



دفترچه سوالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

# آزمون هموا ۶ دی ۱۴۰۱ تجربی

تعداد سوالات

۱۵۰ تست

سوال	مواد امتحانی
۵	زمین شناسی
۳۰	ریاضی-تجربی
۵۰	زیست شناسی
۳۰	فیزیک
۳۵	شیمی

کد آزمون

۶۳aa۹e۰۹۲۴۳۳۴

جهت شرکت در این آزمون وارد سایت هموا شوید

Hamva.ir

# هم‌وا زمین‌شناسی هم‌وا

۱ بطلمیوس و کوپرنیک در کدام یک از موارد زیر هم نظر بوده‌اند؟

- (۱) حرکت پاد ساعت وضعی زمین  
 (۲) مدار دایره‌ای سیارات  
 (۳) حرکت پاد ساعت انتقالی زمین  
 (۴) مدار بیضی سیارات

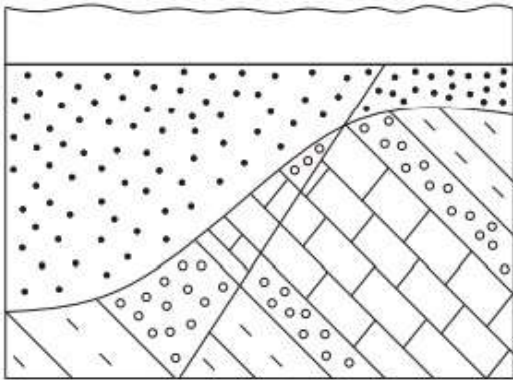
۲ یک لایهٔ آبرفتی با حجم ۵۰ هزار مترمکعب و تخلخل ۵۰ درصد، حداکثر چند متر مکعب آب در خود جای می‌دهد؟

- (۱)  $25000 \text{ m}^3$  (۲)  $25000 \text{ m}^3$  (۳)  $125000 \text{ m}^3$  (۴)  $2500000 \text{ m}^3$

۳ از رودخانه‌ای با دبی  $50 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$  در مدت ۲ روز چند مترمکعب آب عبور می‌کند؟

- (۱)  $2.5 \times 10^2$  (۲)  $1.6 \times 10^5$  (۳)  $7.2 \times 10^3$  (۴)  $3.6 \times 10^4$

۴ در شکل زیر قدیمی‌ترین و جدیدترین پدیده کدام است؟



- (۱) رسوب‌گذاری - فرسایش  
 (۲) رسوب‌گذاری - گسل  
 (۳) چین‌خوردگی - گسل  
 (۴) چین‌خوردگی - فرسایش

۵ اگر سیاره‌ای در منظومه شمسی باشد که فاصلهٔ آن با خورشید ۱۶ واحد ستاره‌شناسی باشد. این سیاره چند سال طول می‌کشد که یک دور کامل به دور خورشید بچرخد؟

- (۱) ۴ (۲) ۱۶ (۳) ۳۲ (۴) ۶۴

# هم‌وا ریاضی-تجربی هم‌وا

مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی  $\cos 2x + \sin 2x = 0$  در بازه  $[-\pi, \pi]$  کدام است؟

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

وضعیت پیوستگی تابع  $f(x) = (-1)^{|x|} - \cos(\pi[x])$  در نقاط  $x \in \mathbb{Z}$  چگونه است؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) فقط در  $x$  های زوج پیوسته (۲) فقط در  $x$  های فرد پیوسته  
(۳) در تمام  $x$  های صحیح پیوسته (۴) در تمام  $x$  های صحیح ناپیوسته

اگر برد تابع  $f(x) = a \sin(ax - b) + b$  برابر با  $[-2, 5]$  باشد، دوره تناوب آن کدام است؟

- (۱)  $\frac{2\pi}{7}$  (۲)  $\frac{4\pi}{7}$  (۳)  $\frac{2\pi}{5}$  (۴)  $\frac{3\pi}{5}$

اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - ax + 1 = 0$  باشند، حاصل  $\frac{\alpha}{a-\beta} + \frac{\beta}{a-\alpha}$  برابر کدام گزینه است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

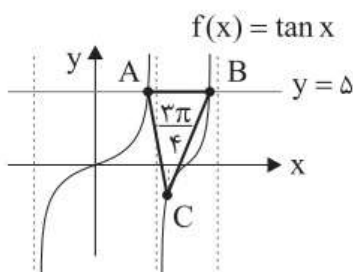
برد تابع  $f(x) = \frac{4}{\sqrt{x^2 + x + 1}}$  کدام است؟

- (۱)  $(0, 1)$  (۲)  $(0, \frac{4\sqrt{3}}{3}]$  (۳)  $[1, \frac{2\sqrt{3}}{3}]$  (۴)  $[\frac{1}{2}, 1]$

به ازای کدام مقدار  $a$ ، تابع  $f(x) = \begin{cases} \sin \lambda x & , x \geq \frac{\pi}{6} \\ a \tan \lambda x & , x < \frac{\pi}{6} \end{cases}$  در  $x = \frac{\pi}{6}$  پیوسته است؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{3}}{6}$  (۲)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  (۳)  $-\frac{\sqrt{3}}{6}$  (۴)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

نمودار تابع  $f(x) = \tan x$  و خط  $y = 5$  در یک دستگاه رسم شده است. مساحت مثلث  $ABC$  کدام است؟



- (۱)  $3\pi$  (۲)  $6\pi$  (۳)  $2\pi$  (۴)  $4\pi$

۶

۷

۸

۹

۱۰

۱۱

۱۲

۱۳ اگر  $f(x) = 3x + 5$  و  $g(x)$  یک تابع اکیداً نزولی با دامنه  $\mathbb{R}$  باشد که از مبدأ مختصات می‌گذرد، دامنهٔ تابع

$y = \sqrt{(g \circ f)(x)}$  کدام است؟

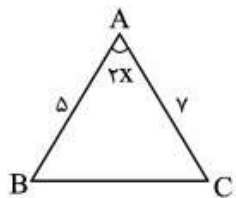
- (۱)  $[-\frac{5}{3}, +\infty)$  (۲)  $(-\infty, 0]$  (۳)  $(-\infty, -\frac{5}{3}]$  (۴)  $[0, +\infty)$

۱۴ برای تابع  $f(x) = \frac{bx^2 - 1}{ax^2 + \lambda x + b}$  داریم  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = +\infty$ ، در این صورت  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$  کدام است؟

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

۱۵ در صفحه، ۳ نقطه وجود دارد که از نقطه A به فاصله ۲cm و از خط L به فاصله ۱cm باشند. فاصله A تا L کدام می‌تواند باشد؟

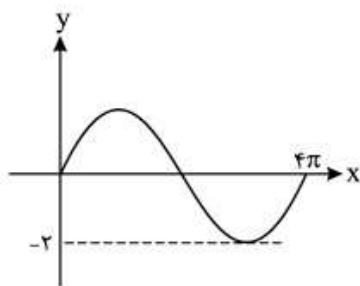
- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) غیرممکن



۱۶ اگر  $\sin x - \cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$  باشد، مساحت مثلث زیر کدام است؟

- (۱) ۴/۳۷۵ (۲) ۴/۲۵ (۳) ۵/۶۲۵ (۴) ۳/۵

۱۷ اگر قسمتی از نمودار  $f(x) = a \sin bx$  به صورت شکل زیر باشد، حاصل ab کدام است؟



- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۴ (۴) -۴

۱۸ یک ضلع مستطیلی بر خط  $y = x + 1$  منطبق است. اگر نقاط  $(3, 4)$  و  $(-3, 2)$  دو سر قطر این مستطیل باشند، مساحت آن کدام است؟

- (۱)  $16\sqrt{2}$  (۲)  $8\sqrt{2}$  (۳) ۱۶ (۴) ۸

۱۹ اگر  $f(x) = [2x - 1]$  باشد، مقدار  $f(\frac{\sqrt{3}}{2}) + f(-\frac{\sqrt{2}}{2})$  کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) -۲ (۳) -۱ (۴) ۱

مجموع جواب‌های معادله  $\sin 2x + \cos 2x = 1 - \sin x + \cos x$  در بازه  $(0, 2\pi)$  کدام است؟

$\frac{3\pi}{2}$  (۴)       $\frac{13\pi}{6}$  (۳)       $2\pi$  (۲)       $\frac{5\pi}{2}$  (۱)

۲۰

ضابطه قرینه تابع  $y = \frac{2x-3}{x-2}$  نسبت به خط  $y = x$  کدام است؟

$y = \frac{x-2}{3x-2}$  (۴)       $y = \frac{3x-2}{x+2}$  (۳)       $y = \frac{x+2}{x}$  (۲)       $y = \frac{2x-3}{x-2}$  (۱)

۲۱

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

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

۲۲

نمودار تابع  $f(x) = (x+1)^3$  را ابتدا در راستای محور  $x$  ها با ضریب ۳ انبساط داده، سپس نسبت به محور  $y$  ها قرینه و در نهایت نمودار حاصل را یک واحد به پایین منتقل می‌کنیم. نمودار کدام تابع به دست می‌آید؟

۲۳

$y = -(\frac{1}{3}x + \frac{1}{3})^3 - 1$  (۲)       $y = -(\frac{1}{3}x + 1)^3 - 1$  (۱)

$y = (-\frac{1}{3}x + 1)^3 - 1$  (۴)       $y = (-\frac{1}{3}x + \frac{1}{3})^3 - 1$  (۳)

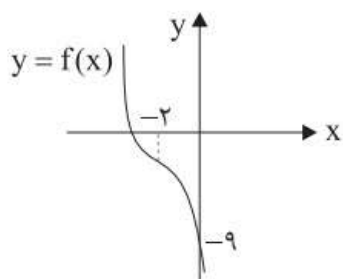
باقی‌مانده تقسیم  $f(x) = x^3 + 3ax^2 + 2x + 9$  بر  $x+1$  برابر ۳ است. باقی‌مانده تقسیم  $f(2x-1)$  بر  $x-2$  کدام است؟

۲۴

$20$  (۴)       $10$  (۳)       $15$  (۲)       $30$  (۱)

تابع  $f(x)$  از انتقال افقی و عمودی  $y = -x^2$  رسم شده است. در این صورت  $f(1)$  کدام است؟

۲۵



$-12$  (۱)

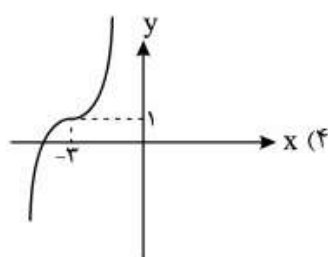
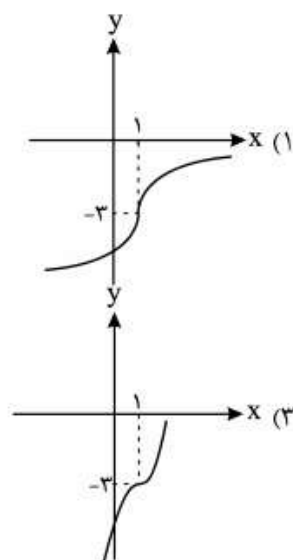
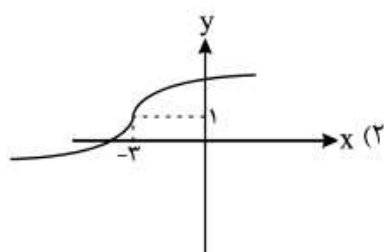
$-18$  (۲)

$-24$  (۳)

$-28$  (۴)

۲۶

۹۰. نمودار وارون تابع  $y = (x+2)^3 + 1$  کدام است؟



۲۷. اگر  $x = a$  جواب معادله  $\frac{3}{x-3} - \frac{2}{x} = \frac{-18}{9-x^2}$  باشد، جواب معادله  $x + \sqrt{x} = a$  کدام است؟

- (۴) ۱ و ۴                      (۳) ۴                      (۲) ۱                      (۱) ۴ و ۹

۲۸. اگر  $f(x) = \sqrt{x-4} + \sqrt{4-x}$  و  $g(x) = [-2x+1]$  باشد، چند عدد صحیح در دامنه تابع fog وجود دارد؟ [ ]، نماد جزء صحیح است.

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

۲۹. دو تابع  $f = \{(5, 2), (4, 4), (3, 5)\}$  و  $g(x) = 3x + 1$  مفروض‌اند. اگر  $g^{-1}(2f^{-1}(a)) = 3$  باشد، کدام است  $a$ ؟

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

۳۰. اگر  $f(x)$  تابع همانی باشد، به‌ازای کدام ضابطه برای  $g(x)$ ، تابع  $y = \left(\frac{f}{g}\right)(x)$  در دامنه‌اش اکیداً یکنوا است؟

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

۳۱. معادله  $\left[\frac{x}{3} - 1\right] = \frac{x-3}{3}$  چند جواب طبیعی و کوچک‌تر از ۱۰۰ دارد؟ [ ]، نماد جزء صحیح است.

- (۱) ۳۳                      (۲) ۱۶                      (۳) ۳۴                      (۴) ۱۷

۹۲- در کدام نواحی از دایره مثلثاتی رابطه  $\sin \alpha < \tan \alpha$  برقرار است؟

- (۱) اول و سوم و چهارم  
 (۲) اول و سوم  
 (۳) اول و دوم  
 (۴) سوم و چهارم

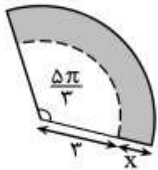
۳۳ اگر  $f = \{(-1, 2), (-\frac{1}{4}, 0)\}$  و  $g(x) = \begin{cases} 2x+1 & x \in \mathbb{Z} \\ [x] & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$  آنگاه  $f + g$  کدام است؟

- (۱)  $\{(-1, -1), (0, -1)\}$   
 (۲)  $\{(-1, 0), (-\frac{1}{4}, 0)\}$   
 (۳)  $\{(-1, 1), (-\frac{1}{4}, -1)\}$   
 (۴)  $\{(-1, 1), (-\frac{1}{4}, 0)\}$

۳۴ بازه  $(-3a, a^2 + 2a)$  همسایگی راست عدد  $x = 3$  است. این بازه شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۴  
 (۲) ۵  
 (۳) ۶  
 (۴) ۳

۳۵ دو برادر می‌خواهند برشی از کیک را به شکل زیر تقسیم کنند که قسمت هاشور خورده را یکی از آن‌ها و قسمت سفید را دیگری بخورد. مقدار  $x$  تقریباً چقدر باشد تا هریک به اندازه مساوی کیک خورده باشند؟  $(\pi = 3.14, \sqrt{2} = 1.41)$



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

## هم‌وا زیست‌شناسی هم‌وا

۳۶ هر مولکول دناي ..... در يك ياخته يوكاريوتي هسته‌دار، قطعاً .....  
 (۱) خطی - پس از انجام همانندسازی، دو دنا ایجاد می‌کند که وارد دو یاخته مختلف می‌شوند.  
 (۲) خطی - همانندسازی را از چندین نقطه، آغاز می‌کند و در هر نقطه، از دو دنباسپاراز استفاده می‌نماید.  
 (۳) حلقوی - در ساختار خود به اندازه دو برابر پیوندهای فسفودی‌استر دارای پیوند قند فسفات است.  
 (۴) حلقوی - در تمام بخش‌های خود، قطری به اندازه یک باز آلی پورین و یک باز آلی پیریمیدین دارد.

چند مورد دربارهٔ همهٔ مولکول‌های زیستی کاهندهٔ انرژی فعال‌سازی واکنش‌های درون یاخته‌ای در انسان، همواره صحیح است؟

- به دنبال فعالیت آنزیم سازندهٔ خود تولید می‌شوند.
  - در ساختار آن، مولکول‌های کربوهیدرات مشاهده نمی‌شوند.
  - قرارگیری مادهٔ سمی در جایگاه فعال آن، مانع فعالیت آن‌ها می‌شود.
  - ویژگی‌های منحصر به فرد هر واحد سازندهٔ آن به گروه R بستگی دارد.
- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۳۸

هر جایگاهی از ریبوزوم که ..... به‌طور قطع .....

- (۱) آنتی‌کدون AUU را دریافت می‌کند - محل قرارگیری عوامل آزادکنندهٔ پروتئینی است.
- (۲) کدون AUG به آن وارد می‌شود - امکان تشکیل پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها را ندارد.
- (۳) آخرین رنای ناقل هیچ‌گاه در آن دیده نمی‌شود - فاصلهٔ یکسانی با دو جایگاه دیگر ریبوزوم دارد.
- (۴) رنای ناقل فاقد آمینواسید در آن مشاهده می‌شود - شکسته شدن پیوند هیدروژنی در آن مشاهده می‌شود.

۳۹

کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) فرایند انتخاب طبیعی برخلاف رانش، باعث سازش جمعیت با محیط می‌شود.
- (۲) کراسینگ‌اور با اضافه کردن دگره‌های جدید، باعث افزایش تنوع می‌شود.
- (۳) آمیزش غیرتصادفی همانند شارش، می‌تواند باعث تغییر فراوانی دگره‌ها شود.
- (۴) رانش در یک جمعیت، ممکن است باعث افزایش شباهت در جمعیت باقی‌مانده شود.

۴۰

احتمال تولد فرد  $Hb^S Hb^S$  در مناطق کوهستانی ..... مناطق مالاریاخیز ..... از مناطق ساحلی و غیرمالاریاخیز می‌باشد.

- (۱) برخلاف - بیشتر    (۲) همانند - بیشتر    (۳) همانند - کم‌تر    (۴) برخلاف - کم‌تر

۴۱

با توجه به تنظیم مثبت رونویسی در باکتری *E. coli*، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ترکیبی که به عنوان ..... شناخته می‌شود، همواره .....

- (۱) فعال‌کننده - به توالی خاصی از DNA، بیش از نوعی قند تمایل دارد.
- (۲) محرک فعالیت رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) - نوعی دی‌ساکارید است.
- (۳) آنزیم ویژه رونویسی - می‌تواند توالی‌های بین ژنی ژن‌ها را رونویسی نماید.
- (۴) فرآوردهٔ نهایی ژن - در افزایش سرعت سنتز نوعی کربوهیدرات نقش دارد.

۴۲



چند مورد از موارد زیر در ارتباط با آمیزش ذرتی که ژن نمود پرچم آن  $AaBBcc$  می باشد با ذرتی که ژن نمود کلاله آن  $AabbCC$  می باشد، نادرست است؟ [صفت مورد بررسی سه جایگاهی بوده و در ارتباط با رنگ دانه های ذرت است، الل های  $A, B$  و  $C$  رنگ دانه را قرمز می کنند و الل های  $a, b$  و  $c$  رنگ دانه را سفید می کنند.]  
 الف) تمام دانه های حاصل از این آمیزش، می توانند گیاهانی با رنگ مشابه ایجاد کنند.  
 ب) احتمال تولید دانه ای با اندوخته غذایی دارای ژن نمود  $AAABbbCCc$  وجود دارد.  
 ج) دو نوع از دانه ها از نظر رویان ژن نمود یکسان دارند ولی ژن نمود اندوخته غذایی در آن ها متفاوت است.  
 د) در هر نوع دانه ای، یاخته های تولیدکننده هورمون جیبرلین در ژن نمود، حداقل دو الل قرمزکننده رنگ دانه را دارند.

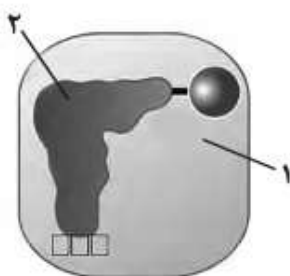
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

**۴۳** با قرار گرفتن دانه گرده مربوط به ذرت  $AABb$  بر روی کلاله ذرت دیگر با ژن نمود  $Aabb$  به ترتیب (از راست به چپ) کدام ژنوتیپ ها برای آندوسپرم و رویان یک دانه قابل انتظار نیست؟  
 (۱)  $AABb - AAABbb$  (۲)  $AAAb - AAAbbb$   
 (۳)  $AaBb - AaaBbb$  (۴)  $Aabb - AAabbb$

**۴۴** در یک خانواده در رابطه با یک بیماری وابسته به  $X$ ، در صورتی که فرزند متولد شده ..... باشد، به طور قطع .....  
 (۱) دختر بیمار - مادر نیز بیمار است.  
 (۲) پسر سالم - مادر الل سلامت از نظر بیماری را دارد.  
 (۳) پسر بیمار - پدر نیز بیمار است.  
 (۴) دختر سالم - پدر الل سلامت از نظر بیماری را دارد.

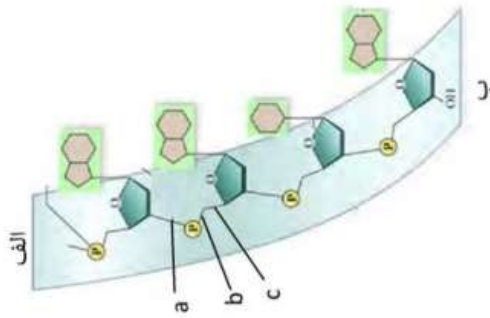
**۴۵** در یک خانواده بدون وقوع نوترکیبی، فرزند پسری مبتلا به دو بیماری هموفیلی و کوررنگی متولد شده است. در این خانواده می توان گفت با در نظر گرفتن همه حالات، ..... (کوررنگی صفت وابسته به  $X$  مغلوب است)  
 (۱) پدر خانواده، احتمالاً ناقل بیماری هموفیلی است.  
 (۲) به طور حتم پدر خانواده دارای الل های بیماری هموفیلی و کوررنگی نیز است.  
 (۳) به طور حتم مادر خانواده هر یک از الل های بیماری هموفیلی و کوررنگی را به طور جداگانه بر روی هر فام تن  $X$  مجزا دارد.  
 (۴) ممکن است مادر خانواده، ژن های مربوط به یکی از بیماری های وابسته به  $X$  را به پسر بعدی خود منتقل کند.

**۴۶** کدام مورد با توجه به شکل، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی کند؟  
 «مولکول شماره ..... مولکول شماره .....»



- (۱) «۱» مانند «۲»، دارای اطلاعات وراثتی بر روی مولکول (های) دنا است.  
 (۲) «۱» برخلاف «۲»، می تواند انرژی فعال سازی نوعی واکنش را کاهش بدهد.  
 (۳) «۲» مانند «۱»، بین زیرواحدهای سازنده خود، دارای نوعی پیوند اشتراکی می باشد.  
 (۴) «۲» برخلاف «۱»، می تواند در تشکیل نوعی ماده سمی دخالت داشته باشد که از بدن دفع می گردد.

اگر شکل زیر مربوط به یک رشته پلی نوکلئوتیدی در ساخت باشد، نوکلئوتید جدید به کدام سمت زنجیره اضافه می‌شود و کدام معرف پیوند فسفودی استر است؟



(۱) «ب» - a,b

(۲) «الف» - a,b

(۳) «ب» - a,b,c

(۴) «الف» - a,b,c

۴۸ کدام گزینه درباره هر آنزیم بسپارازی که در یاخته یوکاریوتی، از یک رشته مولکول دنا هسته‌ای الگوبرداری می‌کند، صحیح است؟

(۱) توانایی تشکیل پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای دارای قند مشابه با ATP را دارد.

(۲) برای پیوستن به توالی‌های راه‌انداز، نیازمند وجود پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی هستند.

(۳) در طی فعالیت این آنزیم، همواره بازهای آلی پورین و پیریمیدین در مقابل یکدیگر قرار می‌گیرند.

(۴) توانایی تولید مولکولی را دارد که در یاخته، ذخیره یا انتقال اطلاعات را بر عهده دارد.

۴۹ به‌طور معمول، در هر مرحله‌ای از رونویسی یک ژن که رشته‌های الگو و رمزگذار آن به هم متصل می‌شوند، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

(۱) اولین نوکلئوتید مناسب جهت آغاز رونویسی به‌طور دقیق پیدا می‌شود.

(۲) پیوند میان نوکلئوتیدهای دارای قند ریبوز و دئوکسی‌ریبوز شکسته می‌شود.

(۳) گروه‌های فسفات و هیدروکسیل قند دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها به هم متصل می‌شوند.

(۴) رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) از مولکول‌های دنا (DNA) و رنا (RNA) جدا می‌شود.

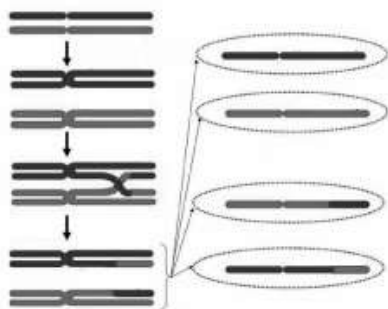
۵۰ در پی افزایش نور در محیط اطراف نوعی یاخته فتوسنتزکننده گیاه C<sub>۴</sub>، کدام تغییر در تنظیم بیان ژن، مورد انتظار نیست؟

(۱) ممکن است طول عمر رنای پیک مربوط به نوعی آنزیم مؤثر در فتوسنتز در یاخته افزایش یابد.

(۲) فشردگی بخشی از فام‌تن که مربوط به پروتئین‌های مؤثر در فتوسنتز می‌باشد، افزایش یابد.

(۳) پروتئین‌های متصل به توالی افزایش‌دهنده و عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز، در مجاورت هم قرار بگیرند.

(۴) فعالیت آنزیم‌های ویژه مؤثر در اتصال آمینواسید به رنای ناقل افزایش یابد.



۵۱ چند مورد درباره پدیده‌ای که در شکل مقابل نشان داده شده، همواره درست است؟

(الف) با شکستن و تشکیل پیوندهای فسفودی استر همراه است.

(ب) در مرحله‌ای از میوز رخ می‌دهد که اووسیت اولیه در آن متوقف شده است.

(ج) نوعی جهش است که باعث افزایش بقای جمعیت در برابر تغییرات محیط می‌شود.

(د) با ایجاد فامینک‌های نوترکیب، باعث تولید گامت‌های متفاوتی از گامت‌های والدی می‌شود.

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

به صورت طبیعی، اگر در ژن سازنده انسولین در انسان ترتیب نوکلئوتیدها در قسمتی از رشته رمزگذار به صورت

ATATCGCTCA باشد، کدام گزینه نشان دهنده نتیجه جهش جانشینی یک نوکلئوتید ژن بر روی mRNA است؟

AAAUCGCUCA (۲)

UUUAGCGAGU (۱)

AUAUCGCUCA (۴)

UAUAGCGAGU (۳)

کدام مورد جمله زیر را به درستی کامل می کند؟

۵۳

«اگر دناى با  $N^{15}$  در محیط  $N^{14}$ ، با مدل نیمه حفظ شده یک بار همانندسازی کند، ممکن ..... در ساختارهای دناهای حاصل بین جفت بازهای مکمل ..... پیوند هیدروژنی وجود داشته باشد.»

(۱) است -  $N^{15}$  با  $N^{15}$  (۲) نیست -  $N^{15}$  با  $N^{14}$  (۳) است -  $N^{14}$  با  $N^{14}$  (۴) نیست -  $N^{14}$  با  $N^{15}$

در ارتباط با اولین پروتئینی که ساختار آن کشف شده، کدام گزینه صحیح است؟

۵۴

- (۱) در پایین ترین ساختار آن، درون هر واحد تکرار شونده آن فقط پیوند پپتیدی شرکت دارد.
- (۲) بالاترین ساختار آن، سطحی است که هر یک از زنجیره ها نقش کلیدی در شکل گیری پروتئین دارند.
- (۳) در هر سطح بالاتر از ساختار اول، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی بین آمینواسیدهای غیرمجاور وجود دارد.
- (۴) ساختارهای کروی متصل به آن دارای یون فلزی با دوبار مثبت اند که توانایی ذخیره یک نوع گاز تنفسی را دارند.

با توجه به شکل زیر که نشان دهنده چهار تاییه ها (تترادهای) دو فرد «الف» و «ب» است، کدام گزینه صحیح می باشد؟

۵۵



- (۱) فرد «الف» برخلاف فرد «ب» چلیپایی شدن (کراسینگ اور) دارد.
- (۲) فرد «الف» همانند فرد «ب» قادر به تولید گامت نوترکیب نیست.
- (۳) فرد «الف» برخلاف فرد «ب» قادر به تولید فامینک نوترکیب است.
- (۴) فرد «الف» همانند فرد «ب» دارای گوناگونی دگره ای در گامت هاست.

در خانواده ای که والدین هر دو سالم اند، دختری با گروه خونی B و پسری فاقد عامل انعقادی شماره هشت با گروه خونی A متولد

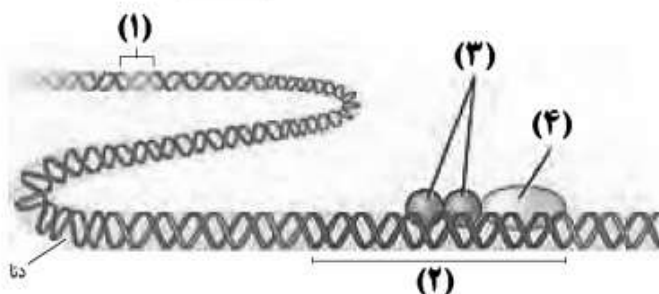
۵۶

گردید. با فرض یکسان بودن گروه خونی والدین، تولد کدام فرزند در این خانواده ممکن است؟

- (۱) پسری با گروه خونی O و فاقد عامل انعقادی شماره ۸
- (۲) پسری با گروه خونی AB، دارای عامل انعقادی شماره ۸
- (۳) دختری با گروه خونی O و دارای عامل انعقادی شماره ۸
- (۴) دختری با گروه خونی AB و فاقد عامل انعقادی شماره ۸

۵۷

با توجه به شکل زیر که مربوط به یاخته یوکاریوتی است، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) بخش شماره (۲)، توالی نوکلئوتیدی است که توسط بخشی از خود به مولکول رنابسپاراز متصل می‌شود.
- (۲) بروز جهش کوچک در توالی نوکلئوتیدی بخش (۱)، می‌تواند باعث کاهش تولید مولکول‌های رنا در یاخته شود.
- (۳) مولکول‌های شماره (۳) به بخش خاصی در راهانداز متصل شده و در شروع رونویسی و مقدار آن مؤثر می‌باشند.
- (۴) افزایش طول عمر رنای مربوط به مولکول شماره (۴) تنها مربوط به تنظیم بیان ژن در سطح فام‌تنی است.

۵۸

رنای ناقل حاوی پادرمزه آغاز هنگامی وارد ریبوزوم می‌شود که .....

- (۱) قبل از آن بخش کوچک‌تر رناتن در مجاورت کدون آغاز به رنای پیک متصل شده باشد.
- (۲) بخش بزرگ رناتن قبلاً به بخش کوچک آن پیوسته است.
- (۳) بلافاصله بعد از آن رناتن شروع به حرکت روی مولکول رنای پیک می‌کند.
- (۴) کدون مربوط به آمینواسید متیونین در جایگاه A قرار گرفته است.

۵۹

صفت مربوط به رنگ بدن در کرم خاکی و کرم کبد نوعی صفت تک جایگاهی و دو دگره‌ای است و دگره رنگ تیره (A) بر رنگ روشن (a) بارز است. در ارتباط با این صفت، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) کرم کبد رنگ روشن همانند کرم خاکی رنگ روشن، در پیکر خود توانایی تولید دو نوع یاخته هاپلوئید با دگره a دارد.
- (۲) از آمیزش کرم‌های خاکی با ژنوتیپ ناخالص، ممکن است زاده‌ای متولد شود که دارای دو دگره مربوط به رنگ تیره باشد.
- (۳) در طی تولیدمثل جنسی نوعی کرم کبد با رنگ تیره، ممکن است زاده‌هایی متولد شوند که رنگ متفاوتی با والد خود داشته باشند.
- (۴) در پی تولید مثل جنسی یک کرم خاکی با رنگ روشن، فقط برخی زاده‌های سالم، بعد از بلوغ امکان دارد گامت‌های حاوی دگره a تولید کنند.

۶۰

کدام گزینه، همواره مشخصه مشترک بین جانداران پروکاریوت و یوکاریوت محسوب می‌شود؟

- (۱) بیش از یک مولکول دنای دورشته‌ای در درون یاخته وجود دارد.
- (۲) بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی در هر مولکول دنا وجود دارد.
- (۳) امکان تغییر در تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی مولکول دنا وجود دارد.
- (۴) در محل لازم برای انجام همانندسازی، برخلاف سایر بخش‌های دنا، پیچ و تاب فام‌تن الزماً باز می‌شود.

۶۱

کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می کند؟

« در آزمایش ..... ایبوری و همکارانش، برخلاف آزمایش ..... آنها، ..... »

(۱) اول - سوم - همه پروتئین‌های موجود در بخشی از عصاره باکتری، تخریب شدند.

(۲) دوم - سوم - هر لایه موجود در لوله آزمایش، شامل یک نوع ماده آلی بود.

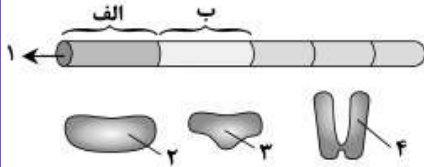
(۳) سوم - دوم - از آنزیم‌های هیدرولیزکننده استفاده شد.

(۴) دوم - اول - از آنزیم‌های تخریب‌کننده استفاده نشد.

۶۲

با توجه به شکل زیر که تنظیم رونویسی را در باکتری اشرشیاکولای (E.Coli) جهت استفاده از نوعی قند نشان می دهد، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در صورت نبود گلوکز در محیط، اگر شکل «۱» مربوط به تنظیم ..... رونویسی باشد، آنگاه با ورود ..... به درون باکتری، قطعاً ..... »



(۱) مثبت - قند مالتوز - مولکول «۲» به توالی «الف» متصل می شود.

(۲) منفی - قند لاکتوز - مولکول «۴» با جدا شدن از توالی «ب» اجازه حرکت به مولکول «۲» را می دهد.

(۳) منفی - قند مالتوز - از روی هر سه ژن مربوطه، یک رنای پیک تولید خواهد شد.

(۴) مثبت - نوعی دی ساکارید خاص - اتصال آن دی ساکارید به جایگاه فعال آنزیم «۳»، باعث آغاز رونویسی می شود.

۶۳

چند مورد درباره آزمایشات گریفیت، نادرست بیان شده است؟

الف) اطلاعاتی در مورد ماده وراثتی به دست نیامد.

ب) فقط با کمک آنزیم‌ها، باکتری‌های کپسول دار از بین رفتند.

ج) در آزمایش دوم، نوع بیماری زای باکتری به موش‌ها تزریق شد.

د) در موش‌های مرده، باکتری‌های کپسول دار زنده در محیط داخلی مشاهده شدند.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۶۴

چند عبارت برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«هر ذرتی که برای صفت رنگ، .....»

الف) نیمی از انواع دگره‌ها را دارد، در آستانه طیف قرار دارد.

ب) در هر جایگاه ژنی خود خالص است، در آستانه طیف قرار دارد.

ج) همه انواع دگره‌ها را دارد، در میانه طیف قرار دارد.

د) تنوع دگره‌ای بیشتری داشته باشد، از آستانه طیف دورتر است.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۶۵

کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« هر جهشی که ..... »

- (۱) سبب غنی‌تر شدن خزانه ژنی جمعیت شود، مفید است.
- (۲) تحت اثر عوامل جهش‌زا در فرد پدید آید، اکتسابی است.
- (۳) سبب تغییر ساختار و عملکرد پروتئین نشود، خنثی است.
- (۴) بلافاصله در رخ نمود ظاهر شود، از نوع ناهنجاری‌های فام تنی است.

۶۶ از آمیزش گل میمونی صورتی با گل میمونی سفید، احتمال تشکیل دانه‌ای با پوسته ..... و آندوسپرم ..... غیرممکن است.

RWW - WW (۱)      WWW - WW (۲)      RRW - RW (۳)      RWW - RW (۴)

چند مورد، نادرست است؟

۶۷

- (الف) هر نوع جهش کوچک در توالی‌های درون ژنی یک یاخته جنسی، در خزانه ژنی نسل بعد اثرگذار است.
- (ب) هر نوع تغییر ماندگار ماده وراثتی که در کاریوتیپ دیده می‌شود، منجر به تغییری در ساختار فام‌تن‌ها شده است.
- (ج) هر ژن جهش یافته در یاخته اووسیت اولیه یک زن بالغ با میوز طبیعی، در خزانه ژنی نسل بعد اثرگذار است.
- (د) جهش در هر جایگاه ژنی مربوط به ساخت عامل انعقادی VIII در یک اووسیت ثانویه، به زاده نسل بعد منتقل می‌شود.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

۶۸

«وجه اشتراک اولین و آخرین مرحله آزمایش‌های ..... در ..... بود.»

- (۱) گریفیت - مرگ موش‌ها بر اثر آنفلوانزا و وجود باکتری در شش‌های موش
- (۲) ایوری و همکارانش - استفاده از عصاره تهیه شده از باکتری‌های پوشینه‌دار
- (۳) مزلسون و استال - تشکیل یک نوار پس از سانتریفیوژ محتویات لوله آزمایش
- (۴) گریفیت - ایجاد تغییر در باکتری‌های بدون پوشینه و تبدیل به باکتری پوشینه‌دار

کدام گزینه نادرست است؟

۶۹

- (۱) اندام‌های وستیجیال تنها شاهده‌ی اند که نشان می‌دهند مارها از تغییر یافتن سوسمارها پدید آمده‌اند.
- (۲) سنگواره‌ها نشان می‌دهند که در زمان‌های مختلف، زندگی به شکل‌های مختلف در جریان بوده است.
- (۳) اندام‌های آنالوگ گرچه ساختارهای متفاوتی دارند ولی در دو جاندار متفاوت کار یکسانی انجام می‌دهند.
- (۴) زیست‌شناسان از اندام‌هایی برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند که طرح ساختاری آنها یکسان است.

۷۰

(۱) قسمتی از RNA ناقل که توسط آنزیم اتصال دهنده RNA به آمینواسید تشخیص داده می‌شود، در مجاورت جایگاه فعال آنزیم قرار می‌گیرد.

(۲) آنزیم اتصال دهنده RNA به آمینواسید، آمینواسید را به انتهای فاقد پیوند هیدروژنی RNA ناقل متصل می‌کند.

(۳) همهٔ یاخته‌های سازندهٔ پروتئین، حداقل ۲۰ نوع آنزیم اتصال دهنده RNA به آمینواسید دارند.

(۴) آنزیم اتصال دهنده RNA به آمینواسید تنها توانایی شناسایی یک نوع آمینواسید را دارد.

۷۱

کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«با شیوع مالاریا شانس انتقال ژن افراد ..... نسبت به حالت طبیعی .....»

(۱)  $Hb^A Hb^S$  - افزایش می‌یابد. (۲)  $Hb^A Hb^S$  - کاهش می‌یابد.

(۳)  $Hb^S Hb^S$  - افزایش می‌یابد. (۴)  $Hb^A Hb^A$  - کاهش می‌یابد.

۷۲

چند مورد دربارهٔ یاخته‌هایی که در آن‌ها امکان شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز به تنهایی وجود دارد، نادرست بیان شده است؟

(الف) کروموزوم اصلی متصل به غشا دارند.

(ب) هومئوستازی را درون خود و اطراف خود حفظ می‌کنند.

(ج) قادر به تغییر طول عمر پروتئین و RNA هستند.

(د) تنها باعث افزایش جذب یون‌های فسفات از ریشه گیاه می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۳

هر جهش ..... از نوع ..... می‌تواند سبب ..... شود.

(۱) فام‌تنی - حذف - مرگ یاخته تخم

(۲) کوچک - تغییر چارچوب خواندن - کاهش تعداد رمزه‌های RNA پیک

(۳) کوچک - جانشینی در بخش پروتئین‌ساز ژن - تولید RNA متفاوت حاصل از رونویسی

(۴) فام‌تنی - مضاعف شدن - کاهش تعداد رمزه‌های ترجمه شده از RNA تولیدی

۷۴

کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در جاندارانی که فام‌تن اصلی به صورت یک مولکول DNA حلقوی است که به غشای یاخته متصل است، .....»

(۱) ممکن است از یک مولکول RNA، بیش از یک نوع پروتئین ساخته شود.

(۲) همواره یک جایگاه آغاز همانندسازی در مولکول DNA حلقوی خود دارند.

(۳) همگی علاوه بر DNA اصلی، مولکول‌هایی از DNAی دیگر به نام دیسک (پلازمید) دارند.

(۴) ممکن است قبل از همانندسازی، پیچ و تاب DNA باز و هیستون‌های همراه آن، از آن جدا شوند.

۷۵

در رابطه با ژنوم هسته‌ای انسان سالم و در شرایط طبیعی، کدام گزینه نادرست می‌باشد؟

«در صفات .....، به طور معمول .....»

- (۱) مستقل از جنس - هنگام تشکیل زیگوت، هر والد برای هر صفت تک جایگاهی، تنها یک الل را به نسل بعد منتقل می‌کند.
- (۲) مستقل از جنس - فرزند دختر، برای هر صفت تک جایگاهی به تعداد مساوی از پدر و مادر الل دریافت می‌کند.
- (۳) وابسته به X - همانند صفات مستقل از جنس، صفات می‌توانند تک جایگاهی یا چند جایگاهی باشند.
- (۴) وابسته به X - هر فرزند دختر برخلاف هر فرزند پسر، دو نوع الل از والدین خود به ارث می‌برند.

۷۶

در مرحله‌ای از آزمایش‌های گریفیت استفاده از نوعی جاندار پوشینه‌دار سبب بروز سینه‌پهلوی در موجودی دیگر شد، کدام یک

از موارد زیر به ترتیب در مورد همانندسازی همه گونه‌های این دو جاندار صحیح است؟

- (۱) باز شدن پیچ و تاب دنا و هیستون‌های همراه آن - جدا شدن دو رشته دنا به وسیله آنزیم هلیکاز
- (۲) وجود نوکلئوتیدهای یوراسیل دار در محل ساختار Y مانند - شکسته شدن پیوند هیدروژنی در محل ساختارهای Y مانند
- (۳) فعالیت دنابسپاراز در جایگاه‌های آغاز همانندسازی مختلف - رفع اشتباه در همانندسازی به واسطه فعالیت نوعی آنزیم
- (۴) فعالیت نوعی آنزیم با توانایی تشکیل و شکستن پیوند فسفودی‌استر - حضور نیمی از هر رشته قدیمی در هر رشته جدید دنا

۷۷

کدام گزینه، نادرست است؟

- (۱) والدی با بیش از یک نوع کربوهیدرات گروه خونی بر روی غشای گلبول قرمز خود، قطعاً نمی‌تواند صاحب فرزند O شود.
- (۲) دختری که از نظر داشتن یا نداشتن فاکتور انعقادی ۸ با مادر خود متفاوت است، قطعاً رخ نمود یکسانی با پدر خود دارد.
- (۳) والدی که همه دگره‌های روی فام تن‌های ۱ او نهفته است، قطعاً نمی‌تواند صاحب فرزندی با Rh مثبت خالص باشد.
- (۴) دختری که با کم شدن مقدار اکسیژن محیط، گلبول قرمزش داسی شکل می‌شود، قطعاً والدین مقاوم به مالاریا دارد.

۷۸

با توجه به تنظیم‌های رونویسی مربوط به قند مصرفی E.coli و تنظیم رونویسی در یوکاریوت‌ها، کدام گزینه، عبارت زیر را

به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به منظور شروع رونویسی از یک ژن ..... که در حد فاصلش با راه‌انداز توالی خاصی از دنا وجود .....، لازم است تا .....»

- (۱) یوکاریوتی - ندارد - با ایجاد خمیدگی در دنا، توالی افزاینده به رنابسپاراز متصل گردد.
- (۲) پروکاریوتی - ندارد - پروتئین‌های خاصی به رنابسپاراز کمک کنند تا به راه‌انداز متصل شود.
- (۳) پروکاریوتی - دارد - توالی خاصی از دنا که جلوی حرکت رنابسپاراز را می‌گیرد، تغییر شکل دهد.
- (۴) یوکاریوتی - دارد - گروهی از پروتئین‌ها با اتصال به رنابسپاراز، آن را به محل راه‌انداز هدایت کنند.

۷۹

اگر در یک خانواده با دختر و پسر سالم، فقط پدر بیمار باشد، این بیماری نمی‌تواند از نوع ..... باشد.

- (۱) وابسته به جنس نهفته (۲) مستقل از جنس نهفته (۳) وابسته به جنس بارز (۴) مستقل از جنس بارز

۸۰

کدام گزینه، در ارتباط با تفاوت‌های فردی نادرست است؟

- (۱) یکی از شرایط لازم برای تغییر جمعیت‌ها است.
- (۲) باعث شناخت افراد موجود در یک گونه از یکدیگر می‌شود.
- (۳) با اثر مکرر انتخاب طبیعی بر جمعیت، میزان آن افزایش می‌یابد.
- (۴) می‌تواند در پایدار ماندن گونه‌های مختلف تأثیر به‌سزایی داشته باشد.



صفت طول بال و رنگ چشم در زنبور های عسل نوعی صفت مستقل از جنس تک جایگاهی دو دگره ای است، در یک جمعیت، زنبورهای با طول بال بلند، متوسط و کوتاه وجود دارد و رنگ چشم زنبورهای دارای دو دگره سیاه و قهوه ای، سیاه می باشد. با توجه به توضیحات، کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟ (صفات روی فام تن های متفاوتی قرار دارند و جهش و کراسینگ اور رخ نمی دهد)

« از آمیزش زنبورهای ..... با زنبورهای .....، زاده هایی ایجاد می شوند که .....

- (۱) نر بال بلند و چشم سیاه - ملکه بال متوسط و چشم قهوه ای - همگی دارای چشم سیاه و فاقد بال کوتاه هستند.
- (۲) بال بلند و دارای دو دگره رنگ سیاه چشم - بال کوتاه و چشم قهوه ای - همگی رنگ چشم مشابه والد ماده خود دارند.
- (۳) بال متوسط و چشم سیاه - بال بلند و چشم قهوه ای - ممکن نیست دارای بال کوتاه و زئوتیپ خالص برای صفات چشم سیاه باشند.
- (۴) چشم قهوه ای و با دو دگره بال کوتاه - بال متوسط و چشم قهوه ای - همگی دارای دو دگره مربوط به رنگ چشم قهوه ای می باشند.

کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«عاملی که با ..... باعث خروج جمعیت از حال تعادل می شود، به طور حتم .....

- (۱) غنی تر کردن خزانه ژن - بر سازگاری جمعیت با محیط می افزاید.
- (۲) افزایش گوناگونی در جمعیت - توانایی تغییر فراوانی نسبی دگره ها در جمعیت را دارد.
- (۳) کاهش فراوانی افراد غیرسازگار با محیط - تفاوت های فردی را افزایش می دهد.
- (۴) تغییر فراوانی دگره ای بر اثر رویدادهای تصادفی - دگره های جدیدی را ایجاد می کند.

هر مولکول رنای غیر کوچک که توسط ..... تولید می شود، ..... هر مولکول رنای غیر کوچک که توسط ..... تولید می شود الزاماً .....

- (۱) رنابسپاراز ۲ - برخلاف - رنابسپاراز ۳ - پس از رونویسی دچار تغییراتی می شود.
- (۲) رنابسپاراز ۱ - همانند - رنابسپاراز ۳ - در ساخت رشته های پلی پپتیدی نقش دارد.
- (۳) رنابسپاراز ۲ - همانند - رنابسپاراز ۱ - حاصل رونویسی از مکمل رشته الگو است.
- (۴) رنابسپاراز ۲ - برخلاف - رنابسپاراز ۳ - در اثر تاخوردگی بر روی خود ساختار سه بعدی ایجاد می کند.

کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟

«در گونه زایی هم میهنی ..... گونه زایی دگر میهنی، همواره .....

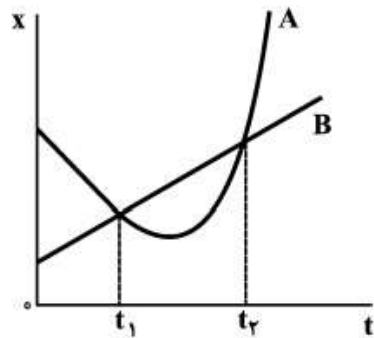
- (۱) همانند - ایجاد دگره های جدید، عامل به وجود آمدن گونه جدید از گونه قدیمی تر است.
- (۲) برخلاف - گونه زایی به صورت تدریجی و در طی گذشت چندین نسل متوالی انجام می شود.
- (۳) همانند - از آمیزش طبیعی بین گونه جدید و قدیمی ممکن نیست جاننداری متعلق به یکی از گونه ها به وجود آید.
- (۴) برخلاف - گونه جدید ایجاد شده توان ایجاد جاندار زیستا و زایا را در نسل بعد از خود نخواهد داشت.

کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می کند؟

«در فرآیند پیرایش یاخته یوکاریوتی، ..... فرآیند ویرایش، .....»

- (۱) همانند - پیوند فسفودی استر در ساختار واحدهای سازنده نوعی رشته پلی نوکلئوتیدی، می شکند.
- (۲) برخلاف - بخشی از توالی های بین بیانه (اگزون)ها از مولکول جدا می شود.
- (۳) برخلاف - رشته پلی نوکلئوتیدی که کوتاه می شود از هسته خارج می شود.
- (۴) همانند - آنزیم های بازکننده پیوندهای بین دو رشته دنا نقش دارند.

نمودار  $x-t$  دو متحرک A و B که بر روی محور  $x$  حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. بین دو لحظه  $t_1$  و  $t_2$ ، کدام



کمیت برای هر دو متحرک یکسان است؟

- (۱) مسافت طی شده
- (۲) جابه‌جایی
- (۳) تندى متوسط
- (۴) هر سه

۸۶

شخصی داخل خودرویی نشسته و کمر بند ایمنی خود را بسته است. هنگامی که راننده ترمز می‌گیرد، شخص طی دو مرحله

ابتدا به جلو پرتاب و سپس به صندلی فشرده می‌شود. این دو مرحله به ترتیب با کدام قوانین نیوتون توجیه می‌شوند؟

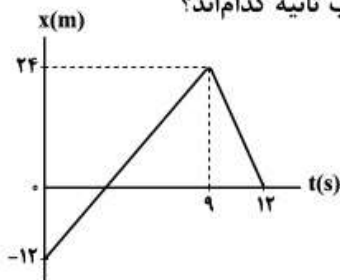
- (۱) اول - اول      (۲) دوم - دوم      (۳) اول - سوم      (۴) سوم - سوم

۸۷

نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، به صورت شکل زیر است. اگر این متحرک در لحظه  $t_1$  در

فاصله ۸ متری از مکان اولیه خود و در لحظه  $t_2$  که در خلاف جهت محور  $x$  در حال حرکت است، در فاصله ۸ متری از

بیشترین فاصله خود از مبدأ مکان قرار داشته باشد،  $t_2$  و  $t_1$  به ترتیب از راست به چپ بر حسب ثانیه کدام‌اند؟



(۱) ۷ و ۱

(۲) ۷ و ۲

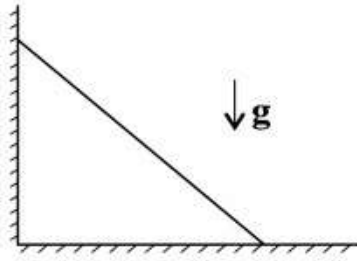
(۳) ۱۰ و ۲

(۴) ۱۰ و ۱

۸۸

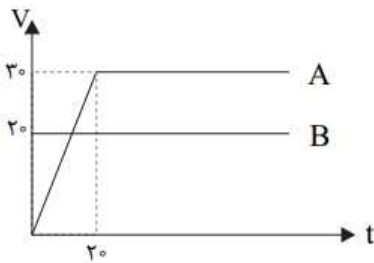
۸۹

مطابق شکل زیر، نردبانی به جرم  $m$  به یک دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده است و مجموعه در حال تعادل است. اگر بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر نردبان  $\frac{1}{5}$  نیروی وزن آن باشد، بزرگی نیروی وارد بر نردبان از طرف دیوار قائم چند برابر بزرگی نیروی وارد بر نردبان از طرف سطح افقی است؟



- (۱)  $\frac{2}{5}$
- (۲)  $\frac{5\sqrt{26}}{26}$
- (۳)  $\frac{\sqrt{26}}{26}$
- (۴)  $\frac{\sqrt{26}}{5}$

۹۰ - نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که از یک نقطه و هم‌زمان شروع به حرکت کرده‌اند مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای



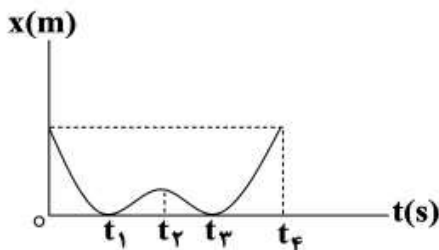
برحسب ثانیه به هم می‌رسند؟

- (۱) ۲۰
- (۲) ۳۰
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۵

۹۱ کدام یک از معادله‌های مکان - زمان زیر مربوط به حرکت روی خط راست است؟

- (۱)  $x = -2 \cos(\pi t)$
- (۲)  $x = 2t + 1$
- (۳)  $x = t^3 - 6t + 1$
- (۴) هر سه گزینه درست است.

۹۲ نمودار مکان - زمان حرکت جسمی مطابق شکل است. چند مورد از عبارتهای زیر در مورد حرکت جسم درست است؟



(آ) بردار مکان جسم دو بار تغییر جهت داده است.

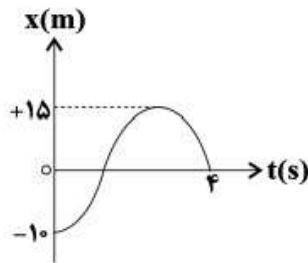
(ب) در بازه زمانی ۰ تا  $t_2$  جسم در جهت مثبت محور حرکت می‌کند.

(پ) اندازه سرعت متوسط در بازه زمانی ۰ تا  $t_4$  صفر است.

(ت) تندى متوسط از لحظه  $t_2$  تا  $t_4$  از بزرگی سرعت متوسط در این بازه زمانی بزرگ‌تر است.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

نمودار مکان - زمان متحرکی که بر محور  $x$  حرکت می‌کند در  $4$  ثانیه اول حرکتش مطابق شکل زیر است، جابه‌جایی و مسافت پیموده شده در این  $4$  ثانیه به ترتیب از راست به چپ چند متر است؟

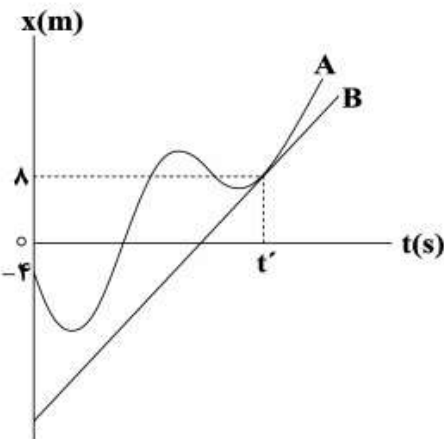


- (1)  $40, +10$   
 (2)  $40, -10$   
 (3)  $30, -10$   
 (4)  $25, +10$

رابطه نیرو - مکان در نوسانگر وزنه - فنر، در SI به صورت  $F = -360x$  است. اگر بیشینه انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در آن  $450\text{mJ}$  باشد، دامنه نوسان‌های این نوسانگر چند سانتی‌متر است؟

- (1)  $0/15$  (2)  $5$  (3)  $0/05$  (4)  $15$

94



نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل روبه‌رو است. متحرک A با تندی اولیه  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در مبدأ زمان از مکان  $x = -4\text{m}$  عبور می‌کند و متحرک B با تندی ثابت حرکت می‌کند. اگر بزرگی سرعت متوسط و شتاب متوسط متحرک A در  $t'$  ثانیه اول حرکت به ترتیب برابر  $\frac{3}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و  $\frac{2}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  باشد، فاصله دو متحرک از یکدیگر در مبدأ زمان چند متر است؟ (دو نمودار در لحظه  $t'$  مماس بر یکدیگرند.)

- (1)  $66$  (2)  $89$  (3)  $84$  (4)  $73$

95

- از لبه یک چاه به عمق  $45$  متر، سنگی در شرایط خلأ رها می‌شود. چند ثانیه پس از رها شدن سنگ صدای برخورد سنگ با ته چاه به گوش می‌رسد؟ (تندی انتشار صوت در هوای محیط ثابت و برابر  $300 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  فرض می‌شود.)

- (1)  $2/85$  (2)  $3$  (3)  $3/15$  (4)  $3/3$

96

هوایمایی در ارتفاع معینی در حال حرکت است. واکنش نیروی پیشران هوایما به ..... و واکنش نیروی مقاومت هوای وارد بر هوایما به ..... وارد می‌شود.

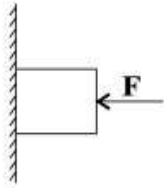
- (1) موتور هوایما - هوا (2) هوا - موتور هوایما (3) هوا - هوا (4) موتور هوایما - زمین

97

98

در شکل زیر وزنه  $m$  تحت تأثیر نیروی افقی  $F$  قرار دارد و با سرعت ثابت بر روی سطح قائم به پایین می لغزد. اگر بزرگی نیروی عکس العمل سطح  $10\text{N}$  و زاویه ای که با راستای قائم می سازد  $60^\circ$  باشد، جرم وزنه بر حسب گرم کدام است؟

$$\left(\cos 60^\circ = \frac{1}{2} \text{ و } g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$$



۲۵۰ (۱)

۳۵۰ (۲)

۵۰۰ (۳)

۵۵۰ (۴)

۹۹ دو خودروی (۱) و (۲) روی محور  $x$  ها و با سرعت های ثابت  $54 \frac{\text{km}}{\text{h}} \vec{i}$  و  $-90 \frac{\text{km}}{\text{h}} \vec{i}$  به سمت یکدیگر حرکت می کنند. در لحظه شروع حرکت فاصله دو خودرو  $80$  متر است. چند ثانیه فاصله دو خودرو کمتر از  $200$  متر است؟

۸ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

۱۰۰ یک قطره باران از ارتفاع بسیار بلندی رها می شود، وقتی این قطره باران به سرعت حدی خود می رسد، تندی حرکت قطره باران ..... و شتاب حرکتش ..... می شود.

(۴) بیشینه - صفر

(۳) صفر - صفر

(۲) صفر - بیشینه

(۱) بیشینه - بیشینه

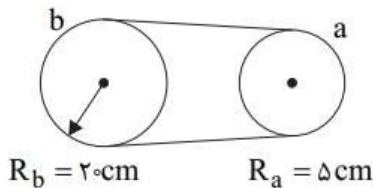
۱۰۱ دو چرخ دنده  $a$  و  $b$  در شکل زیر حول محورهای ثابتی که از مرکز آنها عبور می کنند در گردش هستند. این چرخ دنده ها توسط زنجیر به هم متصل شده اند. اگر تندی حرکت لبه خارجی چرخ دنده  $a$  برابر  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، دوره چرخش چرخ دنده  $b$  چند ثانیه است؟ (شعاع چرخ های  $a$  و  $b$  به ترتیب  $5\text{cm}$  و  $20\text{cm}$  و  $\pi = 3$  است.)

۰/۷۵ (۲)

۰/۳ (۱)

۸/۳ (۴)

۰/۱۲ (۳)



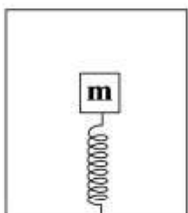
۱۰۲ مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $m$  روی یک فنر سبک که به کف آسانسور ساکن متصل است، قرار دارد. در این حالت طول فنر  $24$  سانتی متر است. اگر آسانسور از حال سکون با شتاب  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  به سمت پایین شروع به حرکت کند، طول فنر چند سانتی متر می شود؟ (طول عادی فنر  $30\text{cm}$  است و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

۲۸ (۱)

۲۶/۴ (۲)

۲۰/۴ (۳)

۲۷/۶ (۴)

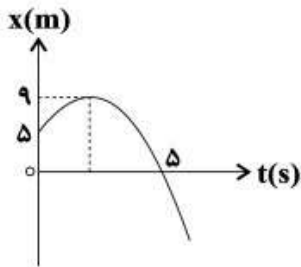


نیروی خالص  $F$  به وزنه‌ای به جرم  $m$  شتابی به بزرگی  $a$  متر بر مجذور ثانیه می‌دهد. اگر جرم وزنه را نصف کنیم و اندازه نیرو را بدون تغییر جهت ۲۵ درصد افزایش دهیم، بزرگی شتاب جسم  $a + \frac{3}{2}$  متر بر مجذور ثانیه خواهد شد. شتاب وزنه

در حالت دوم چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟

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

۱۰۴ نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $x$  ها حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک از لحظه شروع حرکت تا لحظه عبور از مبدأ مکان چند متر بر ثانیه است؟



۱ (۱)

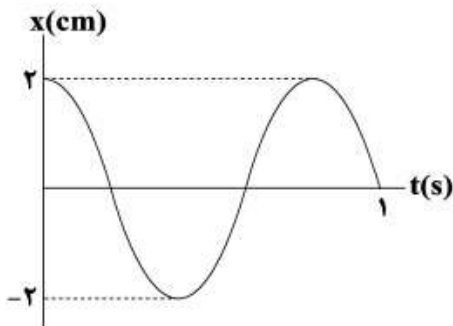
$\frac{9}{5}$  (۲)

$\frac{13}{5}$  (۳)

$\frac{14}{5}$  (۴)

۱۰۵ نمودار مکان - زمان یک آونگ که در سطح زمین حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد مطابق شکل زیر است. اگر این آونگ را به سیاره‌ای ببریم که شتاب گرانش در سطح آن  $\frac{1}{4}$  برابر شتاب گرانش در سطح زمین باشد، بسامد زاویه‌ای

آونگ در سیاره جدید چند رادیان بر ثانیه است؟



$\frac{2\pi}{5}$  (۱)

$\frac{5\pi}{4}$  (۲)

$\frac{5\pi}{2}$  (۳)

$\frac{4\pi}{5}$  (۴)

۱۰۶ متحرکی مسیر مستقیم بین دو نقطه را با تندی ثابت  $5 \frac{m}{s}$  طی می‌کند. سپس بلافاصله دور می‌زند و  $\frac{4}{5}$  از مسیری را که

رفته بود با تندی ثابت  $2 \frac{m}{s}$  برمی‌گردد. سرعت متوسط او در کل مسیر چند  $\frac{m}{s}$  است؟

$\frac{3}{2}$  (۴)

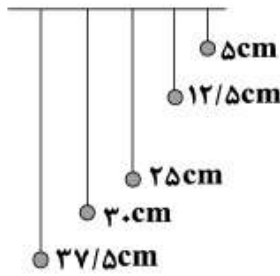
۳ (۳)

$\frac{2}{3}$  (۲)

$\frac{1}{3}$  (۱)

در شکل زیر، پنج آونگ ساده از میله‌ای افقی آویزان هستند. اگر میله نوسان‌هایی افقی و با گسترهٔ بسامد زاویه‌ای بین

$$5 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \text{ تا } 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \text{ انجام دهد، چه تعداد از آونگ‌ها به شدت به نوسان درمی‌آیند؟ (} g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{)}$$



۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

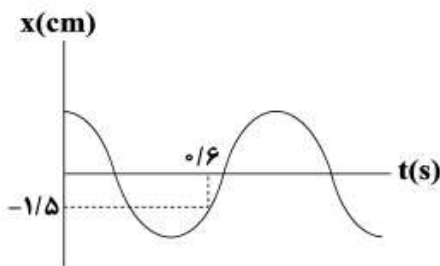
۱۰۸ دو متحرک A و B با تندیه‌های ثابت و متفاوت روی محور xها و در یک جهت در حال حرکت هستند. اگر در لحظه  $t_1$  متحرک A، ۹m جلوتر از متحرک B و ۲ ثانیه پس از آن، متحرک A، ۶m جلوتر از متحرک B باشد، چند ثانیه پس از لحظه  $t_1$  فاصلهٔ دو متحرک از یکدیگر ۱۸m می‌شود؟

۱۲ (۱)      ۲۰ (۲)      ۱۸ (۳)      ۲۴ (۴)

۱۰۹ جسمی در سطح افقی بدون اصطکاک روی محیط دایره‌ای به شعاع ۱۰۰ متر با تندیه ثابت V در گردش است. در لحظه t بردار شتاب جسم در SI به صورت  $\vec{a} = 7\vec{i} + 24\vec{j}$  است. مقدار V چند متر بر ثانیه است؟

۱۵ (۱)      ۲۵ (۲)      ۵۰ (۳)      ۷۵ (۴)

۱۱۰ نمودار مکان - زمان یک نوسانگر که روی پاره‌خطی به طول ۶cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. در لحظه  $t = 2s$  کدام‌یک از بردارهای سرعت، شتاب و مکان نوسانگر با یکدیگر هم‌جهت هستند؟



(۱) فقط سرعت و مکان

(۲) فقط سرعت و شتاب

(۳) فقط مکان و شتاب

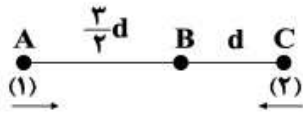
(۴) سرعت، شتاب و مکان

۱۱۱ در یک حرکت نوسانی ساده اگر در نقطه‌ای از مسیر نوسان انرژی پتانسیل  $\frac{7}{9}$  برابر انرژی جنبشی آن باشد، نسبت تندیه

نوسانگر در این نقطه به تندیه بیشینه نوسانگر کدام است؟

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

دو متحرک هم‌زمان از نقطه‌های A و C با تندی‌های ثابت  $v_1$  و  $v_2$  به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند و پس از ۴ ثانیه در نقطه B از کنار هم عبور می‌کنند. در ادامه  $t'$  ثانیه طول می‌کشد تا متحرک اول از B به C و  $t''$  ثانیه طول می‌کشد تا متحرک دوم از B به A برسد.  $t'' - t'$  چند ثانیه است؟



(۱) ۳

(۲)  $\frac{10}{3}$

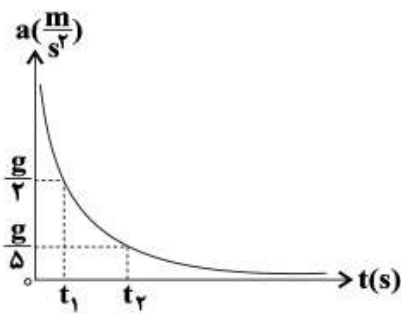
(۳)  $\frac{8}{3}$

(۴)  $\frac{16}{3}$

نمودار شتاب - زمان سقوط جسمی به جرم  $5\text{ kg}$  از بالای یک بلندی در هوا به صورت زیر است. بزرگی نیروی مقاومت هوا

۱۱۳

در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



(۱) ۴۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۲) ۴۰ درصد افزایش می‌یابد.

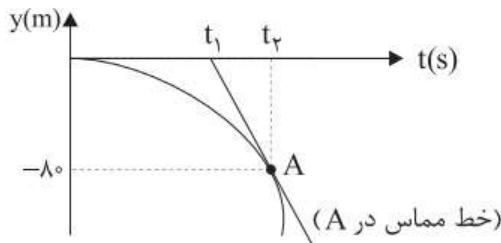
(۳) ۶۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۴) ۶۰ درصد کاهش می‌یابد.

با توجه به نمودار مکان - زمان زیر که مربوط به رها شدن جسمی از ارتفاع  $h$  نسبت به سطح زمین در شرایط خلأ است.  $t_1$  چند ثانیه

۱۱۴

است؟ (محل رها شدن جسم، مبدأ مکان فرض شده است و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  می‌باشد.)

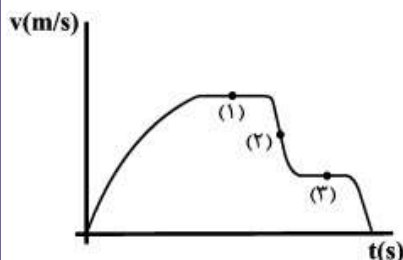


(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴



نمودار تغییرات سرعت بر حسب زمان سقوط آزاد یک چتر باز در هوا به صورت مقابل است.

۱۱۵

اگر بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر مجموعه چتر و چتر باز در نقاط ۱، ۲ و ۳

به ترتیب  $f_{D_1}$ ،  $f_{D_2}$  و  $f_{D_3}$  باشد، کدام گزینه صحیح است؟ (جهت رو به پایین مثبت

فرض شود.)

(۱)  $f_{D_1} = f_{D_2} < f_{D_3}$

(۲)  $f_{D_1} = f_{D_2} > f_{D_3}$

(۳)  $f_{D_1} > f_{D_2} > f_{D_3}$

(۴)  $f_{D_1} < f_{D_2} < f_{D_3}$



در یک کارگاه آبکاری مس از محلول حاوی یون های  $\text{Cu}^{2+}$  به عنوان الکترولیت استفاده می شود. برای آبکاری ۱۰۰۰ قطعه کرومی شکل توپر با شعاع ۲ سانتی متر که بعد از آبکاری حجم آن ۳٪ افزوده می شود به تقریب چند مول الکترون باید از مدار بیرونی عبور کند و اگر همین تعداد الکترون از مدار بیرونی سلول سوختی «متان-اکسیژن» عبور کند، چند لیتر گاز اکسیژن با خلوص ۸۰٪ در کاتد کاهش می یابد؟ ( $d_{\text{Cu}} = 8/96 \text{ g.cm}^{-3}$  و  $\text{Cu} = 64 \text{ g.mol}^{-1}$  و  $\pi \simeq 3$  و حجم مولی گازها در شرایط واکنش ۲۵L است. گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱۱۶

(معادله موازنه شود.)  $\text{O}_2(\text{g}) + \text{H}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  نیم واکنش کاهش در کاتد سلول سوختی

(۱) ۲۱۰۰ - ۱۳۴/۴ (۲) ۱۶۸۰ - ۲۶۸/۸ (۳) ۲۱۰۰ - ۲۶۸/۸ (۴) ۱۶۸۰ - ۱۳۴/۴

مقدار ۱۵/۵ گرم سدیم اکسید ناخالص را در آب حل کرده و با افزودن آب مقطر حجم محلول را به ۸۰۰ میلی لیتر رسانده ایم. اگر pH محلول حاصل در دمای اتاق برابر ۱۳/۷ باشد، درصد خلوص سدیم اکسید کدام است و برای خنثی کردن کامل این محلول چند مول

۱۱۷

نیتریک اسید لازم است؟ (ناخالصی ها در واکنش شرکت نمی کنند،  $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۰/۴، ۷۵ (۲) ۰/۵، ۸۰ (۳) ۰/۸، ۷۵ (۴) ۰/۴، ۸۰

اگر واکنش  $\text{A}^+ + \text{B} \rightarrow \text{B}^+ + \text{A}$  در جهت رفت به طور طبیعی انجام نشود، کدام عبارت درست است؟

۱۱۸

- (۱) پتانسیل کاهش استاندارد B نسبت به پتانسیل کاهش استاندارد A کم تر است.
- (۲) هنگامی که تیغه فلزی A را در محلول نمک B وارد کنیم، واکنش انجام نمی شود.
- (۳) قدرت اکسندگی  $\text{A}^+$  نسبت به  $\text{B}^+$  بیش تر است.
- (۴) واکنش یون  $\text{B}^+$  با فلز A به طور طبیعی انجام می شود.

کدام مطلب درباره سلول گالوانی و سلول الکترولیتی درست است؟

۱۱۹

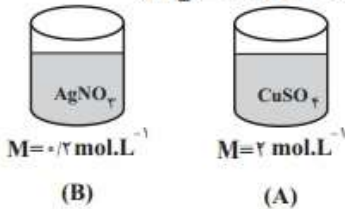
- (۱) در سلول گالوانی، الکتروند، قطب مثبت است.
- (۲) در سلول گالوانی، قطب منفی آند و در سلول الکترولیتی قطب مثبت آند است و در هر دو سلول، کاتیون ها به سمت کاتد می روند.
- (۳) در سلول الکترولیتی، در قطب منفی، اکسایش انجام شده و از جرم تیغه فلزی کاسته می شود.
- (۴) در سلول الکترولیتی، قطب منفی و در سلول گالوانی، آند محل تشکیل اتم از یون است.

کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

۱۲۰

- (۱) در صورتی که  $\text{E}^\ominus$  یک واکنش مثبت باشد، آن واکنش به صورت طبیعی انجام پذیر است.
- (۲) لیتیم در میان فلزها کمترین چگالی و بیشترین  $\text{E}^\ominus$  را دارد و از این رو سبک بوده و برای ذخیره انرژی مناسب است.
- (۳) سلول سوختی، نوعی سلول الکترولیتی است که رایج ترین نوع آن سلول هیدروژن - اکسیژن است.
- (۴) در سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن»، جهت حرکت  $\text{H}^+$  از طریق غشا مبادله کننده پروتون، به سمت آند است.

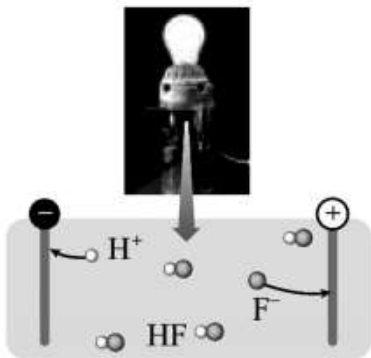
اگر تیغه‌ای از جنس فلز منیزیم به جرم ۵۰ گرم را ابتدا وارد ظرف A و سپس بعد از گذشت زمانی نسبتاً طولانی باقی مانده تیغه را وارد ظرف B کنیم. چه اتفاقی خواهد افتاد؟ (حجم محلول‌های هر ظرف را یک لیتر در نظر بگیرید و فرض کنید رسوب‌های ایجاد شده طی واکنش‌های اکسایش-کاهش، روی تیغه نمی‌نشینند.  $(Mg = 24, Cu = 64, Ag = 108 : g.mol^{-1})$ )



- (۱) پس از وارد کردن تیغه در ظرف A، همه آن مصرف می‌شود.
- (۲) در انتها، جرم تیغه به ۱/۶ درصد جرم اولیه خود می‌رسد.
- (۳) بعد از بیرون آوردن تیغه منیزیم از ظرف A، تنها ۴۸ گرم از آن باقی می‌ماند.
- (۴) غلظت  $Cu^{2+}$  در ظرف A به صفر می‌رسد و در نهایت همه تیغه منیزیم مصرف می‌شود.

شکل زیر، نشان‌دهنده محلولی از هیدروفلوئوریک اسید در دمای اتاق است که الکترودهای یک مدار الکتریکی درون آن قرار دارند. اگر هر ذره معادل  $0.04$  مول و حجم محلول برابر با ۲ لیتر باشد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) اگر در شرایط یکسان، به جای این محلول، از محلول  $0.2$  مولار HF استفاده شود، شدت نور لامپ کم‌تر می‌شود.



- (۲) درصد یونش HF در این محلول برابر ۲۵ درصد است.
- (۳) اگر در شرایط یکسان، به جای این محلول، از محلول  $0.1$  مولار هیدروکلریک اسید استفاده شود، شدت نور لامپ بیش‌تر می‌شود.
- (۴) برای خنثی شدن کل اسید موجود در محلول، باید  $0.2$  مول سدیم هیدروکسید به این محلول اضافه شود و در این صورت شدت روشنایی لامپ بیش‌تر می‌شود. (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود).

چه تعداد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

- (آ) ایجاد گاز و تولید گرما هنگام افزودن مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید به لوله‌های آب باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی این پاک‌کننده می‌شود.
- (ب) گاز ایجاد شده هنگام افزودن مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید به آب، همان گاز حاصل از واکنش آهن با محلول هیدروکلریک اسید است.
- (پ) فرمول کلی پاک‌کننده‌های خورنده که قدرت پاک‌کنندگی بالایی دارند را می‌توان به صورت  $RC_mH_nSO_pNa$  نمایش داد.
- (ت) صابون‌های مایع نمونه‌ای از پاک‌کننده‌های خورنده هستند که قدرت پاک‌کنندگی بالایی دارند.

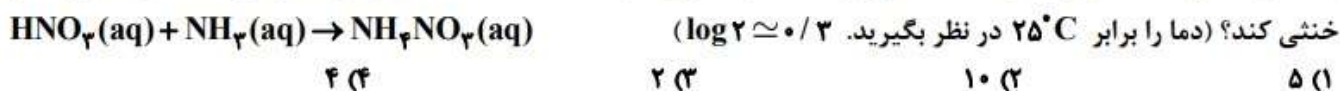
۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

محلول دو اسید HA و HB با دما و غلظت یکسان در اختیار است. اگر ثابت یونش HA و HB با یکای مول بر لیتر به ترتیب برابر با  $1/8 \times 10^{-5}$  و  $4/9 \times 10^{-10}$  باشد، کدام موارد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (آ) غلظت یون‌ها در اسید HA از اسید HB بیشتر است.
- (ب) غلظت مولکول‌های یونیده نشده در محلول اسید HA بیشتر از این غلظت در محلول اسید HB است.
- (پ) HA، اسید قوی‌تر و دارای pH کوچک‌تر است.
- (ت) HA و HB به ترتیب می‌توانند HCl و HF باشند.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

چند لیتر محلول  $0.2$  مولار نیتریک اسید می‌تواند ۵ لیتر محلول آمونیاک با  $pH = 12/3$  و درجه یونش  $0.05$  را به‌طور کامل خنثی کند؟ (دما را برابر  $25^\circ C$  در نظر بگیرید.  $\log 2 \approx 0.3$ )



- (۱) به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی صابون‌ها به آن‌ها کلر اضافه می‌کنند.
- (۲) مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید، در واکنش با آب، گاز  $H_2$  تولید می‌نماید.
- (۳) نسبت غلظت یون هیدرونیوم به غلظت یون هیدروکسید در آب خالص در هر دمایی برابر یک می‌باشد و با افزایش دما pH آن تغییری نمی‌کند.
- (۴) در دمای  $35^\circ C$ ، ثابت یونش هیدروسیانیک اسید از ثابت یونش فورمیک اسید بیشتر است.

۱۲۷

- در واکنش‌های برگشت پذیر، کدام عبارت(ها) در مورد لحظه برقراری تعادل همواره درست هستند؟
- (آ) سرعت واکنش در جهت رفت با سرعت واکنش در جهت برگشت برابر است.
- (ب) مجموع سرعت متوسط تولید فراورده‌ها با مجموع سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده‌ها برابر است.
- (پ) جرمی از واکنش دهنده‌ها که به فراورده‌ها تبدیل می‌شوند برابر با جرمی از فراورده‌ها است که به واکنش دهنده‌ها تبدیل می‌شوند.
- (ت) مجموع شمار مول‌های واکنش دهنده‌ها با مجموع شمار مول‌های فراورده‌ها برابر است.

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

۱۲۸

در سلول گالوانی تهیه شده با فلزهای  $Ag$ ،  $Al$  و  $Pt$ ، کدام گزینه نادرست است؟

$$(E^*(Pt^{2+} / Pt) = +1/20V, E^*(Al^{3+} / Al) = -1/66V, E^*(Ag^+ / Ag) = +0/8V)$$

- (۱) در سلول  $Al - Ag$  جهت جریان الکترون در مدار الکتریکی خارجی از نیم سلول  $Al$  به نیم سلول  $Ag$  است.
- (۲) هرگاه در سلول  $Al - Ag$  به جای نیم سلول  $Ag$  از نیم سلول  $Pt$  استفاده کنیم جهت جریان الکترون در مدار خارجی عوض نمی‌شود.
- (۳) در سلول  $Pt - Ag$ ، نیم سلول  $Ag$  قطب منفی و نیم سلول  $Pt$  قطب مثبت سلول است.
- (۴) اختلاف ولتاژ حاصل از باتری  $Al - Ag$  با ولتاژ حاصل از باتری  $Pt - Ag$  به اندازه  $0/4V$  است.

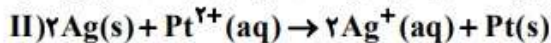
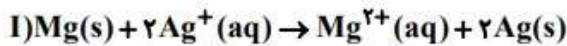
۱۲۹

کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) در واکنش روی - اکسیژن، روی الکترون از دست می‌دهد و کاهنده است.
- (۲) تمام نیم واکنش‌های کاهش و اکسایش از لحاظ جرم (اتم‌ها) و بار الکتریکی موازنه هستند.
- (۳) با قرار گرفتن تیغه‌ای از جنس مس درون محلول آبی رنگ روی سولفات، به تدریج از شدت رنگ محلول کاسته می‌شود.
- (۴) در تمام واکنش‌های اکسایش - کاهش که به صورت طبیعی انجام می‌شوند، فراورده‌ها پایدارتر از واکنش دهنده‌ها هستند.

۱۳۰

واکنش‌های کلی انجام شده در دو سلول گالوانی متفاوت به صورت زیر است:



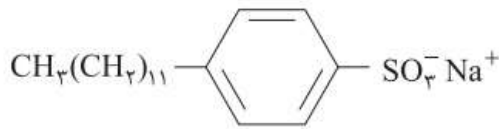
ر در هر سلول گالوانی  $18/06 \times 10^{22}$  الکترون مبادله شده باشد، از جرم آند واکنش اول چند گرم کاسته شده و به جرم تیغه کاتدی

کنش دوم چند گرم افزوده خواهد شد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) ( $Mg = 24, Ag = 108, Pt = 195 : g \cdot mol^{-1}$ )

(۱)  $29/25, 7/2$  (۲)  $58/5, 7/2$  (۳)  $58/5, 2/6$  (۴)  $29/25, 3/6$

۱۳۱

با توجه به شکل زیر چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟



(آ) بخش آب‌گریز در این پاک‌کننده دارای ۱۲ اتم کربن است.

(ب) این پاک‌کننده از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شود.

(پ) مجموع شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در آن برابر ۴۳ می‌باشد.

(ت) این پاک‌کننده قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به صابون داشته و در آب‌های سخت نیز خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند.

(۱) ۳      (۲) ۴      (۳) ۱      (۴) ۲

۱۳۲

چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(آ) ماده‌ای که با گرفتن الکترون باعث کاهش گونه دیگر می‌شود، اکسنده نام دارد.

(ب) لیتیم در بین فلزها، کم‌ترین  $E^\circ$  و چگالی را دارد و همین ویژگی‌ها، آن را برای ساخت باتری مناسب کرده است.

(پ) در جدول پتانسیل کاهش استاندارد، گونه اکسنده در سمت چپ نیم‌واکنش‌ها نوشته می‌شود.

(ت) سلول سوختی نوعی سلول الکترولیتی است که افزون بر کارایی بیشتر، می‌تواند ردپای کربن‌دی‌اکسید را کاهش دهد.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۳۳

اگر در اثر حل شدن  $x$  گرم HF در یک لیتر آب، غلظت ppm یون فلئورید در آن برابر ۱۹۰ شود،  $x$  به تقریب کدام است؟ (درجه یونش HF برابر ۰/۰۲۴ است. چگالی محلولی را برابر  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  در نظر گرفته و جرم محلول را با جرم حلال یکسان در نظر

بگیرید.) ( $H = 1, F = 19 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۱/۲      (۲) ۸/۳      (۳) ۵/۳      (۴) ۲/۴

۱۳۴

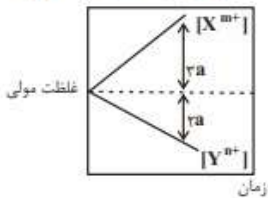
کدام گزینه در مورد سلول گالوانی حاصل از X و Y صحیح نیست؟ ( $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0/۳۴\text{V}$ ,  $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -۱/۶۶\text{V}$ )

(۱) واکنش انجام شده در این سلول به صورت  $۳\text{X}^{2+} + ۲\text{Y}^{3+}$  می‌تواند باشد.

(۲) X می‌تواند Cu و Y می‌تواند Al باشد.

(۳) جرم تیغه X به مرور زمان کم می‌شود.

(۴) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی سلول گالوانی از الکتروود X به سوی الکتروود Y است.



۱۳۵

حجم معینی از یک نمونه محلول اسید قوی HA که غلظت مولی آن ۰/۰۱ مولار است را در ظرفی می‌ریزیم. اگر به

اندازه حجم محلول اولیه به آن آب خالص اضافه کنیم، کدام موارد از عبارتهای زیر در مورد این محلول درست است؟

(آ) pH محلول به اندازه ۰/۳ واحد افزایش می‌یابد. ( $\log 5 = 0/7$ )

(ب) نسبت  $[\text{H}^+]$  در محلول جدید به محلول اولیه برابر ۰/۵ می‌باشد.

(پ) مقدار NaOH لازم برای خنثی کردن هر دو محلول یکسان است.

(ت) به دلیل ثابت ماندن شمار مول‌های  $\text{H}^+$  در محلول، غلظت مولی محلول اسید نیز ثابت می‌ماند.

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

۱۳۶

کدام یک از موارد زیر درست است؟

- (آ) در اثر واکنش فلزات گوناگون با محلول  $\text{CuSO}_4$ ، هر چه واکنش پذیری فلز بیشتر باشد، دمای محلول بیشتر افزایش می‌یابد.  
 (ب) در اثر واکنش فلز  $\text{Al}$  با محلول مس (II) سولفات، آلومینیوم الکترون از دست داده و سبب کاهش اتم‌های مس می‌شود.  
 (پ) ترتیب میزان پایداری فلزات آلومینیم، آهن، مس و روی به صورت « $\text{Al} < \text{Zn} < \text{Fe} < \text{Cu}$ » می‌باشد.  
 (ت) در واکنش آهن و کاتیون مس (II)، به ازای اکسایش هر مول آهن، ۳ مول الکترون مبادله می‌شود.
- (۱) «آ» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) «آ» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

۱۳۷

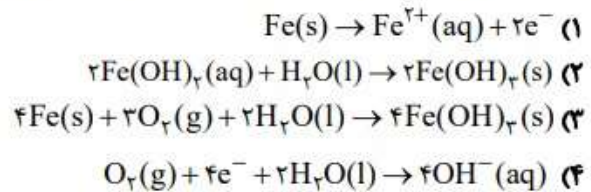
چند مورد از موارد زیر می‌تواند جاهای خالی عبارت زیر را به درستی تکمیل نماید؟

« اگر بخواهیم تمام ولتاژ مورد نیاز را برای انجام واکنش در سلول الکترولیتی با قطب منفی ..... و قطب مثبت ..... تأمین کنیم، می‌توانیم از انرژی الکتریکی حاصل از سلول گالوانی استفاده کنیم که در آن ..... آند بوده و کاتد آن ..... باشد. »

- $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0.34\text{V}$     $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44\text{V}$     $E^\circ(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}) = -1.18\text{V}$     $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0.8\text{V}$
- (آ) مس - نقره - آهن - منگنز  
 (ب) آهن - منگنز - مس - نقره  
 (پ) آهن - مس - منگنز - نقره  
 (ت) منگنز - نقره - آهن - مس
- (۱) صفر   (۲) ۱   (۳) ۲   (۴) ۳

۱۳۸

کدام یک از واکنش‌های زیر در فرایند زنگ زدن آهن روی نمی‌دهد؟



۱۳۹

چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$ )

- حجم گاز تولیدی در برقکافت آب در اطراف تیغه کاتدی دو برابر آن در اطراف تیغه آندی است.  
 - در برقکافت سدیم کلرید مذاب، سدیم جامد تولید می‌شود.  
 - در سلول‌های الکترولیتی، آند قطب مثبت سلول را تشکیل داده و در سطح آن نیم‌واکنش اکسایش انجام می‌شود.  
 - در برقکافت آب به ازای عبور ۰/۵ مول الکترون از مدار بیرونی، ۳/۵ گرم گاز در آند تولید می‌شود.
- (۱) ۱   (۲) ۲   (۳) ۳   (۴) ۴

۱۴۰

اختلاف pH کدام دو محلول بیشتر است؟

D	C	B	A	محلول
۴۵۰ میلی‌لیتر محلول	۱۵۰ میلی‌لیتر محلول	۲۵۰ میلی‌لیتر محلول	۵۰ میلی‌لیتر محلول / ۱	
۰/۱ مولار $\text{NH}_3$ با درجه یونش ۰/۱	HCl با غلظت ۱/۰ مولار	۰/۱ مولار $\text{Ba(OH)}_2$	مولار HF با درجه یونش ۰/۱	توضیحات

(۴) B و D

(۳) C و B

(۲) A و D

(۱) C و A

۱۴۱



(II)



(I)

- ۱) بخش ناقطبی مولکول (II)، سیر شده است و بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی‌اش غالب است.
- ۲) نیروی بین مولکولی غالب در مولکول‌های (I) و (II) از نوع وان‌دروالسی است.
- ۳) مولکول (I) برخلاف مولکول (II) توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را ندارد.
- ۴) مولکول‌های (I) و (II) در دمای اتاق به صورت مایع هستند و در آب حل نمی‌شوند.

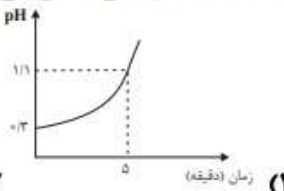
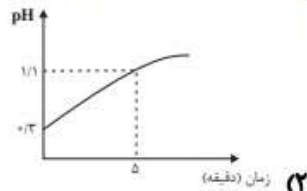
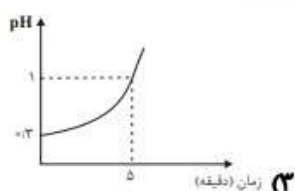
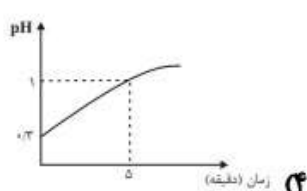
۱۴۲ محلول A حاوی ۰/۴ مول یون مس (II) و محلول B حاوی ۰/۴ مول یون نقره می‌باشد. در هر کدام از محلول‌ها الکترودی از

منیزیم به جرم ۱۰ گرم قرار می‌دهیم. با توجه به اینکه پتانسیل کاهش استاندارد منیزیم از هر دو گونه کم‌تر می‌باشد، در صورت کامل شدن واکنش‌ها، مجموع جرم منیزیم باقی‌مانده موجود در دو محلول چند گرم می‌باشد؟ ( $Mg = 24 \text{ g.mol}^{-1}$ )

- ۱) ۱۳/۴      ۲) ۵/۶      ۳) ۵/۲      ۴) ۱/۴

۱۴۳ - اگر در هر دقیقه ۱۰ لیتر آب به ۱۰ لیتر محلول نیم‌مولار HCl اضافه شود، کدام یک از نمودارهای زیر pH محلول را در مدت

۵ دقیقه به درستی نشان می‌دهد؟ ( $\log 2 \approx 0.3$ ,  $\log 3 \approx 0.5$ )



نیم‌واکنش کاهش	$E^\circ$ (V)
$A^+ + e^- \rightarrow A$	+۱/۳۳
$B^{2+} + 2e^- \rightarrow B$	+۰/۸۷
$C^{3+} + 3e^- \rightarrow C$	-۰/۱۲
$D^{3+} + 3e^- \rightarrow D$	-۱/۵۹

۱۴۴ با توجه به جدول داده شده، کدام مورد درست است؟

- ۱) اکسنده‌ترین گونه در این جدول  $D^{3+}$  می‌باشد.
- ۲) یون  $B^{2+}$  نسبت به یون  $C^{3+}$  تمایل کم‌تری برای گرفتن الکترون دارد.
- ۳) واکنش فلز C با یون  $A^+$  به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود.
- ۴) محلول حاوی یون  $D^{3+}$  را نمی‌توان در ظرفی از جنس B نگهداری نمود.

۱۴۵ کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

- ۱) در برقکافت آب، اطراف تیغه با بار منفی محیطی اسیدی است و گاز  $O_2$  تولید می‌شود.
- ۲) در فرایند خوردگی آهن،  $E^\circ$  نیم‌واکنش کاتدی در محیط اسیدی، نسبت به محیط غیراسیدی کم‌تر است.
- ۳) در اثر ایجاد خراش در سطح قوطی حلبی یا ورق آهن سفید، همانند فرایند خوردگی، اکسیژن کاهش می‌یابد.
- ۴) در فرایند آبکاری، فلز پوشاننده به قطب مثبت سلول متصل بوده و برخلاف فلز تحت آبکاری که کاهش می‌یابد، اکسایش می‌یابد.



پایان

موفق باشید

Hamva.ir