

**C 220**

220C



امضاء:

نام:

نام خانوادگی:

شماره هاوطلبی:



دفترچه شماره ۲



اگر دانشگاه اصلاح شده مملکت اصلاح من شود.  
امام خمینی (ره)

جمهوری اسلام ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آمریکش کشور

## آزمون سراسری ورودی دانشگاهی کشور - سال ۱۳۹۴

سیم جمهور  
۹۴/۰۷/۲۲

آزمون اختصاصی  
کروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سوال: ۱۷۰

هزاران هزار ایندکس آزمون اختصاصی کروه آزمایش علوم تجربی که در اینجا مذکور می‌شود و مدت پاسخگویی						
ردیف	نوبت شناسی	ردیف سوال	ردیف سوال	ردیف شماره	ردیف شماره	ردیف شماره
۱	زمن اختصاصی	۷۸	۶۱	۱۷۵	۱۰۰	۳۰
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۳۵	۱۰۰	۳۲
۳	رسانه‌شناسی	۴۰	۱۰۰	۱۰۵	۱۰۵	۳۶
۴	فیزیک	۲۰	۲۰۶	۲۰۵	۲۲۵	۳۷
۵	کیمی	۷۵	۲۲۶	۲۲۰	۲۲۰	۳۸

حق جا به، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) بس از برگزاری آزمون برای تمامی اختصاصی و حقوقی نهادها مجوز این سازمان ندارد و با مخالفین برای مقررات رفتار می‌شود.

دما (°C)	۱	۲	۳	۴
۱۴°C	۹۰	۷۹	۷۰	۶۰
۱۵°C	۹۰	۸۰	۷۱	۶۱
۱۶°C	۹۰	۸۱	۷۱	۶۳
۱۷°C	۹۰	۸۱	۷۲	۶۴

۱۰۱- زمانی که رطوبت نسبی هوای منطقه‌ای ۸۱ درصد است، دماسنج تر، کدام دما را نشان می‌دهد؟

- (۱) ۱۴ یا ۱۵  
(۲) ۱۵ یا ۱۶  
(۳) ۱۶ یا ۱۷  
(۴) ۱۷ یا ۱۸

۱۰۲- در کدام منطقه اقیانوس‌ها می‌توان، کمترین دمای آب را اندازه‌گیری کرد؟

- (۱) عمیق‌ترین نقاط نزدیک به قطب‌ها  
(۲) محدوده عمق ۵۰۰ متر تا بستر همه اقیانوس‌ها  
(۳) آب‌های سطحی نواحی نزدیک به قطب‌ها  
(۴) آب‌های سطحی نواحی نزدیک به قطب‌ها

۱۰۳- فشار، در کدام سطح، از فشار اتمسفر بیشتر است؟

- (۱) فوقانی منطقه اشباع، در سفره‌های زیرزمینی آزاد، مناطق کوهستانی  
(۲) فوقانی لایه آبدار، در سفره‌های آب زیرزمینی آزاد داشته‌ها  
(۳) فوقانی منطقه اشباع، محصور بین دو لایه نفوذناپذیر  
(۴) بالاین لایه آبدار تحت فشار، در منطقه آبگیری لایه

۱۰۴- دو قطعه آپاتیت و گارنت سبز رنگ را روی هم می‌کشیم. خطی سفید رنگ روی یکی از آن‌ها به وجود می‌آید، در این صورت کدام نتیجه‌گیری را درست تر می‌دانید؟

- (۱) خط اثر گارنت سفید رنگ است.  
(۲) پودر آپاتیت سفید رنگ است.  
(۳) آپاتیت از گارنت سخت‌تر است.  
(۴) سیلیکات‌ها سخت‌تر از غیرسیلیکات‌ها هستند.

۱۰۵- رخ گالن با رخ دولومیت در کدام مورد با یکدیگر متفاوت هستند؟

- (۱) ضعف قدرت پیوند اتم‌ها در جهات مختلف  
(۲) میزان صافی سطح‌های شکست  
(۳) تعداد سطح‌های شکست

۱۰۶- احتمال استخراج فلز طلا از کدام محل، بیشتر است؟

- (۱) رسوباتی آبرفتی حاصل از فرسایش گرانیت‌ها  
(۲) رسوباتی آواری حاصل از فرسایش کیمبرلیت‌ها  
(۳) دهانه چشم‌های آب داغ اطراف آتش‌فشان‌ها

(۴) سنگ‌هایی آذرین که توسط گاز‌های داغ به سطح زمین رانده شده باشند.

۱۰۷- عمق انجام‌دادن مذاب به وسیله کدام مورد قابل تشخیص است؟

- (۱) رنگ (۲) بافت (۳) نوع کانی‌ها (۴) ترکیب شیمیایی

۱۰۸- کانی A حاصل واکنش مایع مذاب با کانی الیوین است. اگر این کانی دوباره با مایع مذاب باقی‌مانده واکنش دهد، حاصل می‌تواند، کدام کانی باشد؟

- (۱) بیوتیت (۲) اوزیت (۳) ارتوکلаз (۴) هورنبلند

۱۰۹- نمودار زیر، نسبت فراوانی سنگ‌های رسوبی روی زمین را نشان می‌دهد. کدام سنگ‌ها در ستون d جای می‌گیرند؟



۱۱۰- کدام عامل‌ها سبب می‌شوند تا میزان درصد کربن زغال‌سنگ قهوه‌ای، بیشتر از میزان درصد کربن لیگنیت باشد؟

- (۱) افزایش تدریجی فشار و گرمایش  
(۲) باکتری‌های غیرهوازی و فشار  
(۳) وزن رسوبات فوقانی و خروج اکسیژن

۱۱۱- در تشکیل گنیس از آرکوز، کدام عمل صورت می‌گیرد؟

- (۱) دانه‌های کوارتز دوباره متبلور می‌شوند و در امتداد خاصی قرار می‌گیرند و سنگ دارای فولیاپیون می‌شود.
- (۲) قسمتی از کوارتز ذوب شده و فاصله بین دانه‌های درشت کوارتز از سیمان متبلور پر می‌شود.
- (۳) کوارتز و فلدسپات‌ها در امتداد خاصی طوبی یا پهن شده، سنگ منظره نواری به خود می‌گیرد.
- (۴) میکاهای در جهت عمود بر فشار جهت‌دار قرار می‌گیرند و سنگ دارای شیستوزیته می‌شود.

۱۱۲- شکل زیر، در محدوده کدام نوع حرکات مواد دامنه‌ای قرار می‌گیرد؟

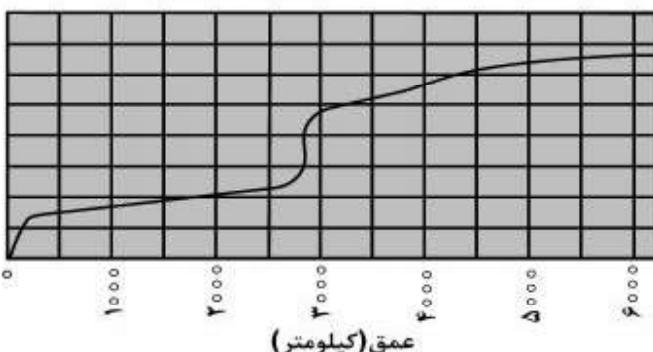


- (۱) جریان
- (۲) خرس
- (۳) ریزش
- (۴) لغزش

۱۱۳- خورشید به کدام مدار تقریباً عمود بتابد، در شهر شما، طول مدت شب و روز، بیشترین اختلاف را خواهد داشت؟

- (۱) کمی شمال استوا
- (۲) رأس الجدى
- (۳) کمی جنوب استوا
- (۴) استوا

۱۱۴- محور عمودی دستگاه زیر و منحنی رسم شده به ترتیب نشان‌دهنده، کدام ویژگی‌های زمین هستند؟



- (۱) فشار، تغییرات فشار
- (۲) چگالی، تغییرات چگالی
- (۳) دما، شبب زمین گرمایی
- (۴) سرعت، تغییرات سرعت امواج P

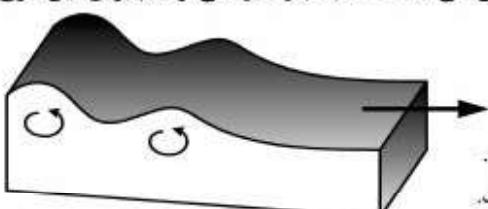
۱۱۵- اگر زمین را یک دیناموی خود القای غول پیکر در نظر بگیریم، در آن صورت کدام عامل، مولد میدان مغناطیسی آن خواهد بود؟

- (۱) گردش آرام هسته جامد درون ماده مذاب پیرامون
- (۲) جریان‌های کتوکسیون ماده مذاب در گوشته بالایی
- (۳) حرکت الکترون‌ها در آهن مذاب موجود در هسته خارجی
- (۴) چرخش اکسید مغناطیسی موجود در سنگ کره به دور محور زمین

۱۱۶- به عقیده و گنر، جدایی کدام قطعه‌های گندوانا، به زمان حال نزدیک‌تر بوده است؟

- (۱) گرینلند از استرالیا
- (۲) آمریکای جنوبی از آفریقا
- (۳) هندوستان از قطب جنوب
- (۴) آمریکای شمالی از آمریکای جنوبی

۱۱۷- شکل زیر، یکی از امواج سطحی حاصل از یک زلزله را نشان می‌دهد. کدام عبارت را می‌توانیم برای این موج و امواج آب دریا به کار ببریم؟

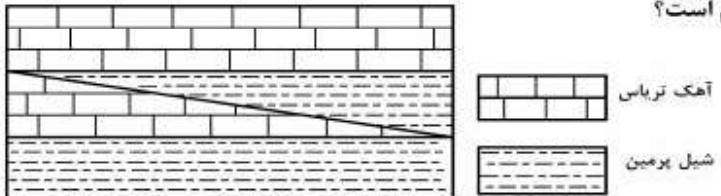


- (۱) تأثیر آن‌ها از سطح به عمق رفته کاهش بیدا می‌کند.
- (۲) جهت حرکت آن‌ها عمود بر جهت ارتعاش ذرات ماده است.
- (۳) ذرات را در یک مدار دایره‌ای و در یک جهت مرتعش می‌کنند.
- (۴) ذرات ماده را به موازات سطح زمین و در جهت چرخشی حرکت می‌دهند.

۱۱۸- تفرهای بزرگ‌تر از لاپیلی را بر کدام اساس طبقه‌بندی می‌کنند؟

- (۱) جنس
- (۲) شکل
- (۳) اندازه
- (۴) چگالی

۱۱۹- علت تشکیل شدن شکل زیر، کدام است؟

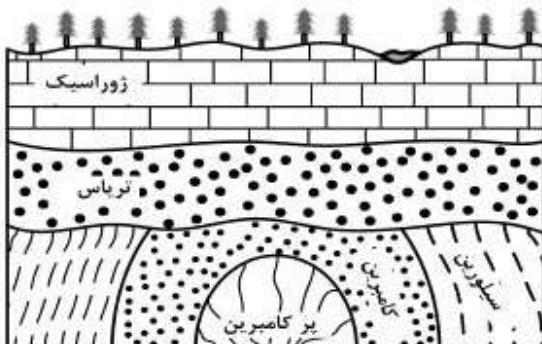


- (۱) پیش‌روی و پس‌روی دریا
- (۲) دگرگشته‌ی
- (۳) نایپیوستگی
- (۴) روراندگی

۱۲۰- ته‌نشیست سریع بار بستری بادها در سطوح شیبدار، سبب تشکیل کدام‌یک می‌شود؟

- (۱) تراس باد رفتی
- (۲) نایپیوستگی زاویه‌دار
- (۳) ریبل مارک نامتقارن
- (۴) چینه‌بندی متقارن

۱۲۱- در ناحیه‌ای، لایه‌هایی که در شکل می‌بینید، بدون گسل روی هم قرار گرفته‌اند. در این ناحیه چند نایپیوستگی مشاهده می‌شود؟



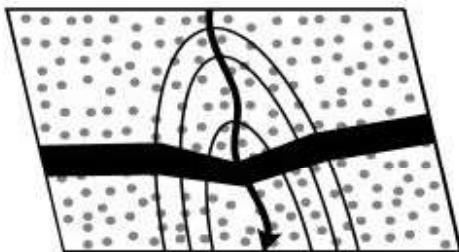
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۱۲۲- لایه رسوبی حاوی فسیل زیر در کدام زمان ته‌نشین شده است؟



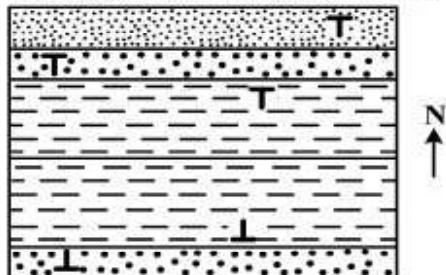
- (۱) اوخر تریاس
- (۲) اوایل کامبرین
- (۳) اوایل سیلورین
- (۴) اوخر سنوزوئیک

۱۲۳- نقشه زمین‌شناسی زیر، یک دره و یک دایک را نشان می‌دهد. کدام اطلاعات، از این نقشه به دست آمده است؟



- (۱) دایک عمود بر شیب دره
- (۲) دایک عمود بر سطح زمین
- (۳) شیب دایک، خلاف جهت شیب دره
- (۴) شیب دایک، هم‌جهت با شیب دره

۱۲۴- در شمالی‌ترین نقاط منطقه‌ای که نقشه زمین‌شناسی آن را مشاهده می‌کنید، به فراوانی فسیل آمونیت یافت می‌شود. اگر از شمال به سمت جنوب حرکت کنیم، پس از آمونیت‌ها، به احتمال زیاد به کدام فسیل برخورد خواهیم کرد؟



- (۱) نومولیت
- (۲) تریلوپیت
- (۳) اسپریفر
- (۴) استرومانتولیت

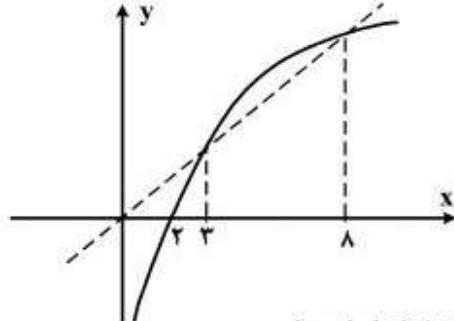
۱۲۵- کدام عبارت، ویژگی‌های یک «نفت‌گیر» را بهتر معرفی می‌کند؟

- (۱) شکل هندسی مناسب، پوشش‌سنگ غیرقابل نفوذ، سنگ مخزنی با تخلخل و قابلیت نفوذ خوب.
- (۲) سنگی با دانه‌بندی ریز، تخلخل بالا، قابلیت نفوذ خوب که در میان دو لایه نفوذناپذیر به دام افتاده باشد.
- (۳) شکل مناسب به همراه سنگی دانه‌ریز و تحت فشار که در میان ریف‌های نفوذپذیر و گند نمکی به دام افتاده باشد.
- (۴) سنگ مخزن طبیعی با شکلی مناسب و فضای خالی بزرگ که اطراف آن را پوشش‌سنگ نفوذناپذیری در برگرفته باشد.

۱۲۶- اعداد طبیعی فرد را به طریقی دسته‌بندی می‌کنیم، که تعداد جملات در هر دسته، برابر شماره آن دسته باشد. ...، (۱)، (۳، ۵)، (۷، ۹، ۱۱) ... مجموع دو جمله اول و آخر دسته سی ام، کدام است؟

- ۱۸۵۰ (۴)      ۱۸۰۰ (۳)      ۱۷۵۰ (۲)      ۱۷۰۰ (۱)

۱۲۷- شکل رو به رو، نمودار تابع  $y = f(x)$  و نیمساز ناحیه اول و سوم است. دامنه تابع با ضابطه  $(x - f^{-1}(x))$  کدام است؟



- (۰، ۲) (۱)  
[۲, ۳] (۲)  
[۲, ۸] (۳)  
[۳, ۸] (۴)

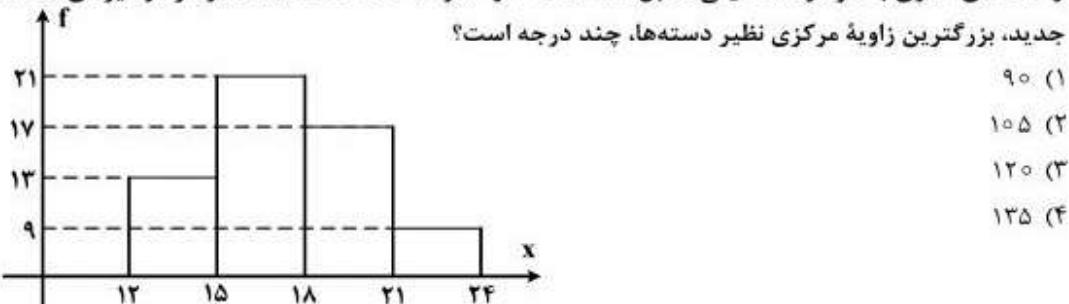
۱۲۸- حاصل عبارت  $\frac{\cos 285^\circ - \sin 255^\circ}{\sin 525^\circ - \sin 105^\circ}$  با فرض  $\tan 15^\circ = 0,28$ ، کدام است؟

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

۱۲۹- اگر  $B = \begin{bmatrix} 1 & -6 \\ 7 & 3 \end{bmatrix}$  و  $A = \begin{bmatrix} 12 & -8 \\ 10 & 5 \end{bmatrix}$  باشند، ماتریس  $(A - B)^{-1}$  کدام است؟

- $\begin{bmatrix} 0/2 & 0/2 \\ -0/3 & 0/2 \end{bmatrix}$  (۴)       $\begin{bmatrix} 0/2 & -0/2 \\ 0/3 & 0/4 \end{bmatrix}$  (۳)       $\begin{bmatrix} 0/3 & -0/2 \\ 0/2 & 0/4 \end{bmatrix}$  (۲)       $\begin{bmatrix} -0/2 & 0/1 \\ 0/3 & 0/2 \end{bmatrix}$  (۱)

۱۳۰- از داده‌های آماری با نمودار مستطیلی مقابل، سه داده ۱۴ و ۱۶ و ۱۷ حذف شده است. در نمودار دایره‌ای داده‌های جدید، بزرگترین زاویه مرکزی نظریه دسته‌ها، چند درجه است؟



۱۳۱- داده‌های آماری به صورت ساقه و برگ نشان داده شده‌اند. در نمودار جعبه‌ای، تفاضل میانه از میانگین داده‌های داخل جعبه، کدام است؟

ساقه	برگ	
۵	۱ ۱ ۲ ۴ ۴ ۶ ۷ ۹ ۹	(۱) صفر
۶	۰ ۰ ۲ ۳ ۳ ۵ ۵ ۶	۰,۵ (۲)
۷	۱ ۱ ۲ ۲ ۴ ۷ ۸	۱ (۳)

محل انجام محاسبات

۱۳۲- در جعبه‌ای ۳ مهره سفید ۲ مهره سیاه ۵ مهره قرمز موجود است. اگر دو مهره از آن بیرون آوریم، با کدام

احتمال این دو مهره همنگ نیستند؟

$$\frac{22}{45} \quad (4)$$

$$\frac{21}{45} \quad (3)$$

$$\frac{29}{45} \quad (2)$$

$$\frac{28}{45} \quad (1)$$

۱۳۳- اگر  $\alpha - \beta = \frac{\pi}{4}$  و  $\tan \beta = \frac{1}{2}$  باشند، مقدار  $\sin 2\alpha$ ، کدام است؟

$$0,8 \quad (4)$$

$$0,75 \quad (3)$$

$$0,6 \quad (2)$$

$$0,45 \quad (1)$$

۱۳۴- اگر  $g(x) = \log_7(x^7 + 2x)$  باشد، دامنه تابع  $g \circ f$  کدام است؟

$$[-4, -2) \cup (0, 2] \quad (4)$$

$$[-4, -1] \cup (1, 2] \quad (3)$$

$$[-2, 0] \quad (2)$$

$$[-4, 2] \quad (1)$$

۱۳۵- در تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{ax^n + 15}{3x - \sqrt{4x^2 + 15x}}$  باشد، آنگاه  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = -1$ ، اگر  $a \cdot f(2)$  کدام است؟

$$5 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$-4 \quad (2)$$

$$-6 \quad (1)$$

۱۳۶- به ازای کدام مقدار  $a$ ، تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} \sin \frac{\pi}{x} & ; \quad 1 \leq x \leq 6 \\ a + \cos^2 \frac{\pi x}{36} & ; \quad x > 6 \end{cases}$  اعداد حقیقی

بزرگتر از ۱، پیوسته است؟

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

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

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

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

۱۳۷- در تابع با ضابطه  $f(x) = \sqrt{x}$ ، آهنگ متوسط تغییر تابع نسبت به تغییر متغیر  $x$  در نقطه  $x = 1$  با نمود تغییر از آهنگ لحظه‌ای تابع در این نقطه، چقدر کمتر است؟

$$\frac{2}{21} \quad (4)$$

$$\frac{3}{42} \quad (3)$$

$$\frac{1}{21} \quad (2)$$

$$\frac{1}{42} \quad (1)$$

۱۳۸- در پرتاب یک تاس، اگر عدد زوج ظاهر شود، یک تیرانداز مجاز است ۴ تیر رها کند. در غیر این صورت ۳ تیر رها می‌کند، می‌دانیم احتمال موفقیت در هر تیر رها شده  $\frac{2}{3}$  است. با کدام احتمال، فقط ۲ بار موفقیت حاصل می‌شود؟

$$\frac{13}{27} \quad (4)$$

$$\frac{11}{27} \quad (3)$$

$$\frac{10}{27} \quad (2)$$

$$\frac{8}{27} \quad (1)$$

۱۳۹- ریشه‌های کدام معادله، از معکوس ریشه‌های معادله درجه دوم  $0 = -3x - 1 = 2x^3 - 2x^2$ ، یک واحد کمتر است؟

$$x^7 + 5x + 2 = 0 \quad (4) \quad x^7 - 5x + 2 = 0 \quad (3) \quad x^7 + 3x + 1 = 0 \quad (2) \quad x^7 - 3x + 1 = 0 \quad (1)$$

۱۴۰- تابع با ضابطه  $|x-2| = y$ , در یک بازه، نزولی است. ضابطه معکوس آن در این بازه، کدام است؟

$$1 - \sqrt{1-x}; x < 1 \quad (2)$$

$$1 - \sqrt{1+x}; x < 0 \quad (1)$$

$$1 - \sqrt{1-x}; 0 < x < 1 \quad (4)$$

$$1 + \sqrt{1-x}; 0 < x < 1 \quad (3)$$

۱۴۱- دنباله‌ای با جمله عمومی  $a_n = \frac{7+4^{n-1}}{2+4^n}$ , چگونه است؟

$$(1) \text{ بی کران - صعودی} \quad (2) \text{ بی کران - نزولی} \quad (3) \text{ کراندار - صعودی} \quad (4) \text{ کراندار - نزولی}$$

۱۴۲- کارایی کارگر عادی، در کارخانه‌ای پس از  $t$  ماه، روزانه به تعداد  $f(t) = 90 - 40e^{-0.02t}$  واحد است. پس از

چند ماه تجربه کاری، روزانه ۷۰ واحد را کامل می‌کند؟  $(\ln 2 = 0.68)$

$$68 \quad (4)$$

$$51 \quad (3)$$

$$24 \quad (2)$$

$$17 \quad (1)$$

۱۴۳- جواب کلی معادله مثلثاتی  $2\cos^r x + 2\sin x \cos x = 1$ , به کدام صورت است؟

$$k\pi + \frac{\pi}{8} \quad (4)$$

$$k\pi - \frac{\pi}{8} \quad (3)$$

$$\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8} \quad (2)$$

$$\frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{8} \quad (1)$$

۱۴۴- اگر  $|x|$  باشد،  $g(x) = 4x + |x|$  و  $f(x) = \frac{4}{5}x - \frac{1}{5}|x|$  مشتق تابع fog, کدام است؟

. (4) مشتق ندارد.

$$4 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۱۴۵- خط مماس بر منحنی به معادله  $y = \sqrt{2x}e^{7-x}$ , در نقطه‌ای به طول ۲ واقع بر آن، محور  $z$  را با کدام عرض، قطع می‌کند؟

$$6 \quad (4)$$

$$5 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

۱۴۶- اگر تابع‌هایی به صورت  $f(x) = x^r - (m+2)x^r + 3x$ , همواره صعودی باشند. آنگاه مجموعه طول نقاط عطف این توابع، در کدام بازه است؟

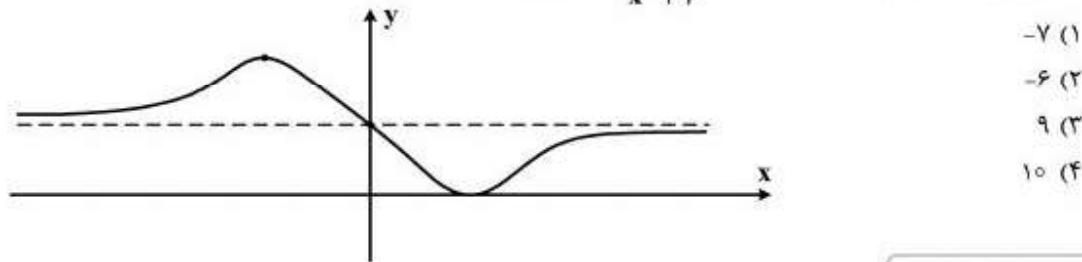
$$[0, 1] \quad (4)$$

$$[-1, 1] \quad (3)$$

$$[-2, 2] \quad (2)$$

$$[-2, 0] \quad (1)$$

۱۴۷- شکل رو به رو، نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{ax^r + bx + c}{x^r + d}$  کدام است.  $a+b$



محل انجام محاسبات

۱۴۸- خط هادی یک سهمی به معادله  $x = \frac{13}{4}$  است. هر پرتوی که از نقطه  $(-2, -\frac{5}{4})$  براین سهمی بتابد، در امتداد محور  $x$ ها باز می‌تابد. این سهمی محور  $x$ ها را با کدام طول قطع می‌کند؟

- $\frac{5}{4}$  (۴)       $\frac{5}{9}$  (۳)       $\frac{3}{4}$  (۲)       $\frac{1}{3}$  (۱)

۱۴۹- هذلولی به معادله  $5y^7 - 4x^7 - 20y = 0$  مفروض است. معادله یک بیضی که کانون‌های آن منطبق بر رأس‌های هذلولی و رأس‌های آن در کانون‌های این هذلولی باشد، کدام است؟

$$\begin{array}{ll} 5y^7 + 9x^7 - 10y = 36 & 5y^7 + 9x^7 - 20y = 25 \\ (۲) & (۱) \\ 9y^7 + 5x^7 - 36y = 9 & 4y^7 + 5x^7 - 16y = 4 \\ (۴) & (۳) \end{array}$$

۱۵۰- حاصل  $\int_{0}^{\pi} \frac{dx}{\sqrt{1+\tan^2 x}}$  برابر کدام است؟

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

۱۵۱- اگر  $\int \frac{7x^7 - 4x}{\sqrt[3]{x^2}} dx = 3\sqrt[3]{x} f(x) + c$  باشد، آنگاه  $f(x)$  کدام است؟

- $x^7 - 2$  (۴)       $x^7 - x$  (۳)       $\frac{2}{3}x^7 - 1$  (۲)       $\frac{1}{3}x^7 - 2x$  (۱)

۱۵۲- در مثلث متساوی الساقین  $(AB = AC)ABC$  در رأس  $A$  خط عمود بر  $AC$  نیمساز زاویه داخلی  $C$  را در قطع می‌کند. اگر  $M$  محل تلاقی نیمسازهای داخلی مثلث مفروض باشد.  $AD$  برابر کدام است؟

- $\frac{1}{2}AC$  (۴)       $MC$  (۳)       $MD$  (۲)       $AM$  (۱)

۱۵۳- در مثلث متساوی الساقین  $(AB = AC)ABC$ ، قاعده  $BC$  را به اندازه ساق تا نقطه  $D$  امتداد می‌دهیم. اگر زاویه خارجی رأس  $A$  از مثلث  $ABD$  برابر  $102^\circ$  درجه باشد، کوچکترین زاویه مثلث  $ABC$  چند درجه است؟

- ۴۴ (۴)      ۴۲ (۳)      ۳۸ (۲)      ۳۴ (۱)

۱۵۴- در ذوزنقه‌ای اندازه قاعده‌ها ۹ و ۴ واحد و طول ساق‌ها ۶ و ۵ واحد است. محیط مثلثی که از امتداد ساق‌ها در بیرون ذوزنقه تشکیل شود، کدام است؟

- ۱۱/۴ (۱)      ۱۱/۶ (۲)      ۱۲/۲ (۳)      ۱۲/۸ (۴)

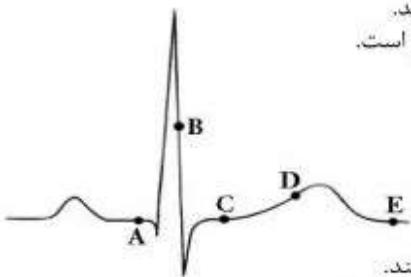
۱۵۵- در داخل نیم‌کره به شعاع ۹ واحد، استوانه‌ای به ارتفاع ۶ واحد جای گرفته است. بیشترین حجم ممکن این استوانه، کدام است؟

- $270\pi$  (۴)       $240\pi$  (۳)       $210\pi$  (۲)       $180\pi$  (۱)

محل انجام محاسبات

- ۱۵۶- کدام عبارت، درباره سلول‌های سازنده تارکشندۀ ریشه هویج، درست است؟
- (۱) در پیوستگی شیره خام در آوندهای چوبی نقش دارند.
  - (۲) توسط سلول‌های مرده نوک ریشه محافظت می‌شوند.
  - (۳) در مجاورت سلول‌های بنیادی مریسم‌ساز قرار می‌گیرند.
  - (۴) همواره پلی‌مری از اسیدهای چرب بر روی دیواره خود دارند.
- ۱۵۷- کدام یک از رفتارهای زیر، با استفاده از آزمون و خطا انجام می‌گیرد؟
- (۱) برگرداندن تخم به لانه توسط غاز ماده
  - (۲) کشتن بجه شیرها توسط رهبر جدید گله
  - (۳) امتناع پرندۀ از خوردن پروانه‌های مقلد
  - (۴) حمله نوعی ماهی به نرهای وارد شده در قلمروش
- ۱۵۸- کدام عبارت، درباره همه رشته‌های دوک موجود در یک سلول مویستمی گیاه خسن‌یوسف، درست است؟
- (۱) تا صفحۀ میانی سلول ادامه می‌باشد.
  - (۲) به سانتروم کروموزوم‌ها متصل می‌گردد.
  - (۳) در پی حرکت جفت سانتروم‌ها شکل می‌گیرند.
  - (۴) در پی تغییر شکل موقع اسکلت سلولی، ایجاد می‌شوند.
- ۱۵۹- هر جانور دو رگه .....، قطعاً
- (۱) زیستا - روند تبادل زن بین گونه‌های نزدیک را پایدار می‌کند.
  - (۲) نازا - توانایی تکثیر اطلاعات زنتیکی والدین خود را دارد.
  - (۳) زیستا - زاده‌هایی ضعیف یا نازا تولید می‌کند.
  - (۴) نازا - با فاصله کوتاهی پس از تولد می‌میرد.
- ۱۶۰- کدام عبارت، درباره همه آنژیم‌های موجود در روده باریک انسان درست است؟
- (۱) ابتدا به صورت مولکول‌های غیرفعال ترشح می‌شوند.
  - (۲) همراه با ترشحات صفراء به ابتدای دوازدهه وارد می‌گردد.
  - (۳) تنها با صرف انرژی توسط سلول‌های سازنده خود، آزاد می‌گردد.
  - (۴) توسط سلول‌هایی با فضاهای بین سلولی اندک، تولید می‌شوند.
- ۱۶۱- یک سلول عصبی با نوعی سلول غیرعصبی ارتباط سیناپسی دارد. انرژی حاصل از عملکرد زنجیره انتقال الکترون در این نورون، صرف کدام مورد نمی‌شود؟
- (۱) سنتز مولکول‌های انتقال دهنده عصبی
  - (۲) اتصال انتقال دهنده عصبی به گیرنده ویژه‌اش
  - (۳) برقراری پتانسیل آرامش در غشاء سلول عصبی
  - (۴) آزادسازی انتقال دهنده عصبی به فضای سیناپسی
- ۱۶۲- در زن پروتئین‌ساز باکتری مولد ذات‌الریه، جهش نقطه‌ای از نوع یک روی داده است. در این باکتری، قطعاً تغییری در کدام مورد صورت نمی‌گیرد؟
- (۱) اندازه رونوشت اولیه زن
  - (۲) فعالیت محصول زن
  - (۳) اندازه عامل ترانسفورماتسیون
  - (۴) تنظیم بیان زن
- ۱۶۳- هر گیاهی که در دمای بالا و شدت زیاد نور .....، قطعاً
- (۱) از افزایش دفع آب جلوگیری می‌کند - در هنگام شب روزنه‌های خود را کاملاً باز می‌نماید.
  - (۲) فرایند فتوسنتز را متوقف می‌سازد - می‌تواند به تولید ATP در غیاب اکسیژن بپردازد.
  - (۳) به کندی رشد می‌کند - دی‌اکسید کربن را در دو نوع سلول خود تثبیت می‌کند.
  - (۴) بر تنفس نوری غلبه می‌نماید - فتوسنتز را با کارایی بسیار پایینی انجام می‌دهد.
- ۱۶۴- چند مورد، درباره قورباغه دارای حفره گلوبی، نادرست است؟
- الف - گامت‌های نوترکیب در فرایند لقاح شرکت می‌کنند.
  - ب - مواد زاید نیتروژن دار به صورت اسید اوریک دفع می‌گردد.
  - ج - خون پس از انجام تبادل گازهای تنفسی، ابتدا به قلب می‌رود.
  - د - گلوكز مورد نیاز سلول‌ها، از طریق مصرف سلول‌تامین می‌شود.
- ۱۶۵- کدام عبارت، در مورد بسیاری از گیاهان درست است؟
- (۱) برگ‌ها برخلاف ریشه‌ها، بیشترین اکسیژن مورد نیاز را از طریق فتوسنتز خود تأمین می‌کنند.
  - (۲) هورمون مؤثر در حفظ جذب آب توسط ریشه‌ها، در خفتگی جوانه‌ها بی‌تأثیر است.
  - (۳) مواد شیمیایی عامل خفتگی، در پاسخ به دماهای پایین تجزیه می‌شوند.
  - (۴) هر سلول هسته‌دار، توانایی تولید نوعی هورمون محرک رشد را دارد.
- ۱۶۶- در نوعی الگوی تغییر گونه‌ها، تغییرات شدید و ناگهانی محیط در حدود ۶۵ میلیون سال پیش، مورد بررسی قرار گرفته است. این تغییرات، .....
- (۱) در بین یکسری تغییرات اندک و تدریجی گونه‌ها ایجاد شد.
  - (۲) منجر به نابودی نیمی از گونه‌های ساکن خشکی گردید.
  - (۳) بر تغییر فراوانی گونه‌های سازگار با محیط بی‌تأثیر بود.
  - (۴) شناخت کامل سیر تحول گونه‌ها را میسر ساخت.

- ۱۶۷- در چرخه زندگی کاهوی دریایی، هر سلول هاپلوتیدی .....  
 ۱) تازکدار، توانایی هم‌جوشی با سلول نظری خود را دارد.  
 ۲) تازکدار، به ساختار پرسولولی گامتووفیتی تبدیل می‌شود.  
 ۳) بدون تازک، از میوز سلولی با دو مجموعه کروموزوم به وجود می‌آید.  
 ۴) بدون تازک، حاصل تقسیم میوز سلولی با یک مجموعه کروموزوم است.
- ۱۶۸- با توجه به منحنی زیر، در نقطه A برخلاف .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....



(۱) C ، صدای طولانی‌تر و بم‌تر از صدای دوم قلب شنیده می‌شود.

(۲) D ، سلول‌های مخطط و منشعب بطئی در حالت استراحت می‌باشند.

(۳) B ، جریان الکتریکی به شبکه گرهی دیواره میوکارد بطن‌ها منتشر می‌شود.

(۴) E ، جریان الکتریکی از گره سینوسی - دهلیزی به تارهای ماهیچه دهلیزی سرایت می‌کند.

- ۱۶۹- در طی چرخه جنسی یک فرد سالم، هم زمان با .....، میزان هورمون ..... در خون

(۱) آغاز تحلیل توده‌ای زرد رنگ از سلول‌های فولیکولی - استروزن - کاهش می‌باید.

(۲) تشکیل نخستین گویجا قطبی - لوتنینی کننده - شروع به افزایش می‌نماید.

(۳) آغاز رشد فولیکول پاره شده - محرك فولیکولی - شروع به کاهش می‌نماید.

(۴) آزاد شدن تخمک تمایز نیافته از تخدمدان - بروژسترون - افزایش می‌باید.

- ۱۷۰- هر کپک مخاطی که ..... دارد، در شرایطی می‌تواند .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

(۱) تا حدی قابلیت تحرک - هاگ را درون کیسول خود برویاند.

(۲) توانایی تولید سلول‌های هاپلوتیدی را - سلول جسمی تازک‌دار بسازد.

(۳) توده سیتوپلاسمی چند هسته‌ای - از طریق تقسیم میتوز تکثیر شود.

(۴) توانایی تولید سلول آمیبی شکل را - به توده‌های متعددی تقسیم شود.

- ۱۷۱- در مهندسی ژنتیک، بعضی وکتورها می‌توانند .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

(۱) درون سلول میزبان به طور مستقل تکثیر شوند.

(۲) از آنزیمهای همانندسازی کننده میزبان استفاده کنند.

(۳) از طریق شلیک مستقیم به سلول‌های میزبان وارد شوند.

(۴) به قطعات DNA با دو انتهای تک رشته‌ای تبدیل شوند.

- ۱۷۲- کدام گزینه، درست است؟

(۱) در خرچنگ دراز همانند ملح، خون توسط یک رگ شکمی به قلب باز می‌گردد.

(۲) در کرم خاکی بر خلاف خرچنگ دراز، خون غنی از اکسیژن به قلب وارد می‌شود.

(۳) در ملح برخلاف ماهی، رگ پشتی خون را از انتهای بدن به سوی سر و سایر قسمت‌ها می‌راند.

(۴) در ماهی همانند کرم خاکی، خون از طریق یک رگ شکمی به سمت بخش‌های عقبی بدن جریان می‌باید.

- ۱۷۳- چند مورد، درباره سلول‌های در برگیرنده کیسه رویانی یک تخمک تازه پارور شده نخود، نادرست است؟

الف - حاوی کروموزوم‌های همتا می‌باشند.

ب - می‌توانند آلبومن را به طور کامل مصرف نمایند.

ج - در شرایطی، ساختارهای چهار کروموماتیدی ایجاد می‌کنند.

د - با تشکیل بخشی ویژه، موجب اتصال رویان به گیاه مادر می‌شوند.

- (۱) ۱ (۴) ۴ (۲) ۳ (۳)

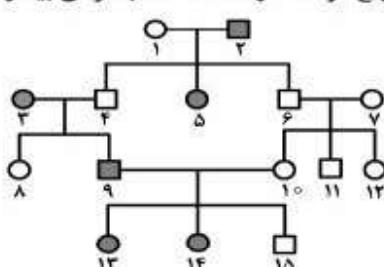
- ۱۷۴- با فرض این که دودمانه زیر مربوط به نوعی صفت ..... باشد، از ازدواج فرد شماره ..... با فردی بیمار، احتمال تولد فرزندان سالم ..... درصد خواهد بود.

(۱) اتوزومی غالب - ۱۳ - ۷۵

(۲) اتوزومی مغلوب - ۱۵ - ۱۰۰

(۳) وابسته به جنس غالب - ۱۳ - ۵۰

(۴) وابسته به جنس مغلوب - ۸ - ۵۰



- ۱۷۵- کدام عبارت، درباره واکنش‌های وابسته به نور در سلول‌های برگ یک گیاه علفی، نادرست است؟

(۱) انتقال الکترون‌های تحریک شده از  $P_{680}$  به  $P_{700}$ ، تولید ATP را به دنبال دارد.

(۲) انرژی الکترون‌های برانگیخته از  $P_{700}$ ، پمپ غشاء‌ی تیلاکوئید را فعال می‌کند.

(۳) پروتئین ATP ساز، در کاهش تراکم  $H^+$  درون تیلاکوئید مؤثر می‌باشد.

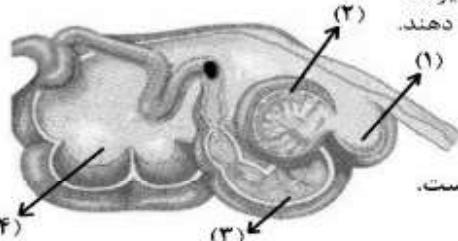
(۴) کمبود الکترون‌های  $P_{680}$ ، با تجزیه مولکول آب جبران می‌گردد.

۱۷۶- در جمعیتی فرضی و تعادلی، برای صفتی با دو ال A و a، سه نوع ژنوتیپ وجود دارد. اگر افراد این جمعیت تنها شدیدترین حالت درون آمیزی را انجام دهند. با گذشت زمان، فراوانی اولیه افراد ..... همانند افراد ..... خواهد یافت.

(۱) هتروزیگوس - غالب، کاهش

(۲) هتروزیگوس - هموزیگوس، افزایش

۱۷۷- در شکل زیر سلول‌های دیواره بخش ..... سلول‌های دیواره بخش ..... می‌توانند .....



۱۷۸- در همه گیاهانی که ..... دارند، اسپوروفیت ..... است.

(۱) ساقه زیرزمینی - جوان برای مدتی به گامتوفیت وابسته

(۲) حرکت‌های غیرفعال - بالغ کوچکتر از گامتوفیت

(۳) رشد پسین - بالغ تغذیه‌کننده گامتوفیت

(۴) ریشه گوشتشی - جدید به گامتوفیت وابسته

۱۷۹- در همه گیاهان آوندی، هر سلول تمايز یافته روپوست برگ، قادر به انجام کدام عمل زیر است؟

(۱) در پی تثبیت دی‌اکسید کربن جو، یک آسید سه کربنی می‌سازد.

(۲) با تولید نوعی ترکیب ثانوی، همواره حشرات مزاحم را دور می‌نماید.

(۳) باعث فعالیت اکسیژنازی آنزیم روپیسکو می‌شود.

(۴) در مرحله بی‌هوای تنفس،  $2H^+$  تولید می‌نماید.

۱۸۰- در یک سلول ماهیچه حلقوی چشم، هر رشته مستقر در نوار ..... سارکومر، می‌تواند تحت شرایطی در تماس مستقیم با ..... قرار گیرد.

(۱) روشن - سارکولم

(۲) تیره - هسته‌ها

(۳) روشن - میتوکندری‌ها

۱۸۱- در جمعیت ملخ‌ها، یک صفت وابسته به جنس ۴ الی مورد بررسی قرار گرفته است. با فرض آمیزش ملخ‌هایی که از نظر صفت مورد نظر هموزیگوس می‌باشند با ملخ‌های جنس مخالف، مطابق با قانون احتمالات، ..... خواهد بود.

(۱)  $\frac{1}{16}$  زاده‌های ماده، خالص

(۲)  $\frac{5}{8}$  زاده‌ها، دارای یک نوع ال

۱۸۲- در هر نوع رابطه صیادی میان دو گونه، گونه نفع برندۀ همواره .....

(۱) بر اندازه جمعیت گونه دیگر مؤثر است.

(۲) با گونه دیگر یک کنام واقعی مشترک دارد.

(۳) هماهنگ با گونه دیگر تغییر و تحول یافته است.

(۴) رقابت را در میان افراد گونه دیگر افزایش می‌دهد.

۱۸۳- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

در جالوران، هر نوع .....

الف - تبادل قطعه بین دو کروموزوم، جهش نام دارد.

ب - لقاح تصادفی، به بروز فنوتیپ جدید زاده‌ها می‌انجامد.

ج - تغییری در عدد کروموزومی سلول‌ها، جهش محسوب می‌شود.

د - تفکیک کروموزومی در والدین، باعث نوترکیبی گامت‌ها می‌شود.

(۱) ۴

(۲) ۳

۱۸۴- در همه الگوهای انتخاب طبیعی که صفات پیوسته را مورد مطالعه قرار می‌دهند، پس از گذشت مدت زمان

طولانی، وقوع کدام اتفاق، غیرممکن است؟

(۱) نمودار توزیع جمعیت، در جهت افزایش یک فنوتیپ آستانه‌ای جایه‌جا شود.

(۲) فراوانی فنوتیپ‌های قرار گرفته در بخش میانه طیف بیشتر شود.

(۳) همه فنوتیپ‌های جمعیت، از فراوانی یکسانی برخوردار شوند.

(۴) دو نوع فنوتیپ افراطی، بر سایر فنوتیپ‌ها ترجیح داده شوند.

- ۱۸۵- در نوعی انعکاس دفاعی که با یک دم عمیق و بسته شدن حنجره و بالا رفتن زبان کوچک آغاز می‌شود، ابتدا متوقف، سپس ..... خواهد یافت.
- (۱) انقباض عضلات دریچه پیلوار - چین خوردگی‌های سطح داخلی معده، کاهش
  - (۲) انقباض عضلات حلقوی بخش انتهایی مری - کشیدگی دیواره معده، کاهش
  - (۳) انقباض عضلات مورب داخلی و خارجی شکم - حجم کیموس معده، افزایش
  - (۴) تحریک گیرنده‌های معده - انقباض ماهیچه‌های ناحیه کاردیا، افزایش
- ۱۸۶- در یک سلول مگس سرکه، کروماتیدهای هر کروموزوم از هم جدا شده‌اند و به سمت دو قطب سلول در حرکت می‌باشند. سلول زاینده این سلول در ..... داشته است.
- (۱) ابتدای مرحله G<sub>1</sub> کروماتید
  - (۲) ابتدای مرحله G<sub>2</sub> ، ۱۶ سانتروم
  - (۳) ابتدای مرحله G<sub>1</sub> ، ۳۲ رشتہ پلی‌نوکلوتید خطی
  - (۴) ابتدای مرحله G<sub>1</sub> ، ۵۴ میکروتوبول سانتریولی
- ۱۸۷- در سلول‌های نگهبان روزنه گیاه C<sub>4</sub>، لازم است در گام ..... از واکنش‌های تثبیت دی‌اکسید کربن بر خلاف گام ..... از واکنش‌های مرحله اول تنفس سلولی، ADP ..... شود.
- (۱) چهارم - چهارم - تولید (۲) سوم - اول - مصرف (۳) سوم - چهارم - مصرف (۴) دوم - اول - تولید
- ۱۸۸- ساکارومیسز سروپزیه ..... است و ..... نمی‌باشد.
- (۱) دارای ریزوپلید - بیماری زا
  - (۲) انگل - قادر به ایجاد استولون
  - (۳) قادر به آزادسازی دی‌اکسید کربن - پر سلولی
- ۱۸۹- در مورد هر جانوری که سطح مبادله اکسیژن و دی‌اکسید کربن به درون بدن منتقل شده است، کدام عبارت درست می‌باشد؟
- (۱) بعضی از درشت مولکول‌های موجود در بدن، در فضای خارج سلولی هیدرولیز می‌شوند.
  - (۲) کارآیی دستگاه گردش خون در تبادل گازهای تنفسی افزایش یافته است.
  - (۳) فشار تراوش در ابتدای مویرگها بیش از فشار اسمزی است.
  - (۴) مراحل اولیه نمو رویان، یکسان می‌باشد.
- ۱۹۰- در تار ماهیچه اسکلتی یک فرد خردسال، کدام اتفاق رخ نمی‌دهد؟
- (۱) مضاعف شدن کروموزوم‌های تک کروماتیدی
  - (۲) تک کروماتیدی شدن کروموزوم‌های مضاعف
  - (۳) به وجود آمدن زنجیره‌های طویلی از نوعی مونوساکارید
  - (۴) فرایند تشکیل کمرنده از رشته‌های پروتئینی در میان سلول
- ۱۹۱- در نظریه ..... توجه ..... درست است؟
- (۱) داروین، به چگونگی وراثت صفات - می‌شود.
  - (۲) لامارک، به چگونگی رخداد تغییر گونه‌ها - می‌شود.
  - (۳) مالتوس، به تأثیر عوامل کاهش‌دهنده رشد جمعیت - نمی‌شود.
  - (۴) ترکیبی انتخاب طبیعی، به فرایند متنوع شدن ژن‌های جمعیت - نمی‌شود.
- ۱۹۲- کدام عبارت در مورد یک سلول فعل پانکراس، درست است؟
- (۱) هر کدون توسط یک آنتی کدون شناسایی می‌شود.
  - (۲) تنوع آمینو اسیدها کمتر از تنوع RNAها است.
  - (۳) هر آمینو اسید، بیش از یک رمز سه نوکلوتونیدی دارد.
  - (۴) هر RNA مورد تباز برای پروتئین‌سازی، کدون آغاز دارد.
- ۱۹۳- چند مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟
- هر ویروسی که بتواند از طریق شکاف‌های کوچک دیواره، به سلول میزان وارد گردد، ممکن است .....
- الف - پوشش لیپیدی خود را پیوسته حفظ نماید.
- ب - در بی فعالیت پلاسموپیت‌ها غیرفعال شود.
- ج - از طریق سلول‌های غیرزند، در بدن میزان منتشر شود.
- د - تحت تأثیر بعضی بازدارنده‌ها، متابولیسم خود را متوقف نماید.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۹۴- کدام عبارت، در مورد هر سلول هاپلوبیدی موجود در لوله اسپرم‌ساز یک فرد بالغ، درست است؟
- (۱) از سیتوکینز سلول قبلی خود ایجاد می‌شود.
  - (۲) در تماس مستقیم با ترشحات غدد برون ریز قرار دارد.
  - (۳) تحت تأثیر فعالیت هورمون‌های هیپوفیزی قرار می‌گیرد.
  - (۴) قابلیت تقسیم دارد و می‌تواند به سلول‌های جنسی تبدیل شود.
- ۱۹۵- از ازدواج مردی کور رنگ (صفت واپسنه به جنس) و ناقل بیماری زالی و دارای گروه خونی B با زنی ناقل بیماری هموفیلی و زالی و دارای گروه خونی AB. دختری سالم با گروه خونی A متولد گردیده است. در این خانواده، احتمال تولد پسری فقط مبتلا به بیماری هموفیلی با گروه خونی B و احتمال تولد دختری فقط مبتلا به بیماری زالی با گروه خونی A، به ترتیب (از راست به چپ) کدام است؟
- (۱)  $\frac{1}{22}$  ،  $\frac{1}{8}$
  - (۲)  $\frac{1}{16}$  ،  $\frac{1}{22}$
  - (۳)  $\frac{1}{22}$  ،  $\frac{3}{22}$
  - (۴)  $\frac{1}{22}$  ،  $\frac{3}{22}$

۱۹۶- هر باکتری که بتواند برای ساختن ترکیبات آلی خود، از ..... به عنوان منبع الکترون استفاده کند.

- ۱) ترکیبات غیرگوگردی - در پی تولید  $NAD^+$ ، به طور مداوم ATP می‌سازد.
- ۲) آب - انرژی زیستی قابل استفاده خود را تنها در حضور اکسیژن به دست می‌آورد.
- ۳) ترکیبات گوگردی - برای بازسازی  $NAD^+$  به یک ترکیب غیرآلی نیاز دارد.
- ۴) ترکیبات غیرآلی - در غشاء خود فاقد رنگیزهای فتوسنتزی است.

۱۹۷- در چشم انسان، ماهیچه مژکی با کدام بخش در تماس مستقیم است و چه خصوصیتی دارد؟

- ۱) عدسی - فاقد گیرندهای هورمونی می‌باشد.
- ۲) قرنیه - دارای سلول‌های کشیده و چند هسته‌ای است.
- ۳) مشیمیه - می‌تواند به سرعت سلول‌های خود را کوتاه نماید.
- ۴) عنبیه - تحت تأثیر دستگاه عصبی خود مختار قرار می‌گیرد.

۱۹۸- برای بروز همه انعکاس‌های بدن انسان، کدام مورد نقش مؤثری دارد؟

- ۱) یادگیری و تجربه
- ۲) سلول‌های نوروگلیا
- ۳) دستگاه عصبی خود مختار
- ۴) مرکز اصلی بردازش اطلاعات حسی بدن

۱۹۹- نوعی جاندار تک سلولی می‌تواند طی چرخه سلولی خود و با گذشت از نقاط وارسی، مواد آلی غیر زنده محیط را تجزیه نماید. کدام عبارت، در مورد این جاندار درست است؟

- ۱) به طور معمول، هر زن بیش از یک توالی تنظیمی دارد.
- ۲) تنظیم بیان هر زن، همواره در سطح رونویسی اغلب زن‌ها، ترجمه هم صورت نگیرد.
- ۳) ممکن است در ضمن رونویسی اغلب زن‌ها، ترجمه هم صورت نگیرد.
- ۴) مستولیت تنظیم بیان چند زن مجاور بر عهده یک توالی تنظیم‌کننده می‌باشد.

۲۰۰- به طور معمول در انسان، قبل از ..... رویان.

- ۱) تشکیل سیاههای بند ناف - پلاستوسیست به جداره رحم متصل می‌گردد.
- ۲) شکل‌گیری بازوها و یا های - کبد و پانکراس شروع به تشکیل شدن می‌کنند.
- ۳) وجود آمدن پرده‌های اطراف - ساختار جفت تشکیل می‌شود.
- ۴) شروع نمو روده - ضربان قلب آغاز می‌شود.

۲۰۱- هر سلول موجود در خون که از تقسیم سلول‌های بنیادی مغز استخوان ایجاد می‌شود، توانایی تولید و مصرف کدام دو ماده را دارد؟

- ۱) پیرووات و NADH
- ۲) FADH<sub>2</sub> و NADH
- ۳) استیل کوازیم A و لاکتات
- ۴) FADH<sub>2</sub> و گلوکز

۲۰۲- با در نظر گرفتن فرایند انعکاس زردپی زیر زانو، چند مورد، درباره نورون‌های رابطی که فقط در ماده خاکستری نخاع یافت می‌شوند، درست است؟

الف - دارای دندربیت‌های طوبیل می‌باشد.

ب - تنها با نورون‌های حرکتی ارتباط دارند.

ج - توسط سلول‌های پشتیبان پوشش دار می‌شوند.

د - در جایه‌جایی یون‌ها در دو سوی غشای بعضی نورون‌ها نقش دارند.

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

۲۰۳- در چرخه زندگی .....، امکان وقوع پدیده کراسینگ اور در سلول‌های ..... وجود دارد.

۱) تازک‌دار چرخان - پیکری

۲) قارچ جتری - سازنده هاگ‌ها

۳) کلب - سازنده سلول‌های جنسی

۴) عامل مولد مالاریا - حاصل از نمو مروزه‌یت‌ها

۲۰۴- کدام موارد، در یک فرد مبتلا به پرکاری تیروئید افزایش خواهد یافت؟

۱) ذخیره گلیکوزن عضلات و اندازه سلول‌های چربی

۲) نیاز به مصرف بعضی ویتامین‌ها و میزان خشکی پوست

۳) فعالیت بعضی غدد درون ریز بدن و تحریک بافت گرهی قلب

۴) میزان ترکیب دی‌اکسیدکربن با هموگلوبین و میزان کلسیم استخوان‌ها

۲۰۵- کدام عبارت، در مورد انسان نادرست است؟

۱) هر لنفوسيتی می‌تواند در محل ساختن گیرندهای سطحی خود، فعالیت فاگوسیت‌ها را تشدید نماید.

۲) انزیم موجود در اشک چشم، در مایع مترشحه از لایه‌های مخاطی نیز یافت می‌شود.

۳) لنفوسيت‌های T کشنه می‌توانند در صورت بروز عفونت، دیابدز انجام دهند.

۴) در خطوط دفاع غیراختصاصی، انواعی از سلول‌های خونی شرکت دارند.

- ۲۰۶- ضریب انبساط طولی فلزی  $k^{-5} = 10$  است. اگر دمای قطعه‌ای از این فلز را ۱۰۰ درجه سلسیوس افزایش دهیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۱٪ (۲) ۵٪ (۳) ۱۰٪ (۴) ۳٪

- ۲۰۷- درون ظرفی ۴۰۰g مخلوط آب و یخ در دمای صفر درجه سلسیوس در حالت تعادل قرار دارد. اگر فلزی به جرم ۲۰۰g و دمای ۱۰۵°C را داخل آب بیندازیم، بعد از برقراری تعادل، دمای آب به ۵°C می‌رسد. جرم یخ چند گرم بوده است؟

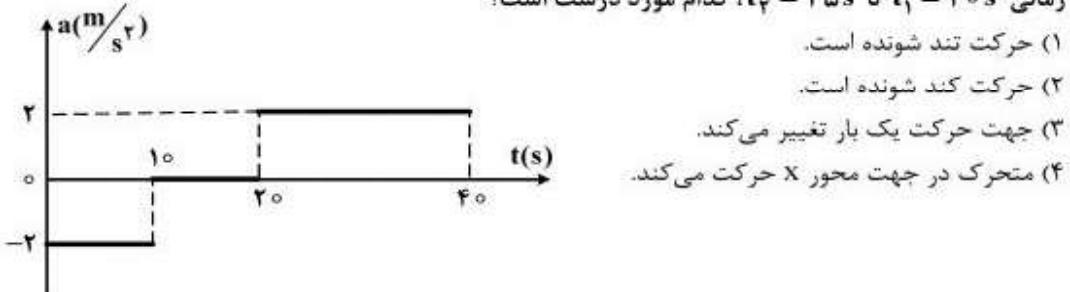
$$(C_{آب} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}, C_{فلز} = ۸۴ \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}, L_f = ۳۳۶ \frac{KJ}{kg})$$

- (۱) ۲/۵ (۲) ۵ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰

- ۲۰۸- متحرکی در صفحه حرکت می‌کند و بردار سرعت آن در SI به صورت  $\vec{V} = ۱۵\hat{i} - ۲۰t\hat{j}$  است. جایه‌جایی متحرک در ۲ ثانیه اول ( $t \leq ۲s$ ) چند متر است؟

- (۱)  $20\sqrt{2}$  (۲)  $25\sqrt{2}$  (۳)  $40$  (۴)  $50$

- ۲۰۹- نمودار شتاب - زمان متحرکی که از حال سکون روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی  $t_1 = ۲s$  تا  $t_2 = ۳s$ ، کدام مورد درست است؟



(۱) حرکت تند شوتد است.

(۲) حرکت کند شونده است.

(۳) جهت حرکت یک بار تغییر می‌کند.

(۴) متحرک در جهت محور X حرکت می‌کند.

- ۲۱۰- گلوله‌ای از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود. اگر این گلوله در لحظه‌های  $t_1 = ۲s$  و  $t_2 = ۵s$  از یک نقطه بگذرد، سرعت متوسط آن در فاصله زمانی لحظه پرتاب تا  $t_2$  چند متر بر ثانیه است؟

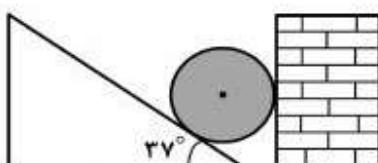
$$(g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$$

- ۲۱۱- گلوله‌ای در یک مسیر دایره‌ای حرکت می‌کند و سرعت زاویه‌ای آن در SI به صورت  $\omega = \pi t + \frac{\pi}{2}$  است.

پس از لحظه  $t = ۰$ ، چند ثانیه طول می‌کشد تا گلوله یک دور کامل طی کند؟

- (۱)  $\frac{2}{3}\sqrt{2}$  (۲)  $\sqrt{2}$  (۳)  $2$  (۴)  $14$

-۲۱۲ در شکل زیر، واکنش دیوار قائم روی جسم کروی  $R$  و واکنش سطح شیبدار روی جسم  $R'$  است. اگر اصطکاک ناچیز فرض شود و جرم جسم  $40$  کیلوگرم باشد، مقادیر  $R$  و  $R'$  به ترتیب از راست به چه چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ )

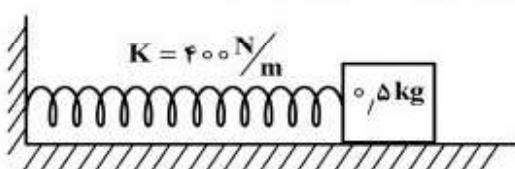


- (۱) ۳۰۰ و ۳۰۰ (۲) ۵۰۰ و ۵۰۰  
(۳) صفر و ۵۰۰ (۴) صفر و ۴۰۰

-۲۱۳ جسمی به جرم  $m$  روی سطح شیبداری که با افق زاویه  $\alpha$  می‌سازد، با سرعت ثابت  $V_0$  به طرف پایین می‌لغزد. اگر این جسم با همان سرعت اولیه  $V_0$ ، مماس بر سطح به طرف بالا پرتاب شود، چه مدت طول می‌کشد تا روی سطح متوقف شود؟

- (۱)  $\frac{V_0}{rg \sin \alpha}$  (۲)  $\frac{V_0}{g \sin \alpha}$  (۳)  $\frac{V_0}{\frac{r}{2} g}$  (۴)  $\frac{V_0}{\frac{r}{2} g}$

-۲۱۴ در شکل رویه‌رو، سطح افقی بدون اصطکاک است و طول فنر در حالت عادی  $30\text{ cm}$  و جرم آن ناچیز است. وزنه را به فنر تکیه داده و فشار می‌دهیم تا طول فنر به  $20\text{ cm}$  برسد. اگر در این حالت بدون سرعت اولیه وزنه را رها کنیم، بیشترین سرعت وزنه تا لحظه جدا شدن از فنر، چند متر بر ثانیه خواهد شد؟

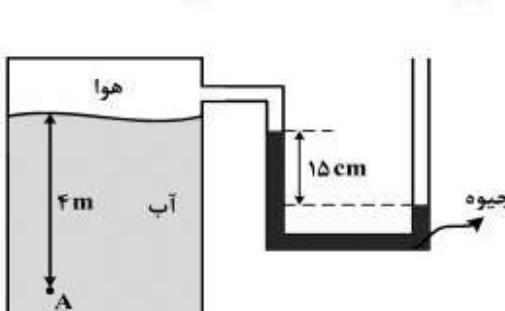


- (۱)  $2\sqrt{2}$  (۲)  $2$  (۳)  $4$  (۴)  $4\sqrt{2}$

-۲۱۵ گرمای  $Q$ ، دمای  $3$  گرم از ماده  $A$  را  $5$  درجه سلسیوس و دمای  $2$  گرم از ماده  $B$  را  $3$  درجه سلسیوس بالا می‌برد. گرمای ویژه ماده  $A$  چند برابر گرمای ویژه ماده  $B$  است؟

- (۱)  $2/5$  (۲)  $1/5$  (۳)  $5/2$  (۴)  $0/4$

-۲۱۶ فشار در نقطه  $A$  چند کیلوپاسکال است؟ (چگالی آب  $1000 \frac{kg}{m^3}$ ، چگالی جیوه  $13600 \frac{kg}{m^3}$ ، فشار هوای

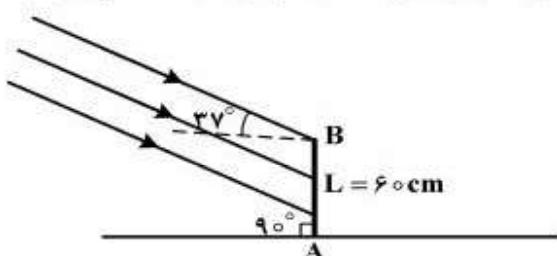


$$\text{بیرون } pa = 10 \frac{N}{kg} \cdot 10^5 \text{ و } g = 10 \frac{N}{kg} \text{ است.}$$

- (۱)  $79/6$  (۲)  $119/6$  (۳)  $68/4$  (۴)  $120/4$

محل انجام محاسبات

۲۱۷- پرتوهای خورشید مطابق شکل زیر به میله قائم AB به طول  $60\text{ cm}$  بارند. اگر میله را حول نقطه A در جهت مناسب بچرخانیم، بلندترین طول سایه‌ای که روی زمین تشکیل می‌شود، چند سانتی‌متر خواهد



$$\sin 37^\circ = 0.6$$

$$100 \quad (1)$$

$$60\sqrt{2} \quad (2)$$

$$60 \quad (3)$$

$$80 \quad (4)$$

۲۱۸- توان یک عدسی همگرا  $5\text{ diopter}$  است. این عدسی از جسمی به طول  $2\text{ cm}$  که در مقابل آن قرار دارد، تصویری روی پرده تشکیل داده است که طول آن  $8\text{ cm}$  است. فاصله جسم تا تصویر، چند سانتی‌متر است؟

$$125 \quad (4)$$

$$120 \quad (3)$$

$$75 \quad (2)$$

$$70 \quad (1)$$

۲۱۹- یک آینه کروی از شمع روشنی که مقابل آن قرار دارد، تصویری به بزرگی  $5$  برابر شمع روی پرده تشکیل داده است. اگر فاصله بین شمع و تصویرش،  $48\text{ cm}$  باشد، فاصله کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟

$$12 \quad (4)$$

$$10 \quad (3)$$

$$6 \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$

۲۲۰- دو بار نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2 = 4q_1$ ، در فاصله  $r$  از هم واقع‌اند. میدان الکتریکی ناشی از دو بار در فاصله  $d_1$  از بار  $q_1$  برابر صفر است. اگر فاصله دو بار از هم  $2$  برابر شود، میدان الکتریکی برآیند در فاصله  $d_2$  از بار  $q_2$  برآورده شود.  $d_2$  چند برابر  $d_1$  است؟

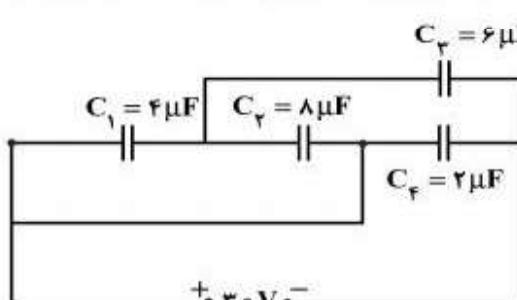
$$4 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

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

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

۲۲۱- در مدار رویه‌رو، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن  $C_3$  چند برابر بار الکتریکی ذخیره شده در خازن  $C_4$  است؟



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

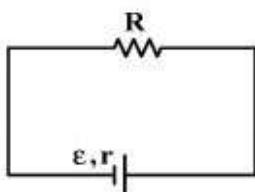
$$1 \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$3 \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

۲۲۲- در مدار روبه رو، به ازای دو مقاومت متفاوت  $R_1$  و  $R_2$  برای  $R$ ، توان خروجی مولد یکسان است. مقاومت درونی مولد، برابر با کدام است؟



$$\sqrt{R_1 + R_2} \quad (2)$$

$$\sqrt{R_1 R_2} \quad (1)$$

$$\frac{2R_1 R_2}{R_1 + R_2} \quad (4)$$

$$\frac{R_1 + R_2}{2} \quad (3)$$

۲۲۳- مقاومت الکتریکی لامپ معمولی با رشتة تنگستن:

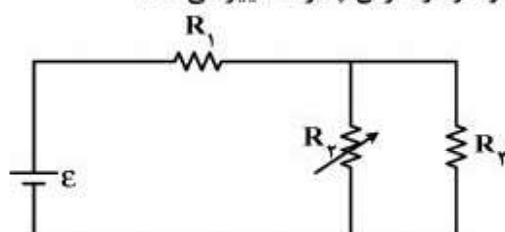
(۱) پس از روشن شدن لامپ، کاهش می‌یابد.

(۲) پس از روشن شدن لامپ به صفر می‌رسد.

(۳) هنگامی که لامپ خاموش است، صفر است.

(۴) هنگام روشن بودن بیشتر از هنگام خاموش بودن است.

۲۲۴- در مدار روبه رو، مقاومت  $R_2$  را به تدریج افزایش می‌دهیم، ولتاژ دو سر آن چگونه تغییر می‌کند؟



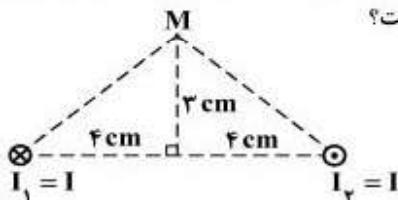
(۱) ثابت می‌ماند.

(۲) افزایش می‌یابد.

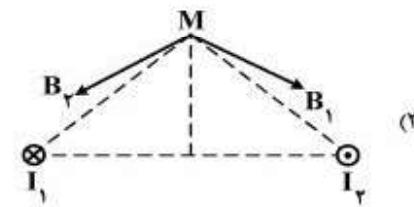
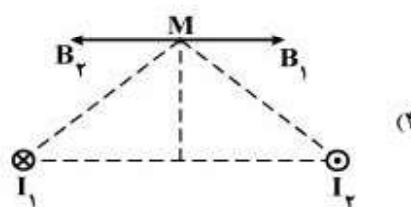
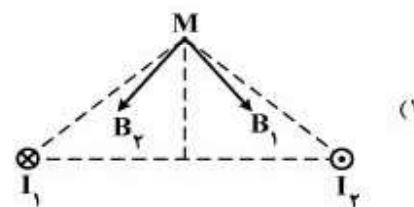
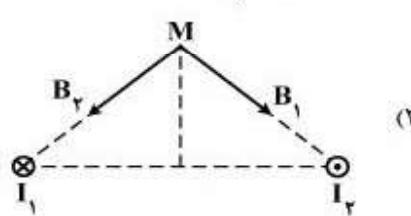
(۳) کاهش می‌یابد.

(۴) بسته به مقاومت درونی مولد، ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

۲۲۵- دو سیم موازی بسیار بلند، حامل جریان  $I$ ، مطابق شکل زیر عمود بر صفحه قرار دارند. بردار میدان مغناطیسی هر یک از دو سیم در نقطه  $M$  در کدام شکل درست است؟



مقدار میدان مغناطیسی هر یک از دو سیم در نقطه  $M$  در کدام شکل درست است؟



محل انجام محاسبات

- ۲۲۶- نمودار تغییرات شار مغناطیسی بر حسب زمان که از یک حلقه می‌گذرد، به صورت شکل زیر است. نیروی

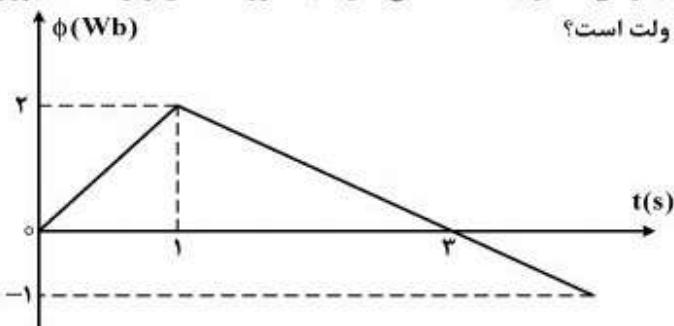
محکمه القا شده در لحظه  $t = 3s$  چند ولت است؟

(۱) صفر

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

(۴) ۱/۵



- ۲۲۷- معادله انرژی جنبشی - مکان یک نوسانگر که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، در SI به صورت

$k = ۰/۱۶ - ۴۰۰x^۲$  است. دامنه حرکت نوسانگر چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۲ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۱۶

- ۲۲۸- نوسانگری روی پاره خطی به طول ۱۲ سانتی‌متر حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. این نوسانگر دو جابه‌جایی مساوی و متواالی را بدون تغییر جهت انجام می‌دهد که مجموع آنها برابر دامنه نوسان است. اگر هر یک از این جابه‌جایی‌ها در مدت  $۰/۵$  ثانیه انجام شود، بیشینه سرعت این نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ ( $\pi = ۳$ )

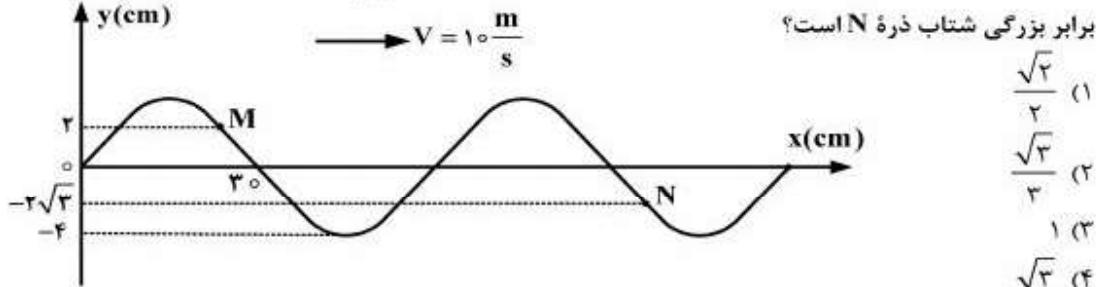
(۱) صفر (۲)  $\frac{۳}{۴}$  (۳)  $\frac{۳}{۴}$  (۴)  $\frac{۳}{۲}$

- ۲۲۹- در یک طناب که دو سر آن ثابت بسته شده است، موج ایستاده تشکیل می‌شود. اگر طول طناب ۶۰ cm و در

آن ۴ گره تشکیل شود، بسامد نوسان طناب چند هرتز است؟ (سرعت انتشار موج در طناب  $\frac{m}{s}$  است).

(۱) ۳۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۸۰۰

- ۲۳۰- شکل زیر، نقش موجی را در لحظه  $t = \frac{۱}{۲۰۰} s$  نشان می‌دهد. در لحظه  $t = ۰$  بزرگی شتاب ذره M چند



برابر بزرگی شتاب ذره N است؟

(۱)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۲)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۳) ۱

(۴)  $\sqrt{3}$

محل انجام محاسبات

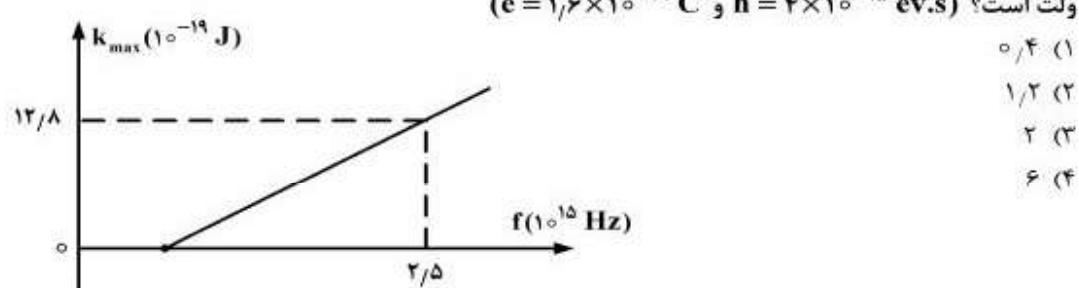
-۲۳۱ در فاصله ۱۰ متری از یک منبع صوت، تراز شدت صوت ۲۰ دسیبل بیشتر از تراز شدت صوت آستانه دردناکی است. در فاصله چند متری از این منبع صوت تراز شدت صوت ۲۰ دسیبل کمتر از تراز شدت صوت آستانه دردناکی است؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف نظر شود).

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۱۰۰۰

-۲۳۲ در آزمایش یانگ ابتدا از نور تکرنگی با بسامد  $f_1 = 7.5 \times 10^{14} \text{ Hz}$  و سپس بدون آنکه فاصله‌ها تغییر پیدا کنند، از نور تکرنگ دیگری با بسامد  $f_2$  استفاده می‌کنیم.  $f_2$  چند هرتز باشد تا فاصله چهارمین نوار روشن تا نوار مرکزی در آزمایش دوم برابر با فاصله پنجمین نوار تاریک تا نوار مرکزی در آزمایش اول شود؟

- (۱)  $\frac{1}{3} \times 10^{15}$  (۲)  $\frac{2}{3} \times 10^{15}$  (۳)  $\frac{1}{5} \times 10^{15}$  (۴)  $\frac{1}{5} \times 10^{14}$

-۲۳۳ در یک آزمایش فتوالکتریک، نمودار تغییرات بیشینه انرژی جنبشی فتوالکترونها بر حسب بسامد نور فرودی مطابق شکل زیر است. اگر نوری با بسامد  $8 \times 10^{14} \text{ Hz}$  بر سطح فلز بتابد، ولتاژ متوقف کننده، چند ولت است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$  و  $h = 4 \times 10^{-15} \text{ ev.s}$ )



-۲۳۴ در اتم هیدروژن، الکترون در تراز  $n$  قرار دارد و انرژی بستگی آن  $E_R = 13.6 \text{ eV}$  دارد. الکترون - ولت است. انرژی لازم برای آنکه این الکترون را به تراز  $n+1$  ببرد، چند الکترون - ولت است؟

- (۱) ۱/۱۰۶ (۲) ۰/۴۲۵ (۳) ۰/۵۴۴ (۴) ۰/۳۰۶

-۲۳۵ در داخل راکتور، با استفاده از کندکننده‌ای مانند گرافیت، سرعت نوترون‌ها را کاهش می‌دهند تا:

- (۱) احتمال جذب آنها توسط  $U^{228}$  بیشتر شود.
- (۲) احتمال جذب آنها توسط  $U^{225}$  بیشتر شود.
- (۳) سرعت واکنش هسته‌ای کاهش یافته و کنترل شود.
- (۴) درصد بیشتری از انرژی هسته‌ای آزاد شده به کنترل درآید و استفاده شود.

محل انجام محاسبات

۲۳۶- کدام گزینه، درست است؟

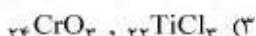
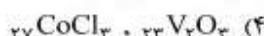
۱) این دیدگاه که همه مواد از ذرات کوچک و تجزیه‌نایدیری به نام اتم ساخته شده‌اند، ۲۵۰۰ سال پیش از پیشنهاد آب، خاک، آتش و هوا به عنوان عنصر، مطرح شد.

۲) با توجه به وجود ذرات زیراتومی، هنوز باور بر این است که اتم کوچکترین ذره هر عنصر است که خواص فیزیکی و شیمیایی عنصر به ویژگی‌های آن بستگی دارد.

۳) بر پایه نظریه ارسطو، دانشمندان باید به پژوهش‌های عملی در کنار فعالیت‌های نظری بپردازند.

۴) رابرت بویل در کتاب خود به نام شیمیدان شگاک، درستی نظریه اتمی دالتون را زیر سوال برد.

۲۳۷- جمع جبری عده‌های کوآنتومی  $m$  الکترون‌های کاتیون، در کدام دو ترکیب داده شده، برابر است؟



۲۳۸- با توجه به جدول زیر، چند مورد از پیوندهای یگانه میان عنصرهای داده شده، از نوع کووالانسی قطبی است؟

عنصر	Be	O	F	Cl	S
الکترونگاتیوی	۱/۵	۳/۵	۴	۲/۰	۲/۵

۹ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

۲۳۹- با توجه به موقعیت عنصرهای A، D، X، E و Z در جدول تناوبی زیر، کدام گزینه درباره آن‌ها درست است؟

A																			
				E															
								X											
									Z										D

۱) شعاع اتمی A در مقایسه با Z و D، کوچک‌تر است.

۲) مولکول D<sub>۲</sub>Z ساختاری مشابه مولکول CS<sub>۲</sub> دارد.

۳) عنصر X با  $^{29}_{\Lambda} \text{Cu}$  در جدول تناوبی هم گروه است و در گروه ۹B جای دارد.

۴) آرایش الکترونی لایه آخر اتم عنصر E به صورت  $^{+} \text{s}^2 \text{ } \text{d}^4$  و زیرلایه  $\text{3d}^6$  آن نیم پر است.

۲۴۰- در گروه‌های .....Ta..... جدول تناوبی در دوره چهارم، یون‌هایی که با بیشینه عدد اکسایش عنصرها به وجود می‌آیند، آرایش الکترونی مشابه گاز تجیب دوره سوم جدول را دارند.

۷B، ۱B (۴)

۵B، ۱B (۳)

۱۲، ۱ (۲)

۷، ۱ (۱)

۲۴۱- کدام گزینه، درست است؟

۱) آرایش الکترونی یون هیدرید با آرایش الکترونی یون لیتیم، متفاوت است.

۲) یون‌های کربنات و نیترات، از نظر شکل هندسی و عدد اکسایش اتم مرکزی مشابه‌اند.

۳) ضمن تشکیل سدیم کلرید از عنصرهای مربوطه، اندازه اتم فلز پس از انتقال الکtron، افزایش می‌یابد.

۴) نیتروی جاذبه بین یون‌ها در بلور ترکیب‌های یونی، قوی‌تر از جاذبه میان یک چفت کاتیون و آئیون مشابه است.

۲۴۲- تفاوت مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی کوپریک دی‌کرومات و کروموم منگنات کدام است؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۲۴۳- کدام گزینه، درست است؟

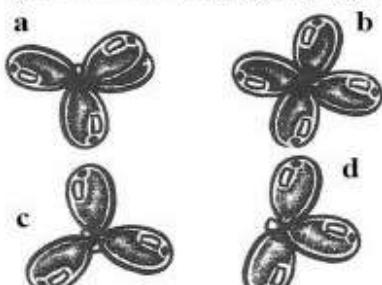
(۱) ساختارهای رزونانسی در مولکول‌های  $\text{NO}_2$ ،  $\text{N}_2\text{O}_4$  و  $\text{O}_2$  مشاهده می‌شوند.

(۲) پیوند هیدروژنی در نیروهای جاذبه بین مولکولی در همه ترکیبات‌های هیدروژن‌دار نقش موثری دارد.

(۳) به دلیل شباهت نیروهای بین مولکولی، ۱-هگزانول مانند ۱-پروپانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

(۴) هر چه مولکول یک ترکیب درشت‌تر و شمار الکترون‌های آن بیشتر باشد، نیروهای واندروالسی در آن کمتر است.

۲۴۴- شکل طرحی از ساختار ..... می‌تواند باشد که بیرامون اتم مرکزی آن ..... قلمرو الکترونی وجود دارد و ترکیبی ..... است.



(۱)  $\text{SF}_4$  ، a ، قطبی

(۲)  $\text{SOCl}_2$  ، d ، قطبی

(۳)  $\text{SO}_2$  ، c ، ناقطبی

(۴)  $\text{SiCl}_4$  ، b ، ناقطبی

۲۴۵- در چند مورد از گونه‌های،  $\text{NO}_2$ ،  $\text{SnCl}_2$ ،  $\text{PF}_4^+$ ،  $\text{H}_2\text{O}^+$  و  $\text{PO}_4^{3-}$ ، اتم مرکزی از قاعده هشتایی بیرونی

می‌کند؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

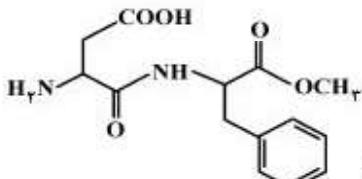
۲ (۱)

۲۴۶- فرمول مولکولی هبتان، کدام است و با کدام ترکیب ایزومر است و در مولکول آن چند جفت الکترون پیوندی شرکت دارد؟

(۱)  $\text{C}_7\text{H}_{16}$  و  $\text{C}_7\text{H}_{14}$  ، ۳-تری‌متیل بوتان و ۲۱

(۴)  $\text{C}_7\text{H}_{14}$  و  $\text{C}_7\text{H}_{16}$  ، ۳-تری‌متیل بوتان و ۲۲

۲۴۷- کدام عبارت درباره ترکیب داده شده، درست است؟



(۱) در ساختار آن، ۱۱ جفت الکترون ناپیوندی در لایه آخر اتم‌ها وجود دارد.

(۲) اتم‌های نیتروژن در آن دارای سه قلمرو الکترونی‌اند و دارای پیوند آمیدی است.

(۳) در واکنش با سه مول هیدروژن، همه پیوندهای دو گانه کربن - کربن در آن به پیوند یگانه C-C تبدیل می‌شوند.

(۴) شمار اتم‌های کربن در آن، سه برابر اتم‌های اکسیژن و شمار قلمروهای الکترونی اتم‌های اکسیژن در آن با یکدیگر برابر است.

۲۴۸- در صد جرمی نیتروژن در کدام ترکیب، کمتر است؟ ( $\text{H} = 1$ ،  $\text{N} = 14$ ،  $\text{O} = 16$ :  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

(۱) دی‌نیتروژن اکسید    (۲) دی‌نیتروژن تری‌اکسید    (۳) نیتروژن (II) اکسید    (۴) نیتروژن دی‌اکسید

۲۴۹- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) در واکنش محلول پتابسیم کرومات با سرب (II) نیترات، فراورده محلول در آب تشکیل نمی‌شود.

(ب) سوختن فلز منیزیم در هوا، از نوع واکنش ترکیبی است.

(پ) سدیم کربنات را می‌توان از تجزیه سدیم هیدروژن کربنات در گرما، به دست آورد.

(ت) از واکنش هر مول کربن با بخار آب بسیار داغ، یک مول متان، تولید می‌شود.

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

-۲۵۰- اگر در واکنش فسفر(V) اکسید با فسفر(V) کلرید که به تشکیل  $\text{POCl}_3$  می‌انجامد، ۳ مول فسفر(V) کلرید مصرف شود، چند گرم فراورده با بازده  $80^\circ$  درصد، تشکیل می‌شود؟

$$(O = 16, P = 31, Cl = 35/5 : \text{g.mol}^{-1})$$

۴۶۰/۵ (۴)

۶۱۴ (۳)

۷۶۷/۵ (۲)

۹۲۱ (۱)

-۲۵۱- یک مول آلومینیم سولفات، باید به تقریب چند درصد تجزیه شود تا جرم فراورده جامد با جرم واکنش دهنده باقیمانده برابر شود؟ ( $O = 16, Al = 27, S = 32 : \text{g.mol}^{-1}$ )

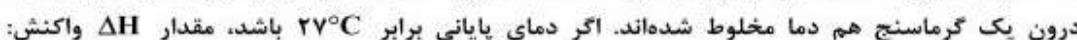
۷۷ (۴)

۶۶ (۳)

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)

-۲۵۲-  $150\text{ mL}^{-1}$  محلول  $100\text{ mol/L}^0$  از  $A(\text{aq})$  و  $100\text{ mL}^{-1}$  محلول  $5\text{ mol/L}^0$  از  $X_2(\text{aq})$  در دمای  $25^\circ\text{C}$  درون یک گرماسنجد هم دما مخلوط شده‌اند. اگر دمای پایانی برابر  $27^\circ\text{C}$  باشد، مقدار  $\Delta H$  واکنش:



$$\text{گرمایش صرف نظر شود. } \Delta_p = 4/2 \text{ J.g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}, d = 1 \text{ g.mL}^{-1}$$

-۱۶/۸ (۴)

-۲۵/۲ (۳)

-۳۵ (۲)

-۴۲ (۱)

-۲۵۳- کدام موارد از مطالعه زیر، درست‌اند؟

آ) در هر سه حالت گاز، مایع و جامد مواد، هر سه نوع حرکت انتقالی، چرخشی و ارتعاشی وجود دارد.

ب) حرکت ارتعاشی اتم‌ها در مولکول، سبب تغییر لحظه‌ای فاصله میان هسته دو اتم در پیوندها، نمی‌شود.

پ) ظرفیت گرمایی مولی هر ماده، برابر حاصل ضرب جرم مولی آن در ظرفیت گرمایی ویژه آن است.

ت) بدن انسان و شعله چراغ گاز، سامانه‌های بازنده که به ترتیب مرزهای حقیقی و مجازی دارند.

۱۶ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

ب، ت (۱)

-۲۵۴- مقدار  $\Delta S^\circ$  در واکنش تشکیل پتانسیم کلرات برابر چند  $\text{J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  است؟

پتانسیم کلرات	پتانسیم	اکسیژن	کلر	ماته
۱۴۳	۲۰۵	۲۲۳	۶۵	$S^\circ(\text{J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1})$

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

-۲۵۵- چند مورد از خواص نام برده شده، شدتی‌اند؟

• نسبت شمار اتم‌ها در مولکول یک ترکیب غلظت محلول بر حسب ppm

• گرمای آزاد شده در واکنش سوختن یک ماده کار انجام شده در سامانه واکنش

• انحلال پذیری مواد در آب در دمای معین  $(\text{g}/100\text{ g H}_2\text{O})$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

-۲۵۶- کدام گزینه، درست است؟

۱) مقدار گرمای آزاد شده در واکنش تشکیل مواد، مستقل از حالت فیزیکی آن‌ها است.

۲) واکنش‌های تجزیه، به گونه معمول با کاهش آنتروپی و گاهی با تغییر عدد اکسایش عنصرها، همراه‌اند.

۳) در سامانه‌هایی که مقدار  $\Delta S$  منفی است، افزایش دمای سامانه سبب مساعدتر شدن انجام واکنش می‌شود.

۴) با تغییر مقداری از یک مایع خالص، ظرفیت گرمایی مایع تغییر کرده، ظرفیت گرمایی ویژه آن ثابت می‌ماند.

- ۲۵۷- در یک فرایند شیمیایی، پتانسیم دی‌کرومات به صورت محلول سیر شده در دمای  $90^{\circ}\text{C}$  به دست می‌آید. با کاهش دمای محلول به  $25^{\circ}\text{C}$ ، چند درصد آن رسوب می‌کند و درصد جرمی آن در محلول باقیمانده، به تقریب کدام است؟ (انحلال‌پذیری این ماده در  $25^{\circ}\text{C}$  و  $90^{\circ}\text{C}$  به ترتیب برابر  $70$  و  $14$  گرم در  $100\text{g}$  آب است).

$$(1) ۱۲/۳, ۹۰ \quad (2) ۲۰, ۹۰ \quad (3) ۲۰, ۸۰ \quad (4) ۱۲/۳, ۸۰$$

- ۲۵۸- اگر در ساختار صابون (دارای  $18$  اتم کربن)، در بخش باردار به جای گروه کربوکسیل، گروه سولفونات قرار

$$(H=1, C=12, O=16, S=32 : g.\text{mol}^{-1})$$

(۱) افزایش جرم مولکولی و شمار اتم‌های اکسیژن در مولکول ترکیب شوینده

(۲) تغییر علامت بار الکتریکی سطح ذرات امولسیون چربی در آب

(۳) تغییر نسبت استوکیومتری کاتیون به آئیون در پاک‌کننده

(۴) کاهش انحلال‌پذیری ترکیب به دست آمده در آب

- ۲۵۹- چند میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت  $15\text{ mol.L}^{-1}$  برای واکنش کامل با  $1/75$  گرم آهن با

$$(Fe = 56 g.\text{mol}^{-1})$$

$$(1) ۸۰۰ \quad (2) ۶۰۰ \quad (3) ۴۰۰ \quad (4) ۲۰۰$$

- ۲۶۰- واکنش:  $A(aq) + X(aq) \rightarrow 2D(aq) + Z(g)$ ، از رابطه قانون سرعت:  $k[A][X] =$  سرعت، پیروی می‌کند.

پس از آغاز واکنش با غلظت یک مولار هر یک از واکنش‌دهنده‌ها، سرعت اولیه این واکنش چند برابر سرعت آن در لحظه‌ای است که غلظت  $A$  با غلظت  $D$ ، برابر شده باشد؟

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

- ۲۶۱- چند مورد از مطالب زیر، همواره درست‌اند؟

- گونه واسطه، سطح انرژی بالاتری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها دارد.

- در واکنش‌های گرماگیر، انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت از واکنش رفت، کمتر است.

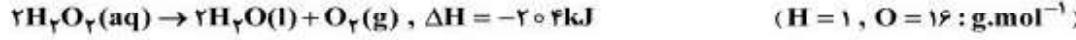
- افزایش دما در واکنش‌های تعادلی، سبب افزایش سرعت آن‌ها و بزرگ‌تر شدن ثابت تعادل می‌شود.

- شیمیدان‌ها در جستجوی راهی برای افزایش سرعت همه واکنش‌های شیمیایی، استفاده از کاتالیزگرهای یافته‌نده.

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

- ۲۶۲- ۲۰۰ گرم محلول  $17\%$  جرمی هیدروژن پراکسید، در دو ظرف  $A$  و  $B$  به صورت هم زمان و در شرایط یکسان

ریخته شده است. اگر به ظرف  $A$  مقداری  $\text{FeSO}_4(s)$  اضافه شود، کدام عبارت درست است؟



(۱) دمای ظرف  $A$  با سرعت بیشتری افزایش می‌یابد.

(۲) انرژی فعال‌سازی واکنش، در ظرف‌های  $A$  و  $B$  یکسان است.

(۳) در بیان واکنش در دما و فشار یکسان، مقدار  $W$  در ظرف  $A$  از ظرف  $B$ ، بیشتر است.

(۴) در بیان، مقدار گاز آزاد شده در هر دو ظرف یکسان و در شرایط STP برابر  $12/4\text{L}$  است.

- ۲۶۳- در یک فرایند، مقدار  $10$  مول  $\text{N}_2\text{O}_4(g)$  در یک ظرف  $5$  لیتری وارد شده است. پس از گرم شدن و

برقراری تعادل:  $\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$ ،  $K = 4\text{ mol.L}^{-1}$ . نسبت غلظت مولار  $\text{NO}_2$  به غلظت مولار

$\text{N}_2\text{O}_4$  و مجموع مول‌های گاز درون ظرف، کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

$$(1) 10, 4 \quad (2) 15, 4 \quad (3) 10, 2 \quad (4) 15, 2$$

۲۶۴- اگر در واکنش تعادلی:  $D_2(g) \rightleftharpoons 2A_2(g)$  باشد، بیشینه بازده درصدی این

واکنش هنگامی که غلظت اولیه  $A_2$  برابر  $1\text{ mol.L}^{-1}$  باشد، کدام است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۷۵ (۴) ۸۵

۲۶۵- در فرایند هابر، با افزایش دما، مقدار K و سرعت واکنش، به ترتیب از راست به چپ، دستخوش کدام تغییر می‌شوند و با خارج کردن مقداری از آمونیاک، مقدار Q نسبت به مقدار K، چه می‌شود؟

- (۱) کاهش، افزایش، بیشتر (۲) افزایش، افزایش، کمتر (۳) کاهش، افزایش، کمتر (۴) افزایش، کاهش، بیشتر

۲۶۶- pH محلول  $1\text{ M}$  مولار یک اسید ضعیف ( $K_a = 10^{-3}$ ) به تقریب کدام است و اگر  $10\text{ mL}$  مول نمک سدیم جامد آن به  $100\text{ mL}$  از این محلول اضافه شود، pH آن به کدام عدد نزدیک می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

- (۱) ۳۰۳ (۲) ۵۰۳ (۳) ۵۰۲ (۴) ۳۰۲

۲۶۷- اگر گروه R در فرمول همگانی آلفا - آمینواسیدها، حلقه بنزن باشد، کدام عبارت درباره ترکیب حاصل، درست است؟

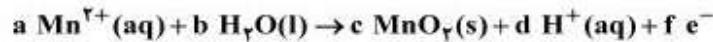
- (۱) فرمول مولکولی آن  $C_8H_8NO_2$  است.

- (۲) به علت ناقطبی بودن حلقه بنزنی، در آب نامحلول است.

- (۳) از طریق دو گروه عاملی خود، با آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

- (۴) با قراردادن یک اتم هیدروژن به جای گروه آمینی در مولکول آن، بنزویک اسید به دست می‌آید.

۲۶۸- مجموع ضریب‌های a, d, c, b, f در نیم واکنش زیر، پس از موازنۀ کدام است؟

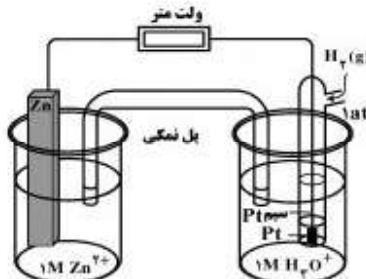


- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۲۶۹- تغییر عدد اکسایش یک اتم کربن در واکنش سوختن کامل کدام دو ماده، با هم برابر است؟

- (۱) اتان و اتین (۲) اتان و بنزن (۳) اتین و اتن (۴) اتان و بنزن

۲۷۰- با توجه به شکل روبدرو و  $E^\circ$  الکترودها، کدام عبارت درست است؟



$$E^\circ[\text{Zn}^{7+}(\text{aq}) / \text{Zn(s)}] = -0.76\text{V}$$

$$E^\circ[\text{Pt}^{7+}(\text{aq}) / \text{Pt(s)}] = +1.2\text{V}$$

۱) با انجام واکنش در این سلول، غلظت  $\text{Zn}^{7+}(\text{aq})$  افزایش یافته و کاتیون‌ها از پل نمکی به سوی الکترود روی حرکت می‌کنند.

۲) ضمن انجام واکنش در این سلول، جرم تیغه فلزی در کاتد، برخلاف جرم تیغه فلزی در آند، ثابت می‌ماند.

۳) واکنش کلی این سلول به صورت:  $\text{Zn(s)} + \text{Pt}^{7+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{7+}(\text{aq}) + \text{Pt(s)}$  است.

۴) الکترود روی، آند است و قطب مثبت این سلول گالوانی را تشکیل می‌دهد.

محل انجام محاسبات