

262D

کد کنترل

262

D

خارج از کشور



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره ۲

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

**آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - ۱۳۹۹**

**آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم تجربی**

ویژه نظام آموزشی قدیم

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۷۰

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

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

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و یا متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

سال ۱۳۹۹

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

اینجانب..... با شماره داوطلبی..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کدکنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پائین پاسخنامه ام را تأیید می نمایم.

امضاء:

۱۰۱- کدام گزینه، دلیل مناسبی برای عبارت زیر است؟

«متخصصین زمین شناسی مهندسی، می توانند نقش مهمی در هدایت پروژه های عمرانی کشورمان داشته باشند.»

- (۱) بررسی مقاومت مواد سطحی زمین
- (۲) مطالعه پراکندگی عناصر در پوسته زمین
- (۳) مطالعه مغناطیس زمین و مقاومت الکتریکی سنگها
- (۴) بررسی فرایندهای فرسایشی و تبدیل رسوبات به انواع سنگ

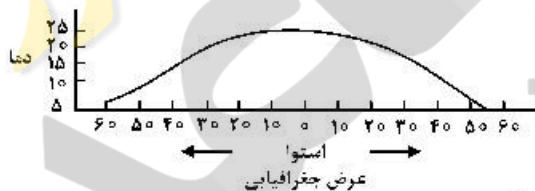
۱۰۲- کدام عبارت با شرایط اقلیمی شهرستان «بندرعباس» مغایرت دارد؟

- (۱) میزان تبخیر از مقدار بارندگی، بیشتر است.
- (۲) ظرفیت جذب بخار آب موجود در هوا، محدود است.
- (۳) با وزش بادهای خشک، میزان رطوبت کاهش می یابد.
- (۴) مقدار رطوبت موجود در هوا، بیشتر از ظرفیت آن است.

۱۰۳- در کدام حالت، احتمال وقوع بارندگی بیشتر است؟

- (۱) صعود هوای گرم
- (۲) انبساط فوری هوا
- (۳) برخورد بلورهای داخل ابر با یکدیگر
- (۴) مخلوط شدن هوای سرد و گرم با یکدیگر

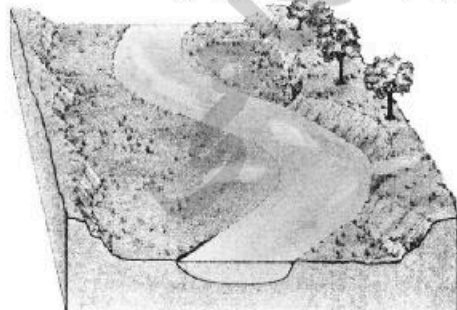
۱۰۴- نمودار زیر براساس تغییرات دما در آب های سطحی اقیانوس اطلس از  $60^{\circ}\text{N}$  تا  $60^{\circ}\text{S}$  ترسیم شده است. کدام عبارت براساس اطلاعات داده شده درست است؟



- (۱) میزان شوری، در  $20^{\circ}\text{N}$  بیشتر از  $10^{\circ}\text{S}$  است.
- (۲) مقدار شوری آب دریاها، در  $40^{\circ}\text{N}$  و  $40^{\circ}\text{S}$  برابر است.
- (۳) با افزایش دما در صفر درجه، چگالی افزایش می یابد.
- (۴) با افزایش عرض جغرافیایی، میزان شوری و مقدار چگالی کاهش می یابد.

۱۰۵- احتمال افزایش ضخامت لایه آبدار زیرزمینی، با توجه به جنس سنگ های معرفی شده، وجود دارد، به جز:

- (۱) برش
  - (۲) گیل سنگ
  - (۳) آرکوز
  - (۴) کوارتز آرنیت
- ۱۰۶- کدام گزینه، بیشترین سرعت حرکت آب در مسیر رودخانه و دلیل آن را، با توجه به تصویر زیر، بیان می کند؟

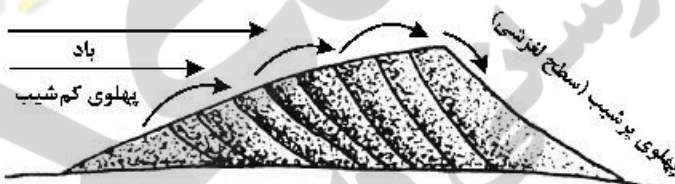


- (۱) کف ← شکل بستر
- (۲) کناره کاو ← شیب دیواره
- (۳) کناره کوژ ← شدت جریان
- (۴) سطح ← کاهش اصطکاک

۱۰۷- از کدام خاصیت فیزیکی، برای شناسایی کانی های موجود در «سنگ افسیدین» استفاده می شود؟

- (۱) شکل بلور
- (۲) رنگ کانی
- (۳) چگالی نسبی
- (۴) پیوند یونی

- ۱۰۸- کدام عبارت به انحلال فیزیکی سنگ‌ها در «دریاچهٔ نمک قم» منتهی می‌شود؟  
 (۱) به دلیل فرایند تبخیر، سیلیس محلول، در اندازه‌های کلوئیدی، حاصل می‌شود.  
 (۲) پس از حل شدن سولفات‌ها در آب، به یون‌های سدیم و کلر، تفکیک می‌شوند.  
 (۳) فرایند تبخیر سبب تبلور بلورهای مکعبی شکل هالیت، در درز و ترک سنگ‌ها، می‌شود.  
 (۴) مواد حاصل از تخریب سنگ‌ها، توسط آب‌های جاری به حوضه‌های بسته، حمل و رسوب‌گذاری می‌شوند.
- ۱۰۹- زمین‌شناسان با استفاده از کدام یافته‌ها، عمق «باتولیت الوند در همدان» را تخمین زده‌اند؟  
 (۱) ساختار تشکیل‌دهندهٔ پوستهٔ زمین  
 (۲) توزیع غیریکنواخت عناصر در زمین  
 (۳) ترکیب کانی‌های تشکیل‌دهندهٔ انواع سنگ  
 (۴) شدت گرانش سنگ‌ها در لیتوسفر زمین
- ۱۱۰- در کدام گزینه، ترکیب شیمیایی عناصر اصلی «سنگ گرانیت» به درستی بیان شده است؟  
 (۱)  $O_2, Na$  (۲)  $Al, Si$  (۳)  $K, Ca$  (۴)  $Si, Mg$
- ۱۱۱- کدام گزینه به «فراوان‌ترین سیمان در سنگ‌های رسوبی» و «فرایند سیمانی شدن» به درستی اشاره می‌کند؟  
 (۱) انیدریت ← فشردگی  
 (۲) دولومیت ← چسبندگی  
 (۳) کلسیت ← جانشینی  
 (۴) اکسید آهن ← تبلور مجدد
- ۱۱۲- در همهٔ موارد، فشار و گرمای درونی زمین به صورت توأم، باعث تبلور مجدد کانی‌های موجود در سنگ می‌شود، به جز:  
 (۱) به دام افتادن سنگ‌ها، در میان دو نیروی جانبی  
 (۲) متراکم شدن کانی‌ها، طی فشار نامساوی وارد شده  
 (۳) تغییر حجم سنگ‌ها، تحت تأثیر فشار محصورکننده  
 (۴) فشار ناشی از، افزایش دمای سیالات فعال در حال چرخش
- ۱۱۳- در کدام گزینه، فرایند تشکیل «تالارهای زیرزمینی»، در «غار علی‌صدر همدان» به درستی نوشته شده است؟  
 (۱) حرکت کند آب در لایه‌های آهکی  
 (۲) نفوذ آب‌های فرو رو در حفرات آهکی  
 (۳) عمل انحلال آب‌های فرو رو در سنگ‌های آهکی  
 (۴) تخریب بعضی از قسمت‌های آهکی درون زمین
- ۱۱۴- کدام عبارت با تصویر داده شده، مغایرت دارد؟  
 (۱) انباشته شدن ماسه‌های دانه ریز  
 (۲) حرکت کند تلماسه در جهت وزش باد  
 (۳) نامتقارن بودن شکل تلماسه در مقطع آن  
 (۴) حرکت مداوم ماسه‌ها در نزدیک سطح زمین
- ۱۱۵- کدام عبارت، با توجه به «حرکت ظاهری خورشید در آسمان»، درست است؟  
 (۱) زمین به حول محور خود در قطبین، حرکت گردشی دارد.  
 (۲) همهٔ اجرام منظومهٔ شمسی، به دور سیارهٔ زمین می‌چرخند.  
 (۳) محور زمین، نسبت به منار بیضوی حرکت آن به دور خورشید، تمایل دارد.  
 (۴) خورشید، همواره در یکی از دو کانون مدار بیضوی حرکت انتقالی زمین، قرار دارد.
- ۱۱۶- کدام گزینه، دلیل مناسبی برای عبارت زیر، است؟  
 «مقداری از انرژی انباشته شده در سنگ‌ها، به‌طور ناگهانی آزاد می‌شود و به‌صورت امواج لرزه‌ای به اطراف حرکت می‌کند.»  
 (۱) رفتار الاستیک سنگ‌ها  
 (۲) کاهش مقاومت سنگ‌ها  
 (۳) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره  
 (۴) شکستگی سنگ‌های سازندهٔ سنگ‌کره





۱۱۷- کدام گزینه، در حال حاضر به عنوان «دلیل حرکت قاره‌ها» از اعتبار بیشتری برخوردار است؟

- (۱) نیروی ناشی از چرخش زمین  
(۲) خاصیت مغناطیسی سنگ‌ها  
(۳) شناور بودن قاره‌ها بر روی گوشته  
(۴) جریان‌های کنوکسیون داخل گوشته

۱۱۸- کدام گزینه، پیامد عبارت زیر است؟

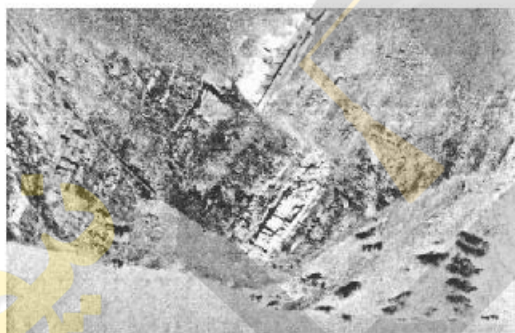
- «پوسته جدید ایجاد شده، به طرفین حرکت کرده و باعث گسترش بستر اقیانوسی شده است.»  
(۱) برخورد هندوستان به آسیا  
(۲) پسته شدن اقیانوس تیتیس  
(۳) دور شدن عربستان از آفریقا  
(۴) تشکیل جزایر قوسی در اقیانوس آرام

۱۱۹- همه گزینه‌ها مفهوم درستی را از «بزرگی زمین لرزه» بیان می‌کنند، به جز:

- (۱) به مقدار انرژی آزاد شده، وابسته است.  
(۲) در امواج لاو، کمتر از امواج عرضی است.  
(۳) در نقاط مختلف سطح زمین، عددی یکسان است.  
(۴) با دامنه نوسانات امواج، ارتباط مستقیم دارد.

۱۲۰- کدام گزینه، با ویژگی‌های «آتشفشان دماوند» مطابقت بیشتری دارد؟

- (الف) فشار حاصل از تراکم گازها  
(ب) خروج گازهای آتشفشانی  
(ج) کاهش تحرک یونی مواد مذاب  
(د) وجود قطعاتی از بلورهای در حال رشد در آشیانه ماگما  
(۱) الف و د  
(۲) الف و ج  
(۳) ب و د  
(۴) ب و ج



۱۲۱- کدام گزینه با توجه به تصویر زیر، درست است؟

- (۱) فرا دیواره نسبت به فرو دیواره به سمت پایین حرکت کرده است.  
(۲) فرو دیواره نسبت به فرا دیواره به سمت پایین حرکت کرده است.  
(۳) لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل اتفاق افتاده است.  
(۴) قطعات سنگ در امتداد افق جابه‌جا شده‌اند.

۱۲۲- در کدام گزینه، ویژگی مشترک «توفاها و آرکوزها» به درستی بیان شده است؟

- (الف) شکل هندسی منظم ذرات تشکیل دهنده  
(ب) ته‌نشست لایه لایه آن‌ها بر روی زمین  
(ج) رنگ گرد کانی‌های تشکیل دهنده  
(د) بهم چسبیدن ذرات آن‌ها  
(۱) الف و ب  
(۲) الف و ج  
(۳) ب و د  
(۴) ج و د

۱۲۳- نخستین آثار پستانداران مربوط به کدام دوران است و آن‌ها، با ازدیادشان جای کدام جانوران را، اشغال کردند؟

- (۱) سنوزویک و روزن‌داران  
(۲) سنوزویک و نومولیت‌ها  
(۳) مزوزویک و آغازیان  
(۴) مزوزویک و دایناسورها

۱۲۴- در کدام گزینه با توجه به مفروضات زیر، ساعت شهر (الف)، به درستی بیان شده است؟

- «میان دو شهر (الف) و (ب)  $60^\circ$  اختلاف طولی وجود دارد و ساعت در شهر (ب) که در شرق شهر (الف) قرار دارد، ۴ بعدازظهر است.»

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۳ (۳) ۲۰ (۴) ۲۴



۱۲۵- کدام گزینه، دلیل قابل قبولی در توجیه فرایند ترسیم شده، است؟

- (۱) اختلاف چگالی  
(۲) مهاجرت ثانویه نفت  
(۳) برخورد با پوش سنگ  
(۴) نفوذپذیری لایه‌های رسوبی

۱۲۶- حاصل عبارت  $(2-\sqrt{3})^{-1} + \frac{\sqrt{27}-1}{4+\sqrt{3}}$ ، کدام است؟

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

۱۲۷- جملات سوم، هفتم و شانزدهم یک دنباله حسابی، جملات متوالی یک دنباله هندسی، هستند. قدر نسبت دنباله هندسی، کدام است؟

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

۱۲۸- مجموعه جواب نامعادله  $3 < \frac{2x-1}{x+1} < -1$ ، کدام است؟

- (۱)  $(0, +\infty)$  (۲)  $(4, +\infty)$  (۳)  $\mathbb{R} - [-4, 0]$  (۴)  $\mathbb{R} - [-4, -1]$

۱۲۹- معادله درجه دوم  $2x^2 + mx + m + 6 = 0$  دارای دو ریشه مثبت است. بازه مقادیر  $m$ ، کدام است؟

- (۱)  $(-4, 0)$  (۲)  $(-4, -2)$  (۳)  $(-6, 0)$  (۴)  $(-6, -4)$

۱۳۰- نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = x^2 - 2x$  ( $x > 1$ )، مفروض است. قرینه نمودار آن نسبت به محور  $x$ ها را،  $16$  واحد در امتداد محور  $y$ ها در جهت مثبت انتقال می‌دهیم. فاصله نقطه برخورد منحنی حاصل با نمودار تابع  $f$ ، از مبدأ مختصات، کدام است؟

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

۱۳۱- فاصله یکی از کانون‌ها، از خط مجانب هذلولی به معادله  $25 = 4x^2 - 4y^2 - 6x - 16y$ ، کدام است؟

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

۱۳۲- فرض کنید  $A(-1, 9)$  رأس سهمی  $y = ax^2 + bx + c$  گذرا بر نقطه  $(3, 1)$  باشد. این سهمی از کدام یک از نقاط زیر، می‌گذرد؟

- (۱)  $(5, -7)$  (۲)  $(5, -9)$  (۳)  $(2, 5)$  (۴)  $(1, 5)$

۱۳۳- در بازه  $(a, b)$ ، نمودار تابع  $y = (x-1)^2$  بالاتر از نمودار تابع  $y = 4x^4$  است. بیشترین مقدار  $b-a$ ، کدام است؟

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

۱۳۴- اگر  $f(x) = |x| - x$  و  $g(x) = \frac{1-2x}{x+1}$  باشند، برد تابع  $g \circ f$ ، کدام است؟

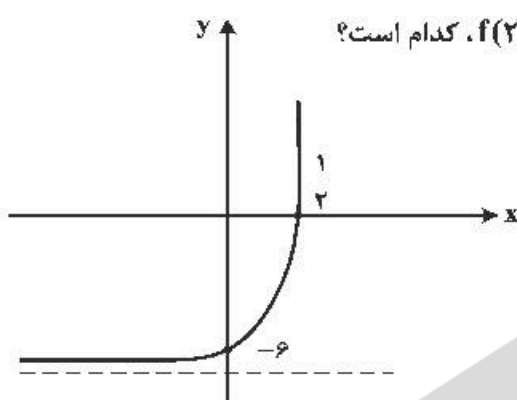
- (۱)  $[-1, 1]$  (۲)  $(-1, 1]$  (۳)  $[1, +\infty)$  (۴)  $(-\infty, 1]$

۱۳۵- تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = x - \frac{1}{2x}$  بر دامنه  $(0, +\infty)$  مفروض است. نمودار تابع  $f^{-1}$  نیمساز ناحیه دوم را با کدام طول قطع می‌کند؟

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

۱۳۶- فرض کنید  $g(x)$  وارون تابع  $f(x) = x + 2\sqrt{x}$  باشد. حاصل  $g(3) + g(15)$ ، کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۱ (۳) ۱۰ (۴) ۸



۱۳۷- شکل زیر، نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = -9 + (\frac{1}{3})^{ax+b}$  است.  $f(2)$ ، کدام است؟

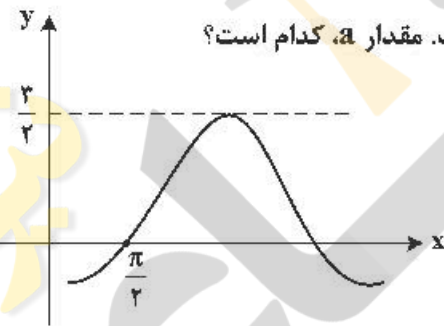
- (۱) ۲۳۴ (۲) ۱۰۸ (۳) ۷۲ (۴) ۱۸

۱۳۸- اگر  $\log_3 2 = \frac{5}{8}$  باشد، آنگاه  $\log_{18} 8$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{15}{22}$  (۲)  $\frac{5}{7}$  (۳)  $\frac{8}{11}$  (۴)  $\frac{3}{4}$

۱۳۹- حاصل عبارت  $\tan(285)\tan(-165) - \sin(1095)\cos(255)$ ، کدام است؟ (اعداد داده شده بر حسب درجه هستند).

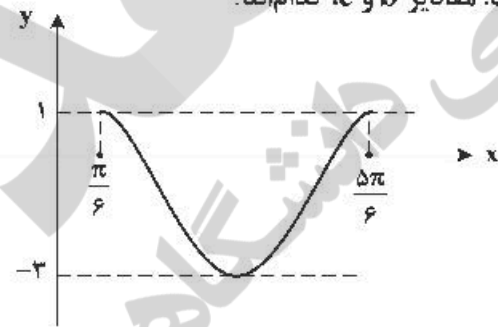
- (۱)  $\sin^2(15)$  (۲)  $\cos^2(15)$  (۳)  $-\sin^2(15)$  (۴)  $-\cos^2(15)$



۱۴۰- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع با ضابطه  $y = a + b \sin(x + \frac{\pi}{3})$  است. مقدار  $a$ ، کدام است؟

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

۱۴۱- شکل زیر، نمودار تابع  $y = a \sin(bx) + c$ ، در یک بازه تناوب است. مقادیر  $b$  و  $c$ ، کداماند؟



- (۱)  $b = 3, c = -1$  (۲)  $b = 2, c = -2$  (۳)  $b = \frac{3}{2}, c = -2$  (۴)  $b = \frac{3}{2}, c = -1$

۱۴۲- تعداد جواب‌های معادلهٔ مثلثاتی  $4 \sin(2x) \cos(2x) = 1$ ، در بازهٔ  $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ ، کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۴۳- تابع با ضابطهٔ  $f(x) = \frac{4x^3 - 6x^2 + 1}{ax^3 + 7x^2 - 2}$  را در نظر بگیرید. اگر  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 2$  باشد، آنگاه  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} f(x)$ ، کدام است؟

- (۱)  $-\frac{4}{17}$  (۲)  $-\frac{6}{17}$  (۳)  $-\frac{5}{12}$  (۴)  $-\frac{6}{11}$

۱۴۴- به ازای کدام مقدار  $a$ ، تابع با ضابطهٔ  $f(x) = \begin{cases} \frac{2 \sin^2 x - \sin x - 1}{\cos^2 x} & ; x \neq \frac{\pi}{2} \\ a & ; x = \frac{\pi}{2} \end{cases}$ ، در  $x = \frac{\pi}{2}$  پیوسته است؟

- (۱)  $1/5$  (۲) ۱ (۳) -۱ (۴)  $-1/5$

۱۴۵- خط مماس بر نمودارهای دو تابع با ضابطه‌های  $f(x) = \frac{x+2}{x-1}$  و  $g(x) = ax^2 + bx$ ، در نقطهٔ  $x = 2$ ، مشترک‌اند.

مقدار  $b$ ، کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۴۶- مقدار مشتق تابع با ضابطهٔ  $f(x) = \sqrt[3]{\left(\frac{2x-x^2}{3x+5}\right)^2}$ ، در نقطهٔ  $x = -2$ ، کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۴۷- مقدار ماکسیمم نسبی تابع با ضابطهٔ  $f(x) = \frac{x^2 + 2x - 3}{x^2 + 1}$ ، کدام است؟

- (۱)  $-1 + \sqrt{5}$  (۲)  $1 + \sqrt{5}$  (۳)  $-1 + \sqrt{3}$  (۴)  $1 + \sqrt{3}$

۱۴۸- فاصلهٔ نقطهٔ عطف نمودار تابع  $f(x) = \frac{x^3}{x-2}$ ، از خط  $y = -2$ ، کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۴۹- حاصل  $\int_{-1}^2 (\sqrt{x+1} - 2|x|) dx$ ، کدام است؟

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



۱۵۰- فرض کنید  $A = \begin{bmatrix} a & b & 1 \\ 1 & -1 & 3 \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 7 \\ c & 2 \end{bmatrix}$ . اگر دترمینال ماتریس  $AB$  برابر یک و وارون ماتریس  $AB$  برابر  $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 7 \\ c & 2 \end{bmatrix}$  باشد، مقدار  $a$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{21}$  (۲)  $\frac{41}{21}$  (۳)  $-\frac{13}{21}$  (۴) هیچ مقدار  $a$

۱۵۱- دو تاس سالم را پرتاب می‌کنیم. می‌دانیم مجموع دو عدد رو شده، کمتر از ۱۰، است. با کدام احتمال مجموع این دو عدد، برابر ۷ است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{24}$  (۳)  $\frac{1}{25}$  (۴)  $\frac{1}{3}$

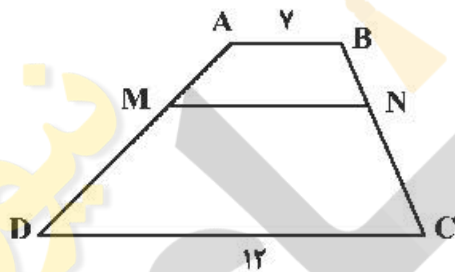
۱۵۲- داده‌های آماری ۵، ۷، ۸، ۸، ۸، ۱۰ و ۱۰ مفروض‌اند. ضریب تغییرات داده‌ها، کدام است؟  $\left(\sqrt{\frac{2}{7}} \cong 0.534\right)$

- (۱)  $0.15$  (۲)  $0.20$  (۳)  $0.25$  (۴)  $0.30$

۱۵۳- اضلاع مثلثی، منطبق بر سه خط به معادلات  $y + 2x = 16$ ،  $2y - x = 2$  و  $y = 0$  هستند. اندازه میانه نظیر ضلع افقی این مثلث، در صفحه مختصات کدام است؟

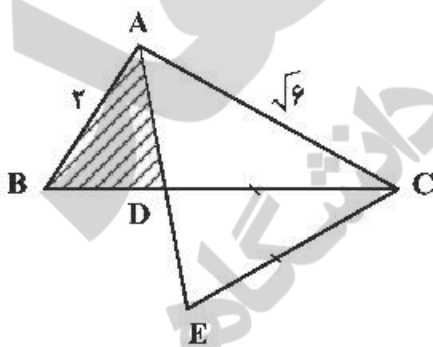
- (۱)  $2\sqrt{5}$  (۲) ۵ (۳)  $3\sqrt{3}$  (۴) ۶

۱۵۴- در دوزنقه  $ABCD$ ، پاره خط  $MN$  موازی قاعده‌ها و  $\frac{MA}{MD} = \frac{2}{3}$  است. اندازه  $MN$ ، کدام است؟



- (۱) ۸ (۲)  $8/75$  (۳) ۹ (۴)  $9/5$

۱۵۵- در شکل زیر،  $AD$  نیمساز زاویه  $A$  و  $CE = CD$  است. نسبت مساحت‌های دو مثلث  $ACE$  و  $ABD$ ، کدام است؟



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



۱۵۶- ترکیبات شیمیایی گیاهان تیره شب بو برای گروهی از جانوران مضر است. کدام ویژگی درباره این جانوران صادق است؟

- (۱) ساختاری جهت بستن منافذ تنفسی سطح بدن دارند.
- (۲) به کمک سلول یا بخشی از آن، اثر محرک را دریافت می کنند.
- (۳) مویرگ هایی به طور گسترده، در بین رگ پشتی و شکمی دارند.
- (۴) برای دفع محصول حاصل از سوختن آمینواسیدها، آب زیادی مصرف می کنند.

۱۵۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«یکی از بخش های اصلی دستگاه عصبی محیطی انسان که .....»

- (۱) شامل دو دستگاه مستقل است، رابط بین اندام های حسی و دستگاه عصبی مرکزی است.
- (۲) باعث برقراری حالت آرامش در بدن می شود، در انقباض ماهیچه های اسکلتی نقش اصلی را دارد.
- (۳) پیام هایی را به دستگاه عصبی مرکزی هدایت می کند، فقط باعث فعالیت غیرارادی ماهیچه ها می شود.
- (۴) پیام هایی را به اندام های حرکتی ارسال می کند، می تواند باعث پاسخ های ارادی و غیرارادی ماهیچه ها شود.

۱۵۸- به طور معمول کدام عبارت، در خصوص یک سلول عصبی فاقد میلین انسان صحیح است؟

- (۱) در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به کمترین مقدار خود برسد، فقط یک نوع یون از غشا عبور می کند.
- (۲) سرعت هدایت پیام عصبی در بین هر دو نقطه متوالی یک رشته عصبی (با قطر یکنواخت)، مقدار ثابتی است.
- (۳) پس از بسته شدن هر دو نوع کانال دریچه دار یونی، مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا بدون تغییر خواهد ماند.
- (۴) ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه از رشته عصبی به تولید پتانسیل عمل در نقطه مجاورش وابسته است.

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

«در انسان، همه رگ هایی که به دهلیز راست قلب وارد می شوند ..... همه رگ هایی که به دهلیز چپ وارد می شوند .....»

- (۱) همانند - خون اندام های بالاتر یا پایین تر از قلب را دریافت می کنند.
- (۲) برخلاف - در لایه میانی دیواره خود، سلول های منقبض شونده زیادی دارند.
- (۳) همانند - تحت تأثیر تلمبه ماهیچه های اسکلتی، خون در آن ها به جریان درمی آید.
- (۴) برخلاف - ترکیب آهن دار سلول های خونی آن ها، سهم کمتری در حمل گاز اکسیژن دارد.

۱۶۰- چند مورد، در ارتباط با انسان صحیح است؟

- الف- عملکرد هر آئزیم، تحت تأثیر جهش دستخوش تغییر می گردد.
- ب- نوعی جهش می تواند هر دو کروموزوم همتا را تحت تأثیر قرار دهد.
- ج- در پی وقوع نوعی جهش در گدون یابان، بر طول محصول ژن افزوده می شود.
- د- در هر جهش نقطه ای، همواره نوکلئوتید یا نوکلئوتیدهایی اضافه، حذف و جانشین می گردد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۱- نوعی سلول در مرحله ای از تقسیم خود، ۱۶ تتراد تشکیل داده است. در نهایت این تقسیم، ..... سلول

تشکیل می شود که هر سلول ..... دارد.

- (۱) ۲-۱۶ سانترومر
- (۲) ۴-۳۲ کروماتید
- (۳) ۴-۳۲ رشته پلی نوکلئوتیدی
- (۴) ۲-۱۶ مولکول DNA

۱۶۲- با توجه به چرخه زندگی یکی از مهلک ترین بیماری های انسانی، کدام دو اتفاق، در بدن یک میزبان رخ می دهد؟

- (۱) تشکیل مروژوئیت ها و به وجود آمدن گامت ها
- (۲) لقاح سلول های جنسی و تکثیر مروژوئیت ها
- (۳) تکثیر مروژوئیت ها و به وجود آمدن گامتوسیت ها
- (۴) ایجاد گامتوسیت ها و لقاح سلول های جنسی

۱۶۳- کدام مورد، درباره همه جانورانی صادق است که زاده هایشان را به کمک غدد شیری خود تغذیه می کنند؟

- (۱) گوارش میکروبی در آن ها، پس از گوارش آنزیمی صورت می گیرد.
- (۲) بیشتر قشر مخ آن ها، به پردازش اطلاعات مربوط به صداها، اختصاص دارد.
- (۳) فشار خون در مسیر گردش بزرگ بیش از گردش کوچک خون است.
- (۴) در شرایط بارداری، سرخرگ های بند ناف، خون جنین آن ها را به جفت منتقل می کند.

۱۶۴- فقط در نوعی از بیماری های مطرح شده در بخش ژنتیک (فصل هشتم) کتاب درسی، با فرض این که پدر بیمار و مادر

سالم باشد، تولد ..... ممکن خواهد بود.

- (۱) فرزندی هتروزیگوس
- (۲) دختر بیمار و پسر سالم
- (۳) دختری با ژنوتیپ متفاوت با مادر
- (۴) فرزند هموزیگوس سالم

۱۶۵- چند مورد، دربارهٔ ریشهٔ یک گیاه دو لپه‌ای علفی صحیح است؟

- الف- دسته آوندهای چوبی و آبکشی به صورت یک در میان قرار گرفته‌اند.  
ب- تارهای کشنده، فاقد لایهٔ مومی و در منطقهٔ وسیعی قابل مشاهده‌اند.  
ج- هر سلول بافت زمینه‌ای، دیواره‌ای نازک و توانایی تقسیم شدن دارد.  
د- حرکت آب در محل درون پوست، از طریق دو نوع مسیر صورت می‌گیرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۶- کدام دو مورد، با یکدیگر برابرند؟

- ۱) تعداد حلقه‌های گل کامل و تعداد تازک آنتروژوئید خزه  
۲) تعداد سلول‌های دانهٔ گردۀ رسیدهٔ کاج و تعداد لپه‌های رویان لوبیا  
۳) تعداد لپه‌های رویان کاج و تعداد هسته‌های درون کیسهٔ رویانی ذرت  
۴) تعداد سلول‌های جنسی در لولهٔ گردۀ پنبه و تعداد سلول جنسی در آرگن سرخس

۱۶۷- کدام عبارت، در ارتباط با انسان نادرست است؟

- ۱) به دنبال تنش‌های موقتی و کوتاه‌مدت، نایزک‌ها گشاد می‌شوند.  
۲) به دنبال انسداد مجرای صفراوی، در روند انعقاد خون اختلال ایجاد می‌شود.  
۳) با کاهش فعالیت بخش درون‌ریز لوزالمعده، پتاسیم داخل سلول‌های عصبی افزایش می‌یابد.  
۴) با اختلال در عملکرد نوعی از سلول‌های معده، فرد به نوعی کم‌خونی خطرناک مبتلا می‌گردد.  
۱۶۸- در ارتباط با تحریک‌های ایجاد شده در بخش‌های مختلف قلب انسان، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در انسان، زمانی که پیام الکتریکی به ..... منتقل می‌شود، .....»

- ۱) گره دهلیزی و بطنی - بطن‌ها از استراحت خارج می‌شوند.  
۲) تعداد زیادی از سلول‌های دیوارهٔ بطن‌ها - انقباض دهلیزها آغاز می‌گردد.  
۳) تعداد زیادی از سلول‌های دیوارهٔ دهلیزها - بطن‌ها در حال استراحت هستند.  
۴) طور گسترده به سلول‌های دیوارهٔ بین دو بطن - استراحت عمومی شروع می‌شود.  
۱۶۹- در انسان، به‌منظور تولید یک پلی‌پپتید ترشحی توسط لئفوسیت B، تا قبل از پایان ترجمه، هر زمان که tRNA

ریبوزوم را ترک می‌کند، لازم است ابتدا، کدام اتفاق رخ دهد؟

- ۱) tRNA حاوی بیش از یک آمینو اسید در جایگاه P مستقر شود.  
۲) آمینو اسید جایگاه A، از RNA ناقل خود جدا گردد.  
۳) tRNA حامل آمینو اسید، جایگاه A را اشغال نماید.  
۴) پیوند پپتیدی در جایگاه P برقرار گردد.

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

- «جاندارانی که رونویسی همهٔ ژن‌های آن‌ها توسط یک نوع آنزیم ویژه انجام می‌گیرد، ممکن است .....»  
الف- موادی بسازند که با فرایندهای سلولی تداخل داشته باشد.  
ب- از طریق هم یوغی تولیدمثل جنسی انجام دهند.  
ج- دیوارهٔ سلولی دو قسمتی از جنس سیلیس داشته باشند.  
د- کروموزوم‌های همتای موجود در هستهٔ مشخص آن‌ها، واجد ژن‌های یکسانی باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۱- در خانواده‌ای که والدین هر دو سالم‌اند، دختری فاقد آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل آلانین با گروه خونی B و پسری فاقد عامل انعقادی شمارهٔ هشت با گروه خونی A متولد گردید. با فرض یکسان بودن گروه خونی والدین، تولد کدام مورد زیر، در این خانواده ممکن است؟

- ۱) دختری با گروه خونی AB و فاقد عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و دارای آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل آلانین  
۲) پسری با گروه خونی AB، دارای عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و فاقد آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل آلانین  
۳) دختری با گروه خونی O و فاقد آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل آلانین و دارای عامل انعقادی شمارهٔ ۸  
۴) پسری با گروه خونی O و فاقد عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و دارای آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل آلانین

۱۷۲- در ارتباط با عواملی که باعث ایجاد هر نوع گونه‌زایی می‌شود، کدام مورد به‌طور حتم الزامی است؟

- ۱) سد جغرافیایی ارتباط بین جمعیت‌ها را قطع نماید.  
۲) سدهای پیش زیگوتی در بین افراد جمعیت توسعه یابد.  
۳) در ابتدا رانش ژن به شدت بر میزان تفاوت بین دو جمعیت بیافزاید.  
۴) گامت‌هایی متفاوت (از نظر محتوی ژنی) با گامت‌های طبیعی والدین به‌وجود آید.



۱۷۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بخشی از لوله گوارش ..... می شود، مواد غذایی تحت تأثیر آنزیم یا آنزیم های ..... جانور قرار می گیرند.»

- ۱) اسب که سلولز به طور عمده آب کافت - سلولاز
- ۲) ملخ که توسط تعدادی کیسه احاطه - گوارشی
- ۳) گاو که فرایند آب گیری تا حدود زیادی انجام - گوارشی
- ۴) پرند که غذا تا حدودی خرد و آسیاب - مترشحه از این بخش

۱۷۴- کدام عبارت، صحیح است؟

- ۱) همه تک سلولی های آزادکننده اکسیژن، در مرحله ای از تنفس سلولی خود، ترکیبی سه کربنی و فسفات دار می سازند.
- ۲) همه تک سلولی های تثبیت کننده نیتروژن جو، انرژی خود را از ترکیبات غیر آلی به دست می آورند.
- ۳) همه تک سلولی های ایجادکننده گوگرد، بدون نیاز به نور، هیدروژن سولفید را تجزیه می نمایند.
- ۴) همه تک سلولی های تثبیت کننده دی اکسید کربن، نوعی رنگیزه فتوسنتزی دارند.

۱۷۵- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«در یک گیاه نهان دانه، هر سلولی که فاقد ..... است، ..... دارد.»

الف- دیواره پسین - مناطق نازک مانده ای در دیواره خود

ب- کلروپلاست - در هدایت شیره گیاهی نقش اصلی را

ج- سیتوپلاسم - در انتهای خود صفحه ای سوراخ دار

د- هسته - در دیواره خود لیگنین فراوان

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۶- در نوعی جانور مهره دار، مواد زائد نیتروژن دار از طریق بخش های ویژه تنفسی دفع می شود، کدام عبارت، درباره این جانور نادرست است؟

- ۱) دو رگ اصلی متصل به حفرات قلب، فشارخون متفاوتی دارند.
- ۲) مویزگ های دستگاه تنفس، ارتباط بین دو سرخرگ را برقرار می کنند.
- ۳) سرخرگ پشتی بدن وظیفه خون رسانی به تمام اندام های بدن را برعهده دارد.
- ۴) سرخرگ خارج شده از قلب در اغلب بافت های بدن، شبکه های مویزگی تشکیل می دهد.

۱۷۷- کدام ویژگی درباره تعدادی از جانداران تک سلولی که توانایی های متابولیکی متعددی دارند، درست است؟

- ۱) در بخشی از چرخه سلولی چهار مرحله ای خود، ساختاری مقاوم تولید می کنند.
- ۲) می توانند دیواره ضخیمی در درون سیتوپلاسم و دور تا دور کروموزوم خود بسازند.
- ۳) توسط برآمدگی های سیتوپلاسمی خارج شده از پوسته آهکی خود، جابه جا می شوند.
- ۴) برای تولید هر ATP در سطح پیش ماده، از انرژی حاصل از زنجیره انتقال الکترون ها استفاده می کنند.

۱۷۸- کدام گزینه، در ارتباط با گیرنده های تعادلی گوش انسان صحیح است؟

- ۱) پیام های عصبی را پس از دریافت، به بخشی در پشت ساقه مغز ارسال می نمایند.
- ۲) کانال های یونی غشای آن ها، پس از حرکت ماده ژلاتینی باز می شود.
- ۳) از طریق مژک های خود با مایع محیط اطراف خود تماس دارند.
- ۴) در مجاورت سلول های پوششی حلزون گوش قرار دارند.

۱۷۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«قبل از ورود کیموس به بخشی از لوله گوارش انسان که حاوی قوی ترین آنزیم های گوارشی است، .....»

- ۱) با حضور ترکیبی فاقد آنزیم، چربی ها گوارش یافته و به محیط داخلی وارد شده اند.
- ۲) سلول های پوششی سطحی، با فرو رفتن در بافت زیرین خود، حفره هایی را به وجود آورده اند.
- ۳) مولکول های دی و پلی ساکاریدی، با تبدیل به مولکول های مونوساکاریدی جذب گردیده اند.
- ۴) گوارش پروتئین ها آغاز شده و تا مرحله تولید کوچک ترین واحدهای سازنده آن ها پیش رفته است.

۱۸۰- چند مورد، در ارتباط با هر مولکول حامل اطلاعات وراثتی در یوکاریوت ها صحیح است؟

- الف- بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد.
- ب- به طریقه نیمه حفاظت شده تکثیر پیدا می کند.
- ج- در ساختار بدون انشعاب خود، واحدهای سه بخشی دارد.
- د- در پی جدا شدن پروتئین های همراه خود، آماده همانندسازی می شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۸۱- با توجه به تیلاکوئیدهای برگ لوبیا، کدام عبارت درباره هر جزء تشکیل دهنده زنجیره انتقال الکترون که بین دو فتوسیسستم II و I قرار دارد، صحیح است؟

(۱) با فسفولیپیدهای هر دو لایه غشای تیلاکوئید تماس دارد.

(۲) در تولید NADPH مورد نیاز واکنش‌های چرخه‌ای نقش دارد.

(۳) باعث تلمبه کردن یون‌های  $H^+$  از استروما به درون تیلاکوئید می‌شوند.

(۴) بر فعالیت آنزیم تجزیه‌کننده آب متصل شده به هر فتوسیسستم، تأثیر می‌گذارد.

۱۸۲- کدام عبارت، درباره ترکیبات آلی موجود در گیاه گوجه‌فرنگی که می‌توانند در همه جهات جابه‌جا شوند، نادرست است؟

(۱) ممکن است در محل تولید خود، ذخیره گردند.

(۲) از طریق سیتوپلاسم بعضی سلول‌ها عبور می‌کنند.

(۳) در سلول‌های فاقد هسته و دارای غشای پلاسمایی یافت می‌گردند.

(۴) در شرایطی می‌توانند از طریق روزه‌های موجود در لبه برگ‌ها خارج شوند.

۱۸۳- نوعی ترکیب شیمیایی با اتصال به آخرین جزء تلمبه‌کننده یون‌های هیدروژن در زنجیره انتقال الکترون غشای میتوکندری انسان، مانع رسیدن الکترون به آخرین پذیرنده آن می‌شود. این ترکیب به کدام طریق بر عمل تنفس یک سلول جانوری تأثیر می‌گذارد؟

(۱) آنزیم ATP ساز موجود در غشای خارجی میتوکندری را غیرفعال می‌سازد.

(۲) مانع از پمپ شدن یون‌های هیدروژن به فضای داخلی میتوکندری می‌شود.

(۳) از تشکیل آب در بخش داخلی میتوکندری ممانعت به عمل می‌آورد.

(۴) ابتدا بر تجزیه NADH تأثیر می‌نماید.

۱۸۴- به‌طور معمول، در ارتباط با هر سلول لقاح‌یافته در یک گل دو جنسی، کدام مورد صحیح است؟

(۱) در بخش متورم مادگی یافت می‌شود.

(۲) دو مجموعه کروموزوم دارد.

(۳) اسپوروفیت جدید را به‌وجود می‌آورد.

(۴) با هر بار تقسیم، دو سلول مساوی را ایجاد می‌کند.

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

«در انسان، نوعی آنزیم می‌تواند .....»

الف- پیوندی را که در یک مرحله ایجاد کرده است، در مرحله دیگری بشکند.

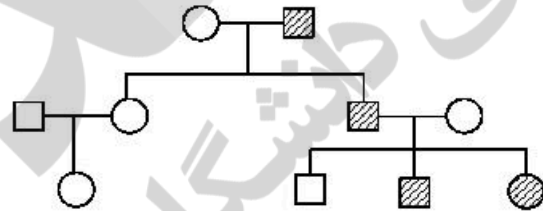
ب- با کمک فرایندی انرژی‌زا، نوعی واکنش انرژی‌خواه را به انجام رساند.

ج- از طریق اتصال با مولکول‌های دیگر، تمایل خود را به پیش ماده تنظیم کند.

د- به دنبال افزایش بر خورد با پیش ماده، واکنش‌های انجام‌شدنی را ممکن سازد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۶- با توجه به دودمانه زیر، اگر تعیین ژنوتیپ  $\frac{1}{5}$  افراد به‌طور حتم غیرممکن باشد، صفت مورد مطالعه از کدام نوع است؟



(۱) اتوزومی غالب

(۲) اتوزومی مغلوب

(۳) وابسته به X غالب

(۴) وابسته به X مغلوب

۱۸۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر گیاهی که .....»

(۱) به هنگام لقاح، سلول دیپلوئیدی به‌وجود می‌آید، آلبومن جهت تغذیه رویان، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

(۲) بخش تخصص‌یافته‌ای به‌منظور نمو دانه وجود دارد، هر تخمک دارای دو پوسته و یک منفذ سفت است.

(۳) اسپوروفیت بالغ بزرگ‌تر از گامتوفیت است، سلول‌های طولی برای هدایت آب و مواد معدنی وجود دارد.

(۴) بافت خورش بخشی از تخمک را اشغال می‌کند، درون آندوسپرم، تعدادی آرگن به‌وجود می‌آید.

۱۸۸- کدام عبارت در ارتباط با جمعیتی که در آن فرایند شارش ژن و رانش ژن صورت نمی‌گیرد و فقط آمیزش‌هایی از نوع تصادفی دارد، صحیح است؟

(۱) قطعاً تعادل هاردی واینبرگ برقرار می‌گردد.

(۲) چهار عامل، اندازه جمعیت را تعیین می‌کند.

(۳) خزانه ژنی می‌تواند از نسلی به نسل دیگر تغییر یابد.

(۴) همواره شانس بقا برای همه افراد جمعیت یکسان می‌شود.

۱۸۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر جاندار پر یاخته‌ای، به‌منظور بروز پاسخ به هر محرک شیمیایی داخلی یا خارجی لازم است تا .....»

- (۱) اثر محرک به پیام عصبی تبدیل شود.
- (۲) نفوذپذیری غشای سلول پس‌سیناپسی تغییر نماید.
- (۳) پیک‌های کوتاه‌برد از سلول پیش‌سیناپسی ترشح گردد.
- (۴) مولکول‌های شیمیایی به گیرنده‌های اختصاصی خود متصل گردند.

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

«عدسی چشم انسان به‌وسیله رشته‌هایی به بخشی متصل است که ..... دارد.»

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| الف - با داخلی‌ترین لایه چشم تماس   | ب - به ساختار رنگین چشم اتصال       |
| ج - با مایع مترشحه از مویرگ‌ها تماس | د - سلول‌هایی غیرمنشعب و تک هسته‌ای |
| (۱) ۱                               | (۳) ۳                               |
| (۲) ۲                               | (۴) ۴                               |

۱۹۱- در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یک سلول پوست انسان، به‌هنگام تجزیه یک مولکول گلوکز، در مرحله‌ای که ATP تولید می‌شود، ..... مرحله مصرف ATP، ..... به وجود می‌آید.

- (۱) برخلاف - دو مولکول سه کربنی دو فسفات
- (۲) همانند - یک مولکول سه کربنی دو فسفات
- (۳) همانند - یک مولکول شش کربنی فاقد فسفات
- (۴) برخلاف - دو مولکول سه کربنی فاقد فسفات

۱۹۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گیاهان، در پی فعال شدن ژن یا ژن‌هایی، ترکیبی حاصل می‌شود که علاوه بر .....»

- (۱) ریشه‌دار کردن قلمه‌ها، امکان تولید شدن سلول‌ها را هنگام رشد فراهم می‌کند.
- (۲) تسریع و افزایش رسیدگی میوه‌ها، برای درشت کردن میوه‌ها استفاده می‌شود.
- (۳) تسهیل در برداشت مکانیکی میوه‌ها، تولید میوه‌های بدون دانه را به انجام می‌رساند.
- (۴) بستن روزنه‌ها و حفظ جذب آب توسط ریشه، سرعت پیر شدن برخی اندام‌های گیاهی را کاهش می‌دهد.

۱۹۳- همه مواد که توسط سلول‌های دستگاه ایمنی و در پاسخ به عوامل خارجی موجود در بافت‌ها به خون وارد می‌شوند، چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) توانایی اتصال به غشای سلول بیگانه را دارند.
- (۲) مانع تکثیر عامل بیماری‌زا، در سلول‌های سالم می‌شوند.
- (۳) با کمک ساختارهای حلقه مانند، میکروب را نابود می‌کنند.
- (۴) بر فعالیت مولکول‌هایی مؤثرند که در تب بسیار بالا تغییر ساختار می‌دهند.

۱۹۴- کدام گزینه، عبارت زیر به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در انسان، ..... ماهیچه‌های حلقوی که بخش‌های مختلف لوله گوارش را از هم جدا می‌کنند، فقط .....»

- (۱) همه - هنگام عبور مواد از انقباض خارج می‌شوند.
- (۲) همه - تحت تأثیر بخش خود مختار دستگاه عصبی قرار دارند.
- (۳) بعضی از - تارهای عضلانی تک هسته‌ای و چند هسته‌ای دارند.
- (۴) بعضی از - به‌هنگام حرکات رو به عقب مواد غذایی باز می‌شوند.

۱۹۵- چند مورد، در ارتباط با زیست‌شناسان صحیح است؟

الف - نیای مشترکی برای جانوران دارای ساختارهای همولوگ در نظر می‌گیرند.

- ب - معتقدند، اندام‌های وستیجیال در همه جانداران تکامل یافته نقش بسیار جزئی دارند.
- ج - معتقدند، افراد دارای ساختارهای وستیجیال به بزرگ‌ترین گروه نظام رده‌بندی تعلق دارند.
- د - معتقدند، بعضی از گونه‌ها نسبت به هم، از نظر توالی آمینواسیدی پروتئین‌های خود، تفاوت کمتری دارند.

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| (۱) ۱ | (۲) ۲ | (۳) ۳ | (۴) ۴ |
|-------|-------|-------|-------|

۱۹۶- کدام عبارت، در ارتباط با انسان درست است؟

- (۱) در ایمنی ناشی از واکسن، پادتن‌های تولید شده همراه با خون و لنف به گردش درمی‌آیند.
- (۲) در ایمنی ناشی از واکسن، همواره میکروب ضعیف یا کشته شده به فرد تزریق می‌گردد.
- (۳) در ایمنی ناشی از سرم، تعداد زیادی از لئوسیت‌های عمل‌کننده در اختیار فرد قرار می‌گیرد.
- (۴) در ایمنی ناشی از سرم، مولکول‌هایی با دو جایگاه اتصال به آنتی‌ژن، در بدن فرد تولید می‌شود.



۱۹۷- در یک دختر بالغ، چند مورد درباره هورمون های FSH و LH همواره صحیح است؟

الف- از طریق مکانیسم خود تنظیمی منفی کنترل می شوند.

ب- باعث تکمیل مراحل تخمک زایی می گردند.

ج- تحت کنترل دو نوع هورمون هیپوتالاموس تنظیم می شوند.

د- بر ترشح هورمون های جنسی زنانه و چرخه رحمی تأثیر می گذارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۸- در گیاه نخود فرنگی، صفت پا بلندی بر پا کوتاهی و صفت رنگ زرد بر رنگ سبز غالب است. از آمیزش یک گیاه پا بلند و زرد با یک گیاه پا کوتاه و سبز، در نسل اول، تمام زاده ها پا بلند و زرد گردیده اند. در نسل دوم احتمال تولید زاده های پا بلند و زرد کدام خواهد بود؟

(۱)  $\frac{1}{16}$  (۲)  $\frac{3}{16}$  (۳)  $\frac{6}{16}$  (۴)  $\frac{9}{16}$

۱۹۹- با توجه به ابران لک در باکتری E. coli، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ترکیبی که به عنوان ..... شناخته می شود، همواره .....»

(۱) محرک فعالیت RNA پلی مراز - نوعی مونوساکارید است.

(۲) مهارکننده - به توالی خاصی از DNA، بیش از نوعی قند تمایل دارد.

(۳) آنزیم ویژه رونویسی - می تواند توالی های بین ژنی ابران را رونویسی نماید.

(۴) محصول نهایی ژن - در افزایش سرعت نوعی از واکنش های شیمیایی نقش دارد.

۲۰۰- کدام عبارت، درباره جاندارانی که حدود ۱/۵ میلیارد سال پیش، پا به عرصه وجود گذاشتند، به طور حتم صحیح است؟

(۱) دستگاهی متشکل از غشاهای درونی داشتند.

(۲) برای نخستین بار اکسیژن را وارد جو زمین کردند.

(۳) توانایی زیادی برای کنترل تغییرات محیط خود داشتند.

(۴) دارای سیستم های انتقال پیام بین سلول های پیکری خود بودند.

۲۰۱- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در همه گیاهانی که تولید قند سه کربنی حاصل از فتوسنتز در آن ها فقط به هنگام روز صورت می گیرد، به طور حتم

آنزیمی باعث ..... می شود.»

(۱) ترکیب شدن  $O_2$  با مولکولی پنج کربنی

(۲) افزوده شدن  $CO_2$  به مولکول پنج کربنی دو فسفاته

(۳) ترکیب شدن  $CO_2$  با اسید کربنی و تشکیل اسید چهار کربنی

(۴) تجزیه شدن مولکول پنج کربنی به دو مولکول سه کربنی و دو کربنی

۲۰۲- کدام عبارت، در مورد انسان درست است؟

(۱) به منظور بیرون راندن مواد از راه های تنفسی، همواره زبان کوچک به پایین کشیده می شود.

(۲) هر بار که قفسه سینه به کمترین حجم خود می رسد، شش ها لحظات کوتاهی از هوا تخلیه می گردند.

(۳) اختلاف فشار اندک اکسیژن بین خون و مایع سلولی، موجب انتشار سریع اکسیژن به مایع بین سلولی می شود.

(۴) هر بار که قفسه سینه به طور عادی بالا می آید، شش ها بیش از نیمی از هوای جاری را دریافت می کنند.

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

«در فردی که تازه وارد مرحله پس از زایمان شده و به نوعی ..... مبتلا گردیده است، .....»

(۱) کم کاری غده پاراتیروئید - عمل عضلات مختل می شود و با افزایش تولید ترومبین، روند انعقاد خون دچار مشکل می شود.

(۲) پرکاری غده تیروئید - ذخیره گلیکوژن کبد کاهش می یابد و بر فعالیت انواعی از آنزیم ها افزوده می شود.

(۳) کم ترشحی بخش پسین غده هیپوفیز - ترشح شیر کاهش می یابد و بر حجم ادرار افزوده می گردد.

(۴) پرکاری قشر غده فوق کلیه - استخوان ها ضعیف می شوند و علائمی از خیز مشاهده می گردد.

۲۰۴- بخشی از بدن انسان که سازنده بیشترین تعداد عناصر سلولی خون است، در کدام مورد نقشی ندارد؟

(۱) تنظیم pH خون

(۲) تولید ماده ضد انعقاد خون

(۳) بروز پاسخ های بیش از حد دستگاه ایمنی بدن

(۴) تخریب گویچه های قرمز آسیب دیده و مرده

۲۰۵- وسیع ترین بخش ساقه اصلی (تنه) یک درخت ده ساله فاقد چند مورد زیر است؟

الف- عدسک های برجسته

ب- توانایی هدایت شیره خام

ج- دو نوع مریستم پسین

د- سلول هایی با دیواره چوب پنبه ای

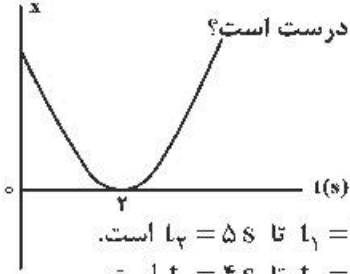
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۲۰۶- در واپاشی گاما، کدام تغییر در هسته ایجاد می‌شود؟

- (۱) هسته برانگیخته به حالت پایه می‌رسد.
- (۲) هسته از حالت پایه به حالت برانگیخته می‌رسد.
- (۳) تعداد نوکلئون‌ها ثابت می‌ماند و عدد اتمی یک واحد افزایش می‌یابد.
- (۴) تعداد نوکلئون‌ها ۴ واحد کاهش می‌یابد و عدد اتمی ۲ واحد کاهش می‌یابد.

۲۰۷- نمودار مکان-زمان متحرکی مطابق شکل روبه‌رو، به صورت سهمی است. کدام مورد درست است؟



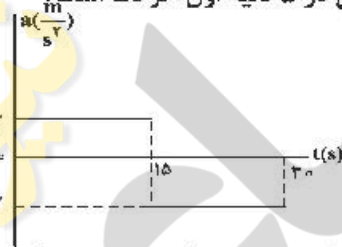
- (۱) مسافت طی شده در ۳ ثانیه اول برابر مسافت طی شده در ۳ ثانیه دوم است.
- (۲) مسافت طی شده در ۳ ثانیه اول برابر بزرگی جابه‌جایی این بازه زمانی است.
- (۳) بزرگی سرعت متوسط در ۴ ثانیه اول برابر بزرگی سرعت متوسط در بازه زمانی  $t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 5s$  است.
- (۴) بزرگی سرعت متوسط در ۳ ثانیه اول برابر بزرگی سرعت متوسط در بازه زمانی  $t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 4s$  است.

۲۰۸- اتومبیلی با تندی (سرعت) ثابت  $72 \frac{km}{h}$  در یک مسیر مستقیم حرکت می‌کند که ناگهان راننده مانع ثابتی را در

- ۵۲ متری خود می‌بیند و ترمز می‌کند و حرکت اتومبیل با شتاب ثابت  $4 \frac{m}{s^2}$  کند می‌شود. اگر زمان واکنش راننده  $0.5$  ثانیه باشد، اتومبیل:
- (۱) ۲ متر قبل از مانع متوقف می‌شود.
  - (۲) در لحظه رسیدن به مانع متوقف می‌شود.

- (۳) با تندی (سرعت)  $8 \frac{m}{s}$  به مانع برخورد می‌کند.
- (۴) با تندی (سرعت)  $4\sqrt{5} \frac{m}{s}$  به مانع برخورد می‌کند.

۲۰۹- نمودار شتاب-زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند و بردار سرعت اولیه آن در SI به صورت  $\vec{V}_0 = -10 \vec{i}$  است، مطابق شکل زیر است. بزرگی جابه‌جایی در ۵ ثانیه ششم، چند برابر بزرگی جابه‌جایی در ۵ ثانیه اول حرکت است؟



- (۱)  $3/5$
- (۲) ۲
- (۳)  $1/5$
- (۴) ۱

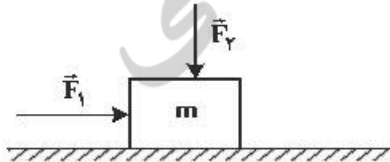
۲۱۰- گلوله‌ای از ارتفاع h در شرایط خلاء با سرعت اولیه  $V_0$  به‌طور قائم روبه بالا پرتاب می‌شود. اگر جابه‌جایی گلوله در

- ثانیه سوم حرکت برابر صفر باشد و گلوله ۷ ثانیه پس از پرتاب به زمین برسد، h چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )
- (۱) ۴۰
  - (۲) ۵۰
  - (۳) ۶۰
  - (۴) ۷۰

۲۱۱- گلوله‌ای به جرم  $200g$  در شرایط خلاء از ارتفاع ۴۵ متری زمین رها می‌شود و پس از برخورد به زمین تا ارتفاع ۲۰ متری زمین برمی‌گردد. اگر زمان تماس گلوله با زمین ۲ms باشد، بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر گلوله در مدت

- برخورد به زمین چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )
- (۱) ۲۵۰
  - (۲) ۵۰۰
  - (۳) ۲۵۰۰
  - (۴) ۵۰۰۰

۲۱۲- مطابق شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  به جسمی که روی سطح افقی قرار دارد، وارد می‌شود و جسم ساکن است. اگر بزرگی این دو نیرو، هر یک ۲ برابر شود و جسم همچنان ساکن بماند، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، k برابر می‌شود. کدام مورد درست است؟



- (۱)  $2 < k < 3$
- (۲)  $1 < k < 2$
- (۳)  $k = 2$
- (۴)  $k = 1$

۲۱۳- وزنه‌ای به جرم  $2\text{kg}$  را به فنر سبکی به طول  $40\text{cm}$  که از سقف آسانسور ساکنی آویزان است، وصل می‌کنیم. بعد از رسیدن وزنه به حالت تعادل، فاصله آن از کف آسانسور  $140\text{cm}$  است. اگر آسانسور با شتاب ثابت  $2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  روبه‌بالا شروع به حرکت کند، فاصله وزنه از کف آسانسور به  $136\text{cm}$  می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟

$(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

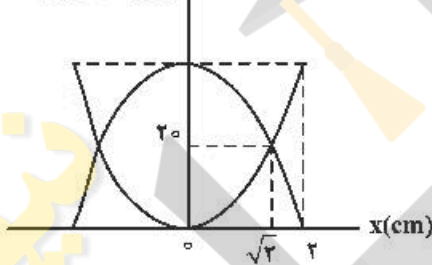
- (۱)  $\frac{2}{3}$  (۲) ۱ (۳)  $\frac{3}{2}$  (۴) ۲

۲۱۴- جرمی متصل به فنر با بسامد  $5\text{Hz}$  روی پاره‌خطی به طول  $8\text{cm}$  در سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. نوسانگر در لحظه  $t_1$  از یک سانتی‌متری نقطه تعادل (مرکز نوسان) عبور می‌کند و حرکتش در این لحظه کندشونده است. از لحظه  $t_1$  حداقل چند ثانیه طول می‌کشد تا نوسانگر از یک سانتی‌متری طرف دیگر نقطه تعادل عبور کند؟

- (۱)  $\frac{1}{40}$  (۲)  $\frac{1}{20}$  (۳)  $\frac{1}{10}$  (۴)  $\frac{1}{5}$

۲۱۵- شکل زیر، نمودار تغییرات انرژی جنبشی و پتانسیل سامانه جرم - فنری را بر حسب مکان نشان می‌دهد. اگر حداقل زمانی که طول می‌کشد که انرژی جنبشی نوسانگر از صفر به  $40\text{mJ}$  برسد برابر  $0.5\text{s}$  باشد، بزرگی سرعت نوسانگر در لحظه عبور از مکان  $x = 0$  چند متر بر ثانیه است؟

انرژی (میلی‌ژول)

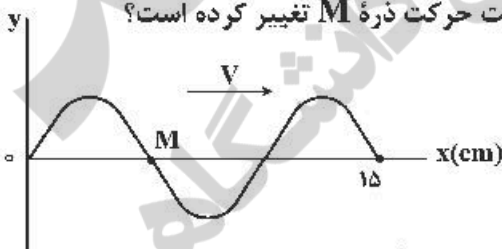


- (۱)  $\frac{\pi}{5}$   
(۲)  $\frac{\pi}{10}$   
(۳)  $2\pi$   
(۴)  $10\pi$

۲۱۶- در سیمی به چگالی  $10\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  موج عرضی با بسامد  $600$  هرتز ایجاد شده و طول موج آن  $20\text{cm}$  است. اگر نیروی کشش این سیم  $36\text{N}$  باشد، سطح مقطع این سیم چند میلی‌متر مربع است؟

- (۱)  $0.25$  (۲)  $0.5$  (۳) ۱ (۴) ۲

۲۱۷- شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی را در لحظه  $t_1$  در یک ریسمان کشیده شده نشان می‌دهد. اگر سرعت انتشار موج  $20\frac{\text{cm}}{\text{s}}$  باشد، در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2 = t_1 + \frac{9}{4}\text{s}$  چند بار جهت حرکت ذره  $M$  تغییر کرده است؟



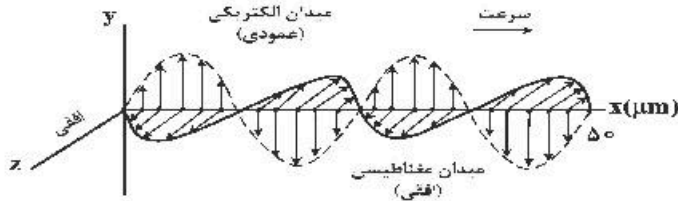
- (۱) ۷  
(۲) ۸  
(۳) ۹  
(۴) ۱۰

۲۱۸- در یک آینه محدب، فاصله جسم تا تصویر  $30\text{cm}$  است. اگر طول تصویر  $\frac{1}{3}$  طول جسم باشد، فاصله جسم تا مرکز آینه چند سانتی‌متر است؟

- (۱)  $22.5$  (۲) ۲۰ (۳) ۴۵ (۴) ۴۰

۲۱۹- شکل زیر، تصویری از یک موج الکترومغناطیسی است که در خلأ در حال انتشار است. انرژی هر یک از فوتون‌های

این موج چند الکترون-ولت است؟  $(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s} , c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$



- (۱) ۲/۴
- (۲)  $2.4 \times 10^{-2}$
- (۳) ۴/۸
- (۴)  $4.8 \times 10^{-2}$

۲۲۰- در یک آزمایش فوتوالکتریک، تابع کار فلز  $2.5 \text{ eV}$  است. بلندترین طول موجی که سبب گسیل فوتوالکترون‌ها می‌شود، در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟

$(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C} \text{ و } h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s} , c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$

- (۱) اشعه X
- (۲) مرئی
- (۳) فرابنفش
- (۴) فروسرخ

۲۲۱- در اتم هیدروژن، محدوده تقریبی طول موج‌های رشته پاشن ( $n' = 3$ ) برحسب میکرومتر کدام است؟

$(R = 0.01 \text{ nm}^{-1})$

- (۱) ۲ تا ۰/۹
- (۲) ۴/۴ تا ۰/۹
- (۳) ۲ تا ۱/۶
- (۴) ۴/۴ تا ۱/۶

۲۲۲- توان یک لامپ که نور تک‌رنگ با بسامد  $6 \times 10^{14} \text{ Hz}$  گسیل می‌کند، ۳۳ وات است. این لامپ در هر دقیقه چند فوتون تابش می‌کند؟  $(h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s} \text{ و } e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$

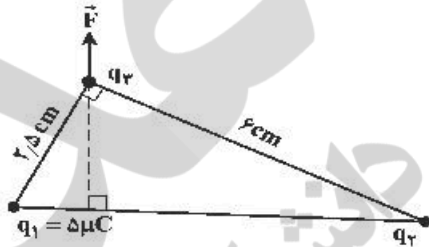
- (۱)  $1.5 \times 10^{21}$
- (۲)  $5 \times 10^{21}$
- (۳)  $5.3 \times 10^{20}$
- (۴)  $8 \times 10^{20}$

۲۲۳- دو کره فلزی خیلی کوچک و مشابه دارای بار الکتریکی ناممکن  $q_1 > 0$  و  $q_2 > q_1$  هستند و در فاصله ۶۰ سانتی‌متری هم قرار دارند و برهم نیروی الکتریکی  $0.9 \text{ N}$  وارد می‌کنند. اگر کره‌ها را به هم تماس دهیم و دوباره به همان فاصله قبلی از هم دور کنیم، نیروی الکتریکی  $1/6$  نیوتون به هم وارد می‌کنند.  $q_1$  چند میکروکولن

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

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۱۰
- (۴) ۲۰

۲۲۴- دو ذره باردار  $q_1$  و  $q_2$  مطابق شکل زیر قرار دارند. نیروی الکتریکی خالص (برایند) ناشی از دو ذره به ذره باردار  $q_2$  برابر  $\vec{F}$  است.  $q_2$  چند میکروکولن است؟

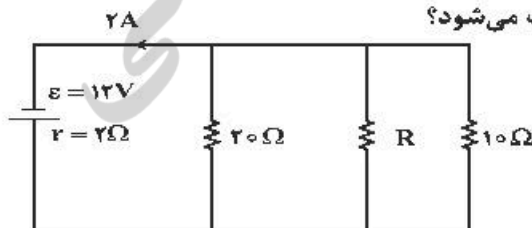


- (۱) ۱۰۸
- (۲) ۲۴
- (۳) ۱۲
- (۴) ۶

۲۲۵- ظرفیت خازنی  $2 \mu\text{F}$  است. اختلاف پتانسیل بین دو صفحه آن را یک ولت افزایش می‌دهیم. انرژی آن  $5 \times 10^{-6} \text{ J}$  افزایش می‌یابد. اختلاف پتانسیل اولیه این خازن چند ولت بوده است؟

- (۱) ۵
- (۲) ۴
- (۳) ۳
- (۴) ۲

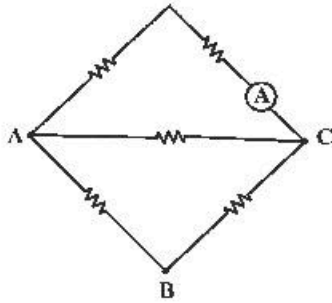
۲۲۶- در شکل زیر، در مقاومت  $R$  در هر دقیقه چند ژول انرژی مصرف می‌شود؟



- (۱) ۶۴۸
- (۲) ۵۲۶
- (۳) ۴۷۲
- (۴) ۳۸۴

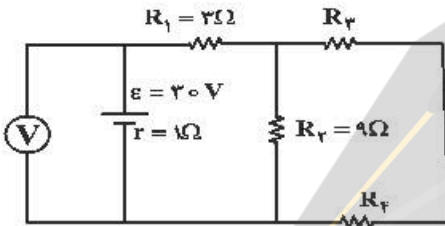


۲۲۷- در شکل زیر، هر یک از مقاومت‌ها، ۶ اهمی‌اند. یک باتری آرمانی یک بار بین دو نقطه A و B و بار دوم بین دو نقطه C و A بسته می‌شود. جریانی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، در حالت دوم چند برابر حالت اول است؟



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

۲۲۸- در مدار زیر، اگر ولت‌سنج آرمانی ۲۷ ولت را نشان دهد و توان مصرفی مقاومت  $R_4$  برابر ۶ وات باشد اندازه مقاومت  $R_3$  چند اهم است؟

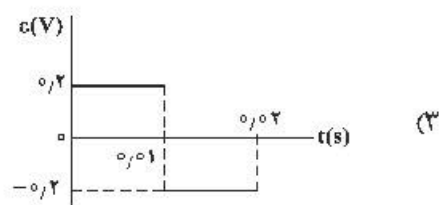
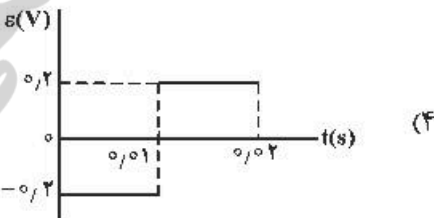
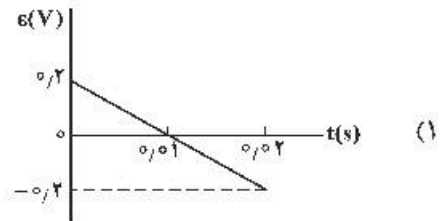
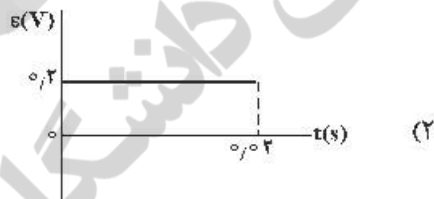
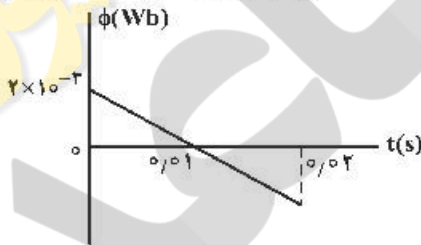


- (۱) ۶
- (۲) ۹
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۸

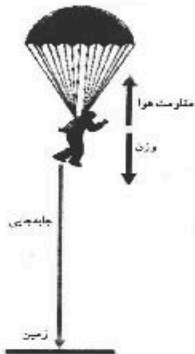
۲۲۹- در مکانی، میدان مغناطیسی، یکنواخت و افقی و جهت آن به سمت شمال جغرافیایی است. اگر در این مکان یک ذره آلفا با سرعت  $v$  در راستای افقی به سمت شمال شرقی در حرکت باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در آن لحظه به کدام جهت است؟

- (۱) راستای قائم به سمت بالا
- (۲) افقی به سمت شمال غربی
- (۳) راستای قائم به سمت پایین
- (۴) افقی به سمت جنوب شرقی

۲۳۰- نمودار شار مغناطیسی که از یک حلقه می‌گذرد، در شکل زیر، نشان داده شده است. نمودار نیروی محرکه القایی در این مدت کدام است؟



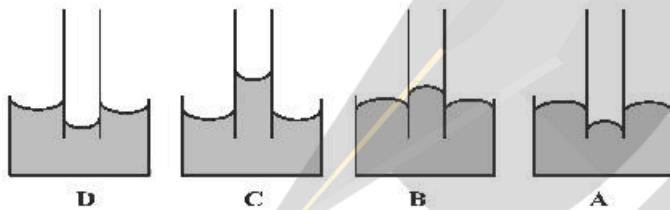
۲۳۱- چتربازی به جرم کل ۱۰۰kg از بالونی در ارتفاع ۵۰۰ متر از سطح زمین با سرعتی به بزرگی  $\frac{1}{5} \frac{m}{s}$  به بیرون بالون می‌پرد. اگر او با سرعتی به بزرگی  $\frac{4}{5} \frac{m}{s}$  به زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز در طول مسیر سقوط



چند کیلوژول است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) -۹۰۰
- (۲) -۵۰۰/۹
- (۳) -۵۰۰
- (۴) -۴۹۹/۱

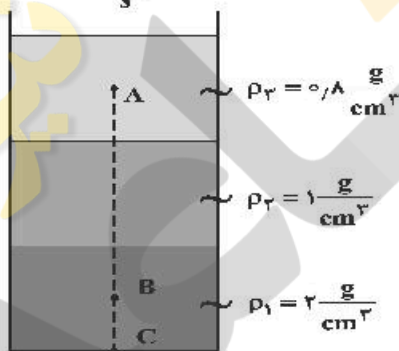
۲۳۲- اگر یک لوله موئین را که دو طرف آن باز است به‌طور قائم در جیوه فرو ببریم، به‌صورت کدام یک از شکل‌های زیر درمی‌آید؟



- (۱) A
- (۲) B
- (۳) C
- (۴) D

۲۳۳- در شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های مشخص، قرار دارد و ارتفاع هر لایه از مایع‌ها ۲۰cm است.

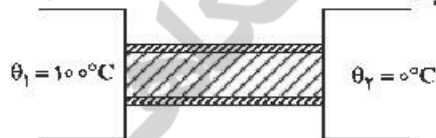
اگر  $AB = 40 \text{ cm}$  و  $BC = 10 \text{ cm}$  باشد، اختلاف فشار بین دو نقطه A و B چند پاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



- (۱) ۱۶۰۰
- (۲) ۲۶۰۰
- (۳) ۳۸۰۰
- (۴) ۴۸۰۰

۲۳۴- در شکل زیر، میله فلزی عایق‌بندی شده‌ای به طول ۴۱cm و سطح مقطع  $5 \text{ cm}^2$  بین دو چشمه با دمای ثابت قرار دارد. اگر رسانندگی گرمایی میله در SI برابر ۸۲ باشد، گرمایی که در مدت ۲۸ دقیقه منتقل می‌شود، چند گرم یخ

صفر درجه سلسیوس را به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل می‌کند؟ ( $L_f = 336 \frac{kJ}{kg}$ )



- (۱) ۵۰
- (۲) ۱۰۰
- (۳) ۱۵۰
- (۴) ۲۰۰

۲۳۵- در ظرفی ۸۰۰ گرم آب صفر درجه سلسیوس وجود دارد. یک قطعه فلز به جرم ۴۲۰ گرم و دمای ۸۴ درجه سلسیوس را درون آب می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل، دمای مجموعه چند درجه سلسیوس می‌شود؟

(اتلاف گرما ناچیز و  $c_{\text{فلز}} = 400 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$  و  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$  است.)

- (۱) ۱۰
- (۲) ۶
- (۳) ۵
- (۴) ۴

۲۳۶- منیزیم طبیعی دارای سه ایزوتوپ  $^{24}\text{Mg}$  با جرم اتمی  $23/99 \text{ amu}$  و فراوانی ۷۹ درصد،  $^{25}\text{Mg}$  با جرم اتمی  $24/99 \text{ amu}$  و فراوانی ۱۰ درصد،  $^{26}\text{Mg}$  با جرم اتمی  $25/98 \text{ amu}$  و فراوانی ۱۱ درصد، و فلئور تنها به صورت  $^{19}\text{F}$  با جرم اتمی  $18/99 \text{ amu}$  وجود دارد. جرم مولی منیزیم فلئورید طبیعی برابر چند گرم است؟  
(۱) ۶۱/۸۶ (۲) ۶۲/۲۸ (۳) ۶۴/۱۲ (۴) ۶۶/۴۵

۲۳۷- در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی  $l=1$ ، برابر مجموع شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی  $l=0$  و  $l=2$  است و شمار الکترون‌های ظرفیتی این عنصر، با شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم کدام عنصر، برابر است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱)  $16X, 24M$  (۲)  $14D, 24M$  (۳)  $14D, 28A$  (۴)  $16X, 28A$

۲۳۸- اگر دو نافلز  $X$  و  $A$ ، با بالاترین عدد اکسایش خود، آنیون‌های پایدار با فرمول  $XO_4^-$  و  $AO_3^-$  تشکیل دهند، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن‌ها درست است؟

- عنصر  $A$  عنصری از گروه ۱۵ است.
- عنصر  $A$ ، می‌تواند در دوره دوم جدول تناوبی جای داشته باشد.
- عنصر  $X$ ، با اکسیده‌ترین عنصر در جدول تناوبی، هم گروه است.
- در آخرین زیرلایه اشغال شده اتم  $X$ ، ۵ الکترون و اتم  $A$ ، دو الکترون جای دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۹- با توجه به جدول تناوبی زیر، ترکیب یونی حاصل از واکنش کدام دو عنصر با یکدیگر، کمترین آنتالپی فروپاشی (انرژی شبکه) و ترکیب  $A$  با کدام نافلز، پایین‌ترین نقطه جوش را دارد؟

A																						
Z																						

- (۱)  $M, J$  یا  $D$
- (۲)  $E, G$  یا  $D$
- (۳)  $M, J$  یا  $E$
- (۴)  $E, M$  یا  $Z$

۲۴۰-  $A, D, X, Y, Z$ ، به ترتیب از راست به چپ، عنصرهای متوالی در جدول تناوبی‌اند که مجموع عددهای اتمی آن‌ها برابر ۴۵ است. اگر  $Y$  گازی تک اتمی باشد، چند مطلب زیر نادرست است؟

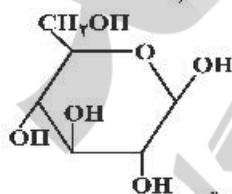
- معادله یونش اسید  $HX$  در آب تعادلی است.
- یونش هر دو اسید اکسیژن‌دار  $A$  در آب، کامل است.
- عنصر  $D$  در  $DX_3$  بالاترین عدد اکسایش خود را دارد.
- نقطه ذوب ترکیب حاصل از واکنش عنصر  $Z$  با  $D$ ، بالاتر از نقطه ذوب  $LiF$  است.
- ساختار و ویژگی‌های فیزیکی ترکیب هیدروژن‌دار پایدار  $D$ ، مشابه  $H_2S$  است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۱- با گرم کردن  $121/6$  گرم از یک نمونه نمک آب پوشیده  $Na_2SO_4 \cdot xH_2O$ ، ۲۵٪ آب تبلور آن بخار و  $16/2$  گرم از جرم آن کاسته می‌شود،  $X$  کدام عدد است و نمک بدون آب موجود در این نمونه را از واکنش چند مول سدیم هیدروکسید با مقدار کافی سولفوریک اسید می‌توان به دست آورد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،

$(H=1, O=16, Na=23, S=32; \text{g.mol}^{-1})$

(۱) ۰/۴، ۹ (۲) ۰/۸، ۹ (۳) ۰/۴، ۱۰ (۴) ۰/۸، ۱۰



۲۴۲- کدام مطلب زیر، درباره ترکیبی با ساختار روبه‌رو، نادرست است؟

- (۱) چهار گروه  $\text{CHOH}$  در مولکول آن وجود دارد.
- (۲) مولکول آن، دارای پنج گروه عاملی الکلی و یک گروه اتری است.
- (۳) با تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شود و مقدار انحلال‌پذیری آن مشابه اتانول است.
- (۴) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول آن، مشابه مولکول هگزن است.

۲۴۳- با توجه به داده‌های جدول زیر، چند مورد از مطالب زیر، درباره مولکول‌های  $\text{SO}_3$ ،  $\text{CF}_4$ ،  $\text{SF}_6$ ،  $\text{Cl}_2\text{O}$  و  $\text{CCl}_4$  درست است؟

عنصر	S	C	Cl	O	F
الکترونگاتیوی	۲/۵	۲/۵	۳	۳/۵	۴

- مولکول‌های  $\text{SF}_6$  و  $\text{Cl}_2\text{O}$  قطبی‌اند.
- مولکول  $\text{CS}_2$  ساختار خطی دارد و ناقطبی است.
- قطبیت پیوندها در مولکول  $\text{CF}_4$  در مقایسه با  $\text{SO}_3$ ، بیشتر است.
- مولکول‌های  $\text{SF}_6$  و  $\text{CCl}_4$  شکل یکسان دارند و قطبیت پیوند در آن‌ها، برابر است.

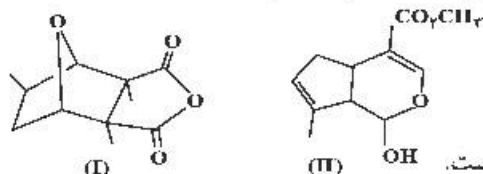
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۲۴۴- مخلوطی از ۳- متیل هگزان و ۱- هگزن به وزن ۲۰ گرم، با ۳۲ گرم برم مایع به طور کامل واکنش می‌دهد. درصد جرمی ۳- متیل هگزان در مخلوط پایانی به کدام عدد نزدیک تر است؟ ( $H = 1, C = 12, Br = 80; g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۱۶/۳۵ (۲) ۱۷/۵ (۳) ۶/۵۶ (۴) ۶/۱۵

۲۴۵- کدام مطلب دربارهٔ دو مولکول با ساختارهای زیر، درست است؟ ( $H = 1, C = 12; g.mol^{-1}$ )



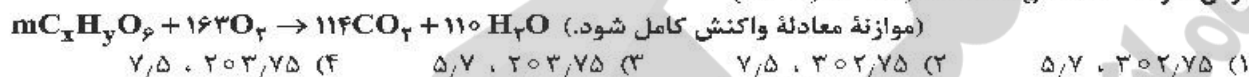
(۱) ترکیب II دارای گروه کتونی است.

(۲) شمار پیوندهای دوگانه در دو ترکیب، برابر است.

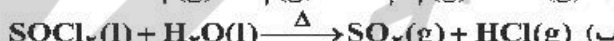
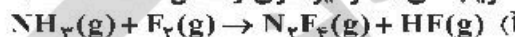
(۳) نسبت جرم هیدروژن به جرم کربن در ترکیب (II)، به تقریب ۰/۱۰۶ است.

(۴) دو ترکیب یا هم ایزومرند و تفاوت آن‌ها در شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن‌ها است.

۲۴۶- در اثر سوختن کامل ۸۹ گرم از یک نوع چربی ( $C_x H_y O_z$ ) مطابق واکنش زیر، به ترتیب از راست به چپ، چند لیتر اکسیژن مصرف و چند مول گاز  $CO_2$  تولید می‌شود؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش، برابر ۲۵L فرض شود؛  $H = 1, C = 12, O = 16; g.mol^{-1}$ )

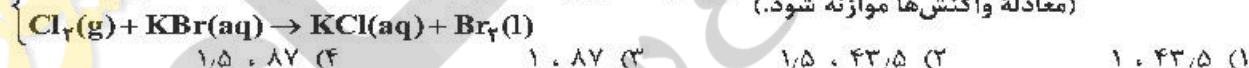
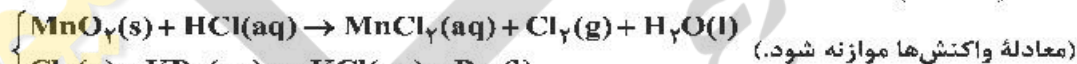


۲۴۷- در کدام واکنش‌های زیر، پس از موازنهٔ معادلهٔ آن‌ها، مجموع ضرایب‌های استوکیومتری فراورده‌ها، ۱/۵ برابر مجموع ضرایب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها است؟

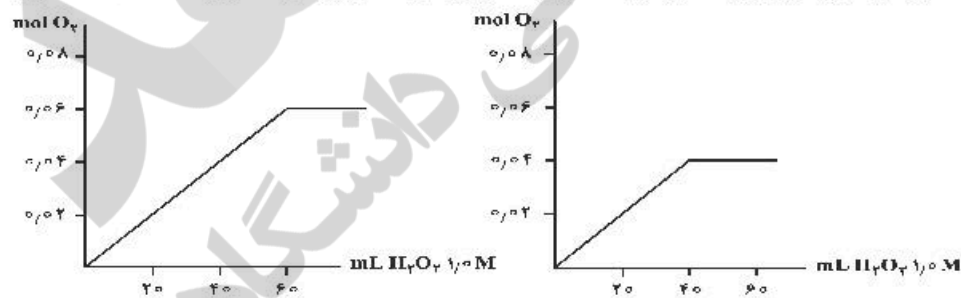


- (۱) ب، ت (۲) آ، پ (۳) آ، ب (۴) ب، ت

۲۴۸- گاز آزاد شده از واکنش کامل ۵۰ گرم از یک نمونهٔ ناخالص منگنز دی‌اکسید با هیدروکلریک اسید می‌تواند با ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار پتاسیم برمید واکنش دهد. درصد خلوص منگنز دی‌اکسید در این نمونه کدام است و در این فرایند، چند مول  $HCl(aq)$  مصرف شده است؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد،  $O = 16, Mn = 55; g.mol^{-1}$ )

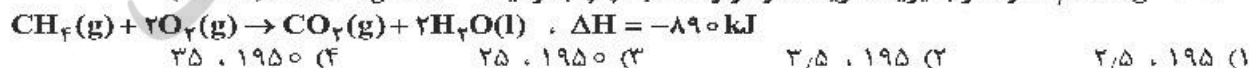


۲۴۹- به یک نمونه محلول دارای ۰/۰۴ مول  $NaClO$ ، قطره قطره محلول ۱ مولار هیدروژن پراکسید اضافه می‌کنیم تا واکنش:  $NaClO(aq) + H_2O_2(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) + O_2(g)$ ، به طور کامل انجام گیرد. کدام نمودار مقدار گاز اکسیژن تولید شده را در طول آزمایش نشان می‌دهد و چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، تشکیل می‌شود؟

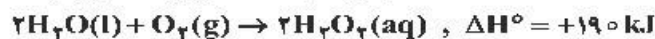
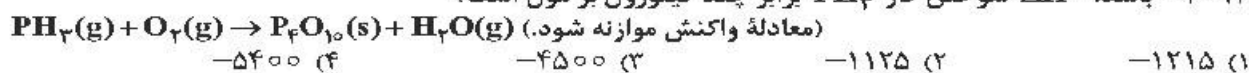


- (۱) ۱۷/۹۲ ، ۲ (۲) ۸/۹۶ ، ۱ (۳) ۱/۷۹۲ ، ۲ (۴) ۰/۸۹۶ ، ۱

۲۵۰- برای بردن دمای یک قطعهٔ مسی به وزن ۲/۵ کیلوگرم از  $25^\circ C$  به  $225^\circ C$ ، چند کیلوژول گرما لازم است و این مقدار گرما، به تقریب از سوختن کامل چند گرم گاز متان تأمین می‌شود؟ (ظرفیت گرمایی ویژهٔ مس را برابر  $0.39 J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$  در نظر بگیرید، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،  $H = 1, C = 12; g.mol^{-1}$ )



۲۵۱- در صورتی که  $\Delta H^\circ$  تشکیل  $\text{PH}_3(\text{g})$ ،  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  و  $\text{P}_2\text{O}_5(\text{s})$  با یکای کیلوژول بر مول، به ترتیب برابر  $+۹$ ،  $-۲۴۲$  و  $-۳۰۱۲$  باشد،  $\Delta H^\circ$  سوختن گاز  $\text{PH}_3$  برابر چند کیلوژول بر مول است؟



$\Delta H^\circ$  واکنش:  $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ؛ برابر چند کیلوژول است و اگر  $۱۰۰$  میلی‌لیتر از محلول  $۲/۵$  مولار هیدروژن پراکسید در این واکنش مصرف شود، با گرمای آزاد شده، چند گرم کربن دی‌اکسید جامد را می‌توان به گاز تبدیل کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، هر مول کربن دی‌اکسید

جامد با جذب  $۵۰$  کیلوژول انرژی، به‌طور مستقیم به گاز تبدیل می‌شود،  $(\text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1})$

(۱)  $-۲۵۴$ ،  $۴۲/۸$  (۲)  $-۲۵۴$ ،  $۴۵/۳$  (۳)  $-۲۶۵$ ،  $۵۸/۳$  (۴)  $-۲۶۵$ ،  $۶۲/۸$

۲۵۳-  $\Delta H$  و  $\Delta S$  یک واکنش گازی، به ترتیب برابر  $۱۲۰\text{kJ}$  و  $-۳۰۰\text{J.K}^{-1}$  است. کدام موارد از مطالب زیر، درباره این واکنش درست است؟

(آ) در دمای  $۱۲۷^\circ\text{C}$ ، به حالت تعادل می‌رسد.

(ب) در دمای  $۴۲۷^\circ\text{C}$ ، خودبه‌خودی انجام می‌شود.

(پ)  $\Delta H$  برای آن عامل مساعد و  $\Delta S$  برای آن، عامل نامساعد است.

(ت) شمار مول‌های فراورده‌های آن، از شمار مول‌های واکنش‌دهنده‌ها، بیشتر است.

(۱) آ، ب (۲) ب، ت (۳) آ، ب، پ (۴) ب، پ، ت

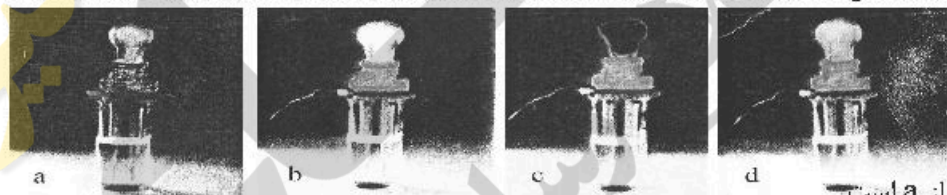
۲۵۴- به  $۲۰۰$  گرم محلول  $۳۵/۵$  درصد جرمی سدیم سولفات، به مقدار لازم کلسیم کلرید جامد اضافه می‌کنیم تا واکنش کامل شود. درصد جرمی یون سدیم در محلول به دست آمده در پایان واکنش پس از جدا کردن رسوب، به کدام عدد نزدیک‌تر است؟



$(\text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳, \text{S} = ۳۲, \text{Cl} = ۳۵/۵, \text{Ca} = ۴۰ : \text{g.mol}^{-1})$

(۱) ۹ (۲)  $۱۱/۵$  (۳)  $۱۲/۳$  (۴)  $۱۳/۵$

۲۵۵- با توجه به شکل زیر، که به رسانایی محلول ۱ مولار چهار ماده در دمای یکسان مربوط است، کدام مطلب، نادرست است؟



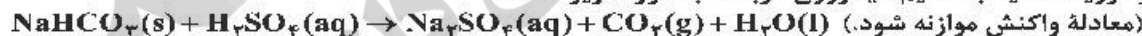
(۱) d الکترولیتی قوی‌تر از a است.

(۲) b در محلول به‌خوبی به یون‌های سازنده خود تفکیک می‌شود.

(۳) c یک ترکیب مولکولی است که می‌تواند در آب با تشکیل پیوند هیدروژنی، حل شود.

(۴) b و d می‌توانند به ترتیب، هیدروفلوئوریک اسید، سدیم کلرید و پتاسیم هیدروکسید باشند.

۲۵۶- واکنش سولفوریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات به‌صورت زیر است:



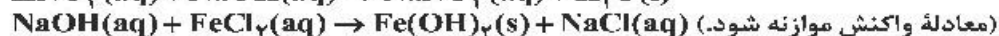
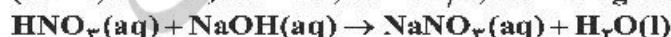
برای واکنش کامل با  $۷۵۰$  میلی‌لیتر محلول ۴ مولار سولفوریک اسید، چند گرم سدیم هیدروژن کربنات نیاز است و اگر گاز کربن دی‌اکسید تولید شده، در واکنش:  $\text{BaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{BaCO}_3(\text{s})$ ، شرکت کند. چند گرم  $\text{BaCO}_3(\text{s})$  تولید می‌شود؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.  $(\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳, \text{Ba} = ۱۳۷ : \text{g.mol}^{-1})$

(۱)  $۷۶۵$ ،  $۲۵۲$  (۲)  $۱۱۸۲$ ،  $۲۵۲$  (۳)  $۷۶۵$ ،  $۵۰۴$  (۴)  $۱۱۸۲$ ،  $۵۰۴$

۲۵۷-  $۱۲۰$  گرم محلول ۵ مولار سدیم هیدروکسید، با چند گرم محلول  $۱/۵$  مولار نیتریک اسید با چگالی  $۱/۲$  گرم بر میلی‌لیتر خنثی می‌شود و اگر همین مقدار محلول سدیم هیدروکسید با محلول دارای  $۳۷/۵$  گرم آهن(II) کلرید واکنش دهد، چند گرم از واکنش‌دهنده اضافی باقی خواهد ماند؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.  $(\text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳, \text{Cl} = ۳۵/۵, \text{Fe} = ۵۶ : \text{g.mol}^{-1})$



(۱)  $۵/۷۵$ ،  $۴۰۰$  (۲)  $۵/۷۵$ ،  $۶۰۰$  (۳)  $۷/۵۵$ ،  $۴۰۰$  (۴)  $۷/۵۵$ ،  $۶۰۰$



۲۵۸- یک واکنش فرضی گازی در دو دمای  $T_1$  و  $T_2$  ( $T_1 > T_2$ )، انجام می‌شود. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟  
 (آ) کمینه انرژی مورد نیاز برای انجام واکنش در دمای  $T_1$  کمتر از مقدار آن در دمای  $T_2$  است.  
 (ب) تفاوت سرعت واکنش در دمای  $T_1$  و  $T_2$ ، به تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها وابسته است.  
 (پ) اگر واکنش گرماده باشد، سرعت تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها در دمای  $T_1$ ، بیشتر از دمای  $T_2$  است.  
 (ت) اگر انرژی ذرات واکنش‌دهنده‌ها در دماهای  $T_1$  و  $T_2$ ، کمتر از  $E_a$  باشد، درصد تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها در این دو دما برابر است.

(۱) آ، ب (۲) آ، ب (۳) ب، ت (۴) ب، ت

۲۵۹- اگر در دمای معین، در واکنش فرضی:  $AB_2(g) \rightarrow A(g) + B_2(g)$ ، هر نیم ساعت، ۱۰ درصد مقدار اولیه واکنش‌دهنده مصرف شود و همین واکنش در مجاورت کاتالیزگر مناسب، هر ۵ دقیقه با همین روند پیشرفت کند، در لحظه‌ای که ۵۰ درصد ماده اولیه مصرف شده باشد، تفاوت زمان این دو روند، چند دقیقه است و با کاربرد کاتالیزگر، سرعت متوسط واکنش، چند برابر می‌شود؟

(۱) ۵، ۱۲۵ (۲) ۶، ۱۲۵ (۳) ۵، ۱۵۰ (۴) ۶، ۱۵۰

۲۶۰- در بررسی واکنش:  $CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + 3H_2(g)$ ، داده‌های جدول زیر به دست آمده است. نسبت سرعت متوسط واکنش در ۵۰ ثانیه سوم، به سرعت متوسط واکنش در ۴۰۰ ثانیه پایانی ثبت شده در جدول، به تقریب کدام است؟

t(s)	۰	۵۰	۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۷۰۰	۸۰۰
$[CH_4]$ $mol.L^{-1}$	۰/۱۰۰	۰/۰۹۰۵	۰/۰۸۲	۰/۰۷۴۱	۰/۰۶۲۱	۰/۰۵۴۹	۰/۰۴۳۰	۰/۰۲۱۰	۰/۰۱۷۰

(۱) ۰/۲۳۴ (۲) ۰/۲۴۳ (۳) ۲/۳۴ (۴) ۲/۴۲

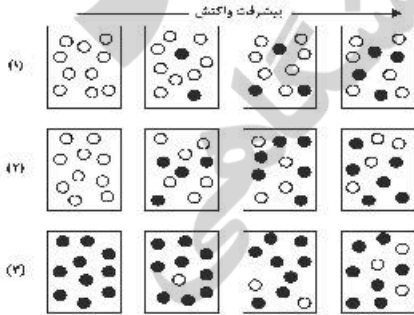
۲۶۱- داده‌های سطر ..... از جدول زیر، به غلظت‌های مولی مواد در واکنش به حالت تعادلی فرضی:  
 $2A(g) + D(g) \rightleftharpoons 2E(g), K = 8.0 L.mol^{-1}$   
 در یک ظرف دربسته مربوط است. اگر واکنش‌دهنده‌ها و فراورده با غلظت‌های داده شده در سطر ..... جدول در یک ظرف یک لیتری دربسته مخلوط شوند، واکنش در جهت برگشت پیشرفت می‌کند. (دما ثابت است).

سطر	[A]	[D]	[E]
۱	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۴
۲	۰/۰۲۵	۰/۰۶	۰/۰۳
۳	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۶
۴	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۵

(۱) ۴، ۲ (۲) ۱، ۲ (۳) ۴، ۳ (۴) ۲، ۳

۲۶۲- برای واکنش:  $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g), \Delta H < 0$ ، در یک ظرف دربسته، اضافه کردن یک گاز بی‌اثر، خارج کردن  $SO_2(g)$  از سامانه و گرم کردن مخلوط واکنش، به ترتیب تعادل را به کدام سمت جابه‌جا می‌کند؟  
 (۱) افزایش دمای سامانه، افزایش فشار سامانه، مصرف بیشتر  $SO_2(g)$   
 (۲) تولید بیشتر  $SO_2(g)$ ، کاهش فشار سامانه، کاهش ثابت تعادل واکنش برگشت  
 (۳) افزایش دمای سامانه، افزایش ثابت تعادل واکنش برگشت، تولید بیشتر  $SO_2(g)$   
 (۴) تولید بیشتر  $SO_2(g)$ ، افزایش دمای سامانه، افزایش ثابت تعادل واکنش برگشت

۲۶۳- با توجه به پیشرفت واکنش فرضی برگشت‌پذیر:  $A(g) \rightleftharpoons D(g)$ ، که در سه آزمایش در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است، کدام مطالب زیر، درست است؟ (هر ذره هم ارز ۰/۰۳ مول، در هر آزمایش حجم ظرف‌ها، دما و زمان یکسان در نظر گرفته شود).  $D: \bullet, A: \circ$



(آ) سرعت واکنش در آزمایش (۱) از سرعت واکنش در آزمایش (۳) بیشتر است.  
 (ب) واکنش در آزمایش ۲، به تعادل رسیده و ثابت تعادل، برابر ۱/۵ است.  
 (پ) در آزمایش ۱،  $Q = 0/5$  و واکنش در جهت رفت پیشرفت دارد.  
 (ت) در آزمایش ۳، شمار مول‌های D به ۳/۲ برابر شمار مول‌های A رسیده و حالت تعادل برقرار نشده است.

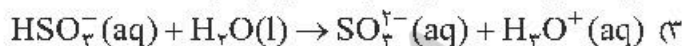
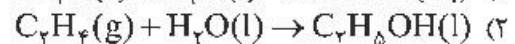
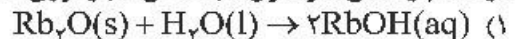
(۱) آ، ب (۲) آ، ب (۳) ب، ت (۴) ب، ت



۲۶۴- اگر از آبکافت یک استر با فرمول مولکولی  $C_4H_{18}O_2$ ، در محیط اسیدی، الکل تشکیل شده انحلال پذیری کمی در آب داشته باشد و اسید تولید شده به هر نسبتی در آب حل شود، اسید و الکل سازنده این استر کدامند؟

- (۱) اتانویک اسید، هپتانول  
(۲) هپتانویک اسید، اتانول  
(۳) هگزانویک اسید، پروپانول  
(۴) پنتانویک اسید، بوتانول

۲۶۵- در کدام واکنش، مولکول آب، نقش « باز نوری - برونستد » را دارد؟



۲۶۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• بیشتر اسیدها و بازهای شناخته شده، ضعیف‌اند.

• در محلول ۰/۱ مولار HCN در دمای اتاق،  $[CN^-] = ۰/۱$  است.

• pH محلول ۰/۰۲ مولار فرمیک اسید از pH محلول ۰/۰۲ مولار استیک اسید، کوچک‌تر است.

• آمونیاک با تشکیل پیوند هیدروژنی به خوبی در آب حل می‌شود و محلول الکترولیت قوی تولید می‌کند.

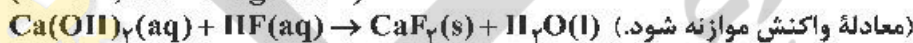
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۷- ثابت یونش اسید ضعیف HA به ازای هر ۱۰ درجه سلسیوس افزایش دما، ۱۲/۵ درصد به صورت خطی افزایش می‌یابد. اگر ثابت یونش این اسید در  $45^\circ C$ ، برابر  $2 \times 10^{-4}$  و غلظت HA در  $25^\circ C$ ، پس از یونش، برابر ۶ مولار باشد، نسبت شمار یون‌های هیدروکسید به شمار یون‌های هیدرونیوم در محلول آن با دمای  $25^\circ C$  به تقریب کدام است و در کدام دما (با یکای  $^\circ C$ ) نسبت شمار یون‌های هیدروکسید به شمار یون‌های هیدرونیوم کمتر است؟

- (۱)  $20, 1/1 \times 10^{-11}$  (۲)  $30, 6 \times 10^{-12}$  (۳)  $20, 6 \times 10^{-12}$  (۴)  $30, 1/1 \times 10^{-11}$

۲۶۸- pH محلول ۰/۱ مولار هیدروفلوئوریک اسید برابر ۲/۷ است. درصد یونش تقریبی آن کدام است و ۲۰۰ میلی لیتر از این محلول در واکنش با مقدار کافی کلسیم هیدروکسید، چند میلی گرم رسوب کلسیم فلئورید تشکیل می‌دهد؟

( $F = 19, Ca = 40; g.mol^{-1}$ )



- (۱) ۳۹۵ ، ۲ (۲) ۷۸۰ ، ۲ (۳) ۵۹۰ ، ۲/۴ (۴) ۶۸۰ ، ۲/۴

۲۶۹- کدام مطلب زیر، نادرست است؟

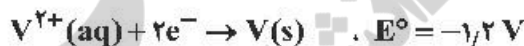
(۱) اختلاف پتانسیل میان تیغه فلزی و الکترولیتی که در آن جای دارد، پتانسیل الکترود نامیده می‌شود.

(۲) اندازه‌گیری پتانسیل یک الکترود به‌طور جداگانه و نسبت دادن مقدار مطلق پتانسیل به آن، ضرورت دارد.

(۳) هنگامی که یک تیغه روی درون محلول روی سولفات جای می‌گیرد، سطح آن دارای بار منفی می‌شود.

(۴) یک رسانای الکترونی (الکترود) در تماس با یک رسانای یونی (الکترولیت)، یک نیم سلول را تشکیل می‌دهد.

۲۷۰- با توجه به مقدار  $E^\circ$  نیم واکنش‌های زیر، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟



(آ)  $V^{2+}(aq)$ ، اکسنده‌ای قویتر از  $Ag^+(aq)$  است.

(ب) تبدیل  $V^{2+}(aq)$  به  $V(s)$ ، آسان‌تر از تبدیل  $Pb^{2+}(aq)$  به  $Pb(s)$  است.

(پ)  $E^\circ$  سلول گالوانی «سرب - نقره» از  $E^\circ$  سلول گالوانی «وانادیم - سرب» کوچک‌تر است.

(ت) واکنش:  $2Ag^+(aq) + Pb(s) \rightarrow Pb^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ ، در یک سلول گالوانی، به‌طور طبیعی (خودبه‌خودی) پیش می‌رود.

- (۱) پ، ت (۲) آ، ت (۳) ب، پ، ت (۴) آ، ب، پ