



220  
A

نام  
نام خانوادگی  
محل امضاء

دفترچه شماره ۲

صبح جمعه  
۹۱/۴/۹



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

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

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۳۹۱

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم تجربی

نام و نام خانوادگی: شماره داوطلبی:

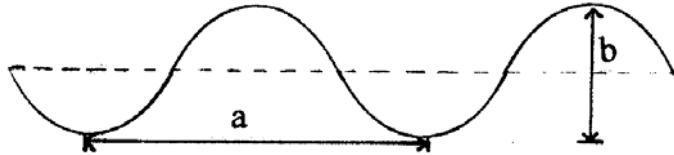
تعداد سؤال: ۱۷۰ مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

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

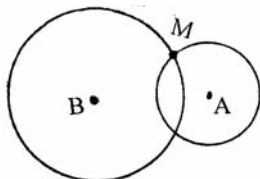
حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

- ۱۰۱- کدام شرایط باید در شب حاکم باشد، تا وارونگی دمایی در یک منطقه، اتفاق بیافتد؟  
 (۱) دمای هوا در شب، بیشتر از دمای هوا در روز قبل باشد.  
 (۲) روی لایه‌ی سرد تروپوسفر لایه‌های هوای گرم استراتوسفر قرار گیرند.  
 (۳) دمای هوا در قسمت‌های رویی کمتر از دمای هوا در لایه‌های زیرین باشد.  
 (۴) تابش موج بلند از سطح زمین بیشتر از مقداری باشد که در روز دریافت شده است.
- ۱۰۲- وزش باد، امواجی مانند شکل، بر روی سطح آب دریا ایجاد می‌کند. بیشترین عمقی که از این امواج تأثیر می‌پذیرند، تقریباً برابر است با .....



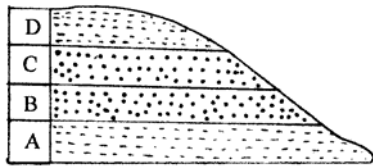
- (۱) a  
 (۲) b  
 (۳)  $\frac{a}{2}$   
 (۴) 2b

- ۱۰۳- مهم‌ترین عامل اثرگذار در به وجود آمدن دریاچه‌ی ولشت، کدام بوده است؟  
 (۱) زمین لغزه (۲) فعالیت رود (۳) انحلال سنگ‌ها (۴) رسوب‌گذاری یخچال‌ها
- ۱۰۴- ساده‌ترین راه شناسایی گرافیت از تالک، کدام است؟  
 (۱) جلا (۲) رنگ (۳) لمس (۴) سختی
- ۱۰۵- بین سطوح مشابه بلورهای کدام کانی، می‌توان زاویه‌ی بزرگ‌تری را اندازه‌گیری کرد؟  
 (۱) آرتوکلاز (۲) پیریت (۳) دولومیت (۴) هالیت
- ۱۰۶- کدام سنگ آذرین مصرفی مانند سرپانتینی نیت دارد؟  
 (۱) پوک‌هی معدنی (۲) سنگ پا (۳) گابرو (۴) هورنفلس
- ۱۰۷- کدام سنگ‌ها در مجموع، الیوین بیشتری نسبت به مجموع سنگ‌های دیگر دارند؟  
 (۱) افیولیت و ریولیت (۲) یگمانیت و گنیس (۳) پریدوتیت و دیوریت (۴) کیمبرلیت و بازالت
- ۱۰۸- کدام یک می‌تواند علت اختلاف ترکیب ماگماها را در زمان تشکیل توضیح دهد؟  
 (۱) اختلاف نقطه‌ی ذوب کانی‌ها (۲) جداسدن بخار آب و گازهای فرار (۳) جدایش بلورهای سنگین در اتاق ماگما (۴) تفاوت در ترکیب شیمیایی سنگ‌ها در عمق‌های مختلف گوشته
- ۱۰۹- کدام عبارت را می‌توان برای ۲ سنگ، گل سفید و کوکینا به کاربرد؟  
 (۱) در آب‌های آرام و عمیق ته‌نشین شده‌اند. (۲) با اشباع کربنات کلسیم در آب‌های گرم ته‌نشین شده‌اند. (۳) از تجمع پوسته‌ی آهکی جانداران به وجود آمده‌اند. (۴) از سیمانی شدن اسکلت روزن داران در آب گرم حاصل شده‌اند.
- ۱۱۰- از آن‌جا که کربن دی‌اکسید موجود در آب ..... بیشتر از مقدار این گاز در آب ..... است، کربنات کلسیم در آب ..... زودتر به حد اشباع می‌رسد و زودتر هم رسوب می‌کند.  
 (۱) گرم - سرد - گرم (۲) گرم - سرد - سرد (۳) سرد - گرم - سرد (۴) سرد - گرم - گرم
- ۱۱۱- در فرآیند دگرگونی، افزایش دما، چه اثری بر روی کانی‌های آبدار دارد؟  
 (۱) از دست‌دادن آب و ایجاد کانی‌های گرمابی (۲) تبلور دوباره و کمک به درشت‌تر شدن کانی جدید (۳) آزادسازی آب و کمک به انجام واکنش‌های شیمیایی (۴) آسان‌شدن جدایش یون‌ها و کمک به سریع‌تر ذوب شدن سنگ
- ۱۱۲- در آب و هوای گرم و مرطوب، کدام سنگ بر اثر هوازدگی شیمیایی، مواد نامحلول بیشتری را برجای می‌گذارد؟  
 (۱) افیولیت (۲) گنیس (۳) پریدوتیت (۴) دولومیت
- ۱۱۳- کدام عبارت مواد تشکیل‌دهنده‌ی بخش گوشته‌ای لیتوسفر را بهتر معرفی می‌کند؟  
 (۱) خمیری، تیره رنگ، حاوی کوارتز، میکاوالماس (۲) خمیری، رنگ روشن، حاوی بلورهای درشت الماس (۳) مذاب، رنگ روشن، حاوی کیمبرلیت‌های الماس‌دار (۴) شکننده، تیره رنگ، حاوی الیوین و پیروکسن فراوان
- ۱۱۴- حاصل لغزیدن ۲ ورقه‌ی اقیانوسی در کنار هم، کدام است؟  
 (۱) گسل‌های متعدد (۲) دراز گودال‌های عمیق (۳) پشته با دره در امتداد محور (۴) جزایر حاصل از فعالیت آتش‌فشان
- ۱۱۵- زلزله‌ای به کانون M در ۲ ایستگاه A و B ثبت شده است. کدام عبارت برای شدت و بزرگی این زلزله، صحیح است؟  
 (۱) بزرگی و شدت در A و B مساوی است. (۲) بزرگی و شدت در A بیشتر از B است. (۳) بزرگی در هر ۲ ایستگاه مساوی ولی شدت در B بیشتر از A است. (۴) بزرگی در هر ۲ ایستگاه مساوی ولی شدت در A بیشتر از B است.



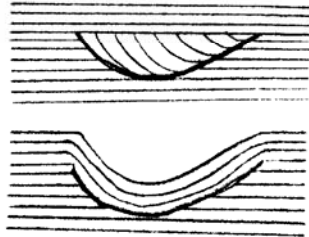
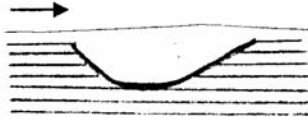
- ۱۱۶- پس از فعالیت یک آتش‌فشان، ستونی سوزنی شکل و مرتفع در محل خروج مواد تشکیل شده است. در ترکیب شیمیایی این ستون کدام عنصر نسبت به بقیه فراوان‌تر به کار رفته است؟  
 (۱) آلومینیم (۲) آهن (۳) کلسیم (۴) سیلیسیم

۱۱۷- به ترتیب لایه‌های A, B, C و D در چه زمان‌هایی باید ته‌نشین شده باشند تا شکل زیر قسمتی از یک تاق‌دیس را نشان دهد؟

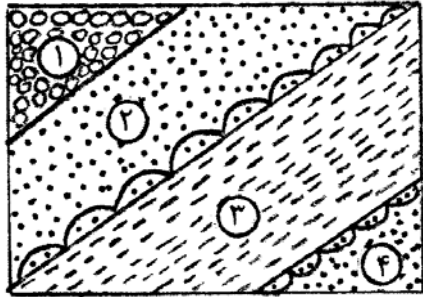


- (۱) اردوویسین - سیلورین - سیلورین - اردوویسین
- (۲) سیلورین - اردوویسین - اردوویسین - سیلورین
- (۳) کامبرین - اردوویسین - اردوویسین - کامبرین
- (۴) کامبرین - اردوویسین - کامبرین - اردوویسین

۱۱۸- عاقبت ته‌نشست سریع بار بستری باد در محیطی مانند شکل روبه‌رو، تشکیل کدام است؟



۱۱۹- شکل روبه‌رو قسمتی از دیواره‌ی یک دره را نشان می‌دهد. به ترتیب قدیمی‌ترین و جدیدترین لایه‌ای که در این شکل دیده می‌شوند



- کدام‌اند؟
- (۱) ۱ و ۳
  - (۲) ۱ و ۴
  - (۳) ۲ و ۳
  - (۴) ۳ و ۴

۱۲۰- عبارت: «بیشتر از گروه نهان‌زادان آوندی و بازدانگان و به صورت درختان بزرگ بودند.» گیاهان کدام زمان را معرفی می‌کند؟

- (۱) اردوویسین
- (۲) کربونیفر
- (۳) کرتاسه
- (۴) سنوزوئیک

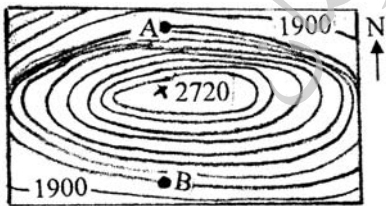
۱۲۱- کدام گروه از جانداران زودتر از بقیه بر روی کره‌ی زمین فراوان و گوناگون شدند؟

- (۱) بندپایان
- (۲) باز و پایان
- (۳) سرپایان
- (۴) خارتنان

۱۲۲- ۲ سیاره‌ی همسایه در منظومه‌ی شمسی، در کدام ویژگی بیشترین اختلاف نسبی را با هم دارند؟

- (۱) حجم
- (۲) جرم
- (۳) مدت زمان گردش وضعی
- (۴) مدت زمان گردش انتقالی

۱۲۳- در شکل روبه‌رو به ترتیب شیب دامنه‌ی شمالی و جنوبی این کوه ۹۰ و ۸۰ درصد است. می‌خواهند بین دو نقطه‌ی A و B تونلی حفر کنند، طول این تونل حدود چند متر خواهد شد؟



- (۱) ۸۰۰
- (۲) ۱۷۰۰
- (۳) ۳۲۰۰
- (۴) ۳۳۸۰

۱۲۴- در روی نقشه‌ای با مقیاس  $\frac{1}{300000}$ ، فاصله‌ی ..... کیلومتری دو جزیره از هم ..... میلی‌متر نشان داده می‌شود.

- (۱) ۱۰۰، ۳
- (۲) ۵۰، ۶
- (۳) ۴۰، ۱۲
- (۴) ۱۰، ۳۰

۱۲۵- احتمال یافتن کدام گروه مواد معدنی، در سنگ‌های دگرگون شده‌ی توده‌ی آذرین شکل زیر بیشتر است؟



- (۱) استارولیت، هماتیت، پیریت
- (۲) اسفالریت، گالن، مانیتیت
- (۳) گالن، سیلیمانیت، تالک
- (۴) کالکوپیریت، اسفالریت، هماتیت

۱۲۶- اگر  $f(x) = x + \sqrt{x}$  و  $g = \{(1, 2), (5, 4), (6, 5), (2, 3)\}$  و  $g(f(a)) = 5$  باشد عدد  $a$  کدام است؟  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۷- در تابع با ضابطه  $f(x) = ab^x$ ;  $b > 0$  داریم  $f(0) = \frac{3}{4}$ ,  $f(-2) = \frac{3}{32}$  مقدار  $f(\frac{3}{4})$  کدام است؟  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۸- نمودار تابع  $y = -4 \cos(\frac{\pi}{4} - 3\pi x)$  روی بازه  $[-1, 1]$  در چند نقطه بیشترین مقدار را دارد؟  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۹- اگر  $X + \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 5 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$  باشد وارون ماتریس  $X$  کدام است؟

۱ (۱)  $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$  ۲ (۲)  $\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$  ۳ (۳)  $\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$  ۴ (۴)  $\begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 2 & -3 \end{bmatrix}$

۱۳۰- جمع آوری داده‌ها به کدام طریق مورد قبول نیست؟

۱) مصاحبه ۲) مشاهده ۳) انجام آزمایش ۴) پرسش هدایت کننده

۱۳۱- میانگین ۵۰ داده دسته‌بندی شده زیر با روش سریع کدام است؟

x	۱۱۰	۱۱۶	۱۲۲	۱۲۸	۱۳۴
f	۵	۸	۱۵	۱۲	۱۰

۱) ۱۲۳/۶۲ (۲) ۱۲۳/۶۸ (۳) ۱۲۴/۵۲ (۴) ۱۲۴/۵۶

۱۳۲- از بین سه کارت سفید و ۴ کارت سبز یکسان به تصادف یک کارت بدون جاگذاری بیرون می‌آوریم، سپس کارت دوم را خارج می‌کنیم با کدام احتمال هر دو کارت هم‌رنگ هستند؟

۱ (۱)  $\frac{2}{7}$  ۲ (۲)  $\frac{5}{14}$  ۳ (۳)  $\frac{3}{7}$  ۴ (۴)  $\frac{4}{7}$

۱۳۳- اگر  $f(x) = x^2 + 3x$  و  $g(x) = -\frac{1}{4}x + 2$ ، مجموعه طول نقاط از منحنی تابع  $g \circ f$  که در بالای محور  $x$  قرار گیرد برابر کدام بازه است؟  
 ۱ (۱)  $(-4, 1)$  ۲ (۲)  $(-3, 2)$  ۳ (۳)  $(-2, 1)$  ۴ (۴)  $(4, -1)$

۱۳۴- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 2x}{x^2}$ ، کدام است؟

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

۱۳۵- نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{ax + 1 + \sqrt{4x^2 + 9}}{3x - 2}$  از نقطه  $(1, 2)$  می‌گذرد  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$  کدام است؟

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

۱۳۶- به ازای کدام مقدار  $a$  تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} x^2 + ax - 5 & ; x > 2 \\ ax - 1 & ; x \leq 2 \end{cases}$  بر روی مجموعه اعداد حقیقی پیوسته است؟

- (۱) هر مقدار حقیقی  $a$  (۲) هیچ مقدار  $a$  (۳) فقط  $a = -2$  (۴) فقط  $a = 2$

۱۳۷- مقدار مشتق  $\frac{1 - \cos^2 x}{2 - \sin^2 x}$  به ازای  $x = \frac{\pi}{4}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{4}{9}$  (۲)  $\frac{5}{9}$  (۳)  $\frac{7}{9}$  (۴)  $\frac{8}{9}$

۱۳۸- در آزمایشگاهی ۶ موش سیاه و ۴ موش سفید موجود است. به طور تصادفی ۲ موش از بین آنها خارج می‌کنیم.  $X$  تعداد موش‌های سفید خارج شده است. بیشترین مقدار در توزیع احتمال آن کدام است؟

- (۱)  $\frac{2}{5}$  (۲)  $\frac{7}{15}$  (۳)  $\frac{8}{15}$  (۴)  $\frac{3}{5}$

۱۳۹- دو تاس سالم را با هم پرتاب می‌کنیم تا برای اولین بار هر دو عدد روشده زوج باشند. با کدام احتمال حداکثر در سه پرتاب نتیجه حاصل می‌شود؟

- (۱)  $\frac{27}{64}$  (۲)  $\frac{37}{64}$  (۳)  $\frac{19}{32}$  (۴)  $\frac{39}{64}$

۱۴۰- ضابطه وارون تابع  $y = \frac{x}{1+|x|}$  کدام است؟

- (۱)  $y = \frac{x}{1-|x|}; |x| < 1$  (۲)  $y = \frac{1-|x|}{|x|}; |x| > 1$  (۳)  $y = \frac{x}{|x|-1}; |x| > 1$  (۴)  $y = \frac{|x|-1}{x}; |x| < 1$

۱۴۱- برای هر عدد طبیعی  $n > 2$  حاصل  $\left[ \sqrt{4n^2 - 2n} \right] - 2 \left[ \sqrt{n^2 - 2n} \right]$  کدام است؟ (نماد  $[ ]$  به مفهوم جزء صحیح است)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۲- کدام یک از دنباله‌های زیر صعودی و همگرا است؟

- (۱)  $U_n = \left(\frac{3}{4}\right)^n$  (۲)  $U_n = \frac{n}{\sqrt{n^2+1}}$  (۳)  $U_n = \left[\frac{(-1)^n}{n}\right]$  (۴)  $U_n = \frac{2n+1}{n}$

۱۴۳- تعداد باکتری‌ها در یک نوع کشت، بعد از  $t$  دقیقه به صورت  $f(t) = Ae^{kt}$  است. اگر تعداد این باکتری‌ها در شروع کشت  $800$  و در دقیقه بیستم برابر  $3200$  باشد در دقیقه سیام تعداد آنها کدام است؟

- (۱)  $4800$  (۲)  $5600$  (۳)  $6400$  (۴)  $7200$

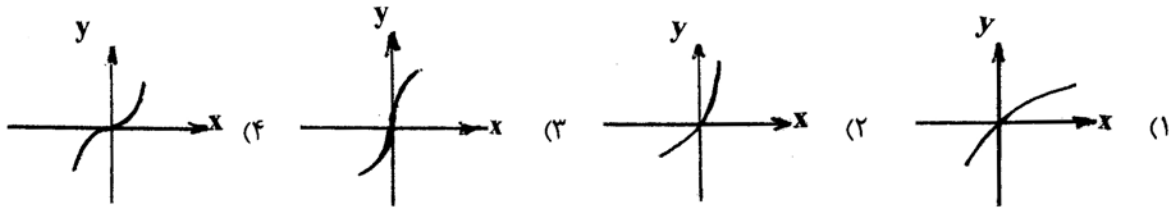
۱۴۴- جواب کلی معادله مثلثاتی  $\sin^2 x - \cos^2 x = \sin\left(\frac{3\pi}{4} + x\right)$ ، به کدام صورت است؟

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

۱۴۵- منحنی نمایش تابع  $y = -x^4 + 4x^3 - 3$ ، در کدام بازه صعودی و تقرآن روبره پایین است؟

- (۱)  $(2, 3)$  (۲)  $(0, 2)$  (۳)  $(0, 3)$  (۴)  $(2, +\infty)$

۱۴۶- نمودار تابع  $y = \frac{x^3}{x^2+1}$  در حوالی مبدا مختصات چگونه است؟



۱۴۷- اگر  $f(x) = \frac{x+3}{2x+1}$  و  $g(x) = \frac{2x-1}{x+2}$  باشند نقطه تلاقی مجانب‌های تابع fog کدام است؟

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

۱۴۸- شعاع دایره‌ای که از سه نقطه با مختصات  $(2, 1)$ ،  $(-2, 4)$ ، و  $(0, 0)$  می‌گذرد کدام است؟

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

۱۴۹- در هذلولی به معادله  $x^2 - 3y^2 - 2x = 2$  اندازه وتر گذرنده بر کانون و عمود بر محور کانونی آن کدام است؟

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

۱۵۰- اگر  $f(x) = |x| - [x]$ ، حاصل  $\int_{-1}^2 f(x) dx$  کدام است؟

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

۱۵۱- اگر  $\int \frac{5x^2 - 3x}{\sqrt{x}} dx = f(x)(2x\sqrt{x}) + C$ ، آنگاه  $f(x)$  کدام است؟

- (۱)  $x - 2$  (۲)  $x - 1$  (۳)  $3x - 2$  (۴)  $5x - 3$

۱۵۲- در مثلث  $ABC$  ( $\hat{A} = 90^\circ$ ) ارتفاع  $AH$  مثلث مفروض را به دو جزء تقسیم می‌کند. مساحت مثلث اصلی  $6/76$  برابر مساحت مثلث کوچکتر است. نسبت فواصل  $H$  از دو ضلع قائم کدام است؟

- (۱)  $\frac{2}{8}$  (۲)  $\frac{5}{12}$  (۳)  $\frac{7}{12}$  (۴)  $\frac{3}{8}$

۱۵۳- در یک مثلث قائم الزاویه، طول اضلاع قائم به نسبت ۱ و ۳، مساحت آن  $6^\circ$  واحد مربع است. ارتفاع وارد بر وتر چقدر است؟

- (۱) ۵ (۲)  $4\sqrt{2}$  (۳) ۶ (۴) ۸

۱۵۴- بزرگترین مکعب ممکن داخل یک کره به قطر ۶ واحد جای گرفته است، سطح کل این مکعب کدام است؟

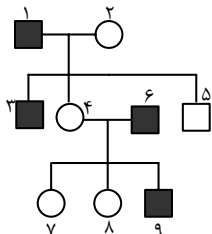
- (۱) ۵۴ (۲) ۶۳ (۳) ۷۲ (۴) ۸۱

۱۵۵- قاعده یک منشور مایل مثلث متساوی الاضلاع به ضلع ۴ واحد است. طول یال‌های جانبی منشور ۶ واحد و زاویه یال‌ها با صفحه قاعده  $60^\circ$  درجه است. حجم این منشور کدام است؟

- (۱)  $12\sqrt{3}$  (۲) ۲۴ (۳)  $18\sqrt{3}$  (۴) ۳۶

- ۱۵۶- بسیاری از سلول‌های واقع در بخش خارجی پوست ساقه‌های جوان، .....  
 (۱) ماده‌ای کوتینی ترشح می‌کنند.  
 (۲) دیواره‌ی نخستین ضخیم دارند.  
 (۳) توانایی رشد خود را از دست داده‌اند.  
 (۴) دیواره‌ی دومین با ضخامت غیریکنواخت دارند.
- ۱۵۷- به طور معمول، در فاصله روزهای ۱۴ تا ۲۱ از چرخه جنسی زنان، ..... است.  
 (۱) اندازه‌ی جسم زرد رو به کاهش  
 (۲) ضخامت دیواره‌ی رحم رو به افزایش  
 (۳) غلظت هورمون‌های تخمدان در خون رو به کاهش  
 (۴) غلظت هورمون‌های هیپوفیزی در خون رو به افزایش
- ۱۵۸- حمله‌ی نوعی ماهی به نرهایی که وارد قلمرو او می‌شوند، رفتاری است که .....  
 (۱) همیشه به یک شکل انجام نمی‌گیرد.  
 (۲) صرفاً غریزی محسوب نمی‌شود.  
 (۳) در اثر تجربه حاصل نشده است.  
 (۴) هیچگاه به زاده‌های منتقل نمی‌شود.
- ۱۵۹- در هر جانداري که .....  
 (۱) پس از لقاح داخلی تخم‌گذاری می‌کند، دفع اوریک اسید غیرممکن است.  
 (۲) لقاح خارجی دارد، ماده‌ی نیتروژن‌دار به صورت آمونیاک دفع می‌شود.  
 (۳) تخمک‌هایی با دیواره‌ی چسبناک زله‌ای تولید می‌شود، حفره‌ی گلویی تا پایان عمر حفظ می‌گردد.  
 (۴) پرده‌ی منژسه لایه دارد، تغذیه و حفاظت از جنین برعهده‌ی جنس ماده است.
- ۱۶۰- کدام عبارت نادرست است؟  
 (۱) بسیاری از گیاهان با قرار گرفتن در سرما، توانایی گل‌زایی در اوایل بهار را پیدا می‌کنند.  
 (۲) گیاه چمن به فراوانی و به سرعت از طریق تولیدمثل رویشی زیاد می‌شود.  
 (۳) تولیدمثل غیرجنسی گیاهان عموماً از طریق بخش‌های ویژه شده‌ای انجام می‌گیرد.  
 (۴) گیاه زنبق با استفاده از یک فلاش نوری در طول شب‌های کوتاه، گل می‌دهد.
- ۱۶۱- در همه‌ی سلول‌های یوکاریوتی، .....  
 (۱) پوشش هسته در پروفاز ناپدید و در تلوفاز دوباره ظاهر می‌شود.  
 (۲) همانندسازی DNA قبل از آغاز پروفاز I انجام می‌شود.  
 (۳) در شروع تقسیم سلول، رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها اتصال می‌یابند.  
 (۴) بلافاصله پس از تقسیم هسته، غشای سلول به درون فرو رفتگی پیدا می‌کند.
- ۱۶۲- کدام یک می‌تواند پس از ساخته شدن در شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف، در غشای پلاسمایی سلول سازنده‌ی خود قرار گیرد؟  
 (۱) انیدراز کربنیک (۲) کاتالاز (۳) استروژن (۴) کلسترول
- ۱۶۳- به طور معمول فردی که ناقل هموفیلی است و گروه خونی A<sup>+</sup> دارد، در هر بار میوز ..... می‌سازد.  
 (۱) یک نوع گامت (۲) حداکثر چهار گامت (۳) هشت نوع گامت (۴) حداقل دو نوع گامت
- ۱۶۴- در برگ درخت بید، در گامی از چرخه‌ی کالوین که ..... می‌شود، ..... می‌گردد.  
 (۱) ATP ساخته - ترکیب ۵ کربنی تجزیه  
 (۲) ATP مصرف - ترکیب شش کربنی ناپایدار تولید  
 (۳) قند سه کربنی ساخته - NADP<sup>+</sup> تولید  
 (۴) NADPH مصرف - ATP تولید
- ۱۶۵- در جمعیتی از پروانه‌های غیرسمی، گروهی ظاهری شبیه به پروانه‌های سمی دارند (مقلد) تا از شکار شدن توسط پرنده‌ها مصون باشند و گروهی دیگر ظاهری متفاوت دارند (غیرمقلد). باگذشت زمان در این جمعیت، .....  
 (۱) شایستگی تکاملی افراد تغییر نمی‌کند.  
 (۲) تغییری در فراوانی فنوتیپی افراد رخ نمی‌دهد.  
 (۳) از فراوانی ال‌های مربوط به جمعیت کاسته نمی‌شود.  
 (۴) از تنوع فنوتیپی افراد کاسته نمی‌شود.
- ۱۶۶- ترشحات کدام، به ساختارهای لوله مانند خود وارد می‌شود؟  
 (۱) وزیکول سمینال  
 (۲) فولیکول در تخمدان  
 (۳) بخش قشری غده فوق کلیه  
 (۴) سلول‌های بینابین لوله‌های اسپرم‌ساز
- ۱۶۷- کدام عبارت صحیح است؟  
 (۱) هنگام صعود، فشار در بالای بال‌های سهره افزایش می‌یابد.  
 (۲) به طور معمول مورچه‌ها به واسطه‌ی سه جفت ماهیچه‌ی طولی جابه‌جا می‌شوند.  
 (۳) در بخش قطور شده‌ی بدن کرم خاکی، ماهیچه‌های حلقوی در حالت انقباض می‌باشند.  
 (۴) در ماهی خاردار، با انقباض ماهیچه‌های سمت چپ بدن، باله‌ی دمی به همان سمت متمایل می‌شود.
- ۱۶۸- در چکاوک ماده با عدد کروموزومی ۲n=۱۴، چهار جفت از کروموزوم‌های اتوزومی هموزیگوس می‌باشند، این پرنده حداکثر توانایی تولید ..... نوع گامت را دارد.  
 (۱) ۴ (۲) ۱۲ (۳) ۸ (۴) ۱
- ۱۶۹- عامل مولد بیماری ذات‌الریه، ..... دارد.  
 (۱) در اطراف بخشی از سیتوپلاسم خود کپسول  
 (۲) از نظر آنزیم رونویسی کننده به مخمر نان شباهت  
 (۳) توانایی تبدیل مولکول‌های غیرآلی به مولکول‌های آلی را  
 (۴) در دیواره‌ی خود ترکیبی از دو نوع پلی‌مر
- ۱۷۰- کدام نادرست است؟  
 در کلیه‌های انسان، گلومرول‌ها .....  
 (۱) در یکی از دو بخش درونی کلیه، قرار دارند.  
 (۲) محتوی آمینواسیدها و گلوکز می‌باشند.  
 (۳) متشکل از مویرگ‌های سرخرگی و سیاهرگی می‌باشند.  
 (۴) محتویات خود را به یک سمت نفرون وارد می‌کنند.

- ۱۷۱- در چرخه زندگی همه گیاهانی که دارای ..... هستند، .....  
 (۱) رشد پسین - گامتوفیت ماده در تخمک تمایز می یابد.  
 (۲) گل یک جنسی - بافت مغذی رویان قبل از لقاح شکل می گیرد.  
 (۳) گامتوفیت کوچک فتوسنتز کننده - گامت نر در دانه گرد تشکیل می شود.  
 (۴) رویانی با بیش از یک لپه - ساقه جوان پس از جوانه زنی قلاب تشکیل می دهد.
- ۱۷۲- برای انتقال ژن تثبیت کننده نیتروژن از ریزوبیوم به گندم، می توان ژن مورد نظر را به طور مستقیم از طریق ..... به گیاه مورد نظر منتقل نمود.  
 (۱) پلازمید (۲) تفنگ زنی (۳) ویروس (۴) باکتری
- ۱۷۳- مواد زائد نیتروژن داری که توسط ..... دفع می شود، از تغییر ..... حاصل شده اند.  
 (۱) فیل - اوره (۲) سنجاک - آمونیاک (۳) کیوتر - اوریک اسید (۴) پلاناریا - آمونیاک
- ۱۷۴- در فرآیند تولیدمثل ..... جانداران، همواره .....  
 (۱) جنسی - فرزندان از هر دو والد مادهی ژنتیکی دریافت می کنند.  
 (۲) غیرجنسی - کلون هایی ایجاد می شود که می توانند میوز انجام دهند.  
 (۳) جنسی - زاده هایی حاصل می شوند که می توانند با تقسیم میوز گامت بسازند.  
 (۴) غیرجنسی - زاده ها از تکثیر یک سلول یا بخشی از بیکر یک والد حاصل می شوند.
- ۱۷۵- کدام نادرست است؟  
 در پرندگی شهخوار، .....  
 (۱) کیفیت هوای همه کیسه های هوادار یکسان نمی باشد.  
 (۲) عمل تهویه هوای همیشه در مرحله بازدم صورت می گیرد.  
 (۳) هنگام دم، میزان اکسیژن در درون کیسه های هوادار بیشین زیاد نمی باشد.  
 (۴) میزان اکسیژن در هوای کیسه های هوادار عقبی کم تر از شش ها می باشد.
- ۱۷۶- در هیچکدام از باکتری ها، امکان ..... وجود ندارد.  
 (۱) دریافت مادهی ژنتیکی از محیط خارج (۲) مقاومت در شرایط نامطلوب محیطی  
 (۳) اتصال مولکول DNA به غشای پلاسمایی (۴) تقسیم شدن پس از تکثیر میکروتوبول ها
- ۱۷۷- چند مورد از موارد نام برده می تواند جملهی زیر را تکمیل نماید؟  
 به طور معمول، انتقال دهنده های عصبی .....  
 الف - در مقایسه با هورمون ها، مسافت کوتاه تری را در خون طی می کنند.  
 ب - در پاسخ به محرک های متفاوتی ساخته و آزاد می شوند.  
 ج - پاسخ های سریع و کوتاه مدتی را سبب می شوند.  
 د - متنوع می باشند و در هماهنگ کردن فعالیت های بدن نقش دارند.  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۷۸- به طور معمول در همه گیاهان از تجزیه ی کامل یک مولکول گلوکز، ترکیبات مختلف بدون نیتروژنی پدید می آیند که ..... شوند.  
 (۱) می توانند به بخش های مرده گیاه منتقل شده و سپس انبار  
 (۲) در هر شرایطی در گیاه باقی مانده و سبب افزایش کارائی تنفس نوری  
 (۳) ممکن است طبق قوانین اسمز از طریق روزه ها به محیط خارج دفع  
 (۴) می توانند در جهت شیب تراکم خود و از طریق روزه ها به محیط خارج وارد
- ۱۷۹- همه ی کپک های مخاطی .....  
 (۱) با ترکیب گامت های تاژک دار زیگوت می سازند.  
 (۲) سلول های تک هسته ای و هاپلوپیدی تولید میکنند.  
 (۳) به دنبال رویش هاگ، توده های پلاسمودیومی ایجاد می کنند.  
 (۴) پیوسته تحرک دارند و از باکتری ها تغذیه می کنند.
- ۱۸۰- کدام نادرست است؟  
 به طور معمول در انسان، ..... مستقیماً خون ..... می کند.  
 (۱) دوسپاهرگ - تیره را به یکی از حفرات قلب وارد  
 (۲) چهار سپاهرگ - روشن را به یکی از حفرات قلب وارد  
 (۳) دو سرخرگ - تیره را از دو حفره ی قلب خارج  
 (۴) یک سرخرگ - روشن را از یک حفره ی قلب خارج
- ۱۸۱- پروتئین های کانالی موجود در غشای تیلاکوئید حسن یوسف، با صرف انرژی ..... می کنند.  
 (۱) ATP را به ADP تبدیل (۲) ADP را به ATP تبدیل  
 (۳) یون های هیدروژن را به تیلاکوئید وارد (۴) یون های هیدروژن را از تیلاکوئید خارج
- ۱۸۲- دودمانی زیر نشان دهنده ی نوعی صفت ..... است و فرد شماره ی ..... از نظر این صفت هموزیگوس می باشد. (□ و ○ به ترتیب مرد و زن سالم و ● و ■ مرد و زن بیمار)  
 (۱) وابسته به جنس غالب - ۹  
 (۲) اتوزومی مغلوب - ۷  
 (۳) وابسته به جنس مغلوب - ۸  
 (۴) اتوزومی غالب - ۴





## ۱۸۳- همه‌ی باکتری‌ها و قارچ‌ها .....

- (۱) دیواره‌ای از جنس پلی‌ساکارید دارند.
- (۲) دارای دو نوع ریبوزوم می‌باشند.
- (۳) واکنش‌های گلیکولیز را انجام می‌دهند.
- (۴) در شرایط نامساعد هاگ مقاوم می‌سازند.

## ۱۸۴- در ملخ ..... گنجشک، ..... می‌شود.

- (۱) برخلاف - آب در روده جذب
- (۲) برخلاف - مواد غذایی در معده جذب
- (۳) همانند - مواد گوارش نیافته در چینه‌دان ذخیره
- (۴) همانند - غذا پس از گوارش شیمیایی وارد سنگدان

## ۱۸۵- کدام نادرست است؟

به طور معمول در یک فرد بالغ، .....

- (۱) انتشار تحریک از دهلیزها به بطن‌ها از طریق بافت پیوندی غیرممکن است.
- (۲) کاهش سدیم بدن و افزایش پروتئین‌های خون در بهبود ادم موثر می‌باشد.
- (۳) خون جمع‌آوری شده از روده‌ی باریک، از طریق سیاهرگ‌ها مستقیماً به قلب وارد می‌شود.
- (۴) کاهش  $O_2$  و افزایش  $CO_2$  خون، مستقیماً بر تغییر قطر سرخرگ‌های کوچک تأثیرگذار است.

## ۱۸۶- در مگس سرکه .....

- (۱) تنظیم بیان ژن، نمی‌تواند در خارج از هسته صورت بگیرد.
- (۲) تنها یک راه انداز، رونویسی از چند ژن مجاور را ممکن می‌سازد.
- (۳) یک نوع آنزیم رونویسی کننده مسئول تولید انواع RNAها می‌باشد.
- (۴) علاوه بر راه‌انداز توالی‌های دیگری از DNA در رونویسی دخالت دارند.

## ۱۸۷- بلافاصله پس از شنیدن صدای اول قلب در یک فرد سالم، .....

- (۱) دریچه‌های سینی بسته می‌شوند.
- (۲) خون در دهلیزها جمع می‌شود.
- (۳) دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند.
- (۴) فشار خون در بطن‌ها شدیداً افت می‌کند.

## ۱۸۸- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) عنبیه بخشی از مشیمیه است که در مجاورت زجاجیه قرار دارد.
- (۲) عنبیه به واسطه‌ی عضلات خود قطر عدسی را تغییر می‌دهد.
- (۳) عدسی چشم در هنگام دیدن اشیای دور، نازک تر و کشیده تر می‌شود.
- (۴) قریب‌بینی چشم مواد دفعی خود را به مویرگ‌های زجاجیه منتقل می‌کند.

## ۱۸۹- در گیاهانی که گامتوفیت، پیوسته به اسپوروفیت باقی مانده و اسپوروفیت هیچگونه وابستگی غذایی به گامتوفیت ندارد، .....

- (۱) گامت ماده در درون آرکگن تشکیل می‌شود.
- (۲) هر تخمک دارای یک پوسته و یک سفت است.
- (۳) یکی از چهار سلول دانه‌ی گرده، سلول زایشی نام دارد.
- (۴) سلول زایشی مولد دو گامت نر فاقد تاژک است.

## ۱۹۰- کدام نادرست است؟

نوزاد پروانه‌ی کلم می‌تواند .....

- (۱) نخستین خط دفاعی بعضی گیاهان را بشکند.
- (۲) با تغییر در ترکیبات ثانویه، با گیاه رابطه‌ی هم زیستی برقرار کند.
- (۳) با افزودن موادی به روغن خردل، از اثرات سمی آن در امان بماند.
- (۴) از ترکیبات دفاعی تولید شده توسط همه‌ی گیاهان تغذیه نماید.

## ۱۹۱- در انسان، خانه‌ی ششی ..... نایژک .....

- (۱) برخلاف - واجد غشاء پایه می‌باشد
- (۲) همانند - فاقد سلول‌های غضروفی است
- (۳) برخلاف - فاقد سلول‌های مزه‌دار است
- (۴) برخلاف - ماده‌ای مخاطی ترشح می‌کند

## ۱۹۲- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در شرایطی، یک سلول پیکری گاو می‌تواند همه‌ی ژن‌های خود را فعال نماید.
- (۲) بسیاری از سلول‌های ارکیده تحت شرایطی می‌توانند همه‌ی ژن‌های خود را فعال سازند.
- (۳) رشد و تمایز در طول زندگی گیاه آفتاب‌گردان پیوسته ادامه دارد.
- (۴) در انسان، همراه با تقسیمات اولیه‌ی تخم، سلول‌های حاصل حجیم هم می‌شوند.

## ۱۹۳- در کاهوی دریایی و ریزوپوس استولونیفرا، اسپورانژ .....

- (۱) دیپلویدی می‌باشد.
- (۲) تقسیم میوز انجام می‌دهد.
- (۳) مولد زئوسپور می‌باشد.
- (۴) با تقسیم میتوز ایجاد می‌شود.

## ۱۹۴- در ملخ صفتی دو الی و وابسته به جنس با رابطه‌ی غالب و مغلوبی مفروض است. هنگامی ملخ‌های نر فنوتیپ مغلوب را نشان می‌دهند که والد ..... قطعاً ..... باشد.

- (۱) ماده - دارای الل مغلوب (۲) ماده - هموزیگوس مغلوب (۳) نر - دارای الل مغلوب (۴) نر - فاقد الل مغلوب

## ۱۹۵- کدام نادرست است؟

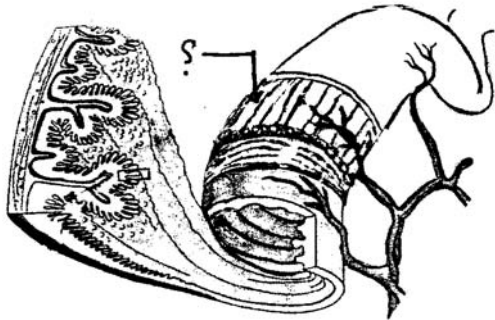
با فرض صدمه دیدن مخچه در انسان، .....

- (۱) تصحیح بعضی فعالیت‌های حرکتی در فرد غیرممکن می‌گردد.
- (۲) همه‌ی اعمال بدن غیرماهرانه و غیردقیق انجام می‌شود.
- (۳) فرد از پیش‌بینی فاصله‌ی خود با موانع ناتوان می‌گردد.
- (۴) اختلالی در دریافت پیام‌های ارسالی به پشت ساقه مغز ایجاد می‌شود.

## ۱۹۶- بیش‌تر آمیب‌ها .....

- (۱) آزادزی هستند.
- (۲) دیواره‌ی سلولی ندارند.
- (۳) تقسیم میتوز انجام می‌دهند.
- (۴) قادر به تولید زیگوت نمی‌باشند.

- ۱۹۷- در چرخه‌ی زندگی کلامیدوموناس، ..... ممکن نمی‌باشد.  
 (۱) تولید هاگ با تقسیم میتوز  
 (۲) تولید گامت با تقسیم میوز  
 (۳) تولید زئوسپور در شرایط مساعد  
 (۴) وجود تنوع در گامت‌های ملحق شده
- ۱۹۸- در شکل زیر، بخش مشخص شده، دارای سلول‌های .....  
 (۱) منشعب است و طول آن‌ها به کندی کوتاه می‌شود.  
 (۲) رشته‌ای است و دارای بخش‌های تیره و روشن می‌باشد.  
 (۳) غیرمنشعب است و محتوی مقدار زیادی ذخیره‌ی کلسیم می‌باشد.  
 (۴) غیررشته‌ای است و فعالیت آن‌ها توسط اعصاب پیکری تنظیم می‌شود.



- ۱۹۹- **همه‌ی آرکی باکتری‌هایی که** .....  
 (۱) تولید کننده‌اند، در آب‌های شیرین زندگی می‌کنند.  
 (۲) هالوفیل‌اند، در خاک‌های شور زندگی می‌کنند.  
 (۳) گاز متان تولید می‌کنند، دیواره‌ی سلولی دارند.  
 (۴) ترموفیل‌اند، دمای بین ۸۰ تا ۱۲۰ درجه را به خوبی تحمل می‌کنند.
- ۲۰۰- **کدام نادرست است؟**  
 افزایش غیرطبیعی هورمون‌های تیروئیدی در خون انسان سبب می‌شود تا .....  
 (۱) از میزان آرامش فرد کاسته شود.  
 (۲) میزان نیاز فرد به بعضی از ویتامین‌ها افزایش یابد.  
 (۳) مقدار بیشتری پیروویک اسید در سلول‌ها تولید شود.  
 (۴) به تدریج از فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم کاسته شود.

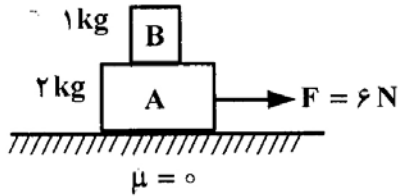
- ۲۰۱- **در همه‌ی گیاهان دو ساله،** .....  
 (۱) شیرهی خام فقط توسط یک نوع آوند چوبی هدایت می‌شود.  
 (۲) تشکیل بافت‌های حاصل از رشد پسین غیرممکن می‌باشد.  
 (۳) مریستم‌های نخستین در نوک ساقه و نزدیک به نوک ریشه تشکیل می‌شوند.  
 (۴) ساقه تنها محل ذخیره‌ی مواد غذایی برای تشکیل محور گل می‌باشد.
- ۲۰۲- **در چرخه‌ی زندگی کاندیدا آلبیکنز** .....  
 (۱) با الحاق نخینه‌ها، ساختار تولیدمثل جنسی پدید می‌آید.  
 (۲) وقوع نوترکیبی بدون نیاز به پیدایش الل‌های جدید ممکن می‌باشد.  
 (۳) تشکیل هاگ‌های هاپلویدی درون کیسه‌ی میکروسکوپی غیرممکن است.  
 (۴) مانند همه‌ی آسکومیست‌ها، تکثیر به روش جوانه‌زدن نیز دیده می‌شود.
- ۲۰۳- **بروز هر جهش نقطه‌ای در یک ژن، همواره تغییری در** ..... ایجاد می‌کند.  
 (۱) ترتیب آمینواسیدها  
 (۲) تعداد مونومرهای mRNA  
 (۳) طول مولکول‌های حاصل از ترجمه  
 (۴) مولکول‌های حاصل از رونویسی

- ۲۰۴- **کدام عبارت در مورد ساختار گوش انسان به درستی بیان شده است؟**  
 (۱) استخوان چکشی در حد فاصل استخوان رکابی و سندانی قرار گرفته است.  
 (۲) شیپور استاش سبب می‌شود تا پرده‌ی صماخ بتواند به درستی به ارتعاش درآید.  
 (۳) همه‌ی بخش‌های گوش درونی، میانی و بیرونی توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود.  
 (۴) پردازش اطلاعات مربوط به همه‌ی سلول‌های مؤکدار فقط در لوب گیجگاهی مغز انجام می‌گیرد.
- ۲۰۵- **کدام عبارت صحیح است؟**  
 (۱) در بروز برخی رفتارهای یادگیری، وراثت فاقد نقش است.  
 (۲) در معدودی از رفتارها، وراثت نقش تعیین کننده دارد.  
 (۳) در بروز یک رفتار غریزی، آموزش و تجربه فاقد نقش است.  
 (۴) در شکل‌گیری معدودی از رفتارها، دو عامل وراثت و محیط نقش دارد.

فیزیک

- ۲۰۶- متحرکی با شتاب ثابت و سرعت اولیه‌ی  $V_0$  در ۲ ثانیه‌ی اول حرکت خود، ۱۳ متر، و در ۲ ثانیه‌ی سوم حرکت خود، ۲۵ متر را طی می‌کند. شتاب حرکت در SI کدام است؟  
 (۱) ۱/۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۳ (۴) ۵

- ۲۰۷- جسمی با سرعت اولیه‌ی  $V_0$  و در شرایط خلاء از سطح زمین به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر زمان بین دو عبور متوالی از  $\frac{5}{9}$  ارتفاع اوج ۴ ثانیه باشد،  $V_0$  چند متر بر ثانیه است؟  $(g=10 \frac{m}{s^2})$   
 (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۳۵



۲۰۸- در شکل روبه‌رو اگر در ضمن حرکت روی سطح افقی، وزنه‌ی B روی وزنه‌ی A نلغزد، نیروی اصطکاک بین دو وزنه چند نیوتون است؟

- (۱) صفر  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۶

۲۰۹- فاصله‌ی ماهواره‌ی A از سطح زمین به اندازه‌ی شعاع زمین، و فاصله‌ی ماهواره‌ی B تا سطح زمین ۷ برابر شعاع زمین است. دوره‌ی گردش ماهواره‌ی B چند برابر دوره‌ی گردش ماهواره‌ی A است؟

- (۱) ۲  
(۲) ۴  
(۳) ۸  
(۴) ۱۶

۲۱۰- یک گلوله‌ی سربی به جرم ۲۰ گرم با سرعت  $400 \frac{m}{s}$  به یک قطعه چوب برخورد می‌کند و درون آن متوقف می‌شود. اگر  $50^\circ$  درصد انرژی جنبشی گلوله صرف گرم کردن خودش شود و گرمای ویژه‌ی سرب  $125 \frac{J}{kg \cdot K}$  باشد، دمای گلوله چند کلوین افزایش می‌یابد؟

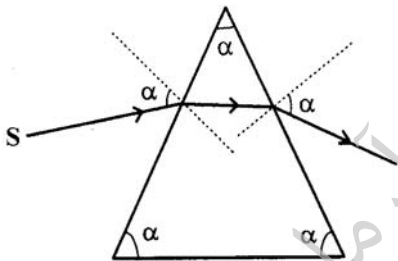
- (۱) ۳۲۰  
(۲) ۵۹۳  
(۳) ۶۴۰  
(۴) ۹۱۳

۲۱۱- اگر در حجم ثابت، دمای مقدار معینی گاز کامل را از  $45/5$  درجه‌ی سلسیوس به  $91$  درجه‌ی سلسیوس برسانیم، فشار گاز چند برابر می‌شود؟

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

۲۱۲- اگر جسمی با سرعت ثابت V، روی محور اصلی، از فاصله‌ی کمی کمتر از فاصله‌ی کانونی به آینه‌ی مقعر نزدیک شود، تصویر آن با سرعت .....  
(۱) بزرگتر از V از آینه دور می‌شود.  
(۲) کوچکتر از V از آینه دور می‌شود.  
(۳) متوسط کوچکتر از V به آینه نزدیک می‌شود.  
(۴) متوسط بزرگتر از V به آینه نزدیک می‌شود.

۲۱۳- در شکل روبه‌رو، پرتو نوری توسط منشور انحراف پیدا کرده است. اگر همه‌ی زاویه‌های  $\alpha$  با هم برابر باشند، ضریب شکست منشور چقدر است؟

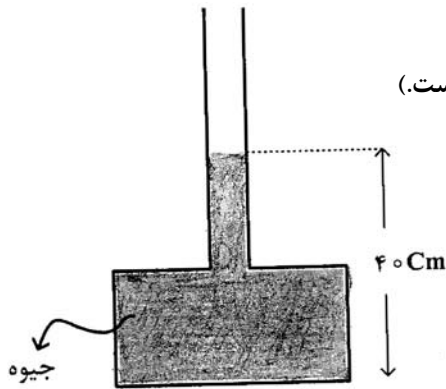


- (۱)  $\sqrt{\frac{3}{2}}$   
(۲)  $\sqrt{3}$   
(۳) ۲  
(۴)  $\frac{3}{2}$

۲۱۴- یک عدسی، از جسمی که در فاصله‌ی  $20$  سانتی‌متری آن قرار دارد، تصویری به اندازه‌ی جسم تشکیل می‌دهد. اگر جسم را  $15$  سانتی‌متر به عدسی نزدیک کنیم، بزرگنمایی عدسی چقدر خواهد شد؟

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

۲۱۵- در شکل روبه‌رو، اگر بیشینه نیرویی که کف ظرف می‌تواند از طرف جیوه تحمل کند، ۱۳۵ نیوتون باشد، حداکثر چند سانتی‌متر جیوه می‌توان به ارتفاع جیوه در لوله اضافه کرد، تا ظرف شکسته نشود؟



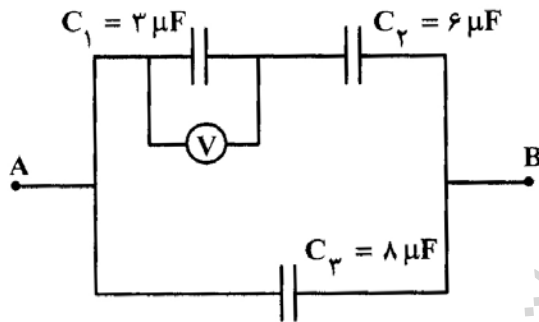
( $20 \text{ cm}^2 = \text{سطح کف ظرف}$ ،  $13500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \text{چگالی جیوه}$  و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  است.)

- (۱) ۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۲۰
- (۴) ۹۰

۲۱۶- دو کره فلزی مشابه دارای بارهای الکتریکی  $q_1 = +5 \mu\text{C}$ ،  $q_2 = +15 \mu\text{C}$  در فاصله  $r$ ، نیروی  $F$  بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر این دو کره را در یک لحظه با یکدیگر تماس دهیم، به طوری که فقط بین دو کره مبادله‌ی بار صورت گیرد و مجدداً به همان فاصله‌ی قبلی برگردانیم، نیروی دافعه بین دو کره چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.
- (۲) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.
- (۳) تقریباً ۳۳ درصد کاهش می‌یابد.
- (۴) تقریباً ۳۳ درصد افزایش می‌یابد.

۲۱۷- در مدار روبه‌رو، بار ذخیره شده در خازن  $C_3$  برابر ۲۴۰۰ میکروکولن است. ولت سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟

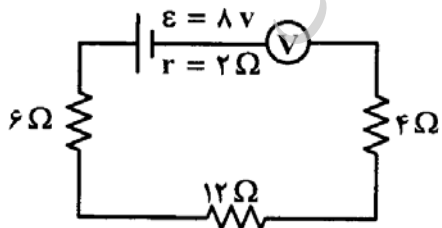


- (۱) ۱۰
- (۲) ۲۰
- (۳) ۱۰۰
- (۴) ۲۰۰

۲۱۸- طول سیم مسی A، دو برابر طول سیم مسی B است و قطر مقطع سیم A، نصف قطر مقطع سیم B است. مقاومت الکتریکی سیم A، چند برابر مقاومت الکتریکی سیم B است؟

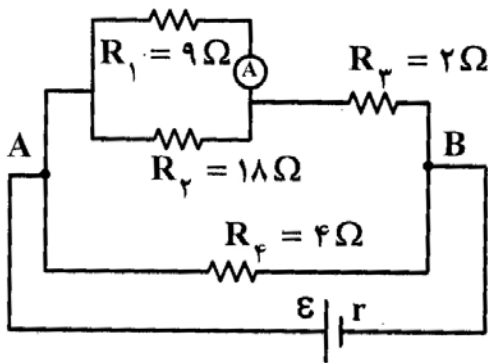
- (۱)  $\frac{1}{2}$
- (۲) ۲
- (۳) ۴
- (۴) ۸

۲۱۹- در مدار روبه‌رو ولت‌سنج ایده‌آل، چند ولت را نشان می‌دهد؟



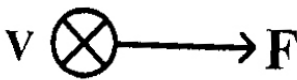
- (۱) ۸
- (۲)  $7/3$
- (۳) ۴
- (۴) صفر

۲۲۰- در مدار روبه‌رو، اگر آمپرسنج ایده‌آل  $0.5 \text{ A}$  آمپر را نشان دهد، توان مصرفی در  $R_f$  چند وات است؟



- ۹ (۱)
- ۴/۵ (۲)
- ۳ (۳)
- ۱/۵ (۴)

۲۲۱- مطابق شکل، بار الکتریکی منفی، با سرعت  $\vec{V}$  (درونسو) در حرکت است و نیروی وارد بر آن از طرف میدان مغناطیسی،  $\vec{F}$  است.



- جهت میدان مغناطیسی کدام است؟
- ↑ (۱)
  - (۲)
  - ↓ (۳)
  - ← (۴)

۲۲۲- آهنگ تغییر شار مغناطیسی از جنس کدام کمیت فیزیکی است؟

- (۱) میدان مغناطیسی
- (۲) نیروی محرکه‌ی الکتریکی
- (۳) شدت جریان الکتریکی
- (۴) نیروی الکترومغناطیسی

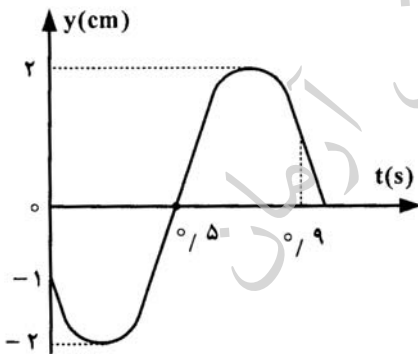
۲۲۳- از سیملوله‌ای به ضریب خود القایی  $0.5 \text{ H}$ ، جریانی  $i = 8 \cos 50t$  می‌گذرد (در SI). بیشینه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی ایجاد شده در سیملوله چند ولت است؟

- ۵ (۱)
- ۱۰ (۲)
- $10\sqrt{2}$  (۳)
- ۲۰ (۴)

۲۲۴- ذره‌ای به جرم  $50 \text{ g}$  روی پاره‌خطی به طول  $10 \text{ cm}$ ، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر دوره‌ی نوسان،  $\frac{1}{4}$  ثانیه باشد،

بیشینه‌ی نیروی وارد بر نوسانگر چند نیوتون است؟ ( $\pi^2 = 10$ )

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



۲۲۵- نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل است.

سرعت متوسط آن در فاصله‌ی زمانی بین

$t = 0$  تا  $t = 0.9 \text{ s}$  چند سانتی‌متر بر ثانیه

است؟ ( $\sqrt{2} = 1.4$  و  $\sqrt{3} = 1.7$ )

- ۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۴ (۳)
- ۶ (۴)

۲۲۶- سرعت انتشار موج عرضی در یک تار،  $100 \frac{m}{s}$  است. نیروی کشش این تار را چند درصد افزایش دهیم، تا سرعت انتشار موج در

آن به  $110 \frac{m}{s}$  برسد؟

- (۱)  $\sqrt{10}$  (۲) ۱۰ (۳)  $\sqrt{21}$  (۴) ۲۱

۲۲۷- سیمی بین دو نقطه با نیروی  $20$  نیوتون کشیده شده است و یک موج عرضی به معادله  $u_y = 5 \times 10^{-3} \sin(500\pi t - 5\pi x)$

در (SI)، در آن منتشر می‌شود. هر سانتیمتر این سیم، چند گرم جرم دارد؟

- (۱)  $0/2$  (۲)  $0/4$  (۳)  $0/02$  (۴)  $0/04$

۲۲۸- صوت اصلی یک لوله‌ی دو انتها باز، هم بسامد با هماهنگ سوم لوله‌ی یک انتها بسته است. طول لوله‌ی دو انتها باز، چند برابر طول لوله‌ی یک انتها بسته است؟

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

۲۲۹- اگر شدت صوتی را ۱۶ برابر کنیم، تراز شدت آن ۵ برابر می‌شود. اگر  $I_0 = 10^{-12} \left(\frac{W}{m^2}\right)$  باشد، شدت اولیه‌ی صوت چند وات بر

مترمربع است؟

- (۱)  $2 \times 10^{-12}$  (۲)  $3,2 \times 10^{-12}$  (۳)  $4 \times 10^{-12}$  (۴)  $5 \times 10^{-12}$

۲۳۰- از کدام موج‌های الکترومغناطیسی، برای ردیابی هواپیماها (رادار) استفاده می‌شود؟

- (۱) اشعه‌ی ایکس (۲) امواج رادیویی VHF (۳) پرتوهای فرابنفش (۴) پرتوهای فروسرخ

۲۳۱- در آزمایش یانگ، فاصله‌ی بین دو نوار روشن متوالی برابر  $d$  است. اگر آزمایش را با همین نور و با همین دستگاه در آب انجام دهیم،

فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی چند  $d$  می‌شود؟ (ضریب شکست آب  $\frac{4}{3}$  است.)

- (۱)  $\sqrt{\frac{4}{3}}$  (۲)  $\frac{4}{3}$  (۳)  $\frac{3}{4}$  (۴)  $\frac{9}{16}$

۲۳۲- در مورد جسم سیاه، اگر دمای جسم را به تدریج افزایش دهیم، بیشینه‌ی تابندگی پرتوهای گسیل شده از جسم، .....

(۱) به سمت طول موج‌های بلندتر میل می‌کند.

(۲) به سمت طول موج‌های کوتاه‌تر میل می‌کند.

(۳) ابتدا به سمت طول موج‌های کوتاه‌تر و سپس به سمت طول موج‌های بلندتر میل می‌کند.

(۴) ابتدا به سمت طول موج‌های بلندتر و سپس به سمت طول موج‌های کوتاه‌تر میل می‌کند.

۲۳۳- در اتم هیدروژن، الکترون در گذار از  $n$  به  $n'$ ، فوتونی در ناحیه‌ی نور مرئی گسیل می‌کند.  $n$  و  $n'$  به ترتیب از راست به چپ، کدام

می‌توانند باشند؟

- (۱) ۱ و ۲ (۲) ۳ و ۴ (۳) ۲ و ۵ (۴) ۴ و ۵

۲۳۴- عناصر «فرا اورانیومی» عناصری هستند که .....

(۱) از واپاشی اورانیم بدست آیند.

(۲) عدد اتمی بزرگتر از عدد اتمی اورانیم داشته باشند.

(۳) جرم اتمی بزرگتر از جرم اتمی اورانیم ۲۳۵ داشته باشند. (۴) انرژی آنها بیش از انرژی اورانیم غنی شده باشد.

۲۳۵- از یک ماده‌ی رادیواکتیو پس از گذشت ۵ نیمه عمر، تقریباً چند درصد از هسته‌های آن متلاشی شده است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲۰ (۳) ۸۰ (۴) ۹۷

## ۲۳۶- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) از برخورد پرتوهای کاندی به یک آند فلزی پرتوهای X به وجود می‌آید.  
 (۲) مایکل فارادی برای توجیه عبور جریان برق از محلول ترکیب‌های فلزدار، ذره‌ی بنیادی به نام الکترون را پیشنهاد کرد.  
 (۳) هنگام برقکافت محلول قلع (II) کلرید غلیظ در آب، پیرامون یکی از قطب‌ها گاز زرد رنگ جمع می‌شود.  
 (۴) مواد فلورسنت و فسفرسان طول موج معینی از نور را جذب کرده و به جای آن تابشی با طول موج بالاتر را منتشر می‌کنند.
- ۲۳۷- از میان چهار عنصر  $Ca$ ،  $K$ ،  $Cl$ ،  $S$ ، کدام یک به ترتیب (از راست به چپ) بیشترین انرژی نخستین یونش و کدام یک

بیشترین انرژی دومین یونش را در مقایسه با سه عنصر دیگر دارد؟

- (۱) K, Cl (۲) Ca, Cl (۳) K, S (۴) Ca, S

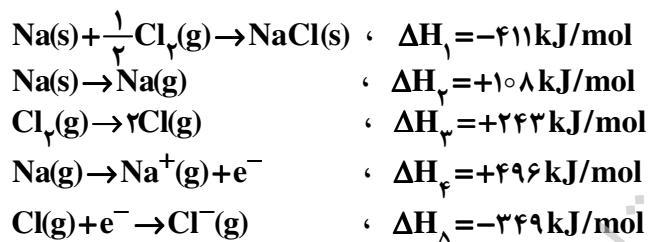
- ۲۳۸- در کدام مجموعه از عنصرها نخستین عنصر بیشترین الکترونگاتیوی، دومین عنصر، کمترین واکنش‌پذیری و سومین عنصر، بزرگ‌ترین شعاع اتمی را در مقایسه با دو عنصر دیگر دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

- (۱)  $O$ ،  $N$ ،  $B$  (۲)  $Cl$ ،  $O$ ،  $F$  (۳)  $O$ ،  $P$ ،  $Cl$  (۴)  $Cl$ ،  $F$ ،  $Si$

۲۳۹- کدام بیان درباره عنصر  $M$  نادرست است؟

- (۱) عنصری اصلی است و در گروه VIA جای دارد.  
 (۲) آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن  $4s^2 4p^2$  است.  
 (۳) با عنصر X در یک دوره جدول تناوبی جای دارد.  
 (۴) اتم آن ۱۰ الکترون با عدد کوآنتومی  $l=2$  دارد.

## ۲۴۰- با توجه به داده‌های زیر، انرژی شبکه بلور NaCl برابر چند کیلوژول بر مول است؟



- (۱)  $-758/5$  (۲)  $875/5$  (۳)  $787/5$  (۴)  $878/5$

- ۲۴۱- اتم عنصر واسطه‌ای می‌تواند کاتیونی پایدار با آرایش الکترونی هشتایی در لایه آخر پر شده خود تشکیل دهد، کدام عدد اتمی را می‌توان به این عنصر نسبت داد؟

- (۱) ۲۶ (۲) ۲۱ (۳) ۲۹ (۴) ۲۸

۲۴۲- یون‌های  $\text{ClO}_4^-$ ،  $\text{SO}_4^{2-}$  و  $\text{PO}_4^{3-}$  به ترتیب از کدام نظر متفاوت و از کدام نظر مشابه‌اند؟

- (۱) شمار پیوندهای داتیو - طول پیوند بین اتم‌ها  
 (۲) شمار پیوندهای داتیو، قدرت بازی  
 (۳) عدد اکسایش اتم مرکزی، شکل هندسی  
 (۴) عدد اکسایش اتم مرکزی - میزان قطبیت پیوندها

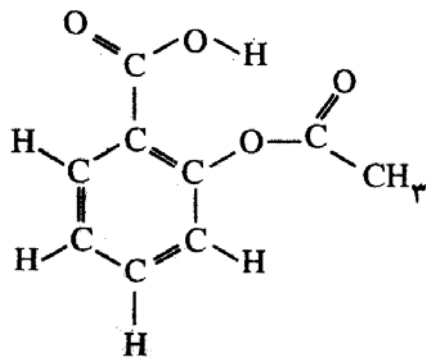
۲۴۳- این واقعیت که  $\text{BeCl}_2$  ترکیبی ناقطبی است، نشان می‌دهد که ..... است.

- (۱) مولکول آن خمیده  
(۲) قطبیت پیوندها در آن، ناچیز  
(۳) مولکول آن خطی متقارن  
(۴) هر دو پیوند در مولکول آن ناقطبی

۲۴۴- اگر طول پیوند دوگانه  $\text{C}=\text{O}$  برابر  $1,34 \text{ \AA}$  و انرژی آن برابر  $743$  کیلوژول بر مول باشد، داده‌های کدام گزینه را می‌توان به ترتیب

- برای طول (  $\text{Å}$  ) و انرژی پیوند یگانه  $\text{C}-\text{O}$  ( $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) در نظر گرفت؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید).
- (۱)  $360$ ،  $1,12$  (۲)  $360$ ،  $1,43$  (۳)  $805$ ،  $1,12$  (۴)  $805$ ،  $1,43$

۲۴۵- فرمول ساختاری روبه‌رو، به مولکول ..... مربوط است و در آن .....



جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

- (۱) آسپیرین - ۲۱  
(۲) آسپیرین - ۲۶  
(۳) متیل سالیسیلات - ۲۱  
(۴) متیل سالیسیلات - ۲۶

۲۴۶- فردریک ولر، با گرم کردن کربن و ..... توانست ..... را تهیه کند و از راه واکنش آن با آب، ..... را به دست آورد.

- (۱) روی - روی کربید - اتن  
(۲) کلسیم - کلسیم کربید - اتین  
(۳) آلایژی از روی و کلسیم - روی کربید - اتن  
(۴) آلایژی از روی و کلسیم - کلسیم کربید - اتین

۲۴۷- واکنش سدیم کربنات با کلسیم نیترات، از نوع ..... است که در آن ترکیب نامحلول در آب تشکیل ..... و مجموع ضریب‌های مولی مواد در معادله موازنه شده آن، برابر ..... است.

- (۱) ترکیبی - می‌شود - ۶  
(۲) ترکیبی - نمی‌شود - ۶  
(۳) جابه‌جایی دوگانه - نمی‌شود - ۵  
(۴) جابه‌جایی دوگانه - می‌شود - ۵

۲۴۸- در کدام واکنش، فراورده گازی تشکیل نمی‌شود؟



۲۴۹- اگر در واکنش  $9/8$  گرم پتاسیم کلرات بر اثر گرما در مجاورت کاتالیزگر منگنز دی‌اکسید، مقدار  $2/88$  گرم اکسیژن آزاد شود، بازده

درصدی این واکنش، کدام است؟ ( $\text{K}=39, \text{Cl}=35/5, \text{O}=16: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

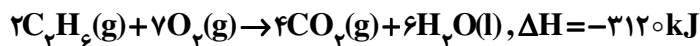
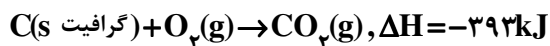
- (۱) ۷۵ (۲) ۸۵ (۳) ۹۰ (۴) ۹۵



۲۵۰- فرمول مولکولی استون ..... است، از سوختن کامل هر مول از آن ..... مول گاز آزاد می‌شود و علامت W در این واکنش ..... است.



۲۵۱- با توجه به واکنش‌های زیر،  $\Delta H^\circ$  تشکیل  $C_3H_6(g)$ ، چند کیلوژول بر مول است؟



(۱) -۸۱ (۲) -۸۳ (۳) +۱۶۲ (۴) +۱۶۶

۲۵۲-  $\Delta H^\circ$  واکنش سنتز آمونیاک در فرایند هابر، برابر چند کیلوژول است؟ (آنتالپی پیوندهای H-H، N-H و  $N \equiv N$  را برحسب  $kJ \cdot mol^{-1}$ ، به ترتیب برابر با ۳۹۱، ۴۳۵ و ۹۴۵ در نظر بگیرید).

(۱) -۸۹ (۲) +۸۹ (۳) -۹۶ (۴) +۹۶

۲۵۳- براساس نتایج به دست آمده از تجزیه عنصری، ۸۰ درصد جرم یک هیدروکربن را کربن تشکیل می‌دهد. فرمول تجربی آن کدام

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

(۱)  $CH_4$  (۲)  $CH_2$  (۳)  $CH_3$  (۴)  $C_2H_3$

۲۵۴- اگر از تبخیر ۱۰۰ میلی لیتر محلول منیزیم کلرید، ۱۹/۰ گرم نمک بدون آب به دست آید، مولاریته این محلول چند  $mol \cdot L^{-1}$  بوده است؟ ( $Mg=24, Cl=35/5: g \cdot mol^{-1}$ )

(۱)  $2 \times 10^{-2}$  (۲)  $2 \times 10^{-3}$  (۳)  $2/5 \times 10^{-2}$  (۴)  $2/5 \times 10^{-3}$

۲۵۵- با توجه به شکل روبه‌رو، محلول سیر شده‌ای از پتاسیم دی کرومات

( $M=292: g \cdot mol^{-1}$ ) در ۵۰۰ گرم آب در دمای ۹۰°C تهیه

شده است، در کدام دمای سلسیوس، غلظت محلول به حدود

$5 mol \cdot L^{-1}$  می‌رسد و در این دما چند گرم از این نمک

رسوب می‌کند؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود. چگالی آب،

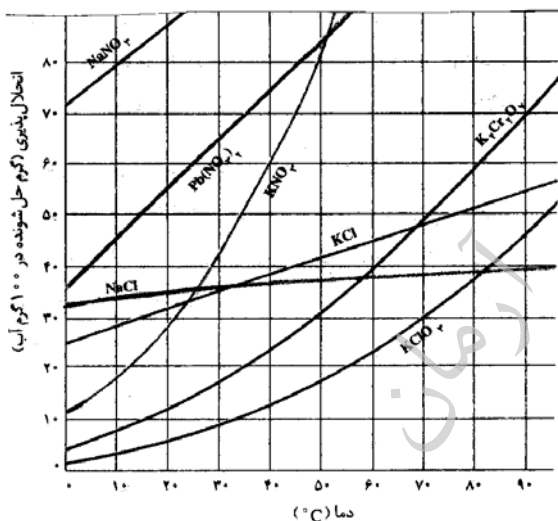
$1 g \cdot mL^{-1}$  است.)

(۱) ۵.۳۵

(۲) ۵۸.۲۰

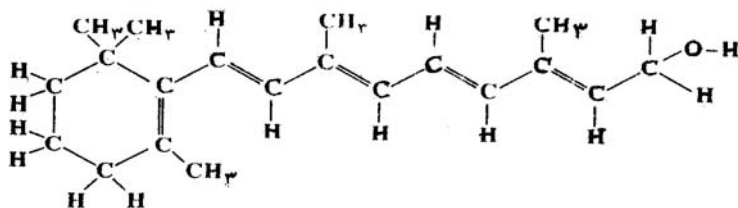
(۳) ۲۵۰.۳۵

(۴) ۲۸۷.۲۰



نمودار انحلال پذیری برخی از ترکیب‌های یونی در آب

۲۵۶- کدام بیان درباره ترکیب روبه‌رو درست است؟



(۱) فرمول مولکولی آن  $C_{18}H_{29}O$  است.

(۲) یک الکل حلقوی سیر نشده با یک حلقه آروماتیک است.

(۳) با مخلوط کردن یک مول از آن با یک مول آب، یک مخلوط دو فازی تشکیل می‌شود.

(۴) با جذب چهار مولکول هیدروژن در مجاورت کاتالیزگر مناسب، به یک ترکیب سیر شده زنجیری مبدل می‌شود.

۲۵۷- کدام مطلب درست است؟

(۱) حرکت دائمی و نامنظم ذره‌های کلویید، به اثر تیندال معروف است.

(۲) ته‌نشین نشدن کلویید به دلیل وجود بارهای هم نام در سطح ذره‌های آن است.

(۳) مایونز نوعی امولسیون ساختگی است که سرکه در آن، نقش امولسیون کننده دارد.

(۴) دودسیل بنزن سولفونات، نمونه‌ای از پاک کننده‌های غیرصابونی با دوازده اتم کربن است.

۲۵۸- با توجه به شکل روبه‌رو، که تغییر غلظت واکنش دهنده و



فرآورده‌ها را در واکنش نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟

(۱) نمودار تغییر غلظت  $NO_2(g)$  است.

(۲) نمودار تغییر غلظت  $O_2(g)$  است.

(۳) شیب نمودار تغییر غلظت  $O_2(g)$  در مقایسه با  $NO(g)$  تندتر است.

(۴) نمودار تغییر غلظت  $NO_2(g)$  است و شیب آن با شیب نمودار تغییر غلظت  $O_2(g)$  یکسان است.

۲۵۹- با توجه به داده‌های جدول زیر که در بررسی واکنش فرضی  $A+B \rightarrow C$ ، به دست آمده است، مقدار تقریبی ثابت سرعت این

[A] (mol/L)	[B] (mol/L)	سرعت تشکیل C (mol/L.s)
۰/۳	۰/۱۵	$7 \times 10^{-4}$
۰/۶	۰/۳۰	$2/8 \times 10^{-3}$
۰/۳	۰/۳۰	$1/4 \times 10^{-3}$

واکنش کدام است؟

(۱)  $0/016 \text{ L/mol.s}$

(۲)  $0/016 \text{ mol/L.s}$

(۳)  $0/052 \text{ L/mol.s}$

(۴)  $0/052 \text{ mol/L.s}$

۲۶۰- در واکنش فرضی:  $A+2BC \rightarrow 2B+AC$ ، برای تشکیل پیچیده فعال، مقدار  $90 \text{ kJ}$  گرما لازم است. اگر از تجزیه پیچیده

فعال،  $100 \text{ kJ}$  گرما آزاد شود، انرژی پیوند  $A-C$ ، برابر چند کیلو ژول بر مول است؟ ( $60 \text{ kJ mol}^{-1}$  انرژی پیوند  $B-C$ )

(۴) ۷۰

(۳) ۶۵

(۲) ۵۵

(۱) ۳۰

۲۶۱- یک مول از گاز A تا دمای  $500^{\circ}\text{K}$  در ظرف یک لیتری در بسته گرم می‌شود. اگر در حالت تعادل، ۲۰ درصد از این گاز مطابق واکنش:  $2A(g) \rightleftharpoons 2B(g) + C(g) + D(s)$ ، تفکیک شده باشد، مقدار عددی ثابت تعادل این واکنش در دمای آزمایش کدام است؟

- (۱)  $2/5 \times 10^{-2}$  (۲)  $5 \times 10^{-2}$  (۳)  $6/25 \times 10^{-3}$  (۴)  $6/25 \times 10^{-4}$

۲۶۲- اگر ۲ مول  $\text{CaCO}_3$  در ظرف ۳ لیتری در بسته تا دمای  $827^{\circ}\text{C}$  گرم شود، شمار تقریبی مولکول‌های  $\text{CO}_2$  موجود در ظرف، پس از برقراری تعادل، کدام است؟ ( $K = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )

- (۱)  $1/8 \times 10^{22}$  (۲)  $1/8 \times 10^{23}$  (۳)  $6 \times 10^{21}$  (۴)  $6 \times 10^{22}$

۲۶۳- pH محلول  $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  اسید ضعیف HA که  $\text{pK}_a$  آن برابر ۱ است، کدام است؟

- (۱) ۰/۷ (۲) ۱ (۳) ۱/۲۵ (۴) ۱/۷

۲۶۴- کدام عبارت درست است؟

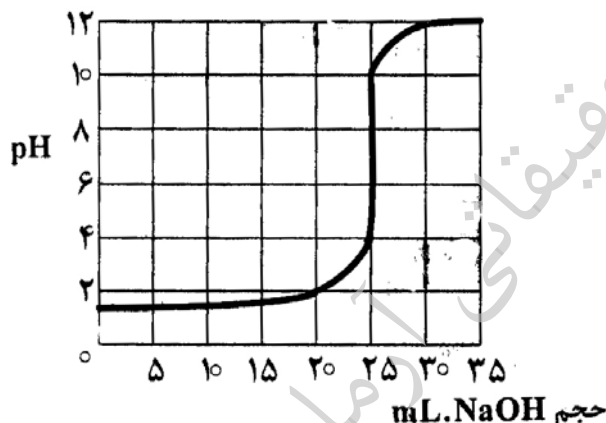
(۱) هر چه  $\text{pK}_b$  بازی کوچک‌تر باشد، آن باز ضعیف‌تر است.

(۲) در واکنش:  $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow [\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}(\text{aq})$ ، مولکول آب باز برونستد است.

(۳) مولکول فنول،  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  که یک گروه OH دارد، یک باز آرنیوس محسوب می‌شود.

(۴) در واکنش  $\text{HCl}(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ ، مولکول آمونیاک نقش باز برونستد را دارد.

۲۶۵- با توجه به منحنی سنجش حجمی روبه‌رو، اگر برای سنجش  $50$  میلی‌لیتر محلول HCl، از محلول  $0.1 \text{ M}$  سدیم هیدروکسید استفاده شود، غلظت محلول اسید برابر چند  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  بوده است؟



- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۰۵ (۴) ۰/۰۰۵

۲۶۶- اگر در یک محلول بافر، غلظت اسید HA برابر  $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ، غلظت نمک برابر  $0.15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  و  $\text{pK}_a$  اسید برابر ۴/۸۷ باشد، pH آن، کدام است؟

- (۱) ۴/۸۷ (۲) ۴/۵۷ (۳) ۵/۱۷ (۴) ۵/۴۷

۲۶۷- از اتصال کدام دو نیم سلول زیر، سلول الکتروشیمیایی به وجود آمده، دارای بالاترین  $E^\circ$  است؟

- a)  $\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}(\text{s})$ ,  $E^\circ = -1/18 \text{ (V)}$   
 b)  $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s})$ ,  $E^\circ = -0/76 \text{ (V)}$   
 c)  $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}(\text{s})$ ,  $E^\circ = -0/25 \text{ (V)}$   
 d)  $\text{Sn}^{4+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}^{2+}(\text{aq})$ ,  $E^\circ = +0/15 \text{ (V)}$

d و a (۴)

b و a (۳)

c و b (۲)

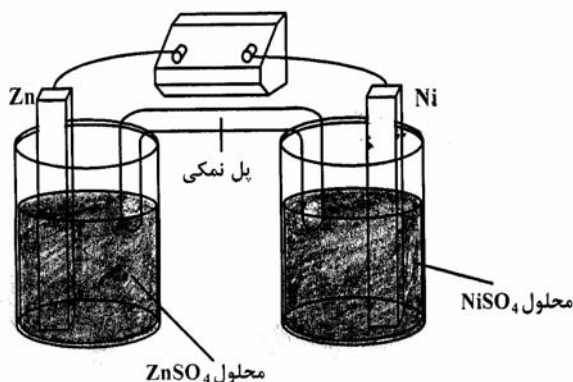
d و b (۱)

۲۶۸- با توجه به شکل روبه‌رو که به سلول الکتروشیمیایی «روی - نیکل»

مربوط است، کدام مطلب درست است؟

$$E^\circ \text{Ni}^{2+}(\text{aq})/\text{Ni}(\text{s}) = -0/25 \text{ V}$$

$$E^\circ \text{Zn}^{2+}(\text{aq})/\text{Zn}(\text{s}) = -0/76 \text{ V}$$



(۱)  $E^\circ$  آن برابر  $1/01$  ولت است.

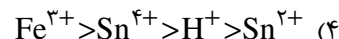
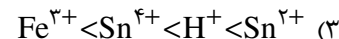
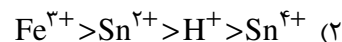
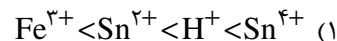
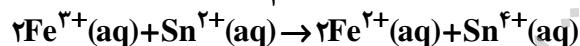
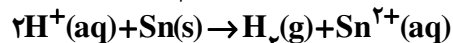
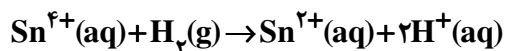
(۲) ضمن واکنش سلول،  $[\text{Ni}^{2+}]$  افزایش می‌یابد.

(۳) واکنش سلول، با اکسایش  $\text{Zn}(\text{s})$  و کاهش  $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ ، همراه است.

(۴) در قطب مثبت آن، نیم واکنش:  $\text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$  انجام می‌گیرد.

۲۶۹- با توجه به واکنش‌های زیر که به طور خود به خودی در جهت رفت پیش می‌روند، کدام ترتیب درباره قدرت اکسندگی

کاتیون‌ها درست است؟



۲۷۰- در سلول الکترولیتی مورد استفاده در روش هال، در آند ..... تولید می‌شود و جنس آند و کاتد به کار رفته ..... است.

(۱) کربن دی‌اکسید، یکسان (۲) آلومینیم، یکسان (۳) اکسیژن، متفاوت (۴) کربن دی‌اکسید، متفاوت

محل انجام محاسبه