

# آزمون آزمایشی شماره ۵

## آزمون اختصاصی

نظام جدید

## گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زمین شناسی	۲۰	۱۰۱	۱۲۰	۱۵ دقیقه
ریاضی	۲۵	۱۲۱	۱۴۵	۴۰ دقیقه
زیست شناسی	۴۰	۱۴۶	۱۸۵	۲۸ دقیقه
فیزیک	۲۵	۱۸۶	۲۱۰	۳۲ دقیقه
شیمی	۳۰	۲۱۱	۲۴۰	۳۰ دقیقه
تعداد کل پرسش ها: ۱۴۰		مدت پاسخ گویی: ۱۴۵ دقیقه		

دی ۹۸

دفترچه شماره ۲



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه روبه وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی درس های عمومی و اختصاصی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی! جهت استفاده از خدمات آموزشی و مشاوره ای مانند کارنامه ها، مشاوره های هوشمند آزمون ها، بانک سؤال، تست های طبقه بندی شده، جزوات کمک آموزشی، شبکه اختصاصی گزینه دودر تلویزیون تیاو (دارای فیلم های آموزشی و مشاوره ای) و ... با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دودر آدرس [gozine2.ir](http://gozine2.ir)

۱۰۱- کدام پدیده قبل از تجمعات ذرات کیهانی رخ داده است؟

(۱) تشکیل فضای بین ستاره‌ای (۲) گرانش متقابل (۳) رخداد مه‌بانگ (۴) منظومه شمسی

۱۰۲- اگر سیاره‌ای فرضی هر ۱۴۶۰ روز یک بار دور خورشید بتواند یک چرخش کامل داشته باشد، مدار آن بین کدام اجرام منظومه شمسی قرار گرفته است؟

(۱) عطارد و خورشید (۲) عطارد و زهره (۳) زمین و مشتری (۴) زمین و زهره

۱۰۳- در روز اول مهر، طول روزهای تهران، لندن و قطب شمال چگونه است؟

(۱) در لندن و تهران مساوی است. (۲) در قطب شمال از همه کمتر است.

(۳) در تهران طول روز از بقیه طولانی‌تر است. (۴) طول روز در هر سه محل یکسان است.

۱۰۴- در جدول مقابل، a، b و c متعلق به کدام دوره زمین‌شناسی هستند؟

ظهور گیاه آونددار	انقراض گروهی	ظهور دایناسور
a	b	c

(۱) دونین - پرمین - تریاس

(۲) پالئوزوئیک - پالئوزوئیک - مزوزوئیک

(۳) کرتاسه - پرمین - دونین

(۴) کربنیفر - کواترنری - سیلورین

۱۰۵- اگر طی میلیون‌ها سال آینده، دریایی به دریاهای فعلی کره زمین افزوده شود، محل احتمالی آن کدام است؟

(۱) بین ایران و عربستان (۲) بین اروپا و آسیا (۳) بین آفریقا و آمریکای جنوبی (۴) شرق آفریقا

۱۰۶- فراوان‌ترین عناصر پوسته جامد زمین کدامند؟

(۱) Pb, O (۲) Al, Si (۳) K, Na (۴) Zn, Fe

۱۰۷- چند مورد از کانی‌های زیر سیلیکاته هستند؟

«آپال - تورکوایز - آمیتیست - گالن - زمرد - الماس»

(۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۵

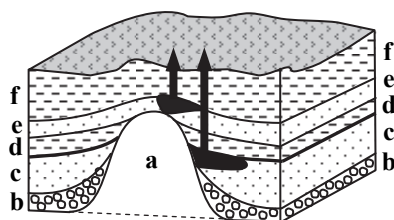
۱۰۸- کدام مورد نمی‌تواند یک کانه آزاد در طبیعت باشد؟

(۱) Fe (۲) Au (۳) Ag (۴) Cu

۱۰۹- هرگاه ذخیره عنصر A، ۱۰۶ گرم در تن باشد، عیار اقتصادی آن برحسب ppm کدام است؟

(۱) ۱۰۶ (۲) ۱۰/۶ (۳)  $1/06 \times 10^4$  (۴) ۵۳

۱۱۰- در شکل داده‌شده، کدام لایه سنگ مخزن است؟



(۱) a

(۲) b

(۳) c

(۴) d

۱۱۱- اگر مدت و شدت بارش را یکسان فرض کنیم، کدام خاک، آبدهی بیشتری را خواهد داشت؟

نوع خاک	ترکیب	اکسید مس	شن	ماسه	رس
الف	۶	۴۷	۴۴	۳	
ب	۱۵	۳۵	۲	۴۸	
ج	۷/۵	۵۰	۲۲/۵	۲۰	
د	۳۵	۵	۳۷	۲۳	

(۱) الف

(۲) ب

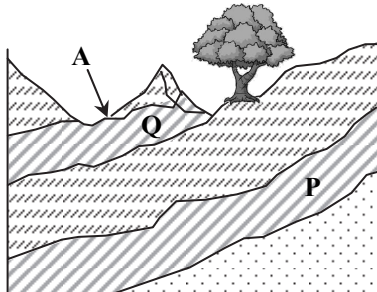
(۳) ج

(۴) د

۱۱۲- در زیر منطقه تهویه .....

- (۱) سطح پیزومتریک قرار دارد.  
(۲) منطقه‌ای قرار گرفته که تمام منافذ آن از هوا پر شده است.  
(۳) حاشیه مویینه در آن قرار گرفته و ضخامت آن متغیر است.  
(۴) سطحی است که فشار آب در آن با فشار هوا یکسان است.

۱۱۳- در شکل مقابل، اگر P و Q لایه آبدار باشند، کدام پدیده در محل A ایجاد می‌شود؟



- (۱) آبشار  
(۲) باتلاق  
(۳) چشمه  
(۴) شوره‌زار

۱۱۴- آب زیرزمینی از محلی با ..... به محلی با ..... حرکت می‌کند و حرکت رودها، ..... از این نوع حرکت است.

- (۱) انرژی کمتر - انرژی بیشتر - کندتر  
(۲) انرژی بیشتر - انرژی کمتر - تندتر  
(۳) دمای بیشتر - دمای کمتر - آرام‌تر  
(۴) تخلخل کمتر - تخلخل بیشتر - تندتر

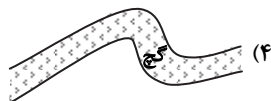
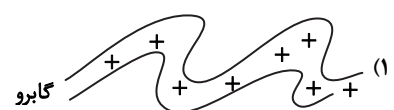
۱۱۵- گسترش مخروط آفت یک چاه به کدام عامل وابسته نیست؟

- (۱) نوع منابع آلاینده زیرزمینی  
(۲) همجواری با لایه نفوذناپذیر  
(۳) تلاقی با چاه فاضلاب  
(۴) مقدار آب ورودی به چاه

۱۱۶- در کدام منطقه، رشد گیاهان بهتر انجام خواهد شد؟

- (۱) خاکی که افق A نازک و افق B آن ضخیم باشد.  
(۲) اگر هوازدگی سنگ‌های فسفاته بیش از ماسه‌سنگ کوارتزی باشد.  
(۳) با رسیدن ریشه گیاهان به سنگ بستر، املاح بیشتری به گیاه می‌رسد.  
(۴) مواد تشکیل‌دهنده خاک، رس و لای فراوان و شن و ماسه کم باشد.

۱۱۷- در کدام شکل زیر، فشار آب سد باعث گسیختگی خواهد شد؟



۱۱۸- در مراحل اولیه وقوع تنش شدید و مداوم بر سنگ‌ها، کدام مورد در سنگ ایجاد می‌شود؟

- (۱) نازک‌شدگی  
(۲) رفتار پلاستیک  
(۳) رفتار الاستیک  
(۴) شکستگی سطوح

۱۱۹- جهت استخراج مواد فلزی از ..... و برای انباشت نفت از ..... استفاده می‌شود.

- (۱) تونل - مغار  
(۲) مغزه - تراشه  
(۳) چاه اکتشافی - پایانه  
(۴) مغار - میخ‌کوبی

۱۲۰- ویژگی‌های مواد سطحی پوسته زمین از کدام دیدگاه در علم زمین‌شناسی مهندسی اهمیت دارد؟

- (۱) مورفولوژی سنگ‌ها و ترکیب آن‌ها  
(۲) رسوب‌زایی رواناب‌های سطحی  
(۳) مقاومت در برابر فشار وارده  
(۴) میزان زهکشی بستر رود

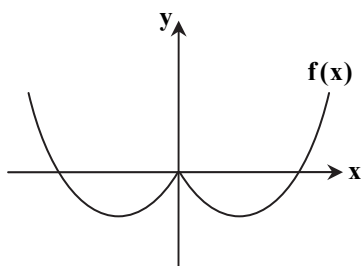
۱۲۱- برد تابع مثلثاتی  $f(x) = -2\cos(2x - \frac{\pi}{6}) + 7$  کدام است؟

- (۱)  $[-4/5, 2/5]$  (۲)  $[2/5, 4/5]$  (۳)  $[-9, 5]$  (۴)  $[5, 9]$

۱۲۲- حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x - x^2 + 3x^4 - 5}{7 - 4x^2 + 4x^3}$  کدام است؟

- (۱)  $+\infty$  (۲)  $-\infty$  (۳)  $-\frac{1}{4}$  (۴) صفر

۱۲۳- نمودار تابع  $f$  مطابق شکل زیر می‌باشد. حاصل  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$  به‌ازای چند مقدار متمایز  $a$  برابر صفر است؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) هیچ مقدار  $a$ 

۱۲۴- اگر  $a = \cos 40^\circ$ ، آنگاه مقدار  $\sin 20^\circ$  برحسب  $a$  کدام است؟

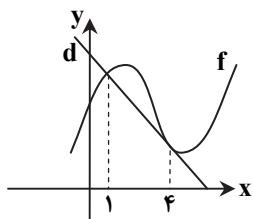
- (۱)  $\frac{\sqrt{1-a}}{2}$  (۲)  $\frac{\sqrt{1+a}}{2}$  (۳)  $\frac{\sqrt{2-2a}}{2}$  (۴)  $\frac{\sqrt{2+2a}}{2}$

۱۲۵- اگر  $f(x) = x^2 - 1$  و  $g(x) = 2x + 5$  باشد، آنگاه مجموع ریشه‌های معادله  $(f \circ g)(x) = 0$  کدام است؟

- (۱)  $-5$  (۲)  $5$  (۳)  $-2/5$  (۴) صفر

۱۲۶- در شکل داده‌شده، نمودار تابع  $f$  و خط مماس  $d$  بر این تابع در نقطه‌ای به طول ۴ رسم شده است.

اگر  $f(1) = 5$  و  $f(4) = 2$  باشد، آنگاه مقدار  $f'(4)$  کدام است؟



- (۱)  $-1$  (۲)  $-\frac{3}{2}$

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

محل انجام محاسبات

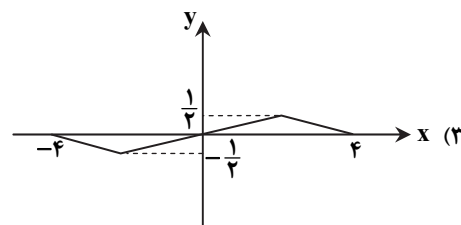
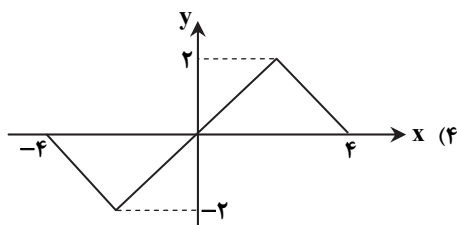
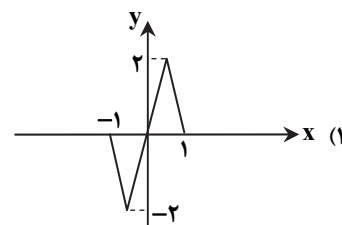
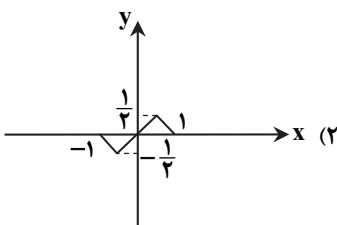
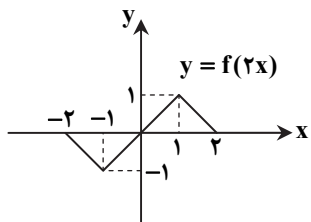
۱۲۷- دامنه وارون تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = -2x^2 + 12x - 4$  ;  $x \geq 3$  کدام است؟

- (۱)  $(-\infty, 7]$  (۲)  $(-\infty, 14]$  (۳)  $[14, +\infty)$  (۴)  $[7, +\infty)$

۱۲۸- اگر  $f(x) = 1 - \sqrt{x}$  و  $g(x) = 1 + \sqrt{x}$ ، ضابطه تابع  $y = (g \circ f^{-1})(x)$  کدام است؟

- (۱)  $y = x$  (۲)  $y = 2 - x$  (۳)  $y = x + 2$  (۴)  $y = 1 + \sqrt{1 - x^2}$

۱۲۹- نمودار تابع  $y = f(2x)$  در شکل زیر رسم شده است. کدام گزینه نمودار تابع  $y = 2f(x)$  را به درستی نمایش می دهد؟

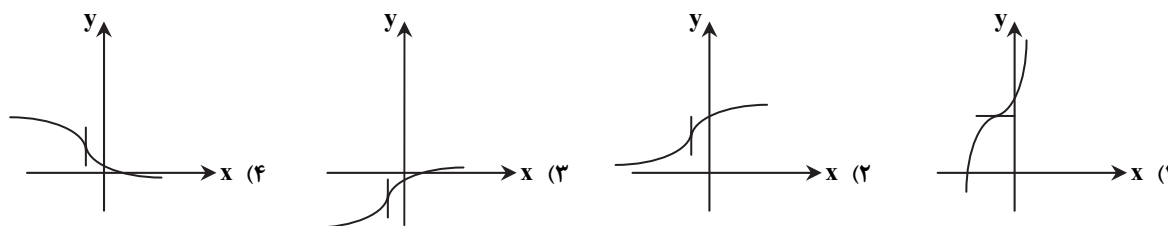


۱۳۰- اگر دامنه تابع  $y = f(4x + 1) + 3$  برابر  $(3, +\infty)$  باشد، دامنه تابع  $y = 2f(1 - 4x)$  کدام است؟

- (۱)  $(6, +\infty)$  (۲)  $(-\infty, 3)$  (۳)  $(-\infty, -6)$  (۴)  $(-\infty, -3)$

محل انجام محاسبات

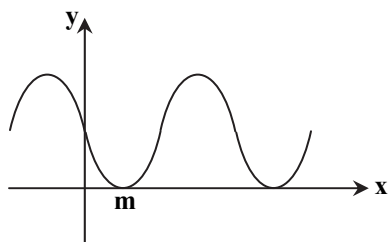
۱۳۱- نمودار وارون تابع  $y = (x-2)^3 - 1$  کدام است؟



۱۳۲- تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \frac{2x^3 - 5x + 6}{x+2}$  در کدام بازه اکیداً صعودی است؟

- (۱)  $\mathbb{R}$  (۲)  $(-2, +\infty)$  (۳)  $(1, +\infty)$  (۴)  $(-\infty, -2)$

۱۳۳- نمودار تابع  $y = 2a \sin(-\pi x) + a^2$  به صورت زیر می باشد. مقدار  $a + m$  کدام است؟



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

۱۳۴- جواب کلی معادله مثلثاتی  $6\cos^2 x - 5\cos x - 4 = 0$  کدام است؟

- (۱)  $x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3}$  (۲)  $x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$  (۳)  $x = 2k\pi \pm \frac{5\pi}{6}$  (۴)  $x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{6}$

۱۳۵- جواب کلی معادله مثلثاتی  $\sin 2x = \cos x$  کدام است؟

- (۱)  $\begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ x = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases}$  (۲)  $x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{6}$  (۳)  $\begin{cases} x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{6} \\ x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \end{cases}$  (۴)  $x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{2}$

محل انجام محاسبات

۱۳۶- حاصل  $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^3 + 4x^2}{\sqrt[3]{x+3} + 1}$  کدام است؟

۱۶ (۱) ۲۴ (۲) ۳۶ (۳) ۴۸ (۴)

۱۳۷- حاصل  $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^-} \frac{\sin 2x}{1 - \sin x}$  کدام است؟

۱ (۱) -۱ (۲) +∞ (۳) -∞ (۴)

۱۳۸- حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^2 + |x^3 - x^2|}{x^2 + |x^2 - 1|}$  کدام است؟

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

۱۳۹- حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(x^2 + 2)^2 - (x^2 - 2)^2}{(2 + x)^3 + (2 - x)^3}$  کدام است؟

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

۱۴۰- برای تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \frac{3}{x}$ ، حاصل عبارت  $\frac{f(-3+h) - f(-3)}{h}$  به ازای مقادیر مختلف  $h$  کدام است؟ ( $h \neq 0$ )

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

۱۴۱- در تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} ([x] + [-x])x^2 & x \neq 3 \\ -9 & x = 3 \end{cases}$  مقدار  $f'(3)$  کدام است؟ ( $[ ]$  نماد جزء صحیح است.)

۶ (۱) -۶ (۲) -۳ (۳) وجود ندارد. (۴)

۱۴۲- به ازای چند مقدار طبیعی  $n$ ، حد تابع  $f(x) = \frac{2x^4 + 3x^2 - 7x^{n+1} + 2}{3x^5 + 2x^3 + 4x^2 - 3x^n + 4}$  وقتی  $x \rightarrow -\infty$  برابر صفر است؟

۵ (۱) ۶ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

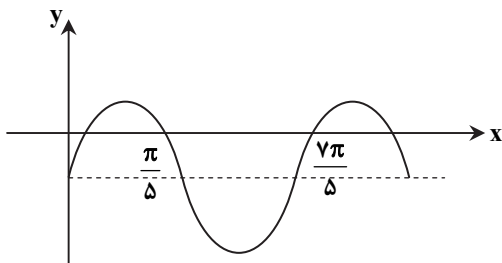
محل انجام محاسبات

۱۴۳- حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(x+1)(x+2)(x+3)(x+4) - x^4}{(x+1)(x+2)(x+3) + x^3}$  کدام است؟

- (۱) -۵ (۲) ۵ (۳) -۴ (۴) ۴

۱۴۴- نمودار تابع  $f(x) = a \sin(bx) + c$  مطابق شکل زیر می باشد. مقدار  $|b|$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{15}{8}$  (۲)  $\frac{7}{4}$  (۳)  $\frac{5}{2}$  (۴)  $\frac{10}{7}$



۱۴۵- در تابع  $f(x) = \frac{\sqrt{x+3} - 3}{x^2 + ax + b}$ ، اگر  $\lim_{x \rightarrow 6} f(x) = \frac{1}{48}$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow -2^+} f(x)$  کدام است؟

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

۲۸'

زمان پیشنهادی

## زیست شناسی

زیست شناسی ۳: از فصل ۱ تا انتهای فصل ۴

۱۴۶- سنگواره ها .....

- (۱) همواره حاوی قسمت های سخت بدن جانداران هستند.
- (۲) همواره حاوی بقایای جانداران در سنگ های رسوبی هستند.
- (۳) نشان می دهند در زمان های مختلف، زندگی به شکل های مختلفی جریان داشته است.
- (۴) نشان می دهند عمر یک درخت گیسو به ۱۷۰ میلیون سال می رسد.

محل انجام محاسبات



۱۴۷- در یک یاخته زنده سالم اپی‌درم پوست انسان، ..... توسط ..... رونویسی می‌شود.

- (۱) ژن انسولین همانند ژن دنبسپاراز - رنابسپاراز ۲  
(۲) ژن رنابسپاراز ۲ همانند ژن هلیکاز - رنابسپاراز ۲  
(۳) ژن دنبسپاراز برخلاف ژن رنابسپاراز ۳ - رنابسپاراز ۱  
(۴) ژن رنابسپاراز ۱ برخلاف ژن انسولین - رنابسپاراز ۳  
۱۴۸- کدام مورد یا موارد زیر، جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌نماید؟

- «در تشریح مقایسه‌ای پی می‌بریم که .....»  
(الف) اندام‌های هم‌تاهمواره کار متفاوتی انجام می‌دهند.  
(ب) ساختارهای آنالوگ در نیای مشترک وجود داشته‌اند.  
(ج) جانداران دارای باله دمی نسبت به جانداران فاقد آن، همواره خویشاوندی نزدیک‌تری با یکدیگر دارند.  
(د) مارها، بعد از پیدایش سوسمارها به وجود آمده‌اند.  
(۱) د (۲) الف - ب (۳) ب - ج (۴) ج - د

۱۴۹- وجه اشتراک باکتری *E.coli* با یاخته‌های فتوسنتزکننده برگ درخت گیسو، در کدام مورد می‌باشد؟

- (۱) فعال شدن رنای پیک در پی حذف بخش‌هایی از آن  
(۲) عدم توانایی ساخت ماده آلی کربن‌دار

(۳) رونویسی هم‌زمان چندین آنزیم RNA پلی‌مراز از روی یک ژن

(۴) شناسایی راه‌انداز به‌تنهایی توسط آنزیم RNA پلی‌مراز (رنابسپاراز)

۱۵۰- در ارتباط با یاخته‌های انسولین‌ساز در بدن یک فرد سالم، کدام جمله نادرست است؟

- (۱) تمایل اتصال عوامل رونویسی به راه‌انداز، در اثر عواملی می‌تواند دستخوش تغییر گردد.  
(۲) هریک از این یاخته‌ها اگر در مرحله  $G_1$  قرار گیرند، برای جایگاه ژن Rh حداکثر دو نوع ال خواهند داشت.  
(۳) در این یاخته‌ها پروتئین انسولین همراه با ریبوزوم در تماس با غشای شبکه آندوپلاسمی هستند.  
(۴) فعالیت آنزیم دنبسپاراز تنها در مرحله S چرخه یاخته‌ای مشاهده می‌شود.

۱۵۱- از پدر و مادری سالم، که به ترتیب گروه خونی A و AB دارند، دختری مبتلا به فنیل‌کتونوری با گروه خونی B به دنیا آمده است. کدام جمله در مورد این خانواده درست می‌باشد؟

- (۱) در برخی از یاخته‌های پیکری مادر خانواده همانند دخترش، آنزیم تجزیه‌کننده فنیل‌آلانین وجود دارد.  
(۲) ژنوتیپ (ژن‌نمود) دختر خانواده در رابطه با صفت گروه خونی ABO، خالص است.  
(۳) در یاخته‌های قرمز خون پدر، آنزیمی تولید می‌شود که کربوهیدرات A را می‌سازد.  
(۴) در صورت مصرف فنیل‌آلانین، احتمال ایجاد آسیب‌های مغزی در دختر خانواده وجود دارد.

۱۵۲- طبق آزمایش مزلسون و استال، به دنبال سانتریفیوژ دناها در دقیقه ..... مشخص شد حدود نیمی از ..... دنا، دارای ..... بود.

- (۱) بیست - مولکول‌های - ایزوتوپ سبک نیتروژن  
(۲) چهار - مولکول‌های - دو رشته با چگالی برابر  
(۳) بیست - رشته‌های - چگالی متوسط  
(۴) چهار - رشته‌های - ایزوتوپ سنگین نیتروژن

۱۵۳- کدام یک از موارد زیر به ترتیب مربوط به جایگاه A و جایگاه P ریبوزومها (رنا‌تین) حین ترجمه هستند؟

- (۱) محل تولید مولکول‌های آب - محل قرارگیری کدون پایان ترجمه  
(۲) محل قرارگیری عوامل آزادکننده - محل خروج آخرین رنای ناقل  
(۳) محل جداسدن پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل - محل ورود رنای ناقل آغازگر ترجمه  
(۴) محل جداسدن هر آمینو اسید از رنای ناقل - محل شکستن پیوند هیدروژنی

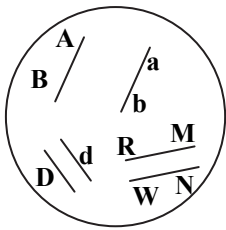
۱۵۴- از ازدواج پدر و مادری که هر دو از نظر نوع کربوهیدرات تعیین‌کننده گروه خونی، کاملاً یکسان هستند، دو فرزند به دنیا آمده است. کدام گزینه ممکن نیست گروه خونی این دو فرزند باشد؟

- (۱) AB و B (۲) B و O (۳) AB و O (۴) A و B

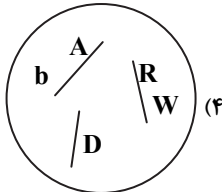
۱۵۵- در نوعی ذرت، به ترتیب رنگ ذرتی با ژنوتیپ ..... از ذرتی با ژنوتیپ ..... تیره‌تر و فراوانی آن نیز بیشتر است.

- (۱) AAbbCC - AaBbCc (۲) Aabbcc - aaBbCC (۳) AAbbCc - aaBBCC (۴) aaBBCC - AABBCc

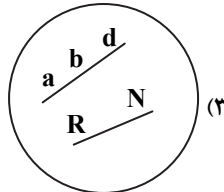
۱۵۶- یاخته‌های زاینده‌ای با ظاهر مقابل جهت گامت‌سازی وارد فرایند میوز می‌شود. به فرض وقوع کراسینگ‌اور (چلیپایی شدن)، کدام یک از موارد زیر می‌تواند گامت نو ترکیب این یاخته را نشان دهد؟



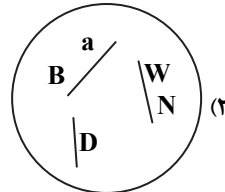
یاخته زاینده



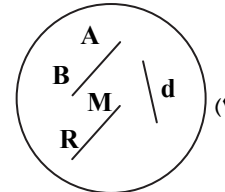
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

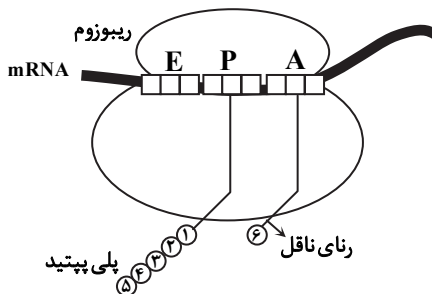
۱۵۷- در مورد هر جهش مرتبط با فرایند تجزیه لاکتوز در باکتری اشرشایای کلای، می‌توان گفت .....

- (۱) تغییر در توالی افزایشده، بر سرعت رونویسی مؤثر است.
  - (۲) تغییر در قسمتی دور از جایگاه فعال سه نوع آنزیم حاصل، به‌طور قطع در عملکرد آنزیم‌ها مؤثر نیست.
  - (۳) احتمال عدم اتصال مهارکننده به بخشی از ژن افزایش می‌یابد.
  - (۴) بدون تغییر در ساختار پروتئین‌های حاصل، ممکن است میزان بیان ژن تغییر کند.
- ۱۵۸- در خانواده‌ای ۴ نوع فنوتیپ (رخنمود) از گروه خونی ABO مشاهده می‌شود. اگر در این خانواده امکان تولد دختری هموفیل برخلاف پسر هموفیل وجود نداشته باشد، کدام گزینه در مورد این خانواده نادرست است؟

- (۱) پدر خانواده حتماً توانایی تولید فاکتور انعقادی شماره ۸ را دارد.
  - (۲) پدر و مادر خانواده دگره یکسانی بر روی یکی از کروموزوم‌های شماره ۹ خود دارند.
  - (۳) گروه‌های خونی پدربزرگ و مادربزرگ این خانواده می‌تواند دقیقاً مانند نوه‌ها باشد.
  - (۴) پسر و دختر این خانواده نمی‌توانند از نظر هموفیلی ژن‌نمودی یکسان با والدین خود داشته باشند.
- ۱۵۹- در ارتباط با تغییر گونه‌ها، کدام یک از موارد زیر به‌درستی بیان نشده است؟
- (۱) با کاهش شارش ژن بین جمعیت‌های یک گونه، احتمال ایجاد گونه جدید می‌تواند افزایش یابد.
  - (۲) اندام‌های هم‌تا می‌توانند آنالوگ باشند، ولی وستیجیال محسوب نمی‌شوند.
  - (۳) توالی‌های حفظ‌شده در دنا جانداران همانند وجود اندام‌های وستیجیال، نشانه‌ای از تغییر گونه‌ها در گذر زمان است.
  - (۴) از آمیزش گیاهان گل مغربی چارلاد و دولااد با یکدیگر، زاده حاصل توانایی میوز طبیعی را ندارد.
- ۱۶۰- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام عبارت به‌درستی بیان شده است؟



- (۱) تنها آنزیم‌های موجود در شکل، در همانندسازی دخالت دارند.
  - (۲) نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار نیز در اطراف هلیکاز می‌توان مشاهده نمود.
  - (۳) هلیکاز موجود در تصویر امکان ندارد در حال نزدیک شدن به هلیکاز دیگری باشد.
  - (۴) هلیکاز در جدا شدن رشته‌های دنا از هیستون در ابتدای همانندسازی، نقش دارد.
- ۱۶۱- با توجه به شکل زیر که فرایند ترجمه نوعی رنای پیک را در یاخته کبدی نشان می‌دهد، می‌توان گفت .....



- (۱) ریبوزوم تاکنون پنج مرتبه روی رنای پیک حرکت کرده است.
- (۲) کدون مربوط به آمینو اسید شماره «۱» قطعاً AUG است.
- (۳) پیوند بین آمینو اسیدهای ۳ و ۴ نمی‌تواند قبل از حرکت اول ریزوبیوم (رناتن)، تشکیل شده باشد.
- (۴) آمینو اسید شماره «۶» با آمین خود به رنای ناقل متصل است.

۱۶۲- با توجه به آزمایشات گریدیت، در هر مرحله‌ای که در بدن موش، باکتری‌ها به تولید پوشینه می‌پردازند، .....

- (۱) باکتری پوشینه‌دار کشته شده و بدون پوشینه زنده به موش تزریق شده است.
  - (۲) مولکول‌های دنا از باکتری‌های دارای پوشینه به باکتری‌های پوشینه‌دار منتقل شده است.
  - (۳) دستگاه ایمنی بدن موش تحریک شده، اما در نهایت موش در اثر ابتلا به سینه‌پهلو از بین رفت.
  - (۴) در خون و شش‌های موش‌ها می‌توان باکتری‌های بدون پوشینه‌ای مشاهده نمود که دنا دریافت نکرده‌اند.
- ۱۶۳- در یاخته‌های یوکاریوتی، هر پروتئینی که در ..... وجود دارد، قطعاً .....

- (۱) کافنده‌تن - از کیسه‌های غشادار جسم گلزی عبور کرده است.
  - (۲) هر کریچه - توسط ریبوزوم‌های شبکه آندوپلاسمی ساخته شده است.
  - (۳) میتوکندری - توسط ریبوزوم‌های موجود در خود اندامک تولید شده است.
  - (۴) هسته - توسط کریچه‌هایی از ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم به‌سوی آن‌جا حمل شده است.
- ۱۶۴- به هنگام تشکیل ساختار اول یک پروتئین باید گروه .....

- (۱) آمینو آمینو اسید جدید، به کربوکسیل آمینو اسید قبلی متصل شود.
- (۲) کربوکسیل از اکسیژن خود با هیدروژن آمینو اسید دیگری پیوند هیدروژنی برقرار نماید.
- (۳) آمین با از دست دادن یک واحد  $\text{OH}$ ، با کربن کربوکسیل پیوند برقرار نماید.
- (۴) کربوکسیل اولین متیونین در رشته پلی‌پپتیدی، آزاد باقی بماند.

۱۶۵- در نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای، نوکلئیک اسیدی با دو انتهای آزاد یافت می‌شود. کدام عبارت در مورد این جاندار به‌طور حتم درست است؟

- (۱) قبل از انجام تقسیم هسته، چندین نقطه آغاز همانندسازی در دنا تشکیل می‌شود.
  - (۲) تعداد بازهای آلی پورین و پیریمیدین موجود در هر رشته دنا با هم برابر است.
  - (۳) سرعت همانندسازی در آن مانند سرعت پروتئین‌سازی با توجه به شرایط قابل تغییر است.
  - (۴) می‌توان فعالیت آنزیم رنابسپاراز را در محل تجمع و فعالیت ریبوزوم‌ها مشاهده کرد.
- ۱۶۶- به‌طور معمول در مرحله ..... فرایند رونویسی برخلاف همان مرحله در ترجمه، .....

- (۱) آغاز - نوعی پیوند اشتراکی تشکیل می‌گردد.
- (۲) طویل شدن - پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها شکسته می‌شود.
- (۳) طویل شدن - پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها تشکیل می‌شود.
- (۴) پایان - نوعی پیوند اشتراکی شکسته می‌گردد.

۱۶۷- به‌منظور ..... شدن ژن‌های مربوط به تجزیه ..... در باکتری *E. coli*، باید ..... به هم متصل گردند.

- (۱) روشن - لاکتوز - دنابسپاراز و اپراتور
- (۲) خاموش - مالتوز - مهارکننده و اپراتور
- (۳) روشن - مالتوز - فعال‌کننده و مالتوز
- (۴) خاموش - لاکتوز - مهارکننده و لاکتوز

۱۶۸- در گل مغربی دیپلوئید، اگر در مرحله ..... تقسیم میوز، همه ..... از هم جدا نشوند، .....

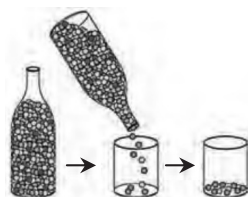
- (۱) اول - کروموزوم‌ها - سلول تخم حاصل از لقاح نیمی از گامت‌ها با گامت طبیعی، دارای ۷ کروموزوم خواهد بود.
- (۲) دوم - کروماتیدها - نیمی از گامت‌های حاصل، دارای عدد کروموزومی کمتر از حالت طبیعی هستند.
- (۳) اول - کروموزوم‌ها - هیچ‌یک از گامت‌های حاصل از میوز ۲ نمی‌توانند در فرایند لقاح شرکت نمایند.
- (۴) دوم - کروماتیدها - ممکن است از لقاح برخی از گامت‌ها با گامت طبیعی، گونه جدیدی از گیاه ایجاد شود.

۱۶۹- در باکتری اشرشبای کلای امکان ندارد که .....

- (۱) آنزیم رنابسپاراز بتواند به‌تنهایی به راه انداز متصل شود.
- (۲) برای ورود و تجزیه لاکتوز نیاز به ۳ نوع آنزیم داشته باشد.
- (۳) برای آغاز رونویسی در دنا خمیدگی ایجاد شود.
- (۴) هر آنزیم دنابسپاراز در دو جهت روی دنا حرکت کند.

۱۷۰- کدام گزینه در مورد شکل روبه‌رو نادرست است؟

- (۱) رانش می‌تواند تنوع ال‌ها را کاهش دهد.
- (۲) رانش می‌تواند فراوانی نسبی برخی ال‌ها را افزایش دهد.
- (۳) تغییر فراوانی ال‌ها می‌تواند بدون دخالت انتخاب طبیعی باشد.
- (۴) سازش حاصل از این پدیده، در جمعیت کوچک مشهودتر است.



۱۷۱- کدام گزینه در مورد انسانی سالم با گروه خونی A نادرست است؟

- (۱) در یاخته‌های تک‌هسته‌ای، نمی‌توان در هیچ مرحله‌ای ۴ ال برای این صفت مشاهده نمود.
- (۲) گروهی از یاخته‌های بدن برای این صفت، ال ندارند.
- (۳) یاخته‌ای در بدن می‌تواند برای ایجاد این نوع فنوتیپ، ۵ ال داشته باشد.
- (۴) ژن این صفت می‌تواند در بسیاری از یاخته‌های بدن بیان نشود.

۱۷۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در یک انسان سالم، فنیل آلانین پیش‌ماده‌ی نوعی آنزیم تجزیه‌کننده است.
- (۲) در یک انسان مبتلا به PKU، آنزیم طبیعی که دارای جایگاه فعال برای فنیل آلانین باشد، وجود ندارد.
- (۳) اندازه‌ی قد انسان، یک صفت پیوسته بوده که تحت تأثیر محیط هم می‌باشد.
- (۴) اگر آقایی برای صفتی ناقل است، جایگاه ژنی آن صفت در جفت کروموزوم‌های شماره ۲۳ قرار ندارد.

۱۷۳- چند مورد جمله زیر را به نادرستی کامل می‌نماید؟

«زمانی که جانداري ..... قطعاً .....»

- (الف) فنوتیپ (رخ‌نمود) بارز را نشان می‌دهد- نمی‌توان ژن نمود آن را مشخص نمود.
- (ب) فنوتیپ (رخ‌نمود) حدواسط را نشان می‌دهد- می‌توان ژن نمود آن را مشخص نمود.
- (ج) فنوتیپ نهفته را نشان می‌دهد- می‌توان ژن نمود آن را مشخص نمود.
- (د) فنوتیپ بارز را نشان می‌دهد- یکی از دو ژنوتیپ خالص یا ناخالص را دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۴- کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در گروهی از یاخته‌های ..... در یک فرد سالم، ولی ناقل ژن کم‌خونی داسی‌شکل، .....»

- (۱) موجود در مغز استخوان- ساخت پروتئین D می‌تواند انجام شود.
  - (۲) موجود در مغز استخوان- رونویسی از ژن‌های  $Hb^S$  انجام می‌شود.
  - (۳) قرمز خون- تحت شرایطی پروتئین هموگلوبین با ساختار چهارم به صورت تغییر شکل یافته مشاهده می‌شود.
  - (۴) قرمز خون- رونویسی از ال‌های گروه خونی ABO صورت می‌گیرد.
- ۱۷۵- در مقایسه‌ی گونه‌زایی دگرمیهنی و هم‌میهنی، کدام جمله درست می‌باشد؟
- (۱) پیدایش گونه‌های جدید در هر دو گروه گونه‌زایی، نتیجه‌ی یک نوع جهش ژنی است.
  - (۲) گونه‌زایی دگرمیهنی همانند هم‌میهنی به‌طور حتم تدریجی رخ می‌دهد.
  - (۳) در هر دو نوع گونه‌زایی، عواملی خزانه ژنی را دستخوش تغییر کرده است.
  - (۴) در هر دو نوع گونه‌زایی پس از پیدایش گونه جدید، گونه نیایی از بین می‌رود.

۱۷۶- در ژنوم (ژنگان) هسته‌ای گونه انسان، چند مورد یافت می‌شود؟

(الف) ژن‌های ناقل حمل‌کننده متیونین

(ب) ژن پروتئین مهارکننده رونویسی از ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز

(ج) ژن عامل آزادکننده رشته پلی‌پپتیدی از رنای ناقل

(د) ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌ها

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

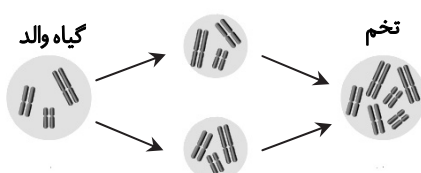
۱۷۷- در شکل روبه‌رو که مربوط به پیدایش نوعی گیاه چارلاد (۴n) است، .....

(۱) انواع کروموزوم‌ها، از تعداد مجموعه‌های کروموزومی بیشتر است.

(۲) انواع کروموزوم‌ها، برابر با تعداد مجموعه‌های کروموزومی است.

(۳) یاخته تخم می‌تواند در اثر خودلقاحی یا دگرلقاحی ایجاد شده باشد.

(۴) گامت‌های غیرطبیعی، حاصل خطای میوزی یا میتوزی هستند.



۱۷۸- جهش .....

- (۱) در توالی غیرژنی، نمی‌تواند بر روی مقدار محصول ژن مؤثر باشد.
- (۲) ارثی در ژنوم سیتوپلاسمی، تنها می‌تواند از مادر به فرزندان منتقل گردد.
- (۳) دویار (دیمر) تیمین، از جهش‌های اکتسابی بوده که در اثر عوامل جهش‌زای شیمیایی ایجاد شده است.
- (۴) ارثی مانند الل بیماری فنیل کتونوری، تنها از مادر به فرزند پسر بیمار منتقل گردیده است.
- ۱۷۹- بر اثر خطای میوزی در جاننداری ۲n، گامت حاصل با گامت طبیعی لقاح یافته است. .... قطعاً جدا نشدن کروموزوم‌ها در .....
- (۱) اگر یاخته تخم ۳n باشد- میوز ۲ رخ نداده است.
- (۲) اگر یاخته تخم n باشد- میوز ۱ رخ داده است.
- (۳) اگر یاخته تخم ۲n باشد- میوز ۱ رخ نداده است.
- (۴) اگر یاخته تخم ۴n باشد- میوز ۱ و ۲ رخ داده است.
- ۱۸۰- کدام موارد درست هستند؟

- (الف) جهش در گونه‌زایی هم‌میهنی همانند گونه‌زایی دگرمیهنی نقش دارد.
- (ب) رانش ژن در گونه‌زایی هم‌میهنی برخلاف دگرمیهنی می‌تواند نقش داشته باشد.
- (ج) انتخاب طبیعی در گونه‌زایی هم‌میهنی برخلاف دگرمیهنی می‌تواند نقش داشته باشد.
- (۱) الف (۲) الف- ب (۳) الف- ج (۴) ب- ج

- ۱۸۱- رنگ نوعی ذرت، صفتی چند ژنی است. در ارتباط با این صفت کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟
- (۱) در صورت آمیزش AABbCc با aaBbcc احتمال ایجاد ذرتی با بیشترین مقدار قرمزی وجود دارد.
- (۲) گیاه حاصل از آمیزش AaBbCc با aaBbcc می‌تواند برای این صفت تنها ۳ نوع دگره (الل) داشته باشد.
- (۳) ذرت‌ها با هر نوع رخ‌نمودی می‌توانند گامت‌های نوترکیب برای این صفت ایجاد کنند.
- (۴) هیچ حالتی از آمیزش بین ذرت‌ها وجود ندارد که بتواند تمام ژن‌نمود (ژنوتیپ)های ممکن را شکل دهد.
- ۱۸۲- کدام عبارت در مورد ساختارهایی که به‌عنوان ردپای تغییر گونه‌ها محسوب می‌شوند، نادرست است؟
- (۱) می‌تواند در جانوری با سامانه گردش خون مضاعف دیده شود. (۲) می‌تواند بیانگر خویشاوندی دو گونه با هم باشد.
- (۳) می‌تواند دارای کار مشخصی باشد یا نباشد. (۴) می‌تواند نشان‌دهنده روش‌های متفاوت سازش در برابر یک نیاز باشد.

۱۸۳- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«همه عوامل برهم‌زننده تعادل یک جمعیت، .....»

- (الف) می‌توانند بدون تغییر در فراوانی نسبی الل‌ها، فراوانی نسبی ژنوتیپ را تغییر دهند.
- (ب) تنوع فنوتیپی موجود در جمعیت را افزایش یا کاهش می‌دهند.
- (ج) در وقوع نوعی گونه‌زایی که با جدایی جغرافیایی آغاز می‌شود، نقش دارند.
- (د) با توجه به فنوتیپ افراد، فراوانی ژنوتیپ را در جمعیت تغییر می‌دهند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول درون تمام یاخته‌های هسته‌دار زنده یک فرد بالغ مقاوم به مالاریا .....»

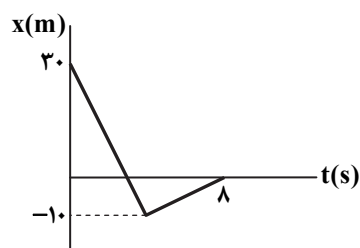
- (۱) هم هموگلوبین طبیعی و هم هموگلوبین جهش‌یافته یافت می‌شود.
- (۲) یکی از انواع رشته‌های پلی‌پپتیدی در هموگلوبین، دستخوش تغییر شده است.
- (۳) هر دو نوع ال (دگره) ( $Hb^S$ ) و ( $Hb^A$ ) یافت می‌شوند.
- (۴) حداقل یکی از دگره‌های صفت کم‌خونی داسی‌شکل، یافت می‌شود.

۱۸۵- چند مورد عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در استرپتوکوکوس نومونیا تنوع ..... از تنوع ..... است.»

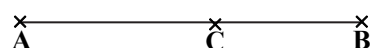
- (الف) رناهای ناقل (tRNA)، کمتر- کدون‌ها
- (ب) آمینو اسیدهای شرکت‌کننده در ساختار پروتئین‌ها، کمتر- آنتی‌کدون‌ها
- (ج) ژن‌ها، بیشتر- رناهای پیک (mRNA)
- (د) پیوندهای موجود در ساختار ریبوزوم (رئاتن)، بیشتر- پیوندهای موجود در ساختار رنابسپاراز
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۶- نمودار مکان- زمان متحرکی که در امتداد محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل است. این متحرک در بازه زمانی صفر تا  $t = 8$  s چند متر در خلاف جهت محور  $x$  حرکت نموده است؟



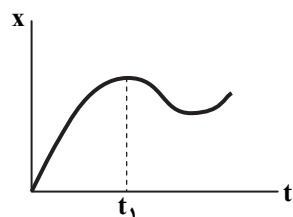
- (۱) ۱۰  
(۲) ۲۰  
(۳) ۳۰  
(۴) ۴۰

۱۸۷- مطابق شکل متحرکی روی مسیر مستقیم از نقطه A تا نقطه B به اندازه  $60\text{ m}$  حرکت می‌کند و سپس روی همان مسیر تا نقطه C برمی‌گردد. چنانچه تندی متوسط متحرک در مسیر ABC،  $1/5$  برابر اندازه سرعت متوسط آن در این مسیر باشد، فاصله BC چند متر است؟



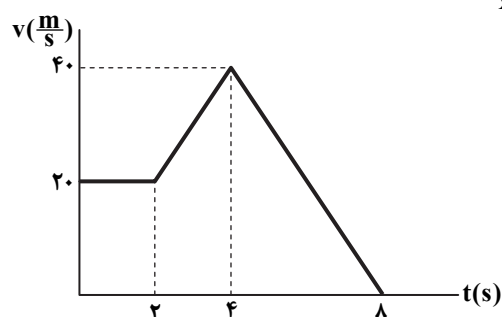
- (۱) ۶  
(۲) ۱۲  
(۳) ۱۸  
(۴) ۲۴

۱۸۸- شکل داده شده نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که بر خط راست حرکت می‌کند. در بازه زمانی صفر تا  $t_1$  چند بار سرعت لحظه‌ای متحرک با سرعت متوسط آن در این بازه زمانی برابر شده است؟



- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) بیشمار  
(۴) صفر

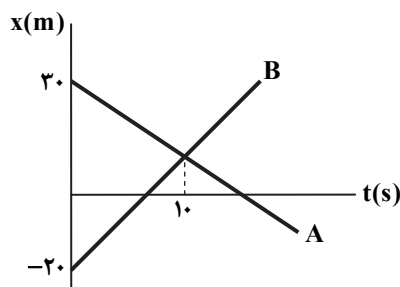
۱۸۹- شکل داده شده نمودار سرعت- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور  $x$  حرکت می‌کند. شتاب متحرک در لحظه  $t = 6$  s چند متر بر مربع ثانیه است؟



- (۱)  $-2/5$   
(۲)  $-5$   
(۳)  $-7/5$   
(۴)  $-10$

محل انجام محاسبات

۱۹۰- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که در امتداد محور x حرکت می کنند، مطابق شکل است. در چه لحظه ای بر حسب ثانیه فاصله دو متحرک به ۶۰m می رسد؟



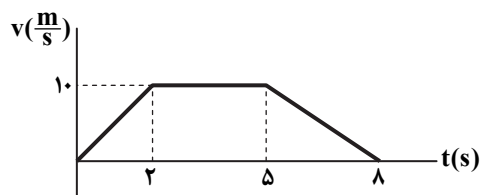
(۱) ۱۱/۲

(۲) ۱۲/۲

(۳) ۲۲

(۴) ۲۴

۱۹۱- نمودار سرعت- زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می کند، مطابق شکل است. اگر متحرک در لحظه  $t = 0$  در مکان  $x = -20\text{m}$  باشد، در لحظه  $t = 8\text{s}$  در چه مکانی است؟



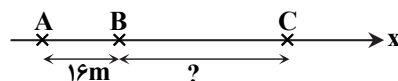
(۱) ۱۵m

(۲) ۳۵m

(۳) ۵۵m

(۴) ۷۵m

۱۹۲- متحرکی با شتاب ثابت  $\frac{4}{2}\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  روی محور x حرکت می کند و فاصله بین دو نقطه A و B را در مدت ۲s می پیماید. اگر تندی متحرک در نقطه C



به  $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$  برسد، فاصله BC چند متر است؟

(۱) ۱۶

(۲) ۳۲

(۳) ۴۶

(۴) ۶۴

۱۹۳- معادله حرکت متحرکی که روی محور x حرکت می کند، در SI به صورت  $x = -5t^2 + 30t - 90$  است. در چه مکانی بر حسب متر، سرعت متحرک صفر می شود؟

(۴) -۱۳۵

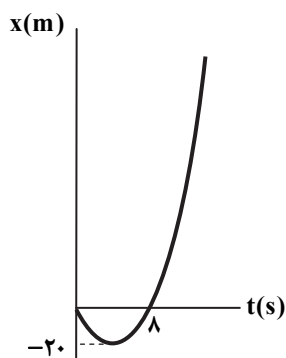
(۳) -۶۰

(۲) -۴۵

(۱) -۳۰

محل انجام محاسبات

۱۹۴- اگر نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور  $x$  با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل باشد، سرعت متحرک در لحظه  $t = ۱۴s$  چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۲۰

(۲) ۲۵

(۳) ۳۰

(۴) ۳۵

۱۹۵- دو شخص با کفش های چرخ دار در یک سالن مسطح و صاف روبه روی هم ایستاده اند و یکدیگر را هل می دهند. جرم شخص اول ۲۰ درصد از جرم شخص دوم بیشتر است. شتابی که شخص دوم می گیرد به اندازه ..... درصد از شتاب شخص اول ..... است.



(۱) ۲۵، کمتر

(۲) ۲۵، بیشتر

(۳) ۲۰، کمتر

(۴) ۲۰، بیشتر

۱۹۶- اگر وزن جسمی به جرم  $۸۰۰g$  در سطح یک سیاره  $۴N$  باشد، شتاب گرانشی در سطح این سیاره بر حسب یکای SI کدام است؟

(۴) ۱۰

(۳) ۶/۴

(۲) ۵

(۱) ۳/۲

۱۹۷- مطابق شکل، کتابی به جرم  $۳kg$  را با نیروی افقی  $\vec{F}$  به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته ایم، به طوری که کتاب در آستانه لغزش به طرف پایین است. اگر اندازه نیرویی که دیوار بر کتاب وارد می کند برابر  $۵۰N$  باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین کتاب و دیوار کدام

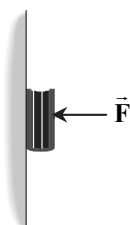
است؟  $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$

(۱) ۰/۱

(۲) ۰/۲۵

(۳) ۰/۵

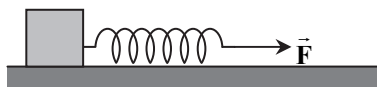
(۴) ۰/۷۵



محل انجام محاسبات



۱۹۸- در شکل زیر به وسیله یک فنر با ثابت  $20 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$  وزنه‌ای به جرم  $5 \text{ kg}$  را روی سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی  $0.2$  می‌کشیم. اگر افزایش طول فنر  $1/5 \text{ cm}$  باشد، شتاب حرکت وزنه چند متر بر مربع ثانیه است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



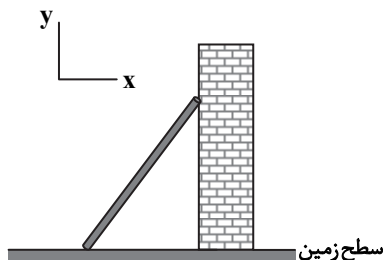
- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۱۹۹- شخصی به جرم  $100 \text{ kg}$  روی یک ترازوی فنری درون آسانسور ایستاده است. اگر شتاب آسانسور به طرف بالا و برابر با  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  باشد، ترازو چه مقداری را بر حسب نیوتون نشان می‌دهد؟  $(g = 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) ۷۸۰ (۲) ۹۸۰ (۳) ۱۱۸۰ (۴) ۱۲۲۰

۲۰۰- مطابق شکل، نردبانی به یک دیوار با اصطکاک ناچیز تکیه داده شده است. اگر نیرویی که سطح زمین بر نردبان وارد می‌کند

$$\vec{F} = (60 \text{ N})\vec{i} + (80 \text{ N})\vec{j} \quad (g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



- (۱) ۶  
(۲) ۸  
(۳) ۱۰  
(۴) ۱۴

۲۰۱- شخصی روی یک ترازوی فنری داخل آسانسور ایستاده و آسانسور با شتاب ثابت در حرکت است. بزرگی نیرویی که شخص بر ترازو وارد می‌کند ..... بزرگی نیرویی است که ترازو بر شخص وارد می‌کند.

- (۱) لزوماً بیشتر از (۲) لزوماً کمتر از (۳) لزوماً برابر با (۴) کمتر یا بیشتر از

۲۰۲- خودرویی با تکانه  $2 \times 10^4 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$  به مانعی برخورد نموده و به عقب برمی‌گردد. اگر مدت زمان برخورد  $0.1 \text{ s}$  بوده و در این مدت نیروی

متوسط  $5 \times 10^5 \text{ N}$  از طرف مانع بر خودرو وارد شود، اندازه تکانه خودرو در برگشت به عقب چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟

- (۱)  $1 \times 10^4$  (۲)  $3 \times 10^4$  (۳)  $5 \times 10^4$  (۴)  $7 \times 10^4$

محل انجام محاسبات

۲۰۳- در چه ارتفاعی از سطح زمین، نیروی گرانشی وارد بر یک شخص  $0/64$  مقدار آن در سطح زمین است؟ ( $R_e = 6400 \text{ km}$ : شعاع زمین)

- (۱)  $800 \text{ km}$  (۲)  $1600 \text{ km}$  (۳)  $2400 \text{ km}$  (۴)  $3200 \text{ km}$

۲۰۴- دو نوسانگر هماهنگ ساده با دوره‌های  $T_1 = 0/8 \text{ s}$  و  $T_2 = 1/2 \text{ s}$  در حال نوسان هستند. در مدت چند ثانیه یکی از آن‌ها  $60$  نوسان بیشتر از دیگری انجام می‌دهد؟

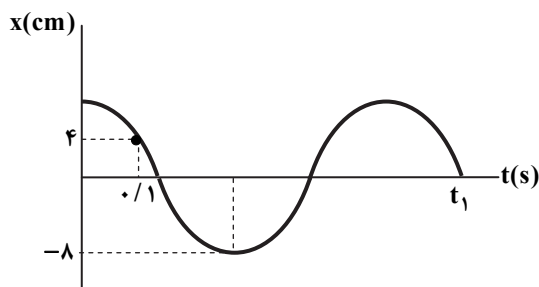
- (۱)  $96$  (۲)  $120$  (۳)  $144$  (۴)  $192$

۲۰۵- معادله حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت  $x = A \cos 30\pi t$  است. اگر از لحظه  $t = 0$  تا لحظه  $t = \frac{1}{30} \text{ s}$  نوسانگر به اندازه  $40 \text{ mm}$

جابه‌جا شود، دامنه نوسان چند متر است؟

- (۱)  $0/01$  (۲)  $0/02$  (۳)  $0/04$  (۴)  $0/08$

۲۰۶- اگر نمودار مکان- زمان نوسانگری به صورت شکل زیر باشد، لحظه  $t_1$  چند ثانیه است؟



- (۱)  $0/15$

- (۲)  $0/45$

- (۳)  $0/75$

- (۴)  $1$

۲۰۷- وقتی یک وزنه  $40$  نیوتونی را به انتهای یک فنر قائم می‌آویزیم، فنر  $5 \text{ cm}$  کشیده می‌شود. اگر یک وزنه  $5$  نیوتونی را به این فنر متصل

نماییم و روی میز افقی بدون اصطکاک به نوسان درآوریم، بسامد زاویه‌ای نوسانات آن چند رادیان بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱)  $40$  (۲)  $80$  (۳)  $40\pi$  (۴)  $80\pi$

۲۰۸- یک نوسانگر هماهنگ ساده با دامنه  $5 \text{ cm}$  و بسامد زاویه‌ای  $400 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$  روی سطح افقی بدون اصطکاک نوسان می‌کند. اگر در یک لحظه

هم انرژی جنبشی و هم انرژی پتانسیل نوسانگر  $20 \text{ J}$  باشد، جرم آن چند گرم است؟

- (۱)  $200$  (۲)  $250$  (۳)  $400$  (۴)  $500$

محل انجام محاسبات

۲۰۹- دوره یک آونگ ساده با افزایش طول آن ..... و با افزایش جرم متصل به آن .....

- (۱) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد.  
(۲) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد.  
(۳) افزایش می‌یابد - ثابت می‌ماند.  
(۴) کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند.

۲۱۰- بسامد نوسانگری  $200\text{ Hz}$  است. یک نوسانگر خارجی می‌تواند به‌طور دوره‌ای بر این نوسانگر نیرو وارد کند و آن را به حال تشدید درآورد.

دوره نوسانگر خارجی چند میلی‌ثانیه است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۴ (۴) ۵

۳۰'

شیمی

زمان پیشنهادی

شیمی ۳: فصل‌های ۱ و ۲

۲۱۱- چند مورد از ویژگی‌های زیر را می‌توان از تفاوت‌های محلول‌ها و کلوئیدها دانست؟

(الف) توزیع یکنواخت ذرات در مخلوط

(ب) رفتار در برابر عبور نور

(پ) پایداری مخلوط

(ت) اندازه ذرات سازنده مخلوط

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۲- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در پاک کردن چربی‌ها، پاک‌کننده غیرصابونی عملکردی مشابه با صابون دارد و باعث پخش شدن چربی‌ها در آب می‌شود.

(۲) پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب سخت به‌خوبی کف کرده و رسوب تولید نمی‌کنند.

(۳) صابون‌ها نمک‌هایی با خاصیت بازی هستند و مخلوط آن‌ها با آب، pH بیشتر از ۷ دارد.

(۴) فرمول شیمیایی  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{O}_2\text{Na}$ ، صابون جامدی را نشان می‌دهد که با جایگزینی یون سدیم با یون پتاسیم، به صابون مایع تبدیل می‌شود.

۲۱۳- شمار اتم‌های کربن در زنجیر هیدروکربنی (R) یک صابون مایع که کاتیون چنداتمی دارد، با شمار اتم‌های کربن در زنجیر هیدروکربنی (R)

یک پاک‌کننده غیرصابونی سدیم‌دار  $(\text{RC}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na})$  برابر است. اگر زنجیر هیدروکربنی (R) هر دو پاک‌کننده سیرشده باشد، تفاوت

جرم مولی آن‌ها چند گرم است؟  $(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32, \text{K} = 39 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$

- (۱) ۱۱۷ (۲) ۲۵ (۳) ۹۶ (۴) ۱۰۷

محل انجام محاسبات

۲۱۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) اگر در محلول آبی ماده A، غلظت یونها بیشتر از آب خالص باشد، می توان گفت ماده A اسید یا باز است.  
 (ب) اسیدها موادی هستند که باعث افزایش غلظت یون هیدرونیوم در آب می شوند؛ بنابراین در فرمول شیمیایی آن ها H وجود دارد.  
 (پ) اگر شمار مول های یون هیدروکسید در محلول «آ» بیشتر از محلول «ب» باشد، محلول «آ» بازی تر است.  
 (ت) مطالعات آرنیوس نشان می دهد که بر اثر حل شدن اسیدها و بازها در آب، رسانایی الکتریکی محلول افزایش می یابد.

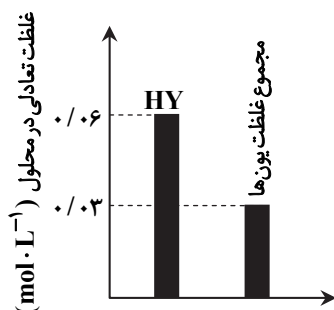
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۵- غلظت یونها در محلول ۰/۰۲ مولار دی نیتروژن پنتاکسید، با غلظت یونها در کدام محلول برابر است؟

- (۱) محلول ۰/۰۲ مولار باریم هیدروکسید  
 (۲) محلول ۰/۰۴ مولار سدیم هیدروکسید  
 (۳) محلول ۰/۰۴ مولار باریم هیدروکسید  
 (۴) محلول ۰/۰۴ مولار لیتیم اکسید

۲۱۶- محلول آبی ترکیب HX را می توان محلولی شامل مولکول های اسید و یون های آب پوشیده دانست. بر این اساس کدام عبارت درست است؟

- (۱) برخی از مولکول های ماده HX در آب حل نمی شوند و برخی دیگر به یون تبدیل می شوند.  
 (۲) در محلول ۰/۱ مولار این ماده، غلظت یون هیدرونیوم برابر با ۰/۱ مولار است.  
 (۳) محلول ترکیب HX، محلولی الکترولیت است و رسانایی الکتریکی بیشتری از محلول شکر در آب دارد.  
 (۴) ترکیب HX، نمونه ای از اسیدهای قوی آرنیوس است که در محلول آبی آن، کاتیون ها و آنیون های آب پوشیده وجود دارد.  
 ۲۱۷- با توجه به شکل روبه رو که مربوط به محلول اسید HY است، .....  
 (۱) غلظت محلول، ۰/۰۹ مولار و درصد یونش اسید برابر با ۵۰ درصد است.  
 (۲) در محلول این اسید، غلظت یون هیدرونیوم حاصل از یونش، نصف غلظت مولکول های یونیده نشده اسید است.  
 (۳) در ۱۰۰۰ لیتر از این محلول، ۷۵ مول HY حل شده است که ۶۰ مول به صورت یونیده نشده در محلول وجود دارد.  
 (۴) درجه یونش اسید برابر با ۰/۵ و غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۰/۱ مولار این اسید برابر با ۰/۱۵ مولار است.



محل انجام محاسبات

۲۱۸- کدام عبارت درست است؟

(۱) فرایند  $\text{NaCl(s)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$  را می‌توان فرایند یونش سدیم کلرید دانست.

(۲) موادی مانند  $\text{HCl}$ ،  $\text{HF}$  و  $\text{CH}_3\text{COOH}$  اسیدهای تک‌پروتون‌دار محسوب می‌شوند.

(۳) اسیدهای ضعیف به‌صورت جزئی در آب یونیده می‌شوند و برای آن‌ها درجه یونش بین صفر تا ۱۰۰ است.

(۴) درجه یونش یک ( $\alpha = 1$ ) برای یک اسید، نشان می‌دهد در محلول، تعادلی بین مولکول‌های یونیده‌نشده و یون‌های حاصل از یونش برقرار است.

۲۱۹- شکل زیر واکنش دو قطعه یکسان از نوار منیزیم با دو محلول آبی اسیدی، با حجم‌های برابر در دمای معین را نشان می‌دهد. بر این اساس،

کدام عبارت می‌تواند توصیف درستی باشد؟

(۱) محلول ۱، محلول M مولار هیدروکلریک اسید و محلول ۲، محلول

M مولار استیک اسید است.

(۲) اگر هر دو محلول، محلول یک اسید باشند، غلظت یون هیدرونیوم در

محلول ۱ بیشتر است.

(۳) اگر غلظت هر دو محلول برابر باشد، ثابت یونش اسید موجود در

محلول ۱ بزرگ‌تر است.

(۴) سرعت تولید گاز هیدروژن در ظرف ۲ بیشتر است، زیرا در محلول آن

غلظت بیشتری از یون هیدرونیوم وجود دارد.

۲۲۰- در دمای معین، ثابت یونش هیدروسیانیک اسید از ثابت یونش استیک اسید کوچک‌تر است؛ بنابراین .....

(۱) محلول‌های هیدروسیانیک اسید، pH بیشتری از محلول‌های استیک اسید دارند.

(۲) در محلول‌هایی با غلظت یکسان از دو اسید، درجه یونش هیدروسیانیک اسید بزرگ‌تر است.

(۳) اگر غلظت یون هیدرونیوم در محلول دو اسید برابر باشد، محلول هیدروسیانیک اسید غلیظ‌تر است.

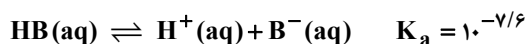
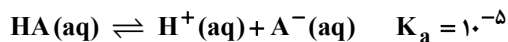
(۴) در محلول‌های ۰/۱ مولار از این دو اسید، غلظت یون‌ها در محلول استیک اسید کمتر است.

۲۲۱- اگر در محلول اسید HA با غلظت  $2 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ، میزان یونش اسید برابر با ۴ درصد باشد، ثابت یونش اسید و غلظت یون هیدرونیوم در

این محلول به‌ترتیب از راست به چپ، چند مول بر لیتر است؟

(۱)  $10^{-4}$ ، ۰/۰۰۸ (۲)  $3 \times 10^{-4}$ ، ۰/۰۰۸ (۳)  $10^{-4}$ ، ۰/۰۸ (۴)  $3 \times 10^{-4}$ ، ۰/۰۸

۲۲۲- محلولی از دو اسید زیر با غلظت و دمای یکسان تهیه می‌کنیم. نسبت  $\frac{\alpha_{\text{HA}}}{\alpha_{\text{HB}}}$  به تقریب کدام است؟ ( $\log 2 = 0.3$ )



(۴) ۰/۰۲

(۳) ۲۰۰

(۲) ۰/۲

(۱) ۲۰

۲۲۳- غلظت یون هیدرونیوم در محلولی با  $\text{pH} = 1/8$ ، به تقریب چند برابر محلول دیگری با  $\text{pH} = 10/3$  است؟ ( $\log 3 = 0.5$ )

(۴)  $5 \times 10^8$

(۳)  $3 \times 10^8$

(۲)  $2 \times 10^8$

(۱)  $10^8$

محل انجام محاسبات

۲۲۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) در محلول ۰/۱ مولار نیتریک اسید در دمای اتاق،  $[\text{NO}_3^-] = ۰/۱ \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  است.ب) کاغذ pH بر اثر آغشته شدن به محلول  $\text{CH}_3\text{OH}$ ، به رنگ آبی درمی‌آید.

پ) اغلب اسیدها و بازهای شناخته‌شده، ضعیف هستند.

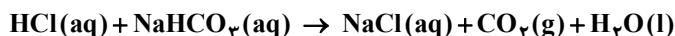
ت) رنگ گل ادریسی به میزان اسیدی بودن خاک بستگی دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۵-  $\text{HX}$  و  $\text{HY}$ ، دو اسید ضعیف هستند. اگر ۱۲ گرم  $\text{HX}$  و ۸ گرم  $\text{HY}$  جداگانه در یک لیتر آب حل شوند، pH این دو محلول برابر خواهد شد. کدام مقایسه در مورد درجه یونش این دو اسید درست است؟ ( $۱ \text{ mol HX} = ۴۰ \text{ g}$ ،  $۱ \text{ mol HY} = ۲۰ \text{ g}$ )

۱ (۱)  $\alpha(\text{HX}) = \alpha(\text{HY})$  ۲ (۲)  $\alpha(\text{HX}) = ۰/۷۵\alpha(\text{HY})$  ۳ (۳)  $\alpha(\text{HY}) = ۰/۷۵\alpha(\text{HX})$  ۴ (۴)  $\alpha(\text{HY}) = ۱/۲۵\alpha(\text{HX})$

۲۲۶- از واکنش ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $\text{pH} = ۰/۷$ ، با مقدار کافی سدیم هیدروژن کربنات، چند میلی‌لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌شود؟ ( $\log 5 = ۰/۷$ )



۲۲۴ (۲) ۴۴۸ (۱) ۲۲۴ (۲) ۴۴۸ (۱)

۲۲۷- کدام گزینه نادرست است؟

۱) اکسیژن، نافلز فعال است که با همه فلزها واکنش می‌دهد و آن‌ها را به اکسید فلز تبدیل می‌کند.

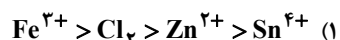
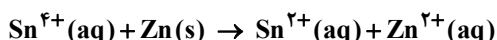
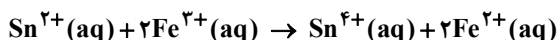
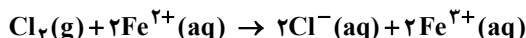
۲) در فرایند مقابل، ماده A نقش کاهنده را دارد.

۳) در واکنش‌های اکسایش-کاهش، نافلزها اغلب اکسند هستند.

۴) باتری، مولدی است که در آن واکنش‌های شیمیایی رخ می‌دهد تا بخشی از انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل شود.



۲۲۸- با توجه به اینکه واکنش‌های زیر به‌طور طبیعی انجام می‌شوند، کدام مقایسه درباره قدرت اکسندگی  $\text{Cl}_2$  و  $\text{Zn}^{2+}$ ،  $\text{Sn}^{4+}$ ،  $\text{Fe}^{3+}$  درست است؟



۲۲۹- کدام دو ذره با یکدیگر وارد واکنش می‌شوند؟

۱ (۱)  $\text{Cu(s)}$  و  $\text{Fe}^{2+}\text{(aq)}$  ۲ (۲)  $\text{Au(s)}$  و  $\text{Cu}^{2+}\text{(aq)}$  ۳ (۳)  $\text{Zn(s)}$  و  $\text{Al}^{3+}\text{(aq)}$  ۴ (۴)  $\text{Zn(s)}$  و  $\text{Fe}^{2+}\text{(aq)}$

محل انجام محاسبات

۲۳۰- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) برای ایجاد جریان الکتریکی، باید الکترون‌ها را از یک مسیر معین عبور داد یا از نقطه‌ای به نقطه دیگر جابه‌جا نمود.
- (۲) دادوستند مستقیم الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهند، باعث تبدیل انرژی آزادشده به انرژی الکتریکی می‌شود.
- (۳) در سلول گالوانی، آند الکترودی است که معمولاً با کاهش جرم تیغه فلزی همراه است.
- (۴) سلول گالوانی، دستگاهی است که می‌تواند بر اساس قدرت کاهندگی فلزها، انرژی الکتریکی تولید کند.

۲۳۱- در سلول گالوانی روی- مس، ..... (  $\text{Cu} = ۶۴$  ,  $\text{Zn} = ۶۵ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  )

- (۱) علامت الکترودهای روی و مس به ترتیب منفی و مثبت است.
- (۲) در الکتروده روی، نیم‌واکنش کاهش و در الکتروده مس، نیم‌واکنش اکسایش انجام می‌شود.
- (۳) در دیواره متخلخل، آنیون‌ها به طرف الکتروده مس و کاتیون‌ها به طرف الکتروده روی انتقال می‌یابند.
- (۴) تغییر جرم تیغه مس از تغییر جرم تیغه روی بیشتر است.

۲۳۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) اندازه‌گیری پتانسیل یک نیم‌سلول، به‌طور جداگانه انجام می‌شود و با یک عدد با علامت + یا - عنوان می‌شود.
  - (۲) در نیم‌سلول استاندارد هیدروژن (SHE)، پتانسیل نیم‌واکنش  $2\text{H}^+(\text{g}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$  را برابر با صفر در نظر می‌گیرند.
  - (۳) اندازه‌گیری پتانسیل استاندارد نیم‌سلول‌ها در شرایط STP و با غلظت ۱ مولار محلول‌ها انجام می‌شود.
  - (۴)  $\text{E}^\circ$  فلزهایی که قدرت کاهندگی بیشتری از  $\text{H}_2$  دارند، با علامت منفی مشخص می‌شود.
- ۲۳۳- اگر نیروی الکتروموتوری سلول‌های گالوانی  $\text{Zn} - \text{Cu}$  ,  $\text{Al} - \text{Ag}$  و  $\text{Cu} - \text{Ag}$  به ترتیب ۱/۱، ۲/۴۶ و ۰/۴۶ ولت باشد،  $\text{E}^\circ$  آلومینیم

برحسب ولت کدام است؟  $(\text{E}^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -۰/۷۶ \text{ V})$

- (۱) -۱/۲ (۲) -۱/۶۶ (۳) -۱/۰۸ (۴) -۱/۸۱

۲۳۴- در سلول سوختی هیدروژن- اکسیژن، .....

- (۱) واکنش سوختن هیدروژن انجام می‌شود که با تولید انرژی الکتریکی همراه است.
  - (۲) در بخش کاتدی، گاز اکسیژن وارد و محلولی شامل یون‌های  $\text{OH}^-$  خارج می‌شود.
  - (۳) اجزای اصلی شامل غشاء، الکتروده آند و الکتروده کاتد است.
  - (۴) در بخش آندی، مولکول‌های هیدروژن به اتم‌های هیدروژن تبدیل می‌شوند.
- ۲۳۵- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در ۱ و ۲- دی‌کلرواتان با عدد اکسایش اتم مرکزی در کدام مولکول برابر است؟

- (۱)  $\text{CHCl}_3$  (۲)  $\text{CO}_2$  (۳)  $\text{H}_2\text{O}$  (۴)  $\text{NH}_3$

۲۳۶- همه موارد زیر درباره فرایند برقکافت آب درست است، به‌جز .....

- (۱) ارتفاع آب در بخش آندی بیشتر از بخش کاتدی است.
- (۲) کاغذ pH پیرامون کاتد به رنگ آبی مشاهده می‌شود.
- (۳) تعداد الکترون‌های مبادله‌شده بر اساس واکنش کلی، برابر با ۲ الکترون است.
- (۴) جهت افزایش رسانایی، باید اندکی الکترولیت به آب افزود.

محل انجام محاسبات

