

220A

220

A

نام

نام خانوادگی

محل امضاء

دفترچه شماره ۲



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

صبح جمعه  
۹۱/۴/۹

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

## 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

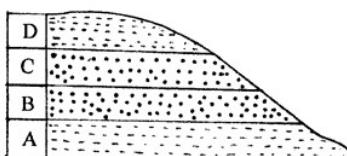
عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد شماره سوالات و مدت پاسخگویی

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 سوالات پس از برگزاری آزمون برای نمایی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برای مقررات رفتار می‌شود.

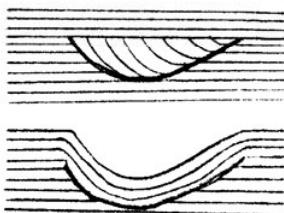


-۱۱۷ به ترتیب لایه‌های A، B، C و D در چه زمان‌هایی باید تهشین شده باشند تا شکل زیر قسمتی از یک تاقدیس را نشان دهد؟

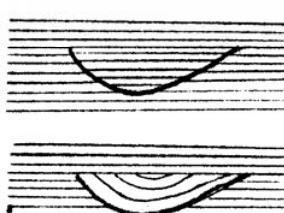


- (۱) اردوویسین - سیلورین - سیلورین - اردوویسین
- (۲) سیلورین - اردوویسین - اردوویسین - سیلورین
- (۳) کامبرین - اردوویسین - اردوویسین - کامبرین
- (۴) کامبرین - اردوویسین - کامبرین - اردوویسین

-۱۱۸ عاقبت ته نشست سریع بار بسترهای باد در محیطی مانند شکل رویه‌رو، تشکیل کدام است؟



(۲)



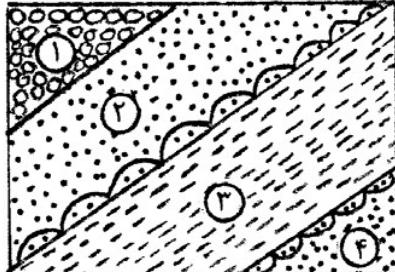
(۱)

(۴)



(۳)

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



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

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

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

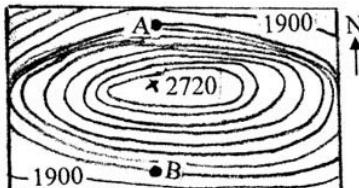
-۱۲۱ کدام گروه از جانداران زودتر از بقیه بر روی کره زمین فراوان و گوناگون شدند؟

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

-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 رویه‌رو 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
- (۲) ۵۰
- (۳) ۴۰
- (۴) ۱۵، 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 $g(f(a)) = 5$ باشد عدد $a$ کدام است؟  | ۴ (۴)  | ۳ (۳)   | ۲ (۲)  | ۱ (۱)  |
| -۱۲۷ | در تابع با ضابطه $f(x) = ab^x$ ; $b > 0$ مقدار $f(-2) = \frac{3}{32}$ , $f(0) = \frac{3}{2}$ کدام است؟  | ۲۴ (۴)   | ۱۲ (۳)  | ۸ (۲)  | ۶ (۱)  |
| -۱۲۸ | نمودار تابع $y = -4\cos(\frac{\pi}{4} - 3\pi x)$ , روی بازه $[1, -1]$ در چند نقطه بیشترین مقدار را دارد؟  | ۴ (۴)  | ۳ (۳)   | ۲ (۲)  | ۱ (۱)  |
| -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؟                    | $\begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 2 & -3 \end{bmatrix}$ (۴) | $\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$ (۳) | $\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ (۲) | $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ (۱) |
| -۱۳۰ | جمع آوری داده‌ها به کدام طریق مورد قبول نیست؟   | (۴) پرسش هدایت کننده                                 | (۳) انجام آزمایش                                    | (۲) مشاهده   | (۱) مصاحبه   |
| -۱۳۱ | میانگین $5^{\circ}$ داه دسته‌بندی شده زیر با روش سریع کدام است؟   | ۱۲۳/۶۸ (۲)   | ۱۲۳/۶۲ (۱)  | ۱۲۴/۰۶ (۴)   | ۱۲۴/۰۲ (۳)   |
| -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 همنگ هستند؟   | $\frac{4}{7}$ (۴)                                    | $\frac{3}{7}$ (۳)                                   | $\frac{5}{14}$ (۲)                                 | $\frac{2}{7}$ (۱)                                  |
| -۱۳۳ | اگر $x > 0$ , $g(x) = -\frac{1}{2}x + 2$ , $f(x) = x^2 + 3x$ , مجموعه طول نقاط از منحنی تابع $gof$ که در بالای محور $x$ ها قرار گیرد برابر کدام بازه است؟ | (۴, -1) (۴)  | (-2, 1) (۳)   | (-3, 2) (۲)  | (-4, 1) (۱)  |
| -۱۳۴ | حاصل $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos x - \cos 2x}{x^2}$ , کدام است؟   | $\frac{3}{2}$ (۴)                                    | ۱ (۳)   | $\frac{1}{2}$ (۲)                                  | $-\frac{1}{2}$ (۱)                                 |
| -۱۳۵ | نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \frac{ax+1+\sqrt{4x^2+9}}{3x-2}$ از نقطه (1, 2) می‌گذرد (کدام است؟)  | ۱ (۴)  | $\frac{2}{3}$ (۳)                                   | $\frac{1}{3}$ (۲)                                  | $-\frac{1}{3}$ (۱)                                 |

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

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

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

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

-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؟

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

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

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

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

$$y=\frac{|x|-1}{x}; |x|<1 \quad (4)$$

$$y=\frac{x}{|x|-1}; |x|>1 \quad (3)$$

$$y=\frac{1-|x|}{|x|}; |x|>1 \quad (2)$$

$$y=\frac{x}{1-|x|}; |x|<1 \quad (1)$$

-۱۴۱ - برای هر عدد طبیعی  $n > 2$  حاصل  $\left[ \sqrt{4n^2 - 3n + 1} \right] - 2 \left[ \sqrt{n^2 - 2n} \right]$  کدام است؟ (نماد [ ] به مفهوم جزء صحیح است)

(۴)  $4$ (۳)  $3$ (۲)  $2$ (۱)  $1$ 

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

$$U_n = \frac{2n+1}{n} \quad (4)$$

$$U_n = \left[ \frac{(-1)^n}{n} \right] \quad (3)$$

$$U_n = \frac{n}{\sqrt{n^2+1}} \quad (2)$$

$$U_n = \left( \frac{3}{2} \right)^n \quad (1)$$

-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؟

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

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

$$2k\pi \pm \frac{\pi}{3} \quad (4)$$

$$2k\pi + \frac{\pi}{3} \quad (3)$$

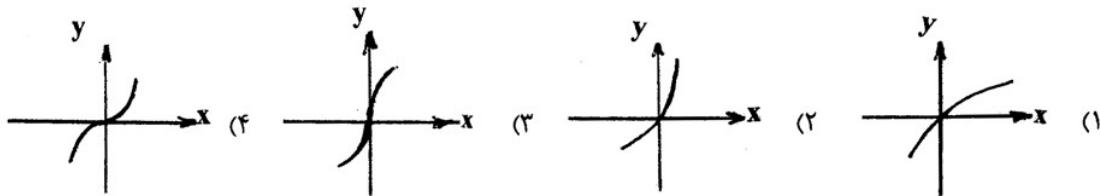
$$\frac{2k\pi}{3} \quad (2)$$

$$\frac{k\pi}{3} \quad (1)$$

-۱۴۵ - منحنی نمایش تابع  $y=-x^4 + 4x^3 - 3$  در کدام بازه صعودی و تقرّر آن رویه پایین است؟

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

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



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

- (۰, ۱) (۴)      (-۲, ۲) (۳)      (-۱, ۱) (۲)      (-۱, ۰) (۱)

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

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

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

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

- ۱۵۰ اگر  $f(x) dx = |x| - [x]$  کدام است؟

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

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

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

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

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

- 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؟

- $8$  (۴)       $6$  (۳)       $4\sqrt{2}$  (۲)       $5$  (۱)

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

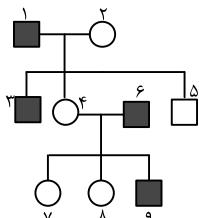
- $81$  (۴)       $72$  (۳)       $63$  (۲)       $54$  (۱)

- 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  $6^\circ$  درجه است. حجم این منشور کدام است؟

- $36$  (۴)       $18\sqrt{3}$  (۳)       $24$  (۲)       $12\sqrt{3}$  (۱)

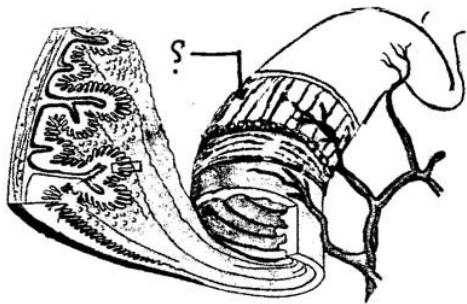
- ۱۵۶- بسیاری از سلول‌های واقع در بخش خارجی پوست ساقه‌های جوان، .....  
 ۱) ماده‌ای کوتینی ترشح می‌کند.  
 ۲) دیواره‌ی نخستین ضخیم دارند.  
 ۳) توانایی رشد خود را از دست داده‌اند.  
 ۴) دیواره‌ی دومین با ضخامت غیریکنواخت دارند.
- ۱۵۷- به طور معمول، در فاصله روزهای ۱۴ تا ۲۱ از چرخه جنسی زنان، ..... است.  
 ۱) اندازه‌ی جسم زرد رو به کاهش  
 ۲) ضخامت دیواره‌ی رحم رو به افزایش  
 ۳) غلظت هورمون‌های تخمدار 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 زاده‌هایش منتقل نمی‌شود.
- ۱۵۹- در هر جانداری که .....  
 ۱) پس از لقاح داخلی تخم گذاری می‌کند، دفع اوریک اسید غیرممکن است.  
 ۲) لقاح خارجی دارد، ماده‌ی نیتروژن دار به صورت آمونیاک دفع می‌شود.  
 ۳) تخمک‌هایی با دیواره‌ی چسبناک ژله‌ای تولید می‌شود، حفوه‌ی گلوویی تا پایان عمر حفظ می‌گردد.  
 ۴) پرده‌ی منظر سه لایه دارد، تغذیه و حفاظت از جنین بر عهده‌ی 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 روشی زیاد می‌شود.  
 ۳) تولیدمثل غیرجنسی گیاهان عموماً از طریق بخش‌های ویژه شده‌ای انجام می‌گیرد.  
 ۴) گیاه زنیق با استفاده از یک فلاش نوری در طول شب‌های کوتاه، گل می‌دهد.
- ۱۶۱- در همه‌ی سلول‌های یوکاریوتنی، .....  
 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 شبکه‌ای آندوپلاسمی صاف، در غشای پلاسمایی سلول سازنده‌ی خود قرار گیرد?  
 ۱) آنیدراز کربنیک ۲) کاتالاز ۳) استروزن 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 مصرف - ترکیب شش کربنی ناپایدار تولید ۲) ATP NADPH ۳) قند سه کربنی ساخته - NADP<sup>+</sup> تولید
- ۱۶۵- در جمعیتی از پروانه‌های غیرسمی، گروهی ظاهری شبیه به پروانه‌های سمی دارند (غیرمقلد). با گذشت زمان در این جمعیت، .....  
 باشند و گروهی دیگر ظاهری متفاوت دارند (غیرمقلد). با گذشت زمان در این جمعیت، .....  
 ۱) شایستگی تکاملی افراد تغییر نمی‌کند.  
 ۲) تغییری در فراوانی فنتوتیپی افراد رخ نمی‌دهد.  
 ۳) از فراوانی ال‌های مربوط به جمعیت کاسته نمی‌شود.  
 ۴) از تنوع فنتوتیپی افراد کاسته نمی‌شود.
- ۱۶۶- ترشحات کدام، به ساختارهای لوله مانند خود وارد می‌شود?  
 ۱) وزیکول سمینیال ۲) فولیکول در تخدمان ۳) بخش قشری غده فوق کلیه ۴) سلول‌های بینایین 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 جایه‌جا می‌شوند.  
 ۳) در بخش قطرو 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 متقابل می‌شود.
- ۱۶۸- در چکاوک ماده با عدد کروموزومی ۲۱=۱۴، چهار جفت از کروموزوم‌های اتوزومی هموژیگوس می‌باشند، این پرنده حداکثر توانایی تولید ..... نوع گامت را دارد.
- ۱) ۲) ۳) ۴)
- ۱۶۹- عامل مولد بیماری ذات‌الریه، ..... دارد.  
 ۱) در اطراف بخشی از سیتولاس خود کپسول  
 ۲) توانایی تبدیل مولکول‌های غیرآلی به مولکول‌های آلی را
- ۱۷۰- کدام نادرست است?  
 ۱) در کلیه‌های انسان، گلومرول ها .....  
 ۲) در یکی از دو بخش درونی کلیه، قرار دارند.  
 ۳) متشکل از مویرگ‌های سرخرگی و سیاهرگی می‌باشند.

- ۱۷۱- در چرخه‌ی زندگی همه‌ی گیاهانی که دارای ..... هستند، .....  
 (۱) رشد پسین - گامتوفیت ماده در تخمک تمایز می‌یابد.  
 (۲) گل یک جنسی - بافت مغذی رویان قبل از لقاح شکل می‌گیرد.  
 (۳) گامتوفیت کوچک فتوسنتر کننده - گامت نر در دانه‌ی گرده تشکیل می‌شود.  
 (۴) رویانی با بیش از یک لپه - ساقه‌ی جوان پس از جوانه‌زنی قلب تشکیل می‌دهد.
- ۱۷۲- برای انتقال ژن ثبتیت کننده نیتروژن از ریزوبیوم به گندم، می‌توان ژن مورد نظر را به طور مستقیم از طریق ..... به گیاه مورد نظر منتقل نمود.
- (۱) پلازمید (۲) تفنجک‌ژنی (۳) وبروس (۴) باکتری
- ۱۷۳- مواد زائد نیتروژن داری که توسط ..... دفع می‌شود، از تغییر ..... حاصل شده‌اند.  
 (۱) فیل - اوره (۲) سنجاقک - آمونیاک (۳) کبوتر - اوریک اسید (۴) پلاتاریا - آمونیاک
- ۱۷۴- در فرآیند تولید مثل ..... جانداران، همواره .....  
 (۱) جنسی - فرزدان از هر دو والد ماده‌ی ژنتیکی دریافت می‌کنند.  
 (۲) غیر جنسی - کلون‌هایی ایجاد می‌شود که می‌توانند میوز گامت بسازند.  
 (۳) جنسی - زاده‌هایی حاصل می‌شوند که می‌توانند با تقسیم میوز گامت بسازند.  
 (۴) غیر جنسی - زاده‌ها از تکثیر یک سلول یا بخشی از پیکر یک والد حاصل می‌شوند.
- ۱۷۵- کدام نادرست است؟  
 در پرنده‌ی شهدخوار، .....  
 (۱) کیفیت هوای همه‌ی کیسه‌های هوادر یکسان نمی‌باشد.  
 (۲) عمل تهویه‌ی هواء، همیشه در مرحله‌ی بازدم صورت می‌گیرد.  
 (۳) هنگام دم، میزان اکسیژن در درون کیسه‌های هوادر پیشین زیاد نمی‌باشد.  
 (۴) میزان اکسیژن در هوای کیسه‌های هوادر عقبی کم‌تر از شش‌ها می‌باشد.
- ۱۷۶- در هیچ‌کدام از باکتری‌ها، امکان ..... وجود ندارد.  
 (۱) دریافت ماده‌ی ژنتیکی از محیط خارج (۲) مقاومت در شرایط نامطلوب محیطی (۳) اتصال مولکول DNA به غشاء پلاسمایی (۴) تقسیم شدن پس از تکثیر میکروتوبول‌ها
- ۱۷۷- چند مورد از موارد نام برده می‌تواند جمله‌ی زیر را تکمیل نماید?  
 به طور معمول، انتقال دهنده‌های عصبی .....  
 الف - در مقایسه با هورمون‌ها، مسافت کوتاه‌تری را در خون طی می‌کنند.  
 ب - در پاسخ به محرك‌های متفاوتی ساخته و آزاد می‌شوند.  
 ج - پاسخ‌های سریع و کوتاه مدتی را سبب می‌شوند.  
 د - متنوع می‌باشند و در هماهنگ کردن فعالیت‌های بدن نقش دارند.  
 (۱) (۲) (۳) (۴)
- ۱۷۸- به طور معمول در همه‌ی گیاهان از تجزیه‌ی کامل یک مولکول گلوکز، ترکیبات مختلف بدون نیتروژنی پدید می‌آیند که ..... شوند.  
 (۱) می‌توانند به بخش‌های مرده‌ی 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 اسمر از طریق روزنه‌ها به محیط خارج دفع (۴) می‌توانند در جهت شب تراکم خود و از طریق روزنه‌ها به محیط خارج وارد
- ۱۷۹- همه‌ی کپک‌های مخاطی .....  
 (۱) با ترکیب گامت‌های تازک دار زیگوت می‌سازند.  
 (۲) سلول‌های تک هسته‌ای و هاپلوبیدی تولید می‌کنند.  
 (۳) به دنبال رویش هاگ، توده‌های پلاسمودیومی ایجاد می‌کنند.  
 (۴) پیوسته تحرک دارند و از باکتری‌ها تعذیه می‌کنند.
- ۱۸۰- کدام نادرست است?  
 به طور معمول در انسان، ..... مستقیماً خون ..... می‌کند.  
 (۱) دوسیاهرگ - تیره را به یکی از حفرات قلب وارد (۲) چهار سیاهرگ - روشن را به یکی از حفرات قلب وارد  
 (۳) دو سرخرگ - تیره را از دو حفره‌ی قلب خارج (۴) یک سرخرگ - روشن را از یک حفره‌ی قلب خارج
- ۱۸۱- پروتئین‌های کانالی موجود در غشاء تیلاکوئید حُسن یوسف، با صرف انرژی ..... می‌کنند.  
 (۱) ATP را به ADP تبدیل (۲) ADP را به ATP تبدیل  
 (۳) یون‌های هیدروژن را به تیلاکوئید وارد (۴) یون‌های هیدروژن را از تیلاکوئید خارج
- ۱۸۲- دودمانه‌ی زیر نشان‌دهنده‌ی نوعی صفت ..... است و فرد شماره‌ی ..... از نظر این صفت هموزیگوس می‌باشد. (□ و ○ به ترتیب مرد و زن سالم و ■ و ● مرد و زن بیمار)  
 (۱) واپسته به جنس غالب - ۹ (۲) اتوزومی مغلوب - ۷ (۳) واپسته به جنس مغلوب - ۸ (۴) اتوزومی غالب - ۴



- ۱۸۳ - همه‌ی باکتری‌ها و قارچ‌ها .....**
- (۱) دیواره‌ای از جنس پلی‌ساکارید دارند.
  - (۲) واکنش‌های گلیکولیز را انجام می‌دهند.
  - (۳) در ملخ ..... گنجشک ..... می‌شود.
- ۱۸۴ - بخلاف - آب در روده جذب .....**
- (۱) برخلاف - مواد غذایی در معده جذب
  - (۲) همانند - غذا پس از گوارش شیمیایی وارد سنگدان
- ۱۸۵ - کدام نادرست است؟**
- (۱) طور معمول در یک فرد بالغ, .....
  - (۲) انتشار تحریک از دهليزها به بطن‌ها از طریق بافت پیوندی غیرممکن است.
  - (۳) کاهش سدیم بدن و افزایش پروتئین‌های خون در بهبود ادم موثر می‌باشد.
  - (۴) خون جمع‌آوری شده از روده‌ی باریک، از طریق سیاهرگ‌ها مستقیماً به قلب وارد می‌شود.
- ۱۸۶ - در مگس سرکه .....**
- (۱) تنظیم بیان زن، نمی‌تواند در خارج از هسته صورت بگیرد.
  - (۲) تنها یک راه انداز، رونویسی از چند زن 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 دهليزها جمع می‌شود.
  - (۳) دریچه‌های دهليزی - بطنی بسته می‌شوند.
- 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، نازکتر و کشیده‌تر می‌شود.
  - (۴) قرنیه‌ی چشم مواد دفعی خود را به مویرگ‌های زجاجیه منتقل می‌کند.
- ۱۸۹ - در گیاهانی که گامتوفیت، پیوسته به اسپوروفیت باقی‌مانده و اسپوروفیت هیچگونه وابستگی غذایی به گامتوفیت ندارد, .....**
- (۱) گامت ماده در درون آرکن 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 تازگ 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 ..... نایزک .....**
- (۱) بخلاف - وجود غشاء پایه می‌باشد
  - (۲) همانند - فاقد سلول‌های مژه‌دار است
  - (۳) بخلاف - ماده‌ای مخاطی ترشح می‌کند
- ۱۹۲ - کدام عبارت نادرست است؟**
- (۱) در شرایطی، یک سلول پیکری گاو می‌تواند همه‌ی زن‌های خود را فعال نماید.
  - (۲) بسیاری از سلول‌های ارکیده تحت شرایطی می‌توانند همه‌ی زن‌های 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 حجمی هم می‌شوند.
- ۱۹۳ - در کاهوی دریایی و ریزوپوس استولونیفر، اسپورانز.....**
- (۱) دیپلوبیدی می‌باشد.
  - (۲) تقسیم میوز انجام می‌دهد.
  - (۳) مولد زئوسپور می‌باشد.
  - (۴) با تقسیم میتوز ایجاد می‌شود.
- ۱۹۴ - در ملخ صفتی دو الی 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 ال مغلوب
  - (۲) ماده - هموزیگوس مغلوب
  - (۳) نر - دارای ال مغلوب
  - (۴) نر - فاقد ال 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) آزادی هستند.
  - (۲) دیواره‌ی سلولی ندارند.
  - (۳) تقسیم میتوz انجام می‌دهند.
  - (۴) قادر به تولید زیگوت نمی‌باشند.

## 220-A



- ۱۹۷ - در چرخه‌ی زندگی کلامیدوموناس، ..... ممکن نمی‌باشد.
- (۱) تولید هاگ با تقسیم میتوز
  - (۲) وجود تنوع در گامت‌های ملحق شده
  - (۳) تولید زئوسپور در شرایط مساعد
  - (۴) 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.

- ۱۹۸ - همه‌ی آرکی باکتری‌هایی که .....

- (۱) تولید کننده‌اند، در آب‌های شیرین زندگی می‌کنند.

- (۲) هالوفیل‌اند، در خاک‌های شور زندگی می‌کنند.

- (۳) گاز مثان تولید می‌کنند، دیواره‌ی سلولی دارند.

- (۴) ترموفیل‌اند، دمای بین ۸۰ تا ۱۲۰ درجه را به خوبی تحمل می‌کنند.

- ۱۹۹ - کدام نادرست است؟

افزايش غیرطبیعي 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 آسید در سلول‌ها تولید شود.
- (۴) به تدریج از فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم کاسته شود.

- ۲۰۰ - 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.

- ۲۰۱ - در چرخه‌ی زندگی کاندیدا آلبیکنر .....

- (۱) با الحاق نخینه‌ها، ساختار تولیدمثل جنسی پدید می‌آید.

- (۲) قوچ نوترکیبی بدون نیاز به پیدایش الهای جدید ممکن می‌باشد.

- (۳) تشکیل هاگ‌های هاپلوبیدی درون کیسه‌ی میکروسکوپی غیرممکن است.

- (۴) مانند همه‌ی آسکومیسیتها، تکثیر به روش جوانه‌زن نیز دیده می‌شود.

- ۲۰۲ - بروز هر جهش نقطه‌ای در یک ژن، همواره تعییری در ..... ایجاد می‌کند.

- (۱) ترتیب آمینواسیدها
- (۲) تعداد مونومرهای mRNA
- (۳) طول مولکول‌های حاصل از ترجمه

- ۲۰۳ - 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) شبیور 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 مژکدار فقط در لوب گیجگاهی مغز انجام می‌گیرد.

- ۲۰۴ - کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) در بروز برخی رفتارهای یادگیری، وراثت فاقد نقش است.

- (۲) در محدودی از رفتارها، وراثت نقش تعیین کننده دارد.

- (۳) در بروز یک رفتار غریزی، آموزش و تجربه فاقد نقش است.

- (۴) در شکل گیری محدودی از رفتارها، دو عامل وراثت و محیط نقش دارد.

## فیزیک

- ۲۰۵ - 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؟

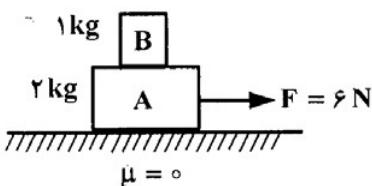
- |       |       |         |         |
|-------|-------|---------|---------|
| ۵ (۴) | ۳ (۳) | ۲/۵ (۲) | ۱/۵ (۱) |
|-------|-------|---------|---------|

- ۲۰۶ - جسمی با سرعت اولیه‌ی  $V_0$  در شرایط خلاء از سطح زمین به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر زمان بین دو عبور متوالی از  $\frac{5}{9}$

$$\text{ارتفاع اوج ۴ ثانیه باشد. } V_0 = \frac{m}{s^2} \text{ چند متر بر ثانیه است؟ (g = 10)}$$

- |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|
| ۳۵ (۴) | ۳۰ (۳) | ۲۰ (۲) | ۱۵ (۱) |
|--------|--------|--------|--------|

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



- ١) صفر  
٣) سه  
٤) شش  
٢) دو

- 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؟

- ۱۶ (۴)                    ۸ (۳)                    ۴ (۲)                    ۲ (۱)

- $$A_{\mu\nu} = A_{\mu\nu}^{\text{kin}} - \frac{m}{2} \delta_{\mu\nu} A_{\alpha\beta}^{\text{kin}} \partial^\alpha \partial^\beta N$$

- ۲۱۰ یک گلوله‌ی سربی به جرم  $20 \text{ g}$  با سرعت  $\frac{300}{s}$  به یک قطعه چوب برخورد می‌کند و درون آن متوقف می‌شود. اگر  $5 \text{ J}$  درصد انرژی جنبشی گلوله صرف گرم کردن خودش شود و گرمای ویژه‌ی سرب  $125 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{k}}$  باشد، دمای گلوله چند کلوین افزایش می‌یابد؟

- ۹۱۳ (۴) ۶۴۰ (۳) ۵۹۳ (۲) ۳۲۰ (۱)

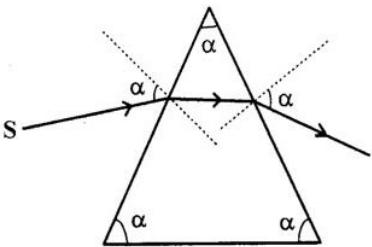
- ۲۱) اگر در حجم ثابت، دمای مقدار معینی گاز کامل را از  $45/5$  درجهی سلسیوس به  $91$  درجهی سلسیوس برسانیم، فشار گاز چند برابر میشود؟

- $$\frac{\lambda}{\gamma}(\mathfrak{c}) \quad \mathfrak{r}(\mathfrak{c}) \quad \mathfrak{r}(r) \quad \frac{r}{r}(1)$$

- ۲۱۲- اگر جسمی با سرعت ثابت  $V$ ، روی محور اصلی، از فاصله  $b$  کمتر از فاصله کانونی به آینه مغفر نزدیک شود، تصویر آن با سرعت

- ۱) بزرگتر از  $V$  از آینه دور می‌شود.  
 ۲) کوچکتر از  $V$  از آینه دور می‌شود.  
 ۳) متوسط بزرگتر از  $V$  به آینه نزدیک  
 ۴) متوسط کوچکتر از  $V$  به آینه نزدیک می‌شود.

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



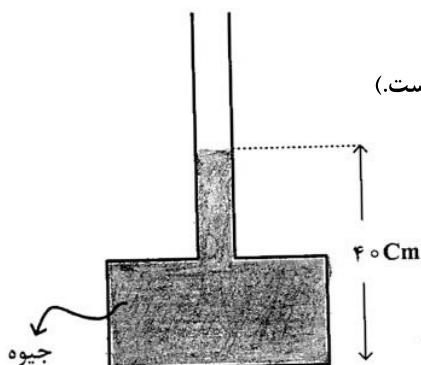
- $$\begin{array}{l} \sqrt{\frac{3}{2}} \quad (1) \\ \sqrt{3} \quad (2) \\ 2 \quad (3) \\ \frac{3}{2} \quad (4) \end{array}$$

- ۲۱۴- یک عدسی، از جسمی که در فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متری آن قرار دارد، تصویری به اندازه‌ی جسم تشکیل می‌دهد. اگر جسم را ۱۵ سانتی‌متر به عدسی نزدیک کنیم، بزرگنمای، عدسی، حقدار خواهد شد؟

- $$6(4) \qquad 2(3) \qquad \frac{2}{3}(2) \qquad \frac{3}{2}(1)$$

- ۲۱۵ - در شکل رو به رو، 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؟

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



(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

- ۲۱۶ - دو کره فلزی مشابه دارای بارهای الکتروپولی  $q_1 = +15 \mu\text{C}$ ,  $q_2 = +5 \mu\text{C}$  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 مبادله بار صورت گیرد و مجدداً به همان فاصله قبلي برگردانیم، نیروی دافعه بین دو کره چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

(۲) تقریباً ۳۳ درصد افزایش می‌یابد.

(۳) تقریباً ۳۳ درصد کاهش می‌یابد.

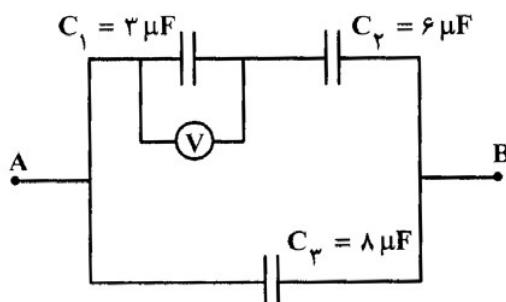
- ۲۱۷ - در مدار رو به رو، بار ذخیره شده در خازن  $C_3$  برابر  $2400 \mu\text{F}$  میکروکولون است. ولت سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟

(۱)

(۲)

(۳)

(۴)



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

(۱)  $\frac{1}{2}$ (۲)  $\frac{1}{4}$ (۳)  $\frac{1}{8}$ 

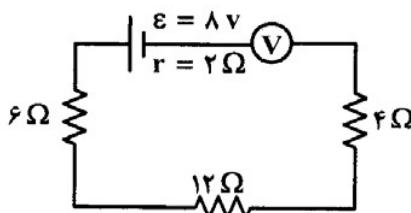
- ۲۱۹ - در مدار رو به رو ولت سنج ایده‌آل، چند ولت را نشان می‌دهد؟

(۱)

(۲)

(۳)

(۴) صفر



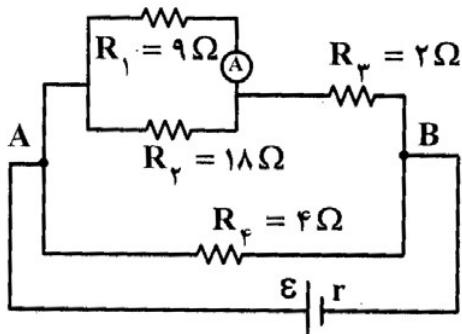
- در مدار رو به رو، اگر آمپرسنچ ایده‌آل  $A/5$  آمپر را نشان دهد، توان مصرفی در  $R_4$  چند وات است؟

۹ (۱)

۴/۵ (۲)

۳ (۳)

۱/۵ (۴)



- 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؟

→ (۲) ↑ (۱)

← (۴) ↓ (۳)

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

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

- از سیم‌لوله‌ای به ضریب خود القایی  $5^{\circ}/\text{o}$  هانری، جریان  $i = 8\cos 5^{\circ}t$  می‌گذرد (در SI). بیشینه‌ی نیروی حرکتی القایی ایجاد شده در سیم‌لوله چند ولت است؟

۲۰ (۴) ۱۰\sqrt{2} (۳) ۱۰ (۲) ۵ (۱)

- ذره‌ای به جرم  $5^{\circ}\text{o}$  گرم روی پاره خطی به طول  $1^{\circ}\text{o}$  cm، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر دوره‌ی نوسان،  $\frac{1}{3}$  ثانیه باشد،

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

\frac{1}{2} (۴) ۱ (۳) ۲ (۲) ۴ (۱)

- نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل است.

سرعت متوسط آن در فاصله‌ی زمانی بین

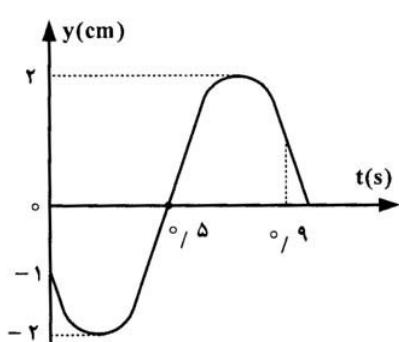
تا  $t = 0.9\text{s}$  و  $t = 0$  چند سانتی‌متر بر ثانیهاست؟ ( $\sqrt{2} = 1.414$  و  $\sqrt{3} = 1.732$ )

۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۶ (۴)



محل انجام محاسبه

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

$$\text{آن به } \frac{m}{s} \text{ برسد؟}$$

$$\sqrt{15}$$

۱۰ (۲)

$$\sqrt{21}$$

۲۱ (۴)

- ۲۲۷- سیمی بین دو نقطه با نیروی  $20 \text{ نیوتون}$  کشیده شده است و یک موج عرضی به معادله  $u_y = 5 \times 10^{-3} \sin(50\pi t - 5\pi x) \text{ متر/ثانیه}$  در (SI)، در آن منتشر می‌شود. هر سانتیمتر این سیم، چند گرم جرم دارد؟

$$0/2$$

۰/۴ (۲)

$$0/02$$

۰/۰۴ (۴)

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

$$\frac{3}{2}$$

$$\frac{1}{3}$$

$$\frac{2}{3}$$

۳ (۴)

- ۲۲۹- اگر شدت صوتی را  $16$  برابر کنیم، تراز شدت آن  $5$  برابر می‌شود. اگر  $(\frac{W}{m^2})_o = 10^{-12}$  باشد، شدت اولیه صوت چند وات بر مترمربع است؟

$$2 \times 10^{-12}$$

$$3/2 \times 10^{-12}$$

$$4 \times 10^{-12}$$

$$5 \times 10^{-12}$$

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

۱) اشعه ایکس

۲) امواج رادیویی

۳) پرتوهای فرابنفش

۴) پرتوهای فروسرخ

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

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

$$\sqrt{\frac{4}{3}}$$

$$\frac{4}{3}$$

$$\frac{3}{4}$$

$$\frac{9}{16}$$

- 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  $n'$ ، فotonی در ناحیه‌ی نور مرئی گسیل می‌کند.  $n$  و  $n'$  به ترتیب از راست به چپ، کدام می‌توانند باشند؟

$$1) 2 \text{ و } 1$$

$$3/4 \text{ و } 2$$

$$2/5 \text{ و } 3$$

$$4/5 \text{ و } 4$$

- ۲۳۴- عناصر «فرا اورانیمی» 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  $5$  نیمه عمر، تقریباً چند درصد از هسته‌های آن متلاشی شده است؟

$$3)$$

$$20/2$$

$$80/3$$

$$97/4$$

- ۲۳۶ - کدام مطلب نادرست است؟

(۱) از برخورد پرتوهای کاتدی 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 برکافت 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.

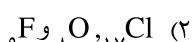
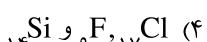
- ۲۳۷ - از میان چهار عنصر Ca<sub>۲</sub>, K<sub>۱۹</sub>, Cl<sub>۱۷</sub>, S<sub>۱۶</sub>، کدام‌یک به ترتیب (از راست به چپ) بیشترین انرژی نخستین یونش و کدام‌یک

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



- 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)

- ۲۳۹ - کدام بیان درباره عنصر M<sub>۳</sub> نادرست است؟

(۱) عنصری اصلی است و در گروه VIA جای دارد.

(۲) آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن ۴s<sup>۲</sup> ۴p<sup>۳</sup> است.(۳) با عنصر X<sub>۹</sub> در یک دوره جدول تناوبی جای دارد.

(۴) اتم آن ۱۰ الکترون با عدد کوآنتموی l=۱ دارد.

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



۸۷۸/۵ (۴)

۷۸۷/۵ (۳)

۸۷۵/۵ (۲)

-۷۵۸/۵ (۱)

- ۲۴۱ - اتم عنصر واسطه‌ای می‌تواند کاتیونی پایدار با آرایش الکترونی هشت‌تایی در لایه آخر پرشده خود تشکیل دهد، کدام عدد اتمی را

می‌توان به این عنصر نسبت داد؟

۲۸ (۴)

۲۹ (۳)

۲۱ (۲)

۲۶ (۱)

- ۲۴۲ - یون‌های ClO<sub>۴</sub><sup>-</sup>, SO<sub>۴</sub><sup>۲-</sup> و PO<sub>۴</sub><sup>۳-</sup> به ترتیب از کدام نظر متفاوت و از کدام نظر مشابه‌اند؟

(۱) شمار پیوندهای داتیو - طول پیوند بین اتم‌ها

(۲) عدد اکسایش اتم مرکزی - میزان قطبیت پیوندها

(۳) عدد اکسایش اتم مرکزی، شکل هندسی

محل انجام محاسبه

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

۲) قطبیت پیوندها در آن، ناچیز

(۱) مولکول آن خمیده

۴) هر دو پیوند در مولکول آن ناقطبی

(۳) مولکول آن خطی متقارن

- ۲۴۴- اگر طول پیوند دوگانه  $\text{C}=\text{O}$  برابر  $1.34\text{\AA}$  و انرژی آن برابر  $743\text{ کیلوژول بر مول}$  باشد، داده‌های کدام گزینه را می‌توان به ترتیب

برای طول (A) و انرژی پیوند یگانه  $\text{C}-\text{O}$  (kJ/mol<sup>-1</sup>) در نظر گرفت؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید).

(۱) ۸۰۵، ۱/۱۲، ۱/۴۳ (۴)

(۲) ۸۰۵، ۱/۱۲ (۳)

(۳) ۳۶۰، ۱/۱۲ (۲)

(۴) ۳۶۰، ۱/۱۲ (۱)

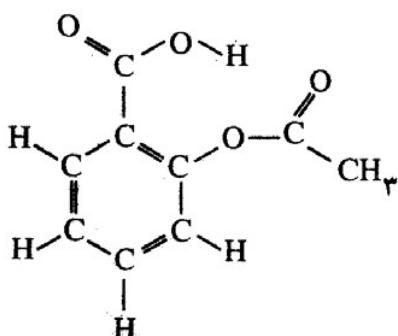
- ۲۴۵- فرمول ساختاری رو به رو، به مولکول ..... مربوط است و در آن ..... جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

(۱) آسپیرین - ۲۱

(۲) آسپیرین - ۲۶

(۳) متیل سالیسیلات - ۲۱

(۴) متیل سالیسیلات - ۲۶



- ۲۴۶- فردیک 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 - اتن

(۳) آلیازی از روی و کلسیم - روی کربید - اتن

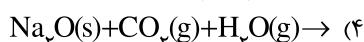
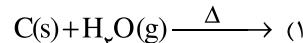
- ۲۴۷- واکنش سدیم کربنات با کلسیم نیترات، از نوع ..... است که در آن ترکیب نامحلول در آب تشکیل ..... و مجموع ضریب‌های مولی مواد در معادله موازن شده آن، برابر ..... است.

(۱) ترکیبی - نمی‌شود - ۶

(۲) جایه‌جایی دوگانه - نمی‌شود - ۵

(۳) جایه‌جایی دوگانه - نمی‌شود - 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

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

(۱) ۹۵ (۴)

(۲) ۹۰ (۳)

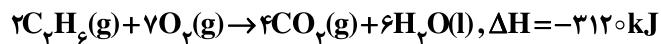
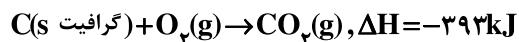
(۳) ۸۵ (۲)

(۴) ۷۵

- 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  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ ، چند کیلوژول بر مول است؟



$$(1) -81 \quad (2) -83 \quad (3) +162 \quad (4) +166$$

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

$$(1) -89 \quad (2) +89 \quad (3) -96 \quad (4) +96$$

- ۲۵۳ براساس نتایج به دست آمده از تجزیه عنصری، ۸۰ درصد جرم یک هیدروکربن را کربن تشکیل می‌دهد. فرمول تجربی آن کدام است؟ ( $\text{H}=1, \text{C}=12: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



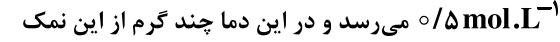
- ۲۵۴ اگر از تبخیر ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول منیزیم کلرید،  $19^{\circ}\text{C}$  ۰ گرم نمک بدون آب به دست آید، مولاریته این محلول چند  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  بوده است؟ ( $\text{Mg}=24, \text{Cl}=35/5: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

$$(1) 2 \times 10^{-2} \quad (2) 2 \times 10^{-3} \quad (3) 2 / 5 \times 10^{-2} \quad (4) 2 / 5 \times 10^{-3}$$

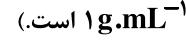
- ۲۵۵ با توجه به شکل رو به رو، محلول سیر شده‌ای از پتانسیم دی‌کرومات



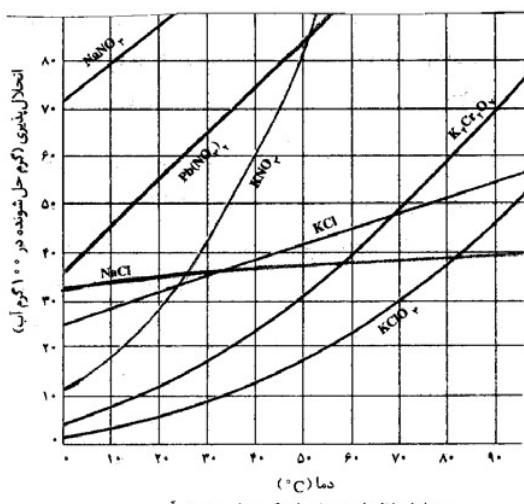
شده است، در کدام دمای سلسیوس، غلظت محلول به حدود



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

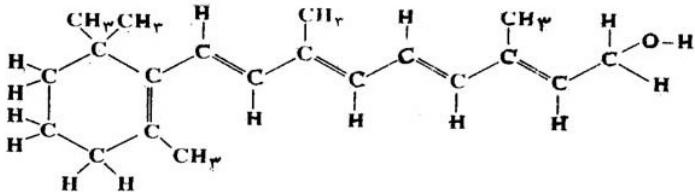


$$(1) 5, 35 \quad (2) 58, 20 \quad (3) 250, 35 \quad (4) 287, 20$$



نمودار اتحال بدیری برخی از ترکیب‌های یونی در آب

- ۲۵۶ - کدام بیان درباره ترکیب رو به رو 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 می شود.

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

- ۲۵۷ - کدام مطلب درست است؟

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

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

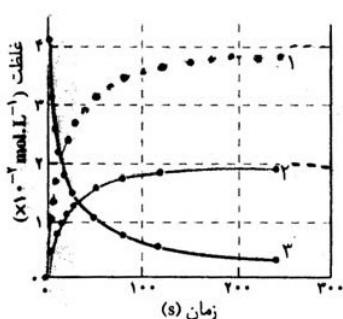
(۳) مایونز نوعی امولسیون ساختگی است که سرکه در آن، نقش امولسیون کننده دارد.

(۴) دودسیل بنزن سولفونات، نمونه ای از پاک کننده های غیرصابونی با دوازده اتم کربن است.

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



فرآورده ها را در واکنش نشان می دهد، 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 داده های جدول زیر که در بررسی واکنش فرضی  $A + B \rightarrow C$ ، به دست آمده است، مقدار تقریبی ثابت سرعت این واکنش کدام است؟

[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	$1/4 \times 10^{-3}$

۰/۰۱۶ L/mol.s (۱)

۰/۰۱۶ mol/L.s (۲)

۰/۰۵۲ L/mol.s (۳)

۰/۰۵۲ mol/L.s (۴)

- ۲۶۰ - در واکنش فرضی:  $A + 2BC \rightarrow 2B + AC_2$ ، برای تشکیل پیچیده فعال، مقدار ۹۰ kJ گرما لازم است. اگر از تجزیه پیچیده

فعال، ۱۰۰ kJ گرما آزاد شود، انرژی پیوند  $C-A$ ، برابر چند کیلو ژول بر مول است؟ (۱)  $60 \text{ kJ mol}^{-1}$  (۲)  $60 \text{ انرژی پیوند } (B-C)$

(۳) ۶۵ (۴) ۷۰

(۳) ۶۵

(۲) ۵۵

(۱) ۳۰

محل انجام محاسبه

-۲۶۱ یک مول از گاز A تا دمای  $50^{\circ}\text{C}$  در ظرف یک لیتری در بسته گرم می‌شود. اگر در حالت تعادل،  $20^{\circ}$  درصد از این گاز مطابق واکنش:  $2\text{A(g)} \rightleftharpoons 2\text{B(g)} + \text{C(g)} + \text{D(s)}$  باشد، مقدار عددی ثابت تعادل این واکنش در دمای آزمایش کدام است؟

$$(1) 2/5 \times 10^{-2} \quad (2) 5 \times 10^{-2} \quad (3) 6/25 \times 10^{-3} \quad (4) 6/25 \times 10^{-4}$$

-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؟ ( $K = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )

$$(1) 1/8 \times 10^{22} \quad (2) 1/8 \times 10^{23} \quad (3) 6 \times 10^{21} \quad (4) 6 \times 10^{22}$$

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

$$(1) 1/7 \quad (2) 1/25 \quad (3) 1/2 \quad (4) 0/7$$

-۲۶۴ کدام عبارت درست است؟

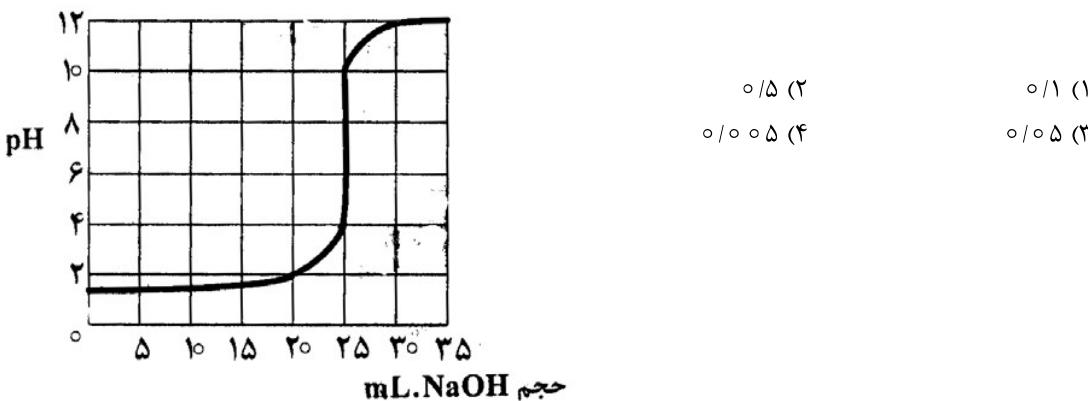
(۱) هرچه  $\text{pK}_b$  بازی کوچک‌تر باشد، آن باز ضعیفتر است.

(۲) در واکنش:  $\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 6\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow [\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}(\text{aq})$ ، مولکول آب باز برونشتاد 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  $\text{HCl(g)} + \text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl(s)}$ ، مولکول آمونیاک نقش باز برونشتاد را دارد.

-۲۶۵ با توجه به منحنی سنجش حجمی روبه‌رو، اگر برای سنجش  $50^{\circ}$  میلی‌لیتر محلول  $\text{HCl}$  از محلول  $\text{M} / 0^{\circ}$  سدیم هیدروکسید استفاده شود، غلظت محلول اسید برابر چند  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  بوده است؟



-۲۶۶ اگر در یک محلول بافر، غلظت اسید HA برابر  $15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ، غلظت نمک برابر  $15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  و  $\text{pK}_a$  اسید برابر  $4/87^{\circ}$  باشد،  $\text{pH}$  آن، کدام است؟

$$(1) 4/87 \quad (2) 4/57 \quad (3) 5/17 \quad (4) 5/47$$

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

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

d و a (۴)

b و a (۳)

c و b (۲)

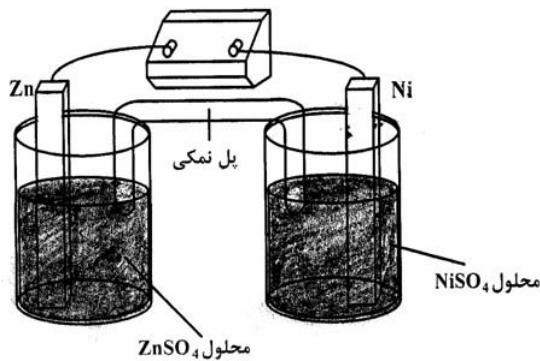
d و b (۱)

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

مربوط است، کدام مطلب درست است؟

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

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



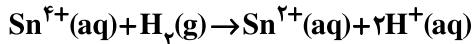
(۱) آن برابر ۱/۰ ولت است.

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

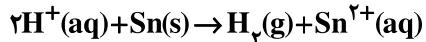
(۳) واکنش سلول، با اکسایش  $Zn(s)$  و کاهش  $Ni^{2+}(aq)$  همراه است.

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

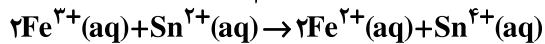
- ۲۶۹- با توجه به واکنش‌های زیر که به طور خود به خودی در جهت رفت رفت پیش می‌روند، کدام ترتیب درباره قدرت اکسیدگی کاتیون‌ها درست است؟



$$Fe^{3+} < Sn^{2+} < H^+ < Sn^{4+} \quad (1)$$



$$Fe^{3+} > Sn^{2+} > H^+ > Sn^{4+} \quad (2)$$



$$Fe^{3+} < Sn^{4+} < H^+ < Sn^{2+} \quad (3)$$

$$Fe^{3+} > Sn^{4+} > H^+ > Sn^{2+} \quad (4)$$

- 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