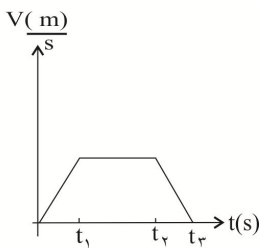
$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}) / (\pi = 3/14)$$

- (۱) ۷/۵ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۱۵ (۴) ۲۵

۲۲۶- در کدام گزینه زیر، حرکت جسم شتاب‌دار نیست؟

- (۱) اندازه و جهت سرعت تغییر می‌کند.  
 (۲) اندازه سرعت و جهت سرعت ثابت می‌ماند.  
 (۳) اندازه سرعت تغییر می‌کند، اما جهت حرکت ثابت می‌ماند.  
 (۴) اندازه سرعت ثابت است، ولی جهت آن تغییر می‌کند.

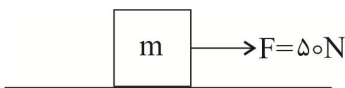
۲۲۷- کدام نمودار زیر، مربوط به حرکت متحرک است؟



۲۲۸- اتومبیلی از حال سکون به راه افتاده و پس از ۴s مسافت ۲۰m را طی کرده‌است. از راست به چپ شتاب اتومبیل چند متر بر مربع ثانیه و سرعت آن در پایان ثانیه چهارم، چند متر بر ثانیه است؟

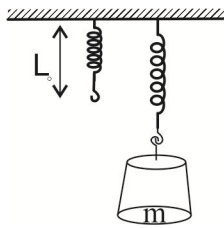
- (۱) ۵ و ۲/۵ (۲) ۱۰ و ۲/۵ (۳) ۱۵ و ۵ (۴) ۵ و ۷/۵

۲۲۹- در شکل زیر اگر جرم ۵۰kg و شتاب حرکت  $5 \frac{m}{s^2}$  باشد، ضریب اصطکاک جنبشی کدام است؟



- (۱) ۰/۰۵ (۲) ۰/۱۵ (۳) ۰/۲۵ (۴) ۰/۷۵

۲۳۰- در شکل زیر پس از آویختن جرم  $m$  به فنر و رسیدن به حالت سکون، طول فنر  $\frac{1}{4}$  افزوده شده است. ضریب سختی



$$\begin{cases} L_0 = 0.1 \text{ m} \\ g = 9.8 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ است؟} \\ m = 4.5 \text{ kg} \end{cases}$$

۱۷۶۶ (۲)

۱۶۷۷ (۱)

۱۷۶۴ (۴)

۱۷۶۷ (۳)

۲۳۱- دو جرم  $m_1 = 100 \text{ kg}$  و  $m_2$  در فاصله  $2 \text{ m}$  از هم قرار دارند و نیروی گرانش بین آن‌ها برابر با  $1.6 \times 10^{-7} \text{ N}$

است. جرم  $m_2$  چند کیلوگرم است؟ (از اثرات گرانشی سایر اجسام صرف نظر می‌کنیم) ( $G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}}$ )

۱۴۴ (۴)

۱۲۵ (۳)

۹۶ (۲)

۷۵ (۱)

۲۳۲- اگر صوت پس از بازتاب، به گوش شنونده‌ای برسد که صوت اولیه را ..... می‌شنود، به‌چنین بازتابی پژواک می‌گوییم.

(۲) بدون تأخیر - مستقیماً

(۱) با یک تأخیر زمانی - غیرمستقیم

(۴) بدون تأخیر - غیرمستقیم

(۳) با یک تأخیر زمانی - مستقیماً

۲۳۳- فتری به جرم  $800 \text{ g}$  و طول  $5 \text{ m}$  با نیروی  $8 \text{ N}$  می‌کشیم. تندی انتشار موج این فنر چند متر بر ثانیه است؟

۳/۰۶ (۴)

۴/۰۸ (۳)

۷/۰۷ (۲)

۸/۰۴ (۱)

۲۳۴- یک لامپ نور مرئی می‌تواند فوتون‌هایی با طول موج  $500 \text{ nm}$  نانومتر گسیل کند؛ انرژی هر فوتون برحسب الکترون

ولت کدام است؟ ( $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ T.S}$ )

۴/۸۴ (۴)

۲/۴۸ (۳)

۸/۲۴ (۲)

۸/۴۲ (۱)

۲۳۵- جرم یک هسته اتم به اندازه  $2.5 \times 10^{-28} \text{ kg}$  کیلوگرم از مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل دهنده آن کمتر است.

انرژی بستگی هسته اتم چند  $\text{eV}$  است؟

۴/۸۱  $\times 10^6$  (۴)

۱/۴۱  $\times 10^8$  (۳)

۴/۱۱  $\times 10^6$  (۲)

۱/۱۴  $\times 10^8$  (۱)

شیمی

۲۳۶- چند مورد از ویژگی‌های بیان شده دربارهٔ عنصر  $^{40}_{18}\text{X}$ ، درست است؟

• در گروه هفدهم جدول دوره‌ای قرار داشته و با عنصری با عدد اتمی ۲۳ هم‌دوره است.

• نسبت شمار الکترون‌های با  $n+l=5$  به  $n+l=3$  در آن برابر ۲ است.

• در دمای  $200$  کلوبین با هیدروژن واکنش نمی‌دهد.

• تفاوت شمار الکترون و نوترون در یون پایدار آن برابر ۹ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

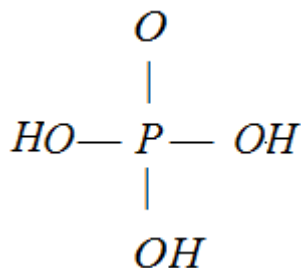
۲ (۲)

۱ (۱)

۲۳۷- کدام عبارت، نادرست است؟

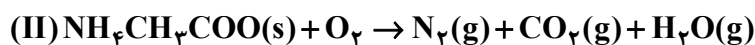
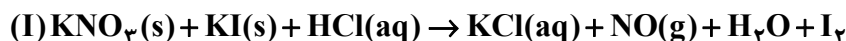
- (۱) برای تولید نور زرد در لامپ‌ها از بخار سدیم استفاده می‌شود که رنگ شعله این عنصر نیز همان است.  
 (۲) برای برانگیخته شدن هر الکترون از یک اتم، باید انرژی معین و کافی وجود داشته باشد.  
 (۳) زیر لایه ۴f در همه عنصرهای لایه ششم، شروع به پر شدن کرده یا به صورت پر شده است.  
 (۴) شمار الکترون‌های ظرفیتی در  $Mn$  ۲۵ و  $Br$  ۳۵ برابر است.

۲۳۸- در ساختار لوویس ترکیب زیر، با رعایت قاعده هشتایی، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی به تقریب چند برابر نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در دی نیتروژن اکسید است؟



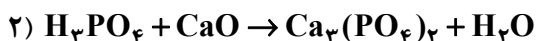
- (۱) ۱/۱۱ (۲) ۱/۲۸ (۳) ۱/۳۲ (۴) ۱/۴۷

۲۳۹- پس از موازنه واکنش (I) و (II)، نسبت مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (I) به مجموع ضریب‌های فرآورده‌ها در واکنش (II) کدام است و اگر در واکنش (II)، ۱/۵ مول از گاز اکسیژن مصرف شود، در مجموع به تقریب چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود؟



- (۱)  $\frac{2}{3}$ ،  $\frac{4}{9}$  (۲)  $\frac{2}{3}$ ،  $\frac{3}{8}$  (۳)  $\frac{1}{3}$ ،  $\frac{4}{9}$  (۴)  $\frac{1}{3}$ ،  $\frac{3}{8}$

۲۴۰- یک کیلوگرم از  $P_4O_{10}$  در یک مخزن دارای یک متر مکعب آب مقطر، حل شده است. برای خنثی‌سازی کامل آن، چند گرم آهک  $CaO(s)$  لازم است؟ (معادلات موازنه شوند:  $P = 31, O = 16, Ca = 40, H = 1 : g.mol^{-1}$ )



- (۱) ۸۶۷ (۲) ۹۲۱ (۳) ۹۶۴ (۴) ۱۱۸۳

۲۴۱- برای پاکسازی هوای یک شهر از  $CO_2$  تولید شده از یک خودرو که در سال ۲۰۰۰۰ کیلومتر مسافت را با مصرف متوسط ۱۰ kg از  $C_8H_{18}$  در هر ۱۰۰ کیلومتر طی می‌کند، به تقریب چند درخت با قطر ۲۲cm باید وجود داشته باشد؟ (واکنش سوختن  $C_8H_{18}$  را کامل فرض کنید؛ هر درخت با این قطر سالانه ۲۰ kg از  $CO_2$  را جذب می‌کند،  $C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۳۱۰ (۲) ۳۸۰ (۳) ۴۱۲ (۴) ۵۰۶

۲۴۲- در یک ظرف دربسته، ۵/۶ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP وارد شده و در شرایط مناسب طی واکنش (موازنه

نشده)  $O_2 \rightleftharpoons O_3$  تبدیل به اوزون شده است. اگر در این ظرف شمار اتم‌های اکسیژن مربوط به مولکول‌های

اوزون برابر  $2 \times 10^{22}$  باشد، به تقریب چند درصد از مولکول‌های اکسیژن به اوزون تبدیل شده‌اند؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۲۴۳- در جدول زیر، در چند مورد فرمول، نام، قطبیت و مجموع شمار الکترون‌های ناپیوندی برای هر ترکیب، درست بیان شده است؟

فرمول شیمیایی	CS <sub>۲</sub>	HCN	PCl <sub>۳</sub>	SO <sub>۳</sub>
نام	کربن دی سولفید	هیدروژن کربنات	فسفر تری کلرید	گوگرد تری اکسید
قطبیت	قطبی	قطبی	قطبی	ناقطبی
مجموع شمار الکترون‌های ناپیوندی	۸	۲	۱۰	۱۶

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۴- شمار یون‌های کلر در ۱ لیتر آب که دارای ۱۹۰۰۰ ppm از آن است ( $d = 1/g.mL^{-1}$ )، به تقریب برابر با شمار

اتم‌ها در چند گرم از بنزوئیک اسید است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$ )

۱ (۱) ۰/۰۵ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۴ (۴) ۰/۶ (۵)

۲۴۵- به ۱۰ mL محلول ۰/۱ مولار از آمونیوم فسفات، ۹۹۰ گرم آب مقطر اضافه می‌شود. غلظت یون‌های آمونیوم در

این محلول برحسب ppm، کدام است؟ ( $N = 14, H = 1 : g.mol^{-1}; d = 1 g.mL^{-1}$ )

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵۴ (۵)

۲۴۶- چند مورد از مطالب زیر، درست هستند؟

- برای تهیه منیزیم، پس از رسوب‌گیری یون‌های  $Mg^{2+}$  از آب دریا، رسوب به دست آمده را برکافت می‌کنند.
- انحلال‌پذیری برخی مواد جامد در آب با افزایش دما، کاهش می‌یابد.
- اگر ماده‌ای بتواند محلول سیرشده با غلظت بیش‌تر از ۱۱۰ ppm ( $d = 1 g.mL^{-1}$ ) تشکیل دهد، جزو مواد کم محلول است.

- از یون‌های فسفات می‌توان برای حذف یون‌های کلسیم از آب سخت استفاده کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۷- انحلال‌پذیری گاز NO از رابطه  $\theta = 1.8 \times 10^{-4} - 0.1 S$  پیروی می‌کند. شمار مولکول‌های NO محلول در دو

کیلوگرم آب با دمای  $20^\circ C$ ، به تقریب کدام است؟ ( $N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}; d = 1 g.mL^{-1}$ )

۱ (۱)  $2/5 \times 10^{21}$  (۲)  $2/5 \times 10^{22}$  (۳)

۳ (۳)  $3/3 \times 10^{22}$  (۴)  $3/3 \times 10^{21}$  (۵)

۲۴۸- کدام عبارت، درست است؟

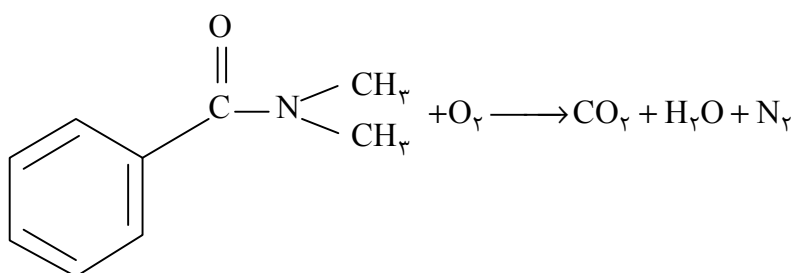
- (۱) همه فلزها در حالت‌های کلی رفتارهای مشابهی دارند، اما تفاوت‌های قابل توجهی نیز میان آن‌ها وجود دارد.
  - (۲) شعاع اتمی، یک راه دقیق بررسی فعالیت شیمیایی و حالت فیزیکی اتم‌ها و یون‌ها در یک دوره است.
  - (۳) روندهای تناوبی در جدول براساس کمیت‌های وابسته به اتم قابل توضیح نیست.
  - (۴) منیزیم در اثر ضربه تغییر شکل نمی‌دهد ولی خرد می‌شود.
- ۲۴۹- در کدام ترکیب، یون فلز مورد نظر را می‌توان به صورت آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب در نظر گرفت؟

۱ (۱)  $Cr_2O_3$  در ۲۴ Cr (۲)  $MnO_4^-$  در ۲۵ Mn

۳ (۳)  $Fe_2O_3$  در ۲۶ Fe (۴)  $ZnF_2$  در ۳۰ Zn

۲۵۰- برای سوختن کامل ۲۰ گرم از ترکیب زیر، به تقریب چند مول گاز اکسیژن لازم است و چند لیتر گاز  $N_2$  در

شرایط استاندارد تولید می‌شود؟ ( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$ )



(۱) ۲/۵، ۲/۵

(۲) ۱/۵، ۲/۵

(۳) ۲/۵، ۱/۵

(۴) ۱/۵، ۱/۵

۲۵۱- برای تعیین درصد مس (II) اکسید در یک نمونه بازیافتی، ۵ گرم از آن را طبق واکنش زیر در ۲۵۰ mL اسید یک مولار حل می‌کنند. اگر غلظت یون‌های مس در محلول اسیدی به ۰/۰۵ مولار برسد، درصد  $CuO$  در نمونه کدام است؟

( $CuO(s) + HCl(aq) \rightarrow CuCl_2(aq) + H_2O(l)$  معادله موازنه شود:  $Cu = 64, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

(۴) ۲۵

(۳) ۲۰

(۲) ۱۵

(۱) ۱۰

۲۵۲- گاز طبیعی شامل ۷٪ هلیوم و ۹۳٪ متان و هوا شامل ۲۱٪ اکسیژن است (درصد حجمی). درصد حجمی گاز هلیوم در خروجی بخاری خانگی پس از سوختن کامل با نسبت استوکیومتری دقیق متان و اکسیژن، به تقریب کدام است؟ (شرایط STP)

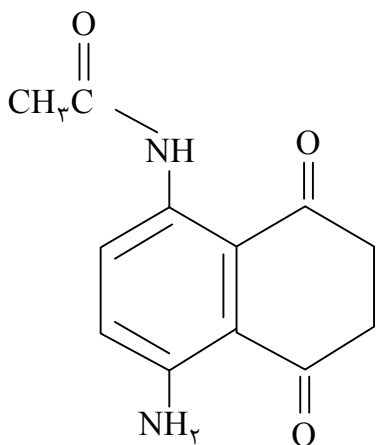
(۴) ۱/۳

(۳) ۰/۳

(۲) ۱/۷

(۱) ۰/۷

۲۵۳- کدام موارد درباره ترکیب زیر، درست هستند؟



(آ) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آن با شمار الکترون‌های پیوندی در یون آمونیوم است.

(ب) در مولکول آن، گروه عامل کتونی و آمیدی وجود دارد.

(ج) هیدروکربن سیر نشده خطی با شمار اتم‌های یکسان کربن با آن، شامل ۲۲ هیدروژن می‌تواند باشد.

(د) از سوختن کامل هر مول از آن، ۴۴۰ گرم  $CO_2$  تولید می‌شود. ( $C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

(۴) آ، ج

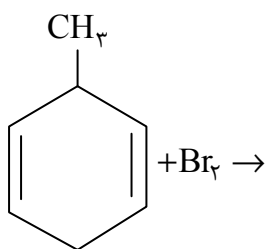
(۳) آ، ب

(۲) ب، ج، د

(۱) آ، ب، ج

۲۵۴- از واکنش کامل ۲۰ گرم از ترکیب زیر با مقدار کافی از برم، به تقریب چند گرم فرآورده به دست می آید؟

(معادله کامل و موازنه شود؛  $C = ۱۲, H = ۱, Br = ۸۰ : g.mol^{-1}$ )



(۱) ۵۲

(۲) ۶۴

(۳) ۷۳

(۴) ۸۸

۲۵۵- یک لقمه غذایی شامل ۱۵۰ گرم نان، ۷۰ گرم تخم مرغ و ۱۲۰ گرم سیب زمینی است. اگر برای فعالیت های یک فرد در هر ساعت ۴۴۰ kcal انرژی لازم باشد، این وعده غذایی به تقریب برای چند دقیقه از این فعالیت کافی است؟

سیب زمینی	نان	تخم مرغ	ماده غذایی
۰٫۷	۲٫۵	۱٫۴	ارزش غذایی $kcal.g^{-1}$

(۴) ۱۰۲

(۳) ۸۸

(۲) ۷۶

(۱) ۶۷

۲۵۶- در یک کارخانه، روزانه صد تن اتانول ۹۰٪ از واکنش  $C_2H_4 + H_2O \rightarrow C_2H_5OH$  تهیه می شود. مقدار انرژی آزاد شده در هر روز، به تقریب چند کیلوژول است؟ (از تغییر آنتالپی پیوندها و حالت فیزیکی مواد صرف نظر

شود؛  $C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$ )

C-C	C-O	O-H	C=C	C-H	نوع پیوند
۳۴۷	۳۵۸	۴۶۷	۵۱۴	۴۱۳	میانگین آنتالپی پیوند ( $kJ.mol^{-1}$ )

(۴)  $3,25 \times 10^6$ (۳)  $3,25 \times 10^8$ (۲)  $2,68 \times 10^6$ (۱)  $2,68 \times 10^8$ 

۲۵۷- اگر در واکنش زیر در هر ثانیه ۷۷ لیتر از مخلوط گازی (شرایط STP) واکنش دهنده ها با نسبت استوکیومتری لازم برای واکنش کامل مصرف شود، سرعت متوسط مصرف فسفر چند کیلوگرم در ساعت و سرعت کلی واکنش به تقریب چند مول بر ساعت است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید؛



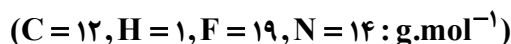
(۴) ۷۱۴، ۱۰۹٫۶

(۳) ۳۵۳۵، ۱۰۹٫۶

(۲) ۲۷۱۴، ۱۱۲٫۷

(۱) ۳۵۳۵، ۱۱۲٫۷

۲۵۸- تفاوت جرم مولی مونومر به کار رفته در تولید پلیمر لازم برای تولید نخ دندان و پتو چند گرم است؟



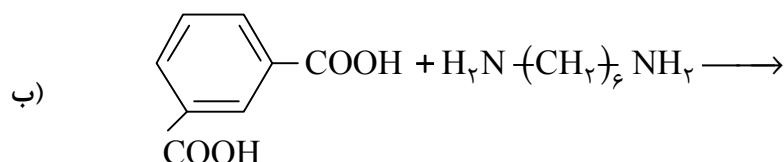
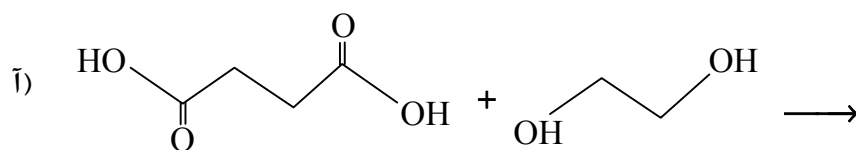
(۴) ۴۷

(۳) ۳۸

(۲) ۳۲

(۱) ۲۶

۲۵۹- پلیمر به دست آمده از واکنش (آ) و (ب) به ترتیب از کدام دسته پلیمرها هستند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).



(۱) پلی‌استر، پلی‌استر

(۲) پلی‌استر، پلی‌امید

(۳) پلی‌امید، پلی‌استر

(۴) پلی‌امید، پلی‌امید

۲۶۰- در ۲۰ kg آب شهری که دارای ۱۵۰۰ ppm از یون‌های کلسیم است، یک قالب صابون به جرم ۱۵ g  $(\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{14}\text{COONa})$  انداخته شده است. کدام گفته دربارهٔ مخلوط به دست آمده پس از ناپدید شدن

قالب صابون و آب، درست است؟  $(\text{Ca} = 40, \text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

(۱) ۱۰٪ از مولکول‌های صابون رسوب می‌کنند.

(۲) ۵۰٪ از مولکول‌های صابون رسوب می‌کنند.

(۳) مخلوط به دست آمده خاصیت شویندگی ندارد.

(۴) پس از واکنش، pH محلول به‌طور چشمگیری تغییر می‌کند.

۲۶۱- برای تهیهٔ یک لیتر نوشابه، ۵/۶ گاز  $\text{CO}_2$  در آب خالص حل شده است (شرایط STP). اگر درصد یونش  $\text{CO}_2$  در این حالت ۵٪ باشد، pH محلول به دست آمده به کدام مقدار نزدیک‌تر است؟

(۱) ۲ (۲) ۲/۹ (۳) ۴/۲ (۴) ۵/۱

۲۶۲- برای تهیهٔ ۲۰۰ mL محلول با  $\text{pH} = 13$  به تقریب چند گرم  $\text{K}_2\text{O}$  باید به ۲۰۰ mL آب اضافه شود و برای خنثی‌سازی کامل این محلول، چند میلی‌لیتر  $\text{HCl}$  با غلظت ۱٪ جرمی  $(d = 1 \text{ g.L}^{-1})$  لازم است؟

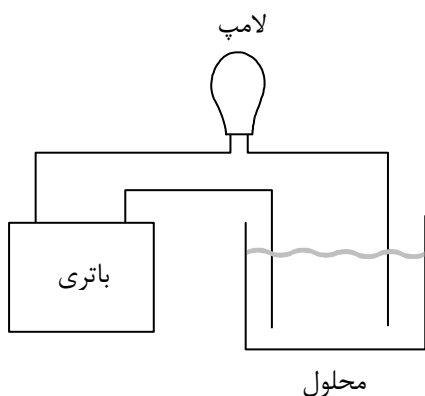
$(\text{K} = 39, \text{Cl} = 35.5, \text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

(۱) ۷۳، ۰/۹۴ (۲) ۳۶/۵، ۰/۹۴ (۳) ۷۳، ۱/۸۸ (۴) ۳۶/۵، ۱/۸۸

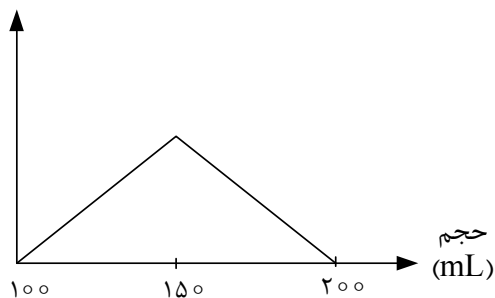
۲۶۳- به ۱۰۰ mL آب مقطر مطابق شکل زیر، ابتدا قطره قطره ۵۰ mL محلول ۱٪ آمونیاک و سپس قطره قطره

۵۰ mL محلول هیدروکلریک اسید ۱٪ اضافه شده است. کدام

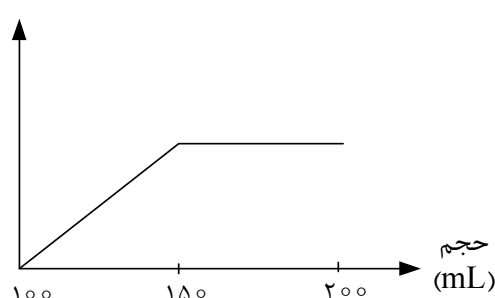
نمودار شدت روشنایی لامپ را به تقریب به درستی نشان می‌دهد؟



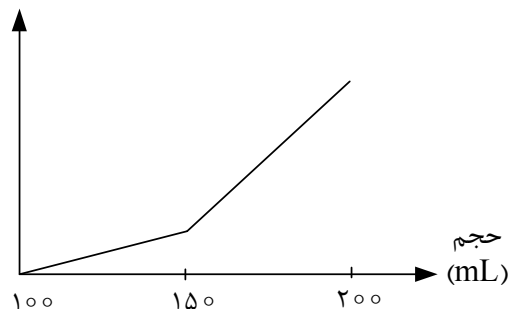
شده روشنایی



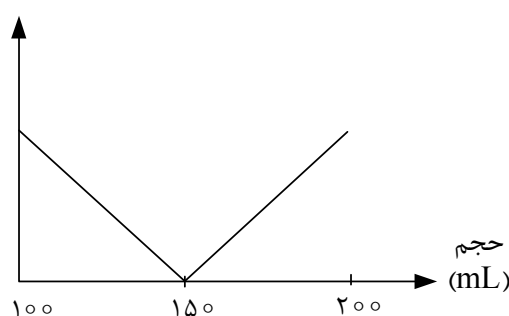
شده روشنایی



شده روشنایی



شده روشنایی

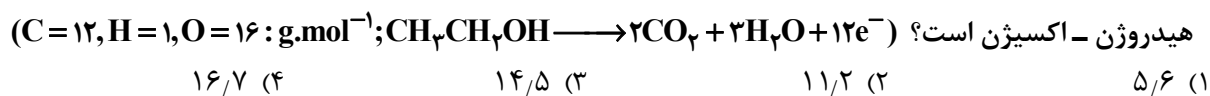


۲۶۴- چند مورد از مطالب زیر درباره واکنش داده شده، درست است؟ (معادله موازنه شود)



- عدد اکسایش برخی اتم‌های نیتروژن در این واکنش تغییر کرده است.
  - فلز مس گونه کاهنده و  $\text{NH}_4^+$  گونه اکسنده است.
  - با حل شدن ۱/۵ مول مس، ۵/۵ مول از گونه‌های یونی در محلول به وجود می‌آید.
  - مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها پس از موازنه، برابر عدد اکسایش کروم در  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  است.
- ۴ (۴)                      ۳ (۳)                      ۲ (۲)                      ۱ (۱)

۲۶۵- در یک سلول سوختی از اتانول به عنوان سوخت استفاده می‌شود. با مصرف کامل ۵g از این ماده در این سلول، شمار الکترون تولید شده، به تقریب برابر با مصرف چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP در یک سلول سوختی



۱) ۵/۶ (۲) ۱۱/۲ (۳) ۱۴/۵ (۴) ۱۶/۷

۲۶۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در آبکاری یک وسیله با نقره، فلز خالص نقره در قطب آند نصب می‌شود.
- در فرآیند هال به دلیل استفاده از انرژی الکتریکی، برخلاف تولید فلز آهن، رد پای  $\text{CO}_2$  کمتر است.
- هرچه پتانسیل الکتریکی فلزی کمتر (منفی‌تر) باشد، نیاز به محافظت از آن در برابر اکسیژن هوا بیشتر است.
- در حفاظت کاتدی، فلز فعال‌تر در قطب کاتد قرار گرفته و خورده می‌شود.

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۷- برای انحلال کامل قطعه‌ای از  $\text{SiO}_2$  به جرم ۵g، حداقل به چند لیتر هیدروفلوئوریک اسید ۳ مولار نیاز است؟



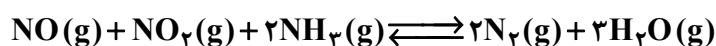
۱) ۰/۶۵ (۲) ۰/۱۱ (۳) ۱/۶۶ (۴) ۲/۵۰

۲۶۸- کدام ماده، نقطه ذوب و جوش بالاتری دارد؟

۱)  $\text{CaO}$  (۲)  $\text{CaS}$  (۳)  $\text{MgO}$  (۴)  $\text{MgS}$

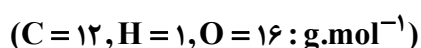
۲۶۹- در یک محفظه در بسته ۲ لیتری، ۲ مول از هر یک از گازهای  $\text{NO}$ ،  $\text{NO}_2$  و  $\text{NH}_3$  را وارد کرده و گرم می‌کنیم.

اگر در حالت تعادل یک مول گاز  $\text{N}_2$  در مخلوط واکنش وجود داشته باشد، مقدار  $\text{K}(\text{mol.L}^{-1})$  برای تعادل زیر کدام است؟



۱) ۰/۷۵ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۳/۲۵

۲۷۰- برای تهیه یک کیلوگرم از پلیمر پلی‌اتیلن ترفتالات، مقدار گرم پارازیلنی که باید اکسید شود به کدام عدد نزدیک‌تر است؟



۱) ۳۱۵ (۲) ۴۱۳ (۳) ۴۶۵ (۴) ۵۵۲



آزمون ۱۳ از ۱۴



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

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

## پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم - جامع نوبت سوم (۱۴۰۱/۰۲/۳۰)

## علوم تجربی (دوازدهم)

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

[www.sanjeshserv.ir](http://www.sanjeshserv.ir)

### مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون‌های آزمایشی سنجش و بهره‌مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون‌ها، آدرس پست الکترونیکی [test@sanjeshserv.com](mailto:test@sanjeshserv.com) معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



کانال تلگرام آزمون‌های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup

**زمین شناسی**

۱۰۱. گزینه ۲ درست است.  
طبق شکل کتاب درسی، منظومه شمسی (خورشید و سیارات آن) در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد. پس محل B می تواند بهترین انتخاب برای موقعیت لبه بازوهای کهکشان باشد.
۱۰۲. گزینه ۴ درست است.  
انحراف محور زمین نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید، سبب ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض های جغرافیایی مختلف می شود.
۱۰۳. گزینه ۱ درست است.  
همان طور که در شکل دیده می شود، زمان های زمین شناسی به ترتیب از پرمین - تریاس - ژوراسیک - کرتاسه قرار می گیرند. پس می توان زمان هوازدگی شدید را دوره زمانی تریاس در نظر گرفت که بیشترین تخریب سنگ های سطحی پوسته در آن اتفاق افتاده است.
۱۰۴. گزینه ۴ درست است.

$$29 + 1 = 30$$

(فاصله) واحد نجومی تا خورشید      واحد نجومی زمین تا خورشید      واحد نجومی تا زمین

$$P^2 = d^3$$

$$P^2 = 30^3 = 27 \times 10^3$$

$$P = \sqrt{27 \times 10^3} = 5,2 \times 10 \sqrt{10} \approx 165 \text{ سال}$$

۱۰۵. گزینه ۳ درست است.  
پلاسر الماس توسط فرآیندهای رسوبی، رگه قلع توسط فرآیند گرمایی و جواهر زمرد در کانسنگ ماگمایی تشکیل می شوند.
۱۰۶. گزینه ۲ درست است.  
نفت گیر از نوع ریف که توسط مرجان ها ایجاد می شود را می توان یک فرآیند زیستی در نظر گرفت.
۱۰۷. گزینه ۱ درست است.  
آمفیبول ها با داشتن درصد فراوانی ۵٪ نسبت به کانی کوارتز با درصد فراوانی ۱۲٪، فراوانی کمتری را در پوسته زمین دارند.
۱۰۸. گزینه ۳ درست است.  
به سنگ های ساختمانی که در نمای ساختمان ها، کف پوش، پله و دیوارها به کار می روند، کانی ها و سنگ های غیرفلزی (بدون کانه) در اصطلاح سنگ و کانی صنعتی گویند.
۱۰۹. گزینه ۴ درست است.  
اندازه ذرات خاک هرچه ریزتر باشد (مثل رس)، ضخامت حاشیه مویینه در آن بیشتر می شود.
۱۱۰. گزینه ۲ درست است.  
سنگ های دگرگونی، آذرین و شیل ها قادر به تشکیل آبخوان مناسب نیستند و در نتیجه چشمه ها تشکیل نمی شوند و یا فصلی و موقت هستند.
۱۱۱. گزینه ۱ درست است.  
با بهره برداری از چاه آبی که مخروط آفت آن به لایه ای نفوذناپذیر برخورد کرده، آبی از اطراف وارد آبخوان نخواهد شد و عمق سطح ایستابی افزایش پیدا می کند.
۱۱۲. گزینه ۱ درست است.  
علت هوازدگی فیزیکی سنگ ها هرچه باشد، موجب می شود که توده های بزرگ سنگ به قطعات کوچک تری شکسته شود و نسبت سطح به حجم آن بیشتر شود و با هجوم عوامل شیمیایی آسان تر و سریع تر هوازدگی شیمیایی پیدا کند.

۱۱۳. گزینه ۴ درست است.  
 خاک مناطق معتدله دارای ضخامت زیاد و هوموس زیاد است، برخلاف مناطق بیابانی (ضخامت کم و هوموس کم).
۱۱۴. گزینه ۳ درست است.  
 هرچقدر رطوبت خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آن‌ها کمتر می‌شود و به حالت خمیری درآمده و روان می‌شوند.
۱۱۵. گزینه ۲ درست است.  
 شیب لایه، مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد.
۱۱۶. گزینه ۱ درست است.  
 با حرکت کششی واگرای ورقه‌ای در یک منطقه و ادامه آن اقیانوس‌زایی و پشته میان اقیانوسی ایجاد می‌شود.
۱۱۷. گزینه ۳ درست است.  
 دانشمندانی مانند ابوریحان بیرونی، ابن سینا و خواجه نصیرالدین طوسی به فواید برخی از سنگ‌ها و کانی‌ها برای درمان برخی بیماری‌ها اشاره کرده‌اند.
۱۱۸. گزینه ۱ درست است.  
 مسیر انتقال آرسنیک از زمین به گیاهان و موجودات از راه آب آلوده است و ارتباطی با معادن سرب ندارد.
۱۱۹. گزینه ۴ درست است.  
 عنصر کلسیم با غلظت بیش از یک درصد در پوسته زمین در گروه عناصر اصلی قرار دارد و برای اندام‌ها و بافت‌های بدن نقش اساسی را دارد.
۱۲۰. گزینه ۲ درست است.  
 از پیش نشانگرهای وقوع زمین‌لرزه می‌توان ایجاد ابر زمین‌لرزه را نام برد.
۱۲۱. گزینه ۳ درست است.  
 مرکز سطحی زمین‌لرزه، نقطه‌ای در سطح زمین است که با دور شدن از مرکز سطحی لرزه، شدت زمین‌لرزه (میزان خرابی‌ها) کاهش می‌یابد.
۱۲۲. گزینه ۱ درست است.  
 موج  $L$  پس از  $S$  به دستگاه می‌رسد و باعث حرکت سنگ‌ها و اشیاء به چپ و راست می‌شود.
۱۲۳. گزینه ۲ درست است.  
 درزه‌ها نوعی شکستگی هستند که جابه‌جایی در سنگ‌ها ایجاد نمی‌کنند، اما گسل‌ها دارای حرکت سنگ‌های اطراف سطح شکستگی هستند.
۱۲۴. گزینه ۴ درست است.  
 پهنه البرز دارای سنگ‌های رسوبی و رگه‌های زغال سنگی است.
۱۲۵. گزینه ۳ درست است.  
 بیشتر فعالیت‌های آتشفشانی جوان در دوره کواترنری در ایران، آتشفشان‌هایی هستند که در امتداد نوار (ارومیه - دختر) یا (سهند - بزمان) قرار دارند.

### ریاضی

۱۲۶. گزینه ۲ درست است.

$$|5 - 2x| + |3 + 2y| = 17 \rightarrow |3 + 2y| = 17 - |5 - 2x|$$

$$\text{چون } |3 + 2y| \geq 0 \Rightarrow 17 - |5 - 2x| \geq 0 \rightarrow |5 - 2x| \leq 17$$

$$-17 \leq 5 - 2x \leq 17 \xrightarrow{-5} -22 \leq -2x \leq 12 \xrightarrow{\div(-2)} 11 \geq x \geq -6$$

$x$  صحیح  $\rightarrow x = -6, -5, \dots, -1, 0, 1, 2, \dots, 11$

معادله قدر مطلق به ازای ۱۸ عدد صحیح برقرار است.

۱۲۷. گزینه ۴ درست است.

$$g(x) \text{ تابع ثابت} \rightarrow \begin{cases} 3 - a = 0 \rightarrow a = 3 \\ g(x) = K \end{cases}$$

$$f(x) = mx + n \text{ تابع خطی} \rightarrow \begin{cases} 6 = -2m + n \\ -3 = 4m + n \end{cases} \rightarrow m = \frac{-3}{2}, n = 3 \Rightarrow f(x) = -\frac{3}{2}x + 3$$

$$\frac{f(14) \times g(-7)}{a^2} = \frac{(-18) \times (-9)}{9} = 18$$

۱۲۸. گزینه ۱ درست است.

$$t_n = t_1 + (n-1)d, t_1 = 5, d = 6$$

$$t_n = 5 + (n-1) \times 6 \rightarrow t_n = 6n - 1$$

$$1000 \leq t_n \leq 9999 \rightarrow 1000 \leq 6n - 1 \leq 9999$$

$$1001 \leq 6n \leq 10000 \rightarrow 167 \leq n \leq 1666$$

$$\text{تعداد جملات ۴ رقمی} = (1666 - 167) + 1 = 1500$$

۱۲۹. گزینه ۳ درست است.

تعداد دایره‌های توپر از الگوی  $t_n = n^2$  و تعداد دایره‌های توخالی از الگوی  $b_n = n(n-1)$  به دست می‌آید. بنابراین:

$$t_{20} = 20^2 = 400 \text{ تعداد دایره‌های توپر در جمله بیستم}$$

$$\text{تعداد کل دایره‌های جمله بیستم} = t_n + b_n = n^2 + n(n-1) = 20^2 + 20 \times 19 = 780$$

$$\text{درصد تعداد دایره‌های توپر جمله بیستم} = \frac{400}{780} \times 100 = 51.28$$

۱۳۰. گزینه ۴ درست است.

$$\sin(\pi \cos 4x) = 1 \rightarrow \pi \cos 4x = 2K\pi + \frac{\pi}{2}, K \in Z$$

$$\Rightarrow \cos 4x = 2K + \frac{1}{2}, K \in Z \xrightarrow{\text{فقط } K=0 \text{ درست است}} \cos 4x = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 4x = 2K\pi \pm \frac{\pi}{3} \xrightarrow{\div 4} x = \frac{K\pi}{2} \pm \frac{\pi}{12}$$

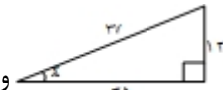
$$\textcircled{1} 0 \leq \frac{K\pi}{2} + \frac{\pi}{12} \leq 2\pi \xrightarrow{\times \frac{2}{\pi}} 0 \leq K + \frac{1}{6} \leq 4 \xrightarrow{K \in Z} K = 0, 1, 2, 3$$

$$\textcircled{2} 0 \leq \frac{K\pi}{2} - \frac{\pi}{12} \leq 2\pi \xrightarrow{\times \frac{2}{\pi}} 0 \leq K - \frac{1}{6} \leq 4 \xrightarrow{K \in Z} K = 1, 2, 3, 4$$

این معادله در بازه  $[0, 2\pi]$  مجموعاً به تعداد ۸ جواب متمایز دارد.

۱۳۱. گزینه ۲ درست است.

اعداد ۱۲ و ۳۵ و ۳۷ اعداد فیثاغورثی‌اند، بنابراین ساده‌ترین روش برای به دست آوردن نسبت‌های مثلثاتی  $x$  در نظر گرفتن

مثلث قائم‌الزاویه  و توجه به این نکته است که در ناحیه چهارم مثلثاتی فقط  $\cos$  مثبت و سه نسبت

دیگر  $\sin$  و  $\tan$  و  $\cot$  منفی‌اند:

$$\cot x = \frac{-35}{12}, \tan x = \frac{-12}{35}, \sin x = -\frac{12}{37}, \cos x = \frac{35}{37}$$

$$36 \tan\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - 35 \cot\left(-\left(\frac{3\pi}{2} - x\right)\right) - 74 \cos(-(\pi - x)) - 111 \cos\left(-\left(\frac{13\pi}{2} - x\right)\right)$$

$$= -36 \cot x + 35 \tan x + 74 \cos x - 111 \sin x$$

$$= -36\left(\frac{-35}{12}\right) + 35\left(\frac{-12}{35}\right) + 74\left(\frac{35}{37}\right) - 111\left(\frac{-12}{37}\right)$$

$$= 105 - 12 + 70 + 36 = 199$$

۱۳۲. گزینه ۳ درست است.

با توجه به شکل، دوره تناوب  $\pi$  است. لذا  $T = \frac{2\pi}{|b|} = \pi$ ،  $|b| = 2$ ، از طرفی مقادیر ماکزیمم و مینیمم به ترتیب ۴ و -۲ است:

$$\begin{cases} |a| + c = 4 \\ -|a| + c = -2 \end{cases} \rightarrow c = 1, |a| = 3$$

(البته با در نظر گرفتن  $f(0) = 1$  با توجه به نمودار مقدار  $c = 1$  مستقیماً هم به دست می‌آید.) با توجه به تأثیری که منفی بودن هر کدام از  $a$  و  $b$  بر قرینه شدن نمودار تابع نسبت به محورهای  $x$  و  $y$  دارد، هر دوی آن‌ها باید مثبت باشند:

$$f(x) = 3 \sin(2x) + 1$$

$$f(x) = 0 \rightarrow \sin(2x) = \frac{-1}{3} \rightarrow \cos 4x = 1 - 2 \sin^2(2x)$$

$$\cos 4x = 1 - 2\left(\frac{-1}{3}\right)^2 = \frac{7}{9} \rightarrow \cos 8x = 2 \cos^2(4x) - 1$$

$$\cos 8x = 2\left(\frac{7}{9}\right)^2 - 1$$

$$\boxed{\cos 8x = \frac{17}{81}}$$

۱۳۳. گزینه ۱ درست است.

$$y = a + b \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$$

$$y_{\max} = a + |b| = \frac{5}{2} \xrightarrow{\text{با توجه به شکل } b < 0} a - b = \frac{5}{2} \quad (1)$$

$$f\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0 \rightarrow a + b \sin\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{3}\right) = 0 \rightarrow a + b \cos \frac{\pi}{3} = 0 \rightarrow a + \frac{b}{2} = 0 \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow a = \frac{5}{6}, b = \frac{-5}{3}$$

$$\boxed{f(x) = \frac{5}{6} - \frac{5}{3} \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)}$$

$$f\left(\frac{3\pi}{2}\right) + 2\sqrt{3}f(\pi) = \left(\frac{5}{6} - \frac{5}{3}\left(-\frac{1}{2}\right)\right) + 2\sqrt{3}\left(\frac{5}{6} - \frac{5}{3}\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)\right)$$

$$= \frac{5}{3} + \frac{5\sqrt{3}}{3} + 5 = \frac{5(4 + \sqrt{3})}{3}$$

۱۳۴. گزینه ۲ درست است.

$$\tan^2 x + \frac{2}{\cos^2 x} = 3 \xrightarrow{\text{به دو طرف } +1 \text{ اضافه شود}} \underbrace{1 + \tan^2 x}_1 + \frac{2}{\cos^2 x} = 3 + 1$$

$$\frac{3}{\cos^2 x} = 4 \rightarrow \boxed{\cos^2 x = \frac{3}{4}} \rightarrow 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \rightarrow 1 + \tan^2 x = \frac{4}{3}$$

$$\rightarrow \boxed{\tan^2 x = \frac{1}{3}} \rightarrow \boxed{\cot^2 x = 3} \sin^2 x = 1 - \cos^2 x = 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4} \rightarrow \boxed{\sin^2 x = \frac{1}{4}}$$

$$\text{نظر عبارت مورد نظر} = \cot^2 x + \frac{2}{\sin^2 x} + \tan^2\left(\frac{\pi}{3}\right) = 3 + 8 + (\sqrt{3})^2 = 14$$

۱۳۵. گزینه ۳ درست است.

$$y = \frac{2}{5}x + \frac{3}{5} \rightarrow \tan \alpha = m_{\text{شیب خط}} = \frac{2}{5} \rightarrow \boxed{\tan \alpha = 0.4}$$

شیب  
↓

$$\frac{2 \sin \alpha + 4 \cos \alpha}{3 \cos \alpha - 5 \sin \alpha} \div \cos \alpha \text{ صورت و مخرج} \rightarrow \frac{2 \tan \alpha + 4}{3 - 5 \tan \alpha} = \frac{2(0.4) + 4}{3 - 5(0.4)} = 4/8$$

۱۳۶. گزینه ۴ درست است.

$$\log_x^{(2x+9)} = 2 \rightarrow x^2 = 6x + 27 \rightarrow x^2 - 6x - 27 = 0$$

$$(x-9)(x+3) = 0 \begin{cases} \boxed{x=9} \\ x=-3 \text{ غ ق} \end{cases}$$

$$\log_9^{(15x-7)} = \log_9^{(128)} = \log_{9^2}^{2^7} = \frac{7}{2} \log_9^2 = \frac{7}{2} = 3.5$$

۱۳۷. گزینه ۱ درست است.

ابتدا با ضرب عبارت سه جمله‌ای (چاق) از طریق اتحاد چاق و لاغر رفع ابهام می‌کنیم:

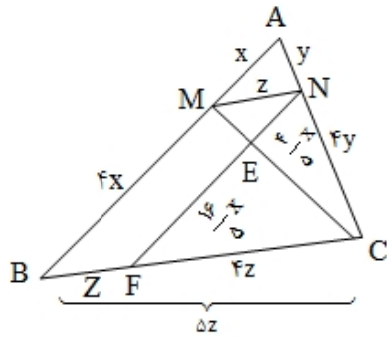
$$\lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt[3]{5 + \sqrt{x+1}} - 2}{\sqrt{2x} - 4} = \div \times \frac{\sqrt[3]{(5 + \sqrt{x+1})^2} + 2\sqrt[3]{5 + \sqrt{x+1}} + 4}{\sqrt[3]{(5 + \sqrt{x+1})^2} + 2\sqrt[3]{5 + \sqrt{x+1}} + 4}$$

حدا این عبارت وقتی  $x \rightarrow 8$  برابر ۱۲ است

$$\lim_{x \rightarrow 8} \frac{5 + \sqrt{x+1} - 8}{(\sqrt{2x} - 4) \times 12} = \lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt{x+1} - 3}{12(\sqrt{2x} - 4)} \times \frac{\sqrt{x+1} + 3}{\sqrt{x+1} + 3} \times \frac{\sqrt{2x} + 4}{\sqrt{2x} + 4}$$

$$\lim_{x \rightarrow 8} \frac{\cancel{(x-8)}(8)}{12 \cancel{(x-8)}(6)} = \frac{1}{\cancel{24} \times 6} = \frac{1}{18}$$

۱۳۸. گزینه ۲ درست است.



$$\triangle MEN \sim \triangle FEC \Rightarrow \frac{S_{\triangle MEN}}{S_{\triangle FEC}} = \left(\frac{z}{4z}\right)^2 = \frac{1}{16} \quad (1)$$

$$NF \parallel AB \text{ و نتیجه تالس: } \frac{S_{\triangle FNC}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{4z}{5z}\right)^2 = \frac{16}{25} \quad (2)$$

دو مثلث  $\triangle FEC$  و  $\triangle NEC$  هم ارتفاع اند

$$\frac{S_{\triangle NEC}}{S_{\triangle FEC}} = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{4}{5} \times x \times h}{\frac{1}{2} \times \frac{16}{5} \times x \times h} = \frac{1}{4} \quad (3)$$

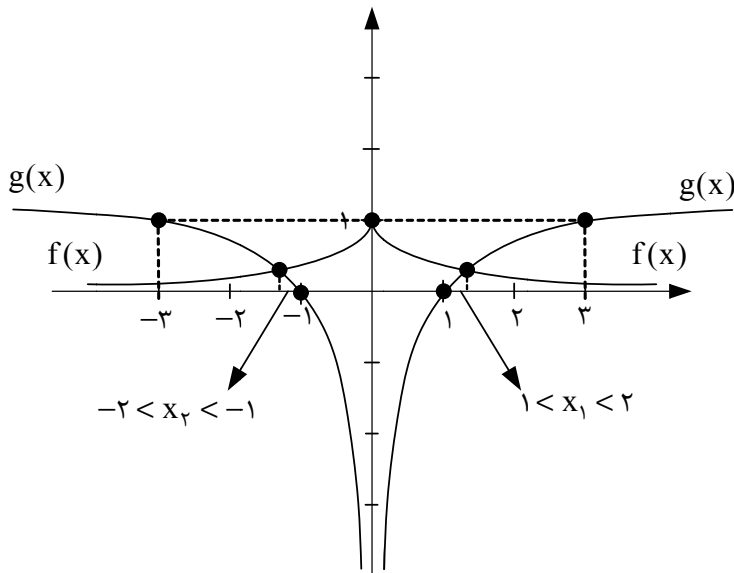
ترکیب مخرج در صورت

$$\frac{S_{\triangle NEC} + S_{\triangle FEC}}{S_{\triangle FEC}} = \frac{1+4}{4} = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{S_{\triangle FNC}}{S_{\triangle FEC}} = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{S_{\triangle FEC}}{S_{\triangle FNC}} = \frac{4}{5} \quad (4)$$

$$(1) \text{ و } (2) \text{ و } (4) \Rightarrow \frac{S_{\triangle MEN}}{S_{\triangle FEC}} \times \frac{S_{\triangle FEC}}{S_{\triangle FNC}} \times \frac{S_{\triangle FNC}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{1}{16} \times \frac{4}{5} \times \frac{16}{25} = \frac{4}{125} \Rightarrow \frac{S_{\triangle MEN}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{4}{125} \times 100 \rightarrow 3.2\%$$

۱۳۹. گزینه ۳ درست است.

نمودار دو تابع را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم. با توجه به شکل این معادله ۲ ریشه حقیقی دارد.



$$f(x) = 3^{-|x|} = \begin{cases} 3^{-x}; & x \geq 0 \\ 3^x; & x < 0 \end{cases}$$

$$g(x) = \log_3 |x| = \begin{cases} \log_3^x; & x > 0 \\ \log_3^{(-x)}; & x < 0 \end{cases}$$

۱۴۰. گزینه ۲ درست است.

$$f'(x) = x^2 + x - 56 = 0 \begin{cases} x = -8 \\ x = 7 \end{cases}$$

x	$-\infty$	$-8$	$7$	$+\infty$
f'	+	0	-	+

بازه نزولی اکید  
 $f$  بازه نزولی اکید بودن  $f$  طول بازه نزولی اکید  $= 7 - (-8) = 15$

۱۴۱. گزینه ۴ درست است.

$$\text{اگر } n > 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{8x^n}{2x^n} = 4$$

$$\text{اگر } n = 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-2x^3 + 8x^3}{2x^3} = 3$$

$$\text{اگر } n < 3 \begin{cases} n = 2 \rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-2x^2}{2x^2} = \lim_{x \rightarrow -\infty} (-x) = +\infty \\ \text{یا} \\ n = 1 \rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-2x}{7x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-2}{7} x = -\infty \end{cases} \quad (n \text{ طبیعی است})$$

۱۴۲. گزینه ۱ درست است.

$$3x + a > 0 \xrightarrow{D_f = (\frac{1}{3}, +\infty)} \boxed{a = -1}$$

$$(2, 0) \rightarrow 0 = 1 - \log_b^{(3(2)-1)} \rightarrow 1 = \log_b^\Delta \rightarrow \boxed{b = \Delta}$$

$$\text{محل برخورد} \begin{cases} y = 1 - \log_\Delta^{(3x-1)} \\ y = 2 \end{cases} \rightarrow -2 = 1 - \log_\Delta^{(3x-1)}$$

$$\log_\Delta^{(3x-1)} = 3$$

$$3x - 1 = \Delta^3$$

$$3x - 1 = 125$$

$$\boxed{x = 42}$$

۱۴۳. گزینه ۳ درست است.

مرکز دایره محل برخورد قطرهاست. بنابراین دو قطر دلخواه انتخاب و محل تلاقی آن دو را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} m = 0 \rightarrow y = -1 \\ m = 1 \rightarrow x = 1 \end{cases} \rightarrow O(1, -1)$$

فاصله نقطه  $O$  (مرکز دایره) تا خط مماس  $3x + 4y = 9$  همان شعاع دایره است:

$$R = \frac{|3(1) + 4(-1) - 9|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{10}{5} = 2$$

$$\text{مساحت دایره } S = \pi R^2 = \pi(2)^2 = 4\pi \xrightarrow{\text{با فرض } \pi=3} \boxed{S = 12}$$

۱۴۴. گزینه ۲ درست است.

چون مهره‌های اولیه خارج شده را نگاه نکرده‌ایم، پس شانس خروج دو مهره هم‌رنگ تغییری نکرده است:

$$P(2 \text{ مهره هم‌رنگ}) = \frac{\overbrace{\binom{5}{2} \binom{7}{0}}^{\text{هر دو قرمز}} + \overbrace{\binom{7}{2} \binom{5}{0}}^{\text{هر دو آبی}}}{\binom{12}{2}} = \frac{10 + 21}{66} = \frac{31}{66}$$

۱۴۵. گزینه ۱ درست است.

$$\lim_{h \rightarrow 0} \left( \frac{f(2+h) - f(2)}{h} \times \frac{f(2+h) + f(2)}{5} \right) = 12$$

$$f'(2) \times \frac{2f(2)}{5} = 12$$

$$f'(2) \times \frac{2(-2)}{5} = 12 \Rightarrow \boxed{f'(2) = -15}$$

$$(f^4(x) - \frac{4}{f(x)})' = 4f^3(x) \times f'(x) - \frac{0 \times f(x) - f'(x) \times 4}{f^2(x)}$$

$$\xrightarrow{x=2} 4f^3(2) \times f'(2) + \frac{4f'(2)}{f^2(2)} = 4(-2)^3 \times (-15) + \frac{4(-15)}{(-2)^2} = 468$$

۱۴۶. گزینه ۴ درست است.


$$f^{-1} \leftrightarrow f \Rightarrow 3 = 2^3 - 2 + 2K - 17 \rightarrow \boxed{K = 7}$$

$$\boxed{f(x) = x^3 - x - 3}$$

$$f(2) - f(-2) = 3 - (-9) = 12$$

۱۴۷. گزینه ۳ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} y = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{-2}{\sqrt[3]{2-f}} = \frac{-2}{\sqrt[3]{2-2^+}} = \frac{-2}{0^-} = +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} y = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{-2}{\sqrt[3]{2-f}} = \frac{-2}{\sqrt[3]{2-2^-}} = \frac{-2}{0^+} = -\infty$$


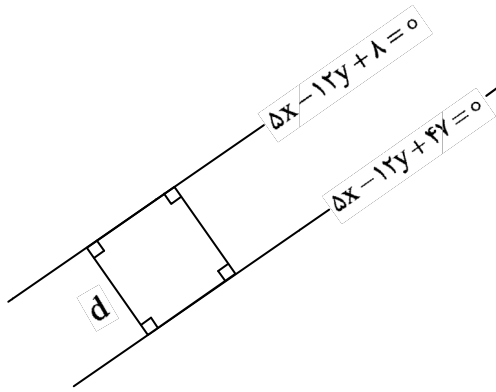
۱۴۸. گزینه ۲ درست است.

نمودار دنباله  $t_n$  یک سهمی رو به بالا است:  و جملات بین ریشه‌های  $t_n = 0$  همگی منفی هستند. بنابراین:

$$4n^2 - 36n + 65 = 0 \begin{cases} n = \frac{5}{2} \\ n = \frac{13}{2} \end{cases} \rightarrow n = 3, 4, 5, 6 \text{ شماره جملات منفی}$$

$$t_3 + t_4 + t_5 + t_6 = (-7) + (-15) + (-15) + (-7) = -44$$

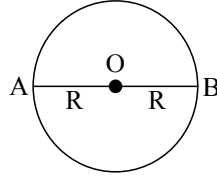
۱۴۹. گزینه ۳ درست است.



(دو طرف معادله خط بر ۲- تقسیم شده است)

براساس نتیجه تمرین ۸ صفحه ۹ کتاب ریاضی (۲):

$$d = \frac{|C - C'|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|47 - 8|}{\sqrt{5^2 + (-12)^2}} \rightarrow d = 3 \rightarrow S_{\square} = d^2 = 9$$



$$\text{قطر دایره } AB = 2R = \sqrt{(6 - (-2))^2 + (4 - (-2))^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10$$

$$\rightarrow R = 5 \rightarrow S_O = \pi R^2 = 3(5)^2 = 75$$

$$\text{اختلاف ۲ مساحت} = 75 - 9 = 66$$

۱۵۰. گزینه ۱ درست است.

اگر  $X_1$  و  $X_2$  محل برخورد با محور  $X$ ها باشند:

$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$y = a(x - (3 + \sqrt{2}))(x - (3 - \sqrt{2}))$$

$$\text{جاگذاری در تابع} \rightarrow -14 = a(0 - (3 + \sqrt{2}))(0 - (3 - \sqrt{2})) \rightarrow \boxed{a = -2}$$

$$y = -2(x - (3 + \sqrt{2}))(x - (3 - \sqrt{2}))$$

$$\boxed{y = -2x^2 + 12x - 14} \rightarrow a^2 + b^2 + c^2 = (-2)^2 + 12^2 + (-14)^2 = 344$$

۱۵۱. گزینه ۴ درست است.

$$2\sqrt{2t-1} = t+1 \xrightarrow{\text{دو طرف به توان ۲}} 4(2t-1) = (t+1)^2 \rightarrow t^2 - 6t + 5 = 0$$

$$t=1, t=5 \Rightarrow \text{ریشه‌های جدید} \begin{cases} x_1 = 3(1) - 8 = -5 \\ x_2 = 3(5) - 8 = 7 \end{cases} \begin{cases} S = 2 \text{ مجموع ریشه‌ها} \\ P = -35 \text{ ضرب ریشه‌ها} \end{cases}$$

$$x^2 - Sx + P = 0$$

$$\boxed{x^2 - 2x - 35 = 0}$$

۱۵۲. گزینه ۲ درست است.

با رسم ارتفاع  $MH$ :

$$MH^2 = HD \times HC$$

$$MH^2 = 9 \times 4 \rightarrow MH = 6 = BC \text{ عرض مستطیل}$$

$$x = S_{\triangle MCD} = \frac{13 \times 6}{2} = 39$$

$$y = \text{ABCD محیط مستطیل} = (13 + 6) \times 2 = 38$$

$$x + y = 39 + 38 = 77$$

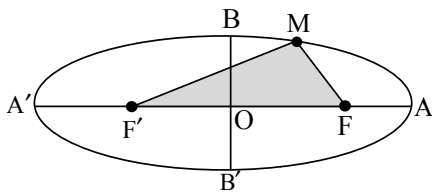
۱۵۳. گزینه ۱ درست است.

$$[1, 729] \text{ آهنگ تغییر متوسط در بازه} = \frac{f(729) - f(1)}{729 - 1} = \frac{(729 + 27 + 81) - (1 + 1 + 1)}{728} = \frac{834}{728}$$

$$f'(x) = 1 + \frac{1}{2\sqrt{x}} + \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}$$

$$x = 64 \text{ در آهنگ لحظه‌ای} = f'(64) = 1 + \frac{1}{16} + \frac{1}{6} = \frac{59}{48}$$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{\frac{834}{728}}{\frac{59}{48}} = \frac{834 \times 48}{728 \times 59} = \frac{5004}{5369}$$



۱۵۴. گزینه ۳ درست است.

مطابق تعریف مکان هندسی بیضی:

$$MF + MF' = 2a \text{ و } e = \frac{c}{a} \text{ (خروج از مرکز) و } FF' = 2c \text{ (فاصله کانونی)}$$

$$AA' = 2a \text{ (قطر بزرگ) و } BB' = 2b \text{ (قطر کوچک). بنابراین محیط } \Delta MFF'$$

برابر است با  $2a + 2c$ .

$$\begin{cases} 2a + 2c = 32 \\ e = \frac{c}{a} = 0.6 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a + c = 16 \\ c = 0.6a \end{cases} \rightarrow a = 10, c = 6$$

$$\text{از طرفی در بیضی } a^2 = b^2 + c^2 \rightarrow 10^2 = b^2 + 6^2 \rightarrow b = 8 \leftarrow \text{ و } 2b = 16 \leftarrow \text{ اندازه قطر کوچک}$$

۱۵۵. گزینه ۴ درست است.

داده‌های اصلی:  $X_1, X_2, \dots, X_{10}$

$$n = 10, \bar{x} = 20, \sigma^2 = 9 \rightarrow \sigma = 3 \text{ (انحراف معیار)}$$

داده‌های جدید:  $f(x_1 + 5), f(x_2 + 5), \dots, f(x_{10} + 5)$

$$n = 10, \bar{x}_{\text{جدید}} = f(\bar{x}_{\text{قدیم}} + 5) = f(20 + 5) = 100 \rightarrow \bar{x}_{\text{جدید}} = 100$$

$$\sigma_{\text{جدید}} = 4\sigma_{\text{قدیم}} = 4(3) = 12 \rightarrow \sigma_{\text{جدید}} = 12$$

$$CV_{\text{جدید}} = \frac{\sigma_{\text{جدید}}}{\bar{x}_{\text{جدید}}} = \frac{12}{100} = 0.12$$

### زیست‌شناسی

۱۵۶. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: نقش هر آنزیم در واکنش‌های بدن، افزایش امکان برخورد مناسب مولکول‌های پیش‌ماده و کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش است.

گزینه‌های نادرست: قبل از همانندسازی دنا، پیچ‌وتاب فامینه باز و پروتئین‌های هیستون از مولکول دنا جدا می‌شوند. این کارها توسط انواعی از آنزیم انجام می‌شود. سپس آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند. دنباسپاراز بعد از برقراری پیوندهای فسفودی استر، رابطه مکملی نوکلئوتیدها را بررسی می‌کند.

۱۵۷. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، میوگلوبین بود که نمونه‌ای از پروتئین‌ها با ساختار سوم است. گزینه‌های نادرست: میوگلوبین دارای یک رشته پلی‌پپتید است. زنجیره پلی‌پپتیدی میوگلوبین و زنجیره‌های هموگلوبین، هر کدام گروه هم متصل به یون آهن دارند. مقدار تولید و ترشح هموگلوبین توسط هورمون اریتروپوئین تنظیم می‌شود.

۱۵۸. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: در گوش درونی، مژک‌های گیرنده‌های حس تعادل، در پوشش ژلاتینی درون مایع مجاری قرار دارند. گزینه‌های نادرست: در بخش حلزونی گوش، تحریک و خم شدن مژک‌های گیرنده‌های مکانیکی، سبب باز شدن کانال‌های یونی در غشای گیرنده می‌شود. کانال‌های نشستی، همیشه باز هستند. جهت حرکت مایع درون مجرای نیم‌دایره با جهت خم شدن پوشش ژلاتینی یکی است. دریچه بیضی در بخش گوش میانی قرار دارد.

۱۵۹. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: همهٔ یاخته‌های بدن از جمله غده‌های تیروئید و پاراتیروئید، گیرنده برای هورمون‌های تیروئیدی دارند، هورمون پاراتیروئیدی و کلسی‌تونین، در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارند. هورمون پاراتیروئید در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب و کلسی‌تونین در پاسخ به افزایش کلسیم خوناب ترشح می‌شوند. گزینه‌های نادرست: مقدار ترشح هرمون‌های تیروئیدی ( $T_4$  و  $T_3$ ) توسط هورمون‌های محرک تیروئید از هیپوفیز و هورمون‌های هیپوتالاموسی تنظیم می‌شود. هورمون کلسی‌تونین در یاخته‌های روده گیرنده ندارد. هورمون پاراتیروئیدی با تغییر شکل ویتامین **D** و به کمک این ویتامین جذب کلسیم از روده را افزایش می‌دهد.

۱۶۰. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: غلاف پیوندی رشته‌ای دو انتهای ماهیچه که به صورت نواری محکم به نام زردپی در آمده است و ماهیچه را به استخوان‌های مختلف متصل می‌کند، همانند لایهٔ غضروفی دیوارهٔ نایژه‌ها، از انواع بافت پیوندی متراکم هستند. گزینه‌های نادرست: دریچهٔ روی میزنا از نوع بافت پوششی (مخاطی) است. گیرنده‌های حواس پیکری یاخته‌های عصبی تمایز یافته‌اند. یاخته‌های تولیدکنندهٔ پیک‌های شیمیایی، بعضی غده‌های ترشعی (بافت پوششی تمایز یافته) و بعضی یاخته‌های عصبی هستند.

۱۶۱. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: به دنبال ورود یون‌های سدیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار به داخل یاخته، ابتدا اختلاف پتانسیل دو سوی غشا کاهش می‌یابد. (از ۷۰ - به سمت صفر) گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، درست هستند.

۱۶۲. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: در یاخته‌های یوکاریوتی، دِنای سیتوپلاسمی که از نوع دِنای حلقوی است، یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد. در مرحلهٔ مورولا و بلاستولا، تعداد جایگاه‌های همانندسازی در دِناهای خطی هسته افزایش می‌یابد. گزینه‌های نادرست: پس از تشکیل اندام‌ها (قلب، کبد و ...)، سرعت تقسیم و تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی کم می‌شود.

۱۶۳. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در آنافاز ۱ که مرحلهٔ جدا شدن فام‌تن‌های یاخته است، درون هر زام‌یاختهٔ اولیه ۴۶ سانترومر وجود دارد. در آنافاز ۲ که مرحلهٔ جدا شدن فامینک‌های هر فام‌تن است نیز درون هر زام‌یاختهٔ ثانویه ۴۶ سانترومر وجود دارد. گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، درست هستند.

۱۶۴. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: بندارهٔ موجود در محل اتصال مثانه به میزراه، بندارهٔ داخلی نام دارد که همانند ماهیچهٔ دیوارهٔ نای از نوع ماهیچهٔ صاف و غیرارادی است.

گزینه‌های نادرست: دریچه‌های قلب و دریچه‌های لانه کبوتری، ماهیچه ندارند. دریچه روی دهانه میزنای، حاصل چین خوردگی مخاط مثانه روی دهانه میزنای است. در ابتدای معده بنداره وجود ندارد. فعالیت ماهیچه مخطط بنداره خارجی میزراه توسط اعصاب پیکری و فعالیت ماهیچه صاف بنداره انتهای مری توسط شبکه‌های عصبی روده‌ای تنظیم می‌شود.

۱۶۵. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: بعضی از پروتئین‌های ساخته شده توسط رناتن‌های سطح شبکه آندوپلاسمی دانه‌دار، پس از عبور از شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی در غشاء یاخته قرار می‌گیرند. این پروتئین‌های غشایی نقش‌های مختلفی برعهده دارند، مثل انتشار تسهیل شده یا انتقال فعال یون‌ها

گزینه‌های نادرست: همه لیپیدهای ساخته شده در شبکه آندوپلاسمی صاف به کبد منتقل نمی‌شوند. مثل فسفولیپیدهای غشاء، سلولز پلی‌ساکاریدی است که در ساختار دیواره یاخته‌های گیاهی وجود دارد. نشاسته در دیسه آندوخته‌ای به نام نشادیسسه ذخیره می‌شود. مولکول‌های زیستی زیادی در ساختار خود نیتروژن دارند. مثل نوکلئوتیدها، آمینواسیدها، اوره و اوریک اسید.

۱۶۶. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز، الکترون پرنرژی توسط ناقلین از فتوسیستم ۲ به مرکز واکنش در فتوسیستم ۱ منتقل می‌شود.

گزینه‌های نادرست: آنتن‌های گیرنده نور، انرژی الکترون‌ها را به مرکز واکنش منتقل می‌کنند. الکترون‌های پرنرژی پس از عبور از پمپ غشایی به فتوسیستم ۱ می‌رسند. انرژی انتقال یون‌های  $H^+$  از بستره به تیلاکوئید، از الکترون‌های پرنرژی تأمین می‌شود.

۱۶۷. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: در زمان استراحت تارچه، خطوط  $Z$  و اکتین‌های متصل به این خطوط از یکدیگر دور می‌شوند. اکتین و میوزین در بخش کوچکی از هر سارکومر در کنار هم قرار دارند. (متصل نیستند). مولکول پروتئینی میوزین از دو رشته پلی‌پپتیدی تشکیل یافته است (ساختار چهارم). یک سر هر زنجیره به صورت درهم پیچیده و تقریباً به شکل کروی است (ساختار سوم پروتئین). در حالت انقباض، سرهای میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند.

گزینه‌های نادرست: ژن‌های اکتین و میوزین، در یاخته‌های در حال تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری نیز بیان می‌شوند.

۱۶۸. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: محرک گیرنده‌های موجود در هر واحد بینایی چشم حشرات و گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ موجود در سوراخ زیر چشم مار زنگی، پرتوهای نور هستند.

گزینه‌های نادرست: گیرنده‌های موجود در بخش دهلیزی و حلزونی گوش انسان و کانال خط جانبی ماهی‌ها، از انواع گیرنده‌های مکانیکی‌اند که نسبت به ارتعاش، فشار، کشش حساس هستند. گیرنده‌های موجود در جوانه چشایی زبان انسان و گیرنده‌های موجود در موهای حسی روی پای مگس، نسبت به مولکول‌های شیمیایی حساس‌اند.

۱۶۹. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: کامبیوم چوب پنبه‌ساز و یاخته‌های حاصل از آن (یاخته‌های پارانشیمی و یاخته‌های چوب پنبه‌ای) در مجموع پیراپوست یا پریدرم را تشکیل می‌دهند. کامبیوم آوندساز، یاخته‌هایی غیرزنده با دیواره چوبی (لیگنینی) و کامبیوم چوب پنبه‌ساز، یاخته‌هایی غیرزنده با دیواره چوب پنبه‌ای (سوبرینی) می‌سازد.

گزینه‌های نادرست: یاخته‌های مریستمی نخستین و پسین، توانایی انجام فرآیند قند کافت در زمینه سیتوپلاسم و تبدیل  $NAD^+$  به  $NADH$  را دارند. هر دو نوع مریستم توانایی ساختن یاخته‌های آوند آبکشی را دارند. یاخته‌های مریستمی همانند یاخته‌های پارانشیمی سبزدیسه‌دار، دیواره نخستین، قابل کشش و گسترش دارند.

۱۷۰. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در تنفس هوازی به ازای تجزیه هر مولکول گلوکز به پیرووات، چهار مولکول  $ATP$  در زمینه سیتوپلاسم ایجاد می‌شود.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، درست هستند.

۱۷۱. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: یاخته‌هایی که معمولاً زیر رویوست اندام‌های هوایی قرار دارند. از نوع کلانشیم هستند. این یاخته‌ها دیوارهٔ پسین ندارند، اما دیوارهٔ نخستین آن‌ها ضخیم است.

گزینه‌های نادرست: یاخته‌هایی که در ترابری شیرهٔ خام نقش دارند، دیوارهٔ چوبی شده دارند. اصلی‌ترین یاخته‌های بافت آوندی شامل آوندهای چوبی با دیوارهٔ چوبی شده و آوندهای آبکش با دیوارهٔ نخستین سلولزی هستند.

کامبیوم موجود در بافت زمینه‌ای، کامبیوم چوب پنبه‌ساز است که یاخته‌های چوب پنبه‌ای می‌سازد. یاختهٔ پارانشیم دیوارهٔ نخستین سلولزی دارد.

۱۷۲. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: همهٔ یاخته‌های فتوسنتزکنندهٔ اکسیژن‌زای یوکاریوتی و پروکاریوتی از قندکافت گلوکز در زمینهٔ سیتوپلاسم، ATP و NADH تولید می‌کنند.

گزینه‌های نادرست: ریزوبیوم‌ها که با ریشهٔ حبوبات همزیستی دارند. فاقد رنگیزهٔ فتوسنتزی بوده و دور از نور زندگی می‌کنند. باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا، از تجزیهٔ  $H_2S$  الکترون و پروتون دریافت می‌کنند. یاخته‌های پروکاریوتی می‌توانند رنای در حال ساخت را ترجمه کنند. یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی می‌توانند تخمیر الکلی انجام دهند.

۱۷۳. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در فعالیت‌های شدید ماهیچه‌ها، اگر اکسیژن کافی نباشد، پیرووات حاصل از قندکافت وارد راکیزه نمی‌شود. بلکه با گرفتن الکترون‌های NADH به لاکتات تبدیل می‌شود. تولید ATP در یاخته‌های متفاوت، متناسب با نیاز بدن فرق می‌کند.

گزینه‌های نادرست: تجزیهٔ گلوکز می‌تواند تا چند دقیقه انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم کند. امکان تشکیل رادیکال‌های آزاد اکسیژن در تنفس هوازی در راکیزه وجود دارد.

۱۷۴. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: در لایهٔ درونی پوست، بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد که رشته‌های آن به طرز محکمی به هم تابیده‌اند و سدّی محکم در برابر نفوذ میکروب‌ها ایجاد کرده‌اند. همهٔ لنفوسیت‌های بالغ دارای راکیزه‌اند و با استفاده از انرژی شیب غلظت پروتون، ATP می‌سازند. دفاع اختصاصی فرآیندی است که برای شناسایی پادگن و تکثیر لنفوسیت‌ها به زمان نیاز دارد. از این رو برخلاف دفاع غیراختصاصی، دفاع سریعی نیست.

گزینه‌های نادرست: ژن‌های گیرندهٔ پادگن در لنفوسیت‌های طبیعی کشنده، بیان نمی‌شوند.

۱۷۵. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: لنفوسیت B پس از شناسایی پادگن تکثیر می‌شود و یاختهٔ لنفوسیت عمل‌کنندهٔ پادتن‌ساز و لنفوسیت خاطره را می‌سازد. لنفوسیت پادتن‌ساز برخلاف لنفوسیت خاطره، گیرندهٔ پادگن ندارد.

گزینه‌های نادرست: یاخته‌های پادتن‌ساز به یاختهٔ بیگانه متصل نمی‌شوند، پادتن ترشح می‌کنند. این یاخته‌ها تقسیم نمی‌شوند. پادتن‌ها، یاخته‌های بیگانه را به هم متصل می‌کنند.

۱۷۶. گزینه ۴ درست است.

ژن نمود پدر      ژن نمودهای احتمالی مادر

گزینهٔ درست:

DDxx

Ddxx

DDxx<sup>h</sup>

Ddxx<sup>h</sup>

×

Ddxy ⇔ (Dx + Dx<sup>h</sup> + dx + dx<sup>h</sup>) × (Dx + Dy + dx + dy)

گامت‌های احتمالی مادر

گامت‌های پدر

برای اینکه دختر این خانواده هموفیل شود، باید یک X<sup>h</sup> از مادر و یک X<sup>h</sup> از پدر دریافت کند، پدر خانواده دگرهٔ نهفتهٔ ژن بیماری هموفیلی (X<sup>h</sup>) را ندارد.

۱۷۷. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: برای اتصال قطعه دِنای خارجی به ناقل که معمولاً دیسک است، از آنزیم لیگاز (اتصال دهنده) استفاده می کنند. آنزیم دِنای لیگاز، پیوند فسفودی استر بین دو انتهای مکمل دِنای خارجی و دیسک ایجاد می کند. به این مجموعه دِنای نو ترکیب گفته می شود.

گزینه های نادرست: آنزیم های برش دهنده فقط در باکتری ها وجود دارند و بخشی از سامانه دفاعی آن ها محسوب می شوند. برای تولید انبوه ژن نیازی به تغییر جزئی یا عمده ژن نیست. برای ورود دِنای نو ترکیب به درون میزبانی که دیواره ندارد، نیازی به ایجاد منفذ در یاخته میزبان نیست. اگر میزبان دیواره داشته باشد، (مانند باکتری ها) برای ورود دِنای نو ترکیب باید در دیواره منفذ ایجاد کرد.

۱۷۸. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: داخلی ترین یاخته های هر غده معده، یاخته های اصلی هستند که آنزیم های معده را ترشح می کنند. یاخته های پوششی سطحی مخاط و بی کربنات ترشح می کنند.

گزینه نادرست: یاخته های اصلی معده، یون و ماده مخاطی ترشح نمی کنند.

۱۷۹. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: تنفس در حشرات ناپیسی و گردش مواد از نوع باز است. در این جانوران دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

گزینه های نادرست: امواج صوتی گیرنده ندارند. گیرنده پشت پرده صماخ جیرجیرک، از نوع مکانیکی است. اوریک اسید همراه آب وارد لوله های مالپیگی می شود. محتوای لوله ها به روده تخلیه و با عبور از روده، آب و یون ها باز جذب و اوریک اسید از طریق روده دفع می شود. در زادآوری جنسی جیرجیرک ها، اندازه بدن ماده معیار انتخاب شدن توسط جانور نر است.

۱۸۰. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: تقسیم کاستمان می تواند، در یاخته زاینده ای که فام تن های آن دوبه دو همتا باشند انجام شود. (مثل یکی از یاخته های بافت خورش در گیاه گندم  $4n = 6n$ ). تقسیم رشتمان می تواند در انواعی از یاخته های تک لاد انجام شود. (مثل تشکیل دوزامه از رشتمان یاخته زایشی در لوله گرده)

گزینه نادرست: اگر عدد فام تنی یاخته زاینده زوج باشد ممکن است فام تن ها با یکدیگر همتا نباشند. (مانند زمانی که هر مجموعه فام تنی هفت فام تن داشته باشد ولی مجموعه های فام تنی با یکدیگر همتا نباشند). یک گیاه چندلادی ( $3n$ ) توانایی تولید یاخته جنسی را ندارند. همه یاخته هایی که تک لاد هستند نمی توانند تقسیم رشتمان انجام دهند. (مانند زامه انسان)

۱۸۱. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: هر فرد با هر نوع دگره، فقط یک نوع ژن نمود و یک نوع رخ نمود دارد.

گزینه های نادرست: فردی با داشتن دگره O گروه خونی و دگره های d و d عامل Rh می تواند ژن نمود (Aodd) و یا ژن نمود (oodd) را داشته باشد. ( $O^-$  و یا  $A^-$ )

۱۸۲. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: یاخته های ماهیچه ای حلق از نوع مخطط هستند و فعالیت آن ها توسط اعصاب پیکری تنظیم می شود.

در لایه ماهیچه ای لوله گوارش، در میان لایه های ماهیچه ای دیواره مری تا مخرج شبکه ای از یاخته های عصبی حرکتی میلیون دار وجود دارد. یاخته های نوروگلیا، میلیون می سازند. یاخته های دیواره مویرگ های درون پرز روده، از نوع پوششی سنگ فرشی است.

گزینه های نادرست: یاخته های دیواره روده بزرگ و راست روده، آنزیم تولید و ترشح نمی کنند.

۱۸۳. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: هر سانتیبول، از تعداد ۲۷ لوله کوچک تشکیل یافته است. اولاً یاخته های گیاهان دانه دار سانتیبول ندارند، ثانیاً، یاخته های تمایز یافته نگهبان روزه، تقسیم نمی شوند. بنابراین رشته های دوک در آن ها تشکیل نمی شود.

گزینه‌های نادرست: شبکه آندوپلاسمی صاف که از لوله‌ها تشکیل یافته است، (شکل ۹ فصل ۱ زیست دهم) در تولید و ترشح لپیدها نقش دارد. سبزیسه که انرژی نوری را به شیمیایی تبدیل می‌کند، دارای مولکول دِنای حلقوی و عوامل رونویسی و ترجمه است. رناتن‌ها که در پروتئین‌سازی نقش دارند، در راکیزه و سبزیسه نیز وجود دارند.

۱۸۴. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: گاهی جهش در یکی از توالی‌های تنظیمی (راه‌انداز یا افزایش‌دهنده) رخ می‌دهد. این جهش بر توالی آمینواسیدهای پروتئین اثری نخواهد داشت، بلکه بر میزان رونویسی از آن ژن و بر مقدار محصول تأثیر می‌گذارد. گزینه‌های نادرست: اگر جهش باعث تغییر در جایگاه فعال آنزیم شود، احتمال تغییر عملکرد آنزیم بسیار زیاد است. اما اگر در جایی دورتر از جایگاه فعال رخ دهد، به‌طوری که بر آن اثری نگذارد، احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است.

۱۸۵. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: تنظیم‌کننده رشدی که پس از تولید در نوک دانه رست، در بخش تاریک انباشته می‌شود، اکسین نام دارد. در تکثیر رویشی گیاه از اکسین برای ریشه‌زایی استفاده می‌کنند. از اکسین برای تولید سموم گیاهی و میوه‌های بدون دانه نیز استفاده می‌شود.

گزینه‌های نادرست: سیتوکینین، پیر شدن اندام‌ها را به تأخیر می‌اندازد. جیبرلین، محرک آنزیم‌های تجزیه‌کننده در دانه غلات است و در تولید میوه‌های بدون دانه کاربرد دارد. اتیلن، سبب رسیده شدن میوه‌های نارس شده و در حضور اکسین در جوانه رأسی، مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌شود.

۱۸۶. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: نوعی گیاه سرخس می‌تواند آرسنیک را که ماده‌ای سمی برای گیاه است در خود جمع کند. گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، درست هستند.

۱۸۷. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: جهش، با افزودن دگره‌های جدید، خزانه ژن را غنی‌تر می‌کند و گوناگونی را افزایش می‌دهد. با تغییر شرایط محیط ممکن است، دگره‌های جدید، سازگارتر از دگره‌های قبلی عمل کنند.

گزینه‌های نادرست: انتخاب طبیعی که افراد سازگارتر با محیط را انتخاب و افزایش می‌دهد، نمی‌تواند دگره جدید ایجاد کند. فقط جهش دگره جدید ایجاد می‌کند. شارش ژن اگر به‌صورت پیوسته و دو سویه ادامه یابد، گوناگونی ژنی را افزایش و تفاوت‌ها را در جمعیت کاهش می‌دهد. رانش دگره‌ای فرآیندی است که باعث تغییر فراوانی دگره‌ای می‌شود ولی برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی‌انجامد.

۱۸۸. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها براساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشادشدن سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود، که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند.

گزینه‌های نادرست: افزایش کربن‌دی‌اکسید خون سبب گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک و افزایش جریان خون در آن‌ها می‌شود. در دیواره آن‌ها میزان ماهیچه‌های صاف نسبت به رشته‌های کشسان، بیشتر است. به هنگام استراحت ماهیچه‌های صاف دیواره، مقاومت آن‌ها در برابر جریان خون کمتر می‌شود.

۱۸۹. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: یاخته تخم اصلی حاصل لقاح یاخته تخم‌زا با زامه است. چه زامه متعلق به خود گیاه (خودلقاحی) و چه متعلق به گیاه دیگر از همین نوع باشد. (دگر لقاحی) ژن نمود یاخته تخم اصلی و تخم ضمیمه می‌تواند با ژن نمود گیاه اصلی تفاوت داشته باشد. ژن نمود یاخته دولاد بساک ژن نمود یاخته بافت خورش

AaBb

↓

میوز

AaBb

↓

میوز

$((AB + Ab + aB + ab) \times (AB + Ab + aB + ab))$

ژن نمودهای زامه لقاح ژن نمودهای تخم‌زا

از آمیزش احتمالی این گامت‌ها، ژن نمودهای متفاوتی برای یاخته‌های تخم اصلی قابل پیش‌بینی است.

گزینه‌های نادرست: یاخته‌های مریستمی، بافت خورش درون تخمک و پوسته‌های دانه (پوسته‌های تخمک)، ژن نمود گیاه اصلی (مادر) را دارند.

۱۹۰. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم، معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است. گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، درست هستند.

۱۹۱. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: زنبق از جمله گیاهان علفی چند ساله است که دارای زمین ساقه است. این گیاه ساختار پسین ندارد. گزینه‌های نادرست: با توجه به شکل ۱۹ فصل ۸، برگ‌های گیاه شلغم و زنبق مشخص می‌کند که شلغم گیاهی دولپه‌ای و زنبق گیاهی تک‌لپه‌ای است. ریزوم زنبق نوعی ساقه است. آندودرم ساقه نوار کاسپاری ندارد. ریشه‌های حاصل از ریزوم، دارای نوار کاسپاری هستند.

۱۹۲. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: در اسبک ماهی جانور ماده، تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند. لقاح در بدن ماهی نر انجام می‌شود و جنس نر، جنین‌ها را در بدن خود نگه می‌دارد، پس از طی مراحل رشد و نمو، نوزادان متولد می‌شوند. گزینه‌های نادرست: زنبور ماده کارگر و ملکه، از طریق لقاح جنسی نر و ماده به وجود می‌آیند. از طریق بکرزایی زنبور نر تولید می‌شود. پرهای زیبای طاووس نر، احتمال تولیدمثل جانور را افزایش ولی احتمال بقای آن را کاهش می‌دهد. در کرم خاکی تولید مثل دو طرفی انجام می‌شود.

۱۹۳. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: یکی از عوامل اصلی حرکت شیره خام در آوندهای چوبی، مکشی است که در اثر تعرق از سطح گیاه ایجاد می‌شود. اگر مقدار آبی که در اثر فشار ریشه‌ای به برگ می‌رسد از مقدار تعرق آن از سطح برگ بیشتر باشد، آب به صورت قطره از انتها یا لبه برگ‌های بعضی گیاهان علفی خارج می‌شود. اگر هوای اطراف گیاه بخار آب زیاد یا در حد اشباع باشد، تعرق کاهش می‌یابد.

گزینه‌های نادرست: روزنه‌های آبی انتها یا لبه برگ‌های بعضی گیاهان، همیشه بازند.

۱۹۴. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: با ورود ساکارز و یون‌های  $Na^+$  و  $Cl^-$  به یاخته‌های نگهبان روزنه، مقدار آب در این یاخته‌ها کاهش ولی غلظت در آن‌ها افزایش می‌یابد. بنابراین آب از یاخته‌های مجاور وارد یاخته‌های نگهبان می‌شود. افزایش تورژسانس در یاخته‌های نگهبان روزنه سبب باز شدن روزنه می‌شود. گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست هستند.

۱۹۵. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: در نیمه دوره جنسی با افزایش فعالیت ترشحی جسم زرد میزان هورمون پروژسترون در خوناب افزایش می‌یابد. در نیمه اول دوره دیواره داخلی رحم تحت تأثیر هورمون استروژن از انبانک مجدداً شروع به رشد می‌کند، بعد از تخمک‌گذاری، با افزایش فعالیت ترشحی جسم زرد مقدار استروژن و پروژسترون در خون افزایش می‌یابد. افزایش استروژن و پروژسترون جدار رحم را برای پذیرش جنین آماده می‌کند، از تخریب دیواره رحم جلوگیری می‌کند و با باز خورد منفی مانع بالغ شدن انبانک‌های جدید می‌شود.

گزینه‌های نادرست: در حدود روز چهاردهم، افزایش یکباره استروژن محرک افزایش ترشح LH و FSH می‌شود. متافاز ۱ کاستمان فام یاخته اولیه، همراه با رشد انبانک انجام می‌شود.

۱۹۶. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: بعضی از پروتئین‌های ساخته شده توسط رناتن‌ها در سیتوپلاسم مانده و یا اینکه به راکیزه، سبزدیسه و هسته می‌روند. براساس اینکه به کدام اندامک یا هسته بروند، توسط توالی‌های آمینواسیدی که در ابتدای هر پروتئین (پلی‌پپتید) وجود دارد به مقصد هدایت می‌شوند.

گزینه‌های نادرست: بعضی از پلی‌پپتیدها و پروتئین‌های مورد نیاز برای تنفس هوازی، درون راکیزه و توسط رناتن‌های آن ساخته می‌شوند.

بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی و برخی از نوع RNA هستند. آنزیم‌های پروتئینی توسط رناتن و آنزیم‌های RNAی توسط رنابسپاراز ساخته می‌شوند. بعضی از آنزیم‌ها برای فعالیت خود به یون‌های فلزی و ویتامین‌ها نیاز دارند. (مانند پروترومبیناز در انعقاد خون)  
**۱۹۷. گزینه ۳ درست است.**

گزینه درست: در مرحله رونویسی یوکاریوت‌ها ممکن است عوامل رونویسی با پیوستن به توالی افزاینده و با ایجاد خمیدگی در مولکول DNA، سرعت رونویسی را افزایش دهند.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها در ارتباط با تنظیم بیان ژن در مراحل غیررونویسی ژن در یوکاریوت‌ها هستند.

**۱۹۸. گزینه ۲ درست است.**

گزینه درست: یاخته‌های بنیادی مورولا می‌توانند به همه یاخته‌های جنینی و خارج جنینی (جفت و پرده‌ها) تمایز یابند، ولی بلاستوسیست شامل دو بخش تروفوبلاست و یاخته‌های بنیادی توده داخلی است.

فقط یاخته‌های بنیادی توده داخلی می‌توانند به انواع یاخته‌های جنینی تمایز یابند. یاخته‌های تروفوبلاست در تشکیل جفت شرکت می‌کنند.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، درست هستند.

**۱۹۹. گزینه ۱ درست است.**

گزینه درست: هر یاخته زنده و فعال سامانه بافت پوششی (روپوست) به علت داشتن راکیزه، توانایی اکسایش پیرووات در تنفس هوازی را دارد.

گزینه‌های نادرست: فقط یاخته‌های تمایز یافته نگهبان روزنه به علت داشتن سبزیسه توانایی تولید قند سه کربنی را دارند. یاخته‌های تمایز یافته ترشحی و کرک، سبزیسه ندارند. باکتری‌های سبزینه‌دار، فاقد سبزیسه و راکیزه هستند. گروهی از باکتری‌های سبزینه‌دار و فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا، از  $H_2S$  الکترون تأمین می‌کنند و اکسیژن تولید نمی‌کنند.

**۲۰۰. گزینه ۴ درست است.**

گزینه درست: در مرحله طویل شدن پروتئین حاصل از ترجمه مشاهده کردید که اولین آمینواسید در جایگاه P رناتن از ناقل جدا شده و به جایگاه A رناتن منتقل شد. به همین ترتیب آمینواسید متصل به رنای ناقل که آمینواسید انتهایی رشته پلی‌پپتیدی نیز هستند، در جایگاه P رناتن از ناقل خود جدا می‌شوند. و در مرحله پایان هم زنجیره ساخته شده در جایگاه P رناتن از آخرین ناقل جدا می‌شود.

گزینه‌های نادرست: آخرین ناقل از جایگاه P رناتن خارج می‌شود. آخرین پیوند بین آخرین پادرمزه و رمزه در جایگاه P شکسته می‌شود. اولین پیوند هیدروژنی بین رمزه آغاز و پادرمزه در جایگاه P رناتن برقرار می‌شود.

**۲۰۱. گزینه ۲ درست است.**

گزینه درست: دنباسپاراز برخلاف آنزیم برش‌دهنده، در فرآیند نوکلئازی فقط یک پیوند فسفودی‌استر بین دو نوکلئوتید را می‌شکند. (آبکافت)

گزینه‌های نادرست: آنزیم رنابسپاراز، برای انجام فرآیند رونویسی، در مرحله آغاز پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته DNA را می‌شکند، پیوند بین دو فسفات با نوکلئوتید سه فسفات را آبکافت (با تجزیه آب) می‌کند و پیوندهای فسفودی‌استر (اشتراکی) بین رشته RNA و نوکلئوتید تک فسفات را برقرار می‌کند.

**۲۰۲. گزینه ۳ درست است.**

گزینه درست: در باکتری اشرشیاکلاهی، در حضور قند مالتوز، انواعی از پروتئین به نام فعال‌کننده به توالی‌های خاصی که جایگاه اتصال فعال‌کننده نامیده می‌شوند، متصل می‌شود و پس از اتصال، به رنابسپاراز کمک می‌کند تا به راه‌انداز متصل شده و رونویسی را آغاز کند.

گزینه‌های نادرست: پروتئین مهارکننده در تنظیم منفی رونویسی نقش دارد. این پروتئین به توالی اپراتور متصل می‌شود و مانع رونویسی از ژن می‌شود. حضور لاکتوز در محیط باکتری سبب جدا شدن مهارکننده از اپراتور می‌شود. توالی افزاینده بخشی از ژن‌های یوکاریوتی است که عوامل رونویسی به آن متصل می‌شوند.

۲۰۳. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: هر یاخته زنده و فعال پیکری یا تولیدکننده گامت جنسی، بیشترین مدت زمان را در مرحله رشد یاخته ( $G_1$ ) می‌ماند. گزینه‌های نادرست: یک گیاه سه‌لاد ( $3n$ )، زیستا ولی نازاست می‌تواند با تقسیم رشتان رشد کند و به یک گیاه سالم تبدیل شود، ولی نمی‌تواند یاخته جنسی از طریق کاستمان تولید کند؛ زیرا برای انجام تقسیم کاستمان، فام‌تن‌ها باید دوبه‌دو هم‌تا باشند. نقش اصلی دستگاه گلزی بسته‌بندی مواد و ترشح آن‌ها به خارج از یاخته است. یاخته‌های گیاه نهان‌دانه، سانتیول ندارند و بدون حضور سانتیول دوک تقسیم تشکیل می‌دهند. در ضمن هر سانتیول از ۲۷ لوله کوچک پروتئینی تشکیل یافته است. (نه میله)

۲۰۴. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: پیرووات حاصل از گلیکولیز، پس از ورود به راکیزه، ابتدا یک مولکول  $CO_2$  از دست می‌دهد. سپس توسط چرخه کربس کاملاً تجزیه شده و دو مولکول  $CO_2$  از این تجزیه حاصل می‌شود. درون بستره راکیزه، اکسیژن نیز با گرفتن الکترون از زنجیره انتقال الکترون به یون اکسید تبدیل می‌شود. گزینه‌های نادرست: از اولین مرحله اکسایش پیرووات درون راکیزه، مولکول ATP تشکیل نمی‌شود. پیرووات پس از ورود به راکیزه اکسایش می‌یابد. از تجزیه پیرووات سه مولکول  $CO_2$  حاصل می‌شود.

۲۰۵. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: بیشتر یاخته‌های لایه میانی قلب از یاخته‌های ماهیچه‌ای تشکیل یافته است. بین این یاخته‌ها، بافت پیوندی متراکم (با تعداد کم یاخته) قرار دارد. بنابراین ارتباط بیشتر یاخته‌های لایه میانی دیواره بطن (یاخته‌های ماهیچه‌ای) از طریق صفحات بینابینی است. گزینه‌های نادرست: تکانه‌های منظم توسط گره ضربان‌ساز ایجاد و در قلب منتشر می‌شود. اعصاب خودمختار، افزایش و کاهش فعالیت قلب را متناسب با شرایط تنظیم می‌کنند. پرده‌های صوتی زیر برچاکنای قرار دارند. فرآیند تهویه ششی شامل دم و بازدم است. در انجام عمل بازدم هیچ ماهیچه‌ای شرکت ندارد.

### فیزیک

۲۰۶. گزینه ۴ درست است.

اول حجم تخته چوبی:  $V = ۱,۵ \times ۰,۴ \times ۰,۲ = ۰,۱۲ m^3$

حال جرم آب جابه‌جاشده:  $\begin{cases} m = \rho v' \\ V' = ۰,۴V \end{cases} \rightarrow m = (۱۰۵۰) \times (۰,۴ \times ۰,۱۲) = ۵۰,۴ kg$

حال چگالی تخته چوبی:  $\rho' = \frac{m}{V} = \frac{۵۰,۴ (kg)}{۰,۱۲ (m^3)}$

$\rho' = ۴۲۰ \frac{kg}{m^3}$

راه حل سریع‌تر:  $\rho' = ۰,۴(\rho) \rightarrow \rho' = ۰,۴ \times ۱۰۵۰ = ۴۲۰ \frac{kg}{m^3}$

۲۰۷. گزینه ۱ درست است.

$$m = \rho V \rightarrow m = \rho \pi r^2 \cdot h$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \rho = \frac{m}{\pi r^2 h} \\ r = 0,1, h = 0,2 \rightarrow \rho = \frac{17,27}{3,14 \times (0,1)^2 \times 0,2} \\ \pi = 3,14 \end{array} \right.$$

$$\rho = \frac{17,27}{0,00628}$$

$$\rho = \frac{17,27}{6,28 \times 10^{-3}} = 2,75 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho = 2,75 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۲۰۸. گزینه ۲ درست است.

اول حجم مکعب: طول هر ضلع ۲ Ft بر حسب اینچ

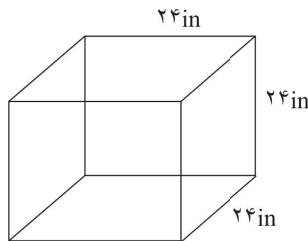
$$V = 24 \times 24 \times 24 = 13824 \text{ in}^3$$

حال هر اینچ مکعب را به سانتی متر مکعب تبدیل می کنیم:

$$V' = 2,54 \times 2,54 \times 2,54 = 16,39 \text{ cm}^3$$

حال حجم کل مکعب بر حسب سانتی متر مکعب به دست می آید:

$$V = 13824 \times 16,39 = 226575 \text{ cm}^3$$



$$m = \rho V = 2,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 226575 \text{ cm}^3 = 566438 \quad \text{حال جرم به گرم:}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} m = 566,438 \text{ kg} \\ m = 566,4 \text{ kg} \end{array} \right. \quad \text{و در آخر تبدیل به کیلوگرم:}$$

۲۰۹. گزینه ۳ درست است.

اول حساب کنیم پیستون در ۲s چند متر جلو می آید:

سرعت

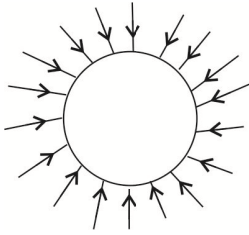
$$L = Vt \rightarrow L = 0,25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 2\text{s} = 0,5\text{m}$$

$$\Delta V = AL = \pi r^2 \times L = 3 \times (0,2)^2 \times 0,5 = 3 \times 0,04 \times 0,5 = 0,06 \text{ m}^3$$

حال جرم شاره خارج شده:

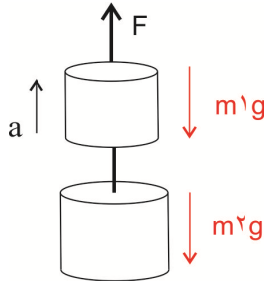
$$\left\{ \begin{array}{l} m = \rho V \\ \rho = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \rightarrow m = 2000 \times 0,06 = 120 \text{ kg} \end{array} \right.$$

۲۱۰. گزینه ۱ درست است.



طبق نظر ارشمیدس به جسم‌های درون یک شاره یا در آن همواره نیروی بالاسوی خالصی به نام شناوری وارد می‌شود. نیروی وارد از طرف شاره با افزایش عمق زیاد می‌شود؛ به این دلیل در شکل (شکل ۲-۲۱) پیکان‌های نیروی رو به بالا، در زیر شکل که عمق مایع بیشتر است، بزرگ‌تر می‌شود.

۲۱۱. گزینه ۳ درست است.



$$F = \overbrace{(m_1 + m_2)}^{\uparrow} g + \overbrace{(m_1 + m_2)}^{\uparrow} a$$

$$F = 70 + 87.4 = 157.4 \text{ N}$$

$$W = Fd \cos \theta \rightarrow W = 157.4 \times 15 \times \cos(0^\circ)$$

$$W = 2361 \text{ J} = 2.361 \text{ kJ}$$

۲۱۲. گزینه ۴ درست است.

$$W_t = k_r - k_1 = \frac{1}{2} m v_r^2 - \frac{1}{2} m_0 v_1^2$$

$$W_t = \frac{1}{2} \times 5 \times (50)^2 = 6250 \text{ J}$$

$$W_{mg} = mg \times h \times \cos(0^\circ) = 5 \times 10 \times 200 = 10000 \text{ J}$$

$$W_t = W_{mg} + W_F \rightarrow W_F = W_t - W_{mg} = 6250 - 10000 = -3750 \text{ J} = -3.75 \text{ kJ}$$

۲۱۳. گزینه ۲ درست است.

چون مقاومت هوا ناچیز فرض شده است، پس:

$$E_1 = E_2$$

$$U_1 + k_1 = U_2 + k_2 \rightarrow mgh_1 + \frac{1}{2} m v_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2} m v_2^2$$

$$10 \times 2.2 + \frac{1}{2} (10)^2 = 10 \times 3.2 + \frac{1}{2} v_2^2$$

$$22 = 32 + \frac{1}{2} v_2^2$$

$$v_2^2 = 80 \rightarrow v = \sqrt{80}$$

$$v = 8.94 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۲۱۴. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{cases} \rho_1 = \rho \\ \rho_2 = 0.96\rho \\ \Delta\theta = 300^\circ \text{C} \end{cases}$$

$$\rho_2 = \rho_1 (1 - \alpha \Delta\theta)$$

$$0.96\rho = \rho (1 - 900\alpha) \rightarrow 0.96 = 1 - 900\alpha$$

$$0.04 = 900\alpha$$

$$\alpha = \frac{40 \times 10^{-3}}{9 \times 10^2}$$

$$\alpha = 4.44 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ \text{C}}$$

۲۱۵. گزینه ۴ درست است.

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2$$

گرمای لازم برای ذوب      گرمای لازم برای رسیدن به نقطه ذوب

$$Q_{\text{کل}} = mc\Delta\theta + mL_F$$

$$Q_{\text{کل}} = 1,5 \times 400 \times (320 - 20) + 1,5 \times 24 \times 10^3$$

$$Q_{\text{کل}} = 180000 + 36000 = 216000 \text{ J} = 216 \text{ J}$$

۲۱۶. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{cases} q_A = 2 \times 10^{15} \times (1,6 \times 10^{-19} \text{ C}) = 3,2 \times 10^{-4} \text{ C} \\ q_B = 3 \times 10^{15} \times (-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}) = -4,8 \times 10^{-4} \text{ C} \\ r = 3 \text{ mm} = 3 \times 10^{-3} \text{ m} \end{cases}$$

$$F = K \frac{|q_A||q_B|}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{3,2 \times 10^{-4} \times 4,8 \times 10^{-4}}{(3 \times 10^{-3})^2}$$

$$F = \frac{9 \times 10^9 \times 15,36 \times 10^{-8}}{9 \times 10^{-6}} = 15,36 \times 10^7 = 153,6 \times 10^6 \text{ N}$$

نوع نیرو، جاذبه‌ای (ربایشی) است.

۲۱۷. گزینه ۲ درست است.

بخش ۱-۷ انرژی پتانسیل الکتریکی در کتاب فیزیک ۲ مطالعه شود.

۲۱۸. گزینه ۱ درست است.

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \rightarrow q = \frac{\Delta v_E}{\Delta v}$$

$$q = \frac{-840 \times 10^{-3}}{6} = -140 \times 10^{-3} \text{ C}$$

$$q = -1,4 \times 10^{-1} \text{ C} = -1,4 \times 10^5 \mu\text{C}$$

$$|q| = 1,4 \times 10^5 \mu\text{C}$$

۲۱۹. گزینه ۴ درست است.

$$U = \frac{1}{2} cv^2$$

$$C = \frac{2U}{V^2} = \frac{2 \times 40}{(50)^2} = \frac{80}{2500} = \frac{80}{25 \times 10^2}$$

$$C = 3,2 \times 10^{-2} \text{ F} = 32 \text{ mF}$$

۲۲۰. گزینه ۱ درست است.

اول بار عبوری در ۲ ساعت:

$$\Delta q = I \Delta t$$

$$\Delta q = 25 \times 10^{-3} \text{ A} \times (2 \times 3,6 \times 10^3) \text{ S} = 25 \times 10^{-3} \times 7,2 \times 10^3 = 180 \text{ C}$$

حال انرژی داده شده به مدار:

$$\Delta U = q\Delta V = 180 \times 6 = 1080 \text{ J}$$

۲۲۱. گزینه ۳ درست است.

$$L = 2,5 \text{ m}$$

$$A = \pi r^2 = 3 \times (1 \times 10^{-3})^2 = 3 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$R = 60 \Omega$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \rightarrow \rho = \frac{RA}{L}$$

$$\rho = \frac{60 \times 3 \times 10^{-6}}{2,5}$$

$$\rho = \frac{18 \times 10^{-5}}{2,5} = 7,2 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{m}$$

۲۲۲. گزینه ۱ درست است.

$$\left\{ \begin{array}{l} P = RI^2 \\ P = 250 \text{ W} \\ R = 40 \Omega \end{array} \right\} \rightarrow 250 = 40 \times I^2$$

$$I^2 = \frac{250}{40} = 6,25$$

$$I = \sqrt{6,25} = 2,5 \text{ A}$$

۲۲۳. گزینه ۴ درست است.

$$\left\{ \begin{array}{l} \varepsilon = 24 \text{ V} \\ r = 1 \Omega \rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}} + r} \rightarrow 6 = \frac{24}{R_{\text{eq}} + 1} \rightarrow 24 = 6R_{\text{eq}} + 6 \\ I = 6 \text{ A} \end{array} \right.$$

$$R_{\text{eq}} = \frac{18}{6} = 3 \Omega$$

چون مقاومتها موازی اند، پس:

$$R_{\text{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{R_3} \rightarrow \frac{1}{3} = \frac{2R_3 + R_3 + 12}{12R_3}$$

$$12R_3 = 6R_3 + 3R_3 + 36$$

$$3R_3 = 36 \rightarrow R_3 = 12 \Omega$$

۲۲۴. گزینه ۲ درست است.

$$\left\{ \begin{array}{l} m = 5 \times 10^{-3} \text{ kg} \\ V = 2 \times 10^2 \text{ m/s} \\ g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \\ \theta = \frac{\pi}{2} \\ q = 20 \times 10^{-6} \text{ C} \\ \vec{B} = ? \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} F = qVB \sin \theta \\ F = mg \end{array} \right. \quad \text{شرط مسأله}$$

$$\Rightarrow mg = qVB$$

$$B = \frac{mg}{qV} = \frac{5 \times 10^{-3} \times 10}{20 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^2}$$

$$B = \frac{50 \times 10^{-3}}{40 \times 10^{-4}} = 1,25 \times 10^1 = 12,5 \text{ T}$$

۲۲۵. گزینه ۳ درست است

$$\left\{ \begin{array}{l} N = 300 = 3 \times 10^2 \\ I = 3,2 \text{ A} \\ B = 80 \times 10^{-4} \text{ T} \\ \ell = ? \\ \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}} \\ \pi = 3,14 \end{array} \right.$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \rightarrow \ell = \frac{\mu_0 NI}{B}$$

$$\ell = \frac{12,56 \times 10^{-7} \times 3 \times 10^2 \times 3,2}{8 \times 10^{-3}} = \frac{120,576 \times 10^{-5}}{8 \times 10^{-3}}$$

$$\ell \approx \frac{120 \times 10^{-5}}{8 \times 10^{-3}} = 15 \times 10^{-2} \text{ m} \quad \ell = 15 \text{ cm}$$

۲۲۶. گزینه ۲ درست است.

شکل ۸-۱ کتاب درسی و توضیحات شکل مطالعه شود.

۲۲۷. گزینه ۴ درست است.

نمودارهای حرکت شتابدار مطالعه شود.

۲۲۸. گزینه ۲ درست است.

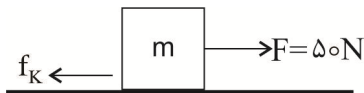
$$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0 t$$

$$\begin{cases} V_0 = 0 \\ t = 4 \text{ s} \\ x = 20 \text{ m} \end{cases}$$

$$20 = \frac{1}{2}ax(4)^2 \rightarrow 20 = 8a \rightarrow a = 2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$V = V_0 + at \rightarrow V = 2.5 \times 4 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۲۲۹. گزینه ۱ درست است.



$$a = \frac{F - f_k}{m} \rightarrow 0.5 = \frac{50 - f_k}{50}$$

$$\begin{cases} a = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ m = 50 \text{ kg} \\ g = 10 \\ F = 50 \text{ N} \end{cases}$$

$$25 = 50 - f_k \rightarrow f_k = 25 \text{ N}$$

$$f_k = mg\mu_k \rightarrow \mu_k = \frac{f_k}{mg}$$

$$\mu_k = \frac{25}{500} = 0.05$$

۲۳۰. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{cases} L_0 = 10 \text{ cm} \\ m = 4.5 \text{ kg} \\ g = 9.8 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \end{cases}$$

$$\Delta L = L - L_0 = \frac{1}{4}L_0 = \frac{1}{4} \times 10 = 2.5 \text{ cm} = 2.5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$\begin{cases} F_e = K \Delta L \\ F_e = mg \end{cases} \rightarrow K \Delta L = mg \rightarrow K = \frac{mg}{\Delta L} = \frac{4.5 \times 9.8}{2.5 \times 10^{-2}}$$

$$K = \frac{44.1}{2.5 \times 10^{-2}} = 1764 \times 10^2 = 1764 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$\Delta x = \Delta L$  طول اولیه فنر  $L_0$   
طول ثانویه فنر  $L$

۲۳۱. گزینه ۲ درست است.

$$F_G = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

طبق معادله نیروی گرانش داریم:

$$\rightarrow m_2 = \frac{F_G \times r^2}{G m_1} \rightarrow m_2 = \frac{1,6 \times 10^{-7} \times (2)^2}{6,67 \times 10^{-11} \times 100}$$

$$m_2 = \frac{6,4 \times 10^{-7}}{6,67 \times 10^{-9}} = 0,96 \times 10^2$$

$$m_2 = 96 \text{ kg}$$

۲۳۲. گزینه ۳ درست است.

تعریف پژواک در بخش بازتاب امواج مکانیکی در کتاب درسی مطالعه شود.

۲۳۳. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{cases} m = 0,8 \text{ kg} \\ L = \Delta m \\ F = 8 \text{ N} \end{cases} \quad \mu = \frac{m}{L} = \frac{0,8}{5} = 0,16 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{8}{0,16}} = \sqrt{50} = 7,07 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۲۳۴. گزینه ۳ درست است.

$$E = \frac{hc}{\lambda} \quad \text{رابطه اصلی:}$$

$$hc = 6,63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8 = 1,99 \times 10^{-26} \text{ J.m} \quad \text{: اول محاسبه } hc$$

حال J را بر حسب eV, m را به nm تبدیل می‌کنیم:

$$hc = 1,99 \times 10^{-26} \times \left( \frac{1 \text{ eV}}{1,6 \times 10^{-19} \text{ J}} \right) \times \left( \frac{1 \text{ nm}}{10^{-9} \text{ m}} \right) = 1,24 \times 10^3 \text{ eV.nm}$$

$$\rightarrow E = \frac{1,24 \times 10^3 \text{ eV.nm}}{500 \text{ nm}} = 2,48 \text{ eV}$$

۲۳۵. گزینه ۳ درست است.

$$\Delta m = 2,5 \times 10^{-28} \text{ kg}$$

$$c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E = mc^2 \quad \rightarrow \quad E = 2,5 \times 10^{-28} \times (3 \times 10^8)^2$$

$$E = 2,5 \times 10^{-28} \times 9 \times 10^{16}$$

$$E = 22,5 \times 10^{-12} = 2,25 \times 10^{-11} \text{ J}$$

$$E = 2,25 \times 10^{-11} \text{ J} \times \left( \frac{1 \text{ eV}}{1,6 \times 10^{-19} \text{ J}} \right)$$

$$E = 1,41 \times 10^8 \text{ eV}$$

شیمی

۲۳۶. گزینه ۳ درست است.

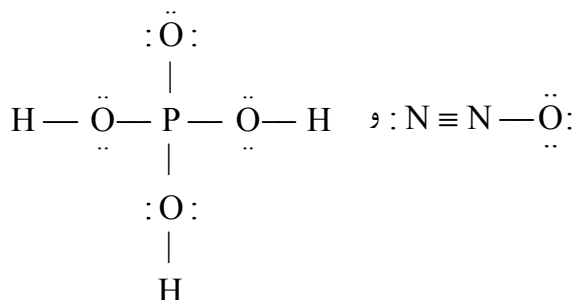
زیرا آرایش الکترونی آن به صورت  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$  است که ۸ الکترون در  $(2p, 3s) n+1=3$  و ۱۵ الکترون در  $(3d, 4p)n+1=5$  دارد.

۲۳۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا در فلز قلیایی و قلیایی خاکی این دوره زیرلایه ۴f هنوز الکترون ندارد.

۲۳۸. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:

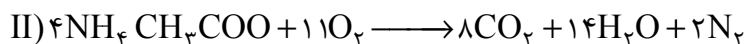
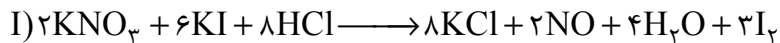


$$\frac{\text{ناپیوندی}}{\text{پیوندی}} = \frac{4}{4} = 1$$

$$\frac{\text{ناپیوندی}}{\text{پیوندی}} = \frac{9}{7} \approx 1,28$$

۲۳۹. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:



$$\frac{16}{24} = \frac{2}{3} \quad \text{در نتیجه داریم:}$$

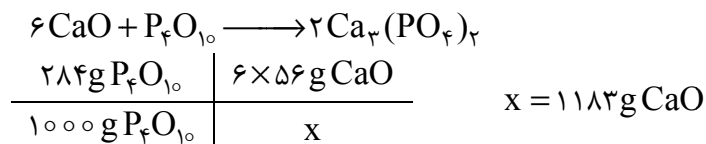
در واکنش (II)

$$\frac{11 \text{ mol } O_2}{0,1} \quad \left| \quad \frac{24 \times 22,4 \text{ L}}{x}$$

$$x = 4,9 \text{ L}$$

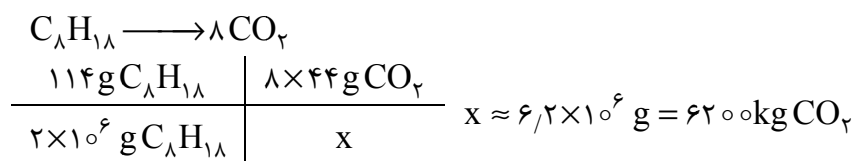
۲۴۰. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم: (به طور خلاصه)



۲۴۱. گزینه ۱ درست است.

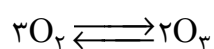
زیرا داریم: (به طور خلاصه)



$$\begin{array}{c|c} \text{درخت} & 20 kg CO_2 \\ \hline x & 6200 kg CO_2 \end{array} \quad x = 310 \text{ درخت}$$

۲۴۲. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:



$$\text{مول اولیه } O_2 = \frac{5/6}{22/4} = 0,25 \text{ mol } O_2$$

$$\text{mol } O_3 = \frac{6,02 \times 10^{22} \text{ atom } O}{3 \text{ atom } O \times 6,02 \times 10^{23}} = 0,33 \text{ mol } O_3$$

که با توجه به نسبت استوکیومتری، ۵/۰۱ مول اکسیژن مصرف شده است. در نتیجه:

$$\text{درصد اکسیژن مصرف شده} = \frac{0,05 \text{ mol}}{0,25 \text{ mol}} \times 100 = 20\%$$

۲۴۳. گزینه ۲ درست است.

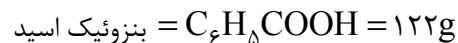
زیرا، کربن دی سولفید، ناقطبی و  $HCN$ ، هیدروژن سیانید است.

۲۴۴. گزینه ۳ درست است.

$$19000 \text{ ppm} = \frac{x \text{ g Cl}}{110 \text{ g محلول}} \times 10^6$$

$$g \text{ Cl} = 2,09 \text{ g}$$

$$\text{mol } Cl^- = \frac{2,09 \text{ g}}{35,5 \text{ g}} = 0,589 \text{ mol}$$



$$\begin{array}{c|c} 112 \text{ g} & 15 \text{ mol اتم} \\ \hline x & 0,589 \text{ mol اتم} \end{array} \quad x = 0,4 \text{ g}$$

۲۴۵. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:

$$\frac{1000 \text{ mL محلول اولیه}}{10 \text{ mL محلول اولیه}} = \frac{0.3 \text{ mol} \times 18 \text{ g NH}_4^+}{x} \quad x = 0.054 \text{ g NH}_4^+$$

$$\text{NH}_4^+ (\text{ppm}) = \frac{0.054 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 10^6 = 54 \text{ ppm}$$

۲۴۶. گزینه ۲ درست است.

زیرا، رسوب منیزیم هیدروکسید را به  $\text{MgCl}_2$  تبدیل می‌کنند و انحلال‌پذیری بیشتر از ۱ گرم (۱۰۰۰ ppm) را مواد محلول می‌گویند.

۲۴۷. گزینه ۱ درست است.

$$S = 0.01 - 1.8 \times 10^{-4} \times 20 = 6.4 \times 10^{-3} \text{ g (در } 100 \text{ g آب)}$$

$$\frac{100 \text{ g H}_2\text{O}}{2000} = \frac{6.4 \times 10^{-3} \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{30 \text{ g}} \times 6.02 \times 10^{23}}{x} \quad x = 2.5 \times 10^{21} \text{ مولکول}$$

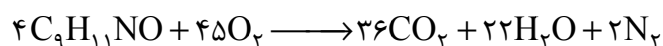
۲۴۸. گزینه ۱ درست است.

۲۴۹. گزینه ۲ درست است.

زیرا در این ترکیب Mn دارای عدد اکسایش +۷ و دارای ۱۸ الکترون (مشابه Ar) است.

۲۵۰. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:



$$\frac{4 \times 149 \text{ g}}{20 \text{ g}} = \frac{45 \text{ mol O}_2}{x} \quad x = 1.5 \text{ mol O}_2$$

$$\frac{4 \times 149 \text{ g}}{20 \text{ g}} = \frac{2 \times 22.4 \text{ L N}_2}{x} \quad x = 1.5 \text{ mol O}_2$$

۲۵۱. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:

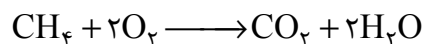
$$\frac{1 \text{ L محلول}}{0.25 \text{ L محلول}} = \frac{0.05 \times 64 \text{ g Cu}}{x} \quad x = 0.8 \text{ g Cu}$$

$$\frac{64 \text{ g Cu}}{0.8 \text{ g Cu}} = \frac{80 \text{ g CuO}}{x} \quad x = 1 \text{ g CuO}$$

$$\text{CuO درصد} = \frac{1\text{g}}{5\text{g}} \times 100 = \%20$$

۲۵۲. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:



فرض کنیم ۱۰۰L گاز طبیعی سوخته است که شامل ۹۳ لیتر متان است.

$22,4\text{L CH}_4$	$2 \times 22,4\text{L} \times \frac{100}{21}$ هوا	$x = 88,5\text{L}$ هوا
$93\text{L CH}_4$	$x$	

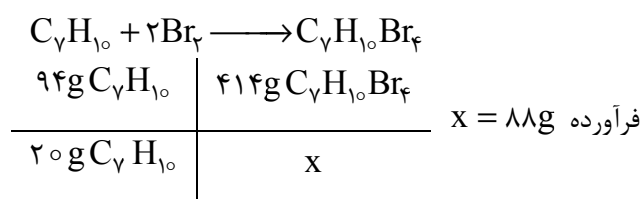
که از این مقدار هوا، ۱۸۶ لیتر اکسیژن مصرف و حذف شده است و به جای آن  $3 \times 93$  لیتر  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  اضافه شده است. بنابراین حجم گاز خروجی ۹۷۸ لیتر است.

$$\text{He درصد} = \frac{7\text{L He}}{978\text{L}} \times 100 = \%0,7$$

۲۵۳. گزینه ۳ درست است.

۲۵۴. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم: (شامل دو پیوند دوگانه است)



۲۵۵. گزینه ۲ درست است.

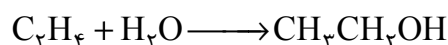
زیرا کل انرژی این غذا برابر است با:

$$\text{انرژی} = (150 \times 2,5 + 70 \times 1,4 + 120 \times 0,7) \text{ kcal} = 557 \text{ kcal}$$

$60$ دقیقه	$440 \text{ kcal}$	$x = 76 \text{ min}$
$x$	$557 \text{ kcal}$	

۲۵۶. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:

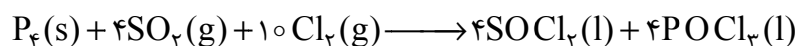


$$\Delta H = (514 + 2 \times 467) \text{ kJ} - (413 + 347 + 358 + 467) = -137 \text{ kJ}$$

$46\text{g C}_2\text{H}_6\text{OH}$	$137 \text{ kJ}$	$x = 2,68 \times 10^8 \text{ kJ}$
$10^8 \times \frac{90}{100} \text{g C}_2\text{H}_6\text{OH}$	$x$	

۲۵۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:



مصرف گازها در ساعت =  $77L \times 3600s = 277200L$

$4 \times 31g P$	گازها $14 \times 22,4L$
$x$	گازها $277200L$

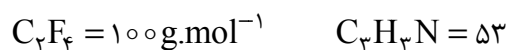
$$x = 109600g = 109,6kg.h^{-1}$$

و چون استوکیومتری  $P_4$  برابر یک است، داریم:

$$R = \frac{109600g / 31g.mol^{-1}}{1h} = 3535 molh^{-1}$$

۲۵۸. گزینه ۴ درست است.

زیرا داریم:



۲۵۹. گزینه ۲ درست است.

۲۶۰. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:

آب $1kg$	$1,5g Ca$	$x = 30g Ca^{2+} \rightarrow 0,75 mol$
آب $20kg$	$x$	

$$mol \text{ صابون} = \frac{15g}{278g.mol^{-1}} = 0,054 mol$$

که با توجه به نسبت‌های استوکیومتری واکنش، یون‌های کلسیم باعث رسوب کامل صابون می‌شوند.

۲۶۱. گزینه ۲ درست است.

زیرا داریم:

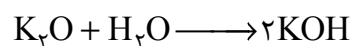
$$mol CO_2 = \frac{5,6L}{22,4} = 0,25 mol$$

$$[H^+] = 0,25 \times \frac{0,5}{100} = 1,25 \times 10^{-3}$$

$$pH = 2,9$$

۲۶۲. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:

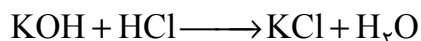


$$pH = 13 \longrightarrow [OH^-] = 0,1 mol.L^{-1}$$

چون محلول  $200$  میلی‌لیتر است، داریم:

$$mol KOH = \frac{0,1 mol}{1L} \times 0,2L = 0,02 mol$$

بنابراین ۰/۰۱ مول  $K_2O$  یعنی ۰/۹۴ گرم از آن لازم است و داریم:



$$\text{مورد نیاز HCl} = ۰/۰۲ \text{ mol} \times ۳۶/۵ \text{ g.mol}^{-1} = ۰/۷۳ \text{ g}$$

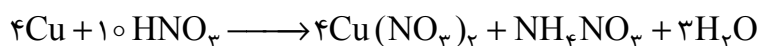
۱۰۰ میلی لیتر محلول اسید	۱g HCl	x = ۷۳ mL
x	۰/۷۳g HCl	

۲۶۳. گزینه ۴ درست است.

زیرا آمونیاک الکترولیت ضعیف است و پس از آن یک الکترولیت قوی اضافه می‌شود.

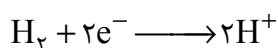
۲۶۴. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:



۲۶۵. گزینه ۳ درست است.

زیرا داریم:



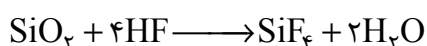
۴۶g الکل	۱۲mole <sup>-</sup>	x = ۱/۳ mole <sup>-</sup>
۵g الکل	x	

۲۲/۴L H <sub>2</sub>	۲mole <sup>-</sup>	x = ۱۴/۵L H <sub>2</sub>
x	۱/۳mole <sup>-</sup>	

۲۶۶. گزینه ۱ درست است.

زیرا، تنها مطلب مربوط به آبکاری نقره درست است و مثلاً  $Al$  با وجود پتانسیل منفی‌تر نسبت به آهن، نیاز به محافظت ندارد.

۲۶۷. گزینه ۲ درست است.



۶۰g SiO <sub>2</sub>	۴ mol HF	x = ۰/۳۳ mol
۵g SiO <sub>2</sub>	x	

در نتیجه داریم:

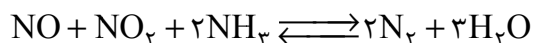
۱L HF	۲ mol HF	x = ۰/۱۱L
x	۰/۳۳ mol HF	

۲۶۸. گزینه ۳ درست است.

زیرا آنتالپی فروپاشی بزرگ‌تری دارد.

۲۶۹. گزینه ۱ درست است.

زیرا داریم:



و چون یک مول  $\text{N}_2$  داریم، پس یک مول  $\text{NH}_3$  و نیم مول از  $\text{NO}_2$  و  $\text{NO}$  مصرف شده است و  $1/5$  مول  $\text{H}_2\text{O}$  نیز تولید شده است. پس داریم:

$$[\text{NO}] = [\text{NO}_2] = \frac{1/5 \text{ mol}}{2} = 0,75 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{NH}_3] = \frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$$

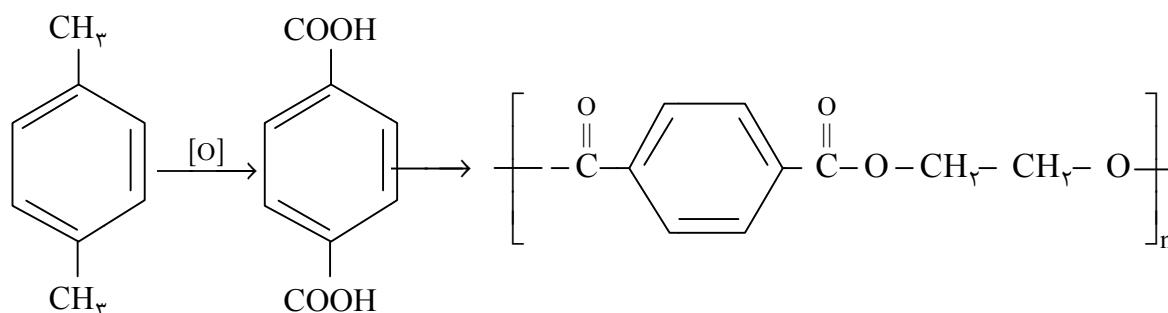
$$[\text{N}_2] = \frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}_2\text{O}] = \frac{1/5 \text{ mol}}{2} = 0,75 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K = \frac{[\text{N}_2]^2 [\text{H}_2\text{O}]^3}{[\text{NO}][\text{NO}_2][\text{NH}_3]^2} = \frac{(0,5)^2 \times (0,75)^3}{(0,75)(0,75)(0,5)^2} = 0,75 \text{ mol.L}^{-1}$$

۲۷۰. گزینه ۴ درست است.

زیرا واحد سازنده آن به صورت زیر است: (به طور خلاصه)



۱۰۶g پارازایلین n	۱۹۲ng پلیمر (براساس جرم واحد سازنده)	x = ۵۵۲
x	۱۰۰۰g پلیمر	

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور



# کلاس‌های مجازی نکته و تست

ویژه داوطلبان گروه علوم تجربی (دروس تخصصی)

جمع‌بندی ویژه کنکور ۱۴۰۱

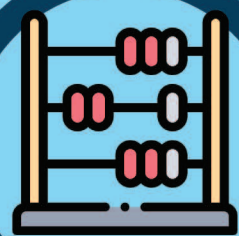
## فیزیک

۱۴۵۴ دقیقه فیلم آموزشی  
۳۲۰ تست نکته دار  
۳۵۳ صفحه درسنامه



## ریاضی

۱۶۶۰ دقیقه فیلم آموزشی  
۴۷۱ تست نکته دار  
۱۴۵ صفحه درسنامه



## زیست‌شناسی

۱۳۱۵ دقیقه فیلم آموزشی  
۳۶۰ تست نکته دار  
۶۴ صفحه درسنامه



## شیمی

۱۲۰۰ دقیقه فیلم آموزشی  
۳۸۲ تست نکته دار



داوطلبان از طریق گوشی همراه هوشمند و رایانه می‌توانند از این خدمات استفاده نمایند

صدای داوطلب ۰۲۱۴۲۹۶۶ | ثبت نام گروهی دبیرستان‌ها ۰۲۱۸۸۸۴۴۷۹۱-۳

sanjeshserv.ir | sanjesheducationgroup | @sanjeshserv