

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



# آزمون آزمایشی ۲۵ خرداد ۱۴۰۰

## آزمون اختصاصی

### گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زمین شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
زیست شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه
تعداد کل پرسشها: ۱۷۰		مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۰ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۶

دفترچه شماره ۲

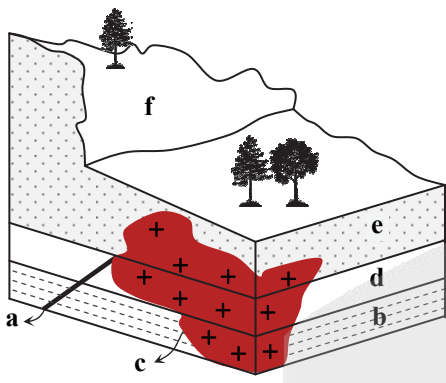


همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی درس های عمومی و اختصاصی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، پیش آزمون های آنلاین، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس [gozine2.ir](http://gozine2.ir) شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.



- ۱-۱ در زمان بطلمیوس سیاره ..... شناخته شده و سیاره ..... ناشناخته بود.
- (۱) زحل - اورانوس (۲) اورانوس - نپتون (۳) نپتون - مریخ (۴) عطارد - مشتری
- ۱-۲ علت حرکت ورقه‌های واگرا در سنگ‌کره کدام است؟
- (۱) جریان ماده مذاب در پوسته (۲) جریان همرفتی هسته مذاب زمین  
(۳) جریان همرفتی خمیرکرة گوشته (۴) چرخش زمین به دور خودش
- ۱-۳ در آثار و بقایای یک صدف دوکفه‌ای، مقدار عنصر ناپایدار ..... و عنصر پایدار ..... قابل اندازه‌گیری است.
- (۱) پتاسیم ۴۰ - آرگون ۴۰ (۲) کربن ۱۴ - نیتروژن ۱۴  
(۳) کربن ۱۴ - کربن ۱۲ (۴) اورانیوم ۲۳۸ - سرب ۲۰۶
- ۱-۴ سرعت گردش زمین به دور خورشید بر اساس قانون دوم کپلر، در چه زمانی از سال نسبت به بقیه بیشتر است؟
- (۱) دهم تیر (۲) سوم فروردین (۳) هشتم مهر (۴) دوازدهم دی
- ۱-۵ در شکل روبه‌رو، ترتیب سن نسبی کدام است؟ (از راست به چپ یعنی جوان‌تر شدن)



- (۱) d - c - b - a  
(۲) c - b - d - e  
(۳) a - e - d - b  
(۴) b - d - e - f

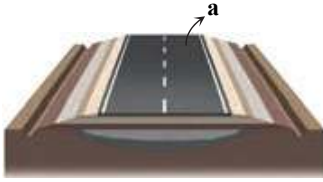
- ۱-۶ در فرایند تشکیل ذخایر نفتی، کدام عامل نقشی ندارد؟
- (۱) دما (۲) فشار (۳) آب و مواد فرار (۴) عمق لایه‌های رسوبی
- ۱-۷ باقوت کبود همان ..... می‌باشد.
- (۱) عقیق سرخ (۲) کوندوم سرخ (۳) کوندوم آبی (۴) زبرجد سبز
- ۱-۸ برای اکتشاف منابع زیرسطحی تمام موارد کاربرد دارد، به جز .....
- (۱) حفاری تا صدها متر (۲) خاصیت مغناطیسی سنگ‌ها  
(۳) تغییرات میدان گرانش زمین (۴) جداسازی باطله از کانی مفید
- ۱-۹ استفاده از آب موجود در لایه‌های آبدار از نوع ..... در صنعت، محدودیت زیادی دارد.
- (۱) شیل (۲) کربنات کلسیم (۳) سولفید آهن (۴) گچی
- ۱-۱۰ در شکل روبه‌رو، پدیده ..... را می‌توان مشاهده کرد که پیامد ..... است.



- (۱) فرونشست تدریجی - برداشت بی‌رویه آب زیرزمینی  
(۲) فرونشست ناگهانی - احداث چاه‌های عمیق  
(۳) ریزش دامنه‌ای - عدم احداث گابیون  
(۴) رعایت حریم کمی و کیفی - محافظت از منابع آبی

- ۱۱۱- عامل اصلی تخریب در بستر رودها کدام است؟
- (۱) حجم آب (۲) سرعت آب (۳) میزان رسوب (۴) نوع املاح
- ۱۱۲- هرگاه در ظرفی استوانه‌ای شکل، ۱۵۰ سانتی‌متر مکعب شن توسط ۳۰ سانتی‌متر مکعب آب خالص، لبریز از آب گردد، درصد تقریبی تخلخل این نمونه رسوبی کدام است؟
- (۱) ۲۰ (۲) ۱۶/۵ (۳) ۳۰ (۴) ۲
- ۱۱۳- طبقه‌بندی مهندسی خاک‌ها به کدام عامل ربطی ندارد؟
- (۱) حجم ذرات (۲) اندازه دانه (۳) میزان خمیری (۴) درصد مواد آلی

۱۱۴- در شکل روبه‌رو، بخش a کدام است؟



- (۱) آستر
- (۲) بالاست
- (۳) اساس
- (۴) زیراساس

۱۱۵- لغزش توده‌های سنگ و خاک در دیواره‌های مخزن سدی باعث ..... شده است، زمین‌شناسان شاخه مهندسی علت این امر را ..... می‌دانند.

- (۱) ایجاد امواج خطرناک در مخزن - فراوانی خاک ریز در دامنه
- (۲) شکاف در بدنه مخزن سد - فشار ناشی از سطح پیژومتریک
- (۳) افزایش ظرفیت آبیگری - بالا بودن سطح ایستابی نسبت به سد
- (۴) خرابی پی‌سنگ مخزن - فراوانی مواد آلی در خاک

۱۱۶- وجود کدام عنصر در آب و خاک یک منطقه، باعث بهبود در ساختار بلوری دندان‌ها می‌شود؟

- (۱) سرب
- (۲) فلئور
- (۳) ید
- (۴) سیلیس

۱۱۷- در خاک کشور سوئد، نقشه ..... فلز سمی کادمیم تهیه شده است.

- (۱) ژئوفیزیک
- (۲) ژئوشیمیایی
- (۳) زمین‌شناسی
- (۴) خاک شناسی

۱۱۸- در جدول طبقه‌بندی عناصر و سلامتی انسان، A و B کدامند؟

عنصر	طبقه‌بندی عناصر	اهمیت در بدن	غلظت در پوسته
Mn	A	اساسی	B

- (۱) فرعی - بین ۱ تا ۰/۱ درصد
- (۲) جزئی - کمتر از ۰/۱ درصد
- (۳) اصلی - بیش از ۱ درصد
- (۴) سمی - کمتر از ۱ درصد

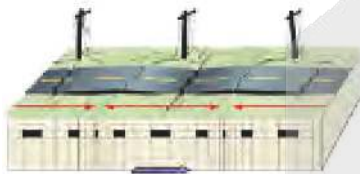
۱۱۹- وقتی میزان گاز رادون در آب‌های زیرزمینی به ناگهان تغییر می‌کند، کدام مرحله از زلزله است؟

- (۱) پیش‌نشانگر
- (۲) تعادل‌گر لرزه
- (۳) پس‌لرزه
- (۴) هم‌زمان با لرزه

۱۲۰- اگر ..... باشد، به طبقات روی سطح گسل، فرادیواره می‌گویند.

- (۱) خط گسل مورب
- (۲) سطح گسل مایل
- (۳) جابه‌جایی در دو طرف سنگ‌ها
- (۴) شگستگی در امتداد لایه‌ها

۱۲۱- شکل روبه‌رو، معرف کدام موج لرزه‌ای است؟



- (۱) طولی
- (۲) ثانویه
- (۳) سطحی
- (۴) بیرونی

۱۲۲- مورد مصرف سنگ‌های آتش‌فشانی کدام است؟

- (۱) نماسازی ساختمان‌ها
- (۲) صنایع بهداشتی و آرایشی
- (۳) ذخیره‌سازی منابع هیدروکربن
- (۴) محل تجمع ذخایر زغال

۱۲۳- کدام مورد، توصیف مناسب‌تری از کانون لرزه است؟

- (۱) نقطه‌ای فرضی که منشأ امواج لرزه‌ای از آنجا است.
- (۲) نقطه‌ای درست روی مرکز لرزه که بیشترین خرابی را دارد.
- (۳) محل برخورد خط گسل با سطح زمین که باعث خرد شدن سنگ‌ها می‌شود.
- (۴) صفحه‌ای از لرزش ورقه‌های لیتوسفری و سنگ‌کره می‌باشد.

۱۲۴- کدام مورد، ویژگی پهنه البرز است؟

- (۱) دارای سنگ‌های آذرین
- (۲) بخش‌های شرقی و غربی
- (۳) منابع عظیم گاز
- (۴) فراوانی دشت پهناور

۱۲۵- در جریان فعالیت‌های زمین‌گردشگری، کدام مورد اهمیت زیادی پیدا می‌کند؟

- (۱) گردشگری طبیعت‌جاندار
- (۲) اکتشاف منابع طبیعی کشور
- (۳) زیبایی‌های اکوتوریسم
- (۴) پدیده خاص ژئومورفولوژی



۱۲۶- ساده شده عبارت  $A = \frac{\sqrt{\sqrt{2}+1} - \sqrt{\sqrt{2}-1}}{\sqrt{\sqrt{2}+1} + \sqrt{\sqrt{2}-1}}$  ، کدام است؟

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

۱۲۷- در دنباله حسابی  $a_n$  اگر  $a_4 > 0$  قرینه جمله چهاردهم باشد، این دنباله چند جمله مثبت دارد؟

- (۱) ۹ (۲) ۸ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۸- مجموع دو عدد برابر ۲ و مجموع معکوس آن‌ها برابر ۴ است. عدد بزرگ‌تر کدام است؟

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

۱۲۹- مجموعه جواب نامعادله  $\frac{2x}{x+2} > \frac{2x+10}{x^2-x-6}$  ، کدام است؟

- (۱)  $(-\infty, -5) \cup (-2, 1) \cup (3, +\infty)$  (۲)  $(-\infty, -2) \cup (-1, 3) \cup (5, +\infty)$   
 (۳)  $(-5, -2) \cup (1, 3)$  (۴)  $(-2, -1) \cup (3, 5)$

۱۳۰- اگر  $a$  عددی حقیقی باشد، به گونه‌ای که  $\sqrt{1-6a} - \sqrt{1-2a} = 2$  ، حاصل  $\frac{a}{a+2}$  کدام است؟

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

۱۳۱- اگر نمودار تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \sqrt{x}$  را ابتدا ۴ واحد به راست منتقل کرده، سپس نسبت به محور عرض‌ها قرینه کنیم، تابع به وجود آمده، نمودار تابع  $f$  را در نقطه‌ای با کدام عرض قطع می‌کند؟

- (۱)  $\sqrt{5}$  (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۲- توابع  $f(x) = \sqrt{x+2}$  و  $g(x) = \sqrt{x^2-16}$  مفروض هستند. دامنه تابع  $g \circ f$  کدام است؟

- (۱)  $D_{g \circ f} = [4, +\infty)$  (۲)  $D_{g \circ f} = [14, +\infty)$   
 (۳)  $D_{g \circ f} = (-\infty, -14] \cup [14, +\infty)$  (۴)  $D_{g \circ f} = [2, +\infty)$

۱۳۳- تابع  $f(x) = 3x - |6 - 3x|$  در بازه‌ای وارون‌پذیر است. ضابطه  $f^{-1}(x)$  در آن بازه کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{6}x+1 ; x \leq 6$  (۲)  $\frac{1}{6}x+1 ; x \leq 2$  (۳)  $\frac{1}{6}x-1 ; x \leq 6$  (۴)  $\frac{1}{6}x-1 ; x \leq 2$

۱۳۴- اگر  $f$  یک تابع خطی به گونه‌ای باشد که  $f(-6) = -11$  و  $f^{-1}(-6) = -3$  ، آنگاه حاصل  $f^{-1}(9)$  کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) -۱۸ (۳) ۶ (۴) -۶

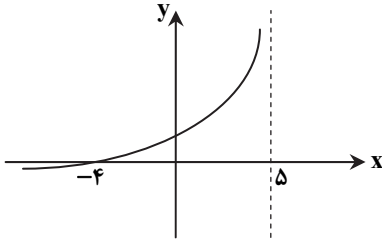
۱۳۵- اگر  $a = \log_{48} 6$  ، حاصل  $\log_{48} 4$  بر حسب  $a$  کدام است؟

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

محل انجام محاسبات



۱۳۶- شکل روبه‌رو نمودار تابع  $y = \log_a(b-x) + 2$  است. این منحنی خط  $y = 1$  را با کدام طول قطع می‌کند؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

صفر (۴)

۱۳۷- اگر  $\cos \alpha = \sin \alpha + \frac{2}{3}$ ، مقدار  $\cos(\frac{\pi}{2} + 2\alpha)$  کدام است؟

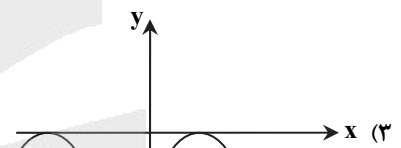
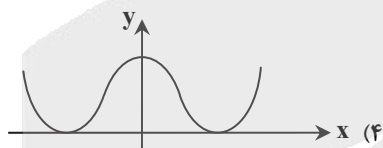
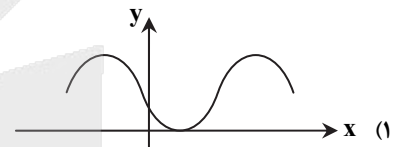
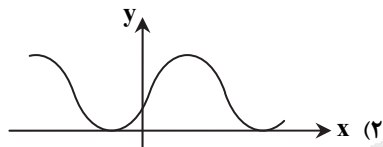
$\frac{4}{9}$  (۱)

$-\frac{4}{9}$  (۲)

$\frac{5}{9}$  (۳)

$-\frac{5}{9}$  (۴)

۱۳۸- نمودار تابع  $y = 1 + \cos(\frac{2\pi}{3} - x)$  شبیه کدام شکل است؟



۱۳۹- جواب کلی معادله  $\cos 2x + \cos 2x = 0$  کدام است؟

$$\begin{cases} x = 2k\pi - \pi \\ x = 2k\pi + \frac{\pi}{10} \end{cases} \quad (۴)$$

$$\begin{cases} x = 2k\pi + \pi \\ x = \frac{2k\pi}{5} \end{cases} \quad (۳)$$

$$x = \frac{2k\pi}{5} + \frac{\pi}{5} \quad (۲)$$

$$x = \frac{2k\pi}{5} \quad (۱)$$

۱۴۰- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} x^2 - 4 & x > 2 \\ x - 2 & x = 2 \\ x + n & x < 2 \end{cases}$  در نقطه  $x = 2$  پیوسته باشد، حاصل  $m + n$  کدام است؟ [ ] نماد جزء صحیح است.

۵ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۸ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۴۱- حد راست و چپ تابع  $f(x) = \frac{[x]+5}{x^2-25}$  وقتی  $x \rightarrow -5$  به ترتیب کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) صفر و  $+\infty$  (۲) صفر و  $-\infty$  (۳)  $+\infty$  و صفر (۴)  $-\infty$  و صفر

۱۴۲- اگر تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} x^2 + b & x \geq -1 \\ \frac{a}{x} & x < -1 \end{cases}$  روی  $\mathbb{R}$  مشتق پذیر باشد، حاصل  $a \times b$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) -۶ (۳) ۳ (۴) -۳

۱۴۳- اگر  $f(x) = \sqrt{2x^2 - 3x}$ ، مشتق تابع  $(f \circ f)(x)$  در  $x = 3$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{2}$  (۲)  $\frac{9}{4}$  (۳) ۳ (۴) ۹

۱۴۴- مینیمم مطلق تابع  $y = \sqrt[3]{x^4} - 3\sqrt[3]{x}$  در بازه  $[0, 32]$  کدام است؟

- (۱) -۳۱ (۲) -۴۸ (۳) -۵۶ (۴) صفر

۱۴۵- ماکزیمم مطلق تابع  $f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x + 3$  در بازه  $[-1, 1]$  چقدر از مینیمم مطلق آن در این بازه بیشتر است؟

- (۱) ۲۸ (۲) ۳۵ (۳) ۳ (۴) ۱۵

۱۴۶- بیشترین مساحت مستطیلی که دو رأس آن روی خط  $y = 4$  و دو رأس آن روی دایره  $x^2 + y^2 = 30$  قرار دارد و مستطیل کاملاً درون دایره می باشد، کدام است؟

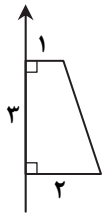
- (۱)  $16\sqrt{14}$  (۲)  $14\sqrt{21}$  (۳)  $20\sqrt{15}$  (۴)  $16\sqrt{5}$

۱۴۷- دایره‌ای به معادله  $x^2 + y^2 + 2x + 6y + 6 = 0$  داخل مربعی قرار گرفته و بر هر چهار ضلع مربع مماس است. قطر این مربع کدام است؟

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

۱۴۸- دوزنقهٔ روبه‌رو را حول محور داده شده دوران می دهیم. حجم شکل حاصل کدام است؟

- (۱)  $6\pi$  (۲)  $7\pi$  (۳)  $12\pi$  (۴)  $14\pi$



۱۴۹- هشت نقطه متمایز  $A, B, C, D, E, F, G, H$  به ترتیب روی محیط یک دایره قرار دارند. چند چهارضلعی مختلف با این رئوس می توان کشید، به طوری که  $AD$  یک ضلع از آن چهارضلعی باشد؟

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۵

۱۵۰- در جعبه‌ای ۷ مهرهٔ سبز و ۳ مهرهٔ آبی قرار دارد. دو مهره به صورت پی‌درپی و بدون جای‌گذاری خارج می کنیم. با کدام احتمال، مهرهٔ دوم آبی است؟

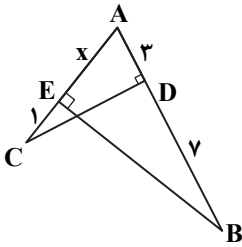
- (۱)  $0/15$  (۲)  $0/28$  (۳)  $0/3$  (۴)  $0/36$

محل انجام محاسبات



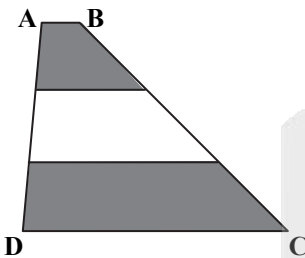
۱۵۱- اگر  $A$  و  $B$  دو پیشامد از فضای نمونه‌ای  $S$  به گونه‌ای باشند که  $P(A) = \frac{1}{3}$ ،  $P(A|B) = \frac{1}{3}$  و  $P(A \cup B) = \frac{2}{3}$ ، احتمال وقوع پیشامد  $B - A$  کدام است؟

- ۱)  $\frac{1}{12}$  (۱)      ۲)  $\frac{5}{12}$  (۲)      ۳)  $\frac{1}{6}$  (۳)      ۴)  $\frac{1}{4}$  (۴)
- ۱۵۲- در داده‌های آماری ۱۰، ۱۴، ۸، ۹، ۱۲، ۹، ۱۴، ۱۵، ۲۰، ۹، ۱۶، ۷، واریانس داده‌های بین چارک اول و سوم کدام است؟
- ۱)  $\frac{17}{3}$  (۱)      ۲) ۲ (۲)      ۳)  $\frac{34}{7}$  (۳)      ۴)  $\frac{32}{7}$  (۴)
- ۱۵۳- در شکل روبه‌رو، مقدار  $x$  کدام است؟



- ۱) ۱۰ (۱)  
۲) ۶ (۲)  
۳) ۵ (۳)  
۴) ۴ (۴)

۱۵۴- در دوزنقه  $ABCD$ ، ساق  $AD$  را به سه قسمت مساوی تقسیم کرده‌ایم. اگر چهار پاره‌خط موازی باشند و نسبت دو قاعده دوزنقه  $ABCD$  برابر  $\frac{1}{7}$  باشد، نسبت دو مساحت سایه‌زده کدام است؟



- ۱)  $\frac{1}{5}$  (۱)  
۲)  $\frac{1}{2}$  (۲)  
۳)  $\frac{1}{3}$  (۳)  
۴)  $\frac{1}{4}$  (۴)

۱۵۵- یکی از اضلاع مستطیل روی خط  $y = 3x - 2$  قرار دارد. اگر دو نقطه  $A(2, 4)$  و  $B(2, -1)$  دو رأس این مستطیل باشند، مساحت این مستطیل کدام است؟

- ۱)  $\frac{2}{5}$  (۱)      ۲) ۵ (۲)      ۳)  $\frac{6}{5}$  (۳)      ۴)  $\frac{7}{5}$  (۴)

## زیست‌شناسی

زمان پیشنهادی ۳۶'

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۰ (با در نظر گرفتن حذفیات سازمان سنجش)

- ۱۵۶- کدام گزینه، درباره دستگاه لنفی انسان، به درستی بیان شده است؟
- ۱) تمام اندام‌های لنفی، زیر پرده دیافراگم هستند.  
۲) در دست‌ها، گره‌های لنفی مشاهده نمی‌شود.  
۳) هنگام ورزش، مایعات بیشتری از گره لنفی عبور می‌کند.  
۴) در رگ‌های لنفی، دریچه‌هایی دوطرفه مشاهده می‌شود.

محل انجام محاسبات

۱۵۷- کدام عبارت، درباره گیاهان نادرست است؟

- (۱) یاخته معبر، فاقد نوار کاسپاری در اطراف خود است.
- (۲) روزنه آبی، فاقد یاخته برای باز و بسته کردن روزنه است.
- (۳) گرھک، فاقد باکتری تثبیت کننده نیتروژن است.
- (۴) کودهای شیمیایی، فاقد میکرو ارگانسیم (ریزاندامگان) هستند.

۱۵۸- کدام عبارت درباره منحنی قلب نگاره یک انسان سالم، نمی تواند درست باشد؟

- (۱) از زمان ثبت R تا پایان ثبت T، بیش از  $\frac{1}{3}$  ثانیه طول می کشد.
- (۲) از شروع ثبت موج P تا پایان انقباض دهلیزها، کمتر از  $\frac{1}{1}$  ثانیه طول می کشد.
- (۳) در فاصله بین S تا قله T، میوکارد دهلیزها در حال دیاستول است.
- (۴) از پایان T یک منحنی تا شروع P از منحنی بعد، میوکارد قلب در حال دیاستول است.

۱۵۹- با تحریک گیرنده اسمزی در زیرنهنج، چه تعداد از وقایع زیر رخ می دهد؟

- (الف) کاهش دفع آب از کلیه ها
- (ب) فعال شدن مرکز تشنگی در زیرنهنج
- (ج) افزایش بازجذب آب از کلیه ها
- (د) ترشح هورمون ضدادراری از غده زیرمغزی پسین

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۰- در چند مورد از بخش های زیر، بافت پیوندی متراکم (رشته ای) وجود دارد؟

- (الف) پیراشامه قلب
- (ب) کیسول اطراف کلیه
- (ج) برون شامه قلب
- (د) زیر بافت پوششی مری
- (ه) رباط بین استخوان ها

(۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۱- در انسان زمانی که بطن چپ حداکثر فشارخون را نشان می دهد، ..... فشار خون خود است.

- (۱) دهلیز چپ در حداکثر
- (۲) سرخرگ آئورت در حداکثر
- (۳) دهلیز چپ در حداقل
- (۴) سرخرگ آئورت در حداقل

۱۶۲- کدام یک از موارد، جمله داده شده را به درستی کامل می کنند؟

«یاخته های پوششی سطحی معده علاوه بر ماده مخاطی، ترکیبی را ترشح می کنند که قطعاً .....»

- (الف) از غدد بزاقی هم ترشح می شود.
  - (ب) در خوناب وجود دارد.
  - (ج) در یاخته های کبد تولید می شود.
  - (د) در کاهش pH معده نقش دارد.
- (۱) الف- ج (۲) الف- ب- ج- د (۳) الف- ب- ج (۴) ب- د

۱۶۳- تمام یاخته های حاصل از تمایز روپوست، .....

- (۱) فاقد سبزینه هستند.
- (۲) در بخش هوایی گیاه مشاهده می شوند.
- (۳) توسط ترکیبات لیپیدی پوشیده می شوند.
- (۴) در بخش های جوان گیاه قابل مشاهده هستند.

۱۶۴- یاخته های ..... و ..... را در یک نوع سامانه بافتی نمی توان مشاهده کرد.

- (۱) فیبر- پارانشیم
- (۲) همراه- تراکتید
- (۳) تار کشنده- یاخته ترشح کننده پوستک
- (۴) نگهبان روزنه- پارانشیم سبزینه دار

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

«در یاخته های نوروگلیای انسان در مرحله G<sub>1</sub>، .....»

- (۱) جفت کروموزوم دوکروماتیدی، قابل مشاهده است.
- (۲) یک مجموعه کروموزوم والد پدری وجود دارد.
- (۳) کروموزوم های جنسی می توانند شبیه به هم نباشند.
- (۴) می تواند ۲۳ جفت کروموزوم همتا وجود داشته باشد.

۱۶۶- در مورد پاسخ به محیط گیاهان، کدام گزینه درست است؟

- (۱) اگر در شب های زمستان، به گیاه شیدر جرقة نوری بتابانیم، ساختار اختصاصی برای تولیدمثل جنسی تولید می کند.
- (۲) پاسخ زمین گرایی در بسیاری از گیاهان، منجر به رشد ساقه در جهت گرانش زمین می شود.
- (۳) چوبی شدن یا کانی شدن یاخته های روپوست گیاهان، مانند پوست انسان از نفوذ عوامل بیماری زا کاملاً جلوگیری می کند.
- (۴) نوعی تنظیم کننده رشد در پاسخ به ورود ویروس به گیاه، مرگ یاخته ای را در بافت های سالم القا می کند.

۱۶۷- ساختار لوله های رحم از نظر داشتن ..... به ساختار نایزک مبادله ای شباهت دارند.

- (الف) مخاط
- (ب) مژک
- (ج) غضروف
- (د) یاخته ماهیچه ای دوکی شکل
- (۱) فقط ب
- (۲) الف، ب و د
- (۳) ب، ج و د
- (۴) الف و ج

۱۶۸- چند عبارت زیر دربارهٔ پریدرم (پیراپوست) به درستی بیان شده است؟

- (الف) پریدرم همانند بافت اسکلرانشیم دارای یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده است.
- (ب) رایج‌ترین بافت در سامانهٔ بافت زمینه‌ای را در پریدرم می‌توان مشاهده کرد.
- (ج) در ساختار گیاهان تک‌لپه، عدسک در پریدرم، تبادلات گازی را فراهم می‌کند.
- (د) در تمام قسمت‌های یک گیاه چندساله، پریدرم جایگزین روپوست شده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۶۹- در ارتباط با مادر و جنین، کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) اطراف لایه‌های زایندهٔ جنینی پرده‌هایی وجود دارد که همگی آن‌ها را احاطه کرده‌اند.
- (۲) یاخته‌های جنینی می‌توانند مولکول‌هایی را تولید کنند که مستقیماً به خون مادر وارد شوند.
- (۳) یاخته‌های جنینی در تمام مراحل رشد خود بعد از شروع جایگزینی از مواد مغذی خون مادر تغذیه می‌کنند.
- (۴) زوائد انگشتی برون‌شامه، محلی را فراهم می‌کنند که شبکهٔ مویرگی بین سرخرگ و سیاهرگ‌های بندناف شکل بگیرد.

۱۷۰- در ارتباط با یاخته‌های جانوری و گیاهی، کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) تقسیم نامساوی سیتوپلاسم، در اولین تقسیم تخم اصلی، شکل‌گیری تخمک انسان و یاختهٔ سازندهٔ کیسهٔ رویانی نهن‌دانگان دیده می‌شود.
- (۲) بعضی یاخته‌های جانوری و گیاهی می‌توانند بعد از تقسیم به یکدیگر متصل شوند و یکی شوند.
- (۳) یاخته‌هایی با بیش از یک هسته را می‌توان در بعضی بافت‌های گیاهی و جانوری دید.
- (۴) تمام ساختارهای دانهٔ گیاه دولپه‌ای از تقسیم درون‌دانه یا تخم اصلی شکل می‌گیرد.

۱۷۱- کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد شکل روبه‌رو به درستی بیان شده است؟



- (۱) ساختار «الف» با تقسیم خود می‌تواند در نهایت ریشهٔ رویانی را شکل دهد.
- (۲) این ساختار در مرحلهٔ بعدی رشد خود، همواره لپه‌های در حال تشکیل را شکل می‌دهد.
- (۳) تنها اولین یاختهٔ شکل‌دهندهٔ این ساختار توانایی تقسیم نامساوی سیتوپلاسم را دارد.
- (۴) تمام یاخته‌های ساختار «ب» از تقسیم نامساوی سیتوپلاسم قبلی خود شکل می‌گیرند.

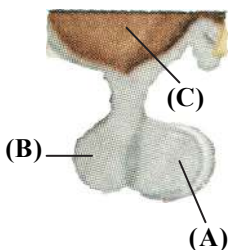
۱۷۲- در ارتباط با نحوهٔ لقاح در آبزیان، کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) اساس تولیدمثل جنسی در همهٔ آن‌ها مشابه است.
- (۲) تغییرات فصل بر روی تولیدمثل بیشتر آن‌ها اثر می‌گذارد.
- (۳) در بعضی از آن‌ها لقاح تخمک و اسپرم، در بدن جانور نر رخ می‌دهد.
- (۴) دیوارهٔ تخمک در تمام آن‌ها سبب اتصال تخم‌ها به یکدیگر می‌شود.

۱۷۳- ساختاری ..... نوعی ساقهٔ تمایز یافته است که ..... دیده می‌شود و از مثال‌های آن به ..... می‌توان اشاره کرد.

- (۱) زیرزمینی و تکمه‌مانند - روی آن برگ‌های خوراکی - شلغم
- (۲) روزمینی - بین پایهٔ جدید و گیاه مادر - توت‌فرنگی
- (۳) متورم - در آن تجمع مواد غذایی - لاله
- (۴) با برگ خوراکی - به صورت زمین‌ساقه - زنبق

۱۷۴- با توجه به شکل روبه‌رو که بخشی از غدد درون‌ریز بدن انسان را نشان می‌دهد، چند مورد درست است؟



- (الف) هورمون تولیدشده در «C»، با بازخورد مثبت تنظیم می‌شود و بر رحم تأثیر می‌گذارد.
- (ب) هورمون تولیدشده در «A»، بر فرایندهای دستگاه تولیدمثل مردان و غدد شیری زنان مؤثر است.
- (ج) هورمون ترشح‌شده از «B»، یاخته‌های ماهیچه‌ای تک‌هسته‌ای در غدد شیری را منقبض می‌کند.
- (د) هورمون ترشح‌شده از «C»، یاخته‌های «A» را برای ترشح یا توقف ترشح تحت تأثیر قرار می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۵- در ساختار چشم یک انسان سالم، ..... بر خلاف ..... در لایهٔ میانی چشم قرار دارند.

- (۱) یاخته‌های مخروطی - عدسی
- (۲) ماهیچه‌های مژگانی - لکهٔ زرد
- (۳) ماهیچه‌های گشادکنندهٔ مردمک - همهٔ لایه‌های رنگ‌دانه‌دار
- (۴) بخش‌های شفاف - پردهٔ سفیدرنگ

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

«جانورانی که دارای گیرندهٔ پرتوهای فرابنفش هستند، .....»

- (۱) در گروه بی‌مهره‌ها قرار می‌گیرند و فاقد اسکلت هستند.
- (۲) گل قاصد را به صورت موزاییکی مشاهده می‌کنند.
- (۳) در برابر طیف وسیعی از میکروب‌ها، راه دفاعی مؤثری دارند.
- (۴) در طناب عصبی شکمی خود، گره‌های متعدد دارند.

۱۷۷- چند مورد، می‌تواند عبارت زیر را به‌درستی کامل کند؟

«اتصال پادتن به آنتی‌ژن با روش ..... ، سبب غیرفعال شدن آنتی‌ژن می‌شود.»

- |                               |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------|
| (الف) به هم چسباندن باکتری‌ها | (ب) فعال کردن پروتئین‌های مکمل  |
| (ج) خنثی کردن ویروس‌ها        | (د) رسوب دادن آنتی‌ژن‌های محلول |
| ۱ (۱)                         | ۳ (۳)                           |
| ۲ (۲)                         | ۴ (۴)                           |

۱۷۸- درستی کدام گزینه، درباره انعکاس عقب کشیدن دست با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

- جسم یاخته‌ای نورون حسی در ماده خاکستری نخاع قرار دارد.
- در سیناپس نورون رابط با نورون حرکتی ماهیچه سه‌سر، ناقل مهارتی ترشح می‌شود.
- سیناپس نورون رابط با نورون حرکتی ماهیچه دوسر در ماده خاکستری نخاع قرار دارد.
- برای عقب کشیدن دست در این انعکاس، ماهیچه جلوی بازو منقبض می‌شود.

۱۷۹- کدام مقایسه زیر در یک انسان سالم، به‌درستی بیان شده است؟

- حجم هوای باقی‌مانده از حجم هوای جاری، بیشتر است.
- حجم هوای ظرفیت حیاتی از حجم هوای ظرفیت تام، بیشتر است.
- حجم هوای ذخیره‌دمی از حجم هوای ذخیره‌بازدمی، کمتر است.
- حجم هوای باقی‌مانده از حجم هوای مرده، کمتر است.

۱۸۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

- «هر نوع رفتار شرطی شدن ..... در جانوران، قطعاً .....»
- فعال - موجب می‌شود جانور دیگر نوعی رفتار خاص را انجام ندهد.
  - فعال - به دنبال ترشح یک یا چند نوع پیک شیمیایی بروز می‌کند.
  - کلاسیک - به کمک تجربه‌های جانور امکان‌پذیر است.
  - کلاسیک - پس از همراهی محرک بی‌اثر و محرک طبیعی ایجاد می‌شود.

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

- «تمام ناقلین همسانه‌سازی مورد استفاده در مهندسی ژنتیک .....»
- از آنزیم‌های همانندسازی‌کننده میزبان استفاده می‌کنند.
  - بیش از یک جایگاه تشخیص برای آنزیم‌های برش‌دهنده دارند.
  - تنها برای همسانه‌سازی دنا (کلون کردن DNA) در باکتری‌ها استفاده می‌شوند.
  - حامل برخی ژن‌های کروموزوم اصلی می‌باشند.

۱۸۲- در گیاهان دو ساله .....

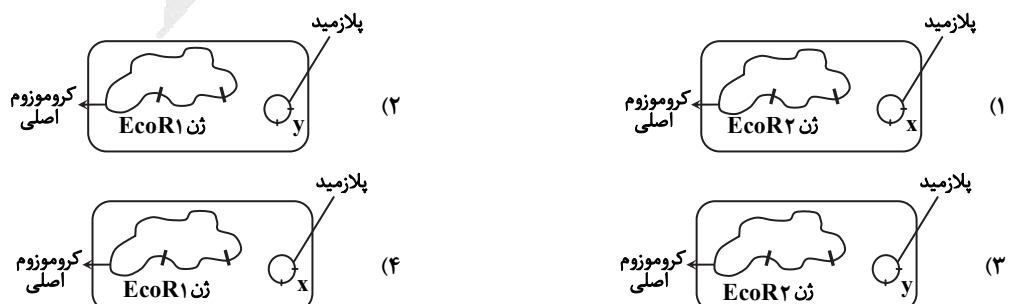
- هر رنگیزه، در ساختار فتوسیستم به کار رفته است.
- از انرژی هر الکترون برانگیخته، در نهایت ATP تولید می‌شود.
- هر کلروفیل a، در مرکز واکنش یک فتوسیستم قرار دارد.
- هر کانال با توانایی ساخت ATP در اندامکی با سه فضا، یون هیدروژن را وارد بستره می‌نماید.

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

- «یک پرندۀ همواره .....»
- از یک مترسک درون مزرعه دوری می‌کند و می‌ترسد.
  - تمام هزینه‌های مربوط به پرورش و تغذیه نوزادان خود را به تنهایی می‌پردازد.
  - می‌تواند رفتارهایی بر اساس برنامه‌ریزی ژنی انجام دهد.
  - در جنس نر، دارای پره‌های زینتی و رنگ‌های درخشان بیشتری است.

۱۸۴- اگر در یک آزمایش فرضی با استفاده از آنزیم EcoR1 و ژن میوگلوبین و آنزیم لیگاز و پلازمیدی که ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک X را دارد،

دنا نوترکیبی ساخته شود، به‌منظور همسانه‌سازی دنا نوترکیب، استفاده از کدام باکتری مناسب می‌باشد؟ (ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک X: X و ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک Y: Y)



۱۸۵- کدام عبارت در ارتباط با همهٔ زنجیره‌های انتقال الکترون در تیلاکوئید خرزهره درست است؟

- (۱) الکترون در تمام مسیر خود بین دو لایهٔ فسفولیپیدی غشا حرکت می‌کند.
- (۲) انرژی لازم برای حرکت  $H^+$  در خلاف جهت شیب غلظت فراهم می‌شود.
- (۳) موجب تولید نوعی مولکول آلی می‌شود که انرژی را موقتاً ذخیره می‌نماید.
- (۴) بخشی از انرژی الکترون به نوعی پمپ موجود در عرض غشا منتقل می‌شود.

۱۸۶- کدام جمله در مورد اولین ژن‌درمانی موفقیت‌آمیز درست می‌باشد؟

- (۱) ژن جهش‌یافته را از لنفوسیت‌های T خون جدا و به‌جای آن ژن کارآمد را قرار دادند.
- (۲) یاخته‌های بنیادی مغز استخوان استخراج شد و ژن کارآمد را در آن‌ها قرار دادند.
- (۳) چون بیماری نوعی بیماری خودایمنی بود، ژنی را وارد لنفوسیت‌ها کردند تا این یاخته‌ها را فعال کنند.
- (۴) برای درمان قطعی فرد بیمار لازم بود تا پایان عمر فرد بیمار، درمان را به‌طور متناوب انجام دهند.

۱۸۷- هر گیاهی که مولکول‌های  $CO_2$  را ..... تثبیت می‌نماید، می‌تواند قطعاً ..... نماید.

- (۱) به هنگام شب - هم‌زمان با مصرف ۱۲  $CO_2$  در چرخهٔ کالوین، ۲۴  $NADP^+$  تولید
- (۲) به‌صورت اسید چهارکربنی - در شرایط محیطی نامساعد، با کارایی بالا فتوسنتز
- (۳) به‌صورت اسید سه‌کربنی - رویبیسکو را در دمای بالا وارد واکنش اکسیژنازی
- (۴) به هنگام روز - آب و یون‌ها را به هنگام شب از یاخته‌های نگهبان روزنه خارج

۱۸۸- در یک نورون حسی زمانی که اختلاف پتانسیل الکتریکی درون نسبت به بیرون به  $+20$  میلی‌ولت می‌رسد، کدام جمله قطعاً درست است؟

- (۱) ورود و خروج سدیم و پتاسیم به درون و بیرون یاخته هم‌زمان صورت می‌گیرد.
- (۲) کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی برخلاف سدیمی باز می‌باشند.
- (۳) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند.
- (۴) میزان  $Na^+$  درون نسبت به بیرون نورون بیشتر می‌شود.

۱۸۹- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن یک انسان سالم هر ..... به‌طور حتم .....»

- (۱) زردپی - از یک سمت به ماهیچهٔ اسکلتی و از سمت دیگر به استخوان متصل است.
- (۲) هورمون مؤثر بر شیردهی - روی یاخته‌هایی گیرنده دارد که بر روی غشای پایه قرار گرفته‌اند.
- (۳) لنفوسیت موجود در خون - در سطح خود دارای گیرنده‌هایی است که با شکل آنتی‌ژن مکمل هستند.
- (۴) اووسیت موجود در لولهٔ فالوپ - نمی‌تواند مولکول‌های دناي موجود در هستهٔ خود را ۲ برابر نماید.

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

«در مغز گوسفند، ..... نسبت به ..... به پیل مغزی نزدیک‌تر است.»

- (۱) اپی‌فیز - برجستگی‌های چهارگانه
- (۲) لوب‌های بویایی - بصل‌النخاع
- (۳) برجستگی‌های چهارگانه - کیاسمای بینایی
- (۴) کیاسمای بینایی - مغز میانی

۱۹۱- یاخته‌های ماهیچه‌ای را بر اساس سرعت انقباض به دو نوع یاخته تقسیم می‌کنند. چند ویژگی از موارد زیر در بین این دو نوع یاخته

مشترک می‌باشد؟

- |   |  |
|---|--|
| (الف) وجود پروتئین میوگلوبین درون یاخته       | (ب) تولید پیروویک اسید در شرایط هوای بی‌هوای |
| (ج) تولید بیشتر ATP تحت‌شرایطی درون میتوکندری | (د) نیاز به کلسیم جهت انقباض                 |
| (۱) ۱   | (۳) ۳  |
| (۲) ۲   | (۴) ۴  |

۱۹۲- هر هورمونی که موجب ..... می‌شود، می‌تواند برخلاف اکسین، .....

- (۱) افزایش احتمال تنفس نوری لوبیا - سرعت رسیدن میوه را افزایش دهد.
  - (۲) تحریک ساقه‌زایی در کشت بافت - موجب رشد جوانه‌های جانبی شود.
  - (۳) عدم استحکام کافی دانه‌رست برنج - موجب تشکیل میوهٔ بدون دانه شود.
  - (۴) تبدیل کلروپلاست به کروموپلاست در گوجه‌فرنگی - جلوی ریزش برگ‌ها را بگیرد.
- ۱۹۳- عاملی که سبب ..... می‌شود مانند ..... در ساختار خود آمینو اسید دارد.

- (۱) فعال شدن ژن‌های سازندهٔ آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز در *E. coli* - پلاسمین
- (۲) فعال شدن ژن سازندهٔ آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ مالتوز در *E. coli* - DNA لیگاز
- (۳) رونویسی از ژن *EcoRI* - عوامل پایان ترجمه
- (۴) بیان ژن‌های آنزیم‌های برش‌دهنده در باکتری‌ها - RNA‌های ریپوزومی

۱۹۴- با توجه به انواع روش‌های ساخت ATP، می‌توان گفت به هنگام تولید این مولکول ..... قطعاً .....

- (۱) در سطح پیش‌ماده- مولکول فسفات‌دار اولیه در تشکیل بیش از یک مولکول ATP دخالت دارد.
  - (۲) به‌روش اکسایشی- NADH با الکترون‌های پراترزی خود موجب فعالیت پمپ‌ها می‌شود.
  - (۳) در سطح پیش‌ماده- در جریان تنفس یاخته‌ای، نوعی مولکول آلی گروه فسفات خود را از دست می‌دهد.
  - (۴) به‌روش اکسایشی- مولکولی که فسفات را به ADP اضافه می‌نماید، بخشی از زنجیره انتقال الکترون نیست.
- ۱۹۵- هر جایگاهی از ساختار سازندهٔ رنابسپاراز ۲ (RNA پلی‌مراز II) که رنای ناقل متصل به زنجیره آمینو اسیدی می‌تواند در آن دیده شود، .....  
 (۱) در مرحلهٔ پایان ترجمه می‌تواند اشغال باشد.  
 (۲) امکان شکسته شدن پیوند هیدروژنی در آن وجود ندارد.  
 (۳) در مرحلهٔ طولی شدن امکان ندارد، همگی دارای tRNA با یک آمینو اسید باشند.  
 (۴) در مرحلهٔ پایان ترجمه امکان تشکیل پیوند هیدروژنی در همهٔ آن‌ها وجود دارد.

۱۹۶- دو باکتری اشرشیاکلای طبیعی را در دو محیط کشت جداگانه حاوی  $^{14}\text{N}$ ، یک نسل کشت می‌دهیم. سپس این باکتری‌ها به محیط کشت  $^{15}\text{N}$  منتقل شده و به ترتیب یک و دو نسل دیگر همانندسازی می‌کنند. پس از استخراج دنای این باکتری‌ها و گریز دادن .....  
 (۱) تعداد دناهایی که در بخش میانی لوله قرار می‌گیرند از سایرین بیشتر است.  
 (۲) دو نوار در لوله تشکیل می‌شود که بیشترین فاصله ممکن را از یکدیگر دارند.  
 (۳) همهٔ مولکول‌های دنا حداقل دارای یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی با  $^{14}\text{N}$  هستند.  
 (۴) سرعت حرکت مولکول‌های دنا مربوط به هر باکتری با سایر باکتری‌ها برابر است.

۱۹۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟  
 «در تخمیر الکلی ..... تخمیر اسیدی، .....»

- (۱) مانند- قبل از تولید  $\text{NAD}^+$ ، مولکول کربن دی‌اکسید تولید می‌گردد.
- (۲) برخلاف- ترکیبات دو کربنهٔ مختلف در سینتوپلاسم تولید می‌شود.
- (۳) مانند- مولکول‌های بیرووات توسط الکترون‌های حامل الکترون، کاهش (احیا) می‌یابند.
- (۴) برخلاف- مولکول‌های NADH اکسایش پیدا می‌کنند.

۱۹۸- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «پیش‌هورمون انسولین ..... هورمون انسولین فعال .....»  
 (۱) مانند- دارای یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی است.  
 (۲) برخلاف- دارای سه زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی مختلف است.  
 (۳) مانند- در باکتری‌های دارای ژن سازندهٔ انسولین، ساخته می‌شود.  
 (۴) برخلاف- در زنجیرهٔ A تنها دارای گروه کربوکسیل آزاد است.

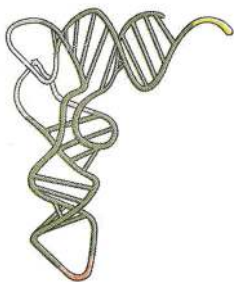
۱۹۹- کدام گزینه درست است؟

- (۱) جهش نقطه‌ای (کوچک) در یک ژن همواره باعث تغییر در عملکرد نوعی پروتئین می‌شود.
- (۲) ممکن نیست جهش جابه‌جایی در یاخته‌ای فاقد فام‌تن هم‌تا دیده شود.
- (۳) در همهٔ انواع جهش‌های بزرگ ساختاری، قطعاً پیوند فسفو دی‌اتر شکسته می‌شود.
- (۴) جهش‌های بزرگ (کروموزومی) همواره باعث حذف چندین ژن از روی یک کروموزوم می‌شوند.

۲۰۰- یک زن سالم از نظر بیماری هموفیلی، دارای گروه خونی AB است و توانایی تولید پروتئین D را ندارد. قطعاً همهٔ .....  
 (۱) کامه‌های این فرد، فاقد دگره‌های (الل‌های) (الل‌های) نهفته برای بیماری هموفیلی و گروه خونی ABO است.  
 (۲) کامه‌های این فرد، فاقد دگره‌هایی (الل‌هایی) با رابطهٔ هم‌توانی یا بارز و نهفتگی نسبت به هم هستند.  
 (۳) فرزندان این فرد، توانایی بیان کردن ژن گروه خونی بارز در کروموزوم شمارهٔ یک را ندارند.  
 (۴) فرزندان این فرد، حداکثر دارای یکی از کربوهیدرات‌های A یا B در سطح گلبول‌های قرمز خود هستند.

۲۰۱- کدام گزینه دربارهٔ مولکول نشان داده‌شده در شکل روبه‌رو درست است؟

- (۱) تنوع آن با تنوع رمزه‌های (کدون‌های) رنای پیک (mRNA) ساخته‌شده در یاختهٔ هوسته‌ای (یوکاریوتی) برابر است.
- (۲) توالی نوکلئوتیدی بالاترین بخش سازندهٔ آن با همهٔ انواع رنای ناقل (tRNAهای) دیگر متفاوت است.
- (۳) در تاخوردگی اولیهٔ آن، تعداد نوکلئوتیدهای قسمت‌های حلقوی نسبت به قسمت‌های خطی بیشتر است.
- (۴) توالی مشخص‌کنندهٔ نوع آمینو اسید حمل‌شده توسط این رنا، قطعاً در مرحلهٔ طولی شدن رونویسی ساخته شده است.





۲۰۲- چند مورد در رابطه با جمله زیر نادرست است؟

- «فردی مبتلا به نوعی بیماری مستقل از کروموزوم X است و ژنوتیپ  $Hb^S Hb^S$  دارد.»  
 الف) قطعاً الل بیماری به فرزند وی منتقل می‌شود.  
 ب) تمام یاخته‌های این فرد الل بیماری را دارند.  
 ج) تمام هموگلوبین‌های ساخته‌شده در این فرد دچار مشکل هستند.  
 د) گویچه‌های قرمز بالغ این فرد حالت داسی شکل دارند.

۴ (۴)

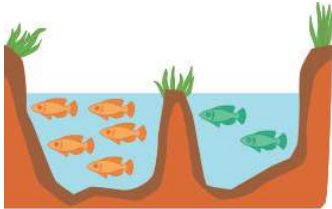
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰۳- در مورد گونه‌زایی شکل روبه‌رو، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) در آن همانند نوع دیگر گونه‌زایی، جهش دخالت دارد.  
 ۲) یکی از عواملی که جمعیت را از تعادل خارج می‌کند، متوقف شده است.  
 ۳) در انتهای این نوع گونه‌زایی برخلاف ابتدای آن، جدایی تولیدمثلی دیده می‌شود.  
 ۴) حداقل یکی از عوامل مؤثر در تداوم گوناگونی در جمعیت دارای نقش است.



۲۰۴- چند مورد از موارد زیر، ویژگی مشترک گروهی از مولکول‌ها است که از تجزیه آن‌ها آمونیاک ایجاد می‌شود؟

- الف) از بخش نیتروژن دار خود می‌توانند مستقیماً با بخش نیتروژن دار مولکول دیگری پیوند بدهند.  
 ب) اطلاعات موجود در دنا جاندار، می‌تواند ترتیب اتصال آن‌ها را به یکدیگر مشخص کند.  
 ج) در فرایندی که به کمک ریبوزوم‌های سیتوپلاسم انجام می‌شود، مورد استفاده قرار می‌گیرند.  
 د) با اتصال به مولکول‌های مشابه دیگر می‌توانند موجب تشکیل پلی‌مرهای خطی و حلقوی شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰۵- دو گیاه با گل تک‌جنسی مفروض است. از آمیزش گیاه نر با ژنوتیپ  $AaBBDD$  با گیاه ماده با ژنوتیپ  $aaBbDd$ ، به ترتیب ژنوتیپ پوسته دانه، رویان و آندوسپرم کدام یک از موارد زیر می‌تواند باشد؟

$AaaBBBDDd - aaBbDD - aaBbDd$  (۲)

$aaabbbddd - AAbbDD - AaBBDD$  (۱)

$AaaBbbDdd - AaBBdd - AaBBDD$  (۴)

$AAaBBbDDd - AaBbDd - aaBbDd$  (۳)

۳۷'

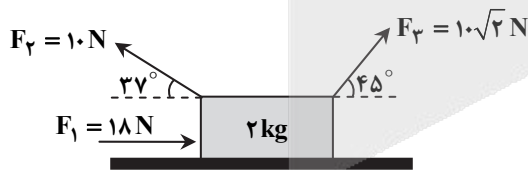
## فیزیک

زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۰ (یادرنظرگرفتن حذفیات سازمان سنجش)

۲۰۶- جسم نشان داده شده، تحت تأثیر چند نیرو قرار گرفته و در مسیر

مستقیم و افقی بدون اصطکاک به اندازه  $1/2 m$  به سمت راست جابه‌جا شده است. کار کل نیروهای وارد بر جسم چقدر است؟



$(\cos 37^\circ = 0.8)$

۲۰ J (۲)

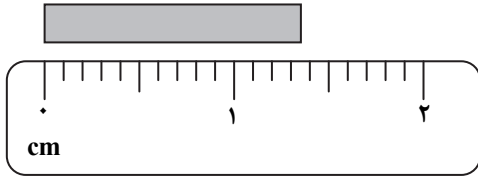
۱۸ J (۱)

۳۰ J (۴)

۲۴ J (۳)

محل انجام محاسبات

۲۰۷- برای شکل روبه‌رو، نتیجه اندازه‌گیری توسط خط‌کش و تعداد رقم‌های با معنای آن، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

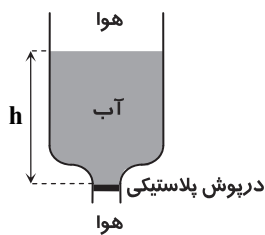


- (۱) ۱۳/۳۰ mm و ۴ رقم
- (۲) ۱۳/۳۰ mm و ۳ رقم
- (۳) ۱۳/۳ mm و ۳ رقم
- (۴) ۱۳/۳ mm و ۲ رقم

۲۰۸- تندی حرکت خودرویی به جرم ۲ تن در مسیری افقی و در مدت ۵s، از  $36 \frac{km}{h}$  به  $72 \frac{km}{h}$  می‌رسد. توان متوسط موتور خودرو برای انجام این کار، دست‌کم چند کیلووات باید باشد؟ (نیروهای اتلافی را نادیده بگیرید.)

- (۱) ۳۰
- (۲) ۶۰
- (۳) ۳۰۰
- (۴) ۶۰۰

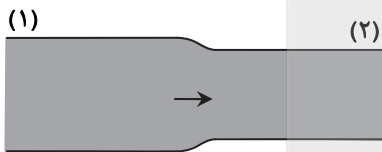
۲۰۹- در شکل روبه‌رو، درپوش پلاستیکی با مساحت  $4 \text{ cm}^2$ ، بخش باریک مخزن را مسدود نموده است. به طوری که اگر به درپوش نیروی خالص بیشتر از  $120 \text{ N}$  وارد شود، از دهانه مخزن جدا می‌گردد. ارتفاع آب درون مخزن (h) حداکثر چند متر باشد تا درپوش جدا نشود؟



$$(g = 10 \frac{m}{s^2} \text{ و } \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3} \text{ و } P_o = 10^5 \text{ Pa})$$

- (۱) ۱۰
- (۲) ۲۰
- (۳) ۳۰
- (۴) ۴۰

۲۱۰- شکل روبه‌رو، جریان لایه‌ای شاره‌ای تراکم‌ناپذیر را در یک لوله نشان می‌دهد. اگر قطر لوله در مقطع (۲) به میزان ۲۰ درصد کمتر از قطر لوله در مقطع (۱) باشد، تندی شاره در مقطع (۲) تقریباً چند درصد از تندی شاره در مقطع (۱) بیشتر است؟



- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۵
- (۳) ۵۶
- (۴) ۶۲

۲۱۱- یک مکعب آلومینیمی به جرم ۲۰۰ گرم و دمای  $100^\circ\text{C}$  و یک کره فلزی با دمای  $80^\circ\text{C}$  را درون گرماسنجی به ظرفیت گرمایی  $150 \frac{J}{K}$  که حاوی  $1 \text{ kg}$  آب با دمای  $10^\circ\text{C}$  است، می‌اندازیم. دمای نهایی مجموعه پس از رسیدن به تعادل گرمایی  $50^\circ\text{C}$  می‌شود. ظرفیت گرمایی کره فلزی چند  $\frac{J}{K}$  است؟ (  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ\text{C}}$  و  $c_{\text{آلومینیم}} = 900 \frac{J}{kg \cdot K}$  )

- (۱) ۵۵۰۰
- (۲) ۶۸۰۰
- (۳) ۷۳۰۰
- (۴) ۸۵۰۰

۲۱۲- تقریباً چند گرم یخ  $-30^\circ\text{C}$  را در  $100 \text{ g}$  آب  $0^\circ\text{C}$  بیندازیم تا تمام آب یخ بزند و در نهایت فقط یخ  $0^\circ\text{C}$  داشته باشیم؟

$$(L_F = 334000 \frac{J}{kg} \text{ و } c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg \cdot ^\circ\text{C}})$$

- (۱) ۴۲۰
- (۲) ۵۳۰
- (۳) ۶۸۰
- (۴) ۷۲۰

محل انجام محاسبات

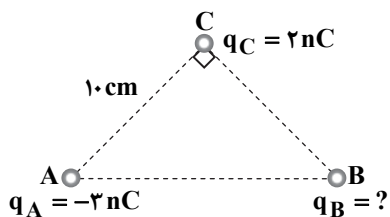


۲۱۳- دمای مایعی به ضریب انبساط حجمی  $2 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$  را از  $110^\circ\text{C}$  به  $60^\circ\text{C}$  می‌رسانیم. چگالی مایع، تقریباً چند برابر می‌شود؟

- ۲/۱ (۴)      ۱/۹ (۳)      ۱/۱ (۲)      ۰/۸ (۱)

۲۱۴- مطابق شکل سه بار نقطه‌ای در رأس‌های یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار گرفته‌اند و بزرگی برآیند نیروهای وارد بر بار  $q_C$ ،

$9 \mu\text{N}$  است. اندازه  $q_B$  چقدر است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$

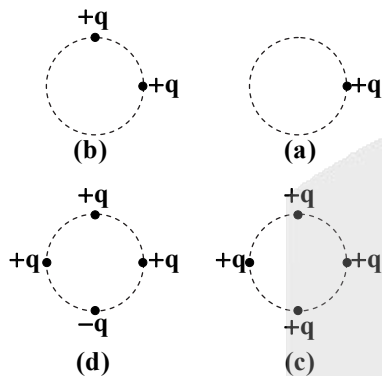


- ۱ nC (۱)  
۲ nC (۲)  
۳ nC (۳)  
۴ nC (۴)

۲۱۵- ظرفیت خازنی  $20 \mu\text{F}$  است. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن را دو برابر کنیم، انرژی آن  $40 \mu\text{J}$  می‌شود. اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر این خازن در حالت اول چند ولت بوده است؟

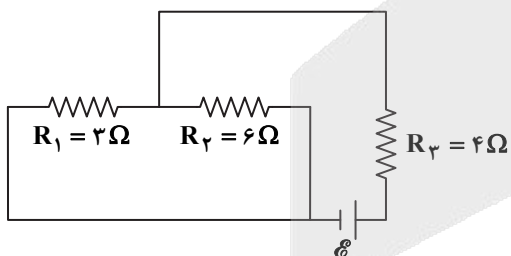
- ۱۵ (۴)      ۱۰ (۳)      ۵ (۲)      ۱ (۱)

۲۱۶- در شکل‌های روبه‌رو، روی محیط دایره‌های یکسان، بارهای الکتریکی هم‌اندازه  $+q$  یا  $-q$  قرار دارند. کدام گزینه میدان الکتریکی خالص در مرکز هر دایره را از نظر بزرگی درست مقایسه می‌کند؟



- $E_a < E_c < E_b < E_d$  (۱)  
 $E_a < E_b < E_c < E_d$  (۲)  
 $E_c < E_a < E_b < E_d$  (۳)  
 $E_c < E_b < E_a < E_d$  (۴)

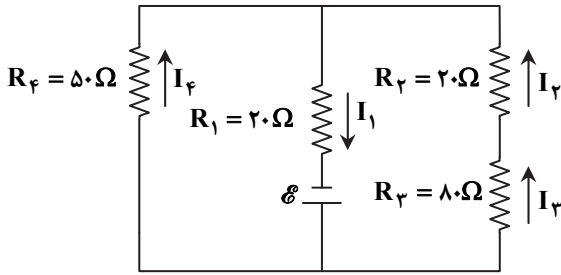
۲۱۷- در مدار روبه‌رو، توان مصرفی مقاومت  $R_3$  چند برابر توان مصرفی مقاومت  $R_1$  است؟



- $\frac{3}{4}$  (۱)  
۲ (۲)  
۳ (۳)  
۶ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۱۸- در مدار داده شده، کدام یک از روابط زیر بین جریان الکتریکی عبوری از مقاومت‌ها برقرار است؟



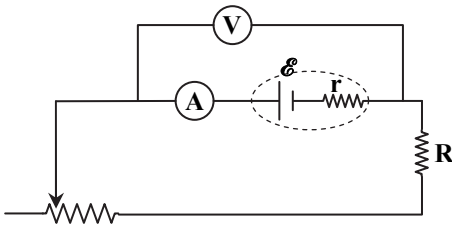
(1)  $I_1 = 2I_2$

(2)  $I_f = I_1 + I_2$

(3)  $I_1 = I_3$

(4)  $I_f = \frac{1}{2}I_3$

۲۱۹- در مدار رسم شده، ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی هستند. اگر لغزنده رئوستا را به سمت راست جابه‌جا کنیم، عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد ..... و عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد ..... می‌یابد.



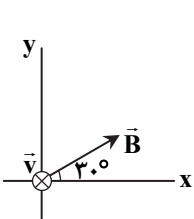
(1) افزایش - افزایش

(2) کاهش - کاهش

(3) افزایش - کاهش

(4) کاهش - افزایش

۲۲۰- الکترونی مطابق شکل با تندی ثابت  $v = 2 \times 10^3 \frac{m}{s}$  عمود بر صفحه xy به صورت درون‌سو از مبدأ مختصات عبور می‌کند. اگر اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت  $\Delta T$  و زاویه خطوط آن با محور xها  $30^\circ$  باشد، کدام گزینه بردار نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون را در SI به درستی نشان می‌دهد؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )



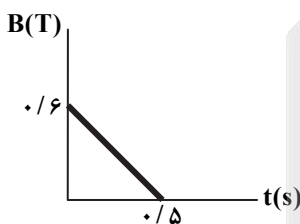
(1)  $8 \times 10^{-16} (\vec{i} - \sqrt{3}\vec{j})$

(2)  $8 \times 10^{-16} (-\vec{i} + \sqrt{3}\vec{j})$

(3)  $8 \times 10^{-16} (\vec{i} - \vec{j})$

(4)  $8 \times 10^{-16} (-\vec{i} + \vec{j})$

۲۲۱- مقاومت پیچهای با ۱۰ دور حلقه،  $2 \Omega$  و مساحت هر حلقه آن  $5 cm^2$  است. سطح پیچه عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  است که مطابق نمودار، اندازه آن با گذشت زمان تغییر می‌کند. اندازه جریان القایی متوسط در بازه زمانی صفر تا  $0.5 s$  چند میلی‌آمپر است؟



(1) ۱

(2) ۲

(3) ۳

(4) ۴

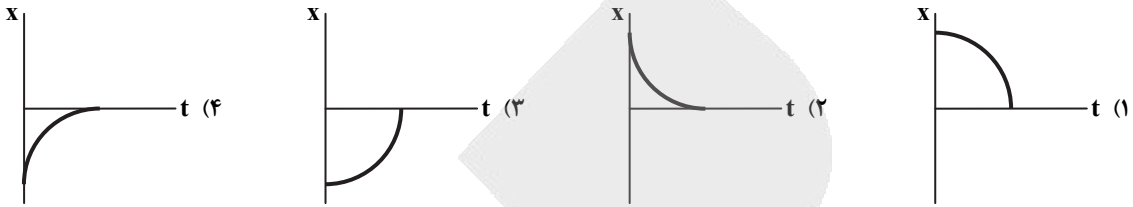
محل انجام محاسبات



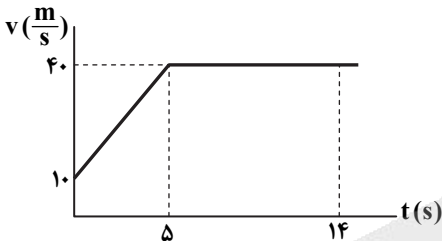
۲۲۲- معادله جریان- زمان برای جریان متناوبی در SI به صورت  $I = 0.2 \sin 100\pi t$  است. دوره تناوب جریان، ..... ثانیه و در لحظه  $t = \frac{1}{600}$  s، جریان ..... آمپر است.

- (۱)  $0.2$  ،  $\frac{1}{100}$  (۲)  $0.1$  ،  $\frac{1}{100}$  (۳)  $0.2$  ،  $\frac{2}{100}$  (۴)  $0.1$  ،  $\frac{2}{100}$

۲۲۳- در هر گزینه، نمودار مکان- زمان یک متحرک که روی خط راست حرکت می کند، نشان داده شده است. در کدام گزینه، بردار سرعت متحرک در خلاف جهت محور X و بردار شتاب متحرک در جهت محور X است؟



۲۲۴- نمودار  $v-t$  متحرکی که در امتداد محور X حرکت می کند، مطابق شکل است. بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 3$  s تا  $t_2 = 9$  s چند متر بر مربع ثانیه است؟



- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

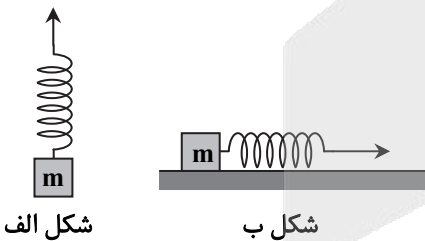
۲۲۵- راننده خودروبی از شهر A تا شهر B را با تندی ثابت  $20 \frac{m}{s}$  رفته و بلافاصله از همان مسیر با تندی ثابت  $v$ ، به شهر A برگشته است. اگر

تندی متوسط او در کل مسیر رفت و برگشت  $24 \frac{m}{s}$  باشد،  $v$  چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲۶ (۲) ۲۸ (۳) ۳۰ (۴) ۳۲

۲۲۶- مطابق شکل الف، وقتی جسم را توسط فنر با تندی ثابت از زمین بلند می کنیم، طول فنر  $8 \text{ cm}$  افزایش می یابد. حال اگر مطابق شکل ب، جسم را توسط همان فنر روی سطح افقی به ضریب اصطکاک جنبشی  $0.2$  بکشیم تا با شتاب ثابت  $3 \frac{m}{s^2}$  حرکت کند، طول فنر چند

سانتی متر افزایش می یابد؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

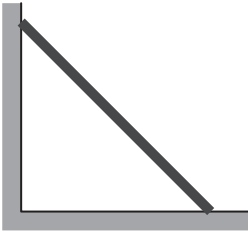
محل انجام محاسبات

۲۲۷- شخصی درون آسانسوری روی یک ترازوی فنری ایستاده است. در کدام یک از حالت‌های زیر، عددی که ترازو نشان می‌دهد لزوماً از وزن شخص کمتر است؟

- (الف) آسانسور در حالی که به طرف بالا حرکت می‌کند تندی خود را افزایش می‌دهد.  
 (ب) آسانسور در حالی که به طرف پایین حرکت می‌کند تندی خود را افزایش می‌دهد.  
 (پ) جهت سرعت آسانسور به طرف پایین باشد.  
 (ت) جهت شتاب آسانسور به طرف پایین باشد.

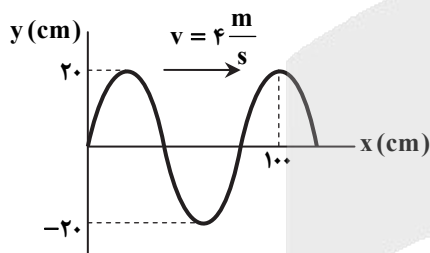
- (۱) ب- پ (۲) الف- ب (۳) ب- ت (۴) پ- ت

۲۲۸- مطابق شکل، یک میله فلزی به جرم ۱۰ کیلوگرم، به دیوار و کف اتاق تکیه دارد و اصطکاک میله با دیوار ناچیز است. اگر اندازه نیرویی که دیوار بر میله وارد می‌کند، ۵۰ نیوتون و میله ساکن باشد، کدام یک از موارد زیر الزاماً درست است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



- (۱) اندازه نیرویی که کف اتاق بر میله وارد می‌کند،  $50\sqrt{3}$  نیوتون است.  
 (۲) ضریب اصطکاک ایستایی بین میله و کف اتاق،  $0/5$  است.  
 (۳) اندازه نیرویی که کف اتاق بر میله وارد می‌کند،  $50\sqrt{5}$  نیوتون است.  
 (۴) ضریب اصطکاک ایستایی بین میله و کف اتاق،  $0/4$  است.

۲۲۹- نقش موج مربوط به یک موج عرضی سینوسی که در یک طناب منتشر می‌شود، در لحظه  $t = 0$  مطابق شکل است. سرعت نقطه‌ای از طناب که در مکان  $x = 40 \text{ cm}$  قرار دارد، در لحظه  $t = 0/1 \text{ s}$  چند متر بر ثانیه است؟



- (۱)  $\pi$   
 (۲)  $-\pi$   
 (۳)  $2\pi$   
 (۴)  $-2\pi$

۲۳۰- یک موج الکترومغناطیسی سینوسی در جهت  $+z$  منتشر می‌شود. اگر میدان مغناطیسی این موج در یک نقطه از فضا و در یک لحظه در جهت ..... باشد، میدان الکتریکی آن در همان نقطه و همان لحظه در جهت ..... است.

- (۱)  $-y, +x$  (۲)  $+x, -y$  (۳)  $-y, -x$  (۴)  $-x, +y$

۲۳۱- یک گیرنده صوتی با مساحت  $5 \text{ cm}^2$  عمود بر راستای انتشار موج صوتی قرار دارد و در هر دقیقه ۶ میلی ژول انرژی دریافت می‌کند. تراز

شدت صوت در سطح گیرنده چند دسی بل است؟  $(I_0 = 10^{-6} \frac{\mu W}{m^2})$  و  $\log 2 = 0/3$

- (۱) ۱۰۳ (۲) ۱۱۳ (۳) ۱۲۳ (۴) ۱۳۳

محل انجام محاسبات

۲۳۲- معادله مکان- زمان جسمی که حرکت هماهنگ ساده‌ای با بسامد  $\Delta \text{Hz}$  و دامنه  $\lambda \text{cm}$  دارد، در SI به صورت  $x = A \cos \omega t$  است. پس از گذشت  $\frac{V}{3}$  s از شروع حرکت، فاصله جسم از نقطه تعادل چند سانتی‌متر است؟

- ۴ (۱)  $4\sqrt{2}$  (۲) ۶ (۳)  $4\sqrt{3}$  (۴)

۲۳۳- شدت تابش خورشید روی سطح زمین  $\frac{W}{m^2}$  ۳۲۰ است. چنانچه ناظری روی زمین به خورشید نگاه کند، در هر ثانیه چند فوتون به سطح مردمک هر چشم او وارد می‌شود؟ (سطح مردمک یک چشم  $3 \text{mm}^2$ ، طول موج متوسط فوتون‌های رسیده به سطح زمین  $620 \text{nm}$ ،  $hc = 1240 \text{eV} \cdot \text{nm}$  و  $1 \text{eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{J}$  است.)

- $3 \times 10^{15}$  (۱)  $1/5 \times 10^{16}$  (۲)  $3 \times 10^{16}$  (۳)  $1/5 \times 10^{17}$  (۴)

۲۳۴- طول موج اولین خط طیفی اتم هیدروژن در رشته بالمر ( $n' = 2$ ) چند برابر کوتاه‌ترین طول موج خط‌های طیفی اتم هیدروژن است؟

- $7/2$  (۱)  $5/4$  (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳۵- مقدار کربن ۱۴ موجود در یک قطعه زغال کشف‌شده در یک کاوش باستان‌شناسی، تقریباً  $6/25$  درصد مقدار عادی کربن ۱۴ موجود در یک نمونه زغال تازه است. اگر نیمه‌عمر کربن ۱۴ برابر  $5730$  سال باشد، سن این زغال قدیمی تقریباً چند سال است؟

- $14000$  (۱)  $23000$  (۲)  $17000$  (۳)  $29000$  (۴)

۳۵

شیمی

زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۰ (بادر نظر گرفتن حذفیات سازمان سنجش)

۲۳۶- تعداد اتم‌ها در یک گرم گاز متان با تعداد اتم‌ها در  $6/25$  گرم از کدام ترکیب برابر است؟

( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, S = 32 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- $\text{SO}_3$  (۴)  $\text{N}_2\text{O}_3$  (۳)  $\text{NO}_2$  (۲)  $\text{CO}_2$  (۱)

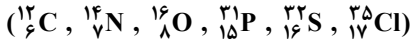
۲۳۷- عنصرهایی با نماد فرضی «W»، «X»، «Y» و «Z»، به ترتیب از راست به چپ، چهار عنصر متوالی از دوره چهارم جدول دوره‌ای عناصرها هستند. اگر تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتم «W» برابر با ۱۰ باشد، کدام گزینه درست است؟  
 (۱) در بیرونی‌ترین لایه الکترونی دارای الکترون اتم «Y»، ۱ الکترون وجود دارد.  
 (۲) حاصل  $(n+1)$  بیرونی‌ترین زیرلایه دارای الکترون اتم «Z»، برابر با ۶ است.  
 (۳) اختلاف عدد اتمی «W» با گاز نجیب قبل از خود، برابر با ۱۰ است.  
 (۴) رنگ شعله عنصر «X»، با رنگ نور حاصل از بازگشت الکترون از لایه پنجم به لایه دوم در اتم هیدروژن مشابه است.

۲۳۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) مقایسه نقطه جوش سه جزء اصلی سازنده هواکره به صورت  $\text{O}_3 > \text{Ar} > \text{N}_2$  است.  
 (۲) از فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره، برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری استفاده می‌شود.  
 (۳) مقدار گاز اکسیژن در لایه‌های گوناگون هواکره با هم تفاوت دارد.  
 (۴) نام نزدیک‌ترین لایه به زمین، تروپوسفر است که حدود ۷۵ درصد جرم هواکره در آن قرار دارد.

محل انجام محاسبات

۲۳۹- در ساختار لوویس کدام گونه زیر، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی بیشتر است؟

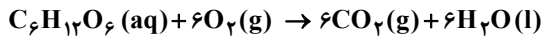


(۱) گوگرد دی‌اکسید (۲) یون نیترات (۳) فسفر تری کلرید (۴) کربن مونوکسید

۲۴۰- پس از موازنه معادله شیمیایی  $\text{S}_4\text{Cl}_4 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{S}_x\text{N}_y + \text{S}_8 + \text{NH}_4\text{Cl}$  ضریب استوکیومتری  $\text{S}_8$  کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۱- در اثر اکسایش ۰/۰۵ مول گلوکز در دمای  $0^\circ\text{C}$  و فشار  $2\text{ atm}$ ، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؟



(۱) ۳/۳۶ (۲) ۶/۷۲ (۳) ۲/۲۴ (۴) ۴/۴۸

۲۴۲- دو محلول از گلوکز و کلسیم برمید با غلظت مولی یکسان و برابر با ۰/۲ مولار در اختیار داریم. کدام گزینه درست است؟



(۱) اگر چگالی محلول‌ها را به تقریب برابر در نظر بگیریم، غلظت آن‌ها برحسب ppm با هم برابر خواهد بود.

(۲) تفاوت جرم گلوکز و کلسیم برمید حل‌شده در یک لیتر از هر محلول، برابر با ۱۰ گرم است.

(۳) غلظت مولی یون برمید در محلول کلسیم برمید، دو برابر غلظت مولی گلوکز در محلول گلوکز است.

(۴) در ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول کلسیم برمید، ۰/۰۴ مول یون وجود دارد.

۲۴۳- با توجه به جدول روبه‌رو که جرم مولی ترکیب‌های هیدروژن‌دار برخی عنصرهای گروه ۱۵ و ۱۷ جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد، در کدام

گزینه مقایسه میان نقطه جوش دو ترکیب و دلیل آن به‌درستی آمده است؟

جرم مولی ( $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )	ترکیب مولکولی
۳۴	$\text{PH}_3$
۲۰	$\text{HF}$
۸۱	$\text{HBr}$
۱۷	$\text{NH}_3$
۷۸	$\text{AsH}_3$

(۱)  $\text{HBr} > \text{HF}$ ؛ نیروی بین مولکولی هر دو مشابه است، اما  $\text{HBr}$  جرم مولی بیشتری دارد.

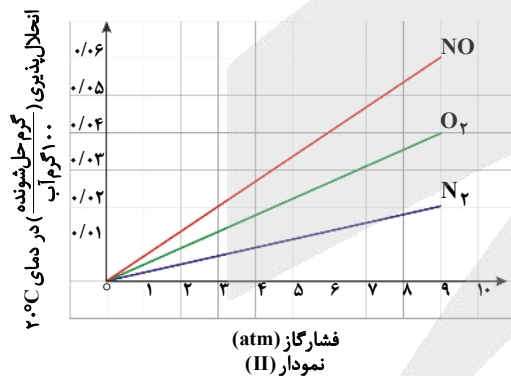
(۲)  $\text{HF} > \text{NH}_3$ ؛ زیرا  $\text{HF}$  برخلاف  $\text{NH}_3$  دارای مولکول‌های قطبی است.

(۳)  $\text{AsH}_3 > \text{PH}_3$ ؛ زیرا  $\text{AsH}_3$  جرم مولی بیشتری دارد.

(۴)  $\text{HBr} > \text{AsH}_3$ ؛ زیرا مولکول‌های  $\text{HBr}$  برخلاف  $\text{AsH}_3$ ، توانایی برقراری پیوند هیدروژنی را دارند.

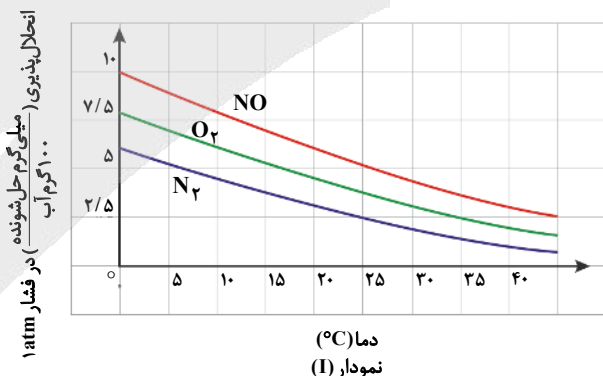
۲۴۴- نمونه آبی با دمای  $35^\circ\text{C}$  درجه سلسیوس، تحت فشار ۶ اتمسفری از جانب گاز نیتروژن مونوکسید قرار دارد. با توجه به نمودارهای زیر، غلظت

نیتروژن مونوکسید محلول در این نمونه آب، به تقریب چند ppm است؟ ( $\text{NO} = 30 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۴۰۰ (۴)

۲۲۵ (۳)

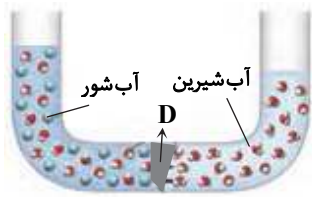


۶۶/۷ (۲)

۳۷/۵ (۱)

محل انجام محاسبات

۲۴۵- با توجه به شکل‌های داده‌شده، کدام گزینه درست است؟



شکل (I)



شکل (II)

- (۱) این شکل‌ها، تهیه آب آشامیدنی به دو روش اسمز و اسمز معکوس را نشان می‌دهند.  
 (۲) «B» و «D»، غشاء نیمه‌تراوا را نشان می‌دهد که از این غشاء، تنها مولکول‌های کوچکی مانند آب می‌توانند عبور کنند.  
 (۳) آب تصفیه‌شده در قسمت «A»، دارای میکروب‌ها و ترکیب‌های آلی فرار است.  
 (۴) غلظت حل‌شونده‌ها در قسمت «C»، نسبت به آب شور ورودی کمتر شده است.

۲۴۶- اگر در تجزیه ۰/۵ مول آلومینیم سولفات، ۴۰ لیتر فراورده گازی با چگالی  $۲/۴ \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  به دست آید، بازده درصدی واکنش کدام است؟ $(\text{O} = ۱۶, \text{S} = ۳۲ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$ 

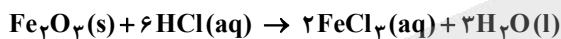
۷۰ (۴)

۸۵ (۳)

۷۵ (۲)

۸۰ (۱)

۲۴۷- نمونه‌ای ناخالص به جرم ۲ گرم از آهن (III) اکسید مطابق معادله شیمیایی زیر به ۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید اضافه شد و به‌طور کامل با آن واکنش داد. اگر پس از کامل شدن واکنش، غلظت آهن (III) کلرید موجود در محلول (۰/۱ مول بر لیتر باشد، درصد خلوص نمونه اولیه کدام است؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی کنید).  $(\text{O} = ۱۶, \text{Fe} = ۵۶ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$



۸۰ (۴)

۸۵ (۳)

۷۰ (۲)

۷۵ (۱)

۲۴۸- کدام عبارت‌ها درباره ۱- بوتن درست هستند؟

الف) شمار اتم‌های هیدروژن آن، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن ساده‌ترین آلکان است.

ب) از آن به‌عنوان سوخت فندک استفاده می‌شود.

پ) ساختار فراورده حاصل از بسپارش آن، به صورت  $\left( \text{CH}_2 - \underset{\text{C}_2\text{H}_5}{\text{CH}} \right)_n$  است.ت) فرمول مولکولی فراورده حاصل از واکنش آن با آب،  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$  است.

پ و ت (۴)

الف و ب (۳)

ب و ت (۲)

الف و پ (۱)

۲۴۹- اگر آنتالپی پیوندهای  $\text{C}-\text{H}$ ،  $\text{C}=\text{O}$ ،  $\text{C}=\text{O}$ ،  $\text{O}=\text{O}$  و  $\text{O}-\text{H}$  به ترتیب ۴۱۵، ۸۰۰، ۵۰۰ و ۴۶۵ کیلوژول بر مول باشد، بر اساس واکنش زیر، آنتالپی پیوند  $\text{C}-\text{C}$  چند کیلوژول بر مول است؟



۶۹۰ (۴)

۶۵۰ (۳)

۳۴۵ (۲)

۳۲۵ (۱)

۲۵۰- اگر سرعت متوسط تولید گاز آمونیاک بر اساس معادله واکنش  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$  در بازه زمانی معینی برابر با  $4 \times 10^{-2}$  مول بر ثانیه باشد، سرعت متوسط مصرف گاز هیدروژن بر حسب مول بر ثانیه و سرعت متوسط واکنش بر حسب مول بر دقیقه به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱/۲، ۳/۶ (۴)

۱/۲،  $6 \times 10^{-2}$  (۳)۲  $\times 10^{-2}$ ، ۳/۶ (۲)۲  $\times 10^{-2}$ ،  $6 \times 10^{-2}$  (۱)

محل انجام محاسبات

۲۵۱- اگر سرعت سوختن گاز متان  $6/3 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$  باشد، چند دقیقه باید مقدار مشخصی از این گاز بسوزد تا دمای ۲ تن آب  $66^\circ\text{C}$

افزایش یابد؟ (ارزش سوختی گاز متان  $55 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$  می باشد و  $C = 12, H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ،  $c_{\text{H}_2\text{O}} = 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$  )

۲۰۰ (۴)

۱۵۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۵۰ (۱)

۲۵۲- با توجه به نمودار روبه‌رو که تغییرات غلظت مواد در یک واکنش گازی

در یک ظرف نیم‌لیتری با گذشت زمان را نشان می‌دهد، سرعت متوسط

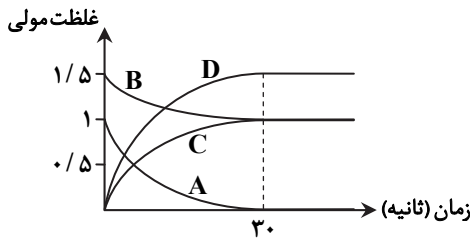
واکنش چند مول بر دقیقه است؟

۰/۲۵ (۱)

۰/۵ (۲)

۱ (۳)

۲ (۴)



۲۵۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست.

(ب) هرگاه گاز اتن را در فشار بالا گرما دهیم، جامد سفیدرنگی به دست می‌آید.

(پ) به واکنش‌دهنده‌ها در واکنش پلیمری شدن، تک‌پار می‌گویند.

(ت) درشت‌مولکول‌ها، دسته‌ای از پلیمرها هستند که در ساختار آن‌ها، بخش‌هایی در سرتاسر مولکول تکرار شده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۵۴- جرم مولی نمونه‌ای از تفلون، ۸ برابر جرم مولی نمونه‌ای از پلی‌وینیل کلرید است. شمار مونومرهای سازنده پلی‌وینیل کلرید به تقریب چند

برابر شمار مونومرهای سازنده تفلون است؟ ( $H = 1, C = 12, F = 19, Cl = 35/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۰/۲ (۴)

۵ (۳)

۰/۱۲۵ (۲)

۸ (۱)

۲۵۵- کدام گزینه در ارتباط با پلیمر نشان داده شده، درست است؟

(۱) مانند کولار از دسته پلی‌آمیدها است و الکل دوعاملی و اسید دوعاملی

مونومرهای سازنده آن هستند.

(۲) اگر در ساختار مونومر نیتروژن دار آن، به جای گروه‌های آمین، گروه‌های

هیدروکسیل قرار دهیم، اتیلن گلیکول ساخته می‌شود.

(۳) فرمول مولکولی اسید دوعاملی سازنده این پلیمر  $C_8H_6O_6$  است.

(۴) اگر در تهیه یک مول از این پلیمر، ۱۰ مول از هر نوع مونومر استفاده شده باشد،

۱۰ مول آب به عنوان فراورده جانبی تولید می‌شود.

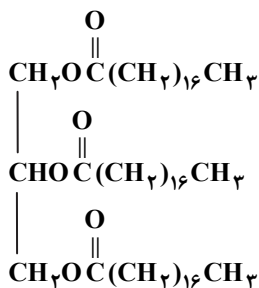
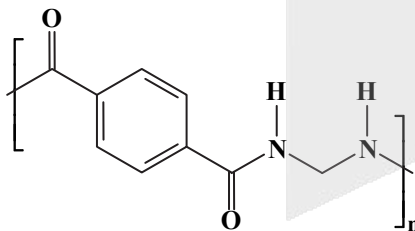
۲۵۶- با توجه به ساختار روبه‌رو، کدام عبارت درست است؟

(۱) مربوط به یک کربوکسیلیک اسید نامحلول در آب است.

(۲) زنجیرهای هیدروکربنی، بخش‌های ناقطبی و چربی‌گریز این مولکول را تشکیل می‌دهند.

(۳) نوع گروه عاملی موجود در آن، با گروه عاملی موجود در پلی‌اتیلن ترفتالات یکسان است.

(۴) فرمول مولکولی این ترکیب  $C_{57}H_{104}O_6$  است.



محل انجام محاسبات



۲۵۷- کدام گزینه دربارهٔ سدیم کلرید نادرست است؟ ( ${}_{11}^{23}\text{Na}$ ,  ${}_{17}^{35}\text{Cl}$ )

(۱) در واکنش تشکیل آن از اتم‌های سدیم و کلر، اتم‌های سدیم با از دست دادن الکترون و اتم‌های کلر با گرفتن الکترون، به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسند.

(۲) جزء ترکیب‌های یونی دوتایی و الکترولیتی قوی است.

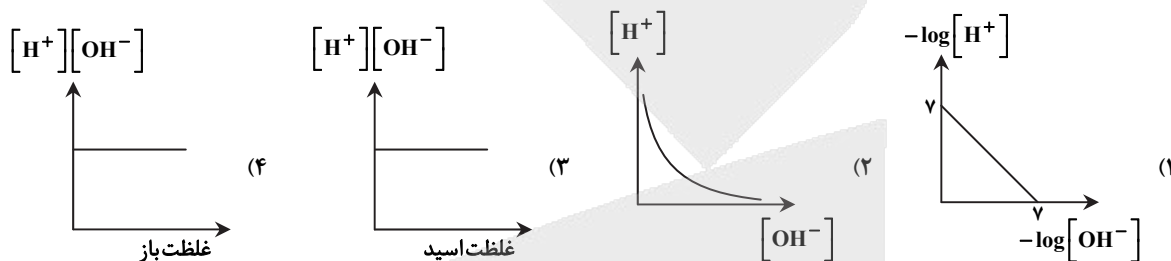
(۳) محلول آبی آن، دارای یون‌های  $\text{Na}^+(\text{aq})$  و  $\text{Cl}^-(\text{aq})$  است.

(۴) در حالت جامد و مذاب نارسانا، اما در حالت محلول، رسانای جریان برق است.

۲۵۸- در محلولی از یک اسید تک‌پروتون‌دار با  $\text{pH} = 4$ ، تعداد مولکول‌های یونیده‌نشده ۳ برابر آنیون‌های مربوط به یونش اسید موجود در محلول است. در این شرایط ثابت یونش اسید به تقریب چند مول بر لیتر است؟

- (۱)  $3/3 \times 10^{-4}$  (۲)  $1/3 \times 10^{-4}$  (۳)  $3/3 \times 10^{-5}$  (۴)  $1/3 \times 10^{-5}$

۲۵۹- کدام نمودار برای یک محلول آبی در دمای اتاق نادرست است؟



۲۶۰- اتیل استات ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2$ ) استری است که به‌عنوان حلال چسب کاربرد دارد. اگر برای سنتز این ماده از ۲ لیتر سرکه با  $\text{pH} = 2/4$  در حضور مقدار کافی اتانول، استفاده شود، به تقریب چند گرم از این ماده به‌دست می‌آید و درصد جرمی استیک اسید در سرکه کدام است؟

(چگالی سرکه را  $1/05 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  در نظر بگیرید و  $\log 2 = 0/3$ ،  $\log 3 = 0/5$ ،  $K_a$  (استیک اسید)  $\approx 1/6 \times 10^{-5}$ ،  $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱)  $4/4, 88$  (۲)  $5/7, 88$  (۳)  $4/4, 176$  (۴)  $5/7, 176$

۲۶۱- تیغه‌ای از جنس مس به جرم ۱۱۴ گرم را در ۲ لیتر محلول نقره نیترات وارد می‌کنیم. اگر در پایان واکنش جرم تیغه به ۱۹۰ گرم برسد، چند مول الکترون در این فرایند مبادله شده است؟ ( $\text{Ag} = 108, \text{Cu} = 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) و فرض کنید همهٔ فرآوردهٔ جامد تولیدشده روی تیغه رسوب می‌کند و حجم محلول ثابت است.

- (۱)  $0/75$  (۲) ۱ (۳)  $1/5$  (۴)  $2/5$

۲۶۲- اگر تیغهٔ فلزی X برخلاف تیغهٔ فلزی Y، با محلول ۱ مولار هیدروکلریک اسید واکنش دهد، کدام گزینه درست است؟

(۱) در سری الکتروشیمیایی، نیم‌سلول استاندارد X، موقعیت بالاتری نسبت به نیم‌سلول استاندارد Y دارد.

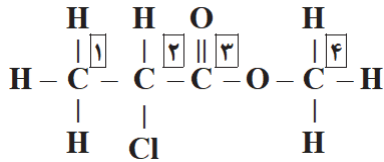
(۲) مقدار emf سلول گالوانی استاندارد X-Y از emf سلول‌های استاندارد X-SHE و SHE-Y بزرگ‌تر است.

(۳) پتانسیل استاندارد نیم‌سلول X برخلاف پتانسیل استاندارد نیم‌سلول Y، عددی مثبت است.

(۴) کاتیون فلز X، اکسندهٔ قوی‌تری از یون هیدروژن و کاتیون فلز Y است.

محل انجام محاسبات

۲۶۳- عدد اکسایش نیتروژن در اوره با عدد اکسایش کدوم کربن در ترکیب زیر یکسان است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶۴- کدام عبارت‌ها درست هستند؟

(الف) در ساختار گرافیت، لایه‌ها با پیوندهای اشتراکی کربن-کربن به یکدیگر متصل هستند.

(ب) الماس و سیلیس، به ترتیب دگرشکل‌های کربن و سیلیسیم هستند که جزء جامدهای کووالانسی‌اند.

(پ) میانگین آنتالپی پیوند کربن-کربن در گرافیت، بیشتر از الماس است.

(ت) در ساختار ذره‌ای کوارتز، هر اتم سیلیسیم با چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم اکسیژن متصل شده است.

ب و ت (۴)

الف و پ (۳)

پ و ت (۲)

الف و ب (۱)

۲۶۵- ۱۲۳ گرم از یک آلکین ۶ کربنه را با مقدار کافی اکسیژن در یک محفظه بسته به طور کامل

می‌سوزانیم. نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی چه تعداد از مولکول‌های تولیدشده به صورت

روبه‌رو است؟ ( $H = 1, C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۴۴ /  $18 \times 10^{24}$  (۲)۴۵ /  $15 \times 10^{23}$  (۱)۴۵ /  $15 \times 10^{24}$  (۴)۵۴ /  $18 \times 10^{23}$  (۳)

۲۶۶- چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

(ب) شعاع:  $Ca^{2+} > P^{3-} > Na^+$

(الف) نقطه ذوب:  $N_2 < HF < NaCl$

(ت) نسبت بار به شعاع:  $Mg^{2+} > Ca^{2+} > K^+$

(پ) آنتالپی فروپاشی شبکه:  $MgO < AlF_3 < Al_2O_3$

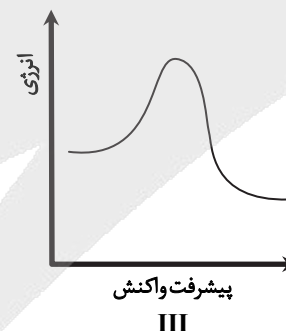
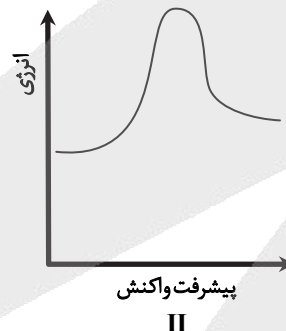
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶۷- فسفر سفید در دمای اتاق به سرعت می‌سوزد (واکنش A). مخلوط گازهای هیدروژن و اکسیژن در دمای اتاق پایدار است و در صورت ایجاد جرقه، با تولید گرما، صدا و نور، به سرعت واکنش انجام می‌شود (واکنش B) و مخلوط گازهای نیتروژن و اکسیژن حتی با ایجاد جرقه هم پایدار است، ولی می‌توان در شرایط خاص و با صرف انرژی، مقدار کمی نیتروژن مونواکسید تولید کرد (واکنش C). در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، نمودارهای متناسب با واکنش‌های A، B و C انتخاب شده‌اند؟



I, III, II (۱)

II, III, I (۲)

III, I, II (۳)

II, I, III (۴)

محل انجام محاسبات

۲۶۸- در ارتباط با مبدل کاتالیستی و عملکرد آن در خودروهای بنزینی، کدام عبارت درست است؟

(۱) برای افزایش کارایی آن‌ها، سرامیک را به صورت دانه‌های ریز در آورده تا بهتر با آلاینده‌ها واکنش دهد.

(۲) یکی از واکنش‌های انجام شده در مبدل کاتالیستی، سوختن NO و تبدیل آن به موادی با آلایندگی کمتر است.

(۳) در ساخت این مبدل‌ها، از فلزهای پلاتین (Pt)، پالادیم (Pd) و رودیم (Ru) به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

(۴) استفاده هم‌زمان از چند کاتالیزگر در مبدل کاتالیستی نشان می‌دهد که یک کاتالیزگر نمی‌تواند همه واکنش‌ها را سرعت ببخشد.

۲۶۹- تعادل  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$  در دمای  $200^\circ C$  در ظرفی یک‌لیتری برقرار است. در این شرایط، مقدار X مول گاز نیتروژن

به مخلوط گازی موجود در ظرف افزوده می‌شود. با توجه به تغییر انجام شده در این سامانه، کدام عبارت درست است؟

(۱) پس از برقراری تعادلی جدید در ظرف، شمار مول  $N_2$  و  $H_2$  کمتر از شمار مول آن‌ها در تعادل اولیه است.

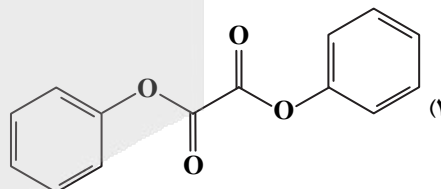
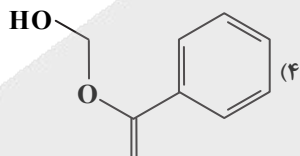
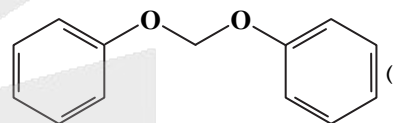
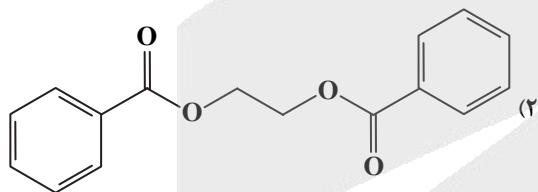
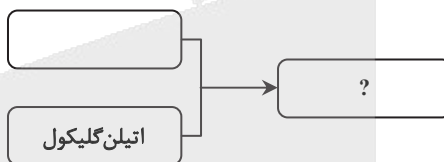
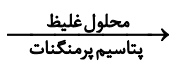
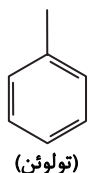
(۲) تغییر ایجاد شده در سامانه، سرعت تولید  $NH_3$  را افزایش داده و سامانه را از حالت تعادل خارج می‌کند.

(۳) در تعادل جدیدی که پس از تغییر برقراری می‌شود، شمار مول مواد موجود در ظرف، X مول بیشتر از تعادل اولیه است.

(۴) تغییر ایجاد شده، مقدار ثابت تعادل و سرعت واکنش‌های رفت و برگشت را افزایش می‌دهد.

۲۷۰- با توجه به مراحل زیر که مربوط به تهیه یک ترکیب آلی است، کدام ساختار را می‌توان به ترکیب مورد نظر نسبت داد؟ (همه مواد به مقدار

کافی وجود دارند).



محل انجام محاسبات

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



## زمین‌شناسی

- ۱۰۱- پاسخ: گزینه ۱  
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۱)  
 در زمان بطلمیوس، ماه و خورشید و پنج سیاره: عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل شناخته شده بودند، پس نپتون و اورانوس هنوز شناخته نشده بود.
- ۱۰۲- پاسخ: گزینه ۳  
 ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل ۱)  
 تحت تأثیر جریان‌های همرفتی خمیر کره، بخشی از پوسته قاره‌ای شکافته می‌شود. (واگرا)
- ۱۰۳- پاسخ: گزینه ۲  
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۱)  
 برای تعیین سن فسیل جانداران قدیمی، از کربن رادیواکتیو ۱۴ و عنصر پایدار نیتروژن ۱۴ استفاده می‌شود.
- ۱۰۴- پاسخ: گزینه ۴  
 ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زمین‌شناسی (فصل ۱)  
 قانون دوم کپلر بیان می‌کند که هر سیاره چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند، در مدت‌زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند، پس سرعت سیارات در محدوده حضيض (اول دی) به بیشترین مقدار می‌رسد. نزدیک‌ترین زمان در گزینه‌های داده شده می‌تواند دوازدهم دی باشد.
- ۱۰۵- پاسخ: گزینه ۳  
 ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زمین‌شناسی (فصل ۱)  
 ترتیب وقایع مطابق با شکل به ترتیب زیر است:  
 قدیمی‌ترین: سن  $d < b < e < a < c < f$  جوان‌ترین
- ۱۰۶- پاسخ: گزینه ۳  
 ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل ۲)  
 در تشکیل ذخایر نفتی، مقدار دما، فشار و افزایش عمق آن بسیار مهم است.
- ۱۰۷- پاسخ: گزینه ۳  
 ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل ۲)  
 یاقوت سرخ‌رنگ نوعی کانی کربنوم است. کانی کربنوم به رنگ آبی هم ظاهر می‌شود که به آن یاقوت کبود می‌گویند.
- ۱۰۸- پاسخ: گزینه ۴  
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۲)  
 در فرایند استخراج و سپس فراوری ماده معدنی، جداسازی باطله از کانی مفید انجام می‌شود.
- ۱۰۹- پاسخ: گزینه ۲  
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۳)  
 آب موجود در سنگ‌های کربناتی از نوع آب سخت است و محدودیت صنعتی و آشامیدنی دارد.
- ۱۱۰- پاسخ: گزینه ۱  
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۳)  
 فرونشست تدریجی، یکی از پیامدهای برداشت بی‌رویه آب زیرزمینی است.
- ۱۱۱- پاسخ: گزینه ۲  
 ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل ۳)  
 در یک رود، رسوب‌گذاری و فرسایش رابطه عکس با یکدیگر داشته و هر دو مورد تابعی از سرعت رودخانه هستند.
- ۱۱۲- پاسخ: گزینه ۲  
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۳)  

$$150 + 30 = 180 \text{ cm}^3$$

$$\frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{\text{حجم کل}} \times 100 = \frac{30}{180} \times 100 = \frac{100}{6} = 16.6 \approx 16.5\%$$
- ۱۱۳- پاسخ: گزینه ۱  
 ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل ۴)  
 طبقه‌بندی مهندسی خاک‌ها بر مبنای دانه‌بندی، درجه خمیری بودن و مقدار مواد آلی آن‌ها انجام می‌شود.
- ۱۱۴- پاسخ: گزینه ۱  
 ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زمین‌شناسی (فصل ۴)  
 لایه‌های آستر و رویه که بایستی مقاوم باشند، از جنس آسفالت هستند.
- ۱۱۵- پاسخ: گزینه ۱  
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۴)  
 لغزش و سقوط توده‌های بزرگ سنگ و خاک در دیواره مخزن سدها، افزون بر خرابی عمده سدها و ایجاد امواج خطرناک در مخزن، باعث کاهش ظرفیت و عمر مفید مخزن می‌شود. از طرفی هر چقدر رطوبت در خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری خاک کمتر می‌شود.
- ۱۱۶- پاسخ: گزینه ۲  
 ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل ۵)  
 ورود مقداری فلوئور به ساختار بلوری دندان، باعث سخت‌تر شدن آن و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی می‌شود.



نقشه ژئوشیمیایی فلز کادمیم در سوئد تهیه شده است.

طبق جدول کتاب درسی (۵-۱) عنصر منگنز (Mn) فرعی و اهمیت آن در بدن اساسی بوده و غلظت آن در پوسته بین ۱ تا ۰/۱ درصد است.

به برخی از علائم و نشانه‌ها که بتوان با استفاده از آن‌ها وقوع زمین لرزه را پیش‌بینی کرد، پیش‌نشانگر گفته می‌شود.

اگر سطح گسل مایل باشد، به طبقات روی سطح گسل، فرادیواره و به طبقات زیر سطح گسل، فرودیواره می‌گویند.

موج P یک موج طولی است.

از انواع سنگ‌های آتشفشانی در نماسازی ساختمان‌ها و مصالح ساختمانی استفاده می‌شود.

کانون زمین لرزه، محلی درون زمین است که انرژی ذخیره شده از آنجا آزاد می‌شود.

پهنه البرز به دو بخش شرقی و غربی تقسیم می‌شود.

در جریان فعالیت‌های زمین‌گردشگری، بازدیدکنندگان ضمن بازدید از پدیده‌های زیبا و ویژه زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی، با مبانی پیدایش آن‌ها آشنا می‌شوند و اهمیت وجودی آن‌ها را درمی‌یابند.

## ریاضی

عبارت A را در مزدوج مخرج ضرب و تقسیم می‌کنیم:

$$A = \frac{\sqrt{\sqrt{2}+1}-\sqrt{\sqrt{2}-1}}{\sqrt{\sqrt{2}+1}+\sqrt{\sqrt{2}-1}} \times \frac{\sqrt{\sqrt{2}+1}-\sqrt{\sqrt{2}-1}}{\sqrt{\sqrt{2}+1}-\sqrt{\sqrt{2}-1}} = \frac{(\sqrt{\sqrt{2}+1}-\sqrt{\sqrt{2}-1})^2}{(\sqrt{\sqrt{2}+1})^2 - (\sqrt{\sqrt{2}-1})^2} = \frac{(\sqrt{2}+1) + (\sqrt{2}-1) - 2 \times \sqrt{\sqrt{2}+1} \times \sqrt{\sqrt{2}-1}}{(\sqrt{2}+1) - (\sqrt{2}-1)}$$

$$= \frac{2\sqrt{2} - 2\sqrt{2} - 1}{2} = \sqrt{2} - 1$$

نکته: جمله عمومی یک دنباله حسابی با جمله اول  $a_1$  و قدرنسبت  $d$  به صورت  $a_n = a_1 + (n-1)d$  است.

ابتدا مطابق صورت سؤال می‌توان فهمید که قدرنسبت منفی است؛ زیرا  $a_{14} > a_4$ . از طرفی این دو جمله قریب‌ه هم هستند:

$$a_{14} + a_4 = 0 \Rightarrow a_1 + 13d + a_1 + d = 0 \Rightarrow 2a_1 + 14d = 0 \Rightarrow a_1 + 7d = 0 \Rightarrow a_9 = 0$$

پس ۸ جمله مثبت هستند، جمله نهم صفر است و جمله دهم به بعد منفی است.

نکته: معادله درجه‌دومی که مجموع ریشه‌های آن برابر S و حاصل ضرب ریشه‌های آن برابر P باشد، به صورت  $x^2 - Sx + P = 0$  است.

مجموع دو ریشه برابر ۲ است، یعنی:

$$S = x_1 + x_2 = 2$$

همچنین مجموع معکوس ریشه‌ها برابر ۴ است، پس:

$$\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = 4 \Rightarrow \frac{x_1 + x_2}{x_1 x_2} = 4 \Rightarrow \frac{S}{P} = 4 \Rightarrow P = \frac{S}{4} \Rightarrow P = \frac{1}{2}$$

بنابراین دو عدد موردنظر ریشه‌های معادله زیر هستند.

$$x^2 - 2x + \frac{1}{2} = 0 \Rightarrow 2x^2 - 4x + 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{4 \pm \sqrt{16-8}}{4} = \frac{4 \pm \sqrt{8}}{4} \Rightarrow x = 1 \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$$

بنابراین ریشه بزرگ‌تر  $1 + \frac{\sqrt{2}}{2}$  است.

ابتدا یکی از طرفین نامعادله را به طرف دیگر منتقل می‌کنیم و با کمک گرفتن از جدول تعیین علامت، نامعادله را حل می‌کنیم:

$$\frac{2x+10}{x^2-x-6} > \frac{2x}{x+2} \Rightarrow \frac{2x+10}{(x+2)(x-3)} - \frac{2x}{x+2} > 0 \Rightarrow \frac{(2x+10)-2x(x-3)}{(x+2)(x-3)} > 0 \Rightarrow \frac{-2x^2+8x+10}{(x+2)(x-3)} > 0$$

$$-2x^2+8x+10=0 \Rightarrow -2(x^2-4x-5)=0 \Rightarrow (x-5)(x+1)=0 \Rightarrow x=5, x=-1$$

x	-۲	-۱	۳	۵
$-2x^2+8x+10$	-	-	+	+
$(x+2)(x-3)$	+	-	-	+
کل	-	+	-	+

تعریف نشده      تعریف نشده

جواب:  $(-2, -1) \cup (3, 5)$

قسمت‌های مثبت سطر آخر جواب نامعادله است، یعنی:

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۲      ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۳)

ابتدا یک رادیکال را به طرف دیگر تساوی برده و سپس طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\sqrt{1-6a}-\sqrt{1-2a}=2 \Rightarrow \sqrt{1-6a}=\sqrt{1-2a}+2 \Rightarrow 1-6a=1-2a+4+4\sqrt{1-2a} \Rightarrow 4\sqrt{1-2a}=-4a-4$$

$$\Rightarrow \sqrt{1-2a}=-a-1 \Rightarrow 1-2a=(-a-1)^2 \Rightarrow 1-2a=a^2+2a+1 \Rightarrow a^2+4a=0 \Rightarrow a=0 \text{ یا } a=-4$$

$a=0$  در معادله اصلی صدق نمی‌کند، پس غیرقابل قبول است و تنها ریشه این معادله  $a=-4$  است.

$$\frac{a}{a+2} = \frac{-4}{-4+2} = \frac{-4}{-2} = 2$$

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۳      ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۳، درس ۳)

نکته: اگر تابع  $f(x)$  را  $a$  واحد به سمت راست منتقل کنیم، تابع  $y=f(x-a)$  به دست می‌آید. ( $a > 0$ )

نکته: اگر تابع  $f(x)$  را نسبت به محور عرض‌ها قرینه کنیم، تابع  $y=f(-x)$  به دست می‌آید.

اگر تابع  $f$  را  $4$  واحد به سمت راست منتقل کنیم تابع روبه‌رو به دست می‌آید:  
 $g(x) = f(x-4) = \sqrt{7-(x-4)} = \sqrt{11-x}$   
 اگر نمودار تابع به دست آمده یعنی  $g$  را نسبت به محور عرض‌ها قرینه کنیم، تابع زیر به دست می‌آید.

$$h(x) = g(-x) = \sqrt{11-(-x)} = \sqrt{11+x}$$

طول نقطه تقاطع توابع  $f$  و  $h$  از حل معادله زیر به دست می‌آید:

$$h(x) = f(x) \Rightarrow \sqrt{11+x} = \sqrt{7-x} \Rightarrow 11+x=7-x \Rightarrow 2x=-4 \Rightarrow x=-2 \Rightarrow h(-2) = f(-2) = \sqrt{9} = 3$$

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۲      ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)

$$D_{gof} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$$

نکته: دامنه تابع  $gof$  به صورت روبه‌رو تعریف می‌شود:

ابتدا دامنه توابع  $f$  و  $g$  را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = \sqrt{x+2} \Rightarrow x+2 \geq 0 \Rightarrow x \geq -2, D_f = [-2, +\infty)$$

$$g(x) = \sqrt{x^2-16} \Rightarrow x^2-16 \geq 0 \Rightarrow x^2 \geq 16 \Rightarrow x \leq -4 \text{ یا } x \geq 4 \Rightarrow D_g = (-\infty, -4] \cup [4, +\infty)$$

$$D_{gof} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{x \geq -2 \mid f(x) \leq -4 \text{ یا } f(x) \geq 4\}$$

$$f(x) \leq -4 \text{ یا } f(x) \geq 4 \Rightarrow \sqrt{x+2} \leq -4 \text{ یا } \sqrt{x+2} \geq 4 \Rightarrow \sqrt{x+2} \geq 4 \Rightarrow x+2 \geq 16 \Rightarrow x \geq 14$$

غیرممکن

$$D_{gof} = \{x \geq -2 \mid x \geq 14\} = [14, +\infty)$$

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۱      ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۳)

نکته: برای به دست آوردن ضابطه تابع وارون یک تابع یک‌به‌یک مانند  $f$ ، در معادله  $y=f(x)$  در صورت امکان  $x$  را بر حسب  $y$  محاسبه

می‌کنیم، سپس با تبدیل  $y$  به  $x$ ،  $f^{-1}(x)$  را به دست می‌آوریم.

با تعیین علامت عبارت داخل قدرمطلق داریم:

$$f(x) = \begin{cases} 3x+6-3x & x > 2 \\ 3x-6+3x & x \leq 2 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} 6 & x > 2 \\ 6x-6 & x \leq 2 \end{cases}$$

واضح است که تابع  $f$  به ازای  $x \leq 2$ ، یک‌به‌یک و معکوس‌پذیر است، پس:

$$x \leq 2: y = 6x-6 \Rightarrow 6x = y+6 \Rightarrow x = \frac{1}{6}y+1$$

از طرفی وقتی  $x \leq 2$  پس  $6 \leq y = 6x-6 \leq 6$ ؛ بنابراین ضابطه تابع معکوس در این بازه برابر است با:

$$y = \frac{1}{6}x+1; x \leq 6$$

نکته: برای به دست آوردن ضابطه تابع وارون یک تابع خطی غیر ثابت مانند  $f$ ، در معادله  $y = f(x)$  را بر حسب  $y$  محاسبه می‌کنیم. سپس با جابه‌جا کردن  $x$  و  $y$  ضابطه تابع  $f^{-1}(x)$  را به دست می‌آوریم.

فرض کنید ضابطه تابع خطی  $f$  به صورت  $f(x) = ax + b$  باشد. ضابطه وارون این تابع به صورت زیر است:

$$y = ax + b \Rightarrow ax = y - b \Rightarrow x = \frac{y - b}{a} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x - b}{a}$$

بنابراین با توجه به داده‌های سؤال داریم:

$$\left. \begin{aligned} f(-6) = -11 &\Rightarrow -6a + b = -11 \\ f^{-1}(-6) = -3 &\Rightarrow \frac{-6 - b}{a} = -3 \Rightarrow 3a - b = 6 \end{aligned} \right\} \Rightarrow b = -1, a = \frac{5}{3}$$

بنابراین:

$$f^{-1}(x) = \frac{x + 1}{\frac{5}{3}} \Rightarrow f^{-1}(9) = \frac{9 + 1}{\frac{5}{3}} = 10 \times \frac{3}{5} = 6$$

نکته:  $\log_b a^n = n \log_b a$  ,  $\log_a \frac{b}{c} = \log_a b - \log_a c$

با توجه به اینکه  $6 \times 8 = 48$ ، عبارت داده شده را ساده کرده و عبارت مورد نظر را پیدا می‌کنیم:

$$\log_{\sqrt{48}} 6 = a \Rightarrow \log_{\sqrt{48}} \frac{48}{8} = a \Rightarrow \log_{\sqrt{48}} 48 - \log_{\sqrt{48}} 8 = a \Rightarrow 1 - \log_{\sqrt{48}} 2^3 = a \Rightarrow 1 - 3 \log_{\sqrt{48}} 2 = a$$

$$\Rightarrow \log_{\sqrt{48}} 2 = \frac{1 - a}{3} \xrightarrow{\text{طرفین} (\times 2)} 2 \log_{\sqrt{48}} 2 = \frac{2(1 - a)}{3} \Rightarrow \log_{\sqrt{48}} 4 = \frac{2(1 - a)}{3}$$

نکته:  $b = a^c \Leftrightarrow \log_a b = c$  و  $a$  و  $b$  اعدادی مثبت هستند و  $a \neq 1$

دامنه تابع  $y = \log_a(b - x) + 2$  برابر است با:

$$b - x > 0 \Rightarrow x < b \Rightarrow D = (-\infty, b)$$

با توجه به نمودار این تابع، دامنه برابر  $(-\infty, 5)$  است، پس  $b = 5$ . همچنین تابع از نقطه  $(-4, 0)$  می‌گذرد، پس:

$$0 = \log_a(5 - (-4)) + 2 \Rightarrow \log_a 9 = -2 \Rightarrow a^{-2} = 9 \Rightarrow \frac{1}{a^2} = 9 \Rightarrow a^2 = \frac{1}{9} \Rightarrow a = \pm \frac{1}{3}$$

$a$  یعنی پایه لگاریتم همواره مثبت است، پس:

$$a = +\frac{1}{3}$$

بنابراین تابع به صورت  $y = \log_{\frac{1}{3}}(5 - x) + 2$  است. برای یافتن طول نقطه‌ای که این تابع خط  $y = 1$  را قطع می‌کند، معادله زیر را حل می‌کنیم:

$$1 = \log_{\frac{1}{3}}(5 - x) + 2 \Rightarrow \log_{\frac{1}{3}}(5 - x) = -1 \Rightarrow 5 - x = \left(\frac{1}{3}\right)^{-1} \Rightarrow 5 - x = 3 \Rightarrow x = 2$$

نکته:  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$  ,  $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$  ,  $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\sin \alpha$

ابتدا عبارت داده شده را به صورت  $\cos \alpha - \sin \alpha = \frac{2}{3}$  نوشته و آن را به توان ۲ می‌رسانیم.

$$\cos \alpha - \sin \alpha = \frac{2}{3} \Rightarrow (\cos \alpha - \sin \alpha)^2 = \frac{4}{9} \Rightarrow \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha - 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{4}{9}$$

$$\Rightarrow 1 - 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{4}{9} \Rightarrow 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{5}{9} \Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{5}{9}$$

مقدار خواسته شده برابر است با:

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} + 2\alpha\right) = -\sin 2\alpha = -\frac{5}{9}$$

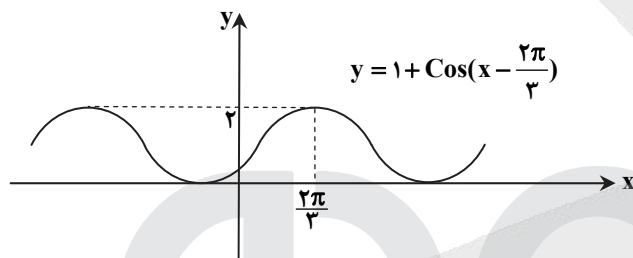
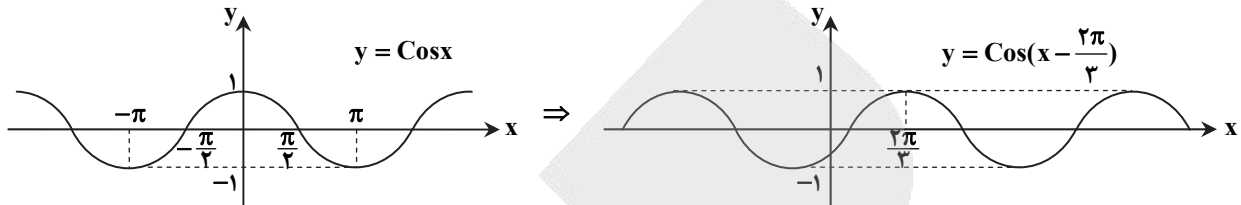
نکته:  $\text{Cos}(-\alpha) = \text{Cos}\alpha$

نکته: برای رسم نمودار تابع  $y = f(x+k)$  کافی است نمودار تابع  $f$  را  $k$  واحد به سمت چپ ببریم. ( $k > 0$ )

نکته: برای رسم نمودار تابع  $y = f(x) + k$  کافی است نمودار تابع  $f$  را  $k$  واحد به سمت بالا ببریم. ( $k > 0$ )

می‌دانیم  $\text{Cos}(\frac{2\pi}{3} - x) = \text{Cos}(x - \frac{2\pi}{3})$ ، پس برای رسم تابع مورد نظر باید نمودار تابع  $y = \text{Cos}x$  را یک واحد به بالا و  $\frac{2\pi}{3}$  به راست

ببریم. با توجه به اینکه  $\frac{\pi}{2} < \frac{2\pi}{3} < \pi$  داریم:



مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۳ (فصل ۲، درس ۲)

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۲

نکته:  $\text{Cos} x = \text{Cos} \alpha \Rightarrow x = 2k\pi \pm \alpha$  ،  $\text{Cos}(\pi - \alpha) = -\text{Cos} \alpha$

با استفاده از نکته بالا داریم:

$$\text{Cos } 2x + \text{Cos } 2x = 0 \Rightarrow \text{Cos } 2x = -\text{Cos } 2x \Rightarrow \text{Cos } 2x = \text{Cos}(\pi - 2x) \Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + \pi - 2x \\ 2x = 2k\pi - (\pi - 2x) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \Delta x = 2k\pi + \pi \\ x = 2k\pi - \pi \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{2k\pi}{2} + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x \text{ مضرب فردی از } \frac{\pi}{2} \text{ است} & (x = (2k+1)\frac{\pi}{2}) \\ x = 2k\pi - \pi \Rightarrow x \text{ مضرب فردی از } \pi \text{ است} & (x = (2k-1)\pi) \end{cases}$$

توجه کنید جواب پایینی زیر مجموعه جواب بالایی است، پس مجموعه جواب معادله همان  $x = \frac{2k\pi}{2} + \frac{\pi}{2}$  است. ( $k \in \mathbb{Z}$ )

مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۳)

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۴

نکته: تابع  $f$  در نقطه  $x = a$  پیوسته است، هرگاه:  $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = f(a)$

با توجه به نکته داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{حد چپ: } \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} [-x] + 4x = -2 + 8 = 6 \\ \text{حد راست: } \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \left( \frac{x^2 - 4}{x - 2} + mx \right) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \left( \frac{(x-2)(x+2)}{x-2} + mx \right) = \lim_{x \rightarrow 2^+} (x+2+mx) = 2+2+2m = 2m+4 \\ f(2) = 2+n \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow 2+n = 2m+4 = 6 \Rightarrow n=4, m=1 \Rightarrow m+n=5$$

مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۳، درس ۱)

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۲

می‌دانیم در همسایگی راست  $-5$ ،  $[x] = -5$  و در همسایگی چپ  $-5$ ،  $[x] = -6$ ، پس:

$$\lim_{x \rightarrow -5^+} \frac{[x]+5}{x^2-25} = \lim_{x \rightarrow -5^+} \frac{-5+5}{x^2-25} = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow -5^-} \frac{[x]+5}{x^2-25} = \lim_{x \rightarrow -5^-} \frac{-6+5}{(x-5)(x+5)} = \frac{-1}{-1 \cdot 0^-} = -\infty$$

نکته: اگر تابع  $f$  در یک نقطه مشتق پذیر باشد،  $f$  در آن نقطه پیوسته است.  
 نکته: اگر تابع  $f$  در نقطه‌ای به طول  $a$  مشتق پذیر باشد، مشتق راست و چپ در این نقطه برابر هستند.  
 نکته: اگر  $D_f = \mathbb{R}$  و  $f$  در هر عدد حقیقی مشتق پذیر باشد، می‌گوییم  $f$  روی  $\mathbb{R}$  مشتق پذیر است.  
 به‌ازای تمام مقادیر  $a$  و  $b$  تابع  $f$  در نقطه‌ای با طول مخالف  $-1$  پیوسته و مشتق پذیر است. کافی است  $f$  در  $x = -1$  مشتق پذیر باشد، بنابراین در  $x = -1$  پیوسته نیز می‌باشد و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) = f(-1) \Rightarrow (-1)^2 + b = \frac{a}{-1} \Rightarrow b + 1 = -a \Rightarrow a + b = -1$$

همچنین باید مشتق راست و چپ  $f$  در  $x = -1$  برابر باشند:

$$f'(x) = \begin{cases} 2x & x \geq -1 \\ -\frac{a}{x^2} & x < -1 \end{cases} \Rightarrow f'_+(-1) = f'_-(-1) \Rightarrow 2(-1) = \frac{-a}{(-1)^2} \Rightarrow a = 2$$

در نتیجه  $b = -3$  است و داریم:  $a \times b = -6$

مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۲)

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۲

نکته: اگر  $f$  و  $g$  دو تابع مشتق پذیر باشند، داریم:

$$(f \circ g)'(x) = f'(g(x)) \times g'(x) \quad \text{می‌دانیم } f(3) = \sqrt{2 \times 3^2 - 3 \times 3} = \sqrt{18 - 9} = \sqrt{9} = 3 \text{ پس داریم: } f'(3) = \sqrt{2 \times 3^2 - 3 \times 3}$$

$$f(x) = \sqrt{2x^2 - 3x} \Rightarrow f'(x) = \frac{4x - 3}{2\sqrt{2x^2 - 3x}} \Rightarrow f'(3) = \frac{4 \times 3 - 3}{2\sqrt{9}} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2}$$

$$(f \circ f)'(3) = (f'(3))^2 = \frac{9}{4}$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۱)

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۲

نکته: برای به‌دست آوردن اکستریم‌های مطلق یک تابع روی بازه  $[a, b]$ ، ابتدا نقاط بحرانی تابع را در این بازه به‌دست می‌آوریم. سپس مقدار تابع را در نقاط بحرانی و نقاط  $a$  و  $b$  محاسبه می‌کنیم. از بین مقادیر به‌دست آمده، بزرگ‌ترین مقدار، ماکزیمم مطلق و کوچک‌ترین مقدار، مینیمم مطلق است.  
 ابتدا تابع را ساده کرده و از آن مشتق می‌گیریم:

$$y = \sqrt[3]{x^4} - 32\sqrt{x} = \sqrt[3]{x^2} \times x - 32\sqrt{x} = x\sqrt{x} - 32\sqrt{x} = (x - 32)\sqrt{x}$$

$$\Rightarrow y' = 1 \times \sqrt{x} + (x - 32) \times \frac{1}{2\sqrt{x}} = \frac{2\sqrt{x^2} \times \sqrt{x} + x - 32}{2\sqrt{x^2}} = \frac{4x - 32}{2\sqrt{x^2}}$$

مقدار مشتق به‌ازای  $x = 8$  برابر صفر و به‌ازای  $x = 0$  تعریف نشده است، پس این تابع دو نقطه بحرانی دارد. برای یافتن مقدار مینیمم مطلق داریم:

$$x = 8 \Rightarrow y = (8 - 32)\sqrt{8} = -24 \times 2 = -48$$

$$x = 32 \Rightarrow y = (32 - 32)\sqrt{32} = 0$$

بنابراین مینیمم مطلق این تابع در بازه  $[0, 32]$  برابر  $-48$  است.

مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۱)

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۱

نکته: با فرض  $c \in D_f$ ، نقطه  $(c, f(c))$  یک نقطه ماکزیمم مطلق (مینیمم مطلق) برای تابع  $f$  است هرگاه برای هر  $x \in D_f$ ،  $f(x) \geq f(c)$  ( $f(x) \leq f(c)$ ).

نکته: برای به‌دست آوردن اکستریم مطلق تابع پیوسته  $f$  در بازه  $[a, b]$  باید به‌شیوه زیر عمل کرد:

(۱) مشتق تابع را به‌دست آورده و نقاط بحرانی را مشخص می‌کنیم.

(۲) مقدار تابع  $f$  را در هر یک از نقاط بحرانی محاسبه می‌کنیم.

(۳) در مرحله ۲ بزرگ‌ترین عدد به‌دست آمده، مقدار ماکزیمم مطلق و کوچک‌ترین عدد، مینیمم مطلق تابع  $f$  در بازه  $[a, b]$  است.

ابتدا  $f'(x)$  را محاسبه کرده و نقاط بحرانی در بازه  $[-1, 1]$  را مشخص می‌کنیم:

$$f'(x) = 6x^2 - 18x + 12 \xrightarrow{f'=0} x^2 - 3x + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = 2 \end{cases} \text{ (در بازه نیست)}$$

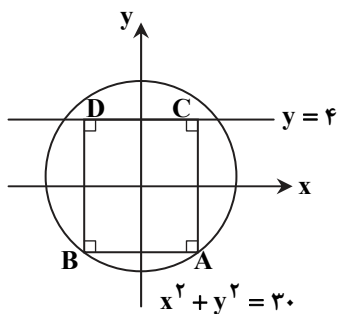
حال کفایست مقادیر  $f$  را در  $x = 1$  و  $x = -1$  محاسبه کنیم:

بنابراین:  $\max(f) = 8$  و  $\min(f) = -20$ ، پس:

البته چون  $f$  در این بازه اکیداً یکنواست، کافی بود برای به‌دست آوردن اکستریم مطلق  $f$  فقط مقادیر تابع را در ابتدا و انتها محاسبه می‌کردیم.



۱۴۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۱)



به علت تقارن، در شکل روبه‌رو مختصات چهار رأس چنین مستطیلی به صورت  $A(a, b)$ ،  $B(-a, b)$ ،  $C(a, 4)$  و  $D(-a, 4)$  است. طول و عرض این مستطیل برابر  $2a$  و  $4-b$  است. از طرفی نقطه  $A(a, b)$  روی دایره  $x^2 + y^2 = 30$  قرار دارد، پس  $a^2 + b^2 = 30$ ، یعنی  $a = \sqrt{30 - b^2}$ . مساحت مستطیل از رابطه  $S = 2a(4 - b)$  به دست می‌آید، پس برای یافتن مقدار ماکزیمم  $S$  داریم:

$$S = 2a(4 - b) \Rightarrow S = 2\sqrt{30 - b^2}(4 - b)$$

$$\Rightarrow S' = 0 \Rightarrow 2 \times \frac{-2b}{2\sqrt{30 - b^2}}(4 - b) + 2\sqrt{30 - b^2} \times (-1) = 0$$

$$2\left(\frac{-b(4 - b) - \sqrt{(30 - b^2)^2}}{\sqrt{30 - b^2}}\right) = 0 \Rightarrow -4b + b^2 - 30 + b^2 = 0 \Rightarrow 2b^2 - 4b - 30 = 0 \Rightarrow b^2 - 2b - 15 = 0 \Rightarrow (b - 5)(b + 3) = 0$$

$$\Rightarrow b = 5 \text{ یا } b = -3$$

مشخص است که  $b$  باید عددی منفی باشد (اگر  $b$  بزرگ‌تر از ۴ باشد، مستطیل کوچک‌تری بالای خط  $y = 4$  تشکیل می‌شود که مساحت آن کمتر است).

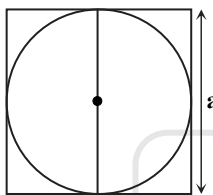
$$b = -3 \Rightarrow a = \sqrt{30 - 9} = \sqrt{21}$$

$$S_{\max} = 2a(4 - b) = 2\sqrt{21} \times (4 - (-3)) = 14\sqrt{21}$$

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۲)

نکته: اگر  $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$  معادله گسترده یک دایره باشد، مختصات مرکز این دایره  $O\left(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2}\right)$  است و شعاع این دایره برابر است با:

$$r = \frac{1}{2}\sqrt{a^2 + b^2 - 4c}$$



نکته: قطر مربعی به ضلع  $a$  برابر  $a\sqrt{2}$  است.

با توجه به شکل روبه‌رو، قطر دایره همان ضلع مربع است، پس داریم:

$$x^2 + y^2 + 2x + 6y + 6 = 0 \Rightarrow r = \frac{1}{2}\sqrt{a^2 + b^2 - 4c} = \frac{1}{2}\sqrt{4 + 36 - 24} \Rightarrow r = \frac{1}{2}\sqrt{16} = 2$$

$$a = 2r \Rightarrow a = 4 \Rightarrow \text{قطر مربع} = 4\sqrt{2}$$

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۱)

نکته: حجم مخروط به شعاع قاعده  $r$  و ارتفاع  $h$  از رابطه روبه‌رو به دست می‌آید:

$$V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$$

از دوران این دوزنقه حول ساق قائم آن یک مخروط ناقص ایجاد می‌شود. اگر این مخروط ناقص را ادامه دهیم، یک مخروط کامل ایجاد می‌شود، فاصله رأس مخروط تا قاعده بالایی را  $h$  می‌نامیم، با توجه به قضیه تالس داریم:

$$\frac{h}{h + 3} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2h = h + 3 \Rightarrow h = 3$$

بنابراین حجم مخروط ناقص که از تفاضل حجم دو مخروط کامل به دست می‌آید برابر است با:

$$V = \frac{1}{3}\pi \times 2^2 \times (3 + 3) - \frac{1}{3}\pi \times 1^2 \times 3 = \frac{24}{3}\pi - \frac{3}{3}\pi = 8\pi - \pi = 7\pi$$

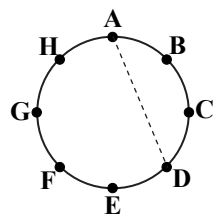
۱۴۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!} \quad (0 \leq k \leq n)$$

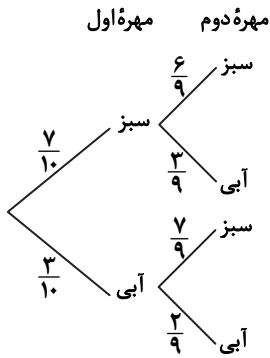
نکته: تعداد راه‌های انتخاب  $k$  شیء متمایز از بین  $n$  شیء متمایز برابر است با:

برای آنکه  $AD$  یکی از اضلاع چهارضلعی باشد، می‌بایست ۲ رأس دیگر چهارضلعی (به جز  $A$  و  $D$ ) یا از بین رئوس  $\{E, F, G, H\}$  یا از بین رئوس  $\{B, C\}$  انتخاب شوند، پس تعداد حالات انتخاب دو رأس دیگر برابر است با:

$$\binom{4}{2} + \binom{2}{2} = \frac{4!}{2!2!} + 1 = 6 + 1 = 7$$



راه حل اول:



مطابق نمودار درختی روبه‌رو، بر اساس اینکه رنگ مهره اول خارج‌شده سبز یا آبی است حالت‌بندی کرده و احتمال آبی‌بودن مهره دوم را بر اساس قانون احتمال کل به دست می‌آوریم.

$$P = \frac{7}{10} \times \frac{3}{9} + \frac{3}{10} \times \frac{2}{9} = \frac{21+6}{90} = \frac{27}{90} = 0.3$$

راه حل دوم:

با توجه به اینکه از رنگ مهره اول خارج‌شده هیچ اطلاعی نداریم، احتمال آبی‌بودن رنگ مهره دوم نیز همانند مهره اول ۰/۳ است.

مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۱)

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۳

$$\text{نکته: } P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B), \quad P(A - B) = P(A) - P(A \cap B), \quad P(A | B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

اگر  $P(B)$  را  $x$  بنامیم داریم:

$$P(A | B) = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{1}{3} \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{x}{3}$$

همچنین  $P(A \cup B)$  برابر  $\frac{2}{3}$  است، پس داریم:

$$P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{1}{3} + x - \frac{1}{3}x = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{2}{3}x = \frac{2}{3} - \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{2}{3}x = \frac{1}{3} \Rightarrow x = \frac{1}{6}$$

بنابراین مقدار خواسته‌شده برابر است با:

$$P(B - A) = P(B) - P(A \cap B) = x - \frac{x}{3} = \frac{2}{3}x = \frac{2}{3} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{9}$$

مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۲)

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۴

نکته: چارک اول، میانه نیمه اول داده‌ها و چارک سوم، میانه نیمه دوم داده‌ها است.

نکته: واریانس داده‌های  $x_i$  برابر است با:

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

ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

۷, ۸, ۸, ۹, ۹, ۹, ۱۰, ۱۲, ۱۴, ۱۴, ۱۵, ۱۶, ۲۰

میانه این ۱۳ داده، داده هفتم یعنی ۱۰ است. با حذف میانه از بین داده‌ها، نیمه اول داده‌ها به صورت ۷, ۸, ۸, ۹, ۹, ۹ است که میانه آن‌ها یعنی چارک اول برابر ۸/۵ است و نیمه دوم داده‌ها به صورت ۱۲, ۱۴, ۱۴, ۱۵, ۱۶, ۲۰ بوده و چارک سوم برابر ۱۴/۵ می‌باشد.

بنابراین داده‌های بین چارک اول و چارک سوم به صورت ۹, ۹, ۹, ۱۰, ۱۲, ۱۴, ۱۴ هستند.

میانه این هفت داده برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{9+9+9+10+12+14+14}{7} = \frac{27+22+28}{7} = \frac{77}{7} = 11$$

بنابراین واریانس این هفت داده برابر است با:

$$\sigma^2 = \frac{(9-11)^2 \times 3 + (10-11)^2 + (12-11)^2 + (14-11)^2 \times 2}{7} = \frac{4 \times 3 + 1 + 1 + 9 \times 2}{7} = \frac{12 + 2 + 18}{7} = \frac{32}{7}$$

مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۳)

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۳

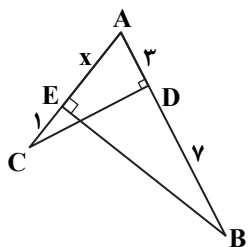
نکته: اگر دو زاویه از یک مثلث با دو زاویه از مثلث دیگر برابر باشند، آن دو مثلث متشابه هستند.

دو زاویه  $\hat{D}$  و  $\hat{E}$  با یکدیگر برابرند، زیرا هر دو قائمه هستند. همچنین زاویه  $A$  در دو مثلث  $ACD$  و  $ABE$  مشترک است، پس این دو مثلث متشابه هستند.

$$\triangle ACD \sim \triangle ABE \Rightarrow \frac{AD}{AE} = \frac{AC}{AB} \Rightarrow \frac{3}{x} = \frac{x+1}{3+x}$$

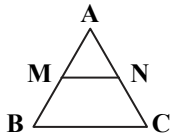
$$\Rightarrow x(x+1) = 30 \Rightarrow x^2 + x - 30 = 0 \Rightarrow (x+6)(x-5) = 0$$

$$\Rightarrow x = 5 \text{ یا } x = -6 \Rightarrow \text{غرق } x = 5$$



نکته (تعمیم تالس): در مثلث ABC اگر  $MN \parallel BC$  باشد، داریم:

$$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$$



از نقطه B خطی موازی ساق AD رسم می‌کنیم. همچنین برای کوتاه‌تر شدن نگارش EF را x و GH را y و همچنین قاعده AB را a و قاعده CD را  $\sqrt{a}$  نامگذاری می‌کنیم. در مثلث BCD' دو بار تالس می‌نویسیم:

$$\triangle BD'C : E'F \parallel CD' \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{BF}{BC} = \frac{FE'}{CD'} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{x-a}{\sqrt{a}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{x-a}{\sqrt{a}} \Rightarrow \sqrt{a} = 3x - 3a \Rightarrow x = \frac{\sqrt{a} + 3a}{3}$$

$$\triangle BD'C : HG' \parallel CD' \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{BH}{BC} = \frac{HG'}{CD'} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{y-a}{\sqrt{a}}$$

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

دو دوزنقه سایه‌زده شده ارتفاع‌های برابر h دارند، پس نسبت مساحت آن‌ها برابر است با:

$$\frac{S}{S'} = \frac{\frac{1}{2}h(x+a)}{\frac{1}{2}h(y+\sqrt{a})} = \frac{(x+a)}{(y+\sqrt{a})} = \frac{2a+a}{5a+\sqrt{a}} = \frac{3a}{6a+\sqrt{a}} = \frac{3}{6+\frac{1}{\sqrt{a}}}$$

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۴ **▲** مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۱)

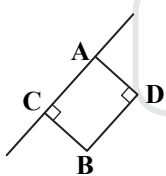
نکته: فاصله نقطه  $A(x_0, y_0)$  از خط به معادله  $ax + by + c = 0$  برابر است با:

$$\frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

نقطه A روی خط  $y = 3x - 2$  و نقطه B خارج از آن خط است. شیب AB را می‌یابیم:

$$m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{-1 - 4}{2 - 2} = \text{تعریف نشده}$$

چون AB بر خط  $y = 3x - 2$  عمود نیست، بنابراین نمودار این مستطیل به شکل روبه‌رو بوده و AB قطر این مستطیل است.



برای محاسبه طول BC، کافی است فاصله نقطه  $B(2, -1)$  را از خط  $3x - y - 2 = 0$  محاسبه کنیم:

$$BC = \frac{|3 \times 2 - (-1) - 2|}{\sqrt{3^2 + (-1)^2}} = \frac{5}{\sqrt{10}} = \frac{5\sqrt{10}}{10} = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

همچنین با توجه به اینکه طول قطر AB برابر  $5 = |4 - (-1)|$  می‌باشد، طول ضلع AC طبق رابطه فیثاغورس برابر است با:

$$AC^2 + BC^2 = AB^2 \Rightarrow AC^2 = 5^2 - \left(\frac{\sqrt{10}}{2}\right)^2 \Rightarrow AC = \sqrt{25 - \frac{10}{4}} = \frac{\sqrt{90}}{2} = \frac{3\sqrt{10}}{2}$$

بنابراین مساحت مستطیل ABCD برابر است با:

$$S = \frac{\sqrt{10}}{2} \times \frac{3\sqrt{10}}{2} = \frac{30}{4} = 7.5$$

## زیست‌شناسی ۶۶

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۳ **▲** مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

وظیفه اصلی دستگاه لنفی، تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگر است که از مویرگ به فضای میان‌بافتی نشت پیدا می‌کنند. نشت این مواد در جریان ورزش، افزایش قابل توجهی می‌یابد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تیموس و لوزه‌ها، بالای دیافراگم قرار دارند.

گزینه ۲: طبق شکل کتاب، در دست‌ها هم گره‌های لنفی مشاهده می‌شود.

گزینه ۴: در رگ‌های لنفی، دریچه‌های یک‌طرفه به سمت قلب وجود دارد.

در ریشه گیاهان پروانه‌واران، برجستگی‌هایی به نام گرهک وجود دارد که در آن نوعی باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن به نام ریزوبیوم یافت می‌شود.

انقباض دهلیزها ۱/۰ ثانیه طول می‌کشد. شروع ثبت موج P قبل از انقباض دهلیزهاست؛ بنابراین از شروع ثبت موج P تا پایان انقباض دهلیزها بیش از ۱/۰ ثانیه طول می‌کشد.

اگر غلظت مواد حل‌شده در خوناب از حد مشخصی فراتر رود، گیرنده‌آسمزی تحریک شده و همه وقایع ذکر شده رخ می‌دهند.

فقط در زیربافت پوششی مری، بافت پیوندی سست وجود دارد و در بقیه موارد بافت پیوندی از نوع متراکم (رشته‌ای) است.

زمانی که بطن چپ حداکثر فشارخون را نشان می‌دهد (۱۳۱ میلی‌مترجیوه)، آنورت نیز در حداکثر میزان فشارخون (۱۲۲ میلی‌مترجیوه) قرار دارد.

یاخته‌های پوششی سطحی معده، یون بی‌کربنات ترشح می‌کنند که به علت قلیایی بودن، pH معده را افزایش می‌دهد.

یاخته‌های نگهبان روزنه، کرک و یاخته‌های ترش‌چی و تارکشنده از تمایز یاخته‌های روپوستی به‌وجود می‌آیند و در بخش‌های جوان قابل مشاهده هستند، زیرا همگی از تمایز روپوست هستند. سامانه بافت پوششی در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان، روپوست نامیده می‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های نگهبان روزنه دارای سبزینه هستند.

گزینه ۲: تارکشنده در بخش هوایی وجود ندارد.

گزینه ۳: تارکشنده فاقد پوستک است تا بتواند آب و املاح را از خاک جذب کند. پوستک فقط روی اندام‌های هوایی وجود دارد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: فیبر و پارانشیم هر دو را در بافت زمینه‌ای می‌توان یافت.

گزینه ۲: یاخته همراه با تراکئید در بافت آوندی مشاهده می‌شوند.

گزینه ۳: تارکشنده و یاخته ترشح‌کننده پوستک هر دو جزء سامانه بافت پوششی هستند.

اما یاخته نگهبان روزنه جزء سامانه بافت پوششی و پارانشیم فتوسنتزکننده (سبزینه‌دار) جزء سامانه بافت زمینه‌ای است.

در مرحله  $G_1$ ، کروماتین هنوز همانندسازی نکرده است و کروموزوم‌ها قابل رؤیت و دوکروماتیدی نیستند.

گیاه شبدر، روز بلند است و در تابستان که روزهای بلندی دارد، گل می‌دهد. اگر شب‌های زمستان را با یک جرقه نوری بشکنیم، گیاه حس می‌کند که شب کوتاه و روز بلند است و گل می‌دهد. گل، ساختار اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: زمین‌گرایی موجب رشد ریشه در جهت نیروی گرانش می‌شود.

گزینه ۳: لیگنین و سیلیس، توان سد فیزیکی گیاهان را افزایش می‌دهند، اما عوامل بیماری‌زا باز هم می‌توانند نفوذ کنند.

گزینه ۴: سالیسیلیک اسید، مرگ یاخته‌ای را در یاخته‌های آلوده، القا می‌کند.

لوله‌های رحم همانند نایزک‌های مبادله‌ای، دارای مخاط و مژک هستند که زئش مژک‌های لوله‌های رحم، اووسیت را به سمت رحم می‌رانند.

لوله‌های رحم فاقد غضروف هستند.

در لوله‌های رحم و نایزک‌های مبادله‌ای، رگ خونی وجود دارد و در رگ‌های خونی، یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی شکل (صاف) وجود دارد.

فقط مورد «ب» درست است.

کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و یاخته‌های حاصل از آن (بافت چوب‌پنبه - یاخته پارانشیمی) در مجموع پیراپوست (پریدرم) را تشکیل می‌دهند. بافت پارانشیم رایج‌ترین بافت در سامانه بافت زمینه‌ای است.

علت نادرستی سایر موارد:

الف) یاخته‌های بافت اسکلرانشیم چوبی شده‌اند (لیگنین)، نه چوب‌پنبه‌ای.

ج) عدسک و رشد پسین در گیاهان دولپه وجود دارد.

د) در اندام‌های مسن گیاه، پیراپوست جایگزین روپوست شده است، اما در بخش‌های جوان گیاه چندساله مثل ساقه‌های سبزی جدید و برگ‌های جدید، روپوست مشاهده می‌شود.



یاخته‌های برون‌شامه می‌توانند هورمون جفتی یا HCG را تولید کنند که مستقیماً وارد خون مادر می‌گردد. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: تنها کوریون یا برون‌شامه تمام لایه‌های زاینده جنینی را احاطه می‌کند.

گزینه ۳: پس از جایگزینی یاخته‌های جنینی می‌توانند، ابتدا از یاخته‌های تجزیه‌شده رحم تغذیه کنند.

گزینه ۴: بند ناف دارای یک سیاهرگ بندناف است و کلمه سیاهرگ‌ها نادرست است.

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)

دیواره دانه گیاهان از تغییر دیواره تخمک شکل می‌گیرد و حاصل تقسیم یاخته‌های رویانی یا درون‌دانه نیست. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۲: ماهیچه در جانوران و همچنین لقاح گامت‌ها از مثال‌های این موضوع هستند.

گزینه ۳: درون‌دانه مایع نارگیل و یاخته‌های ماهیچه‌ای از مثال‌های این موضوع هستند.

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)

با توجه به شکل کتاب، تخم اصلی با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم خود، یک یاخته کوچک و یک یاخته بزرگ شکل می‌دهد. یاخته کوچک ساختارهای اصلی رویان مانند برگ، ساقه و ریشه رویانی را شکل می‌دهد. یاخته بزرگ با تقسیم خود سبب ایجاد اتصال ساختارهای رویانی به دیواره دانه می‌گردد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۲: تنها در گیاهان دولپه‌ای پس از رویان کروی، رویان قلبی شکل ایجاد می‌گردد. به دلیل وجود کلمه لپه‌ها این گزینه نادرست است.

گزینه ۳: با توجه به شکل کتاب درسی بعضی از یاخته‌های حاصل از تخم اصلی می‌توانند تقسیم سیتوپلاسم را به صورت نامساوی انجام دهند.

گزینه ۴: کلمه تمام برای این قسمت نادرست است.

۱۷۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

بسیاری از آبزیان دارای لقاح خارجی و بعضی از آن‌ها دارای لقاح داخلی هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: اساس تولیدمثل جنسی در تمام جانوران مشابه است.

گزینه ۲: طول روز و تغییرات فصل در تخم‌ریزی و تولیدمثل جانورانی که تولیدمثل خارجی دارند، مؤثر است.

گزینه ۳: اسبک‌ماهی تنها جانوری است که لقاح در بدن جنس نر رخ می‌دهد.

گزینه ۴: اتصال تخم‌ها توسط دیواره چسبناک تخمک در جانورانی که لقاح خارجی دارند، رخ می‌دهد، نه همه جانوران آبی.

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: شلغم نوعی ریشه است که مانند سیب‌زمینی ساختار غده‌ای دارد.

گزینه ۲: ساقه روزمینی می‌تواند سبب اتصال پایه و گیاه مادر شود.

گزینه ۳: ساقه متورم حاصل از تجمع مواد غذایی، غده است که در سیب‌زمینی دیده می‌شود.

گزینه ۴: زنبق دارای زمین‌ساقه است، ولی برگ‌های خوراکی ندارد. این ویژگی در پیاز دیده می‌شود.

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۴ و ۷)

A: بخش پیشین هیپوفیز، B: بخش پسین هیپوفیز و C: هیپوتالاموس

همه موارد به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: اکسی‌توسین توسط هیپوتالاموس تولید می‌شود و بر رحم مؤثر است. این هورمون با بازخورد مثبت تنظیم می‌شود.

مورد «ب»: پرولاکتین در هیپوفیز پیشین تولید می‌شود و بر فرایندهای تولیدمثل مردان و غدد شیری زنان مؤثر است.

مورد «ج»: اکسی‌توسین از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود و ماهیچه‌های صاف غدد شیری را منقبض می‌کند.

مورد «د»: هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده که از هیپوتالاموس ترشح می‌شوند، موجب ترشح و یا توقف ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین می‌شوند.

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۲)

ماهیچه‌های مژگانی، در لایه میانی و لکه زرد در لایه داخلی چشم قرار دارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های مخروطی در لایه داخلی قرار دارند.

گزینه ۳: ماهیچه‌های گشادکننده مردمک (عنبیه) همانند لایه رنگ‌دانه‌دار (مشیمیه)، در لایه میانی قرار دارند.

گزینه ۴: هیچ‌یک از بخش‌های لایه میانی، شفاف نیست.

منظور سؤال، حشراتی مانند زنبور است.

حشرات، بی‌مهره هستند، اما اسکلت بیرونی دارند.

حشرات دارای چشم مرکب هستند و تصویر اشیا را به صورت موزاییکی می‌بینند. این جانوران دارای ایمنی غیراختصاصی هستند که در برابر طیف وسیعی از میکروب‌ها، راه دفاعی مؤثری است.

حشرات، طناب عصبی شکمی دارند که دارای گره‌های متعدد است و هر گره فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

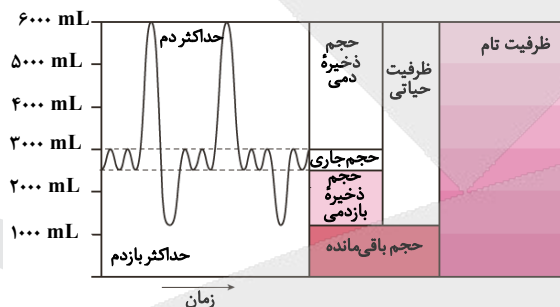
با توجه به شکل ۱۴، همه موارد ذکر شده می‌توانند سبب غیرفعال شدن آنتی‌ژن‌ها شوند.

۱۷۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۱)

گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ درست هستند.

علت نادرستی گزینه ۱: جسم یاخته‌ای نورون حسی در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست، در ریشه پشتی عصب نخاعی قرار دارد.

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)



۱۸۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)

در رفتار شرطی شدن فعال ممکن است جانور تنبیه شود و دیگر یک رفتار خاص را انجام ندهد و یا اینکه پاداش بگیرد و یک رفتار خاص را تکرار نماید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هر رفتار در جانوران نوعی پاسخ به محرک است. در جانوران برای انجام یک رفتار باید نوعی پیک شیمیایی در دستگاه عصبی یا دستگاه درون‌ریز ترشح شود.

گزینه ۳: همه انواع شرطی شدن نوعی یادگیری هستند و در واقع تغییر رفتار غریزی جانورند که پس از تجربه به وجود آمده‌اند.

گزینه ۴: در رفتار شرطی شدن کلاسیک، محرک بی‌اثر باید مدتی با محرک طبیعی هم‌زمان ارائه شود تا بتواند به تنهایی هم پاسخ ایجاد کند.

۱۸۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

علت نادرست بودن سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: تعداد جایگاه تشخیص بستگی به نوع وکتور و نوع آنزیم برش‌دهنده دارد.

گزینه ۳: به‌طور کلی همسانه‌سازی در هر نوع جاننداری استفاده می‌شود.

گزینه ۴: پلازمیدها ژن‌های مشترکی با DNA اصلی باکتری ندارند.

۱۸۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

در غشای تیلاکوئید کانال با توانایی ساخت ATP وجود دارد که یون هیدروژن را در جهت شیب غلظت وارد بستره می‌کند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رنگیزه می‌تواند در دیسه‌هایی مانند رنگ‌دیسه وجود داشته باشد.

گزینه ۲: الکترون‌های برانگیخته فتوسیستم ۱، صرف تولید NADPH می‌شوند.

گزینه ۳: کلروفیل a در ساختار آنتن‌ها نیز به کار رفته است.

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)

علت نادرست بودن سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در رفتار عادی شدن این اتفاق نمی‌افتد.

گزینه ۲: در برخی پرندگان به کمک پرندۀ نر این موضوع اتفاق می‌افتد.

گزینه ۴: برای تمام پرندگان این موضوع اتفاق نمی‌افتد.

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

برای جداسازی باکتری‌هایی که DNA نوترکیب را گرفته‌اند باید از آنتی‌بیوتیکی استفاده شود که ژن مقاومت آن روی دنا نوترکیب قرار دارد و نباید آنزیم EcoRI درون باکتری تولید شود، زیرا باعث برش خوردن پلازمید می‌شود.

در غشای تیلاکوئید دو زنجیره انتقال الکترون وجود دارد. یکی بین فتوسیستم ۱ و ۲ که در نهایت موجب تولید ATP می‌شود و یکی هم بعد از فتوسیستم ۱ که موجب تبدیل  $NADP^+$  به NADPH می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در زنجیره انتقالی که بین فتوسیستم ۱ و ۲ قرار دارد، الکترون هم در ضخامت غشا حرکت می‌کند و هم وارد سطح داخلی غشا می‌شود.

گزینه‌های ۲ و ۴: تنها زنجیره انتقال بین فتوسیستم ۱ و ۲ موجب تأمین انرژی لازم برای پمپ پروتئینی می‌شود که یون‌های  $H^+$  را در خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا نماید.

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

به دلیل ورود این ژن به لنفوسیت، پس از پایان عمر این لنفوسیت‌ها، لازم است مجدداً لنفوسیت‌های مهندسی شده به بدن بیمار منتقل شوند.

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

گیاهان CAM در شب به تثبیت کربن می‌پردازند و آن را به اسید چهارکربنه تبدیل می‌کنند. در هر دور چرخه کالوین در گیاهان مختلف یک مولکول  $CO_2$ ، دو مولکول NADPH و سه مولکول ATP مصرف می‌شود، پس اگر ۱۲ مولکول  $CO_2$  وارد چرخه کالوین شود، ۲۴ مولکول NADPH هم مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: گیاهان CAM و  $C_4$  می‌توانند کربن را به صورت اسید چهارکربنه تثبیت نمایند. از بین این گیاهان، گیاه  $C_4$  فتوسنتز را در شرایط نامساعد با کارایی بالا انجام می‌دهد.

گزینه ۳: همه گیاهان  $C_3$ ،  $C_4$  و CAM می‌توانند در چرخه کالوین، کربن را به صورت ترکیب سه‌کربنه تثبیت نمایند. در گیاهان  $C_4$  و CAM احتمال انجام تنفس نوری بسیار پایین است و ممکن است اصلاً انجام نشود.

گزینه ۴: همه گیاهان  $C_3$ ،  $C_4$  و CAM می‌توانند در چرخه کالوین، کربن را در روز به صورت ترکیب سه‌کربنه تثبیت نمایند. گیاهان CAM در شب یاخته‌های نگهدارنده را وارد تورژانس کرده و روزنه‌های هوایی خود را باز می‌کنند.

۱۸۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۱)

ورود و خروج سدیم و پتاسیم همواره (چه در حال استراحت و چه در عمل) صورت می‌گیرد. نقطه  $+20$  میلی‌ولت می‌تواند در زمان باز بودن کانال سدیمی یا می‌تواند در زمان باز بودن کانال پتاسیمی باشد.

۱۸۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۳، ۴ و ۷)

تنها اووسیتی که در لوله فالوپ دیده می‌شود، اووسیت ثانویه است. اووسیت ثانویه در صورت برخورد با اسپرم، میوز ۲ را انجام می‌دهد. همان‌طور که می‌دانید قبل از انجام میوز ۲، همانندسازی دای هسته اتفاق نمی‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در کاسه چشم انسان ماهیچه‌های اسکلتی وجود دارند که به کمک زردپی از یک سمت به استخوان و از یک سمت به صلبیه چشم متصل هستند.

گزینه ۲: پرولاکتین و اکسی‌توسین هورمون‌های مؤثر بر شیردهی هستند. پرولاکتین موجب تولید شیر و اکسی‌توسین موجب خروج شیر از غدد شیری مادر می‌شود. توجه کنید که پرولاکتین هورمونی است که روی یاخته‌های پوششی غده‌ای اثر می‌گذارد در حالی که اکسی‌توسین روی یاخته‌های ماهیچه‌ای اطراف غده اثرگذار است.

گزینه ۳: لنفوسیت‌های موجود در خون می‌توانند بالغ یا نابالغ باشند. لنفوسیت‌های نابالغ فاقد گیرنده‌های آنتی‌ژنی هستند.

۱۹۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۱)

لطفاً به شکل تشریح مغز گوسفند توجه کنید.

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳)

هر چهار مورد در هر دو نوع تارهای ماهیچه‌ای تند و کند مشاهده می‌شوند.

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۹)

هورمون سیتوکینین می‌تواند در فرایند کشت بافت موجب تحریک ساقه‌زایی شود. این هورمون برخلاف اکسین، موجب رشد جوانه‌های جانبی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون آبسزیک اسید با بستن روزنه‌های هوایی و کاهش ورود  $CO_2$  به گیاه، احتمال وقوع تنفس نوری را افزایش می‌دهد. هورمونی که موجب رسیدن میوه‌ها می‌شود، اتیلن است، نه آبسزیک اسید.

گزینه ۳: هورمون جیبرلین موجب رشد سریع دانه‌رست برنج و عدم استحکام کافی آن می‌شود. این هورمون مانند اکسین می‌تواند موجب تشکیل میوه‌های بدون دانه شود.

گزینه ۴: هورمون اتیلن موجب رسیدن گوجه‌فرنگی کال می‌شود. گوجه‌فرنگی کال، سبز است و تعداد زیادی کلروپلاست دارد، اما گوجه‌فرنگی رسیده، قرمز است و کروموپلاست زیادی دارد. اتیلن برخلاف اکسین موجب ریزش برگ درختان می‌شود.



▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لاکتوز نوعی دی‌ساکارید است. پلاسمین پروتئین است.

گزینه ۲: مالتوز نوعی دی‌ساکارید است. لیگاز ساختار پروتئینی دارد.

گزینه ۴: RNA پلی‌مراز ساختار پروتئینی دارد. RNAها ساختار نوکلئوتیدی دارند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵)

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۴

آنزیم ATP ساز در غشای داخلی میتوکندری مسئول اضافه کردن فسفات به ADP است تا ATP را به‌روش اکسایشی تولید نماید. همان‌طور که می‌دانید این آنزیم بخشی از زنجیره انتقال الکترون محسوب نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کراتین فسفات در ساختار خود تنها یک گروه فسفات دارد و می‌تواند منجر به تولید یک ATP در سطح پیش‌ماده شود.

گزینه ۲: الکترون‌های پراثری FADH نیز می‌توانند باعث تولید ATP به‌روش اکسایشی شوند.

گزینه ۳: تولید ATP در سطح پیش‌ماده لزوماً طی تنفس یاخته‌ای انجام نمی‌شود. مثلاً استفاده از کراتین فسفات برای تولید ATP، ارتباطی به تنفس یاخته‌ای ندارد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)

۱۹۵- پاسخ: گزینه ۱

ساختار سازنده رنابسپاراز ۲، ریبوزوم است که در جایگاه‌های A و P آن می‌توان trRNA متصل به پلی‌پپتید را مشاهده نمود.

در مرحله پایان ترجمه جایگاه P توسط trRNA و جایگاه A توسط عامل آزادکننده می‌تواند اشغال باشد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در مرحله پایان، پیوند هیدروژنی در جایگاه P بین نوکلئوتیدهای رمزه و پادرمزه شکسته می‌شود.

گزینه ۳: در ابتدای مرحله طولیل شدن، جایگاه P و A دارای یک آمینو اسید هستند.

گزینه ۴: در مرحله پایان، در جایگاه P پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۱

وقتی باکتری‌ها، یک نسل در محیط کشت حاوی  $^{14}\text{N}$  کشت داده می‌شوند، باکتری‌های حاصل از آن، در هر دو رشته دنا خود دارای  $^{14}\text{N}$  خواهند شد. پس از انتقال باکتری‌های حاصل به محیط کشت حاوی  $^{15}\text{N}$ ، اگر یاخته یک نسل همانندسازی کند دو مولکول دنا با یک رشته حاوی  $^{14}\text{N}$  و یک رشته حاوی  $^{15}\text{N}$  ایجاد می‌شود (دنا با چگالی متوسط). اگر هم یاخته دو نسل همانندسازی کند چهار دنا ایجاد می‌شود که دو تای آن چگالی سنگین هستند و دو رشته حاوی  $^{15}\text{N}$  دارند و دو دنا دیگر چگالی متوسط می‌باشند؛ بنابراین در کل تعداد دناهای دارای چگالی متوسط از سایرین بیشتر است و پس از گریز دادن، این دناها در بخش میانی لوله آزمایش قرار می‌گیرند. (۸ مولکول در میانه لوله و ۴ مولکول در پایین لوله خواهد بود).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: پس از گریز دادن در مجموع دو نوار در لوله آزمایش تشکیل می‌شود که یکی در بخش میانی و دیگری در بخش پایینی لوله خواهد بود؛ بنابراین این دو نوار بیشترین فاصله ممکن را از هم ندارند. (در واقع در بالا و پایین لوله تشکیل نشده‌اند)

گزینه ۳: دناهایی با چگالی سنگین رشته حاوی  $^{14}\text{N}$  ندارند.

گزینه ۴: باکتری که دو نسل در محیط کشت حاوی  $^{15}\text{N}$  همانندسازی کرده، دو نوع دنا متوسط و سنگین ایجاد می‌کند که سرعت حرکتشان با هم برابر نیست.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵)

۱۹۷- پاسخ: گزینه ۲

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تخمیر اسیدی،  $\text{CO}_2$  تولید نمی‌شود.

گزینه ۳: در تخمیر الکلی، ترکیب دو کربنی توسط الکترون‌های NADH احیا می‌شود، نه پیرووات.

گزینه ۴: در هر دو نوع تخمیر، مولکول‌های NADH اکسایش می‌یابند.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۱ و ۷)

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۴

زنجیره A در پیش‌هورمون تنها دارای انتهای کربوکسیل آزاد است و انتهای دیگر آن در تماس با زنجیره C است؛ در حالی که هورمون فعال انسولین در زنجیره A هم انتهای کربوکسیل و هم انتهای آمین آزاد دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲: پیش‌هورمون انسولین دارای یک زنجیره پلی‌پپتیدی است.

گزینه ۳: باکتری‌های ترازی نمی‌توانند پیش‌هورمون را به هورمون فعال تبدیل کنند.

جهش‌های بزرگ ساختاری به دنبال شکستن پیوندهای فسفو دی‌استر رخ می‌دهند.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جهش می‌تواند رمز آمینو اسید را به رمز دیگری از همان آمینو اسید تبدیل کند (جهش خاموش).

گزینه ۲: جهش جابه‌جایی می‌تواند در یاخته‌های هاپلوئید یا دیپلوئید رخ دهد.

گزینه ۴: به‌عنوان مثال جهش واژگونی از نوع جهش‌های بزرگ است که حذفی بر روی کروموزومی صورت نمی‌گیرد.

۲۰۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)

گامت‌های انسان هاپلوئید هستند و برای هر صفت تنها یک الل دارند؛ بنابراین نمی‌توانند دارای الل‌هایی باشند که با هم رابطه هم‌توانی یا غالب و مغلوبی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: زن سالم از نظر هموفیلی می‌تواند خالص و یا ناخالص باشد. به فرض اینکه این فرد ناخالص باشد می‌تواند در برخی گامت‌های خود دارای الل بیماری (نهفته) باشد.

گزینه ۳: این فرد Rh منفی است و ژنوتیپ dd دارد، اما اگر همسر این زن Rh مثبت باشد می‌تواند این ژن را به فرزندان منتقل کند و در نتیجه فرزندان هم بتوانند ژن D را در کروموزوم شماره ۱ یک خود بیان کنند و Rh مثبت شوند.

گزینه ۴: این زن، ژن مربوط به یکی از کربوهیدرات‌های A یا B را به فرزندان خود منتقل می‌کند. توجه داشته باشید که ژن کربوهیدرات نوع دیگر می‌تواند توسط همسر این زن به فرزندان منتقل شود و فرزندان با داشتن گروه خونی AB، هر دو کربوهیدرات را روی گلبول قرمز خود نشان دهند.

۲۰۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)

آنتی‌کدون تعیین‌کننده نوع آمینو اسیدی است که رنای ناقل با خود حمل می‌کند. این بخش در مرحله طویل شدن رونویسی ساخته شده است. توجه داشته باشید که در مرحله آغاز و پایان رونویسی، بخش‌های ابتدایی و انتهایی رشته رنا ساخته می‌شود در حالی که توالی آنتی‌کدون در بخش میانی رنا قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در یاخته‌های هومستهای حداکثر ۶۴ نوع کدون وجود دارد، در حالی که از بین این کدون‌ها، سه کدون پایان فاقد آنتی‌کدون اختصاصی هستند و در نتیجه ۶۱ نوع آنتی‌کدون در رنای ناقل در یاخته وجود دارد.

گزینه ۲: رناهای ناقل به‌جز در نواحی پادرمزهای (پایین‌ترین بخش) در همه انواع، توالی مشابهی دارند؛ بنابراین توالی بالاترین بخش سازنده رنای ناقل در همه انواع، مشابه هستند.

گزینه ۳: تعداد نوکلئوتیدهای بخش خطی بیشتر است.

۲۰۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)

فقط موارد «ج و د» درست می‌باشند.

علت نادرست بودن سایر موارد:

مورد «الف»: افراد مبتلا به بیماری داسی شکل به سن تولیدمثل نمی‌رسند و از بین می‌روند.

مورد «ب»: گلبول‌های قرمز بالغ این افراد فاقد الل بیماری هستند، زیرا هسته و کروموزوم ندارند.

۲۰۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

گونه‌زایی دگرمیپنی با یک سد جغرافیایی شروع می‌شود که بین آن‌ها جدایی تولیدمثلی رخ داده است، اما این جدایی بین افراد یک گونه است، اما در انتهای گونه‌زایی، جدایی تولیدمثلی موفق بین دو گونه دیده می‌شود. در هر دو نوع گونه‌زایی جهش دارای نقش است.

در گونه‌زایی دگرمیپنی بین دو جمعیت جدا شده شارش مشاهده نمی‌شود. شارش ژن یکی از عواملی است که جمعیت را از تعادل خارج می‌کند. نوترکیبی که یکی از عوامل مؤثر در تداوم گوناگونی در جمعیت است، در گونه‌زایی دگرمیپنی دارای نقش است.

۲۰۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)

موارد «ب و ج» درست هستند. از تجزیه نوکلئوتیدها و آمینو اسیدها، آمونیاک ایجاد می‌شود.

الف) نوکلئوتیدها می‌توانند از بخش نیتروژن دار خود (باز آلی) به باز آلی دیگری متصل شوند که آن هم نیتروژن دار، اما آمینو اسیدها از بخش نیتروژن دار خود (گروه آمین) به بخش کربن دار (گروه کروکسیل) متصل می‌شوند.

ب) اطلاعات ژن‌ها می‌تواند، ترتیب اتصال آمینو اسیدها به هم و تشکیل پروتئین‌ها را مشخص کند. همچنین از اطلاعات دناها برای تولید رنا هم استفاده می‌شود که در آن باید نوکلئوتیدها به هم متصل شوند.

ج) در فرایند ترجمه که در ریبوزومها انجام می‌شود، آمینو اسیدها مصرف می‌شوند تا رشته پلی‌پپتیدی تولید شود. همچنین برای تأمین انرژی از ATP هم استفاده می‌شود که نوعی نوکلئوتید است. در ضمن در ساختار ریبوزوم، پروتئین و RNA به‌کار رفته است.

د) از اتصال نوکلئوتیدها به هم مولکول‌های خطی و حلقوی مثل دنا و رنا ایجاد می‌شود، اما آمینو اسیدها نمی‌توانند پلی‌مر حلقوی تولید کنند.

ژنوتیپ پوسته دانه با ژنوتیپ گیاه ماده یکسان است. (رد گزینه‌های ۱ و ۴). اگر گیاه نر AaBBdd باشد، اسپرم‌های آن می‌توانند ABD- ABd- aBD- aBd باشند و اگر گیاه ماده aaBbDd باشد، ژنوتیپ تخم‌زها به صورت aBD- aBd- abD- abd خواهد بود. حالا اگر اسپرم aBD با تخم‌زای abD آمیزش کند، رویان aaBbDd ایجاد می‌شود. همچنین ژنوتیپ سلول‌های دوهسته‌ای به صورت AaaBBBDDDD از آمیزش اسپرم ABd با سلول دوهسته‌ای aaBBDD ایجاد می‌شود.

یاخته‌های بنیادی مورولا به همه انواع یاخته‌های جنینی و خارج جنینی (جفت و پرده‌ها) متمایز می‌شوند و یاخته‌های بنیادی توده یاخته‌ای داخلی بلاستولا به انواع یاخته‌های بدن جنین متمایز می‌شوند. تروفوبلاست و کوریون و آمیون از لایه‌ها و پرده‌های حفاظت‌کننده و تغذیه‌کننده جنین‌اند.

## فیزیک

مشخصات سوال: دشوار \* فیزیک ۱ (فصل ۲)

۲۰۶- پاسخ: گزینه ۳

$$W_{کل} = W_{F_1} + W_{F_2} + W_{F_3} + W_{mg} + W_{F_N}$$

$$W_{کل} = 18 \times 1/2 \times \cos 0^\circ + (10 \times \cos 37^\circ) \times 1/2 \times \cos 180^\circ + 10\sqrt{2} \times 1/2 \times \cos 45^\circ + 0 + 0$$

$$W_{کل} = 1/2(18 - 10 + 10) = 24 \text{ J}$$

کار نیروی وزن و نیروی عمودی سطح در این جابه‌جایی صفر است.

مشخصات سوال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۱)

۲۰۷- پاسخ: گزینه ۳

آخرین رقم حاصل از اندازه‌گیری، غیرقطعی و مشکوک است (که در ابزارهای درجه‌بندی شده، آن را حدس می‌زنیم). ولی جزو رقم‌های با معنا محسوب می‌شود.

توجه کنید که در اندازه‌گیری با ابزار درجه‌بندی شده، تنها یک رقم را حدس می‌زنیم نه بیشتر (گزینه‌های ۱ و ۲ نادرست هستند).

مشخصات سوال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۳)

۲۰۸- پاسخ: گزینه ۲

$$v_1 = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} \div 3/6 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad v_2 = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \div 3/6 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\bar{P} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{\Delta K}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2} \times 2 \times 10^3 \times (20^2 - 10^2)}{5} = 6 \times 10^4 \text{ W} = 60 \text{ kW}$$

مشخصات سوال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۳)

۲۰۹- پاسخ: گزینه ۳

چون هم بالای آب و هم زیر درپوش، فشار هوا وجود دارد، نیروی خالص وارد بر درپوش، فقط حاصل از فشار پیمانه‌ای خواهد بود.

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow \rho gh = \frac{F}{A} \Rightarrow 1000 \times 10 \times h = \frac{120}{4 \times 10^{-4}} \Rightarrow h = 3 \text{ m}$$

مشخصات سوال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۲)

۲۱۰- پاسخ: گزینه ۳

$$\text{معادله پیوستگی: } A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 = \left(\frac{D_1}{0.8 D_1}\right)^2 = \frac{25}{16}$$

$$\text{درصد تغییر تندی شاره} = \left(\frac{v_2}{v_1} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{25}{16} - 1\right) \times 100 = \frac{9}{16} \times 100 \approx 56\%$$

مشخصات سوال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۲۱۱- پاسخ: گزینه ۱

$$m_1 c_1 \Delta \theta_1 + C \Delta \theta_2 + m_2 c_2 \Delta \theta_3 + C \Delta \theta_4 = 0$$

گرماسنج      آب      کره      آلومینیم

$$0/2 \times 900 \times (50 - 10) + C \times (50 - 80) + 1 \times 4200 \times (50 - 10) + 150 \times (50 - 10) = 0 \Rightarrow -9000 + 168000 + 6000 - 30C = 0$$

$$-30C + 165000 = 0 \Rightarrow 30C = 165000 \Rightarrow C = \frac{165000}{30} = 5500 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

مشخصات سوال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۲۱۲- پاسخ: گزینه ۲

$$\text{بخ } 30^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} \text{بخ } 0^\circ\text{C}$$

$$\text{بخ } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2} \text{بخ } 0^\circ\text{C}$$

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c_1 \Delta \theta_1 - m L_F = 0$$

$$m_1 \times 2100 \times (0 - (-30)) - 0/1 \times 324000 = 0 \Rightarrow 63000 m_1 = 324000 \Rightarrow m_1 = \frac{324000}{63000} = 5.14 \text{ kg} \approx 5.1 \text{ kg}$$

$$\rho_2 = \frac{\rho_1}{1 + \beta \Delta \theta} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{1}{1 + \beta \Delta \theta} = \frac{1}{1 + 2 \times 10^{-3} \times (-50)} = \frac{1}{1 - 0.1} = \frac{1}{0.9} = 1.1$$

راه حل دوم:

با این شرط که  $|\beta \Delta \theta|$  خیلی کوچک تر از ۱ باشد، می توان از رابطه تقریبی زیر نیز استفاده کرد:

$$\rho_2 = \rho_1 (1 - \beta \Delta \theta) \Rightarrow \rho_2 = \rho_1 (1 - 2 \times 10^{-3} \times (-50)) \Rightarrow \rho_2 = \rho_1 (1 + 0.1)$$

$$\Rightarrow \rho_2 = 1.1 \rho_1 \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = 1.1$$

در این مثال  $|\beta \Delta \theta| = 0.1$  است که به اندازه کافی کوچک تر از ۱ است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۴

$$AC = BC = 10 \text{ cm}$$

$$F_{AC} = k \frac{|q_A q_C|}{(AC)^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^{-9}}{10^{-2}} = 54 \times 10^{-7} = 5.4 \mu\text{N}$$

$$F_{BC} = k \frac{|q_B q_C|}{(BC)^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_B \times 10^{-9}| \times 2 \times 10^{-9}}{10^{-2}} = 1/8 |q_B| \times 10^{-6} \text{ N} = 1/8 |q_B| \mu\text{N}$$

بنابراین می توان نوشت:

$$F = F_{AC} + F_{BC} \Rightarrow 9^2 = 5.4^2 + (1/8 q_B)^2 \Rightarrow 1 = 0.6^2 + 0.2^2 q_B^2$$

$$\Rightarrow 0.64 = 0.4 q_B^2 \Rightarrow |q_B| = 4 \text{ nC}$$

نکته: چون دو بردار  $\vec{F}_{AC}$  و  $\vec{F}_{BC}$  همواره بر یکدیگر عمود هستند، مثبت و منفی بودن بار  $q_B$  در اندازه گیری مقادیر بی اثر است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۱

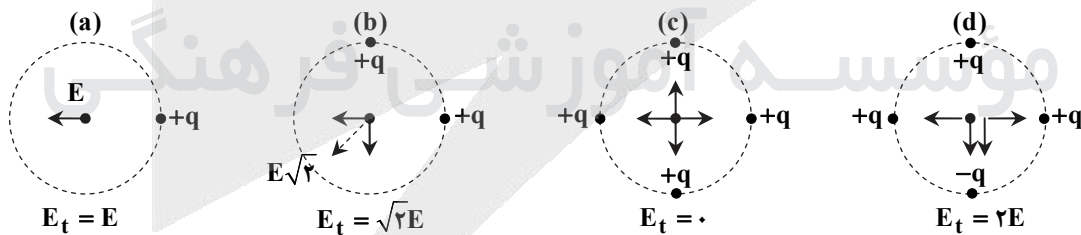
$$U_2 = \frac{1}{2} C V_2^2 \Rightarrow 40 = \frac{1}{2} \times 20 \times V_2^2 \Rightarrow V_2^2 = 4 \Rightarrow V_2 = 2 \text{ V}$$

$$V_2 = 2 V_1 \Rightarrow V_1 = 1 \text{ V}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۳

اگر بزرگی میدان الکتریکی هر بار را در مرکز دایره با E نشان دهیم، برای هر شکل میدان کل  $E_t$  برابر است با:

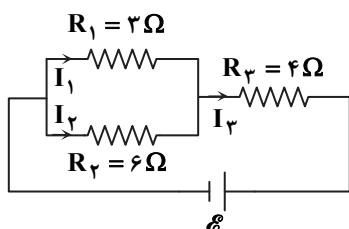


$$E_c < E_a < E_b < E_d$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۲۱۷- پاسخ: گزینه ۳

دو مقاومت  $R_1$  و  $R_2$  موازی هستند و معادل آن ها با مقاومت  $R_3$  متوالی است. می توان مدار را به صورت روبه رو رسم کرد:

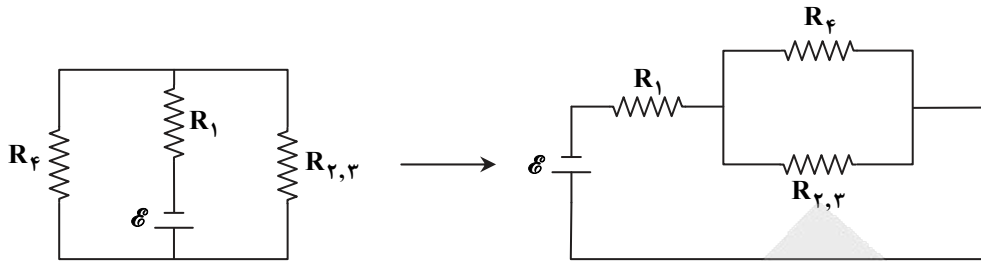


$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 2 I_1 = 6 I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{1}{3} I_1$$

$$I_3 = I_1 + I_2 = I_1 + \frac{1}{3} I_1 = \frac{4}{3} I_1$$

$$\frac{P_3}{P_1} = \frac{R_3 I_3^2}{R_1 I_1^2} = \frac{4 \times (\frac{4}{3} I_1)^2}{2 \times I_1^2} = \frac{4 \times \frac{16}{9}}{2} = 3$$

مدارهای زیر معادل مدار مسئله هستند.



$$I_{2,3} = I_2 = I_3, \quad R_{2,3} = 20 + 80 = 100 \Omega$$

$$R_f I_f = R_{2,3} I_{2,3} \Rightarrow 50 I_f = 100 I_{2,3} \Rightarrow I_f = 2 I_{2,3} = 2 I_3$$

$$I_1 = I_f + I_{2,3} = 2 I_{2,3} + I_{2,3} = 3 I_{2,3} \Rightarrow I_1 = 3 I_3 \Rightarrow \text{گزینه ۱ درست است.}$$

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۲۱۹- پاسخ: گزینه ۳

با حرکت لغزنده به سمت راست، مقاومت رئوستا و در نتیجه مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد؛ بنابراین جریان مدار (عبوری از باتری) افزایش

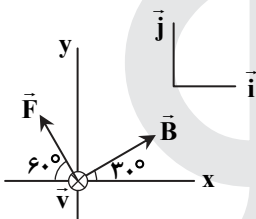
خواهد یافت  $(I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r})$ . در این صورت، اختلاف پتانسیل دو سر باتری کاهش می‌یابد.  $(V = \mathcal{E} - rI)$

مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۲۲۰- پاسخ: گزینه ۲

$$F = |q| v B \sin \theta = 1/6 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^3 \times 5 = 1/6 \times 10^{-15} \text{ N}$$

طبق قاعده دست راست و علامت منفی بار الکترون، جهت نیروی مغناطیسی مطابق شکل زیر است.



$$F_{\text{مؤلفه افقی}} = F_x = F \cos 60^\circ = 1/6 \times 10^{-15} \times \frac{1}{2} = 8 \times 10^{-16} \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_x = (-8 \times 10^{-16} \text{ N}) \vec{i}$$

$$F_{\text{مؤلفه عمودی}} = F_y = F \sin 60^\circ = 1/6 \times 10^{-15} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 8\sqrt{3} \times 10^{-16} \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_y = (8\sqrt{3} \times 10^{-16} \text{ N}) \vec{j}$$

$$\vec{F} = \vec{F}_x + \vec{F}_y = 8 \times 10^{-16} (-\vec{i} + \sqrt{3} \vec{j})$$

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل‌های ۳ و ۴)

۲۲۱- پاسخ: گزینه ۳

$$|\mathcal{E}| = N \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = N \left| A \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = 10 \times \left| 5 \times 10^{-2} \times \cos 0^\circ \times \frac{-0/6}{0/5} \right| \Rightarrow |\mathcal{E}| = 6 \times 10^{-3} \text{ V}$$

$$|\vec{I}| = \frac{|\mathcal{E}|}{R} = \frac{6 \times 10^{-3}}{2} = 3 \times 10^{-3} \text{ A} = 3 \text{ mA}$$

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل‌های ۳ و ۴)

۲۲۲- پاسخ: گزینه ۴

$$\frac{2\pi}{T} = 100\pi \Rightarrow T = \frac{2}{100} \text{ s}$$

$$I = 0/2 \sin(100\pi \times \frac{1}{600}) = 0/2 \sin \frac{\pi}{6} = 0/2 \times \frac{1}{2} = 0/1 \text{ A}$$

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

۲۲۳- پاسخ: گزینه ۲

شیب خط مماس بر نمودار  $x-t$  برابر با سرعت متحرک است. شیب دو نمودار (۱) و (۲) منفی است، از این رو سرعت متحرک در این دو نمودار منفی، یعنی جهت بردار سرعت در خلاف جهت محور  $x$  است.

در نمودار (۲) چون اندازه شیب نمودار در حال کاهش است در نتیجه اندازه سرعت متحرک کم می‌شود. به این ترتیب حرکت کندشونده است و باید جهت بردار شتاب در خلاف جهت بردار سرعت باشد یعنی بردار شتاب در جهت محور  $x$  است.

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

۲۲۴- پاسخ: گزینه ۲

برای رابطه شتاب متوسط باید سرعت لحظه  $t_1 = 3 \text{ s}$  محاسبه شود. چون در بازه زمانی صفر تا  $5 \text{ s}$  شیب خط ثابت است، می‌توان پس از محاسبه شیب در بازه صفر تا  $5 \text{ s}$  آن را برای بازه صفر تا  $3 \text{ s}$  به کار گرفت.

$$\text{شیب خط} = \frac{40 - 10}{5 - 0} = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow 6 = \frac{v_1 - 10}{3 - 0} \Rightarrow v_1 = 28 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

با توجه به نمودار، در بازه زمانی  $5 \text{ s}$  تا  $14 \text{ s}$  سرعت ثابت و برابر  $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است، پس سرعت متحرک در لحظه  $t_2 = 9 \text{ s}$  هم که در این فاصله

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{40 - 28}{9 - 3} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

است،  $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  خواهد بود:

$$s_{av} = \frac{l+l}{\Delta t_{\text{رفت}} + \Delta t_{\text{برگشت}}} = \frac{l+l}{\frac{l}{v_{\text{رفت}}} + \frac{l}{v_{\text{برگشت}}}} \Rightarrow 24 = \frac{2l}{\frac{l}{20} + \frac{l}{v}} \Rightarrow \frac{1}{20} + \frac{1}{v} = \frac{1}{12} \Rightarrow v = 30 \frac{m}{s}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۲)

۲۲۶- پاسخ: گزینه ۴

در حالت اول که جسم را توسط فنر با تندی ثابت بلند می‌کنیم، شتاب صفر بوده و در نتیجه نیروی فنر با نیروی وزن جسم برابر است.

$$mg = k\Delta l \Rightarrow mg = k \times 0.08 \Rightarrow k = \frac{mg}{0.08}$$

در حالت دوم که جسم را روی سطح افقی می‌کشیم، داریم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_e - f_k = ma \Rightarrow k\Delta l' - \mu_k mg = ma \\ \Rightarrow \frac{mg}{0.08} \Delta l' - 0.2mg = m \times 3 \Rightarrow \Delta l' = \frac{3 + 0.2g}{g} \times 0.08 = 0.04m = 4 \text{ cm}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۲)

۲۲۷- پاسخ: گزینه ۳

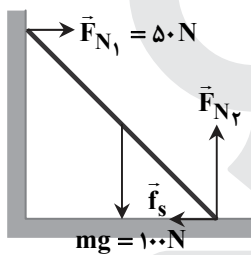
به شخص همواره دو نیروی وزن از طرف زمین و  $F_N$  از طرف ترازو وارد می‌شود و عددی که ترازو نشان می‌دهد برابر با  $F_N$  است. با انتخاب جهت مثبت به طرف بالا داریم  $F_N - mg = ma$  پس  $F_N = m(g+a)$ . چنانچه جهت شتاب به طرف پایین باشد ( $a < 0$ )،  $F_N$  از  $mg$  کمتر است (حالت ت).

در حالت (ب) با توجه به اینکه جهت سرعت به طرف پایین بوده و بزرگی آن نیز در حال افزایش است، حرکت به طرف پایین و تندشونده خواهد بود و شتاب با سرعت هم جهت است؛ یعنی شتاب منفی است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۲)

۲۲۸- پاسخ: گزینه ۳

یک سطح بدون اصطکاک، تنها در راستای عمود بر سطح بر جسم نیرو وارد می‌کند، پس دیوار فقط نیروی  $F_{N1} = 50 \text{ N}$  بر میله وارد می‌کند، اما کف اتاق اصطکاک دارد و دو نیروی  $\vec{f}_s$  و  $\vec{F}_N$  بر میله وارد می‌نماید.



$$F_{N2} - mg = 0 \Rightarrow F_{N2} = 100 \text{ N}$$

$$f_s - F_{N1} = 0 \Rightarrow f_s = 50 \text{ N}$$

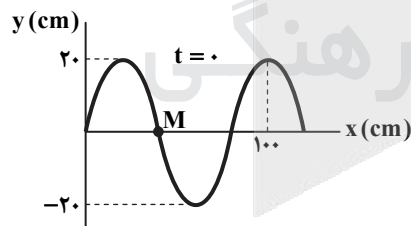
$$R = \sqrt{f_s^2 + F_{N2}^2} = \sqrt{50^2 + 100^2} = 50\sqrt{5} \text{ N}$$

$$f_s \leq \mu_s F_{N2} \Rightarrow 50 \leq 100\mu_s \Rightarrow 0.5 \leq \mu_s$$

توجه: حالت  $f_{s,\text{max}} = \mu_s F_N$  فقط برای وقتی است که میله در آستانه لغزیدن باشد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۳ (فصل ۳)

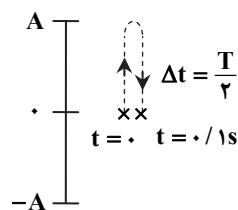
۲۲۹- پاسخ: گزینه ۴



$$\frac{5\lambda}{4} = 1 \text{ m} \Rightarrow \lambda = \frac{4}{5} \text{ m} = 0.8 \text{ m}$$

$$\lambda = v \cdot T \Rightarrow 0.8 = 4 \times T \Rightarrow T = 0.2 \text{ s}$$

با توجه به نمودار، نقطه مورد نظر (نقطه M) در  $t=0$ ، در مکان  $y=0$  قرار دارد. (چرا؟)



$$\Delta t = 0.1 \text{ s} \Rightarrow \frac{\Delta t}{T} = \frac{0.1}{0.2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{2}$$

سرعت نوسان نقطه M در  $t=0.1 \text{ s}$  برابر است با:

$$v_{t=0.1 \text{ s}} = -v_{\text{max}} = -A\omega = -0.2 \times \frac{2\pi}{0.2} = -0.2 \times \frac{2\pi}{0.2} = -2\pi \frac{m}{s}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۳ (فصل ۳)

۲۳۰- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به قاعده دست راست، چنانچه چهار انگشت باز دست راست را در جهت میدان الکتریکی بگیریم به طوری که وقتی آن‌ها را  $90^\circ$  خم کنیم در جهت میدان مغناطیسی قرار گیرند، شست دست جهت انتشار موج الکترومغناطیسی را نشان خواهد داد.

$$I = \frac{P_{av}}{A} = \frac{E}{A\Delta t} = \frac{6 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-4} \times 60} = 2 \times 10^{-1} \frac{W}{m^2}$$

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{2 \times 10^{-1}}{10^{-12}} = 10 \log (2 \times 10^{11}) = 10 \log 2 + 10 \log 10^{11} = 0.3 \times 10 + 11 \times 10 = 113 \text{ dB}$$

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۳)

۲۳۲- پاسخ: گزینه ۱

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 5 = 10\pi \frac{\text{rad}}{s}$$

$$x(t) = 0.08 \cos 10\pi t \Rightarrow x(t = \frac{V}{3.0} s) = 0.08 \cos (10\pi \times \frac{V}{3.0}) = 0.08 \cos \frac{7\pi}{3} = 0.08 \cos (2\pi + \frac{\pi}{3}) = 0.04 \text{ m} = 4 \text{ cm}$$

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۳)

۲۳۳- پاسخ: گزینه ۱

زمان × سطح مردمک × شدت تابشی = انرژی ورودی بر سطح مردمک چشم

$$\text{کل انرژی} = \left(320 \frac{W}{m^2}\right) (3 \times 10^{-6} \text{ m}^2) (1s) = 9.6 \times 10^{-4} \text{ J}$$

$$E_{\text{فوتون}} = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}}{620 \text{ nm}} = 2 \text{ eV} = 2 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J} = 3.2 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\text{تعداد فوتون} = \frac{\text{کل انرژی}}{\text{انرژی هر فوتون}} = \frac{9.6 \times 10^{-4}}{3.2 \times 10^{-19}} = 3 \times 10^{15}$$

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۴)

۲۳۴- پاسخ: گزینه ۱

اولین خط بالمر در اتم هیدروژن مربوط به جهش الکترون از  $n = 3$  به  $n' = 2$  بوده و کوتاه ترین طول موج در خط های طیفی اتم هیدروژن مربوط به جهش از  $n = \infty$  به  $n' = 1$  است.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{\lambda_1} &= R \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) \Rightarrow \lambda_1 = \frac{36}{5R} \\ \frac{1}{\lambda_2} &= R \left( \frac{1}{1^2} - \frac{1}{\infty} \right) \Rightarrow \lambda_2 = \frac{1}{R} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{36}{5R} \cdot R = \frac{36}{5} = 7.2$$

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۶)

۲۳۵- پاسخ: گزینه ۲

$$\frac{1}{2} \rightarrow 6/25 \text{ درصد} \quad \frac{1}{16} \rightarrow 12/5 \text{ درصد} \quad \frac{1}{8} \rightarrow 25 \text{ درصد} \quad \frac{1}{4} \rightarrow 50 \text{ درصد}$$

$$\frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow \frac{1}{16} = \left(\frac{1}{2}\right)^4 \Rightarrow t = 4T_{1/2} = 4 \times 5730 = 22920 \text{ سال} \approx 23000 \text{ سال}$$

## شیمی ۶۶

مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۱)

۲۳۶- پاسخ: گزینه ۴

در یک گرم گاز متان ( $CH_4$ ) که جرم مولی آن  $16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  است،  $\frac{1}{16} \times 5$  مول اتم وجود دارد.

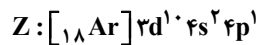
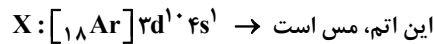
$$1) \frac{1}{16} \times 5 = \frac{x}{44} \times 3 \Rightarrow x \neq 6/25$$

$$2) \frac{1}{16} \times 5 = \frac{x}{46} \times 3 \Rightarrow x \neq 6/25$$

$$3) \frac{1}{16} \times 5 = \frac{x}{76} \times 5 \Rightarrow x \neq 6/25$$

$$4) \frac{1}{16} \times 5 = \frac{x}{80} \times 4 \Rightarrow x = 6/25$$

با توجه به اینکه تعداد الکترون‌های ظرفیتی «W» بیشتر از ۸ می‌باشد، این عنصر قطعاً به دسته d تعلق دارد؛ بنابراین آرایش الکترونی فشرده آن به صورت  $[18Ar] 3d^4 4s^2$  است؛ بنابراین:



با توجه به آرایش الکترونی «W»، عدد اتمی آن ۲۸ است که با عدد اتمی گاز نجیب قبل از خود (18Ar)، ۱۰ واحد اختلاف دارد. بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در بیرونی‌ترین لایه الکترونی دارای الکترون اتم «Y»، ۲ الکترون وجود دارد.

(۲) بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی دارای الکترون اتم «Z»، ۴p است؛ بنابراین حاصل (n+1) آن برابر با ۵ است.

(۴) رنگ شعله عنصر مس، سبز و رنگ نور حاصل از بازگشت الکترون از لایه پنجم به لایه دوم در اتم هیدروژن، آبی است.

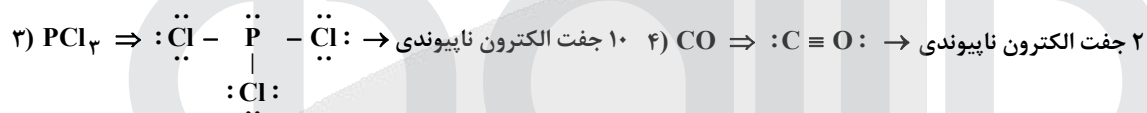
▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۱ (فصل ۲)

۲۳۸- پاسخ: گزینه ۲

فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره، آرگون است، ولی از هلیوم برای خنک کردن قطعات الکترونیکی استفاده می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل‌های ۲ و ۳)

۲۳۹- پاسخ: گزینه ۳



▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

۲۴۰- پاسخ: گزینه ۱

معادله موازنه شده به صورت  $S_8 + 12NH_3 \rightarrow S_4N_4 + 8S + 12NH_4Cl$  است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

۲۴۱- پاسخ: گزینه ۱



ابتدا حجم گاز را در شرایط STP به دست می‌آوریم:

روش اول:  $0.05 \text{ mol } C_6H_{12}O_6 \times \frac{6 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{22.4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 6.72 \text{ L } CO_2$

روش دوم:  $\frac{0.05}{1 \times 1} = \frac{x}{6 \times 22.4/4} \Rightarrow x = 6.72 \text{ L}$

$\frac{6.72}{2} = 3.36 \text{ L}$

با دو برابر شدن فشار گاز در دمای ثابت، حجم آن نصف می‌شود:

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۳)

۲۴۲- پاسخ: گزینه ۳

غلظت مولی یون برمید در محلول  $CaBr_2$  دو برابر غلظت مولی محلول  $(0.4 = 0.2 \times 2)$  و در نتیجه دو برابر غلظت مولی محلول گلوکز است. بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) با توجه به اینکه جرم مولی گلوکز و کلسیم برمید متفاوت است، غلظت دو محلول بر حسب ppm با هم برابر نخواهد بود.

(۲) در یک لیتر از محلول گلوکز، ۰/۲ مول گلوکز و در یک لیتر از محلول کلسیم برمید، ۰/۲ مول کلسیم برمید وجود دارد.

$(0.2 \times 200) - (0.2 \times 180) = 0.2 \times 20 = 4 \text{ g}$

(۴) در ۱۰۰ mL از محلول کلسیم برمید، ۰/۰۶ مول یون وجود دارد:

$100 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.2 \text{ mol } CaBr_2}{1 \text{ L}} \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol } CaBr_2} = 0.06 \text{ mol یون}$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۳)

۲۴۳- پاسخ: گزینه ۳

نوع نیروی بین مولکولی  $AsH_3$  و  $PH_3$  مشابه است؛ بنابراین با توجه به بیشتر بودن جرم مولی  $AsH_3$ ، نقطه جوش آن بالاتر است. بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) مولکول‌های HF توانایی برقراری پیوند هیدروژنی دارند و این ماده نسبت به HBr نقطه جوش بالاتری دارد.

(۲)  $NH_3$  نیز همانند HF قطبی است و هر دو توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند. با توجه به بیشتر بودن جرم مولی HF، نقطه جوش آن بالاتر است.

(۴) HBr توانایی برقراری پیوند هیدروژنی ندارد. (ضمناً نقطه جوش  $AsH_3$  از HBr بالاتر است.)

با توجه به نمودار «I»، انحلال پذیری گاز نیتروژن مونوکسید در دمای ۳۵ درجه سلسیوس و فشار ۱ اتمسفر، در حدود ۳/۷۵ میلی گرم در ۱۰۰ گرم آب است. از نمودار «II» درمی یابیم که انحلال پذیری گاز نیتروژن مونوکسید با تغییر فشار به صورت خطی تغییر می کند و نمودار تابع انحلال پذیری بر حسب فشار برای این گاز از مبدأ مختصات عبور می کند. در دمای ۳۵°C، دو نقطه از این تابع وجود دارد (مبدأ مختصات و نقطه  $\frac{mg}{100g H_2O}$  (P = 1 atm و S = ۳/۷۵)؛ پس معادله آن به صورت  $S = ۳/۷۵ \times P$  است، بنابراین:

$$۶ atm \text{ و } ۳۵^\circ C \text{ در دمای } S = ۳/۷۵ \times ۶ = ۲۲/۵ \frac{mg}{100g H_2O}$$

$$ppm(NO) = \frac{\text{جرم نیتروژن مونوکسید}}{\text{جرم نیتروژن مونوکسید + جرم آب}} \times ۱۰^۶ \rightarrow ppm(NO) = \frac{۲۲/۵ \times ۱۰^{-۲} g}{100g} \times ۱۰^۶ = ۲۲۵$$

۲۴۵- پاسخ: گزینه ۲

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) شکل «I»، پدیده اسمز را نشان می دهد که روشی برای تهیه آب آشامیدنی نیست.

(۳) در روش اسمز معکوس، کلیه آلاینده ها به جز میکروبها حذف می شوند.

(۴) آب خروجی از قسمت «C»، دارای غلظت بیشتری از آلاینده ها و نمکها است.

۲۴۶- پاسخ: گزینه ۱

مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۱)

$$۴۰ L SO_3 \times \frac{100}{R} \times \frac{۲/۴ g SO_3}{1 L SO_3} \times \frac{1 mol SO_3}{80 g SO_3} \times \frac{1 mol Al_2(SO_4)_3}{۲ mol SO_3} = ۰/۵ mol Al_2(SO_4)_3 \Rightarrow R = \%۸۰$$

۲۴۷- پاسخ: گزینه ۴

مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۱)

با توجه به غلظت و حجم محلول پس از واکنش، می توان نتیجه گرفت شمار مول  $FeCl_3$  برابر با ۰/۰۲ مول است:

$$۰/۰۲ mol FeCl_3 \times \frac{1 mol Fe_2O_3}{۲ mol FeCl_3} \times \frac{160 g Fe_2O_3}{1 mol Fe_2O_3} = 1/۶ g Fe_2O_3$$

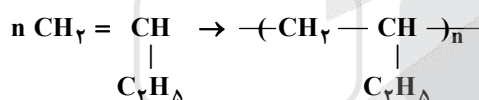
$$\text{درصد خلوص} = \frac{1/۶}{۲} \times 100 = ۸۰$$

۲۴۸- پاسخ: گزینه ۱

مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل های ۱ و ۳)

(الف) ۱- بوتن، یک آلکن ۴ کربنه با فرمول مولکولی  $C_4H_8$  و ساده ترین آلکن، متان با فرمول مولکولی  $CH_4$  است.

(پ) ساختار ۱- بوتن، به صورت  $CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$  است، بنابراین:



بررسی عبارت های نادرست:

(ب) از بوتان به عنوان سوخت فندک استفاده می شود.

(ت) از واکنش آلکن ها با آب، الکل ها به دست می آیند:



۲۴۹- پاسخ: گزینه ۱

مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۲)

$$-۲۸۵۰ = [۲\Delta H(C-C) + (۱۲ \times ۴۱۵) + (۷ \times ۵۰۰)] - [(۸ \times ۸۰۰) + (۱۲ \times ۴۶۵)] \Rightarrow -۲۸۵۰ = ۲\Delta H(C-C) + ۸۴۸۰ - ۱۱۹۸۰$$

$$\Rightarrow \Delta H(C-C) = ۳۲۵ kJ \cdot mol^{-1}$$

۲۵۰- پاسخ: گزینه ۳

مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۲)

$$\frac{\bar{R}(H_2)}{۳} = \frac{\bar{R}(NH_3)}{۲} \Rightarrow \bar{R}(H_2) = \frac{۳}{۲} \times ۴ \times 10^{-۲} = ۶ \times 10^{-۲} mol \cdot s^{-1}$$

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \frac{\bar{R}(NH_3)}{۲} = \frac{۴ \times 10^{-۲}}{۲} = ۲ \times 10^{-۲} mol \cdot s^{-1} \times \frac{۶۰ s}{1 min} = 1/۲ mol \cdot min^{-1}$$

۲۵۱- پاسخ: گزینه ۲

مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۲)

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = ۲۰۰۰ \times ۴/۲ \times ۶۶$$

$$\frac{۲۰۰۰ \times ۴/۲ \times ۶۶}{۵۵} = ۴۰۰ \times ۴/۲ \times ۶ \Rightarrow \frac{۴۰۰ \times ۴/۲ \times ۶}{۱۶} = ۶۳۰ mol$$

$$\bar{R} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow ۶/۳ = \frac{۶۳۰}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 100 min$$

A و B واکنش دهنده و C و D فراورده هستند. با توجه به تغییرات غلظت این مواد در بازه زمانی یکسان، معادله واکنش به صورت  $2A + B \rightarrow 2C + 3D$  است؛ بنابراین سرعت متوسط واکنش با سرعت مصرف B برابر است:

$$\bar{R} = \bar{R}(B) = -\frac{(1-1/5)\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}}{30\text{s}} \times 0.5\text{L} \times \frac{60\text{s}}{1\text{min}} = 0.5\text{mol}\cdot\text{min}^{-1}$$

مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۳)

۲۵۳- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

ت) پلیمرها دسته‌ای از درشت‌مولکول‌ها هستند.

مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۳)

۲۵۴- پاسخ: گزینه ۴

$$(C_2F_4) \text{ جرم مولی مونومر تفلون} = 2(12) + 4(19) = 100\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$(C_2H_3Cl) \text{ جرم مولی مونومر پلی وینیل کلرید} = 2(12) + 3(1) + 35/5 = 62/5\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی پلی وینیل کلرید} = 8 \times \text{جرم مولی تفلون} \Rightarrow 100n_1 = 8 \times 62/5 n_2 \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{100}{8 \times 62/5} = 0.2$$

مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۳)

۲۵۵- پاسخ: گزینه ۳

بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) مانند کولار از دسته پلی‌آمیدها است و آمین دو عاملی و اسید دو عاملی، مونومرهای سازنده این پلیمر هستند.

(۲) اگر در ساختار مونومر نیتروژن دار آن، به جای گروه‌های آمین، گروه‌های هیدروکسیل قرار دهیم،  $HO-CH_2-CH_2-OH$  حاصل می‌شود نه اتیلن گلیکول  $(HO-CH_2-CH_2-OH)$ !

(۴) اگر در تهیه یک مول از این پلیمر، ۱۰ مول از هر نوع مونومر استفاده شده باشد، ۲۰ مول آب به عنوان فراورده جانبی تولید می‌شود.

مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۳ (فصل‌های ۱ و ۴)

۲۵۶- پاسخ: گزینه ۳

ساختار نشان داده شده مربوط به یک استر سنگین سه‌عاملی است که مانند پلی‌اتیلن ترفتالات (PET)، دارای گروه عاملی استری است. بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) مربوط به یک استر سنگین و نامحلول در آب است.

(۲) زنجیرهای هیدروکربنی چربی دوست هستند.

(۴) فرمول مولکولی این ترکیب  $C_{57}H_{110}O_6$  است.

مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل‌های ۱ و ۳)

۲۵۷- پاسخ: گزینه ۴

سدیم کلرید در حالت مذاب و محلول، رسانای جریان برق است.

مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۳ (فصل ۱)

۲۵۸- پاسخ: گزینه ۳

در محلول ذکر شده غلظت یون هیدرونیوم برابر با  $10^{-4}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  است:



$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{10^{-4} \times 10^{-4}}{3 \times 10^{-4}} \approx 3/3 \times 10^{-5}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۳ (فصل ۱)

۲۵۹- پاسخ: گزینه ۱

باید در نمودار به جای عدد ۷ عدد ۱۴ نوشته شود تا نمودار درست شود.

مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۳ (فصل‌های ۱ و ۴)

۲۶۰- پاسخ: گزینه ۴

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-2/4} = 10^{-3} \times (10^{1/3})^2 = 4 \times 10^{-3}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M} \Rightarrow M = \frac{16 \times 10^{-6}}{1/6 \times 10^{-5}} = 1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

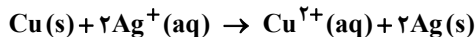
$$(C_2H_4O_2) \text{ مول استیک اسید} = 1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} \times 2\text{L} = 2\text{mol}$$

در واکنش سنتز استر، به‌ازای مصرف هر مول اسید، یک مول استر به‌دست می‌آید:

$$(C_2H_4O_2) \text{ جرم استر} = 2\text{mol} \times 88\text{g}\cdot\text{mol}^{-1} = 176\text{g}$$

$$\text{درصد جرمی استیک اسید در سرکه} = \frac{2\text{mol} \times 60\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}}{200\text{mL} \times 1.05\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}} \times 100 = 5.7\%$$

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



۱۵۲g = ۶۴ - ۲۱۶: جرم اضافه شده به تیغه به ازای مصرف ۱ مول Cu و مبادله ۲ مول الکترون

با توجه به اینکه جرم تیغه از ۱۱۴g به ۱۹۰g رسیده است (۷۶g افزایش جرم) می توان نوشت:

$$76\text{g} \times \frac{2\text{ mole}^-}{152\text{g}} = 1\text{mol e}^-$$

۲۶۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۲)

تیغه فلزی X برخلاف تیغه فلزی Y با محلول ۱ مولار هیدروکلریک اسید واکنش می دهد؛ یعنی فلز X کاهنده قوی تری از هیدروژن و هیدروژن هم کاهنده قوی تری از فلز Y است.

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) در سری الکتروشیمیایی، نیم سلول استاندارد X موقعیت پایین تری نسبت به نیم سلول استاندارد Y دارد.

(۳) پتانسیل استاندارد نیم سلول X برخلاف پتانسیل استاندارد نیم سلول Y، عددی منفی است.

(۴) کاتیون فلز X، اکسندۀ ضعیف تری از یون هیدروژن و کاتیون فلز Y است.

Y
SHE
X

۲۶۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۲)

:O:



ساختار اوره به صورت

۲۶۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۳)

عبارت های «پ» و «ت» درست هستند.

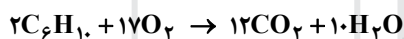
بررسی عبارت های نادرست:

(الف) در گرافیت، بین لایه ها، نیروی وان دروالسی وجود دارد.

(ب) سیلیس (SiO<sub>2</sub>) دگرشکل سیلیسیم (Si) نیست.

۲۶۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۳)

معادله واکنش سوختن آلکین ۶ کربنه (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>) به صورت زیر است:



نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی داده شده، مربوط به CO<sub>2</sub> است؛ بنابراین باید شمار مولکول های CO<sub>2</sub> تولیدی را محاسبه کنیم:

$$123\text{g C}_6\text{H}_{10} \times \frac{1\text{mol C}_6\text{H}_{10}}{82\text{g C}_6\text{H}_{10}} \times \frac{12\text{mol CO}_2}{2\text{mol C}_6\text{H}_{10}} \times \frac{6.02 \times 10^{23}\text{ molecule CO}_2}{1\text{mol CO}_2} = 54/18 \times 10^{23}\text{ molecule CO}_2$$

۲۶۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۳)

مقایسه های «الف»، «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی مورد نادرست:

(ب) دو یون <sup>۳-</sup>P<sup>۳-</sup> و <sup>۲+</sup>Ca<sup>۲+</sup>، هم الکترون هستند و در یون های هم الکترون، شعاع آنیون بیشتر از شعاع کاتیون است.

۲۶۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۴)

با توجه به اطلاعات سؤال، واکنش های A و B هر دو گرماده هستند و واکنش A انرژی فعال سازی کمتری در مقایسه با واکنش B دارد، ولی واکنش C گرماگیر است.

۲۶۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۴)

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) برای افزایش کارایی آن ها، سرامیک را به صورت دانه های ریز در آورده، ولی سرامیک با آلاینده ها واکنش نمی دهد بلکه دارای کاتالیزگرهایی برای تسریع واکنش های آلاینده ها است.

(۲) در مبدل کاتالیستی NO نمی سوزد، بلکه تجزیه می شود: ۲NO → N<sub>۲</sub> + O<sub>۲</sub>

(۳) در ساخت این مبدل ها از فلزهای پلاتین (Pt)، پالادیم (Pd) و رودیم (Rh) به عنوان کاتالیزگر استفاده می شود.

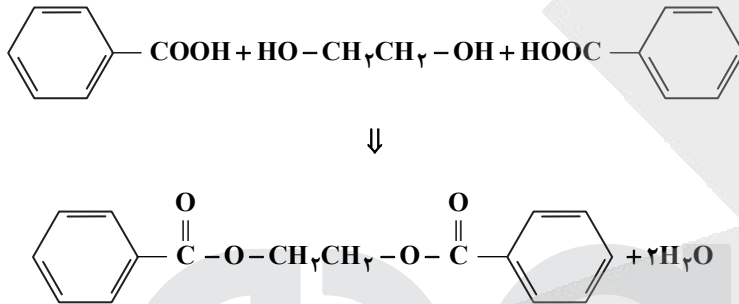
با افزودن گاز نیتروژن به ظرف، غلظت مولی آن افزایش می‌یابد و با افزایش یافتن سرعت واکنش رفت، سامانه از تعادل خارج می‌شود. بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) پس از برقراری تعادلی جدید در ظرف، شمار مول  $H_2$  کمتر از شمار مول آن در تعادل اولیه، ولی شمار مول  $N_2$  و  $NH_3$  بیشتر از شمار مول آن‌ها در تعادل اولیه است.

(۳) واکنش با پیشرفت در جهت رفت دوباره به تعادل می‌رسد و طی این فرایند به‌ازای مصرف شدن ۴ مول گاز، ۲ مول گاز تولید می‌شود؛ بنابراین نمی‌توان گفت در تعادل جدید، شمار مول مواد،  $x$  مول افزایش یافته است.

(۴) تغییر ایجادشده مقدار ثابت تعادل را تغییر نمی‌دهد.

با توجه به اکسایش پارازایلین در حضور محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات می‌توان نتیجه گرفت که گروه متیل در تولوئن، توسط این محلول اکسند به گروه کربوکسیل اکسایش می‌یابد و از واکنش مولکول حاصل با یک دی‌الکل (اتیلن گلیکول) یک دی‌استر تولید می‌شود.



# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

