



**درسنامه ها و جزوه های دروس ریاضیات**

**دانلود نمونه سوالات امتحانات ریاضی**

**نمونه سوالات و پاسخنامه کنکور**

**دانلود نرم افزارهای ریاضیات**

**و...**

**سایت ویژه ریاضیات** [www.riazisara.ir](http://www.riazisara.ir)



220

C

نام:  
نام خانوادگی:  
شماره داوطلبی:



دفترچه شماره ۲



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

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

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۳۹۴

صبح جمعه  
۹۴/۳/۲۲

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۷۰

میزان مواد انتخابی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی: تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد انتخابی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۳۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

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

دمای دماسنج خشک		۱	۲	۳	۴	۱۴ یا ۱۵
	۱۴°C	۹۰	۷۹	۷۰	۶۰	۱۶ یا ۱۵
	۱۵°C	۹۰	۸۰	۷۱	۶۱	۱۷ یا ۱۶
	۱۶°C	۹۰	۸۱	۷۱	۶۳	۱۸ یا ۱۷
	۱۷°C	۹۰	۸۱	۷۲	۶۴	

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

- (۱) عمیق‌ترین نقاط نزدیک به قطب‌ها  
(۲) عمیق‌ترین نقاط بستر همه اقیانوس‌ها  
(۳) آب‌های سطحی نواحی نزدیک به قطب‌ها  
(۴) محدوده عمق ۵۰۰ متر تا بستر همه اقیانوس‌ها
- 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 دشت‌ها  
(۳) فوقانی منطقه اشباع، محصور بین دو لایه نفوذناپذیر  
(۴) بالایی لایه آبدار تحت فشار، در منطقه آبریزی 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 درست‌تر 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  
(۴) زاویه سطح‌های شکست
- ۱۰۶- احتمال استخراج فلز طلا از کدام محل، بیشتر است؟

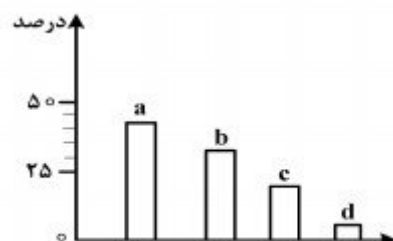
- (۱) رسوباتی آبرفتی حاصل از فرسایش گرانیت‌ها  
(۲) رسوباتی آواری حاصل از فرسایش کیمبرلیت‌ها  
(۳) دهانه چشمه‌های آب داغ اطراف آتش‌فشان‌ها  
(۴) سنگ‌هایی آذرین که توسط گازهای داغ به سطح زمین رانده شده باشند.

۱۰۷- عمق انجماد ماده 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) اوژیت  
(۳) ارتوکلاز  
(۴) هورنبلند
- ۱۰۹- نمودار زیر، نسبت فراوانی سنگ‌های رسوبی روی زمین را نشان می‌دهد. کدام سنگ‌ها در ستون d جای می‌گیرند؟



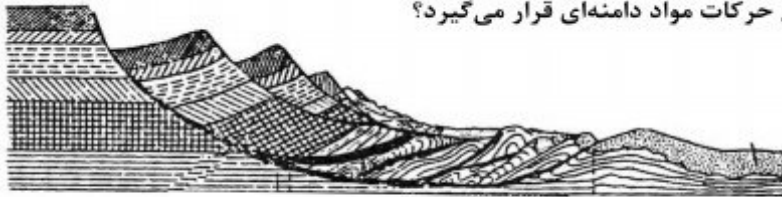
- (۱) برش، کنگلومرا، ماسه سنگ  
(۲) سنگ نمک، سنگ گچ، کنگلومرا  
(۳) ماسه سنگ، سنگ نمک، سنگ گچ  
(۴) سنگ آهک، سنگ نمک، زغال سنگ

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

- (۱) افزایش تدریجی فشار و گرما  
(۲) باکتری‌های غیرهوازی و فشار  
(۳) افزایش تدریجی گرما و کاهش اکسیژن  
(۴) 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 فولیاسیون 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 طولیل یا پهن شده، سنگ منظره نواری به خود می‌گیرد.
- (۴) میکاها در جهت عمود بر فشار جهت‌دار قرار می‌گیرند و سنگ دارای شیستوزیته می‌شود.



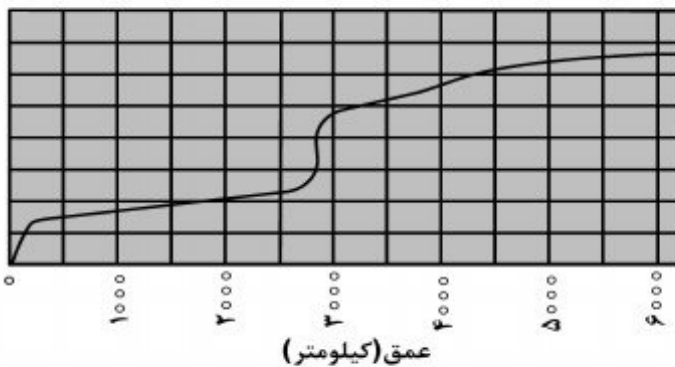
۱۱۲- شکل زیر، در محدوده کدام نوع حرکات مواد دامنه‌ای قرار می‌گیرد؟

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

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

- (۱) کمی شمال استوا
- (۲) رأس الجدی
- (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، شیب زمین گرمایی
- (۴) سرعت، تغییرات سرعت امواج P

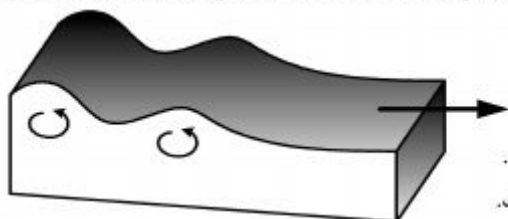
۱۱۵- اگر زمین را یک دیناموی خود القای غول پیکر در نظر بگیریم، در آن صورت کدام عامل، مولد میدان مغناطیسی آن خواهد بود؟

- (۱) گردش آرام هسته جامد درون ماده مذاب پیرامون
- (۲) جریان‌های کنوکسیون 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 وگنر، 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

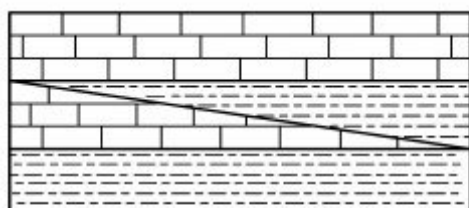
۱۱۷- شکل زیر، یکی از امواج سطحی حاصل از یک زلزله را نشان می‌دهد. کدام عبارت را می‌توانیم برای این موج و امواج آب دریا به کار ببریم؟



- (۱) تأثیر آن‌ها از سطح به عمق رفته رفته کاهش پیدا 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 جهتی چرخشی حرکت می‌دهند.

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

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



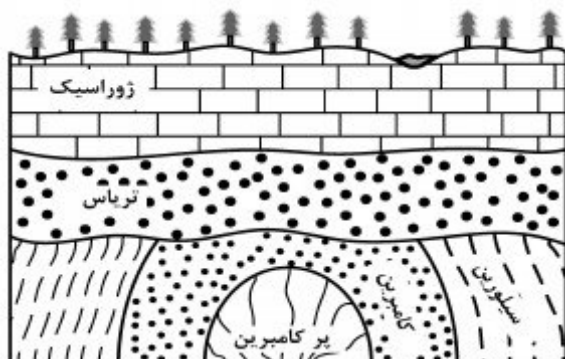
۱۱۹- علت تشکیل شدن شکل زیر، کدام است؟

- (۱) پیش‌روی و پس‌روی دریا
- (۲) دگرشیبی
- (۳) ناپیوستگی
- (۴) رورانندگی



۱۲۰- ته‌نشست سریع بار بستری بادها در سطوح شیبدار، سبب تشکیل کدام یک می‌شود؟

- (۱) تراس باد رفتی
  - (۲) ناپیوستگی زاویه‌دار
  - (۳) ریپل مارک نامتقارن
  - (۴) چین‌بندی متقاطع
- ۱۲۱- در ناحیه‌ای، لایه‌هایی که در شکل می‌بینید، بدون گسل روی هم قرار گرفته‌اند. در این ناحیه چند ناپیوستگی مشاهده می‌شود؟



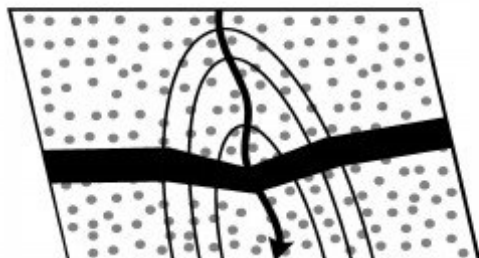
- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

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



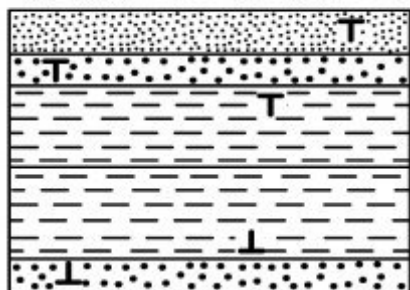
- (۱) اواخر تریاس
- (۲) اوایل کامبرین
- (۳) اوایل سیلورین
- (۴) اواخر سنوزوئیک

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) تریلوبیت
- (۳) اسپریفر
- (۴) استروماتولیت

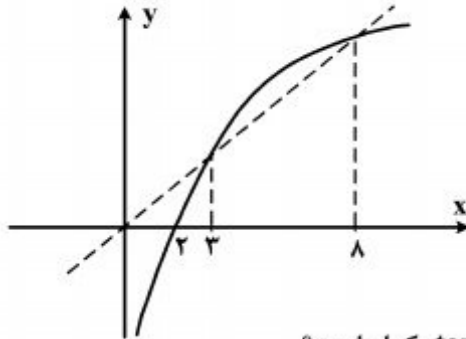
۱۲۵- کدام عبارت، ویژگی‌های یک «نفت‌گیر» را بهتر معرفی می‌کند؟

- (۱) شکل هندسی مناسب، پوش سنگ 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 گنبد نمکی به دام افتاده باشد.
- (۴) سنگ مخزن طبیعی با شکلی مناسب و فضای خالی بزرگ که اطراف آن را پوش سنگ نفوذناپذیری در بر گرفته باشد.

۱۲۶- اعداد طبیعی فرد را به طریقی دسته‌بندی می‌کنیم، که تعداد جملات در هر دسته، برابر شماره آن دسته باشد.  $\dots, (1), (3, 5), (7, 9, 11), \dots$  مجموع دو جمله اول و آخر دسته سی‌ام، کدام است؟

- (۱) ۱۷۰۰ (۲) ۱۷۵۰ (۳) ۱۸۰۰ (۴) ۱۸۵۰

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



- (۱)  $(0, 2]$   
(۲)  $[2, 3]$   
(۳)  $[2, 8]$   
(۴)  $[3, 8]$

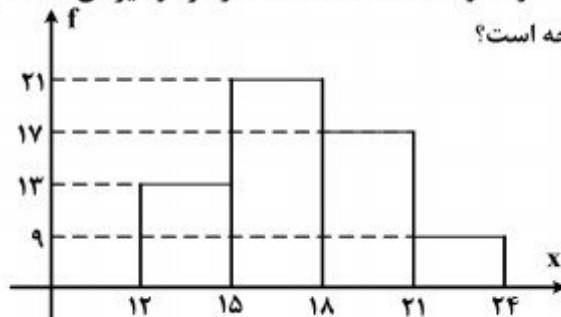
۱۲۸- حاصل عبارت  $\frac{\cos 285^\circ - \sin 255^\circ}{\sin 525^\circ - \sin 105^\circ}$ ، با فرض  $\tan 15^\circ = 0.28$ ، کدام است؟

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

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

- (۱)  $\begin{bmatrix} -0.2 & 0.1 \\ 0.3 & 0.2 \end{bmatrix}$  (۲)  $\begin{bmatrix} 0.3 & -0.2 \\ 0.2 & 0.4 \end{bmatrix}$  (۳)  $\begin{bmatrix} 0.2 & -0.2 \\ 0.3 & 0.4 \end{bmatrix}$  (۴)  $\begin{bmatrix} 0.2 & 0.2 \\ -0.3 & 0.2 \end{bmatrix}$

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



- (۱) ۹۰  
(۲) ۱۰۵  
(۳) ۱۲۰  
(۴) ۱۳۵

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	۰ ۱ ۱ ۲ ۴ ۴ ۶ ۷ ۹ ۹
۶	۰ ۰ ۲ ۳ ۳ ۵ ۵ ۶
۷	۱ ۱ ۲ ۲ ۴ ۷ ۸

- (۱) صفر  
(۲) ۰.۵  
(۳) ۱  
(۴) ۱.۵

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 هم‌رنگ نیستند؟

- (۱)  $\frac{28}{45}$  (۲)  $\frac{29}{45}$  (۳)  $\frac{31}{45}$  (۴)  $\frac{32}{45}$

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

- (۱)  $\frac{5}{45}$  (۲)  $\frac{6}{5}$  (۳)  $\frac{75}{5}$  (۴)  $\frac{8}{5}$

۱۳۴- اگر  $f(x) = \sqrt{3-x}$  و  $g(x) = \log_2(x^2 + 2x)$  باشند، دامنه تابع fog، کدام است؟

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

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

- (۱) -۶ (۲) -۴ (۳) ۳ (۴) ۵

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

بزرگتر از ۱، پیوسته است؟

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

۱۳۷- در تابع با ضابطه  $f(x) = \sqrt{x}$ ، آهنگ متوسط تغییر تابع نسبت به تغییر متغیر  $x$ ، در نقطه  $x = 1$  با نمو متغیر  $0.21$ ، از آهنگ لحظه‌ای تابع در این نقطه، چقدر کمتر است؟

- (۱)  $\frac{1}{42}$  (۲)  $\frac{1}{21}$  (۳)  $\frac{3}{42}$  (۴)  $\frac{2}{21}$

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؟

- (۱)  $\frac{8}{27}$  (۲)  $\frac{10}{27}$  (۳)  $\frac{11}{27}$  (۴)  $\frac{13}{27}$

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

- (۱)  $x^2 - 3x + 1 = 0$  (۲)  $x^2 + 3x + 1 = 0$  (۳)  $x^2 - 5x + 2 = 0$  (۴)  $x^2 + 5x + 2 = 0$

محل انجام محاسبات

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

- (۱)  $1 - \sqrt{1+x}; x < 0$  (۲)  $1 - \sqrt{1-x}; x < 1$   
(۳)  $1 + \sqrt{1-x}; 0 < x < 1$  (۴)  $1 - \sqrt{1-x}; 0 < x < 1$

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

- (۱) بی‌کران - صعودی (۲) بی‌کران - نزولی (۳) کراندار - صعودی (۴) 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؟ ( $\ln 2 = 0.693$ )

- (۱) ۱۷ (۲) ۳۴ (۳) ۵۱ (۴) ۶۸

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

- (۱)  $\frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{8}$  (۲)  $\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8}$  (۳)  $k\pi - \frac{\pi}{8}$  (۴)  $k\pi + \frac{\pi}{8}$

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

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) مشتق ندارد.

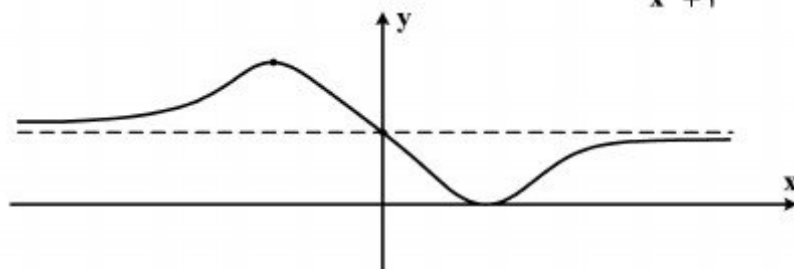
۱۴۵- خط مماس بر منحنی به معادله  $y = \sqrt{x}e^{2-x}$ ، در نقطه‌ای به طول ۲ واقع بر آن، محور yها را با کدام عرض، قطع می‌کند؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

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

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

۱۴۷- شکل روبه‌رو، نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{ax^2 + bx + 8}{x^2 + 4}$  است.  $a+b$  کدام است؟



(۱) -۷

(۲) -۶

(۳) ۹

(۴) ۱۰

محل انجام محاسبات



۱۴۸- خط هادی یک سهمی به معادله  $x = \frac{13}{4}$  است. هر پرتوی که از نقطه  $(-2, -\frac{5}{4})$  بر این سهمی بتابد، در

امتداد محور  $x$  ها باز می تابد. این سهمی محور  $x$  ها را با کدام طول قطع می کند؟

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

۱۴۹- هذلولی به معادله  $5y^2 - 4x^2 - 20y = 0$  مفروض است. معادله یک بیضی که کانون های آن منطبق بر رأس های هذلولی و رأس های آن در کانون های این هذلولی باشد، کدام است؟

- (۱)  $5y^2 + 9x^2 - 20y = 25$  (۲)  $5y^2 + 9x^2 - 10y = 36$   
(۳)  $4y^2 + 5x^2 - 16y = 4$  (۴)  $9y^2 + 5x^2 - 36y = 9$

۱۵۰- حاصل  $\int_0^{\pi} \frac{dx}{\sqrt{1+\tan^2 x}}$  برابر کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳)  $\pi$  (۴) صفر

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

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

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

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

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

- (۱)  $34^\circ$  (۲)  $38^\circ$  (۳)  $42^\circ$  (۴)  $44^\circ$

۱۵۴- در دوزنقه ای اندازه قاعده ها ۹ و ۴ واحد و طول ساق ها ۶ و ۵ واحد است. محیط مثلثی که از امتداد ساق ها در بیرون دوزنقه تشکیل شود، کدام است؟

- (۱)  $11\frac{1}{4}$  (۲)  $11\frac{1}{6}$  (۳)  $12\frac{1}{2}$  (۴)  $12\frac{1}{8}$

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

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

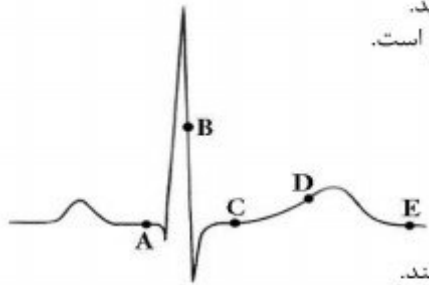
محل انجام محاسبات

- ۱۵۶- کدام عبارت، دربارهٔ سلول‌های سازندهٔ تارکشندهٔ ریشه هویج، درست است؟  
 (۱) در پیوستگی شیرخام در آندهای چوبی نقش دارند.  
 (۲) توسط سلول‌های مردهٔ نوک ریشه محافظت می‌شوند.  
 (۳) در مجاورت سلول‌های بنیادی مریستم‌ساز قرار می‌گیرند.  
 (۴) همواره پلی‌مری از اسیدهای چرب بر روی دیوارهٔ 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 بچه شیرها توسط رهبر جدید گله  
 (۳) امتناع پرندۀ از خوردن پروانه‌های مقلد  
 (۴) حملهٔ نوعی ماهی به نرهای وارد شده در قلمرواش
- ۱۵۸- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ رشته‌های دوک موجود در یک سلول مریستمی گیاه خسَن یوسف، درست است؟  
 (۱) تا صفحهٔ میانی سلول ادامه می‌یابند.  
 (۲) به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌گردند.  
 (۳) در پی حرکت جفت سانتیریول‌ها شکل می‌گیرند.  
 (۴) در پی تغییر شکل موقت اسکلت سلولی، ایجاد می‌شوند.
- ۱۵۹- هر جانور دو رگهٔ ..... قطعاً .....  
 (۱) زیستا - روند تبادل ژن بین گونه‌های نزدیک را پایدار می‌کند.  
 (۲) نازا - توانایی تکثیر اطلاعات ژنتیکی والدین خود را دارد.  
 (۳) زیستا - زاده‌هایی ضعیف یا نازا تولید می‌کند.  
 (۴) نازا - با فاصلهٔ کوتاهی پس از تولد می‌میرد.
- ۱۶۰- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ آنزیم‌های موجود در رودهٔ باریک انسان درست است؟  
 (۱) ابتدا به صورت مولکول‌هایی غیرفعال ترشح می‌شوند.  
 (۲) همراه با ترشحات صفرا به ابتدای دوازدهه وارد می‌گردند.  
 (۳) تنها با صرف انرژی توسط سلول‌های سازندهٔ خود، آزاد می‌گردند.  
 (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 زنجیرهٔ انتقال الکترون در این نورون، صرف کدام مورد نمی‌شود؟  
 (۱) سنتز مولکول‌های انتقال‌دهندهٔ عصبی  
 (۲) اتصال انتقال‌دهندهٔ عصبی به گیرندهٔ ویژه‌اش  
 (۳) برقراری پتانسیل آرامش در غشاء سلول عصبی  
 (۴) آزادسازی انتقال‌دهندهٔ عصبی به فضای سیناپسی
- ۱۶۲- در ژن پروتئین‌ساز باکتری مولد ذات‌الریه، جهش نقطه‌ای از نوع یک روی داده است. در این باکتری، قطعاً تغییری در کدام مورد صورت نمی‌گیرد؟  
 (۱) اندازهٔ رونوشت اولیهٔ ژن  
 (۲) فعالیت محصول ژن  
 (۳) اندازهٔ عامل ترانسفورماسیون  
 (۴) تنظیم بیان ژن
- ۱۶۳- هر گیاهی که در دمای بالا و شدت زیاد نور ..... قطعاً .....  
 (۱) از افزایش دفع آب جلوگیری می‌کند - در هنگام شب روزه‌های 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، دربارهٔ قورباغه دارای حفره گلوبی، نادرست است؟  
 الف - گامت‌های نوترکیب در فرایند لقاح شرکت می‌کنند.  
 ب - مواد زائد نیتروژن‌دار به صورت اسید اوریک دفع می‌گردد.  
 ج - خون پس از انجام تبادل گازهای تنفسی، ابتدا به قلب می‌رود.  
 د - گلوکز مورد نیاز سلول‌ها، از طریق مصرف سلولز تأمین می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- 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 پی 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 هاپلوئیدی .....

- (۱) تاژک‌دار، توانایی هم‌جوشی با سلول نظیر خود را دارد.
- (۲) تاژک‌دار، به ساختار پرسلولی گامتوفیتی تبدیل می‌شود.
- (۳) بدون تاژک، از میوز سلولی با دو مجموعه کروموزوم به وجود می‌آید.
- (۴) بدون تاژک، حاصل تقسیم میتوز سلولی با یک مجموعه کروموزوم است.

۱۶۸- با توجه به منحنی زیر، در نقطه A برخلاف .....



- (۱) C، صدایی طولانی‌تر و بهم‌تر از صدای دوم قلب شنیده می‌شود.
- (۲) D، سلول‌های مخطط و منشعب بطنی 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 - استروژن - کاهش می‌یابد.
- (۲) تشکیل نخستین گویچه قطبی - لوتهینی‌کننده - شروع به افزایش می‌نماید.
- (۳) آغاز رشد فولیکول پاره شده - محرک فولیکولی - شروع به کاهش می‌نماید.
- (۴) آزاد شدن تخمک تمایز نیافته از تخمدان - پروژسترون - افزایش می‌یابد.

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

- (۱) تا حدی قابلیت تحرک - هاگ را درون کپسول خود برویاند.
- (۲) توانایی تولید سلول‌های هاپلوئیدی را - سلول جنسی تاژک‌دار 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؟

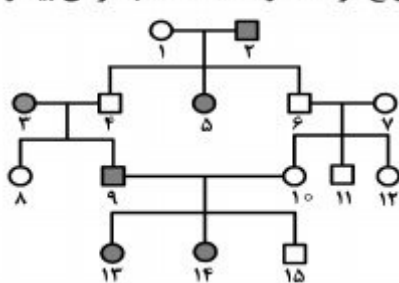
- (۱) در خرچنگ دراز همانند ملخ، خون توسط یک رگ شکمی به قلب باز می‌گردد.
- (۲) در کرم خاکی بر خلاف خرچنگ دراز، خون غنی از اکسیژن به قلب وارد می‌شود.
- (۳) در ملخ برخلاف ماهی، رگ‌پشتی خون را از انتهای بدن به سوی سر و سایر قسمت‌ها می‌راند.
- (۴) در ماهی همانند کرم خاکی، خون از طریق یک رگ شکمی به سمت بخش‌های عقبی بدن جریان می‌یابد.

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

- الف - حاوی کروموزوم‌های هم‌تا می‌باشند.
- ب - می‌توانند آلبومین را به طور کامل مصرف نمایند.
- ج - در شرایطی، ساختارهای چهار کروماتیدی ایجاد می‌کنند.
- د - با تشکیل بخشی ویژه، موجب اتصال رویان به گیاه مادر می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۴- با فرض این‌که دودمانه زیر مربوط به نوعی صفت ..... باشد، از ازدواج فرد شماره ..... با فردی بیمار،



احتمال تولد فرزندان سالم ..... درصد خواهد بود.

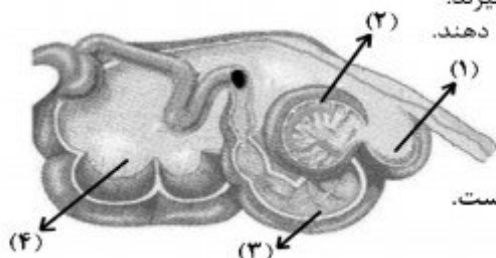
- (۱) اتوزومی غالب - ۱۳ - ۷۵
- (۲) اتوزومی مغلوب - ۱۵ - ۱۰۰
- (۳) وابسته به جنس غالب - ۱۳ - ۵۰
- (۴) وابسته به جنس مغلوب - ۸ - ۵۰

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 غشایی 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 آلل A و a، سه نوع ژنوتیپ وجود دارد. اگر افراد این جمعیت تنها شدیدترین حالت درون‌آمیزی را انجام دهند. با گذشت زمان، فراوانی اولیه افراد ..... همانند افراد ..... خواهد یافت.

- (۱) هتروزیگوس - غالب، کاهش  
(۲) غالب - مغلوب، افزایش  
(۳) هتروزیگوس - هموزیگوس، افزایش  
(۴) هموزیگوس - مغلوب، کاهش
- 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 گوشتی - جدید به گامتوفیت وابسته
- ۱۷۹- در همه گیاهان آوندی، هر سلول تمایز یافته روپوست برگ، قادر به انجام کدام عمل زیر است؟

- (۱) در پی تثبیت دی‌اکسیدکربن جو، یک اسید سه کربنی می‌سازد.  
(۲) با تولید نوعی ترکیب ثانوی، همواره حشرات مزاحم را دور می‌نماید.  
(۳) باعث فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو می‌شود.  
(۴) در مرحله بی‌هوازی 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  
(۴) تیره - یون‌های کلسیم

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، ..... خواهند بود.

- (۱)  $\frac{1}{8}$  زاده‌های ماده، خالص  
(۲)  $\frac{1}{16}$  زاده‌ها، دارای دو نوع آلل  
(۳)  $\frac{5}{8}$  زاده‌ها، دارای یک نوع آلل  
(۴) زاده‌های ماده حداقل دارای ۱۰ نوع ژنوتیپ

۱۸۲- در هر نوع رابطه صیادی میان دو گونه، گونه نفع برنده 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 جانوران، 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 نو ترکیبی گامت‌ها می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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 جابه‌جا 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 دریچهٔ پیلور - چین‌خوردگی‌های سطح داخلی معده، کاهش
  - (۲) انقباض عضلات حلقوی بخش انتهایی مری - کشیدگی دیوارهٔ معده، کاهش
  - (۳) انقباض عضلات مورب داخلی و خارجی شکم - حجم کیموس معده، افزایش
  - (۴) تحریک گیرنده‌های معده - انقباض ماهیچه‌های ناحیهٔ 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 زایندهٔ این سلول در ..... داشته است.
- (۱) انتهای مرحلهٔ S، ۸ کروماتید
  - (۲) ابتدای مرحلهٔ G<sub>۲</sub>، ۱۶ سانترومر
  - (۳) انتهای مرحلهٔ G<sub>۱</sub>، ۳۲ رشته پلی‌نوکلئوتید خطی
  - (۴) ابتدای مرحلهٔ G<sub>۱</sub>، ۵۴ میکروتوبول سانتیریولی
- ۱۸۷- در سلول‌های نگهبان روزنهٔ گیاه C<sub>۳</sub>، لازم است در گام ..... از واکنش‌های تثبیت دی‌اکسید کربن بر خلاف گام ..... از واکنش‌های مرحلهٔ اول تنفس سلولی، ADP ..... شود.
- (۱) چهارم - چهارم - تولید (۲) سوم - اول - مصرف (۳) سوم - چهارم - مصرف (۴) دوم - اول - تولید
  - (۲) انگل - قادر به ایجاد استولون
  - (۳) فاقد آسکوکارپ - تک سلولی
  - (۴) قادر به آزادسازی دی‌اکسید کربن - پر سلولی
- ۱۸۸- ساکارومیسز سرویزیه ..... است و ..... نمی‌باشد.
- (۱) دارای ریزوتید - بیماری‌زا
  - (۲) انگل - قادر به ایجاد استولون
  - (۳) فاقد آسکوکارپ - تک سلولی
  - (۴) قادر به آزادسازی دی‌اکسید کربن - پر سلولی
- ۱۸۹- در مورد هر جانوری که سطح مبادلهٔ 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 اولیهٔ نمو رویان، یکسان می‌باشد.
- ۱۹۰- در تار ماهیچهٔ 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 طولی از نوعی مونوساکارید
  - (۴) فرایند تشکیل کمر بندی از رشته‌های پروتئینی در میان سلول
- ۱۹۱- در نظریهٔ ..... توجه .....
- (۱) داروین، به چگونگی وراثت صفات - می‌شود.
  - (۲) لامارک، به چگونگی رخداد تغییر گونه‌ها - می‌شود.
  - (۳) مالتوس، به تأثیر عوامل کاهش‌دهندهٔ رشد جمعیت - نمی‌شود.
  - (۴) ترکیبی انتخاب طبیعی، به فرایند متنوع شدن ژن‌های جمعیت - نمی‌شود.
- ۱۹۲- کدام عبارت در مورد یک سلول فعال پانکراس، درست است؟
- (۱) هر کدون توسط یک آنتی کدون شناسایی می‌شود.
  - (۲) تنوع آمینو اسیدها کمتر از تنوع tRNAها است.
  - (۳) هر آمینو اسید، بیش از یک رمز سه نوکلئوتیدی دارد.
  - (۴) هر RNA مورد نیاز 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 میزبان وارد گردد، ممکن است ....
- الف - پوشش لیپیدی خود را پیوسته حفظ نماید.
  - ب - در پی فعالیت پلاسмосیت‌ها غیرفعال شود.
  - ج - از طریق سلول‌های غیرزنده، در بدن میزبان منتشر شود.
  - د - تحت تأثیر بعضی بازدارنده‌ها، متابولیسم خود را متوقف نماید.
- ۱۹۴- کدام عبارت، در مورد هر سلول هاپلوئیدی موجود در لولهٔ اسپرم‌ساز یک فرد بالغ، درست است؟
- (۱) از سیتوکینز سلول قبلی خود ایجاد می‌شود.
  - (۲) در تماس مستقیم با ترشحات غدد برون‌ریز 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 وابسته 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)  $\frac{1}{32}$ ،  $\frac{1}{8}$  (۲)  $\frac{1}{16}$ ،  $\frac{1}{8}$  (۳)  $\frac{1}{16}$ ،  $\frac{3}{32}$  (۴)  $\frac{1}{32}$ ،  $\frac{3}{32}$

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 رنژیزه‌های فتوسنتزی است.

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

- (۱) عدسی - فاقد گیرنده‌های 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 پردازش اطلاعات حسی بدن
- ۱۹۹- نوعی جاندار تک سلولی می‌تواند طی چرخه سلولی خود و با گذشت از نقاط واریسی، مواد آلی غیر زنده محیط را تجزیه نماید. کدام عبارت، در مورد این جاندار درست است؟

- (۱) به طور معمول، هر ژن بیش از یک توالی تنظیمی دارد.  
 (۲) تنظیم بیان هر ژن، همواره در سطح رونویسی انجام می‌گیرد.  
 (۳) ممکن است در ضمن رونویسی اغلب ژن‌ها، ترجمه هم صورت بگیرد.  
 (۴) مسئولیت تنظیم بیان چند ژن مجاور بر عهده یک توالی تنظیم‌کننده می‌باشد.

۲۰۰- به طور معمول در انسان، قبل از ..... رویان، .....  
 (۱) تشکیل سیاهرگ‌های بند ناف - بلاستوسیست به جداره رحم متصل می‌گردد.  
 (۲) شکل‌گیری بازوها و پاها - کبد و پانکراس شروع به تشکیل شدن می‌کنند.  
 (۳) به 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)  $FADH_2$  و  $NADH$   
 (۳) استیل کوآنزیم A و لاکتات  
 (۴)  $FADH_2$  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 دندریت‌های طولی می‌باشند.  
 ب - تنها با نورون‌های حرکتی ارتباط دارند.  
 ج - توسط سلول‌های پشتیبان پوشش‌دار می‌شوند.  
 د - در جابه‌جایی 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 چتری - سازنده هاگ‌ها  
 (۳) کلپ - سازنده سلول‌های جنسی  
 (۴) عامل مولد مالاریا - حاصل از نمو مروزوئیت‌ها

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

- (۱) ذخیره گلیکوژن 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 لنفوسیتی می‌تواند در محل ساختن گیرنده‌های سطحی خود، فعالیت فاگوسیت‌ها را تشدید نماید.  
 (۲) آنزیم موجود در اشک چشم، در مایع مترشحه از لایه‌های مخاطی نیز یافت می‌شود.  
 (۳) لنفوسیت‌های T کشنده می‌توانند در صورت بروز عفونت، دیپدز انجام دهند.  
 (۴) در خطوط دفاع غیراختصاصی، انواعی از سلول‌های خونی شرکت دارند.



۲۰۶- ضریب انبساط طولی فلزی  $10^{-5} \text{ K}^{-1}$  است. اگر دمای قطعه‌ای از این فلز را  $100^\circ\text{C}$  درجه سلسیوس افزایش دهیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱)  $0/1$  (۲)  $0/3$  (۳) ۱ (۴) ۳

۲۰۷- درون ظرفی  $400 \text{ g}$  مخلوط آب و یخ در دمای صفر درجه سلسیوس در حالت تعادل قرار دارد. اگر فلزی به جرم  $200 \text{ g}$  و دمای  $105^\circ\text{C}$  را داخل آب بیندازیم، بعد از برقراری تعادل، دمای آب به  $5^\circ\text{C}$  می‌رسد. جرم یخ چند گرم بوده است؟

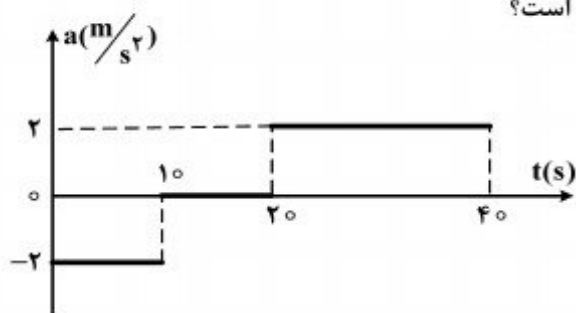
$$(C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, C_{\text{فلز}} = 840 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, L_f = 336 \frac{\text{KJ}}{\text{kg}})$$

- (۱)  $2/5$  (۲) ۵ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰

۲۰۸- متحرکی در صفحه حرکت می‌کند و بردار سرعت آن در SI به صورت  $\vec{V} = 15\vec{i} - 20t\vec{j}$  است. جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیه اول ( $0 \leq t \leq 2\text{s}$ ) چند متر است؟

- (۱)  $20\sqrt{2}$  (۲)  $25\sqrt{2}$  (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۲۰۹- نمودار شتاب - زمان متحرکی که از حال سکون روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی  $t_1 = 2\text{s}$  تا  $t_2 = 3.5\text{s}$ ، کدام مورد درست است؟



- (۱) حرکت تند شونده 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 روبه‌بالا پرتاب می‌شود. اگر این گلوله در لحظه‌های  $t_1 = 2\text{s}$  و  $t_2 = 5\text{s}$  از یک نقطه بگذرد، سرعت متوسط آن در فاصله زمانی لحظه پرتاب تا  $t_2$  چند متر بر ثانیه است؟

$$(\text{مقاومت هوا ناچیز و } g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

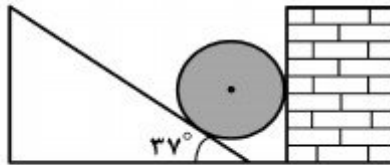
- (۱) ۷ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۲۱۱- گلوله‌ای در یک مسیر دایره‌ای حرکت می‌کند و سرعت زاویه‌ای آن در SI به صورت  $\omega = \pi t + \frac{3}{4}\pi$  است.

پس از لحظه  $t = 0$ ، چند ثانیه طول می‌کشد تا گلوله یک دور کامل طی کند؟

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

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  $۴۰$  کیلوگرم باشد، مقادیر  $R$  و  $R'$  به ترتیب از راست به چپ چند نیوتون است؟ ( $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$ ,  $\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$ )

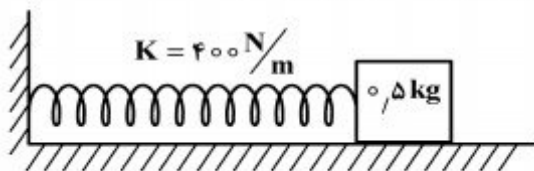


- (۱) ۳۰۰ و ۵۰۰  
(۲) ۳۰۰ و ۴۰۰  
(۳) صفر و ۵۰۰  
(۴) صفر و ۴۰۰

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)  $\frac{V_0}{g}$   
(۲)  $\frac{V_0}{2g}$   
(۳)  $\frac{V_0}{g \sin \alpha}$   
(۴)  $\frac{V_0}{2g \sin \alpha}$

۲۱۴- در شکل روبه‌رو، سطح افقی بدون اصطکاک است و طول فنر در حالت عادی  $۳۰ \text{ cm}$  و جرم آن ناچیز است. وزنه را به فنر تکیه داده و فشار می‌دهیم تا طول فنر به  $۲۰ \text{ cm}$  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؟

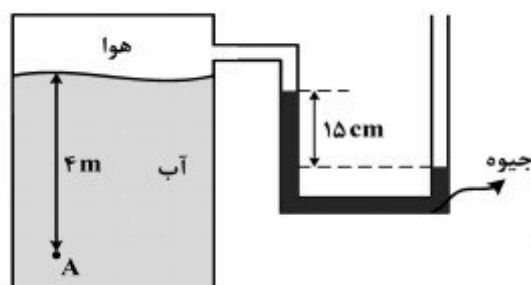


- (۱)  $2\sqrt{2}$   
(۲) ۲  
(۳) ۴  
(۴)  $4\sqrt{2}$

۲۱۵- گرمای  $Q$ ، دمای  $۳$  گرم از ماده  $A$  را  $۵$  درجه سلسیوس و دمای  $۲$  گرم از ماده  $B$  را  $۳$  درجه سلسیوس بالا می‌برد. گرمای ویژه ماده  $A$  چند برابر گرمای ویژه ماده  $B$  است؟

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

۲۱۶- فشار در نقطه  $A$  چند کیلوپاسکال است؟ (چگالی آب  $۱۰۰۰ \frac{kg}{m^3}$ ، چگالی جیوه  $۱۳۶۰۰ \frac{kg}{m^3}$ ، فشار هوای بیرون  $۱۰^۵ \text{ pa}$  و  $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$  است.)



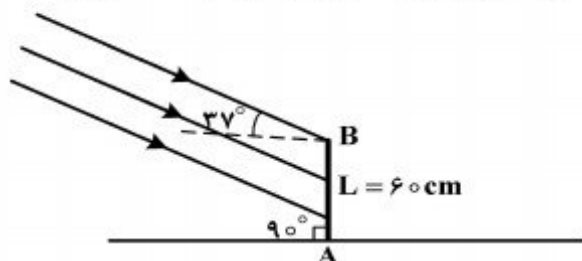
بیرون  $۱۰^۵ \text{ pa}$  و  $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$  است.)

- (۱)  $۷۹/۶$   
(۲)  $۱۱۹/۶$   
(۳)  $۶۸/۴$   
(۴)  $۱۲۰/۴$

محل انجام محاسبات



۲۱۷- پرتوهای خورشید مطابق شکل زیر به میله قائم  $AB$  به طول  $۶۰$  سانتی متر می تابند. اگر میله را حول نقطه  $A$  در جهت مناسب بچرخانیم، بلندترین طول سایه‌ای که روی زمین تشکیل می شود، چند سانتی متر خواهد شد؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ )



(۱) ۱۰۰

(۲)  $۶۰\sqrt{2}$

(۳) ۶۰

(۴) ۸۰

۲۱۸- توان یک عدسی همگرا  $۵$  دیوپتر است. این عدسی از جسمی به طول  $۲$  cm که در مقابل آن قرار دارد، تصویری روی پرده تشکیل داده است که طول آن  $۸$  cm است. فاصله جسم تا تصویر، چند سانتی متر است؟

(۴) ۱۲۵

(۳) ۱۲۰

(۲) ۷۵

(۱) ۷۰

۲۱۹- یک آینه کروی از شمع روشنی که مقابل آن قرار دارد، تصویری به بزرگی  $۵$  برابر شمع روی پرده تشکیل داده است. اگر فاصله بین شمع و تصویرش،  $۴۸$  سانتی متر باشد، فاصله کانونی آینه چند سانتی متر است؟

(۴) ۱۲

(۳) ۱۰

(۲) ۶

(۱) ۵

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  $۲$  برابر شود، میدان الکتریکی برآیند در فاصله  $d_2$  از بار  $q_2$  برابر صفر می شود.  $d_2$  چند برابر  $d_1$  است؟

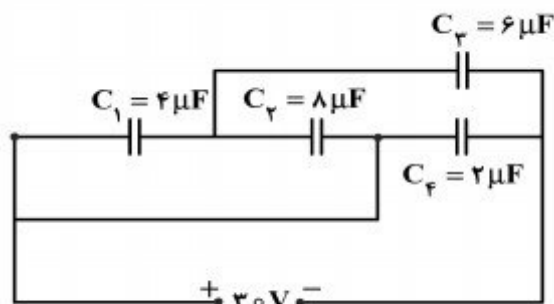
(۴) ۴

(۳) ۲

(۲)  $\frac{3}{2}$

(۱)  $\frac{4}{3}$

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



(۱)  $\frac{1}{2}$

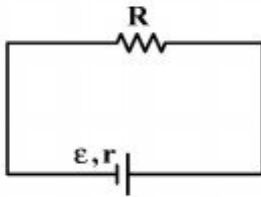
(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

محل انجام محاسبات

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



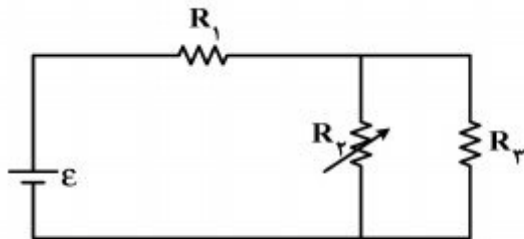
$$\sqrt{R_1 R_2} \quad (1) \quad \sqrt{R_1^2 + R_2^2} \quad (2)$$

$$\frac{R_1 + R_2}{2} \quad (3) \quad \frac{2R_1 R_2}{R_1 + R_2} \quad (4)$$

۲۲۳- مقاومت الکتریکی لامپ معمولی با رشته تنگستن:

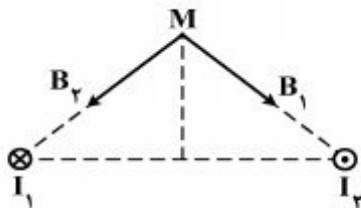
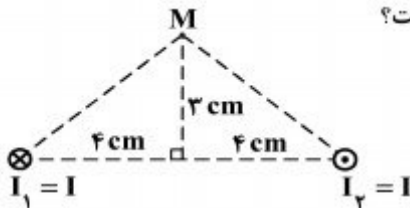
- (۱) پس از روشن شدن لامپ، کاهش می‌یابد.
- (۲) پس از روشن شدن لامپ به صفر می‌رسد.
- (۳) هنگامی که لامپ خاموش است، صفر است.
- (۴) هنگام روشن بودن بیش‌تر از هنگام خاموش بودن است.

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

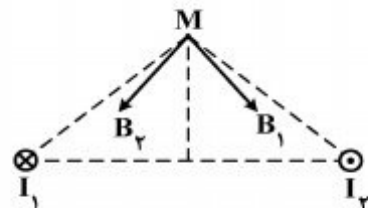


- (۱) ثابت می‌ماند.
- (۲) افزایش می‌یابد.
- (۳) کاهش می‌یابد.
- (۴) بسته به مقاومت درونی مولد، ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

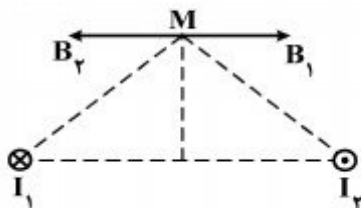
۲۲۵- دو سیم موازی بسیار بلند، حامل جریان  $I$ ، مطابق شکل زیر عمود بر صفحه قرار دارند. بردار میدان مغناطیسی هر یک از دو سیم در نقطه  $M$  در کدام شکل درست است؟



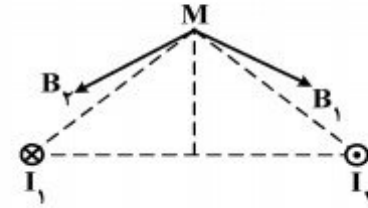
(۲)



(۱)



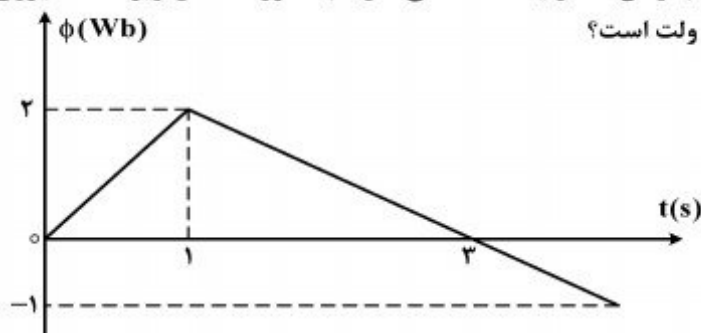
(۴)



(۳)

محل انجام محاسبات

۲۲۶- نمودار تغییرات شار مغناطیسی بر حسب زمان که از یک حلقه می‌گذرد، به صورت شکل زیر است. نیروی محرکه القا شده در لحظه  $t = 3\text{ s}$  چند ولت است؟



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

۲۲۷- معادله انرژی جنبشی - مکان یک نوسانگر که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، در SI به صورت  $x^2 = 400 - 16t$  است. دامنه حرکت نوسانگر چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۲۲۸- نوسانگری روی پاره‌خطی به طول ۱۲ سانتی‌متر حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. این نوسانگر دو جابه‌جایی مساوی و متوالی را بدون تغییر جهت انجام می‌دهد که مجموع آنها برابر دامنه نوسان است. اگر هر یک از این جابه‌جایی‌ها در مدت  $4/0$  ثانیه انجام شود، بیشینه سرعت این نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ ( $\pi = 3$ )

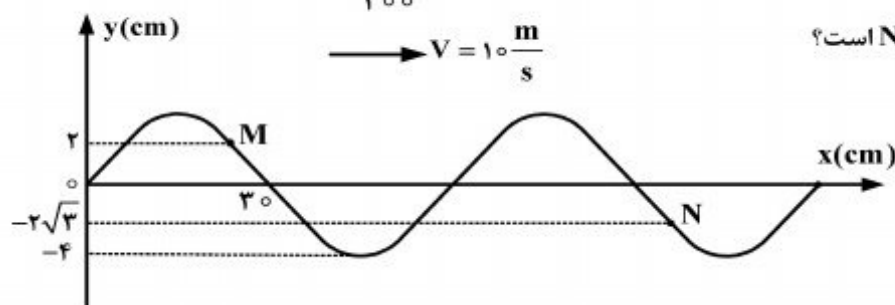
- (۱) صفر (۲)  $\frac{4}{3}$  (۳)  $\frac{3}{4}$  (۴)  $\frac{3}{2}$

۲۲۹- در یک طناب که دو سر آن ثابت بسته شده است، موج ایستاده تشکیل می‌شود. اگر طول طناب  $60\text{ cm}$  و در

آن ۴ گره تشکیل شود، بسامد نوسان طناب چند هرتز است؟ (سرعت انتشار موج در طناب  $240 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است.)

- (۱) ۳۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۸۰۰

۲۳۰- شکل زیر، نقش موجی را در لحظه  $t = 0$  نشان می‌دهد. در لحظه  $t = \frac{1}{200}\text{ s}$ ، بزرگی شتاب ذره M چند



برابر بزرگی شتاب ذره N است؟

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

محل انجام محاسبات

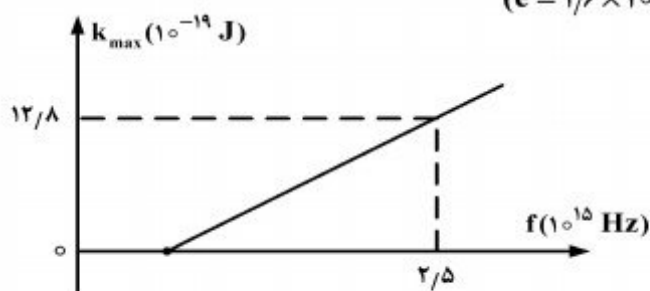
۲۳۱- در فاصله ۱۰ متری از یک منبع صوت، تراز شدت صوت ۲۰ دسی بل بیش تر از تراز شدت صوت آستانه دردناکی است. در فاصله چند متری از این منبع صوت تراز شدت صوت ۲۰ دسی بل کم تر از تراز شدت صوت آستانه دردناکی است؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف نظر شود).

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰ (۳) ۲۰۰ (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 فاصله ها تغییر پیدا کنند، از نور تکرنگ دیگری با بسامد  $f_2$  استفاده می کنیم،  $f_2$  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)  $\frac{2}{3} \times 10^{15}$  (۲)  $1/5 \times 10^{15}$  (۳)  $\frac{2}{3} \times 10^{14}$  (۴)  $1/5 \times 10^{14}$

۲۳۳- در یک آزمایش فوتوالکتریک، نمودار تغییرات بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترونها 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؟ ( $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$  و  $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )



- (۱) ۰/۴  
(۲) ۱/۲  
(۳) ۲  
(۴) ۶

۲۳۴- در اتم هیدروژن، الکترون در تراز  $n$  قرار دارد و انرژی بستگی آن  $0/85 \text{ eV}$  الکترون - ولت است. انرژی لازم برای آنکه این الکترون را به تراز  $n+1$  ببرد، چند الکترون - ولت است؟ ( $E_R = 13/6 \text{ eV}$ )

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

۲۳۵- در داخل راکتور، با استفاده از کندکننده ای مانند گرافیت، سرعت نوترون ها را کاهش می دهند تا:

- (۱) احتمال جذب آنها توسط  $^{238}\text{U}$  بیشتر شود.
- (۲) احتمال جذب آنها توسط  $^{235}\text{U}$  بیشتر شود.
- (۳) سرعت واکنش هسته ای کاهش یافته و کنترل شود.
- (۴) درصد بیشتری از انرژی هسته ای آزاد شده به کنترل درآید و استفاده شود.

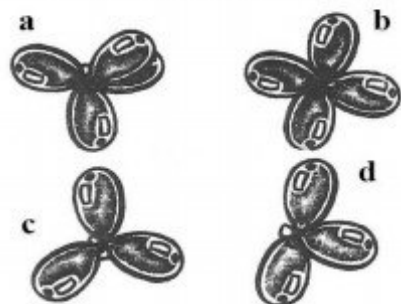
محل انجام محاسبات



۲۴۳- کدام گزینه، درست است؟

- (۱) ساختارهای رزونانسی در مولکول‌های  $\text{NO}_2$ ،  $\text{N}_2\text{O}_4$  و  $\text{O}_3$  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 پیرامون اتم مرکزی آن ..... قلمرو



الکترونی وجود دارد و ترکیبی ..... است.

- (۱)  $\text{SF}_6$ ، ۴، قطبی  
 (۲)  $\text{SOCl}_2$ ، ۳، قطبی  
 (۳)  $\text{SO}_3$ ، ۳، ناقطبی  
 (۴)  $\text{SiCl}_4$ ، ۴، ناقطبی

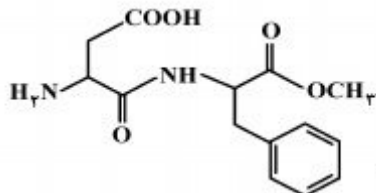
۲۴۵- در چند مورد از گونه‌های،  $\text{NO}_2$ ،  $\text{H}_3\text{O}^+$ ،  $\text{PF}_6^+$ ،  $\text{SnCl}_2$  و  $\text{PO}_4^{3-}$ ، اتم مرکزی از قاعده هشتایی پیروی می‌کند؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۴۶- فرمول مولکولی هپتان، 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 ۲، ۳، ۳-تری‌متیل بوتان و ۲۱  
 (۲)  $\text{C}_7\text{H}_{16}$  و ۳-اتیل پنتان و ۲۲  
 (۳)  $\text{C}_7\text{H}_{14}$  و ۲، ۳، ۳-تری‌متیل بوتان و ۲۲  
 (۴)  $\text{C}_7\text{H}_{14}$  و ۳-اتیل پنتان و ۲۱

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

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

۲۴۹- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) در واکنش محلول پتاسیم 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

محل انجام محاسبات

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 ۸۰ درصد، تشکیل می‌شود؟

( $\text{O} = ۱۶$ ,  $\text{P} = ۳۱$ ,  $\text{Cl} = ۳۵/۵$ ;  $\text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۹۲۱ (۲) ۷۶۷/۵ (۳) ۶۱۴ (۴) ۴۶۰/۵

۲۵۱- یک مول آلومینیم سولفات، باید به تقریب چند درصد تجزیه شود تا جرم فراورده جامد با جرم واکنش‌دهنده باقیمانده برابر شود؟ ( $\text{O} = ۱۶$ ,  $\text{Al} = ۲۷$ ,  $\text{S} = ۳۲$ ;  $\text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۶ (۴) ۷۷

۲۵۲- ۱۵۰ mL محلول  $۰/۴ \text{mol.L}^{-1}$  از  $\text{A(aq)}$  و ۱۰۰ mL محلول  $۰/۵ \text{mol.L}^{-1}$  از  $\text{X}_2(\text{aq})$  در دمای  $۲۵^\circ\text{C}$  درون یک گرماسنج هم دما مخلوط شده‌اند. اگر دمای پایانی برابر  $۲۷^\circ\text{C}$  باشد، مقدار  $\Delta H$  واکنش:  $\text{A(aq)} + \text{X}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{Z(aq)}$ ، چند kJ است؟ (چگالی و ظرفیت گرمایی ویژه همه محلول‌ها را مانند آب فرض کنید. در این فرایند، گرما تنها از واکنش شیمیایی تولید می‌شود. از گرمای جذب شده به وسیله بدنه گرماسنج صرف‌نظر شود.  $d_{\text{آب}} \approx ۱ \text{g.mL}^{-1}$ ,  $c_{\text{آب}} = ۴/۲ \text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ )

- (۱) -۴۲ (۲) -۳۵ (۳) -۲۵/۲ (۴) -۱۶/۸

۲۵۳- کدام موارد از مطالب 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 بازند که به ترتیب مرزهای حقیقی و مجازی دارند.

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

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

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

- (۱) -۳۵۰  
(۲) -۳۴۱  
(۳) -۲۸۵  
(۴) -۱۱۸

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

- غلظت محلول بر حسب ppm
- نسبت شمار اتم‌ها در مولکول یک ترکیب
- گرمای آزاد شده در واکنش سوختن یک ماده
- کار انجام شده در سامانه واکنش
- انحلال‌پذیری مواد در آب در دمای معین ( $\text{g}/۱۰۰ \text{g H}_2\text{O}$ )

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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 عناصر، همراه‌اند.  
(۳) در سامانه‌هایی که مقدار  $\Delta S$  منفی است، افزایش دمای سامانه سبب مساعدتر شدن انجام واکنش می‌شود.  
(۴) با تبخیر مقداری از یک مایع خالص، ظرفیت گرمایی مایع تغییر کرده، ظرفیت گرمایی ویژه آن ثابت می‌ماند.

محل انجام محاسبات

۲۵۷- در یک فرایند شیمیایی، پتاسیم دی کرومات به صورت محلول سیر شده در دمای  $90^{\circ}\text{C}$  به دست می آید. با کاهش دمای محلول به  $25^{\circ}\text{C}$ ، چند درصد آن رسوب می کند و درصد جرمی آن در محلول باقی مانده، به تقریب کدام است؟ (انحلال پذیری این ماده در  $90^{\circ}\text{C}$  و  $25^{\circ}\text{C}$  به ترتیب برابر ۷۰ و ۱۴ گرم در ۱۰۰g آب است).

- (۱) ۱۲/۳ ، ۹۰ (۲) ۲۰ ، ۹۰ (۳) ۲۰ ، ۸۰ (۴) ۱۲/۳ ، ۸۰

۲۵۸- اگر در ساختار صابون (دارای ۱۸ اتم کربن)، در بخش باردار به جای گروه کربوکسیل، گروه سولفونات قرار

گیرد، کدام تغییر روی می دهد؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{S} = 32; \text{g.mol}^{-1}$ )

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

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

(۳) تغییر نسبت استوکیومتری کاتیون به آنیون در پاک کننده

(۴) کاهش انحلال پذیری ترکیب به دست آمده در آب

۲۵۹- چند میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت  $0.15 \text{ mol.L}^{-1}$  برای واکنش کامل با  $1/75$  گرم آهن با

خلوص ۹۶ درصد لازم است؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی دهد؛  $\text{Fe} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۸۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۲۰۰

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

پس از آغاز واکنش با غلظت یک مولار هر یک از واکنش دهنده ها، سرعت اولیه این واکنش چند برابر سرعت

آن در لحظه ای است که غلظت A با غلظت D، برابر شده باشد؟

- (۱)  $1/25$  (۲)  $2/25$  (۳)  $3/25$  (۴)  $4/25$

۲۶۱- چند مورد از مطالب زیر، همواره درست اند؟

• گونه واسطه، سطح انرژی بالاتری نسبت به واکنش دهنده ها و فراورده ها دارد.

• در واکنش های گرماگیر، انرژی فعال سازی واکنش برگشت از واکنش رفت، کمتر است.

• افزایش دما در واکنش های تعادلی، سبب افزایش سرعت آن ها و بزرگ تر شدن ثابت تعادل می شود.

• شیمی دان ها در جستجوی راهی برای افزایش سرعت همه واکنش های شیمیایی، استفاده از کاتالیزورها را یافتند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۲- ۲۰۰ گرم محلول ۱۷٪ 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  $\text{FeSO}_4(\text{s})$  اضافه شود، کدام عبارت درست است؟

$2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}), \Delta H = -204 \text{ kJ}$  ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) دمای ظرف A با سرعت بیشتری افزایش می یابد.

(۲) انرژی فعال سازی واکنش، در ظرف های A و B یکسان است.

(۳) در پایان واکنش در دما و فشار یکسان، مقدار w در ظرف A از ظرف B، بیشتر است.

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

۲۶۳- در یک فرایند، مقدار ۱۰ مول  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$  در یک ظرف ۵ لیتری وارد شده است. پس از گرم شدن و

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

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

- (۱) ۱۰ ، ۴ (۲) ۱۵ ، ۴ (۳) ۱۰ ، ۲ (۴) ۱۵ ، ۲



۲۶۴- اگر در واکنش تعادلی:  $2A_2(g) \rightleftharpoons D_2(g)$ ، مقدار  $K$  برابر  $1 \text{ L.mol}^{-1}$  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 فرایندها، 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 ۰/۱ مولار یک اسید ضعیف ( $K_a = 10^{-3}$ ) به تقریب کدام است و اگر ۰/۰۱ مول نمک سدیم

جامد آن به ۱۰۰ mL از این محلول اضافه شود، pH آن به کدام عدد نزدیک می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۳، ۳ (۲) ۵، ۳ (۳) ۵، ۲ (۴) ۳، ۲

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، b، c، d و f در نیم واکنش زیر، پس از موازنه کدام است؟

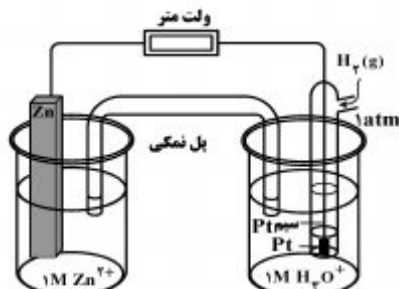


- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

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) اتین و بنزن

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



$$E^\circ[\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) / \text{Zn}(\text{s})] = -0.76 \text{ V}$$

$$E^\circ[\text{Pt}^{2+}(\text{aq}) / \text{Pt}(\text{s})] = +1.2 \text{ V}$$

(۱) با انجام واکنش در این سلول، غلظت  $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$  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:  $\text{Zn}(\text{s}) + \text{Pt}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Pt}(\text{s})$ ، است.

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

محل انجام محاسبات