

دفترچه شماره ۲

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۳۸۷

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم تجربی

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

زمین شناسی

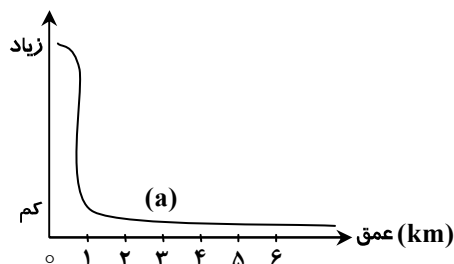
وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱۰۱- در منطقه‌ای، نقطه‌ای شب‌نم به‌طور ناگهانی ۵ درجه‌ی سانتی‌گراد کاهش پیدا می‌کند و بیش‌ترین بارندگی ممکن صورت می‌گیرد. دمای هوای این منطقه قبل از بارندگی حدود چند درجه‌ی سانتی‌گراد بوده است؟

- (۱) صفر (۲) ۵ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۱۰۲- منحنی (a) معرف کدام ویژگی آب اقیانوس‌ها است؟

- (۱) چگالی  
(۲) شوری  
(۳) فشار  
(۴) دما



۱۰۳- کدام محل، برای رسوب‌گذاری کربنات سدیم مناسب‌تر است؟

- (۱) دریاچه (۲) سقف غار (۳) دهانه‌ی چشمه (۴) دشت مغاک

۱۰۴- یک کانی ناشناس به آسانی ورقه ورقه می‌شود و با تجزیه‌ی شیمیایی، ترکیب آن به‌صورت  $Al_2Si_2O_5(OH)_4$  مشخص شده است. نام این کانی کدام است؟

- (۱) ژپس (۲) کائولن (۳) بیوتیت (۴) آرتوز

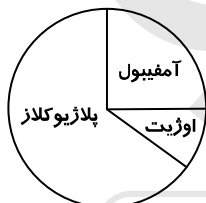
۱۰۵- کوچک‌ترین واحد سازنده‌ی کدام جواهر به شکل یک هرم چهاروجهی است؟

- (۱) فیروزه (۲) یاقوت (۳) الماس (۴) زمرد

۱۰۶- کدام کانی در دمای پایین‌تری متبلور می‌شود؟

- (۱) سیلیت (۲) سیلیمانیت (۳) کیانیت (۴) ولاستونیت

۱۰۷- نمودار مقابل فراوانی نسبی کانی‌های تشکیل‌دهنده‌ی یک لاکولیت را نشان می‌دهد. سنگ تشکیل‌دهنده‌ی این ساخت آذرین کدام است؟



- (۱) گابرو  
(۲) آندزیت  
(۳) دیوریت  
(۴) گرانیت

۱۰۸- یک قطعه گرانیت را در آزمایشگاه به آرامی گرم می‌کنند تا به‌طور کامل ذوب شود. کانی‌های ذوب شده را یکی یکی جدا می‌کنند. آخرین کانی که در ظرف باقی می‌ماند، کدام است؟

- (۱) البوین (۲) آمفیبول (۳) کوارتز (۴) مسکوویت

۱۰۹- کدام عوامل سبب می‌شود که آب‌های زیرزمینی آهک‌دار، در محل ظاهر شدن بر سطح زمین، مقدار زیادی از کربنات کلسیم خود را رسوب دهند؟

- (۱) کاهش فشار، افزایش دما  
(۲) افزایش فشار، کاهش دما  
(۳) کاهش دما، آشفته شدن جریان  
(۴) آشفته شدن جریان، افزایش فشار

۱۱۰- میکا از کانی‌های تشکیل‌دهنده‌ی کدام سنگ است؟

- (۱) فلینت (۲) بازالت (۳) شیل (۴) چرت

۱۱۱- کدام ویژگی از نشانه‌های دگرگونی ضعیف در سنگ‌ها است؟

- (۱) به‌وجود آمدن فولیاسیون  
(۲) جهت‌یافتگی در کانی‌های ورقه‌ای  
(۳) از بین رفتن آثار موجودات زنده  
(۴) از بین رفتن کامل تخلخل سنگ

۱۱۲- در کدام مورد یک قطعه سنگ را فرسایش یافته می‌گویند؟

- (۱) سنگی را که بتوان به آسانی با دست خرد کرد.  
(۲) سنگی که دارای درز و فضاهای خالی باشد.  
(۳) سنگی که با لبه‌های صاف در داخل یک رودخانه باشد.  
(۴) سنگی که اگر آن را بشکنیم رنگ روی آن و داخل آن متفاوت باشد.

۱۱۳- از کتاب حذف شده است.

۱۱۴- منحنی رسم‌شده‌ی کدام کمیت، برای سطح تا مرکز زمین منظم‌تر است؟

- (۱) فشار (۲) دما (۳) امواج S زلزله (۴) امواج P زلزله

۱۱۵- مطالعه بر روی کدام موضوع، نظریه‌ی وگنر درباره‌ی جابه‌جایی قاره‌ها را دوباره رونق بخشید؟

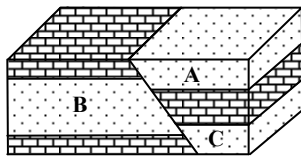
- (۱) فسیل‌ها (۲) شکل حاشیه‌ی قاره‌ها (۳) بستر اقیانوس‌ها (۴) وارونگی میدان مغناطیسی زمین

۱۱۶- شدت یک زمین‌لرزه را به کمک ..... اندازه‌گیری می‌کنند.

(۱) میزان خرابی‌ها (۲) زمان لرزش منطقه (۳) دامنه‌ی امواج ثبت شده (۴) مقدار انرژی آزاد شده

۱۱۷- از کتاب حذف شده است.

۱۱۸- در صورتی که لایه‌های شکل مقابل چین نخورده باشند، اگر ..... داشته باشند، گسل را معکوس می‌گویند.



(۱) A و B فسیل آمونیت و C فسیل نومولیت

(۲) A فسیل نومولیت و B و C فسیل آمونیت

(۳) A فسیل آمونیت و B و C فسیل نومولیت

(۴) C فسیل آمونیت و A و B فسیل نومولیت

۱۱۹- سن نسبی سنگ‌های اطراف کوه الوند به ترتیب کدام است؟

(۱) رسوبی - دگرگونی - آذرین

(۲) دگرگونی - آذرین - رسوبی

(۳) آذرین - دگرگونی - رسوبی

(۴) رسوبی - آذرین - دگرگونی

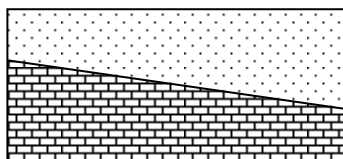
۱۲۰- شکل مقابل یک روراندگی را نشان می‌دهد. سن ماسه‌سنگ و آهک دو طرف سطح این روراندگی به ترتیب می‌تواند کدام باشد؟

(۱) سیلورین - اردوویسین

(۲) سیلورین - ژوراسیک

(۳) اردوویسین - کامبرین

(۴) ژوراسیک - کربونیفر



۱۲۱- با مطالعه‌ی استروماتولیت‌ها، کدام اطلاعات درباره‌ی دوران پرکامبرین به‌دست آمده است؟

(۱) بیشتر جانداران این دوران فاقد قسمت‌های سخت بوده‌اند.

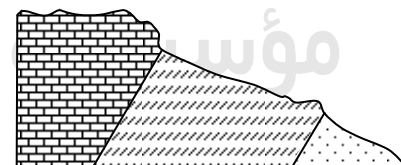
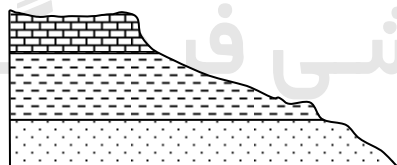
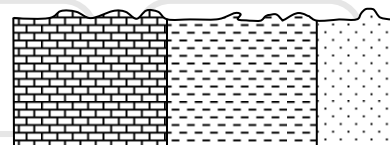
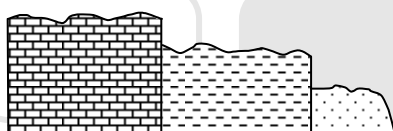
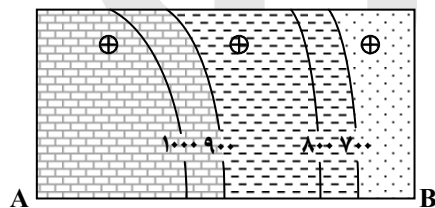
(۲) روزن‌داران فراوانی در تمامی دریا‌های گرم زندگی می‌کرده‌اند.

(۳) دریا‌های کم‌عمقی بیش‌تر نقاط روی زمین را پوشانده بود.

(۴) فعالیت‌های شدید کوه‌زایی سبب دگرگونی ریف‌های آهکی شده است.

۱۲۲- از کتاب حذف شده است.

۱۲۳- مقطع زمین‌شناسی مقابل در امتداد خط AB کدام است؟



۱۲۴- چنان‌چه پلی بین دو نقطه‌ی A و B ساخته شود و در صورتی که شیب هر یک از نقطه‌ها تا مرکز رودخانه ۷۵ درصد باشد و فاصله‌ی دو سر

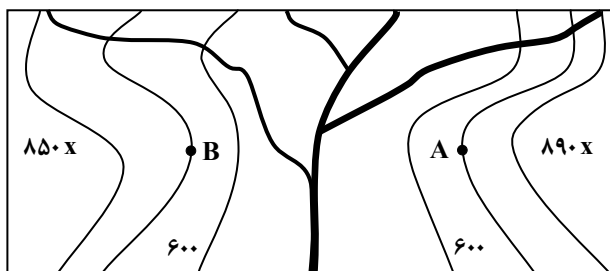
پل تا وسط دره یکسان باشد، طول پل چند متر خواهد شد؟

(۱) ۲۰۰

(۲) ۳۰۰

(۳) ۳۵۰

(۴) ۴۰۰



۱۲۵- کدام سنگ حاصل تفریق ماگما در مراحل آخر سرد شدن است؟

(۱) افیولیت

(۲) پگماتیت

(۳) پریدوتیت

(۴) کیمبرلیت

ریاضیات

وقت پیشنهادی: ۴۷ دقیقه

۱۲۶- اگر  $x = 4$  یکی از جواب‌های معادله  $x + a = \sqrt{5x - x^2}$  باشد، جواب دیگر آن کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) جواب دیگر ندارد.

۱۲۷- تابع  $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{Z}$  با ضابطه  $f(n) = \begin{cases} \frac{n}{2} & : n \text{ زوج} \\ \frac{n-1}{2} & : n \text{ فرد} \end{cases}$  چگونه است؟

- (۱) یک به یک - پوشا (۲) یک به یک - غیر پوشا (۳) غیر یک به یک - پوشا (۴) غیر یک به یک - غیر پوشا

۱۲۸- اگر  $A = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ -4 & 5 \end{bmatrix}$ ، دترمینان ماتریس  $A^2 + A$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۱۲۹- جواب کلی معادله  $\sin(\pi - x) \cos\left(\frac{3\pi}{4} + x\right) + 2 \cot x \sin(\pi + x) = 0$  کدام است؟

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

۱۳۰- در توزیع فراوانی داده‌های پیوسته، کدام نمودار مناسب است؟

- (۱) مستطیلی (۲) چند بر فراوانی (۳) میله‌ای (۴) دایره‌ای

۱۳۱- دو نفر در یک آزمایشگاه، در ۵ روز متوالی همزمان شروع به کار کردند. امتیازات دقت کاری آنان، مطابق جدول زیر است، دقت کاری کدام

نفر اول	۷	۹	۸	۹	۷
نفر دوم	۱۰	۸	۶	۷	۹

- بیشتر است؟  
(۱) نفر اول (۲) نفر دوم  
(۳) یکسان (۴) نیاز به اطلاعات بیشتر

۱۳۲- اگر  $f(x) = \frac{\sqrt{1-x^2}}{x}$  و  $g(x) = \tan x$ ؛  $|x| < \frac{\pi}{2}$  باشد. دامنه تابع  $f \circ g$  کدام است؟

- (۱)  $[-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}]$  (۲)  $[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2})$  (۳)  $[-\frac{\pi}{4}, 0) \cup (0, \frac{\pi}{4}]$  (۴)  $[-1, 0) \cup (0, 1]$

۱۳۳- در تابع با ضابطه  $f(x) = (x+a)[x]$  اگر  $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 3$  باشد، عدد حقیقی  $a$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) صفر

۱۳۴- تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} \frac{x - \sqrt{2x}}{2 - x}; & x \neq 2 \\ a; & x = 2 \end{cases}$ ، به ازای کدام مقدار  $a$  در نقطه  $x = 2$  پیوسته است؟

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

۱۳۵- در تابع  $f(x) = \sqrt{x}$  آهنگ متوسط تغییر تابع نسبت به تغییر متغیر روی بازه  $[2/25, 2/56]$ ، از آهنگ آنی، در شروع این بازه، چقدر کمتر است؟

- (۱)  $\frac{1}{93}$  (۲)  $\frac{2}{93}$  (۳)  $\frac{1}{62}$  (۴)  $\frac{1}{31}$

۱۳۶- عرض از مبدأ خط مماس بر منحنی به معادله  $y = \sqrt{x^2 + 3x}$  در نقطه  $x = 1$  واقع بر آن کدام است؟

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

۱۳۷- بیشترین مقدار تابع با ضابطه  $f(x) = \sin^2 x + 2 \cos x$  کدام است؟

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

۱۳۸- احتمال انتقال ویروس، از فرد بیمار به افراد مستعد ۰/۱ است. اگر این بیمار با ۴ فرد مستعد ملاقات کند، با کدام احتمال ۲ یا ۳ نفر آنان مبتلا می‌شوند؟

- (۱) ۰/۰۴۸۲ (۲) ۰/۰۵۲۲ (۳) ۰/۰۵۶۴ (۴) ۰/۰۵۹۴

۱۳۹- در یک خانواده سه فرزند می‌دانیم فرزند اول دختر است، با کدام احتمال لااقل یکی از فرزندان پسر است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{5}{8}$  (۴)  $\frac{3}{4}$

۱۴۰- دستگاه معادلات  $\frac{3x-y}{3} = \frac{5x+y}{1} = \frac{7x+y}{2} = \frac{x-2y}{5}$ ، چند دسته جواب دارد؟

- (۱) یک (۲) دو (۳) فاقد جواب (۴) بیشمار

۱۴۱- ریشه‌های معادله درجه دوم  $x^2 + ax + b = 0$ ، یک واحد از ریشه‌های معادله  $3x^2 + 7x + 1 = 0$ ، بیشتر است،  $b$  کدام است؟

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

۱۴۲- کوچکترین کران بالای دنباله با جمله عمومی  $U_n = \frac{2n^2 - 2n}{4n^2 + 5}$ ، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{8}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{3}{5}$  (۴)  $\frac{3}{4}$

۱۴۳- اگر لگاریتم  $a$  در پایه  $\sqrt{3}$  برابر  $\frac{4}{3}$  باشد، آنگاه لگاریتم  $(a^3 + 7)$  در پایه ۸ کدام است؟

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

۱۴۴- منحنی به معادله  $y = \sqrt{(a-1)x^2 + ax + 2 - a}$ ، دارای دو خط مجانب است، مجموعه مقادیر  $a$  به کدام صورت است؟

- (۱)  $a < 2$  (۲)  $a > 0$  (۳)  $a > 1$  (۴)  $1 < a < 2$

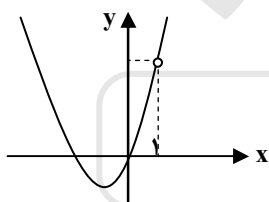
۱۴۵- در تابع با ضابطه  $f(x) = |x| \cdot [x]$ ، مقدار  $f'(\circ^-) - f'(\circ^+)$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۰ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۴۶- طول نقطه عطف نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = x^3 - 10x^2$ ، کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۰، -۲ (۳) ۲ (۴) ۰، ۲

۱۴۷- شکل مقابل نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{4x^3 + ax + b}{x-1}$  است. دوتایی مرتب  $(a, b)$  کدام است؟



- (۱)  $(0, -4)$

- (۲)  $(-4, 0)$

- (۳)  $(-2, 1)$

- (۴)  $(4, 0)$

۱۴۸- دو دایره به معادلات  $x^2 + y^2 - 2x + 6y = 8$  و  $x^2 + y^2 + 8x - 4y + 12 = 0$  نسبت به هم کدام وضع را دارند؟

- (۱) مماس خارج (۲) مماس داخل (۳) متقاطع (۴) متخارج

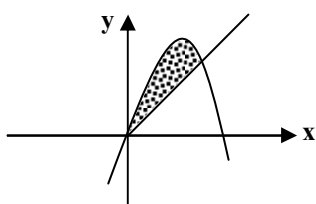
۱۴۹- در بیضی به معادله  $x^2 + 2y^2 - 2x = 1$  اندازه وترى که از کانون بیضی بر قطر بزرگ آن عمود شود، کدام است؟

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

۱۵۰- اگر  $G(x) = \int_2^x \frac{t}{\sqrt{1+t^3}} dt$ ، آنگاه مشتق راست تابع  $y = x \cdot G(x)$ ، در نقطه  $x = 2$  کدام است؟

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

۱۵۱- مساحت ناحیه زیر منحنی به معادله  $y = -x^2 + 5x$  و بالای خط  $y = x$  کدام است؟

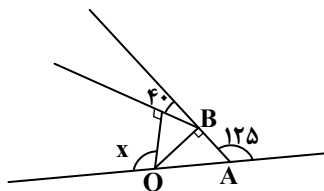


- (۱)  $\frac{16}{3}$

- (۲)  $\frac{22}{3}$

- (۳)  $\frac{28}{3}$

- (۴)  $\frac{32}{3}$



۱۵۲- در شکل مقابل  $\hat{A} = 125^\circ$  و  $\hat{B} = 40^\circ$  است، زاویه  $x$  چند درجه است؟

(۱) ۱۰۵

(۲) ۱۱۰

(۳) ۱۱۵

(۴) ۱۲۵

۱۵۳- در دوزنقه‌ای به طول قاعده‌های ۶ و ۹ و ارتفاع ۲ واحد، امتداد دو ساق در نقطه  $M$  متقاطع‌اند، فاصله  $M$  از قاعده بزرگتر، چقدر است؟

(۴) ۸

(۳) ۷

(۲) ۶

(۱) ۵

۱۵۴- در یک متوازی‌الاضلاع وسط دو ضلع غیر موازی را به هم وصل می‌کنیم. متوازی‌الاضلاع به دو قسمت نامساوی تقسیم می‌شود مساحت قسمت بزرگتر چند برابر مساحت قسمت کوچکتر است؟

(۴) ۸

(۳) ۷

(۲) ۶

(۱) ۵

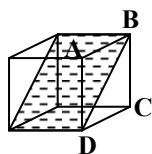
۱۵۵- در مکعب شکل مقابل، زاویه‌ی صفحه‌ی قطری سایه زده با صفحه وجه  $ABCD$ ، چند درجه است؟

(۱) ۳۰

(۲) ۴۵

(۳) ۶۰

(۴) ۹۰



## وقت پیشنهادی: ۳۴ دقیقه

## زیست شناسی

۱۵۶- ضخامت دیواره‌ی نخستین در سلول کدام بافت، یکنواخت نیست؟

(۴) کلرانشیم

(۳) کلانشیم

(۲) اسکلوئید

(۱) فیبر

۱۵۷- دیواره‌ی نایژک‌های انتهایی انسان، ..... دیواره‌ی ..... می‌باشند.

(۱) مانند- نای، دارای تاژک (۲) برخلاف- نایژه‌ها، فاقد مژک (۳) مانند- نایژه‌ها، دارای غضروف (۴) برخلاف- نای، فاقد غضروف

۱۵۸- از جمله ویژگی‌های دستگاه گردش خون در خرچنگ دراز، عبارت است از:

(۱) وجود قلب‌های لوله‌ای شکل (۲) وجود شبکه‌ی مویرگی کامل

(۳) خروج تنها یک سرخرگ از قلب (۴) ورود خون غنی از اکسیژن به قلب

۱۵۹- محلی که لنفوسیت‌های T انسان، توانایی شناسایی سلول‌های خودی از غیر خودی را کسب می‌کنند، در ..... است.

(۱) مغز استخوان پهن قرار دارد. (۲) کشاله‌ی ران قرار دارد. (۳) جلوی جناغ واقع شده است. (۴) جلوی نای واقع شده است.

۱۶۰- با فرض این که در انسان، تراکم یون پتاسیم داخل نورون شدیداً کاهش یافته و سدیم درون سلول انباشته گردد، ..... در برقراری پتانسیل آرامش اثر سوء دارد.

(۱) فعالیت پمپ سدیم- پتاسیم (۲) باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی

(۳) بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی (۴) فعالیت پروتئین هیدرولیز کننده‌ی ATP در غشا

۱۶۱- محل تولید و فعالیت .....، در سیتوپلاسم سلول انسان است.

(۴) سورفاکتانت

(۳) لیزوزیم

(۲) کاتالاز

(۱) نوکلئوزوم

۱۶۲- در تقسیم میتوز، پس از آنکه کروماتیدهای هر کروموزوم دستخوش حداکثر فشردگی شدند، بلافاصله ..... رخ می‌دهد.

(۱) جدا شدن کروموزوم‌های همتا (۲) ناپدید شدن پوشش هسته

(۳) کوتاه شدن رشته‌های دوک (۴) دور شدن سانتیول‌ها از یکدیگر

۱۶۳- گیاهان بدون دانه، همگی ..... دارند.

(۱) گامتوفیت فتوسنتز کننده (۲) گامتوفیت بزرگ‌تر از اسپوروفیت

(۳) اسپوروفیت بزرگ‌تر از گامتوفیت (۴) اسپوروفیت غیر وابسته به گامتوفیت

۱۶۴- کروموزوم‌های کمکی:

(۱) همانندسازی وابسته به تکثیر سلول دارند. (۲) همگی توسط آنزیم EcoRI بریده می‌شوند.

(۳) حامل برخی ژن‌های کروموزوم‌های اصلی می‌باشند. (۴) ساختار حلقوی دارند و در برخی باکتری‌ها یافت می‌شوند.

۱۶۵- در جمعیتی در حال تعادل، تعداد زنان و مردان برابر است. اگر فراوانی ژن تالاسمی ۵٪ باشد، فراوانی زنان ناقل در این جمعیت چند درصد است؟

(۴) ۱۹

(۳) ۱۴/۵

(۲) ۹/۵

(۱) ۴/۷۵

۱۶۶- پادتن‌ها .....

- (۱) نمی‌توانند فاگوسیتوز را افزایش دهند.  
(۳) نمی‌توانند به آنتی ژن‌های سطح باکتری‌ها متصل شوند.  
۱۶۷- کدام یک از ویژگی‌های عمومی آسکومیست‌ها نمی‌باشد؟  
(۱) در چرخه زندگی آن‌ها زئوسپور دیده نمی‌شود.  
(۳) نخینه‌های موجود در این شاخه، دیواره‌ی عرضی دارند.  
۱۶۸- در گیاهان پیشرفته، همه‌ی سلول‌ها، .....  
(۱) سانتیول ندارند. (۲) کلروپلاست دارند.  
۱۶۹- در استخوان ران انسان:

- (۱) مغز قرمز، مجاری هاورس را پر کرده است.  
(۳) سیستم‌های هاورس، حفره‌ی مرکزی را احاطه کرده است.  
۱۷۰- با غیر فعال شدن اعصاب سمپاتیک، بدن انسان به ..... تمایل پیدا می‌کند.

- (۱) افزایش بیرون‌ده قلبی  
(۳) کاهش ترشح غدد زیربانی  
۱۷۱- کدام بخش معده‌ی گاو به دُم نزدیک‌تر است؟

- (۱) هزارلا (۲) نگاری  
۱۷۲- از کتاب حذف شده است.

- ۱۷۳- در فرآیند گامت‌زایی در انسان، هسته‌ی .....  
(۱) تخمک نابالغ، کروموزوم‌های همتا ندارد.  
(۳) گامت ماده، بیش از تخمک تمایز نیافته DNA دارد.  
۱۷۴- تحریک الکتریکی در بین سلول‌های عضله‌ی بطن‌ها، ..... منتشر می‌شود.

- (۱) به واسطه‌ی گره‌ی دهلیزی- بطنی  
(۳) توسط الیاف گره‌ی دیواره‌ی بطن  
۱۷۵- در معده‌ی انسان، غدد مجاور پیلور، توانایی ..... را ندارند.  
(۱) ترشح گاسترین (۲) تولید پپسینوژن  
۱۷۶- با فرض این که به انسانی، مهارکننده‌ی انیدراز کربنیک تزریق شود ..... می‌یابد.

- (۱)  $\text{HCO}_3^-$  خونس، کاهش  
(۳) ظرفیت حمل  $\text{O}_2$  در خونس، افزایش  
۱۷۷- روش تکثیر ..... می‌تواند متفاوت از سایرین باشد.

- (۱) اوگلنا (۲) آمیب  
۱۷۸- نوع گیرنده‌ی ..... با بقیه تفاوت اساسی دارد.

- (۱) موجود در قاعده‌ی سبیل گربه  
(۳) موجود در ساختار کاپولای ماهی حوض  
۱۷۹- هورمون‌های آزاد کننده‌ی هیپوتالاموس، بر ترشح کدام هورمون، بی‌تأثیر است؟

- (۱) کورتیزول (۲) لوتئینی کننده  
(۳) محرک فولیکولی (۴) اکسی‌توسین  
۱۸۰- در یک فرد بالغ مبتلا به هیپر تیروئیدسم، ..... کاهش می‌یابد.

- (۱) تحریک‌پذیری قلب  
(۳) رسوب کلسیم در استخوان‌ها

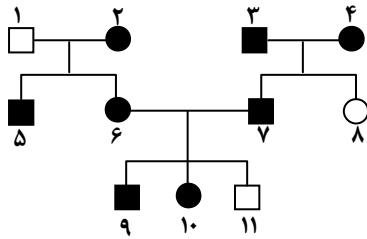
۱۸۱- هاگدان خزه به منزله‌ی (معادل = همتای) ..... در کاج است.

- (۱) آندوسپرم (۲) کیسه‌ی گرده  
(۳) کیسه‌ی رویانی (۴) پولک مخروط ماده  
۱۸۲- کدام عبارت، جهت حرکت هوا در دستگاه تنفس چلچله را به درستی بیان نمی‌کند؟

در هنگام، .....

- (۱) دم، هوای تهویه شده از شش‌ها خارج می‌شود.  
(۲) بازدم، هوای تهویه نشده وارد شش‌ها می‌شود.  
(۳) دم، هوای تهویه نشده به کیسه‌های هوایی پیشین وارد می‌شود.  
(۴) بازدم، هوای تهویه شده از کیسه‌های هوایی پیشین خارج می‌شود.

۱۸۳- اگر در دودمانی زیر، بیماری، ..... فرض شود احتمال به وجود آمدن فرد شماره ۱۱ ..... در این خانواده وجود ندارد. (□ و ○ مرد و زن سالم و ■ و ● مرد و زن بیمار)



(۱) اتوزومی غالب - ۱۱

(۲) اتوزومی مغلوب - ۶

(۳) وابسته به جنس غالب - ۸

(۴) وابسته به جنس مغلوب - ۷

۱۸۴- در مناطقی که عارضه‌ی گلبول‌های قرمز داسی شکل شایع است، شایستگی تکاملی ..... در هنگام شیوع مالاریا نسبت به قبل از آن، ..... (۱) افراد ناخالص - بیش‌تر می‌شود.

(۲) هموزیگوت‌های مغلوب - کم‌تر می‌شود.

(۳) هموزیگوت‌های غالب و مغلوب - کم‌تر می‌شود.

(۴) هموزیگوت‌های مغلوب و هتروزیگوت‌ها - تغییر نمی‌کند.

۱۸۵- جنس دیواره‌ی سلولی آغازیانی که بر روی ترشحات پوست خود در آب سُر می‌خورند از ..... است.

(۱) سیلیس (۲) سلولز (۳) آهک (۴) سلولز و سیلیس

۱۸۶- کدام عبارت، در ارتباط با راه‌های عبور آب جذب شده از طریق ریشه‌ی گیاهان، درست است؟

(۱) آب در مسیر پروتوپلاستی از درون واکوئل‌ها عبور نمی‌کند.

(۲) نیروی اسمزی، در حرکت آب در مسیر غیر پروتوپلاستی، دخالت ندارد.

(۳) نیروی دگرچسبی مولکول‌های آب به دیواره‌ی آوندهای چوبی، مانع حرکت آب به سمت بالا می‌شود.

(۴) تنها نیروی مؤثر در حرکت آب در مسیر پروتوپلاستی، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است.

۱۸۷- کدام عبارت، وقایع مرحله‌ی فولیکولی تخمدان انسان را به درستی بیان می‌کند؟

(۱) پاسخ هیپوفیز پیشین در مقابل افزایش زیاد استروژن، افزایش ترشح LH است.

(۲) مقادیر بالای استروژن و پروژسترون سبب ضخیم شدن دیواره‌ی رحم می‌گردد.

(۳) حداقل میزان LH، سبب تکمیل اولین تقسیم میوزی برای تشکیل گامت می‌شود.

(۴) استروژن با ایجاد مکانیسم خودتنظیمی منفی، ترشح FSH و LH تخمدان را مهار می‌کند.

۱۸۸- کدام جاندار، اتوتروف است و توانایی تولید هاگ را ندارد؟

(۱) اسپروژیر (۲) کاهوی دریایی (۳) کپک مخاطی سلولی (۴) کلپ

۱۸۹- از خودلقاحی افرادی که برای دو جفت صفت هتروزیگوس هستند ممکن نیست ..... فرزندان ..... را نشان دهند. (طبق قوانین احتمالات)

(۱)  $\frac{9}{16}$  - دو صفت غالب (۲)  $\frac{1}{4}$  - دو صفت مغلوب (۳)  $\frac{3}{8}$  - صفات حد واسط (۴)  $\frac{1}{2}$  - یک صفت غالب و یک صفت مغلوب

۱۹۰- امروزه از ترکیبات مؤثر در فتوتروپیسم گیاهان گندمی، در ..... استفاده می‌شود.

(۱) رشد جوانه‌های جانبی (۲) تقویت ریشه‌زایی (۳) حفظ تعادل آب در گیاهان (۴) افزایش مدت نگهداری میوه‌ها

۱۹۱- گیاه گل مغربی تتراپلوئید:

(۱) قادر به انجام تقسیم میوز نمی‌باشد.

(۲) در گامت‌های خود، چهار مجموعه کروموزوم دارد.

(۳) در هنگام میوز، ۱۴ تتراد تشکیل می‌دهد.

(۴) در اثر خطای میتوزی والدین خود ایجاد شده است.

۱۹۲- کدام عبارت درست است؟

(۱) در گیاهان CAM تجزیه‌ی اسید چهار کربنی در طی روز انجام می‌شود.

(۲) هنگام عبور  $H^+$  از بستره به درون تیلاکوئید، پروتئین کانالی، ATP می‌سازد.

(۳) در گیاهان  $C_4$ ، دی اکسید کربن فقط از طریق چرخه‌ی کالوین تثبیت می‌شود.

(۴) در تنفس نوری، آنزیم روبیسکو سبب شکسته شدن ترکیب شش کربنی ناپایدار می‌گردد.

۱۹۳- کدام مطلب درست است؟

(۱) همه‌ی ژن‌های پشه، در همه‌ی سلول‌هایش بیان می‌شوند.

(۲) در سنجاچک همه‌ی توالی‌های افزایشنده، رونویسی می‌شوند.

(۳) تفاوت سلول‌های سوماتیک گندم به علت تفاوت ماده‌ی ژنتیک آن‌ها است.

(۴) نقش پروتئین تنظیمی در اپران لک ا.کلای، عکس نقش فعال کننده در آمیب است.

۱۹۴- عامل کدام بیماری، در بدن میزبان به روش بسیار متفاوتی ازدیاد می‌یابد؟

(۱) موزاییک تنباکو (۲) جنون گاوی (۳) آبله‌ی گاوی (۴) هرپس تناسلی

۱۹۵- با فرض این‌که آنزیم‌های هیدرولیز کننده‌ی ATP در کلیه‌های انسان، غیر فعال شوند ..... به طور کامل متوقف می‌شود.

(۱) ترشح (۲) تراوش (۳) باز جذب (۴) تشکیل ادرار



۱۹۶- در ماهیچه‌ی دو سر بازو، هرمیوفیبریل .....

(۱) در زمینه‌ی از بافت پیوندی قرار دارد.

(۳) محتوی لوله‌هایی از شبکه‌ی سارکوپلاسمی است.

۱۹۷- کدام عبارت، ناپایداری دودمان دورگه را بیان می‌کند؟

(۱) دورگه‌ها به سن بلوغ نمی‌رسند.

(۳) زاده‌های دورگه‌ها، ضعیف و نازایند.

۱۹۸- کدام عبارت در مورد شقایق دریایی نادرست است؟

(۱) با پنهان کردن دلقک ماهی‌ها به بقای آن‌ها کمک می‌کند.

(۲) تحت تأثیر حرکات مداوم آب، شاخک‌های حسی خود را منقبض می‌کند.

(۳) به جز بعضی ماهی‌ها، جانوران دیگر از نیش سمی‌اش در امان نیستند.

(۴) از هم زیستی با دلقک ماهی‌ها، به طور مستقیم سود یا زبانی نمی‌بیند.

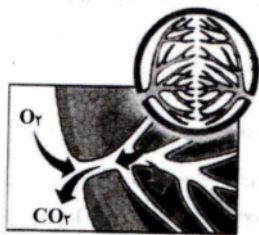
۱۹۹- شکل روبه‌رو، سطح تنفس جانوری را نشان می‌دهد که ..... دارد.

(۱) شبکه‌ی مویرگی کامل

(۲) طناب عصبی فاقد گره

(۳) توانایی دفع اسید اوریک

(۴) اسکلت داخلی، از جنس کیتین



۲۰۰- شیرهای نر شرق آفریقا در هنگام رهبری گله .....

(۱) رفتارهای مشارکتی از خود نشان می‌دهند.

(۲) رفتاری در جهت منافع گونه دارند.

(۳) شانس بقای گونه را کاهش می‌دهند.

(۴) اندازه‌ی جمعیت را به طور قابل توجهی افزایش می‌دهند.

۲۰۱- اگر مردی  $Rh^+$  و مبتلا به بیماری‌های هموفیلی و هانتینگتون، با زنی سالم و  $Rh^+$  ازدواج کند و دارای دختری  $Rh^-$  و هموفیل شود،

چه نسبتی از پسران آن‌ها، ژنوتیپی مانند پدر خواهند داشت؟

$$(۱) \frac{1}{8}$$

$$(۲) \frac{1}{16}$$

$$(۳) \frac{3}{16}$$

$$(۴) \frac{3}{32}$$

۲۰۲- در تنفس سلولی، اولین مولکول  $CO_2$ ، طی تبدیل ..... حاصل می‌شود.

(۱) گلوکز به پیرووات

(۲) پیرووات به بنیان استیل

(۳) ترکیب پنج کربنی به چهار کربنی

(۴) ترکیب شش کربنی به پنج کربنی

۲۰۳- در مقایسه‌ی چرخه‌های لیزوژنی و لیتیک باکتریوفازها، ..... منحصراً در چرخه‌ی لیتیک دیده می‌شود.

(۱) تشکیل پرو-ویروس

(۲) بیان ژن کپسید

(۳) همانندسازی DNA باکتریوفاز

(۴) انتقال ژن‌های باکتریوفاز به نسل بعد باکتری

۲۰۴- در مراحل رویش هاگ و تشکیل نخینه‌های هاپلوئید در قارچ چتری کدام مطلب نادرست است؟

(۱) در مرحله‌ی متافاز، کروماتیدها حداکثر فشردگی را دارند.

(۲) با نفوذ پوشش هسته به درون، تقسیم هسته پایان می‌پذیرد.

(۳) کمربندی از رشته‌های پروتئینی در تقسیم سیتوپلاسم نقش ندارند.

(۴) با ناپدید شدن پوشش هسته، کروموزوم‌های مضاعف شده قابل رؤیت می‌شوند.

۲۰۵- در آمیزش زیر در چلچله‌ها:



منقار کوتاه و رنگ قهوه‌ای × منقار بلند و رنگ طوسی P:

$\frac{1}{16}$  منقار بلند و رنگ قهوه‌ای با رگه‌های طوسی F<sub>۱</sub>:

با توجه به این که در نسل دوم فقط ماده‌ها منقار کوتاه شده‌اند، چه نسبتی از نرهای نسل دوم، منقار بلند و رنگ قهوه‌ای خواهند داشت؟

$$(۱) \frac{1}{16}$$

$$(۲) \frac{2}{16}$$

$$(۳) \frac{3}{16}$$

$$(۴) \frac{4}{16}$$

فیزیک

وقت پیشنهادی: ۳۷ دقیقه

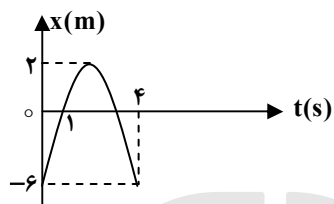
۲۰۶- بردار سرعت متحرکی در SI به صورت  $\vec{v} = 3t^2\vec{i} + 12t\vec{j}$  است. بزرگی شتاب متوسط آن در بازه زمانی  $t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 2s$  چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- ۹ (۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۱۸ (۴)

۲۰۷- از ارتفاع ۱۰۰ متری سطح زمین گلوله‌ای را با سرعت  $20 \frac{m}{s}$  در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. گلوله‌ی دیگر را چند ثانیه‌ی بعد از سطح زمین با سرعت  $40 \frac{m}{s}$  رو به بالا پرتاب کنیم تا دو گلوله در فاصله‌ی ۷۵ متری سطح زمین به هم برسند؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و مقاومت هوا ناچیز است.)

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۸- نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت در مسیر مستقیم حرکت می‌کند مطابق شکل است. سرعت متوسط در فاصله‌ی زمانی  $t = 1s$  تا  $t = 4s$  چند متر بر ثانیه است؟



- ۲ (۱)

- ۲ (۲)

- ۶ (۳)

- ۶ (۴)

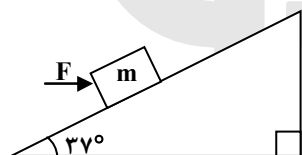
۲۰۹- در شکل مقابل، در لحظه‌ای که نیروی افقی ۱۰۰ نیوتونی به جسم اثر می‌کند و جهت حرکت جسم به سمت بالا است، اندازه‌ی شتاب چند متر بر مجذور ثانیه و جهت شتاب به کدام سمت است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و  $\mu_k = 0.2, \sin 37^\circ = 0.6, m = 10 \text{ kg}$ )

- ۰.۸، پایین (۱)

- ۰.۸، بالا (۲)

- ۳/۲، پایین (۳)

- ۳/۲، بالا (۴)



۲۱۰- جرم دو ماهواره‌ی A و B با هم برابر است. اگر شعاع مدار ماهواره‌ی A دو برابر شعاع مدار ماهواره‌ی B باشد، انرژی جنبشی آن چند برابر انرژی جنبشی ماهواره‌ی B است؟

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

۲۱۱- گلوله‌ای به جرم m از ارتفاع h بدون سرعت اولیه رها می‌شود. اگر مقاومت هوا ناچیز باشد:

- (۱) تکانه‌ی گلوله پایسته می‌ماند. (۲) سرعت گلوله هنگام برخورد با زمین با h متناسب است.

- (۳) انرژی جنبشی گلوله، هنگام برخورد با زمین با h متناسب است. (۴) انرژی جنبشی گلوله هنگام برخورد با زمین به جرم آن بستگی ندارد.

۲۱۲- جسمی به جرم ۲ kg، بدون تغییر حالت ۴۰ kJ گرما از دست می‌دهد. اگر دمای اولیه‌ی جسم  $50^\circ\text{C}$  باشد، دمای ثانویه‌اش به چند درجه‌ی

$$\left( c = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \right) \text{ سلسیوس می‌رسد؟}$$

- صفر (۱) ۲۵ (۲) -۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴)

۲۱۳- ظرفی مسی حاوی آب جوش  $100^\circ\text{C}$  است و روی یک صفحه‌ی داغ قرار دارد. مساحت کف ظرف  $500 \text{ cm}^2$  و ضخامت آن ۵ mm است. اگر صفحه‌ی داغ در هر ثانیه ۲۰۰۰ ژول گرما به کف ظرف بدهد، دمای سطح بالایی صفحه‌ی داغ که در تماس با ظرف است، چند درجه‌ی

$$\left( k_{\text{مس}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{s.m.K}} \right) \text{ سلسیوس است؟}$$

- ۱۰۰/۵ (۱) ۱۰۵ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۲۵/۵ (۴)

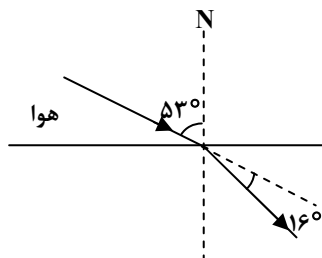
۲۱۴- در فشار ثابت، دمای مقدار معینی گاز را از صفر درجه‌ی سلسیوس به  $273^\circ\text{C}$  درجه‌ی سلسیوس می‌رسانیم. حجم گاز در این فرآیند چند برابر می‌شود؟

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

۲۱۵- آینه‌ی محدبی را رو به خورشید می‌گیریم تصویر کوچکی از خورشید در ۳۰ سانتی‌متری آینه تشکیل می‌شود. این تصویر ..... است و شعاع انحنای آینه ..... سانتی‌متر است.

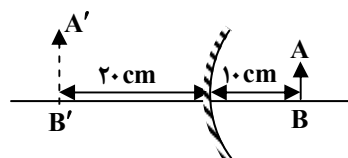
- (۱) حقیقی - ۳۰ (۲) مجازی - ۳۰ (۳) حقیقی - ۶۰ (۴) مجازی - ۶۰

۲۱۶- شکل مقابل پرتو نوری را نشان می‌دهد که تحت زاویه‌ی تابش  $53^\circ$  از هوا وارد محیط شفاف می‌شود و  $16^\circ$  منحرف می‌شود. ضریب شکست محیط شفاف چقدر است؟ ( $\sin 53^\circ = 4/5$ ,  $\cos 53^\circ = 3/5$ )



- (۱)  $3/2$  (۲)  $4/3$  (۳)  $6/5$  (۴)  $7/5$

۲۱۷- در شکل مقابل شعاع آینه‌ی مقعر چند سانتی‌متر است؟

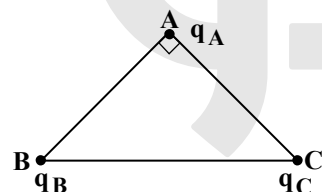


- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳)  $20/3$  (۴)  $40/3$

۲۱۸- قطر داخلی استوانه‌ی بلندی ۲ cm است. اگر آن را به طور قائم نگه داشته و  $157 \text{ cm}^3$  آب در آن بریزیم، فشار حاصل از آب در ته استوانه چند پاسکال می‌شود؟

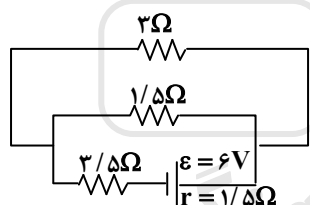
- (۱) ۱۵۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۲۵۰۰ (۴) ۵۰۰۰

۲۱۹- در شکل روبه‌رو مثلث، متساوی‌الساقین قائم‌الزاویه است و بارهای  $q_A$ ،  $q_B$  و  $q_C$  به ترتیب  $q$ ،  $\sqrt{3}q$  و  $-q$  است. زاویه‌ای که برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_A$  با امتداد پاره خط BA می‌سازد، چند درجه است؟



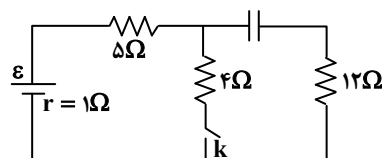
- (۱) ۳۰ (۲) ۴۵ (۳) ۵۳ (۴) ۶۰

۲۲۰- در مدار مقابل، جریانی که از مقاومت  $1/5$  اهمی می‌گذرد چند آمپر است؟



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

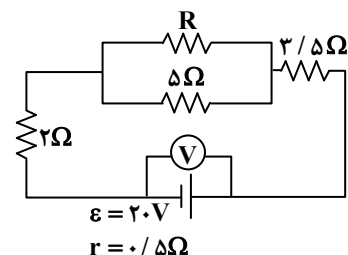
۲۲۱- در مدار مقابل در حالتی که کلید k باز است اختلاف پتانسیل دو سر خازن برابر  $V_1$  است. در صورتی که کلید k بسته شود، اختلاف



پتانسیل دو سر خازن برابر  $V_2$  می‌شود.  $V_2/V_1$  کدام است؟

- (۱)  $0/4$  (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)  $2/5$

۲۲۲- در مدار مقابل، ولت‌سنج ۱۹ ولت را نشان می‌دهد. مقاومت R چند اهم است؟

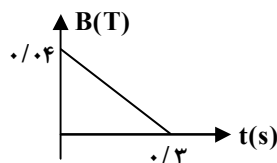


- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۲۰

۲۲۳- دو خازن  $C_1 = 3\mu F$  و  $C_2$  را به یکدیگر وصل می‌کنیم و ولتاژ  $100V$  را به دو سر مجموعه‌ی آنها می‌بندیم. اگر انرژی ذخیره شده در مجموعه‌ی خازن‌ها برابر  $25$  میلی ژول شود، ظرفیت  $C_2$  چند میکروفاراد است؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۲۰

۲۲۴- حلقه‌ای به شعاع  $10cm$  و مقاومت  $5\Omega$ ، عمود بر میدان مغناطیسی که مطابق شکل تغییر می‌کند، قرار دارد. جریان القایی حلقه در لحظه‌ی  $t = 0.2s$  چند میلی آمپر است؟ ( $\pi \approx 3$ )



- (۱) ۰/۶  
(۲) ۰/۸  
(۳) ۱  
(۴) ۴

۲۲۵- از دو سیم بلند و موازی  $d_1$  و  $d_2$  جریان‌های الکتریکی  $I_1$  و  $I_2$  می‌گذرد. اگر جریان  $I_1$ ، دو برابر جریان  $I_2$  باشد، نیرویی که سیم  $d_1$  بر یک متر از سیم  $d_2$  وارد می‌کند چند برابر نیرویی است که سیم  $d_2$  بر یک متر از سیم  $d_1$  وارد می‌کند؟

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

۲۲۶- دامنه‌ی حرکت نوسانگر وزنه- فنر  $5cm$  است. اگر جرم وزنه  $200$  گرم و ثابت فنر  $200 \frac{N}{m}$  باشد، انرژی کل نوسانگر چند ژول است؟

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۵ (۴) ۵۰

۲۲۷- معادله حرکت نوسانی چشمه‌ی موجی در SI به صورت  $y = A \sin(\omega t + \phi_0)$  است. اگر این نوسان‌ها در یک محیط با سرعت  $20 \frac{m}{s}$

انتشار یابد و طول موج برابر  $0.8$  متر باشد،  $\omega$  چند رادیان بر ثانیه است؟

- (۱)  $25\pi$  (۲)  $50\pi$  (۳)  $100\pi$  (۴)  $200\pi$

۲۲۸- طول تار مرتعشی یک متر و جرم آن  $10$  گرم است. اگر تار با نیروی کشش  $100$  نیوتون بین دو نقطه بسته شود، بسامد هماهنگ دوم آن چند هرتز می‌شود؟

- (۱) ۳۵ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰

۲۲۹- چشمه‌ی موجی با معادله‌ی  $x = A \sin \omega t$  نوسان می‌کند و موج حاصل در یک بُعد منتشر می‌شود. اگر طول موج برابر  $2$  متر باشد، معادله‌ی نوسانی نقطه‌ای که در فاصله‌ی  $40$  سانتی‌متری چشمه قرار دارد، به صورت  $x = A \sin(\omega t - \theta)$  است.  $\theta$  چند رادیان است؟

- (۱)  $\frac{\pi}{4}$  (۲)  $\frac{\pi}{6}$  (۳)  $\frac{2\pi}{5}$  (۴)  $\frac{4\pi}{9}$

۲۳۰- اگر دامنه‌ی ارتعاش چشمه‌ی صوتی  $5$  برابر شود و فاصله شنونده از چشمه‌ی صوت نیز نصف شود، تراز شدت صوتی که شنونده دریافت می‌کند چگونه تغییر می‌کند؟ (جذب انرژی در محیط انتشار ناچیز است.)

- (۱) ۲۰ برابر می‌شود. (۲) ۱۰۰ برابر می‌شود. (۳) ۲۰ دسی بل افزایش می‌یابد. (۴) ۱۰۰ دسی بل افزایش می‌یابد.

۲۳۱- اشعه‌ی گاما در مقایسه با امواج فرابنفش دارای طول موج ..... و کوانتوم انرژی ..... است.

- (۱) کوتاه‌تر - کمتر (۲) بلندتر - کمتر (۳) بلندتر - بیشتر (۴) کوتاه‌تر - بیشتر

۲۳۲- اگر در اتم هیدروژن، الکترون از تراز  $n = 2$  به تراز  $n = 3$  برود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند برابر می‌شود؟

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

۲۳۳- در پدیده‌ی فوتوالکتریک، در کدام حالت بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترن‌ها افزایش می‌یابد؟

- (۱) شدت نور فرودی افزایش یابد. (۲) طول موج نور فرودی کاهش یابد. (۳) شدت نور فرودی کاهش یابد. (۴) طول موج نور فرودی افزایش یابد.

۲۳۴- در عمل غنی‌سازی، درصد فراوانی کدام ایزوتوپ اورانیم را افزایش می‌دهند؟

- (۱)  $^{235}U$  (۲)  $^{236}U$  (۳)  $^{237}U$  (۴)  $^{238}U$

۲۳۵- در اندرکنش نوکلئون‌ها، نیروی هسته‌ای در مقایسه با نیروی کولنی چگونه است؟

- (۱) ضعیف، بلند برد (۲) قوی، بلند برد (۳) ضعیف، کوتاه برد (۴) قوی، کوتاه برد

## وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

## شیمی

۲۳۶- براساس نظریه اتمی دالتون، واکنش‌های شیمیایی شامل ..... اتم‌ها یا ..... آن‌ها در مولکول‌هاست و در این واکنش‌ها، اتم‌ها خود .....

(۱) ترکیب شدن - گسستن پیوند بین - تجزیه نمی‌شوند. (۲) جابه‌جایی - تغییر در شیوه اتصال - تغییری نمی‌کنند.

(۳) جابه‌جایی - گسستن پیوند بین - تغییر ماهیت می‌دهند. (۴) ترکیب شدن - تغییر در شیوه اتصال - تغییر ماهیت می‌دهند.

۲۳۷- در میان داده‌های جدول روبه‌رو، تنها داده‌های مندرج در ردیف ..... از ستون ..... آن نادرست است.

	۱	۲	۳
شماره اوربیتال‌ها	$m_l$	$l$	زیر لایه‌ها
۱	۰	۰	s
۳	+۱، ۰، -۱	۱	p
۵	+۲، ۰، -۲	۲	d

(۱) دو - دو

(۲) دو - سه

(۳) سه - دو

(۴) سه - سه

۲۳۸- کدام مطلب، به اصل طرد پائولی مربوط نیست؟

(۱) در یک اوربیتال اتمی، بیش از دو الکترون جای نمی‌گیرد.

(۲) الکترون‌ها در یک اوربیتال اتمی، دارای اسپین‌های مخالف‌اند.

(۳) الکترون‌ها، هر زیر لایه را نخست نیم پروسیس به تدریج پر می‌کنند.

(۴) در یک اتم، هیچ دو الکترونی وجود ندارد که هر چهار عدد کوانتومی آن‌ها یکسان باشند.

۲۳۹- انرژی نخستین یونش کدام عنصر، از انرژی نخستین یونش عنصر قبل و نیز از انرژی نخستین یونش عنصر بعد از خودش کم‌تر است؟

(۱) گوگرد (S) (۲) فسفر (P) (۳) کلر (Cl) (۴) منیزیم (Mg)

۲۴۰- اگر یون تک‌اتمی عنصر X (با آرایش الکترونی گاز نجیب) دارای ۳۶ الکترون باشد، عنصر X می‌تواند در تناوب ..... و گروه ..... جای داشته و با اکسیژن، اکسیدی با فرمول ..... تشکیل دهد.

(۱) چهارم - VIA -  $XO_2$  (۲) چهارم - IVA -  $XO_3$  (۳) پنجم - ۱۶ -  $XO_3$  (۴) پنجم - ۱۷ -  $X_2O_3$

۲۴۱- فرمول کدام ترکیب، نادرست است؟

(۱) آلومینیم فسفات:  $AlPO_4$

(۳) سرب کرومات:  $PbCrO_4$

(۲) باریم پرمنگنات:  $Ba(MnO_4)_2$

(۴) آمونیم دی کرومات:  $NH_4Cr_2O_7$

۲۴۲- کدام مطلب درست است؟

(۱) در پیوندهای قطبی، تفاوت الکترونگاتیوی دو اتم، بین ۰/۴ تا ۱/۷ است.

(۲) در مولکول یدومتان، شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی برابر است.

(۳) در مولکول یدومتان، همه‌ی اتم‌ها به آرایش الکترونی هشتایی پایدار رسیده‌اند.

(۴) در ترکیب‌های کووالانسی، اتمی که الکترونگاتیوی بیشتری دارد، اتم مرکزی در نظر گرفته می‌شود.

۲۴۳- عنصرهای A و B می‌توانند با یکدیگر ترکیبی با فرمول عمومی ..... با ساختار ..... تشکیل دهند که ..... است.

(۱)  $AB_2$  - خطی - ناقطبی (۲)  $AB_2$  - خمیده - قطبی

(۳)  $AB_3$  - سه ضلعی مسطح - ناقطبی (۴)  $AB_3$  - هرم با قاعده سه ضلعی - قطبی

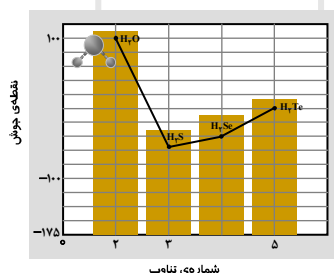
۲۴۴- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) بیش‌تر بودن نقطه جوش آب به وجود پیوند هیدروژنی قوی بین مولکولی در آن مربوط است.

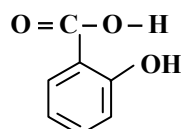
(۲) افزایش نقطه جوش از  $H_2S$  به  $H_2Te$ ، به افزایش جرم مولکولی آن‌ها مربوط است.

(۳) تفاوت زیاد نقطه جوش آب و هیدروژن سولفید، به تفاوت قطبیت مولکول آن‌ها بستگی دارد.

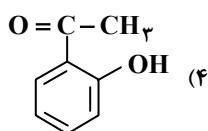
(۴) پایین بودن دمای جوش  $H_2Te$ ،  $H_2Se$  و  $H_2S$ ، نشانه عدم امکان تشکیل پیوند هیدروژنی در آن‌هاست.



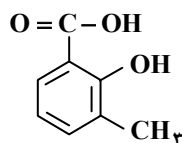
۲۴۵- با توجه به ساختار مولکول سالیسیلیک اسید که نشان داده شده است، فرمول متیل سالیسیلات کدام است؟



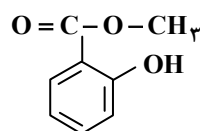
سالیسیلیک اسید



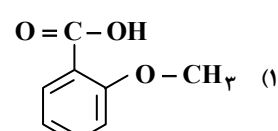
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۲۴۶- از کتاب حذف شده است.

۲۴۷- کدام واکنش، به صورتی که معادله آن نوشته شده است، انجام نمی‌گیرد؟



۲۴۸- اگر ۲۲ گرم گاز کربن دی اکسید در ۲۵ لیتر محلول ۰/۰۲ مولار لیتیم هیدروکسید وارد شود و با آن واکنش دهد، واکنش دهنده

محدودکننده کدام است و چند گرم لیتیم کربنات تشکیل می‌شود؟ ( $\text{Li} = 7, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) لیتیم هیدروکسید - ۳۷ (۲) کربن دی اکسید - ۱۸/۵ (۳) کربن دی اکسید - ۳۷ (۴) لیتیم هیدروکسید - ۱۸/۵

۲۴۹- اگر ۲۵/۲۵ گرم پتاسیم نیترات ۸۰ درصد خالص بر اثر گرما در دمای بالاتر از  $500^\circ\text{C}$  به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود، چند مول گاز آزاد

می‌شود؟ ( $\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{K} = 39 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) ۰/۱۷۵ (۲) ۰/۲۵۷ (۳) ۰/۸۱۵ (۴) ۱/۲۵

۲۵۰- اگر جرم یک نمونه نیتریک اسید ۸۰ درصد خالص با جرم یک نمونه سدیم هیدروکسید ۶۳ درصد خالص برابر باشد، نسبت شمار

مول‌های نیتریک اسید به شمار مول‌های سدیم هیدروکسید، کدام است؟ ( $\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۴۰ (۳) ۰/۵۰ (۴) ۰/۸

۲۵۱- کدام مطلب، بیانی از قانون هس است؟

(۱)  $\Delta H$  هر واکنش چند مرحله‌ای، برابر مجموع  $\Delta H$  های همه مرحله‌های آن است.

(۲)  $\Delta H$  واکنش‌هایی که در فشار ثابت انجام می‌گیرند، هم‌ارز با گرما مبادله شده است.

(۳) هر تغییر شیمیایی یا فیزیکی به طور طبیعی در جهت کاهش سطح انرژی و افزایش آنتروپی پیش می‌رود.

(۴) در تغییرات فیزیکی یا شیمیایی، انرژی از بین نمی‌رود و به وجود نمی‌آید، بلکه از صورتی به صورت دیگر در می‌آید.

۲۵۲- اگر  $\Delta H$  واکنش:  $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$  برابر  $96 \text{ KJ}$  باشد، انرژی پیوند  $\text{N}-\text{N}$ ، چند کیلوژول بر مول است؟ (انرژی

پیوندهای  $\text{N}-\text{H}$ ،  $\text{N} \equiv \text{N}$  و  $\text{H}-\text{H}$  بر حسب کیلوژول بر مول، به ترتیب برابر با ۳۸۹، ۹۴۱ و ۴۳۵ است.)

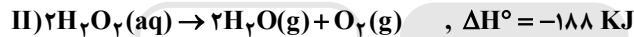
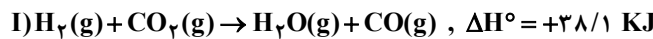
(۱) ۲۵۷ (۲) ۲۶۵ (۳) ۳۶۲ (۴) ۳۵۱

۲۵۳- اگر  $\Delta H$  واکنش:  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  برابر با  $1367/3$  کیلوژول و  $\Delta H$  های تشکیل  $\text{CO}_2(\text{g})$  و

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$  بر حسب کیلوژول بر مول، به ترتیب برابر با  $393/5$  و  $277/7$  باشد،  $\Delta H$  تشکیل  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  چند کیلوژول بر مول است؟

(۱)  $-269/2$  (۲)  $-275/4$  (۳)  $-286$  (۴)  $-294$

۲۵۴- با توجه به واکنش‌های زیر و مقدار  $\Delta H^\circ$  آن‌ها،



می‌توان دریافت که در دمای معمولی، واکنش ..... خودبه‌خودی .....، زیرا با ..... سطح انرژی همراه است و علامت  $\Delta S$  در مورد آن ..... است.

(۱) I - است - افزایش - منفی (۲) II - است - کاهش - مثبت (۳) I - نیست - کاهش - مثبت (۴) II - نیست - افزایش - منفی

۲۵۵- اگر از ۲۸/۵ گرم محلول سیر شده پتاسیم نیترات در دمای معین، پس از تبخیر کامل، مقدار ۳/۵ گرم نمک خشک به دست آید،

انحلال‌پذیری این نمک بر حسب گرم در ۱۰۰ گرم آب، کدام است؟

(۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۲۵۶- کدام مطلب درست است؟

(۱) در بوتانول، بخش بیش‌تری از مولکول قطبی است و از این رو، به خوبی در آب حل می‌شود.

(۲) حل شدن کلرید هیدروژن در آب، بر اثر تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آن با آب است.

(۳) به دلیل برقراری نیروی جاذبه قوی بین یون‌ها و مولکول تولوئن، لیتیم کلرید در تولوئن حل می‌شود.

(۴) ضمن حل شدن اتانول در آب، پیوندهای هیدروژنی قوی‌تری بین مولکول‌های اتانول و آب به وجود می‌آید.

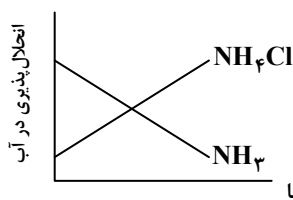
۲۵۷- با توجه به نمودار روبه‌رو و از نتایج بررسی‌های تجربی می‌توان دریافت که:

(۱) انحلال گاز  $\text{NH}_3$  در آب، گرماگیر است.

(۲) انحلال  $\text{NH}_4\text{Cl}$  در آب، گرماده است.

(۳) انحلال‌پذیری گاز  $\text{NH}_3$ ، با عکس دما متناسب است و با افزایش آنتروپی همراه است.

(۴) انحلال‌پذیری  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ، با افزایش دما، زیاد می‌شود و با افزایش آنتروپی همراه است.



۲۵۸- اگر درصد جرمی ۲/۵ گرم سدیم کلرید در ۴۷/۵ گرم آب با درصد جرمی سدیم هیدروکسید در یک نمونه از محلول آن برابر باشد، در ۲۵

گرم از این نمونه محلول سدیم هیدروکسید، چند گرم از آن وجود دارد؟

(۱) ۱/۲۰ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۲/۲۰ (۴) ۲/۲۵

۲۵۹- اگر یون هیپوبرومیت در محلول  $2/5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  خود، مطابق واکنش:  $2\text{BrO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{BrO}_3^-(\text{aq}) + 2\text{Br}^-(\text{aq})$  تجزیه شود و ۹۰ ثانیه پس از آغاز واکنش، غلظت این یون در محلول به  $1/96$  مول بر لیتر کاهش یابد، سرعت متوسط تشکیل یون برومات برابر چند  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  است؟

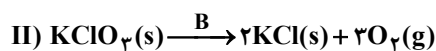
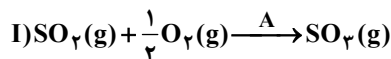
۰/۳۲ (۴)

۰/۱۲ (۳)

۰/۲۴ (۲)

۰/۱۶ (۱)

۲۶۰- در واکنش‌های:



کاتالیزگرهای A و B به ترتیب ..... و ..... هستند و واکنش ..... از نوع ..... است.

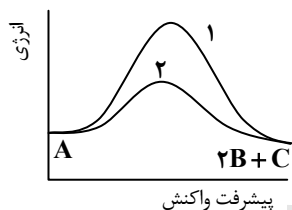
(۲)  $\text{NO}_2$  و  $\text{I} - \text{MnO}_2$  - ناهمگن

(۱)  $\text{NO}$  و  $\text{I} - \text{MnO}_2$  - همگن

(۴)  $\text{NO}_2$  و  $\text{II} - \text{MnO}$  - ناهمگن

(۳)  $\text{NO}$  و  $\text{II} - \text{MnO}$  - همگن

۲۶۱- با توجه به شکل رو به رو، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) سرعت واکنش، در مسیر (۱)، کم‌تر است.

(۲) واکنش گرماده و با افزایش آنتروپی همراه است.

(۳) مسیر (۲)، به استفاده از یک کاتالیزگر، مربوط است.

(۴) کاتالیزگر، با کوتاه‌تر کردن مسیر واکنش،  $\Delta H$  آن را کاهش داده است.

۲۶۲- کدام مطلب در باره خارج قسمت واکنش (Q)، در واکنش برگشت پذیر فرضی:  $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons 2\text{C}$ ، نادرست است؟

(۱) معیاری برای تعیین پیشرفت واکنش است.

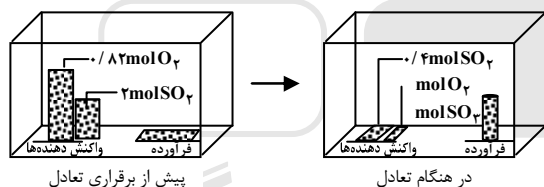
(۲) در حالت تعادل، مقدار آن با مقدار ثابت تعادل برابر می‌شود.

(۳) رابطه آن با غلظت مولی مواد موجود در واکنش، به صورت  $Q = \frac{[\text{C}]^2}{[\text{A}][\text{B}]}$

(۴) هنگامی که مقدار آن بزرگ‌تر از K است، واکنش در جهت تولید فرآورده‌ها پیش می‌رود.

۲۶۳- با توجه به داده‌های زیر، که مقدار گازهای  $\text{SO}_2$  و  $\text{O}_2$  را قبل و بعد از برقراری تعادل گازی  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ ، در

یک ظرف سر بسته یک لیتری نشان می‌دهند، ثابت این تعادل در شرایط آزمایش، بر حسب  $\text{mol}^{-1} \cdot \text{L}$ ، کدام است؟



۶۰۰ (۱)

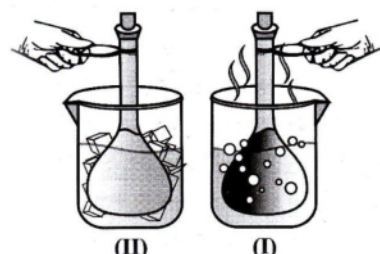
۶۱۰ (۲)

۸۰۰ (۳)

۸۱۰ (۴)

۲۶۴- با توجه به واکنش تعادلی:  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ ، که در دو ظرف I (درون آب گرم) و II (درون آب یخ) مطابق شکل روبه‌رو، برقرار

است و با مشاهده تفاوت شدت رنگ مخلوط گازی در دو ظرف، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) واکنش در جهت رفت، گرماگیر است.

(۲) شمار مولکول‌های  $\text{NO}_2$  در ظرف II کمتر است.

(۳) واکنش در جهت رفت، با افزایش سطح انرژی و افزایش آنتروپی همراه است.

(۴) نسبت شمار مول‌های گاز  $\text{N}_2\text{O}_4$  به گاز  $\text{NO}_2$ ، در ظرف I بیش‌تر است.

۲۶۵- اگر در یک محلول بافر شامل اسید ضعیف HA و نمک سدیم آن (NaA)، مولاریته اسید برابر با  $2/5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  و مولاریته نمک برابر

$0/4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  باشد، pH آن کدام است؟ ( $\text{pK}_a = 4/4$ )

۵/۱ (۴)

۴/۱ (۳)

۳/۷ (۲)

۳/۴ (۱)

۲۶۶- از واکنش یک اسید ..... با یک باز ..... نمکی تشکیل می‌شود که خاصیت ..... دارد و تورنسل (لیتموس) را به رنگ ..... در می‌آورد.

(۲) قوی - قوی - خنثی - آبی

(۱) قوی - ضعیف - اسیدی - سرخ

(۴) ضعیف - ضعیف - خنثی - زرد

(۳) ضعیف - قوی - بازی - بنفش

۲۶۷- کدام مطلب درست است؟

(۱)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ، اسیدی قوی تر از  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$  است.

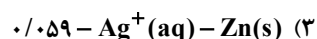
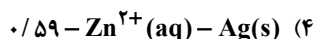
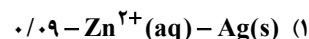
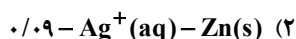
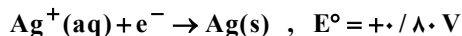
(۲)  $\text{pK}_b$  دی متیل آمین از  $\text{pK}_b$  آمونیاک، بزرگ تر است.

(۳) هر چه اسیدی قوی تر باشد، باز مزدوج آن قوی تر است.

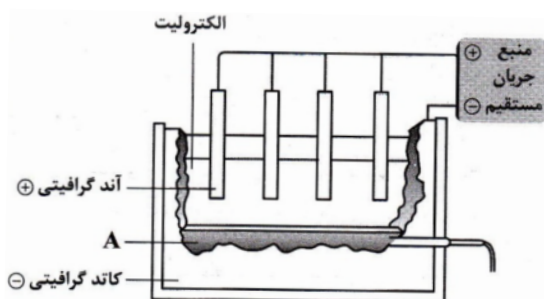
(۴) هر چه  $\text{pK}_b$  اسیدی بزرگ تر باشد، آن اسید قوی تر است.

۲۶۸- با توجه به داده های زیر، می توان دریافت که ..... کاهنده قوی تر و ..... اکسنده قوی تر است و  $E^\circ$  سلول الکتروشیمیایی استاندارد

نیکل - مس، برابر ..... ولت است.



۲۶۹- با توجه به شکل روبه رو، که تصویری از یک سلول الکترولیتی ویژه استخراج آلومینیم را نشان می دهد، الکترولیت، ..... و A ..... است.



(۱)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  مذاب - کریولیت مذاب.

(۲)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  مذاب - آلومینیم مذاب.

(۳) محلول  $\text{Al}_2\text{O}_3$  در کریولیت مذاب - آلومینیم مذاب.

(۴) محلول  $\text{Al}_2\text{O}_3$  در کریولیت مذاب - کریولیت مذاب.

۲۷۰- آلدئیدها، بر اثر اکسایش به ..... تبدیل می شوند و در این فرآیند، گروه عاملی ..... مولکول آن ها به گروه عاملی ..... تبدیل می شود.

(۲) الکل،  $\text{OH}$ ،  $\text{CHO}$

(۱) الکل،  $\text{OH}$ ،  $\text{CO}$



مؤسسه آموزشی فرهنگی