

220A

220

A

نام  
نام خانوادگی  
محل امضاء

دفترچه شماره ۲



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

صبح جمعه  
۹۲/۴/۷

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

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۳۹۲

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم تجربی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

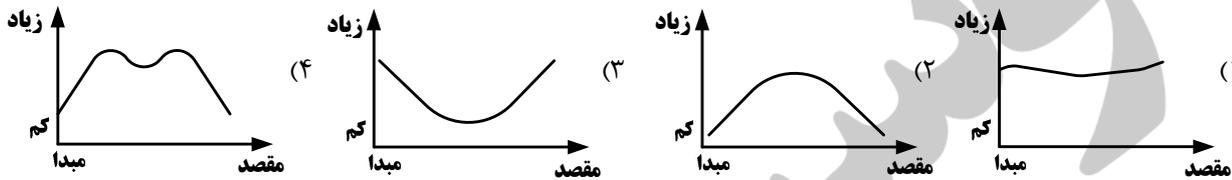
تعداد سؤال: ۱۷۰

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 و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

- ۱۰۱- لایه‌های هوای اطراف زمین از نظر مقدار گازهای نجیب متفاوت‌اند. به طور مثال در ..... هلیوم زیاد و آرگون بسیار کم است.  
 (۱) یونسفر (۲) هتروسفر (۳) ترموسفر (۴) هوموسفر
- ۱۰۲- یک کشتی تحقیقاتی برای اندازه‌گیری تغییرات میزان شوری آب اقیانوس اطلس، در روی یک عرض جغرافیایی مشخص از افریقا شروع به حرکت می‌کند و مسافت خود را در آمریکای جنوبی به پایان می‌رساند. نمودار به دست آمده توسط محققان کشتی به کدام نمودار نزدیک‌تر است؟



- ۱۰۳- کدام عبارت، چشمه را بهتر معرفی می‌کند؟

- (۱) خروج خودبه‌خودی آب از سطح زمین به علت اختلاف فشار منطقه‌ی اشباع با اتمسفر  
 (۲) راه پیدا کردن سفره‌ی آب زیرزمینی به سطح زمین به علت شیب سطح ایستابی  
 (۳) تخلیه‌ی طبیعی آب از آبخوان به صورت جریان متمرکز در سطح زمین  
 (۴) راه پیدا کردن سفره‌ی آب زیرزمینی به سطح زمین به علت شیب زمین

- ۱۰۴- کدام یک را کانی می‌دانید؟

- (۱) کلسیم چون غیرآلی است. (۲) مروارید چون طبیعی است. (۳) کیمبرلیت چون جامد است. (۴) اسپینل چون متبلور است.

- ۱۰۵- کدام عبارت را نمی‌توان برای هر ۲ کانی کائولن و میکای سفید به کاربرد؟

- (۱) دارای آب تبلور است.  
 (۲) از کانی‌های سیلیکاتی است.  
 (۳) دارای رخ یک جهتی است.  
 (۴) در ترکیب آن پتاسیم وجود دارد.

- ۱۰۶- کدام عنصر، از عناصر اصلی و مهم در ترکیب عمومی سنگ‌های آذرین، از اسیدی تا فوق بازی است؟

- (۱) Al (۲) Mg (۳) Ca (۴) Fe

- ۱۰۷- احتمال مشاهده‌ی کدام سنگ، در این منطقه‌ی فرضی کم‌تر از بقیه‌ی سنگ‌ها است؟



- (۱) گابرو  
 (۲) فیلیت  
 (۳) آندزیت  
 (۴) کوارتزیت

- ۱۰۸- با توجه به نظریه‌ی بوون (Bowen)، نمی‌توان انتظار داشت، سنگی حاوی کانی‌های ..... از ماگمایی بازالتی حاصل شود.

- (۱) بیوتیت، آمفیبول، ارتوز (۲) الیوین، پیروکسن، بیوتیت (۳) اوژیت، هورنبلند، الیوین (۴) کوارتز، آمفیبول، مسکوویت

- ۱۰۹- فراوانی روزن داران به همراه کدام شرایط برای آب‌ها، محیط را برای تشکیل گل سفید آماده می‌کند؟

- (۱) سرد و عمیق (۲) گرم و کم عمق (۳) گرم با کلسیم بالا (۴) ساکن و کم اکسیژن

- ۱۱۰- منشاء مستقیم کدام سنگ رسوبی، یک سنگ رسوبی دیگر است؟

- (۱) ماسه سنگ (۲) سیلت سنگ (۳) سنگ آهک (۴) دولومیت

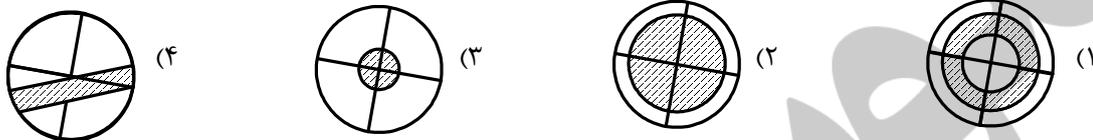
- ۱۱۱- سنگ‌های حاصل از دگرگونی مجاورتی، محصول مستقیم ..... است.

- (۱) حرارت ماده‌ی مذاب و فشار جهت‌دار  
 (۲) تأثیر توأم فشار و گرمای درونی زمین  
 (۳) فشارهای ناشی از جاگیری توده‌ی نفوذی  
 (۴) گرمای ماگما یا سیالات فعال در حال چرخش

- ۱۱۲- کدام عامل‌ها سبب می‌شوند، خاک در بیابان‌ها معمولاً نازک و به صورت تکه‌تکه باشد؟

- (۱) هوازدگی شیمیایی زیاد، بارش کم، وزش باد زیاد  
 (۲) هوازدگی شیمیایی کم، پوشش گیاهی کم، بارش کم  
 (۳) هوازدگی شیمیایی کم، فرسایش آبی و بادی زیاد  
 (۴) هوازدگی شیمیایی کم، فرسایش آبی کم و فرسایش بادی زیاد

۱۱۳- زلزله‌ای در مدار صفردرجه روی داده است. سایه‌ی امواج S حاصل از این زلزله مانند بخش‌های هاشورزده کدام شکل قابل مشاهده است؟



۱۱۴- کدام مورد، از نتایج فرضیه‌ی گسترش بستر اقیانوس‌ها است؟

- (۱) پوسته‌ی اقیانوسی به طور دائم در حال تجدید شدن است.
- (۲) جریان‌های کنوکسیون گویسته، دلیل حرکت پوسته‌ی اقیانوسی است.
- (۳) جهت میدان مغناطیسی زمین ثابت نیست و در زمان‌هایی وارونه می‌شود.
- (۴) همه‌ی خشکی‌های امروزی از قطعه‌قطعه شدن یک قاره‌ی عظیم به وجود آمده‌اند.

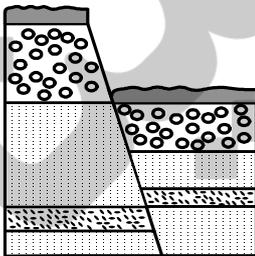
۱۱۵- کدام عبارت توصیف مناسب‌تری برای کانون زمین لرزه است؟

- (۱) نقطه‌ای روی زمین، که امواج حاصل از یک زلزله، زودتر از بقیه نقاط به آن جا می‌رسند.
- (۲) نقطه‌ای در روی زمین که به طور مستقیم در بالای مرکز زمین لرزه قرار می‌گیرد.
- (۳) نقطه‌ای فرضی که به نظر می‌رسد، امواج زمین لرزه از آن منشاء می‌گیرند.
- (۴) محل تلاقی سطح گسل با سطح زمین که انرژی ذخیره شده از آن جا آزاد می‌شود.

۱۱۶- دهانه‌ی انفجاری آتشفشانی نیمه فعال، به صورت یک فرورفتگی قیفی شکل مشاهده می‌شود. عمده‌ترین موادی که این آتشفشان

در آخرین فعالیت خود، از دهانه خارج کرده، کدام بوده است؟

- (۱) ابرهای سوزان
- (۲) مواد منفصل جامد
- (۳) گدازه با گرانیوی کم
- (۴) گدازه با گرانیوی بالا



۱۱۷- کدام مورد، تاریخچه‌ی فرضی شکل زیر را بهتر نشان می‌دهد؟

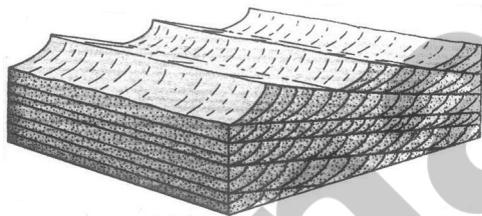
- (۱) گسل عادی، رسوب‌گذاری، فرسایش، گسل عادی
- (۲) گسل معکوس، فرسایش، رسوب‌گذاری، گسل عادی
- (۳) گسل عادی، فرسایش، رسوب‌گذاری، گسل معکوس
- (۴) گسل معکوس، فرسایش، رسوب‌گذاری، گسل معکوس

۱۱۸- گدازه‌های بازالتی سرد شده، اگر دارای بافت ..... باشند، می‌توان با آن‌ها جهت جریان ماده‌ی مذاب را مشخص کرد.

- (۱) اسفنجی
- (۲) حفره‌دار
- (۳) پورفیری
- (۴) شیشه‌ای

۱۱۹- کدام شرایط مهیا باشد، در طبیعت؛ ساختمانی مانند شکل زیر به وجود می‌آید؟

- (۱) امواج در ساحل ماسه‌ای حرکت رفت و برگشت داشته باشند.
- (۲) سطح شیب‌داری بر اثر رسوب‌گذاری سریع تشکیل شود.
- (۳) عمل حمل مواد و تخریب در دلتاها به نوبت انجام گیرد.
- (۴) زمین هموار، ماسه‌ی خشک، وزش باد متناوب از ۲ جهت



۱۲۰- دو سازند دارای کدام ویژگی باشند، با هم یک گروه را تشکیل می‌دهند؟

- (۱) توالی
- (۲) فسیل مشابه
- (۳) جنس یکسان
- (۴) بافت یکسان

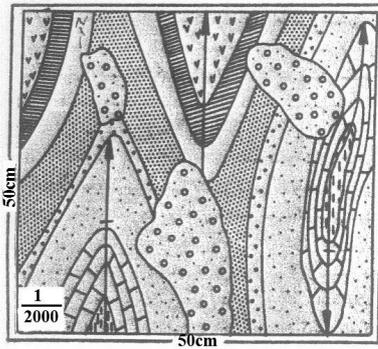
۱۲۱- کدام رویداد، هم زمان با چین خوردگی اواسط دوران پالئوزوئیک اتفاق افتاده است؟

- (۱) نابودی تریلوبیت‌ها
- (۲) فراوان شدن بازوپایان
- (۳) جدایی لورازیا از گندوانا
- (۴) ظاهر شدن نخستین مهره‌داران

۱۲۲- موادی که سیارات منظومه شمسی را تشکیل می‌دهند، براساس کدام ویژگی به ۳ گروه گازها، سنگ‌ها و یخ، تقسیم می‌شوند؟

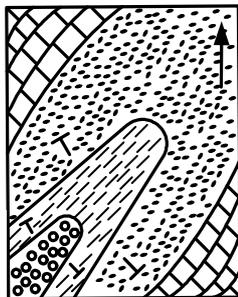
- (۱) حالت
- (۲) چگالی
- (۳) ترکیب شیمیایی
- (۴) نقطه‌ی ذوب

۱۲۳- شکل زیر عکسی ۴×۴ سانتی متر است که از نقشه‌ای به ابعاد ۵×۵ سانتی متر تهیه کرده‌ایم، مقیاس نقشه را باید به کدام یک



تبدیل کنیم؟

- (۱)  $\frac{1}{2500}$
- (۲)  $\frac{1}{12500}$
- (۳)  $\frac{1}{20000}$
- (۴)  $\frac{1}{25000}$



۱۲۴- شکل زیر، کدام ساختمان زمین‌شناسی را نشان می‌دهد؟

- (۱) تاقدیس مایل با جهت میل به غرب
- (۲) ناودیس مایل با جهت میل شمال شرقی
- (۳) ناودیس مایل با جهت میل جنوب غربی
- (۴) ناودیس مایل با جهت میل به شرق

۱۲۵- میله‌های سوخت قابل استفاده در بیشتر نیروگاه‌های هسته‌ای، می‌بایست حداکثر دارای چند درصد اورانیوم ۲۳۵ باشند؟

- (۱) ۵
- (۲) ۷
- (۳) ۲۰
- (۴) ۹۹٫۳

ریاضی

۱۲۶- جملات دوّم و پنجم و دوازدهم از یک دنباله‌ی حسابی، می‌توانند سه جمله متوالی از دنباله‌ی هندسی باشند، قدر نسبت دنباله‌ی

هندسی کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{3}$
- (۲)  $\frac{7}{4}$
- (۳)  $\frac{9}{4}$
- (۴)  $\frac{7}{3}$

۱۲۷- اگر  $f(x) = \sqrt{2x - x^2}$ ، دامنه‌ی تابع  $f(3-x)$ ، کدام است؟

- (۱)  $[0, 2]$
- (۲)  $[0, 3]$
- (۳)  $[1, 2]$
- (۴)  $[1, 3]$

۱۲۸- در متوازی‌الاضلاع‌ی اندازه‌ی دو قطر ۱۲ و ۸ واحد، و زاویه بین دو قطر ۱۳۵ درجه است. مساحت متوازی‌الاضلاع چند برابر  $\sqrt{2}$

است؟

- (۱) ۱۸
- (۲) ۲۴
- (۳) ۳۲
- (۴) ۳۶

۱۲۹- از هر یک از مدارس A و B و C و D و E چهار نفر به اردوگاه دانش‌آموزی دعوت شده‌اند. به چند طریق می‌توان سه

دانش‌آموز که دو به دو غیر هم مدرسه باشند، انتخاب کرد؟

- (۱) ۱۶۰
- (۲) ۳۲۰
- (۳) ۴۸۰
- (۴) ۶۴۰

۱۳۰- در جدول فراوانی تجمعی زیر میانگین داده‌ها، کدام است؟

مرکز دسته	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۹٫۳ (۲)	۹٫۲ (۱)
فراوانی تجمعی	۸	۲۴	۴۴	۶۸	۸۰	۹٫۵ (۴)	۹٫۴ (۳)

۱۳۱- در ۱۵ داده‌ی آماری با میانگین ۱۲، به دو برابر هر یک از داده‌ها ۳ واحد اضافه می‌کنیم. تا داده‌های جدیدی حاصل شود. ضریب

تغییرات داده‌های جدید چند برابر ضریب تغییرات داده‌های قبلی است؟

$$(1) \frac{7}{9} \quad (2) \frac{5}{6} \quad (3) \frac{7}{8} \quad (4) \frac{8}{9}$$

۱۳۲- دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال مجموع دو عدد رو شده، مضرب ۴ است؟

$$(1) \frac{2}{9} \quad (2) \frac{5}{18} \quad (3) \frac{1}{4} \quad (4) \frac{5}{12}$$

۱۳۳- در کیسه‌ای ۵ مهره با شماره‌های ۱ تا ۵ وجود دارد. این مهره‌ها را به طور تصادفی پی‌درپی بدون جای‌گذاری خارج می‌کنیم. با کدام

احتمال دو مهره با شماره فرد متوالیاً خارج نمی‌شوند؟

$$(1) \frac{1}{5} \quad (2) \frac{15}{100} \quad (3) \frac{2}{5} \quad (4) \frac{25}{100}$$

۱۳۴- مجموعه جواب نامعادله  $|\frac{x-2}{2x+1}| > 1$ ، به صورت کدام بازه‌ها است؟

$$(1) (-\frac{1}{2}, \frac{1}{3}) \cup (-3, -\frac{1}{2}) \quad (2) (-\frac{1}{2}, -\frac{1}{3}) \cup (-\frac{1}{2}, 1) \quad (3) (-3, -\frac{1}{2}) \quad (4) (-\frac{1}{2}, \frac{1}{3})$$

۱۳۵- اگر  $f(x) = (2x-3)^2$  و  $g(x) = x+2$  نمودارهای دو تابع  $f$  و  $g$ ، با کدام طول متقاطع‌اند؟

$$(1) -1 \quad (2) \frac{1}{2} \quad (3) 1 \quad (4) \frac{3}{2}$$

۱۳۶- اگر  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax+9}{1-x+\sqrt{x+1}} = 3$  باشد، آنگاه حدّ این کسر وقتی  $x \rightarrow 3$  کدام است؟

$$(1) 1 \quad (2) 2 \quad (3) 4 \quad (4) 5$$

۱۳۷- به ازای کدام مقدار  $a$  تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = \begin{cases} 2x - [x] & ; x < 2 \\ a & ; x = 2 \\ x + 2 & ; x > 2 \end{cases}$  در نقطه‌ی  $x = 2$  پیوسته است؟

$$(1) 4 \quad (2) 4,5 \quad (3) 5 \quad (4) هیچ مقدار  $a$$$

۱۳۸- در جعبه‌ای ۶ مهره‌ی سفید و ۹ مهره‌ی سیاه موجود است. دو مهره متوالیاً و بدون جای‌گذاری از آن بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال

بدون توجه به اولین مهره، دومین مهره سفید شده سفید است؟

$$(1) \frac{5}{14} \quad (2) \frac{3}{7} \quad (3) \frac{2}{5} \quad (4) \frac{3}{5}$$

۱۳۹- دانش‌آموزی به ۵ پرسش ۵ گزینه‌ای به تصادف پاسخ می‌دهد. با کدام احتمال فقط به ۳ پرسش پاسخ صحیح داده است؟

$$(1) \frac{1}{125} \quad (2) \frac{1}{125} \quad (3) \frac{1}{125} \quad (4) \frac{1}{125}$$

محل انجام محاسبه

۱۴۰- ضابطه‌ی معکوس تابع  $y = 2 - \sqrt{x-1}$  به کدام صورت است؟

$$y = -x^2 + 4x - 5; x \leq 2 \quad (۲) \quad y = x^2 - 4x + 5; x \leq 2 \quad (۱)$$

$$y = -x^2 + 4x - 5; x \geq 1 \quad (۴) \quad y = x^2 - 4x + 5; x \geq 1 \quad (۳)$$

۱۴۱- در شروع یک نوع کشت ۱۴۰۰ باکتری موجود است. تعدادی باکتری‌ها پس از  $t$  دقیقه به صورت  $f(t) = Ae^{0.04t}$  است. پس از چند دقیقه ۷۰۰۰ باکتری موجود است؟ ( $\ln 5 = 1.609$ )

$$۲۱ \quad (۱) \quad ۲۸ \quad (۲) \quad ۳۵ \quad (۳) \quad ۴۲ \quad (۴)$$

۱۴۲- جواب کلی معادله‌ی مثلثاتی  $\sin^4 x - \cos^4 x = \sin^2 \frac{5\pi}{4}$  به کدام صورت است؟

$$2k\pi \pm \frac{\pi}{6} \quad (۱) \quad 2k\pi \pm \frac{\pi}{3} \quad (۲) \quad k\pi \pm \frac{\pi}{6} \quad (۳) \quad k\pi \pm \frac{\pi}{3} \quad (۴)$$

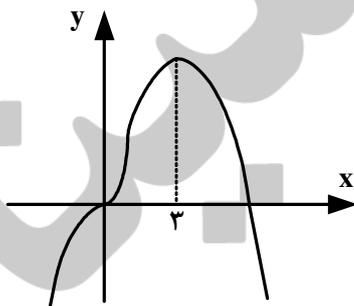
۱۴۳- عرض از مبدا خط مماس بر منحنی به معادله  $y = \ln \sqrt{\frac{\sin x}{1 + \cos x}}$  در نقطه‌ی  $x = \frac{\pi}{2}$  واقع بر آن، کدام است؟

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

۱۴۴- بیشترین مقدار تابع  $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 5$  در بازه‌ی  $[-2, 2]$ ، کدام است؟

$$۹ \quad (۱) \quad ۱۰ \quad (۲) \quad ۱۲ \quad (۳) \quad ۱۷ \quad (۴)$$

۱۴۵- شکل روبه‌رو، نمودار تابع  $y = ax^3 + 2x^2 + bx^2$  است.  $a$  کدام است؟



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

۱۴۶- تقعر منحنی به معادله  $y = x\sqrt{x^2 + 2}$  در بازه‌ی  $(a, +\infty)$  روبه بالا است. کمترین مقدار  $a$ ، کدام است؟

$$صفر \quad (۱) \quad -1 \quad (۲) \quad 1 \quad (۳) \quad -\infty \quad (۴)$$

۱۴۷- دو ضلع یک مربع منطبق بر دو خط به معادلات  $2x - 2y = 3$  و  $y = x + 1$  هستند، مساحت این مربع کدام است؟

$$\frac{9}{8} \quad (۱) \quad \frac{9}{4} \quad (۲) \quad \frac{25}{8} \quad (۳) \quad \frac{25}{4} \quad (۴)$$

۱۴۸- سهمی به کانون  $F(2, 4)$  و خط هادی به معادله  $x = -1$ ، محور  $x$ ‌ها را با کدام طول قطع می‌کند؟

$$\frac{17}{6} \quad (۱) \quad \frac{19}{6} \quad (۲) \quad \frac{10}{3} \quad (۳) \quad \frac{11}{3} \quad (۴)$$

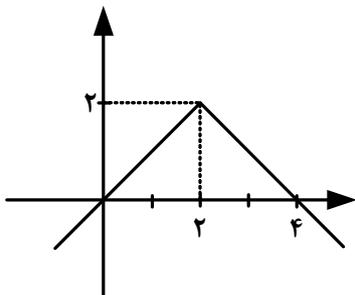
۱۴۹- مختصات دو سر قطر کوچک یک بیضی  $(-1, 3)$  و  $(-1, -1)$  است. این بیضی از نقطه  $(2, -4)$  می‌گذرد، خروج از مرکز آن کدام است؟

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

$$\frac{\sqrt{6}}{3} \quad (3)$$

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

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



۱۵۰- با توجه به شکل روبه‌رو، حاصل  $\int_0^4 (2 - |x - 2|) dx$ ، کدام است؟

$$2 \quad (1)$$

$$3 \quad (2)$$

$$3/5 \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$

۱۵۱- با شرط  $x \neq k\pi + \frac{\pi}{4}$  حاصل  $\int \frac{\cos 2x}{\cos x - \sin x} dx$ ، کدام است؟

$$\sin x - \cos x + c \quad (2)$$

$$\sin x + \cos x + c \quad (1)$$

$$-\sin x - \cos x + c \quad (4)$$

$$-\sin x + \cos x + c \quad (3)$$

۱۵۲- در مثلث  $ABC$  داریم  $AB = AC$  و  $\hat{A} = 80^\circ$ ، عمود منصف‌های دو ساق مثلث، قاعده  $BC$  را در  $M$  و  $N$  قطع می‌کند. کوچکترین زاویه‌ی مثلث  $AMN$  چند درجه است؟

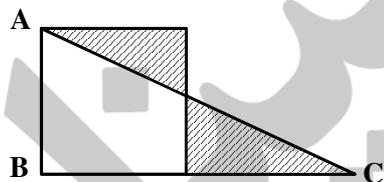
$$30 \quad (4)$$

$$25 \quad (3)$$

$$20 \quad (2)$$

$$15 \quad (1)$$

۱۵۳- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$ ، بر روی ضلع  $AB$  مربعی ساخته شده است. اگر دو مثلث سایه زده همنهشت باشند، مساحت دوزنقه چند برابر مساحت مربع است؟



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

$$\frac{5}{9} \quad (1)$$

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

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

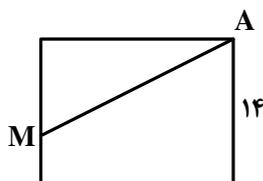
۱۵۴- در شکل روبه‌رو پاره‌خط  $AM$  مساحت مستطیل را به دو جزء با نسبت مساحت‌های  $\frac{5}{9}$  تقسیم کرده است. اگر قطر مستطیل ۲۵ واحد، باشد، پاره‌خط  $AM$  چند واحد است؟

$$21 \quad (1)$$

$$23 \quad (2)$$

$$9\sqrt{2} \quad (3)$$

$$10\sqrt{6} \quad (4)$$



۱۵۵- در یک مکعب به طول یال  $4\sqrt{2}$ ، فاصله وسط هر یک از دو وجه غیرموازی از یکدیگر چقدر است؟

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

$$4 \quad (3)$$

$$2\sqrt{3} \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

- ۱۵۶- در یک فرد خردسال، بخش اعظم سر استخوان زرد زیرین از بافتی تشکیل شده است که .....  
 (۱) حفرات نامنظم آن مملو از مغز زرد می‌باشند.  
 (۲) در ماده‌ی زمینه‌ای خود دارای مجاری متعددی موازی می‌باشد.  
 (۳) دارای فضاهای بین سلولی اندک و رشته‌های کلاژن فراوان می‌باشد. (۴) سلول‌های آن به صورت نامنظم در کنار یکدیگر قرار دارند.
- ۱۵۷- بخشی از هر نورون که پیام عصبی را از جسم سلولی دور می‌کند، ..... بخشی از آن که پیام را به جسم سلولی نزدیک می‌کند، .....  
 (۱) برخلاف - دارای انشعابات فراوان می‌باشد.  
 (۲) مانند - توسط غلافی از جنس لیپید پوشانده شده است.  
 (۳) مانند - واجد شبکه آندوپلاسمی گسترده و هسته می‌باشد.  
 (۴) برخلاف - می‌تواند از طریق غشای خود به وزیکول‌های سیناپسی بپیوندد.
- ۱۵۸- هر سلول گیاهی که ..... می‌باشد، .....  
 (۱) فاقد هسته - شیرهی پرورده را به نقاط مختلف گیاه منتقل می‌کند.  
 (۲) فاقد پروتوپلاسم زنده - در استحکام اندام‌های گیاهی نقش دارد.  
 (۳) واجد دیواره‌ی نخستین - قابلیت رشد خود را در طول حیات حفظ می‌کند.  
 (۴) دارای پوشش کوتینی - فاقد توانایی تولید نیکوتین آمید آدنین دی‌نوکلئوتید می‌باشد.
- ۱۵۹- در یک فرد بالغ ..... می‌تواند ناشی از افزایش ..... باشد.  
 (۱) کاهش استحکام زردپی آشیل - هورمون کورتیزول (۲) کاهش میزان آب خون - هورمون ضد ادراری  
 (۳) افزایش دفع سدیم از کلیه - فشارهای روحی - جسمی (۴) افزایش خون رسانی به ماهیچه‌ی توأم - تحریک اعصاب پاراسمپاتیک
- ۱۶۰- کمبود ..... محیط، بر فعالیت‌های متابولیسمی ..... تأثیرگذار است.  
 (۱) نور - نیتروزوموناس (۲) هیدروژن سولفید - بعضی از ریزوبیوم‌ها  
 (۳) دی‌اکسید کربن - سیانوباکتری‌ها (۴) اسیدهای آلی - هر باکتری ارغوانی
- ۱۶۱- به طور معمول مرغ جولای ماده در فصل تولیدمثل، .....  
 (۱) ابتدا توسط نرها مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.  
 (۲) محدودیت زیادی در امر تولید مثل دارد.  
 (۳) در جبران هزینه‌های مصرفی ناتوان است.  
 (۴) همه‌ی هزینه‌های لازم برای پرورش نوزادان را برعهده می‌گیرد.
- ۱۶۲- چند مورد جمله‌ی زیر را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟  
 هر پروتئین غشایی، .....  
 الف - برای ایفای نقش خود نیاز به صرف انرژی دارد.  
 ب - برای عبور مواد از منافذ خود اختصاصی عمل می‌کند.  
 ج - حداقل با زنجیره‌ای از مونوساکاریدها اتصال دارد.  
 د - به برقراری اتصال فیزیکی میان سلول‌ها کمک می‌کند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۶۳- به طور معمول، در زمانی که ..... هیچگاه ..... نمی‌شود.  
 (۱) پادتن به سطح ماستوسیت اتصال دارد - علائم آلرژی ظاهر  
 (۲) آلرژن به پادتن‌های سطح ماستوسیت متصل می‌شود - هیستامین ساخته  
 (۳) آلرژن برای نخستین بار به لنفوسیت B می‌چسبد - هیستامین آزاد  
 (۴) آلرژن به گیرنده‌های سطح B خاطره برخورد می‌کند - سلول B خاطره تقسیم
- ۱۶۴- در ارتباط با گیاه شبدر که دارای ژن خود ناسازگار است، کدام عبارت نادرست می‌باشد؟  
 (۱) هر سلول مادر دانه‌ی گرده، دارای دو نوع الل می‌باشد. (۲) سلول‌های کلاله، فقط دارای یک نوع الل می‌باشند.  
 (۳) ژنوتیپ سلول تخم می‌تواند با ژنوتیپ گیاه نر یکسان باشد. (۴) در نیمی از سلول‌های حاصل از لقاح، دو الل یکسان دیده می‌شود.
- ۱۶۵- در ماهی خاردار ..... انسان، خون خارج شده از ..... ابتدا به ..... وارد می‌شود.  
 (۱) مانند - روده - قلب - مانند - روده (۲) مانند - قلب - روده (۳) برخلاف - دستگاه تنفس - مغز (۴) برخلاف - دستگاه تنفس - قلب

- ۱۶۶- در گیاه اطلسی، پس از آنکه کروماتیدهای زیگوت، حداکثر فشردگی را پیدا نمودند، .....  
 (۱) غشای هسته شروع به محو شدن می‌نماید.  
 (۲) جفت سانتیریول‌ها در قطبین سلول مستقر می‌شوند.  
 (۳) کروموزوم‌های همتا از یکدیگر جدا می‌گردند.  
 (۴) کوتاه شدن رشته‌های ریز پروتئینی ممکن می‌شود.
- ۱۶۷- در گیاه ادریسی، ..... می‌شود.  
 (۱) در مرحله‌ی تبدیل مولکول سه کربنی به قند سه کربنی، NADPH تولید  
 (۲) در گام سوم از مرحله‌ی بی‌هوازی تنفس،  $NAD^+$  مصرف  
 (۳) در مسیر تولید پیرووات از ترکیب شش کربنی فسفات‌دار، ADP تولید  
 (۴) در زنجیره‌ی انتقال الکترون، هم زمان با خروج الکترون از فتوسیستم I، NADPH مصرف
- ۱۶۸- در ..... نوکلئوتید یافت نمی‌شود.  
 (۱) EcoRI و هلیکاز  
 (۲) عامل ترانسفورماسیون و کاتالاز  
 (۳) جایگاه تشخیص آنزیم محدودکننده و پتیالین  
 (۴) پپسینوزن و پیک دومین گلوکاگون
- ۱۶۹- از آمیزش بیستون بتولاریای ماده با چشم قرمز روشن و پای کوتاه و جنس نر با چشم قرمز تیره و پای بلند، در نسل اول همه‌ی زاده‌ها چشم قرمز تیره و پای کوتاه گردیدند و رنگ چشم قرمز روشن تنها در ماده‌های نسل دوم مشاهده گردید، با توجه به قانون احتمالات، ..... از زاده‌های نسل دوم، ..... خواهند بود.  
 (۱)  $\frac{2}{8}$  - نر چشم قرمز تیره و پا بلند  
 (۲)  $\frac{3}{16}$  - نر چشم قرمز تیره و پا کوتاه  
 (۳)  $\frac{3}{16}$  - ماده‌ی چشم قرمز تیره و پا کوتاه  
 (۴)  $\frac{2}{8}$  - ماده‌ی چشم قرمز روشن و پا بلند
- ۱۷۰- همه‌ی آغازیان دارای .....  
 (۱) شکل‌های غیرمتعارف، پوشش غیرسلولزی دارند.  
 (۲) کلروفیل، در شرایطی می‌توانند ساختار پرسلولی n کروموزومی بسازند.  
 (۳) هاگ مقاوم، مواد آلی مورد نیاز خود را از پیکر زنده جانداران به دست می‌آورند.  
 (۴) لکه‌ی چشمی، می‌توانند دوک تقسیم را در بیرون هسته تشکیل دهند.
- ۱۷۱- در یک فرد سالم، هنگام فعالیت عضله‌ی چهار سر ران، به دنبال افزایش ..... در سلول، از ..... کاسته می‌شود.  
 (۱) تولید استیل کوآنزیم A - غلظت یون هیدروژن خون  
 (۲) تولید لاکتیک اسید - میزان بیکربنات خون  
 (۳) تولید دی‌اکسید کربن - میزان تولید ATP  
 (۴) مصرف اکسیژن - تولید اسید کربنیک خون
- ۱۷۲- کدام عبارت در مورد پتانسیل عمل ایجاد شده در غشاء یک نورون حسی، صحیح است؟  
 (۱) در ابتدای پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند.  
 (۲) بعد از پایان پتانسیل عمل، تراکم پتاسیم داخل سلول شدیداً کاهش خواهد یافت.  
 (۳) با نزدیک شدن پتانسیل عمل از صفر به  $+40$  کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند.  
 (۴) در پی بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، پتانسیل درون سلول نسبت به خارج منفی می‌شود.
- ۱۷۳- در چرخه‌ی زندگی ریزوپوس ..... آسکومیست پرسلولی، ..... می‌شوند.  
 (۱) همانند - هاگ‌های غیرجنسی بیرون هاگدان و در نوک نخینه‌ها تشکیل  
 (۲) همانند - هاگ‌های جنسی به مراتب بیشتر از هاگ‌های غیرجنسی تولید  
 (۳) برخلاف - با انجام میوز تخم و سپس میتوز سلول‌های هاپلوئیدی، هاگ‌ها تولید  
 (۴) برخلاف - سلول‌های هاپلوئیدی در درون ساختار تولیدمثلی جنسی روئیده
- ۱۷۴- در گیاهان، هر حرکت ..... نوعی حرکت ..... محسوب می‌شود.  
 (۱) خود به خودی - القایی (۲) تنجشی - خود به خودی (۳) غیرالقایی - فعال  
 (۴) پیچشی - غیرالقایی

۱۷۵- کدام عبارت در مورد رشد و نمو رویان انسان صحیح است؟

- ۱) هم زمان با شروع نمو رگ‌های خونی، ضربان قلب نیز آغاز می‌شود.
- ۲) پس از کامل شدن جفت، تشکیل سه لایه بافت مقدماتی ممکن می‌شود.
- ۳) در انتهای هفته‌ی هشتم، رویان در حدود ۱۱ برابر هفته سوّم درازا دارد.
- ۴) در انتهای هفته‌ی سوم همه‌ی اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند.

۱۷۶- چند مورد می‌تواند جمله‌ی زیر را به طور نادرستی تکمیل نماید؟

هر جانداري که بتواند به واسطه‌ی برآمدگی‌های سیتوپلاسمی خود حرکت نماید،.....

- الف - زندگی آزاد دارد.      ب - دیواره سلولی قابل انعطاف دارد.  
ج - فقط به روش غیرجنسی تولیدمثل می‌کند.      د - گوارش درون سلولی و برون سلولی دارد.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

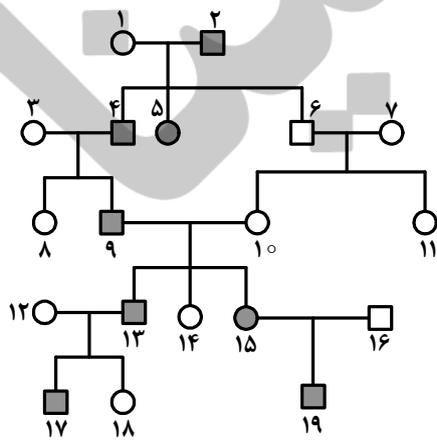
۱۷۷- اگر در محیط باکتری اِکلای لاکتوز یافت نشود، حتی پس از اتصال.....

- ۱) عامل تنظیم‌کننده به پروتئین تنظیم‌کننده، mRNA ی چند ژنی ساخته خواهد شد.
- ۲) پروتئین تنظیم‌کننده به اپراتور، تولید عامل تنظیم‌کننده ادامه خواهد داشت.
- ۳) مهارکننده به اپراتور، رونویسی از ژن تنظیم‌کننده ادامه پیدا خواهد کرد.
- ۴) عوامل رونویسی به راه‌انداز، سدی در مقابل حرکت RNA پلی‌مراز ایجاد خواهد شد.

۱۷۸- در دستگاه گوارش انسان ..... در سمت ..... قرار گرفته است.

- ۱) کاردیا همانند روده‌ی کور - راست
- ۲) دریچه‌ی پیلور بر خلاف کیسه صفرا - چپ
- ۳) کولون بالارو همانند کیسه‌ی صفرا - راست
- ۴) کولون پایین‌رو بر خلاف کاردیا - چپ

۱۷۹- اگر دودمانه‌ی زیر مربوط به نوعی صفت ..... فرض شود، تعیین ژنوتیپ فرد شماره‌ی ..... غیرممکن می‌باشد.



۱) وابسته به جنس مغلوب - ۱۲

۲) وابسته به جنس غالب - ۱۵

۳) اتوزومی غالب - ۱۳

۴) اتوزومی مغلوب - ۱۱

۱۸۰- در دستگاه گوارش ..... بخشی که بلافاصله قبل از ..... قرار دارد، می‌تواند مواد غذایی را به طور موقت ذخیره نموده و

تنها به ..... مواد غذایی بپردازد.

- ۱) ملخ - روده - جذب
- ۲) گاو - شیردان - گوارش شیمیایی
- ۳) کرم خاکی - روده - گوارش مکانیکی
- ۴) گنجشک - سنگدان - گوارش شیمیایی

۱۸۱- هورمونی که سبب ..... می‌شود، برخلاف سیتوکینین.....

- ۱) چیرگی راسی - بر ریشه‌دار کردن قلمه‌ها بی‌تأثیر است.
- ۲) تشکیل ساقه از سلول‌های تمایز نیافته - در رئوس ریشه‌ها تولید می‌شود.
- ۳) مقاومت گیاه در شرایط غرقابی - مدت نگهداری میوه‌ها را کاهش می‌دهد.
- ۴) درشت کردن میوه‌های تریپلوئیدی - فرایند تقسیم سلول‌ها را تشدید می‌کند.

۱۸۲- می توان گفت که ..... در بروز رفتار ..... بی تأثیر است.

- (۱) غریزه - نقش پذیری  
(۲) تجربه - جوجه‌ی کوکو  
(۳) محرک بی‌اثر - شرطی شدن کلاسیک  
(۴) وراثت - مهاجرت پروانه‌های موناک

۱۸۳- به طور معمول در یک زیگوت کبوتر، .....

- (۱) ژن‌های مغلوب کمتر از ژن‌های غالب مضاعف می‌شوند.  
(۲) هر ژن توسط آنزیم ویژه‌ی خود رونویسی می‌شود.  
(۳) هر الل مغلوب به تنهایی در بروز صفت مغلوب ناتوان است.  
(۴) هر ژن فقط به کمک یک نوع آنزیم همانندسازی می‌شود.

۱۸۴- در هر ویروس دارای ..... یافت می‌شود.

- (۱) کپسید مارپیچی، پوشش لپیددار  
(۲) کپسید چند وجهی، ریبو نوکلئیک اسید  
(۳) دم مارپیچی، یک نوع اسید هسته‌ای  
(۴) دئوکسی ریبو نوکلئیک اسید، آنزیم‌های مخصوصی

۱۸۵- چند مورد جمله‌ی زیر را به طور صحیحی تکمیل می‌کند؟

- سلول‌های مشخص شده در تصویر می‌توانند .....  
(الف) با تثبیت دی‌اکسید کربن، اسید چهار کربنی بسازند.  
(ب) سیتریک اسید را تولید و سپس تجزیه نمایند.  
(ج) سبب فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو شوند.  
(د) تنفس نوری را به میزان زیاد انجام دهند.

(۱) ۱

(۳) ۳

۱۸۶- همهی میکروسفرها ..... کواسروات‌ها .....

- (۱) همانند - می‌توانند صفات را به نسل بعد منتقل نمایند.  
(۲) برخلاف - زنده هستند و توانایی تقسیم شدن دارند.  
(۳) همانند - به غشای سلول شباهت زیادی دارند.  
(۴) برخلاف - دارای مولکول‌های آب گریز می‌باشند.

۱۸۷- در همهی گیاهان، .....

- (۱) صعود آب در عناصر آوندی، ناشی از فرایند تعریق یا تعرق است.  
(۲) کلاهدک از مریستم‌های راس ریشه محافظت می‌کند.  
(۳) دو مسیر برای حرکت آب در عرض ریشه وجود دارد.  
(۴) در پی تفکیک الل‌ها از یکدیگر، هاگ تشکیل می‌شود.

۱۸۸- بررسی‌هایی که بر روی جمعیت پروانه‌های شب پرواز فلفلی در دو منطقه‌ی دورست و برمینگهام انجام گرفت، نشان داد که در زمان

مطالعه، تغییری در ..... صورت نگرفته است.

- (۱) شایستگی تکاملی افراد (۲) میزان زادآوری افراد (۳) خزانه‌ی ژنی جمعیت‌ها (۴) تنوع درون جمعیت‌ها

۱۸۹- از ازدواج مردی با گروه خونی AB و مبتلا به تحلیل عضلانی دوشن (ژن مغلوب) و زنی سالم با گروه خونی B، پسری با گروه

خونی A و مبتلا به تحلیل عضلانی دوشن و دختری مبتلا به بیماری تالاسمی متولد شده است. در این خانواده احتمال تولد پسری سالم با گروه خونی B، کدام است؟

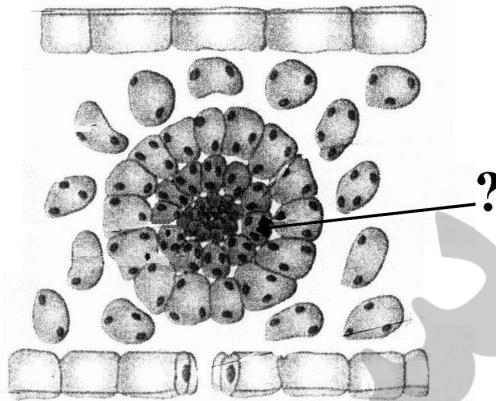
(۱)  $\frac{3}{64}$  (۲)  $\frac{1}{8}$  (۳)  $\frac{3}{32}$  (۴)  $\frac{1}{32}$

۱۹۰- هر جهش ..... است.

- (۱) نقطه‌ای، نوعی جهش جانشینی  
(۲) نقطه‌ای، بر بیان ژن تأثیر گذار  
(۳) جانشینی بر مولکول حاصل از رونویسی بی‌تأثیر  
(۴) تغییر چارچوب، نوعی جهش نقطه‌ای

۱۹۱- در انسان، سکرترین برخلاف گاسترین، .....

- (۱) ترشح بیکربنات را به خون افزایش می‌دهد.  
(۲) از سلول‌های سازنده‌ی خود به خون وارد می‌شود.  
(۳) محرک ترشح پروتئازهای فعال در لوزالمعده می‌باشد.  
(۴) در خنثی نمودن کیموس اسیدی موجود در دوازدهه نقش دارد.



۱۹۲- کدام نادرست است؟

در طول ..... بسیار گرم، .....

- (۱) شب‌های - گیاه گوجه فرنگی، گل‌های فراوانی تولید می‌کند.
- (۲) روزهای - گیاه نیشکر می‌تواند در استروما قند سه کربنی بسازد.
- (۳) شب‌های - فرایند تثبیت دی‌اکسیدکربن در کاکتوس انجام می‌شود.
- (۴) روزهای مرطوب و - پدیده‌ی تعریق در حاشیه‌ی برگ لادن رویت می‌شود.

۱۹۳- در چرخه‌ی زندگی کاهوی دریایی، هر ساختار پرسلولی .....

- (۱) توانایی انجام تقسیم میوز را دارد.
- (۲) از سلول‌های دیپلویدی تشکیل شده است.
- (۳) می‌تواند سلول‌های متحرک هاپلویدی بسازد.
- (۴) سازنده‌ی سلول‌هایی است که توانایی لقاح دارند.

۱۹۴- چند مورد جمله‌ی زیر را به طور صحیحی تکمیل می‌کند؟

- به طور معمول، در یک فرد، عنیبه .....
- الف - در تولید و ذخیره‌ی انرژی نقش دارد.
- ب - در تحریک گیرنده‌های نوری نقش دارد.
- ج - به واسطه‌ی عضلات خود قطر عدسی را تغییر می‌دهد.
- د - بخشی از مشیمیه است که در پشت عدسی قرار دارد.

۴ (۴)

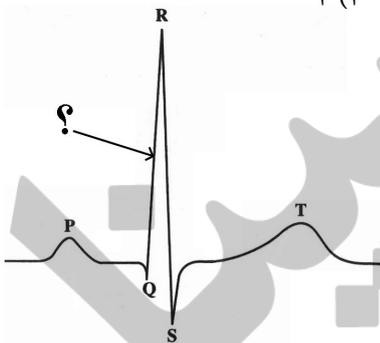
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹۵- در نقطه‌ای از منحنی زیر که با علامت سوال مشخص گردیده، .....

- (۱) دهلیزها خود را برای انقباض آماده می‌کنند.
- (۲) همه‌ی حفرات قلب در حال استراحت می‌باشند.
- (۳) مانعی برای خروج خون از دهلیز راست وجود دارد.
- (۴) مانعی برای خروج خون از بطن چپ وجود دارد.



۱۹۶- در ملخ با فرض این که ژن وابسته به جنس M به شاخک بلند و ژن D به شاخک کوتاه تعلق داشته باشد، از آمیزش ملخ نر شاخک ..... با ماده‌ی شاخک ..... طبق قانون احتمالات نیمی از زاده‌ها شاخک کوتاه بوده و یک نوع جنسیت را نشان خواهند داد.

- (۱) کوتاه - بلند
- (۲) کوتاه - متوسط
- (۳) بلند - متوسط
- (۴) بلند - کوتاه

۱۹۷- کورینه باکتریوم دیفتریا ..... کلسترید یوم بوتولینم می‌تواند .....

- (۱) همانند - به روش رنگ‌آمیزی گرم، پاسخ منفی دهد.
- (۲) برخلاف - در شرایط بی‌هوازی آندوسپور بسازد.
- (۳) برخلاف - با ترشح سم، بعضی اندام‌های بدن را تحت تأثیر قرار دهد.
- (۴) همانند - DNA پلی‌مرز را در مجاورت کروموزوم بسازد.

۱۹۸- در جمعیتی از جانداران کم‌ترین وابستگی بین سیستم تبادل گازها و دستگاه گردش خون دیده می‌شود، در این افراد، .....

- (۱) بروز مرگ و میر گسترده معمولاً غیر تصادفی است.
- (۲) بیشترین انرژی صرف تولیدمثل می‌شود.
- (۳) مواد نیتروژن‌دار به صورت اوره دفع می‌گردد.
- (۴) طیف تابش‌های الکترو مغناطیسی قابل رویت می‌باشد.

۱۹۹- به طور معمول، در چرخه‌ی جنسی یک فرد سالم، هم زمان با ..... بر مقدار تولید ..... افزوده شده و از میزان تولید استروژن کاسته می‌شود.

- (۱) شروع ضخیم شدن دیواره‌ی رحم - هورمون محرک فولیکولی
- (۲) شروع رشد فولیکول‌ها - هورمون آزادکننده
- (۳) شروع رشد جسم زرد - هورمون لوتئینی‌کننده
- (۴) آزاد شدن تخمک از تخمدان - پروژسترون

۲۰۰- جمعیت در حال تعادلی متشکل از سه نوع ژنوتیپ ( $AA, Aa, aa$ ) مفروض است. اگر افراد این جمعیت شروع به خود لقاحی نمایند، پس از پنج نسل ..... از فراوانی هتروزایگوس‌های اولیه به فراوانی افراد مغلوب افزوده خواهد گردید.

$$\begin{array}{cccc} (۱) & \frac{۱۵}{۱۲۸} & (۲) & \frac{۳۱}{۳۲} \\ (۳) & \frac{۳۱}{۶۴} & (۴) & \frac{۳۱}{۱۲۸} \end{array}$$

۲۰۱- چند مورد جمله‌ی زیر را به طور صحیحی تکمیل می‌نماید؟

هاگ و گامت سرخس، از نظر ..... به یکدیگر شباهت دارند.

الف - شکل و اندازه      ب - توانایی تقسیم شدن      ج - عدد کروموزومی

د - نوع تقسیمی که به طور مستقیم از آن به وجود می‌آیند.

$$\begin{array}{cccc} (۱) & ۱ & (۲) & ۲ \\ (۳) & ۳ & (۴) & ۴ \end{array}$$

۲۰۲- کدام عبارت صحیح است؟

(۱) نوکلئوتیدهای آزاد درون هسته، همگی دارای دو گروه فسفات می‌باشند.

(۲) اکسون سلول‌های عصبی هیپوتالاموس در بخش‌های مختلف هیپوفیز ادامه می‌یابد.

(۳) تعدادی از هورمون‌های هیپوتالاموس در محلی غیر از محل ساخت خود به خون وارد می‌شوند.

(۴) هر مولکولی که توسط RNA پلی‌مراز مورد رونویسی قرار می‌گیرد، فاقد پیوند هیدروژنی است.

۲۰۳- در برخی از سلول‌های پوست انسان، تظاهرات بیماری تبخال قابل رویت است، می‌توان گفت که این سلول‌ها پس از آنکه در معرض حمله‌ی عامل بیماری‌زا قرار گرفتند، .....  
(۱) در مقابله با عملکرد آنزیم‌های متابولیسمی میکروب مربوطه ناتوان گردیدند.

(۲) فقط توانستند ژن‌های ویروسی را در درون کروموزوم خود جای دهند.

(۳) به سبب تولید اینترفرون نسبت به ویروس مقاوم گشتند.

(۴) ژن‌ها و پروتئین‌های ویروسی را سنتز نمودند.

۲۰۴- شایستگی تکاملی فرزندان ..... با توجه به رفتار والدین آن‌ها، ..... می‌یابد.

(۱) سینه سرخ و شیر نر شرق آفریقا - کاهش      (۲) نوعی گاو وحشی و زنبور کارگر - کاهش

(۳) سینه سرخ و نوعی گاو وحشی - افزایش      (۴) زنبور کارگر و شیر نر شرق آفریقا - افزایش

۲۰۵- در یک سلول گیرنده‌ی مکانیکی گوش انسان، با مصرف یک مولکول استیل کوانزیم A، در گام ۳ ..... گام ۵، ..... خواهد شد.

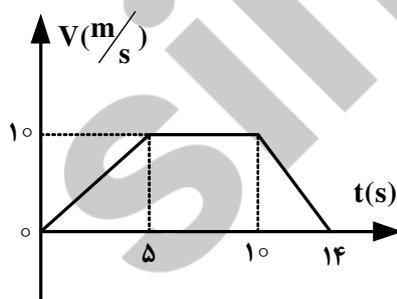
(۱) همانند - ATP تولید      (۲) همانند -  $NAD^+$  مصرف      (۳) برخلاف - NADH تولید      (۴) برخلاف - FAD مصرف

### فیزیک

۲۰۶- دو نیروی  $\vec{F}_1 = 5N$ ،  $\vec{F}_2 = 10N$  بر نقطه‌ای اثر می‌کنند. اگر زاویه‌ی بین این دو نیرو  $120^\circ$  درجه باشد، اندازه‌ی برابند آنها چند نیوتون است؟

$$\begin{array}{cccc} (۱) & 5\sqrt{2} & (۲) & 5\sqrt{3} \\ (۳) & 7,5\sqrt{2} & (۴) & 7,5\sqrt{3} \end{array}$$

۲۰۷- متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند و نمودار سرعت - زمان آن مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط این متحرک در بازه‌ی زمانی  $t = 2s$  تا  $t = 12s$ ، چند متر بر مربع ثانیه است؟



$$(۱) \frac{1}{10}$$

$$(۲) \frac{5}{10}$$

$$(۳) \frac{7}{10}$$

$$(۴) \text{ صفر}$$

۲۰۸- گلوله‌ای در شرایط خلاء با سرعت اولیه‌ی  $V_0$  از ارتفاع  $100$  متری به طور قائم روبه بالا پرتاب می‌شود و پس از مدتی به زمین می‌رسد. اگر زمان پایین آمدن گلوله  $1.5$  برابر زمان بالا رفتن گلوله باشد، بیش‌ترین فاصله‌ی گلوله از سطح زمین چند متر است؟

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

۲۲۵ (۴)

۱۸۰ (۳)

۱۴۵ (۲)

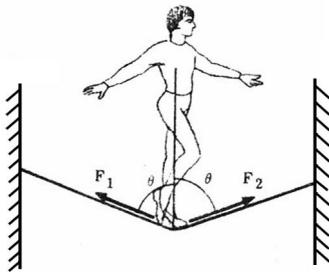
۱۲۰ (۱)

۲۰۹- متحرکی در صفحه حرکت می‌کند و بردار مکان آن در SI به صورت  $\vec{r} = 2t\vec{i} + (-t^2 + 4t)\vec{j}$  است. اندازه‌ی سرعت متحرک در لحظه‌ی  $t = 3s$  چند متر بر ثانیه است؟

۴ (۴)

 $2\sqrt{2}$  (۳) $\sqrt{2}$  (۲)

صفر (۱)



۲۱۰- طنابی بین دو دیوار موازی در یک تراز بسته شده است و یک بند باز، درست در وسط طناب قرار دارد و بزرگی نیروی کشش طناب در جلو و پشت شخص به ترتیب  $F_1$  و  $F_2$  است.

اگر شخص، به تدریج به سمت دیوار مقابل خود حرکت کند،.....

(۱)  $F_1$  از  $F_2$  کوچک‌تر می‌شود.

(۲)  $F_1$  از  $F_2$  بزرگ‌تر می‌شود.

(۳)  $F_1$  و  $F_2$  برابر خواهند ماند ولی هر دو افزایش می‌یابند.

(۴)  $F_1$  و  $F_2$  برابر خواهند ماند ولی هر دو کاهش می‌یابند.

۲۱۱- ماهواره‌های A و B به دور زمین می‌چرخند. جرم ماهواره‌ی A،  $\frac{5}{4}$  جرم ماهواره‌ی B است. اگر بزرگی تکانه‌ی دو ماهواره با هم برابر باشد، شعاع مدار ماهواره‌ی B چند برابر شعاع مدار ماهواره‌ی A است؟

 $\frac{16}{25}$  (۴) $\frac{4}{5}$  (۳)

۸۰ (۲)

۲۰ (۱)

۲۱۲- جسمی به جرم  $1kg$  با سرعت اولیه‌ی  $6 \frac{m}{s}$  از پایین سطح شیب‌داری که با افق زاویه‌ی  $37^\circ$  می‌سازد، به طرف بالا پرتاب می‌شود. هنگامی که جسم روی سطح شیب‌دار  $2$  متر را رو به بالا طی می‌کند، سرعتش به  $2 \frac{m}{s}$  می‌رسد. انرژی مکانیکی جسم در

این جابه‌جایی چند ژول کاهش می‌یابد؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ ) ،  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و از مقاومت هوا صرف‌نظر شود.

۱۶ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

۲۱۳-  $200$  گرم آب  $22.5$  درجه‌ی سلسیوس را با  $150$  گرم آب  $40$  درجه‌ی سلسیوس مخلوط می‌کنیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به چند درجه‌ی سلسیوس می‌رسد؟

۳۲.۵ (۴)

۳۲ (۳)

۳۰ (۲)

۲۷.۵ (۱)

۲۱۴- از یک ورق مسی، دو صفحه‌ی دایره‌ای شکل به مساحت‌های  $S_1$  و  $S_2 = 2S_1$  بریده و جدا کرده‌ایم. حال اگر به اولی گرمای  $Q_1$  و به دومی گرمای  $Q_2 = 2Q_1$  را بدهیم و بر اثر این گرما، افزایش شعاع آنها به ترتیب  $\Delta R_1$  و  $\Delta R_2$  باشد،  $\frac{\Delta R_2}{\Delta R_1}$  چقدر است؟

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

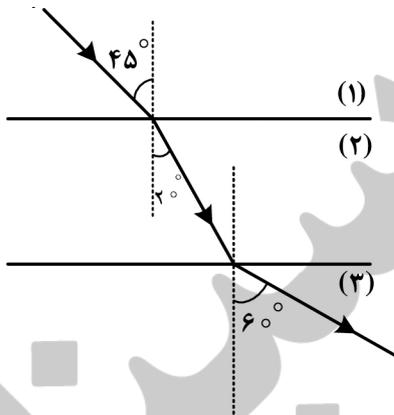
۲۱۵- اگر در حجم ثابت، دمای مقدار معینی گاز کامل را از  $27^\circ\text{C}$  به  $87^\circ\text{C}$  برسانیم، فشار گاز چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۲۱۶- یک آینه‌ی مقعر (کاو) از جسمی که به فاصله‌ی ۶ سانتی‌متر از آن و عمود بر محور اصلی قرار دارد، تصویری مجازی می‌دهد. اگر به جای آینه‌ی مقعر یک آینه‌ی تخت، درست در جای آینه‌ی مقعر قرار دهیم، تصویر در مقایسه با حالت اول، به اندازه‌ی ۹ سانتی‌متر به آینه نزدیک می‌شود. شعاع انحنای آینه‌ی مقعر چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۰ (۴) ۲۰

۲۱۷- مطابق شکل زیر پرتو نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط شفاف (۲) و سپس وارد محیط شفاف (۳) می‌شود. سرعت نور در محیط (۳) چند برابر سرعت نور در محیط (۱) است؟

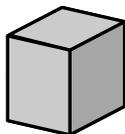


- (۱)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  (۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۳)  $\sqrt{\frac{3}{2}}$  (۴)  $\sqrt{\frac{2}{3}}$

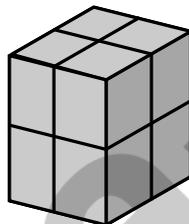
۲۱۸- توان یک عدسی ۵- دیوپتر است. اگر جسمی به فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متری عدسی و روی محور اصلی آن و در سمت راست عدسی قرار داشته باشد، تصویر در فاصله‌ی ..... سانتی‌متری عدسی و سمت ..... آن تشکیل می‌شود.

- (۱) ۱۰، چپ (۲) ۱۰، راست (۳) ۴۰، چپ (۴) ۴۰، راست

۲۱۹- در شکل روبه‌رو، مکعب شکل (۱) مشابه هر یک از مکعب‌های شکل (۲) است. فشاری که مکعب‌های شکل (۲) بر سطح افقی وارد می‌کنند، چند برابر فشار حاصل از مکعب شکل (۱) است؟



(۱)



(۲)

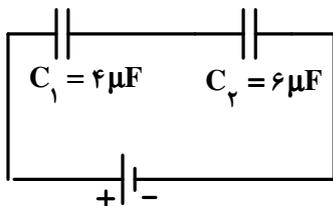
- (۱) ۸ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۲۰- یک کره‌ی رسانا به شعاع  $10\text{ cm}$ ، روی پایه‌ی عایق قرار دارد. چگالی سطحی بار کره  $160 \frac{\mu\text{C}}{\text{m}^2}$  است. اگر کره را با یک سیم به زمین (چشمه‌ی خنثای بار الکتریکی) اتصال دهیم، چند الکترون از زمین به کره منتقل می‌شود؟

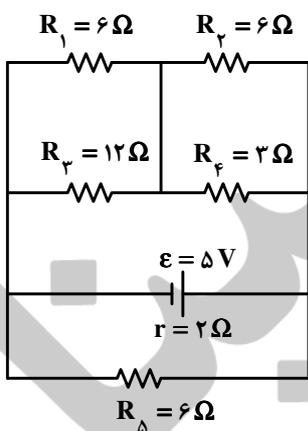
( $\pi = 3$  و  $e = 1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$ )

- (۱)  $1.2 \times 10^{13}$  (۲)  $1.2 \times 10^{14}$  (۳)  $1.2 \times 10^{17}$  (۴)  $1.2 \times 10^{19}$

۲۲۱- در شکل زیر، بین صفحات خازن  $C_p$  هوا است. اگر فضای بین صفحات این خازن را از عایقی به ثابت دی‌الکتریک  $k = 2$  پرکنیم، بار الکتریکی ذخیره شده در این خازن چند برابر می‌شود؟

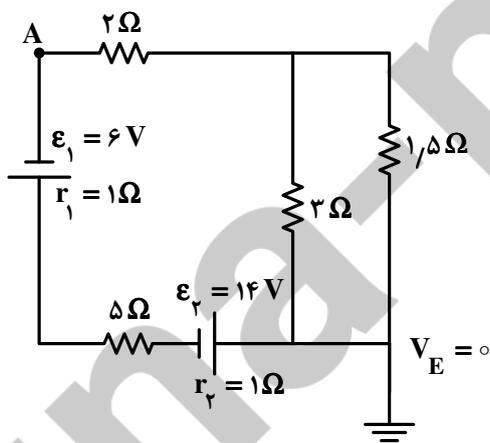


- (۱)  $\frac{5}{4}$   
(۲)  $\frac{5}{6}$   
(۳)  $\frac{5}{8}$   
(۴)  $\frac{5}{11}$



۲۲۲- در مدار روبه‌رو، توان مصرفی مقاومت  $R_1$  چند وات است؟

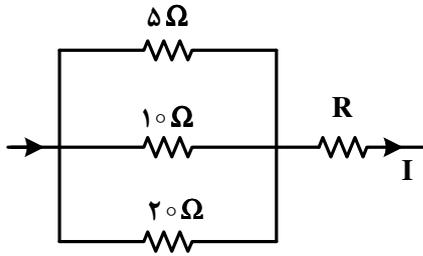
- (۱)  $\frac{1}{2}$   
(۲)  $\frac{1}{3}$   
(۳)  $\frac{1}{6}$   
(۴)  $\frac{2}{3}$



۲۲۳- در مدار روبه‌رو، پتانسیل نقطه‌ی A، چند ولت است؟

- (۱)  $-6$   
(۲)  $6$   
(۳)  $-34$   
(۴)  $34$

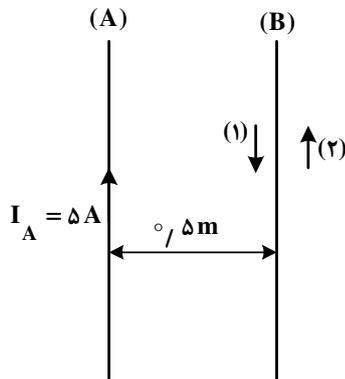
۲۲۴- در شکل زیر، اگر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی برابر ۱۰ ولت باشد، شدت جریان I برابر چند آمپر است؟



- (۱) ۵/۰
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۵/۳

۲۲۵- دو سیم بلند A و B مطابق شکل در یک صفحه قرار دارند. از سیم B جریان چند آمپر و در چه جهتی عبور کند، تا از طرف سیم B

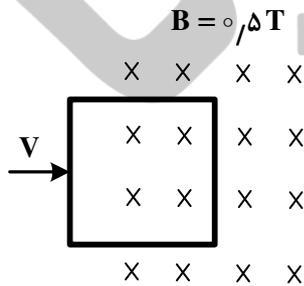
بر ۵/۰ متر از سیم A نیروی دافعه‌ای به اندازه‌ی  $N \times 10^{-6} \times 4$  وارد شود؟  $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$



- (۱) ۸ آمپر در جهت (۱)
- (۲) ۸ آمپر در جهت (۲)
- (۳) ۴ آمپر در جهت (۱)
- (۴) ۴ آمپر در جهت (۲)

۲۲۶- مطابق شکل، یک سیم‌پیچ مربع شکل، با ۲۰ دور سیم، که طول هر ضلع آن ۴۰ سانتی‌متر است، با سرعت  $3 \frac{m}{s}$  در یک میدان

مغناطیسی درونسو، به سمت راست حرکت می‌کند. بزرگی نیروی محرکه‌ی القا شده در سیم‌پیچ در لحظه‌ای که ۳۰ سانتی‌متر از آن در میدان وارد شده است، چند ولت است؟



- (۱) ۶
- (۲) ۸
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۶

۲۲۷- دوره‌ی نوسانگر ساده‌ای  $\frac{\pi}{50}$  ثانیه و دامنه‌ی آن ۲ سانتی‌متر است. در لحظه‌ای که نوسانگر به اندازه‌ی  $\sqrt{3} \text{ cm}$  از وضع تعادل دور

شده است، بزرگی سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۱۰
- (۴) ۲۰

۲۲۸- معادله‌ی شتاب - زمان نوسانگر ساده‌ای در SI به صورت  $a = -2\pi^2 \sin(10\pi t)$  است. در لحظه‌ی  $t = \frac{1}{4}$  s، انرژی جنبشی نوسانگر چند برابر انرژی پتانسیل کشسانی آن است؟

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

۲۲۹- موج عرضی در یک محیط منتشر می‌شود و فاصله‌ی بین دو قله‌ی متوالی آن ۱۰ cm است. اگر سرعت انتشار موج در آن محیط  $\frac{m}{s}$  باشد، بسامد موج چند هرتز است؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۵۰ (۳) ۲۵ (۴) ۱۰

۲۳۰- دو نقطه که در راستای انتشار موج باشند و فاصله‌شان از یکدیگر مضرب ..... باشد آن نقاط همواره با یکدیگر .....

- (۱) زوجی از ربع طول موج - هم فازند.  
 (۲) فردی از طول موج - در فاز مخالفند.  
 (۳) زوجی از ربع طول موج - در فاز مخالفند.  
 (۴) فردی از نصف طول موج - در فاز مخالفند.

۲۳۱- درون یک لوله‌ی صوتی موج ایستاده تشکیل شده است و طول لوله برابر با  $\frac{7}{4}$  طول موج است. این لوله ..... است و صوت حاصل، هماهنگ ..... صوت اصلی این لوله است.

- (۱) یک انتها بسته - چهارم (۲) یک انتها بسته - هفتم (۳) دو انتها باز - چهارم (۴) دو انتها باز - هفتم

۲۳۲- طول موج یک متر تا یک کیلومتر، مربوط به کدام محدوده‌ی موج‌های الکترومغناطیسی است؟

- (۱) فرسرخ (۲) فرابنفش (۳) نور مرئی (۴) رادیویی

۲۳۳- بلندترین طول موج نور مرئی اتم هیدروژن چند نانومتر است؟ ( $R_H = 1.097 \times 10^7 \text{ nm}^{-1}$ )

- (۱) ۴۵۰ (۲) ۵۵۰ (۳) ۷۲۰ (۴) ۸۰۰

۲۳۴- در یک آزمایش فوتوالکتریک، بسامد نوری که بر الکتروود فلزی می‌تابد، ۴ برابر بسامد قطع است. اگر تابع کار این فلز ۲ eV باشد،

بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترن خارج شده از فلز چند ژول است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳)  $1.28 \times 10^{-18}$  (۴)  $9.6 \times 10^{-19}$

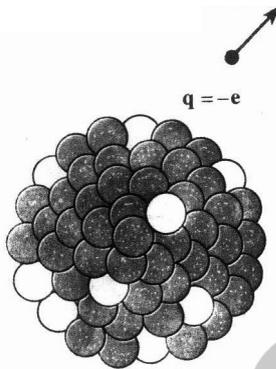
۲۳۵- در واپاشی مطابق شکل زیر، تعداد پروتون‌های هسته ..... و تعداد نوترون‌های آن .....

(۱) یک واحد افزایش می‌یابد - یک واحد کاهش می‌یابد.

(۲) یک واحد کاهش می‌یابد - یک واحد افزایش می‌یابد.

(۳) یک واحد افزایش می‌یابد - ثابت می‌ماند.

(۴) یک واحد کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند.



۲۳۶- کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) هر بسته انرژی را یک کوآنتوم انرژی می‌گویند.
- (۲) هر فوتون، یک بسته انرژی است و مقدار انرژی آن به طول موج نور بستگی دارد.
- (۳) بور، به هر تراز انرژی کوآنتیده، عدد ویژه‌ای نسبت داد که عدد کوآنتومی اصلی نامیده شد.
- (۴) شرودینگر، برای مشخص کردن هر یک از اوربیتال‌های یک اتم، از چهار عدد کوآنتومی  $m_s, m_l, l, n$  استفاده کرد.

۲۳۷- کدام سه گونه‌ی شیمیایی، آرایش الکترونی یکسانی دارند؟

- (۱)  $_{55}Cs^+, _{54}Xe, _{53}I^-$
- (۲)  $_{14}Si^{4-}, _{15}P^-, _{16}S^{2-}$
- (۳)  $_{37}Rb^+, _{19}K^+, _{11}Na^+$
- (۴)  $_{27}Co^{3+}, _{28}Ni^{2+}, _{29}Cu^+$

۲۳۸- کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) نقطه‌ی ذوب و نقطه‌ی جوش فلزهای قلیایی با افزایش جرم اتمی آن‌ها کاهش می‌یابد.
- (۲) در مجموع شش عنصر شبه فلزی در جدول تناوبی عناصر وجود دارد که در گروه‌های ۱۳ تا ۱۶ جای دارند.
- (۳) به علت کمتر بودن بار مؤثر هسته  $He$ ، انرژی نخستین یونش آن نسبت به  $Ne$  کم‌تر است.
- (۴) هر مول از فلزهای قلیایی خاکی در مقایسه با فلزهای قلیایی در واکنش با آب، گاز هیدروژن بیشتری آزاد می‌کنند.

۲۳۹- با توجه به جدول روبه‌رو، که بخشی از جدول تناوبی است، کدام گزینه درست نیست؟

گروه \ دوره	IIA	IIIA	IVA	VA
۲	B	C	D	E
۳			F	
۴	G			

- (۱) E، بیش‌ترین الکترونگاتیوی را دارد.
- (۲) شعاع اتمی F از شعاع اتمی D بزرگ‌تر است.
- (۳) واکنش‌پذیری G در مقایسه با B، بیش‌تر است.
- (۴) شمار الکترون‌های جفت نشده اتم‌های C و E برابر است.

۲۴۰- کدام گزینه، درست است؟

- (۱) عدد کوآوردیناسیون یون‌های  $Na^+$  و  $Cl^-$  در شبکه بلور سدیم کلرید، یکسان و برابر ۸ است.
  - (۲) شکنندگی بلور  $NaCl$  به دلیل نیروهای دافعه‌ای است که بر اثر ضربه و جابه‌جایی لایه‌ها در شبکه ایجاد می‌شود.
  - (۳) انرژی آزاد شده هنگام تشکیل یک جامد یونی از عنصرهای تشکیل‌دهنده‌ی آن، انرژی شبکه بلور آن، نامیده می‌شود.
  - (۴) جامدهای یونی رسانای جریان برق‌اند و با گذر دادن جریان برق به یون‌های گازی تشکیل‌دهنده‌ی خود، تجزیه می‌شوند.
- ۲۴۱- ۲۰ گرم مخلوط نمک خوراکی و منیزیم سولفات خشک پس از جذب آب تبلور به وسیله‌ی منیزیم سولفات  $(MgSO_4 \cdot 7H_2O)$ ، ۳۵٫۱۲g جرم دارد. درصد جرمی منیزیم سولفات در این نمونه، کدام است؟

$(MgSO_4 = 120, H_2O = 18 : g.mol^{-1})$

- ۱۰/۸ (۱)      ۷۲ (۲)      ۷۵/۶ (۳)      ۸۴ (۴)

۲۴۲- کدام مطلب درباره‌ی یون  $CH_3COO^-$ ، درست است؟

- (۱) طول هر دو پیوند کربن - اکسیژن در آن برابر است.
- (۲) عدد اکسایش کربن در آن برابر است.
- (۳) شمار قلمروهای الکترونی پیرامون هر دو اتم کربن در آن یکسان است.
- (۴) مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها در آن برابر است.

۲۴۳- یون  $\text{NO}_3^+$  از نگاه ..... با مولکول‌های هیدروژن سیانید و کربن دی‌سولفید مشابه است و از نگاه ..... با هر دوی آنها تفاوت دارد.

(۱) شکل هندسی - قطبیت

(۲) وجود پیوند سه‌گانه - قطبیت

(۳) شکل هندسی - عدد اکسایش اتم مرکزی

(۴) وجود پیوند سه‌گانه - عدد اکسایش اتم مرکزی

۲۴۴- پیوند بین اتم‌های ..... و ..... در مولکول ..... که ساختار ..... دارد، قطبی است و در آن جفت الکترون‌های پیوندی به اتم ..... نزدیک‌ترند.

(۱)  $\text{N}$ ،  $\text{Cl}$ ،  $\text{NCl}_3$ ، سه ضلعی مسطح،  $\text{Cl}$

(۲)  $\text{S}$ ،  $\text{O}$ ،  $\text{SO}_3$ ، سه ضلعی مسطح،  $\text{S}$

(۳)  $\text{Be}$ ،  $\text{Cl}$ ،  $\text{BeCl}_2$ ، خطی،  $\text{Cl}$

(۴)  $\text{O}$ ،  $\text{F}$ ،  $\text{OF}_2$ ، خمیده،  $\text{O}$

۲۴۵- کدام گزینه درست است؟

(۱) اگر به جای اتم‌های  $\text{H}$  مولکول متان، گروه متیل قرار گیرند، ۲ و ۲- دی‌متیل بوتان تشکیل می‌شود.

(۲) فرمول تجربی آلکنی با نام ۱- هگزن با فرمول تجربی سیکلوپنتان یکسان است.

(۳) ۳- اتیل - ۳- متیل پنتان ایزومر ساختاری ۲- متیل اوکتان است.

(۴) فرمول تجربی همه‌ی آلکان‌های راست زنجیر، یکسان است.

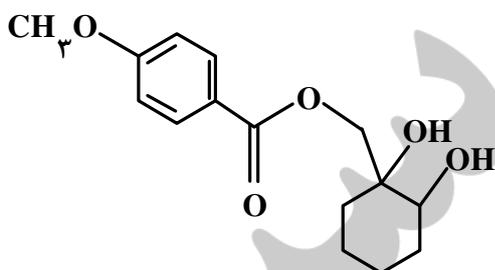
۲۴۶- کدام گزینه درباره ترکیبی با فرمول روبه‌رو، درست است؟

(۱) فاقد گروه استری است و می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

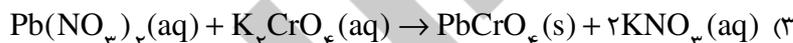
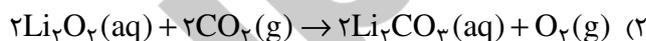
(۲) همه اتم‌های اکسیژن در آن دارای ۴ قلمرو الکترونی‌اند.

(۳) یک گروه عاملی کتونی و دو گروه عاملی هیدروکسیل دارد.

(۴) فرمول مولکولی آن  $\text{C}_{15}\text{H}_{20}\text{O}_5$  است.



۲۴۷- کدام واکنش به صورتی که معادله‌ی آن نشان داده شده است، انجام نمی‌شود؟



۲۴۸- از واکنش ۲/۱ گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۰ درصد با نیتریک اسید کافی، چند مول سدیم نیترات تشکیل می‌شود؟ (اسید بر ناخالصی اثر ندارد). ( $\text{H} = 1$ ,  $\text{C} = 12$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{Na} = 23$ :g.mol<sup>-1</sup>)

(۱) ۰٫۲ (۲) ۰٫۵ (۳) ۰٫۰۲ (۴) ۰٫۰۵

۲۴۹- اگر گاز  $\text{CO}_2$  حاصل از سوزاندن ۵/۲g ایتین، در محلول کلسیم اکسید کافی وارد شود، چند گرم کلسیم کربنات به دست می‌آید؟ (در صورتی که درصد بازدهی واکنش برابر ۹۰ درصد باشد.)

( $\text{Ca} = 40$  و  $\text{O} = 16$  و  $\text{C} = 12$  و  $\text{H} = 1$ :g.mol<sup>-1</sup>)

(۱) ۲۴ (۲) ۳۰ (۳) ۳۶ (۴) ۴۰

محل انجام محاسبه

۲۵۰- اگر ۵۰ میلی لیتر محلول  $1 \text{ mol.L}^{-1}$  نقره نیترات را با ۱۵ میلی لیتر محلول  $2 \text{ mol.L}^{-1}$  منیزیم کلرید مخلوط کنیم تا با

هم واکنش دهند و  $4 \times 10^{-3}$  مول نقره کلرید جامد به دست آید، واکنش دهنده اضافی و درصد بازدهی واکنش کدامند؟

(۱) نقره نیترات - ۸۰ (۲) منیزیم کلرید - ۸۰ (۳) نقره نیترات - ۹۰ (۴) منیزیم کلرید - ۹۵

۲۵۱- کدام گزینه توصیفی نادرست درباره‌ی واکنش سوختن بنزن مایع در فشار ثابت، است؟ (همه‌ی فراورده‌های واکنش حالت گازی دارند).

(۱) علامت کار (W)، منفی است.

(۲)  $\Delta E$  و  $\Delta H$  واکنش، برابرند.

(۳) با افزایش آنتروپی و کاهش سطح انرژی همراه و خودبه‌خودی است.

(۴) تفاوت شمار مول‌های واکنش دهنده‌ها و شمار مول‌های فراورده‌ها، برابر ۱ است.

۲۵۲- اگر در واکنش  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g})$  (گرافیت-C، درون استوانه‌ای با پیستون متحرک، مقدار  $75 \text{ kJ}$  گرما آزاد شود و

محیط بر سامانه‌ی واکنش  $2/4 \text{ kJ}$  کار انجام داده باشد، مقدار  $\Delta E$  این واکنش برابر چند کیلو ژول است؟

(۱)  $-72/6$  (۲)  $-77/4$  (۳)  $+72/6$  (۴)  $+77/4$

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های زیر:



گرمای مبادله شده برای کاهش هر مول آهن (III) اکسید به فلز آهن، برابر چند کیلو ژول است؟

(۱)  $-70/5$  (۲)  $-92/5$  (۳)  $+103/5$  (۴)  $+20/5$

۲۵۴- با توجه به این که  $\Delta H^\circ$  های تشکیل  $\text{PH}_3(\text{g})$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5(\text{s})$ ,  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  با یکای کیلو ژول بر مول، به ترتیب برابر با

$-242$ ،  $-3012$  و  $+9$  است،  $\Delta H^\circ$  واکنش سوختن گاز  $\text{PH}_3$ ، برابر چند کیلو ژول است؟

(۱)  $-4250$  (۲)  $-4300$  (۳)  $-4500$  (۴)  $-4750$

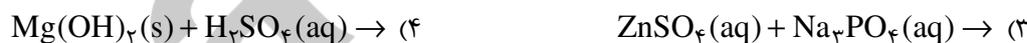
۲۵۵- اگر ۵۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با چگالی  $1.01 \text{ g.mL}^{-1}$  با  $0.76$  گرم آهن (II) سولفات واکنش کامل دهد،

غلظت محلول سدیم هیدروکسید، برابر چند ppm است؟

( $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32, \text{Fe} = 56 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $68.4$  (۲)  $79.2$  (۳)  $85.6$  (۴)  $89.3$

۲۵۶- در کدام واکنش، ماده نامحلول در آب، تشکیل نمی‌شود؟



محل انجام محاسبه

۲۵۷- محلول ۱ مولال  $ZnCl_2$  در مقایسه با محلول ۱٫۲ مولال آمونیوم نیترات، فشار بخار ..... دمای جوش ..... و دمای انجماد ..... دارد.

(۱) کم تر - بالاتر - پایین تر (۲) بیشتر تر - پایین تر - بالاتر (۳) کم تر - پایین تر - پایین تر (۴) بیشتر تر - بالاتر - بالاتر

۲۵۸- با ۲٫۸ گرم پتاسیم هیدروکسید، چند گرم محلول ۲ مولال و به تقریب چند میلی لیتر محلول ۲ مولال آن را می توان تهیه کرد؟

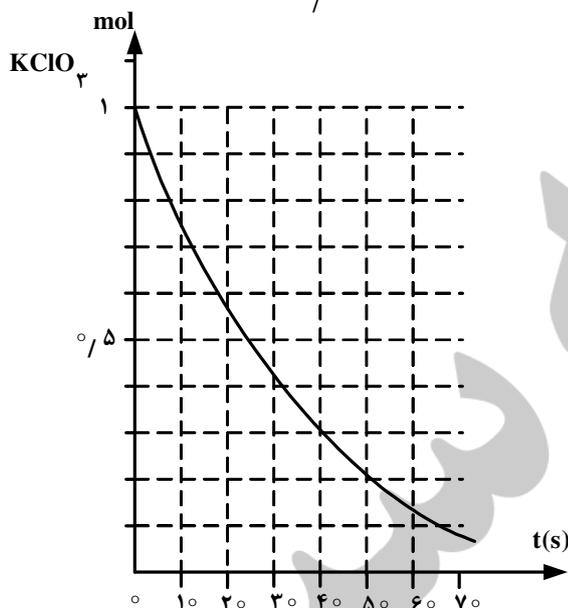
(گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.) ( $H = 1, O = 16, K = 39: g.mol^{-1}$ )

۲۵ ، ۲۸٫۷ (۴)

۲۰ ، ۲۸٫۷ (۳)

۲۵ ، ۲۷٫۸ (۲)

۲۰ ، ۲۷٫۸ (۱)



۲۵۹- با توجه به نمودار روبه رو، به تقریب چند ثانیه زمان لازم است

تا ۱۵ لیتر گاز  $O_2$  از تجزیه پتاسیم کلرات در گرما، در مجاورت

$MnO_2$ ، به دست آید؟ (چگالی گاز  $O_2$  در شرایط آزمایش،

برابر  $1.4 g.L^{-1}$  و  $O = 16 g.mol^{-1}$  است.)

۴۵ (۱)

۲۰ (۲)

۲۵ (۳)

۱۰ (۴)

۲۶۰- با توجه به داده های جدول زیر، که به واکنش گازی:  $2A(g) + 2B(g) \rightarrow C(g) + 2D(g)$ ، مربوط است، مقدار x کدام است؟

سرعت واکنش ( $mol.L^{-1}.s^{-1}$ )	غلظت واکنش دهنده ها در آغاز واکنش ( $mol.L^{-1}$ )		شماره آزمایش
	A	B	
$2,12 \times 10^{-2}$	۰٫۱	۰٫۱	۱
$4,24 \times 10^{-2}$	۰٫۲	۰٫۱	۲
$12,72 \times 10^{-2}$	۰٫۲	۰٫۳	۳
$4,24 \times 10^{-1}$	x	۰٫۴	۴

۰٫۲ (۱)

۰٫۳ (۲)

۰٫۵ (۳)

۰٫۶ (۴)

۲۶۱- یک مول  $\text{NH}_3(\text{g})$  و یک مول  $\text{O}_2(\text{g})$  در یک ظرف یک لیتری در بسته، مطابق واکنش زیر، در دمای معین به تعادل رسیده‌اند. اگر در حالت تعادل، ۲ مول  $\text{N}_2(\text{g})$  در مخلوط وجود داشته باشد، غلظت مولار کدام گاز در مخلوط از همه بیشتر و ثابت تعادل به تقریب کدام است؟



(۱) آب - ۰/۰۴۲

(۲) آب - ۰/۱۲۵

(۳) اکسیژن - ۰/۰۴۲

(۴) اکسیژن - ۰/۱۲۵

۲۶۲- کدام گزینه درست است؟

(۱) واکنش تعادلی تبدیل  $\text{CoCl}_4^{2-}(\text{aq})$  به  $\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}(\text{aq})$ ، گرماگیر است.

(۲) با سرد کردن ظرف دارای  $\text{NO}_2(\text{g})$ ، رنگ قهوه‌ای آن روشن‌تر می‌شود.

(۳) واکنش تجزیه گرمایی کلسیم کربنات در ظرف در بسته، از نوع تعادلی دو فازی است.

(۴) با قرار دادن کاغذ آغشته به  $\text{CoCl}_2$  در محیط مرطوب، رنگ آبی پدیدار می‌شود.

۲۶۳- اگر ۴/۸۸ گرم  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  را در ظرف سر بسته دو لیتری طبق واکنش زیر گرما دهیم و ۳۶g بخار آب در حالت تعادل

وجود داشته باشد، ثابت تعادل این واکنش در شرایط آزمایش کدام است؟ ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱)  $1 \times 10^{-4}$

(۲)  $1 \times 10^{-2}$

(۳)  $2 \times 10^{-4}$

(۴)  $2 \times 10^{-2}$

۲۶۴- کدام گزینه درست نیست؟

(۱) در واکنش‌های دو مرحله‌ای، مرحله‌ای که آهسته‌تر است، نقش بیش‌تری در تعیین سرعت واکنش دارد.

(۲) یکی از هدف‌های سینتیک شیمیایی، آشنایی با چگونگی انجام واکنش در سطح ذره‌ای است.

(۳) بررسی جزء‌به‌جزء مرحله‌های انجام شدن واکنش، سازوکار واکنش نامیده می‌شود.

(۴) در واکنش‌های دو مرحله‌ای، دو گونه واسطه تشکیل می‌شود.

۲۶۵- برای تهیه‌ی صابون ویژه، نخست، استئاریک اسید  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$  ( $M = 284 \text{g.mol}^{-1}$ ) را با سدیم هیدروکسید

خنثی کرده و سپس ۱۰ درصد سدیم هیدروکسید اضافی نیز به آن می‌افزایند. حدود چند گرم سدیم هیدروکسید به ازای ۱/۴۲

کیلوگرم استئاریک اسید لازم است؟

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

(۱) ۲۸۰

(۲) ۱۴۰

(۳) ۴۴۰

(۴) ۲۲۰

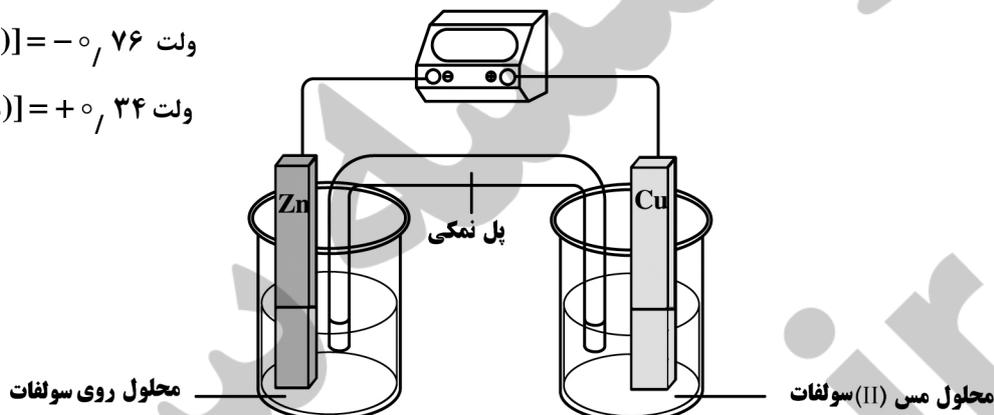
محل انجام محاسبه

۲۶۶- کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) باز آرنیوس در آب، یون  $\text{OH}^-$  آزاد می‌کند.  
 (۲)  $\text{pK}_b$  اتیل آمین از  $\text{pK}_b$  متیل آمین کوچک‌تر است.  
 (۳) در هیدروژن هالیدها، هرچه الکترونگاتیوی هالوژن بیشتر باشد، قدرت اسیدی بیشتر است.  
 (۴)  $\text{AlCl}_3$ ، یک نمک اسیدی است و متیل نارنجی در محلول آن به رنگ قرمز در می‌آید.
- ۲۶۷- اگر گروه R در فرمول همگانی آلفا آمینو اسیدها، گروه اتیل باشد، فرمول تجربی این آمینو اسید، کدام است؟  
 (۱)  $\text{C}_4\text{H}_9\text{NO}_2$  (۲)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$  (۳)  $\text{C}_6\text{H}_9\text{N}_2\text{O}$  (۴)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{N}_2\text{O}$
- ۲۶۸- با توجه به شکل زیر، که تصویری از یک سلول گالوانی استاندارد است، کدام گزینه درست است؟

$$E^\circ[\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) | \text{Zn}(\text{s})] = -0,76 \text{ ولت}$$

$$E^\circ[\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) | \text{Cu}(\text{s})] = +0,34 \text{ ولت}$$



- (۱) آند در آن، قطب مثبت است و فلز مس در آن اکسید و به یون  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  مبدل می‌شود.  
 (۲) الکتروود مس کاتد و الکتروود روی آند است و  $E^\circ$  آن با کم کردن  $E^\circ$  کاتد از  $E^\circ$  آند به دست می‌آید.  
 (۳) الکتروود روی قطب منفی است و ضمن کار کردن سلول، غلظت یون  $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$  در آن کاهش می‌یابد.  
 (۴) جریان الکترون در مدار بیرونی از سوی آند به سوی کاتد است و کاتیون از پل نمکی به سوی الکتروود مس حرکت می‌کند.
- ۲۶۹- اگر واکنش:  $\text{Mg}(\text{s}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s})$ ، در شرایط استاندارد، خودبه‌خودی باشد، کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در جدول پتانسیل کاهش استاندارد، آهن، بالاتر از منیزیم جای دارد.  
 (۲) در سلول گالوانی استاندارد منیزیم - آهن، منیزیم، نقش آند را دارد.  
 (۳) محلول نمک‌های منیزیم را می‌توان در ظرف آهنی نگهداری کرد.  
 (۴)  $E^\circ$  الکتروود منیزیم از  $E^\circ$  الکتروود آهن، کوچک‌تر است.

۲۷۰- سلول‌های الکترولیتی در کدام مورد، کاربرد ندارند؟

- (۱) پالایش الکتروشیمیایی مس  
 (۲) حفاظت کاتدی اشیای آهنی  
 (۳) تهیه فلز سدیم و گاز کلر  
 (۴) آبکاری با طلا