

دفترچه اختصاصی

دفترچه شماره ۱

رشته تجربی



دفترچه شماره ۱  
صبح جمعه ۱۴۰۱/۱۰/۲۳

آزمون جامع - ۲۳ دی

گروه آزمایشی علوم تجربی  
گروه مشاوره اختصاصی آکو

مدت پاسخ‌گویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سوال: ۸۰

| مدت زمان پاسخ‌گویی مصوب کنکور | تا شماره | از شماره | تعداد سؤال | مواد امتحانی | ردیف |
|-------------------------------|----------|----------|------------|--------------|------|
| ۵۰ دقیقه                      | ۳۰       | ۱        | ۳۰         | ریاضی        | ۱    |
| ۴۰ دقیقه                      | ۸۰       | ۳۱       | ۵۰         | زیست‌شناسی   | ۲    |
| ۹۰ دقیقه                      | ۸۰       | ۱        | ۸۰         | جمع          |      |

سال ۱۴۰۱

تعداد سؤال‌ها و زمان پاسخ‌گویی به سؤال‌ها دقیقاً براساس مصوبه سازمان سنجش در نظر گرفته شده است.



## آزمون ۲۳ دی ماه ۱۴۰۱ اختصاصی دوازدهم تجربی

# دفترچه اول اختصاصی تجربی

| نوع پاسخ‌گویی | نام درس    | تعداد سؤال | شماره سؤال‌ها | زمان پاسخ‌گویی |
|---------------|------------|------------|---------------|----------------|
| اجباری        | ریاضی      | ۳۰         | ۱-۳۰          | ۵۰ دقیقه       |
|               | زیست‌شناسی | ۵۰         | ۳۱-۸۰         | ۴۰ دقیقه       |
|               | جمع کل     | ۸۰         | —             | ۹۰ دقیقه       |

### طراحان سؤال

#### ریاضی تجربی

دانیال ابراهیمی - عباس اشرفی - مهدی براتی - محمدسجاد پیشوایی - جمال‌الدین حسینی - آریان حیدری - سجاد داوطلب - سیداحمد زمانی - سهیل ساسانی - رضا سیدنجفی - حمید علیزاده  
رضا علی‌نواز - احسان غنی‌زاده - معین کرمی - بهزاد محرمی - لیلیا مرادی - سروش موئینی - مجتبی نادری - سیدجواد نظری - علیرضا نعمتی - سیدمجتبی هاشمی

#### زیست‌شناسی

جواد ابادرلو - مهدی اسماعیلی - پوریا برزین - امیررضا بواناتانی - حامد حسین‌پور - سجاد حمزه‌پور - علی درفکی - علیرضا رضایی - محمد مهدی روزبهانی - وحید زارع - اشکان زرنندی  
علیرضا زمانی - کیارش سادات‌رفیعی - حسنعلی ساقی - مریم سپهری - علی شریفی آرخلو - نیلوفر شعبانی - سیدپوریا طاهریان - احمدرضا فرح‌بخش - مبین قربانی - وحید کریم‌زاده  
امیر گیتی‌پور - نیما محمدی - حسن محمدنشتایی - امیرحسین میرزایی - سینا نادری - علی وصالی محمود

### مسئولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران

| نام درس    | گزینشگر            | مسئول درس           | ویراستار استاد | گروه ویراستاری                              | بازبین نهایی  | مستندسازی             |
|------------|--------------------|---------------------|----------------|---|---------------|-----------------------|
| ریاضی      | علی‌اصغر شریفی     | علی‌اصغر شریفی      | شهرام ولایی    | مهرداد ملوندی - علی مرشد<br>عاطفه خان‌محمدی | ارشیا انتظاری | سرژ بقیازاریان تبریزی |
| زیست‌شناسی | محمد مهدی روزبهانی | امیرحسین بهروزی‌فرد | حمید راهواره   | علی رفیعی - رضا نوری<br>محمد مهدی گل‌بخش    | اشکان هاشمی   | مهساسادات هاشمی       |

### گروه فنی و تولید

|                           |   |
|---------------------------|---|
| مدیر گروه                 | زهرا السادات غیائی                                    |
| مسئول دفترچه آزمون        | آرین فلاح‌اسدی  |
| حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی   | سیده صدیقه میرغیائی                                   |
| مستندسازی و مطابقت مصوبات | مدیر گروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: مهساسادات هاشمی |
| ناظر چاپ                  | حمید محمدی  |

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

۱- در یک دنباله حسابی، جملات چهارم، هفتم و هشتم به ترتیب سه جمله متوالی یک دنباله هندسی غیر ثابت هستند. مجموع

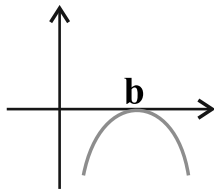
کدام جملات از دنباله حسابی برابر صفر است؟

- (۱) اول و شانزدهم (۲) سوم و سیزدهم (۳) هفتم و هشتم (۴) چهارم و دهم

۲- حاصل عدد  $\sqrt{3 + \sqrt{2\sqrt{7} + 1}} - \sqrt{3 - \sqrt{2\sqrt{7} + 1}}$  کدام است؟

- (۱)  $2\sqrt{7}$  (۲)  $\sqrt{7} + 1$  (۳)  $\sqrt{7} - 1$  (۴)  $\sqrt{7}$

۳- اگر نمودار تابع  $f(x) = (a-1)(x^2 - x) + 2x - 2$  به شکل مقابل باشد، حاصل  $a + b$  برابر است با:



- (۱) ۱ (۲) -۱

- (۳) صفر (۴) ۲

۴- اگر بازه  $(\alpha, \beta)$ ، مجموعه جواب نامعادله  $2 < \frac{3x-1}{x-2} < 1$  باشد، مقدار  $\beta + \alpha$  کدام است؟

- (۱)  $-1/5$  (۲)  $-2/5$  (۳)  $-3/5$  (۴)  $-4/5$

۵- ارقام ۱ تا ۹ را روی ۹ کارت نوشته و به تصادف ۴ کارت از بین آن‌ها پی‌درپی و بدون جایگذاری بیرون آورده و به ترتیب کنار هم

قرار می‌دهیم. احتمال این که در عدد چهار رقمی حاصل اختلاف رقم یکان و هزارگان ۴ باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{18}$  (۲)  $\frac{5}{36}$  (۳)  $\frac{5}{72}$  (۴)  $\frac{5}{54}$

۶- پرنده‌ای مسیر ۲۰۰ متری را در هوای آرام می‌رود و خلاف جهت باد برمی‌گردد. اگر رفت و برگشت او در مجموع ۹ دقیقه طول

بکشد و سرعت پرنده در هوای آرام ۵۰ متر بر دقیقه باشد، در این صورت پرنده، مسیر ۳۰۰ متری را در جهت باد چند

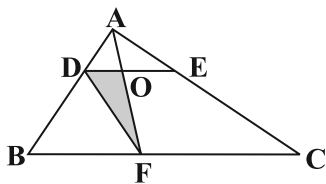
دقیقه‌ای پرواز می‌کند؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)  $7/5$

۷- از معادله  $\sqrt{x+1} + \sqrt{8-x} = 4$ ، اختلاف مقادیر  $x$  کدام است؟

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

۸- در شکل مقابل نقطه F طوری روی BC قرار گرفته است که  $\frac{BF}{FC} = \frac{2}{3}$ . اگر بدانیم که



$\frac{DA}{DB} = \frac{1}{3}$  و  $DE \parallel BC$ ، مساحت مثلث DOF چند درصد مساحت مثلث ABC است؟

(۱) ۲/۵ (۲) ۵

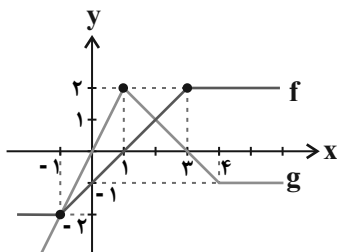
(۳) ۷/۵ (۴) ۱۰

۹- در مثلث قائم‌الزاویه ABC، طول ارتفاع وارد بر وتر و ضلع قائم AC به ترتیب  $\sqrt{7}$  و ۳ است. اگر AM میانه وارد بر وتر

باشد، مساحت مثلث AMB چند برابر مساحت مثلث AHM است؟

(۱) ۹/۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۳/۴ (۴) ۱/۴

۱۰- شکل مقابل نمودارهای دو تابع f و g را نشان می‌دهد. مساحت سطح محصور بین



نمودارهای f + g و محور x ها و خط  $x = 5$  کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۳۷/۶

(۳) ۴۳/۶ (۴) ۸

۱۱- اگر  $\cot 70^\circ = 0/3$  باشد، حاصل  $\frac{\sin 52^\circ - \cos 20^\circ}{\cos 110^\circ + \sin 43^\circ}$  کدام است؟

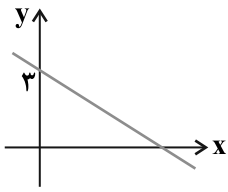
(۱) ۸/۷ (۲) ۱۳/۷ (۳) ۹/۷ (۴) ۱۱/۷

۱۲- اگر  $\log_{42}^3 = a$  و  $\log_{42}^7 = b$  باشد، حاصل  $\log_{42}^6$  کدام است؟

(۱) ۳a + ۳b (۲) ۳ - ab (۳) ۳ - ۳a - ۳b (۴) ۳ - a + b

۱۳- اگر  $\left(\frac{1}{3}\right)^{x+1} \times 9^y = 1$  و  $\log_{\sqrt{2}}(x+y) - \log_{\sqrt{2}} 2y \geq -1$  باشد، مجموعه مقادیر ممکن برای [۳y] شامل چند عضو است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۴- نمودار تابع  $f$  به صورت مقابل است. اگر  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{a(x+1)}{\sqrt{f(x)} - 2} = 2$  باشد،  $a$  کدام است؟

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

۱۵- تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} [\cos x - 1] & ; x > \pi \\ -a \cos^2 x & ; x = \pi \\ [\sin x] - b[-\sin x] & ; x < \pi \end{cases}$  در نقطه  $x = \pi$  پیوسته است.  $a - b$  کدام است؟

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

۱۶- درون یک جعبه مدادرنگی، ۶ مداد با رنگ‌های متمایز موجود است. اگر مدادهای رنگ آبی و قرمز کنار هم نباشند، احتمال آن که مدادهای آبی و قرمز در ابتدا و انتهای جعبه باشند کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{5}$   
 (۲)  $\frac{1}{10}$   
 (۳)  $\frac{3}{10}$   
 (۴)  $\frac{4}{5}$

۱۷- انحراف معیار ۱۰ داده آماری ۵ است. ۱۰ داده جدید برابر میانگین به آن‌ها اضافه می‌کنیم، ضریب تغییرات چند برابر می‌شود؟

- (۱)  $\frac{5}{13\sqrt{2}}$   
 (۲)  $\frac{5}{13}$   
 (۳)  $\sqrt{2}$   
 (۴)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۱۸- اگر  $f(x) = [x]$  و  $g(x) = \sqrt{\frac{x-3}{\sqrt{2}-x}}$  و دامنه تابع  $g \circ f(x)$  به صورت بازه  $[a, b]$  باشد،  $b + a$  کدام است؟

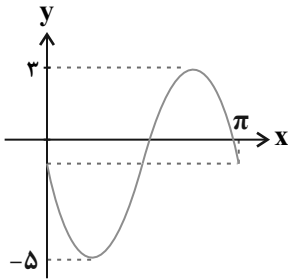
- (۱) ۶  
 (۲) ۵  
 (۳) ۴  
 (۴)  $3 + \sqrt{2}$

۱۹- تابع  $f(x) = -x + \sqrt{x+4}$  را ابتدا نسبت به نیمساز ربع اول و سوم قرینه می‌کنیم و سپس ۴ واحد به چپ انتقال می‌دهیم و

آن را  $y = g(x)$  می‌نامیم. نمودار تابع  $g(x)$  با نمودار  $y = x - 3$  چند نقطه برخورد دارد؟

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) صفر

۲۰- نمودار تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = a \cos(bx + \frac{7\pi}{4}) + c$  در شکل زیر رسم شده است، حاصل  $a + b + c$  کدام می‌تواند باشد؟



(۱) ۵

(۲) -۵

(۳) -۳

(۴) ۳

۲۱- مجموع جواب‌های معادله  $\cos^2 x + 3 = 0$  در بازه  $[-\pi, \pi]$  کدام است؟

(۱) صفر

(۲)  $2\pi$

(۳)  $-2\pi$

(۴)  $-\frac{2\pi}{3}$

۲۲- اگر حاصل حد  $\lim_{x \rightarrow 2^+} \left[ \frac{2x+4}{3x-2} \right]$  برابر  $b$  باشد، آن‌گاه حاصل حد  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{bx^2 + 3x - 2}}{2x - 2}$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۴)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

۲۳- در تابع  $f(x) = \begin{cases} 2x^2 + 3 & , x \geq 1 \\ 5x & , x < 1 \end{cases}$  حاصل  $\lim_{\Delta x \rightarrow 0^-} \frac{f(1+\Delta x) - f(1-\Delta x)}{\Delta x}$  کدام است؟

(۱) ۸

(۲) ۵

(۳) ۹

(۴) ۱۰

۲۴- در تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{x} + x & , x \geq 1 \\ x^2 + ax + b & , x < 1 \end{cases}$  مقدار  $f'(1)$  موجود است،  $f(1 - \sqrt{2})$  کدام است؟

(۱)  $3 - \sqrt{2}$

(۲)  $2 - \sqrt{2}$

(۳)  $2 - 2\sqrt{2}$

(۴)  $3 - 2\sqrt{2}$

۲۵- نقطه  $A(x, y)$  بر روی منحنی به معادله  $y = \sqrt{-x^2 + 6x + 1}$  در حرکت است.  $d$  فاصله نقطه  $A$  تا نقطه  $(2, 0)$  است. عرض

نقطه  $A$  چه عددی باشد تا آهنگ لحظه‌ای تغییر  $d$  در آن نقطه برابر  $\frac{1}{3}$  شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۴

۲۶- مجموعه طول‌های نقاط بحرانی تابع  $f(x) = \sqrt[3]{x^2(x^2 - 1)}$  کدام است؟

- (۱)  $\{-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}\}$  (۲)  $\{-\frac{1}{3}, 0, \frac{1}{3}\}$  (۳)  $\{0, \frac{1}{3}\}$  (۴)  $\{-\frac{1}{3}, 0\}$

۲۷- بیش‌ترین مساحت مستطیلی که یک رأس آن مبدأ مختصات، دو ضلع آن بر روی محورهای مختصات و رأس چهارم آن بر روی

منحنی به معادله  $y = \sqrt{-x+16}$  در ناحیه اول واقع شود، کدام است؟

- (۱)  $16\sqrt{2}$  (۲)  $\frac{128\sqrt{3}}{3}$  (۳)  $\frac{128\sqrt{3}}{9}$  (۴) ۱۶

۲۸- یک بیضی افقی، نسبت به محور عرض‌ها متقارن و بر محور طول‌ها مماس است. اگر مختصات یکی از کانون‌های آن  $F(-1, 1)$

باشد، اندازه خروج از مرکز آن کدام است؟

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

۲۹- کوتاه‌ترین فاصله نقطه‌های روی دایره  $x^2 + y^2 + 2x - 4y + 3 = 0$  از خط  $x - y - 2 = 0$  کدام است؟

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

۳۰- دو ظرف یکسان داریم که اولی شامل ۶ مهره آبی و ۴ مهره قرمز و دومی شامل ۵ مهره آبی و ۷ مهره قرمز است. از اولی به تصادف

مهره‌ای برداشته و در دومی قرار می‌دهیم. سپس یک مهره از ظرف دوم برمی‌داریم. با کدام احتمال این مهره آبی است؟

- (۱)  $\frac{36}{130}$  (۲)  $\frac{2}{13}$  (۳)  $\frac{56}{130}$  (۴)  $\frac{74}{130}$

۳۱- کدام گزینه، در مورد باخته‌های برون ریز غدد معده که نسبت به سایر باخته‌های آن فراوانی کم‌تری دارند، صحیح است؟

(۱) در ساخت ویتامین B<sub>۱۲</sub> نقش دارند.

(۲) بیش‌ترین فاصله را تا سطح حفرات معده دارند.

(۳) فقط با باخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی مجاورت دارند.

(۴) در سمتی از غشا که یون هیدروژن ترشح می‌کنند، زوائد ریزی دارند.

۳۲- به منظور پردازش پیام‌های عصبی شنوایی، پس از لرزش در بجه بیضی گوش، ابتدا .....

(۱) مایع درون مجاری نیم‌دایره‌ای دچار لرزش شده و به حرکت در می‌آیند.

(۲) ماده ژلاتینی موجود در مجاری نیم‌دایره‌ای گوش، در یک جهت حرکت می‌کند.

(۳) با لرزش مایع موجود در بخش حلزونی گوش، کانال‌های یونی غشای گیرنده‌ها باز می‌شوند.

(۴) با ارتعاش اولین پرده موجود درون گوش، بزرگترین استخوان گوش میانی دچار لرزش می‌شود.

۳۳- هر عامل برهم‌زننده تعادل جمعیت که تنوع دگرهای جمعیت را ..... می‌دهد، همواره .....

(۱) افزایش - در مدت زمان کوتاهی اثر خود را بر رخ‌نمود افراد نشان می‌دهد.

(۲) کاهش - منجر به افزایش تفاوت‌های فردی در افراد نسل بعدی می‌شود.

(۳) کاهش - منجر به تغییر ویژگی‌های افراد در همان جمعیت می‌شود.

(۴) افزایش - توانایی غنی‌تر کردن خزانه ژنی جمعیت را دارد.

۳۴- کدام عبارت درباره همه بخش‌هایی در دستگاه گوارش انسان که با لوله گوارش مرتبط‌اند و در گوارش غذا نقش دارند، صحیح است؟

(۱) توسط باخته‌های خود نوعی شیرۀ گوارشی را تولید و ترشح می‌کنند.

(۲) با راه‌اندازی حرکات کرمی، غذا را به بخش بعدی هدایت می‌کنند.

(۳) توسط پرده صفاق به سایر اندام‌های درون شکم متصل شده‌اند.

(۴) تحت کنترل پیک‌های شیمیایی عصبی و هورمونی قرار دارند.

۳۵- چند مورد درباره ساختار گیرنده‌های حسی جانوران درست است؟

• گیرنده‌های مکانیکی صدا در جیرجیرک در محل اتصال بند اول به تنه در طویل‌ترین پاهای جانور قرار دارد.

• در ماهی بالغ، بالاترین بخش مغز برخلاف بزرگترین بخش آن در مجاورت با عقبی‌ترین بخش مغز است.

• برخی مارها از طریق گیرنده‌هایی در جلو و زیر هر چشم خود محل شکار را در تاریکی تشخیص می‌دهند.

• گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی در ماهی‌ها در پوست جانور قرار گرفته و به ارتعاش آب حساس‌اند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۶- کدام عبارت، درباره واکسن نوترکیب ضد هیپاتیت B صحیح است؟

(۱) تزریق آن سبب ایجاد پاسخ ایمنی غیرفعال علیه عامل بیماری‌زا می‌شود.

(۲) به دنبال حذف ژن‌های مؤثر در بیماری‌زایی از ژنوم عامل بیماری تولید می‌گردد.

(۳) تزریق آن منجر به تحریک باخته‌های دستگاه ایمنی و بروز بیماری به مدت چند روز می‌شود.

(۴) حاوی میکروارگانیسم‌های غیر بیماری‌زایی است که ژن آنتی‌ژن‌(های) عامل هیپاتیت را دارند.

۳۷- در بررسی ساختار مولکول ..... می‌توان گفت پیوندهای (ی) که .....

(۱) میوگلوبین - در کنار هم نگه‌داشتن زیرواحدهای پلی‌پپتیدی نقش دارد، برخلاف پیوندهای تشکیل دهنده ساختار دوم، اشتراکی است.

(۲) هموگلوبین - در تثبیت ساختار سوم پروتئین نقش دارد، باعث ایجاد تاخوردگی‌های بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها می‌شود.

(۳) کلاژن - در اتصال آمینواسیدها به یکدیگر نقش دارد، به‌طور حتم در حین ترجمه در ساختار ریپوزوم تشکیل شده است.

(۴) هموگلوبین - بین زیرواحدهای سازنده زنجیره‌های آلفا و بتا اتصال برقرار می‌کند، ممکن است در باخته‌های خاصی شکسته شود.



**۳۸- مطابق با مطالب کتاب‌های زیست شناسی، در هر جانور بالغی که .....**

- (۱) ساده‌ترین آبشش‌ها را دارد، گاز اکسیژن با عبور از یک لایه یاخته مکعبی شکل، به مایعات درون کانال‌های بدن وارد می‌شود.
- (۲) در نواحی خاصی از بدن، آبشش دارد، مواد دفعی نیتروژن دار با عبور از بین فسفولیپیدهای غشای یاخته‌های آبشش دفع می‌شوند.
- (۳) تبادل گاز از طریق آبشش بسیار کارآمد است، هر یاخته دارای مژک‌هایی با طول یکسان در کانال خط جانبی، با دو رشته عصبی مرتبط است.
- (۴) تبادل گاز از طریق آبشش بسیار کارآمد است، در یک رشته آبششی همانند کمان آبششی، جهت جریان خون تیره و روشن متفاوت است.

**۳۹- هر لایه‌ای از کره چشم انسان که .....**

- (۱) در محل خروجی عصب بینایی از چشم در امتداد بخشی از عصب بینایی قرار نمی‌گیرد، در جلویی‌ترین بخش خود یاخته‌هایی دارد که تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک میزان نور ورودی به بخش درونی چشم را افزایش می‌دهند.
- (۲) با ضخیم‌ترین بخش لایه میانی کره چشم در تماس است، دارای بخش‌هایی است که همگی مواد غذایی و اکسیژن مورد نیاز خود را به‌طور مستقیم از خون دریافت می‌کنند.
- (۳) دارای رشته‌های یاخته‌ای با توانایی هدایت پیام عصبی در طول خود هستند، در دقت و تیزبینی نقش دارد و کم‌ضخامت‌ترین بخش آن، در قسمت جلویی آن واقع شده است.
- (۴) در بیماری آستیگماتیسم ساختار و عملکرد آن دچار اختلال می‌شود، در بخش‌هایی دارای یاخته‌های زنده ای است که تحت تأثیر نور تحریک شده و پیام عصبی ایجاد می‌کند.

**۴۰- با توجه به رفتارهای جانوران مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه نادرست است؟**

- (۱) طی رفتار قلمرو خواهی در قو، جانور مانع استفاده از منابع غذایی توسط جانوران هم گونه یا غیر هم گونه رقیب می‌شود.
- (۲) مهاجرت نوعی رفتار غریزی و رفت و برگشتی طولانی‌مدت است که هم در بی‌مهرگان و هم در مهره داران قابل مشاهده است.
- (۳) رفتار قلمرو خواهی به منظور بیرون راندن جانوران مهاجم از قلمرو، همواره با مصرف انرژی و آسیب دیدن پرنده صاحب قلمرو همراه است.
- (۴) لاک‌پشت دریایی احتمالاً به دنبال جهت‌یابی با استفاده از میدان مغناطیسی زمین حاصل لقاح داخلی خود را به ساحل انتقال می‌دهد.

**۴۱- در خصوص برجسته‌ترین بخش از ساقه مغز انسان از نمای کناری، کدام مورد نادرست است؟**

- (۱) نسبت به مرکز اصلی تنفس در مغز، فاصله کم‌تری تا تالاموس‌ها دارد.
- (۲) برخلاف مرکز تنظیم تشنگی، جزء یکی از بخش‌های اصلی مغز محسوب می‌شود.
- (۳) همانند بخشی دیگر از ساقه مغز، می‌تواند پیام‌هایی را از گیرنده‌های بینایی دریافت کند.
- (۴) برخلاف پایین‌ترین بخش ساقه مغز، فاقد توانایی ایفای نقش در نخستین خط دفاعی بدن است.

**۴۲- با توجه به شکل زیر، چند مورد، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟**

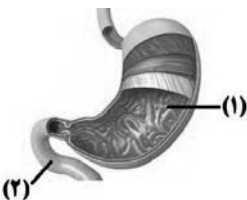
«در انسان سالم و بالغ، همه آنزیم‌هایی که در فضای درونی بخش ..... وجود دارند، .....»

- \* (۱) - در پی واکنش‌های تولیدکننده آب، توسط یاخته‌های پوششی دیواره آن ساخته شده‌اند.
- \* (۲) - تحت اثر عوامل هورمونی لوله گوارش و با صرف انرژی توسط غشای یاخته سازنده دیواره آن تولید می‌شوند.
- \* (۱) - تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی ترشح شده و در گوارش شیمیایی مولکول‌های زیستی غذا نقش دارند.
- \* (۲) - بعد از تولید توسط یاخته‌های با فاصله اندک، همزمان با ورود صفرا، به ابتدای روده باریک وارد می‌شوند.

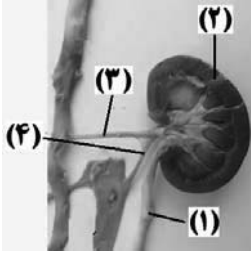
(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

**۴۳- در مرحله ..... رونویسی در یاخته ریزوبیوم، .....**

- (۱) آغاز - ماریپچ دنا، فقط کمی بعد از محلی باز می‌شود که رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را در مقابل رشته الگو قرار می‌دهد.
- (۲) پایان - پس از رونویسی توالی پایان، در پی برقراری آخرین پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا، رنابسپاراز از دنا جدا می‌شود.
- (۳) طولیل شدن - در تمام بخش‌های یک حباب رونویسی، سه رشته پلی‌نوکلئوتیدی مختلف توسط آنزیم رنابسپاراز احاطه شده است.
- (۴) طولیل شدن - همانند مرحله بعد از آن، هر دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی دنا در جایگاه فعال نوعی آنزیم با عملکرد مشابه با هلیکاز قرار می‌گیرند.



۴۴- کدام عبارت در ارتباط با معادل بخش‌های نشان داده شده در شکل مقابل در بدن انسان از روبه‌رو درست است؟



- (۱) کلیه‌ای را نشان می‌دهد که با رگ حاوی مواد دفعی نیتروژن دار زیادی مرتبط است که نسبت به همین رگ در کلیه دیگر طول کمتری دارد.
- (۲) بخش شماره ۱ با عبور از جلوی بزرگترین سرخرگ بدن و بزرگ سیاهرگ‌ها، به قسمت پشتی مثانه متصل می‌گردد.
- (۳) انشعابات رگ سازنده سرخرگی که به شبکه مویرگی کلافک منتهی می‌شود، در بخش شماره ۲ تشکیل می‌شوند.
- (۴) با دو شاخه شدن بخش شماره ۳ و ۴، انشعابات بخش شماره ۳ جلوتر از انشعابات بخش شماره ۴ دیده می‌شوند.

۴۵- به‌طور معمول، ..... یاخته‌های درون بیضه یک مرد سالم و بالغ که می‌توانند نوعی پیک شیمیایی را تولید و ترشح کنند، .....

- (۱) همه - خارج از لوله‌های سازنده یاخته‌های جنسی قرار می‌گیرند.
- (۲) فقط گروهی از - در تنظیم فرایند زامه‌زایی در دیواره لوله اسپرم‌ساز نقش دارند.
- (۳) همه - این پیک‌های شیمیایی را برای ورود به جریان خون از غشای پایه عبور می‌دهند.
- (۴) فقط گروهی از - همانند همه غدد درون‌ریز ناحیه گردن، هورمونی می‌سازند که در استخوان‌ها گیرنده دارد.

۴۶- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یک گیاه گل میمونی با رنگ صورتی، ..... همانند ..... دارای ژنوتیپ ..... برای صفت رنگ گل است.»

(الف) یاخته سازنده دانه گرده نارس - یاخته دوهسته‌ای - RW

(ب) هر یاخته دانه گرده در کیسه گرده - یک یاخته بافت خورش - RW

(ج) هر یک از یاخته‌های قطبین کیسه رویانی - یاخته زایشی - واجد تنها یک ال

(د) هر گرده نارس - یاخته رویشی - واجد تنها یک ال

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴۷- هر گیاه نهاندانه ای که در برش عرضی ..... نمی‌تواند .....

- (۱) ساقه آن، تراکم دستجات آوندی از داخل به خارج در حال افزایش است - هر دو مرحله تثبیت کرین را در روز انجام دهد.
- (۲) ساقه آن، دستجات آوندی روی یک دایره قرار گرفته‌اند - توسط یاخته‌های برگ، نوعی عامل مؤثر بر مرگ یاخته تولید کند.
- (۳) ریشه آن، تعداد یاخته‌های پارانشیم پوست نسبت به سایرین کمتر است - در برگ خود واجد یاخته‌های پارانشیم نرده ای باشد.
- (۴) ریشه آن، آوندهای آبکش بلافاصله در سمت خارج آوندهای چوبی قرار گرفته‌اند - در ساختار پوست خود فاقد کامبیوم باشد.

۴۸- در ارتباط با مراحل نوعی تقسیم هسته در یک یاخته گیاه گوجه فرنگی که در آن تعداد فام‌تن‌ها کاهش نمی‌یابد، .....

انجام ..... مرحله آن، به طور حتم .....

- (۱) پس از - پنجمین - ریزکیسه‌های سازنده دیواره یاخته‌ای در وسط یاخته باهم ادغام شده اند و یک ریزکیسه بزرگ ایجاد می‌کنند.
- (۲) پیش از - چهارمین - با افزایش طول همه رشته‌های دوک تقسیم، کروموزوم‌هایی با حداکثر فشردگی در استوای یاخته قرار می‌گیرند.
- (۳) پیش از - دومین - ضمن فشردگی شدن فامینه، میانک‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کند و بین آن‌ها رشته‌های دوک تقسیم ایجاد می‌شوند.
- (۴) پس از - سومین - با ثابت ماندن تعداد نوکلئوتیدهای هر دنا و طول فام‌تن‌ها، طول رشته‌های دوک تغییر می‌کند و فام‌تن‌های غیرمضاعف جابه‌جا می‌شوند.

۴۹- گروهی از انواع یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای که .....

- (۱) فاصله بین آن‌ها در گیاهان آبری با هوا پر می‌شود، به هنگام ترمیم زخم گیاه تقسیم می‌شوند.
- (۲) در تولید طناب و پارچه کاربرد دارند، ماده چوب به شکل‌های مختلف در دیواره آن‌ها قرار می‌گیرد.
- (۳) معمولاً در زیر پوست قرار می‌گیرند، به کمک دیواره نخستین ضخیم خود سبب حفظ استحکام اندام می‌شوند.
- (۴) ذره‌های سخت میوه گلابی را تشکیل می‌دهند، با ایجاد انعطاف‌پذیری در اندام، مانع رشد اندام گیاهی نمی‌شوند.

۵۰- کدام گزینه در رابطه با تقسیم‌بندی گیاهان نهاندانه براساس نوع فتوسنتز، صحیح می‌باشد؟

- (۱) در همه گیاهانی که چرخه کالوین آن‌ها در روز انجام می‌شود، به‌طور حتم تقسیم‌بندی زمانی برای تثبیت کربن صورت نگرفته است.
- (۲) همه گیاهانی که فقط در روز توانایی تثبیت کربن دارند، برخی یاخته‌های سامانه بافت پوششی، در غشای تیلاکوئیدهای خود، کلروفیل دارند.
- (۳) در گیاهانی که اولین ماده حاصل از تثبیت کربن، چهارکربنه است، به‌طور حتم در برگ خود، یاخته‌های پاراننشیم نرده‌ای دارند.
- (۴) گیاهانی که در بیش از یک نوع یاخته، توانایی تثبیت کربن دارند، همگی نسبت به عملکرد اکسیژن‌آزی روبیسکو، مقاومت بالایی دارند.

۵۱- در هنگام تقسیم یاخته‌های پاراننشیم موجود در برگ گیاه دولپه، ..... از تشکیل صفحه یاخته‌ای، .....

- (۱) بعد - دستگاه گلزی در دو قطب یاخته، تولید ریزکیسه‌های حاوی سلولز را آغاز می‌کند.
- (۲) قبل - پوشش فسفولیپیدی در اطراف فام‌تن‌های تک کروماتیدی تشکیل شده است.
- (۳) بعد - با اتصال صفحه به دیواره یاخته، تغییر شکل دیواره یاخته مادری رخ می‌دهد.
- (۴) قبل - همه رشته‌های دوک تقسیم، در جابه جایی ریزکیسه‌های گلزی مؤثر هستند.

۵۲- در ارتباط با تنظیم بیان ژن به منظور تأمین قند در باکتری اشرشیاکلاهی، می‌توان گفت، در تنظیم منفی رونویسی .....

تنظیم مثبت رونویسی، .....

- (۱) برخلاف - جدا شدن نوعی پروتئین تنظیمی از توالی راه‌انداز، در شروع حرکت آنزیم رونویسی‌کننده نقش دارد.
- (۲) همانند - هر پروتئینی که بر روی توالی خاصی از DNA قرار می‌گیرد، به نوعی قند دی‌ساکارییدی اتصال می‌یابد.
- (۳) برخلاف - به دنبال اتصال قندی متفاوت با گلوکز به نوعی پروتئین، اتصال آنزیم رونویسی‌کننده به توالی خاصی از DNA تسهیل می‌شود.
- (۴) همانند - هر پروتئینی که ژن‌های مربوط به آنزیم تجزیه‌کننده نوعی قند را رونویسی می‌کند، توانایی رونویسی از سایر ژن‌های DNA را هم دارد.

۵۳- هر اینترفرونی که ..... ، قطعاً .....

- (۱) در یاخته‌های یوکاریوتی تولید می‌شود - با مشارکت شبکه آندوپلاسمی یاخته آلوده به ویروس تولید می‌شود.
- (۲) در یاخته‌های پروکاریوتی تولید می‌شود - دارای فعالیت ضد ویروسی بیشتر نسبت به سایر انواع اینترفرون‌هاست.
- (۳) از سلول‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود - می‌تواند با فعال کردن ماکروفاژ در افزایش بیگانه خواری نقش داشته باشد.
- (۴) به عنوان دارو مورد استفاده قرار می‌گیرد - در اثر تغییر در ماده وراثتی یاخته، ساختار اول پروتئینی آن تغییر کرده است.

۵۴- در یک فرد سالم و بالغ در فاصله زمانی شروع صدای پوم قلب تا خاتمه صدای تاک قلب، چند مورد از موارد زیر اتفاق می‌افتد؟

(الف) افزایش حجم خون بطن‌ها

(ب) کاهش طول تارهای ماهیچه‌ای دهلیزها

(ج) بسته شدن دیواره سرخرگ باز شده

(د) ثبت بخشی از موج T نوار قلب

(ه) ثبت فشار خون پیشینه سرخرگ آنورت

(و) جمع شدن خون در حفرات بالایی قلب

(ز) ثبت تمام بخش‌های موج QRS در نوار قلب

- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۵۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«در زیست‌کره، افزایش ..... ممکن است از نتایج افزایش ترشح هورمون ..... به‌شمار بیاید.»

- (۱) ورود مستقیم قند از آندوسپرم به دانه رست در غلات - کشف شده به هنگام بررسی نوعی بیماری قارچی
- (۲) خروج آب به دنبال خروج یون‌های  $K^+$  و  $Cl^-$  از یاخته‌های نگهبان روزنه - ممانعت‌کننده از رشد جوانه‌های گیاه
- (۳) میزان تحریک و تقسیم یاخته‌های گیاهی به منظور انجام نوعی رشد طولی - مؤثر در تولید میوه‌های بدون دانه
- (۴) احتمال تخریب و فاسد شدن میوه‌های نارس - افزایش یافته در جوانه‌های جانبی به هنگام وقوع پدیده چیرگی رأسی

۵۶- در ارتباط با لنفوسیت‌های زنی سالم و بالغ که می‌توانند در بخشی از ساختار آپاندیس تولید شوند، کدام یک غیرممکن است؟

- (۱) با وارد کردن نوعی کاتالیزور زیستی به درون یاخته‌های سرطانی، پروتئین‌های تخریب‌کننده یاخته را فعال می‌کنند.
- (۲) واجد هسته‌ای در نزدیکی غشا و شبکه آندوپلاسمی زبر گسترده جهت تولید پروتئین‌های Y شکل باشند.
- (۳) با داشتن گیرنده‌هایی آنتی ژنی در سطح خود، فقط توانایی اتصال به یک نوع پادگن را داشته باشد.
- (۴) به‌صورتی غیراختصاصی به یاخته‌های ترشح‌کننده اینترفرون نوع یک در بدن، متصل شوند.

۵۷- در بررسی زنجیره‌های انتقال الکترون گیاه لوبیا، در غشای درونی اندامکی با غشای داخلی چین خورده ..... داخلی ترین

بخش اندامکی با غشای داخلی بدون چین خوردگی، .....

- (۱) همانند - بعضی از مولکول‌های انتقال دهنده الکترون، تنها در تماس با لایه فسفولیپیدی درونی غشا هستند.
- (۲) برخلاف - یک نوع زنجیره انتقال الکترون در تأمین انرژی مورد نیاز برای انتقال فعال یون‌های هیدروژن نقش دارد.
- (۳) همانند - هر الکترون رها شده، با عبور از پمپ‌های غشایی در نهایت به نوعی مولکول آلی یا معدنی منتقل می‌شود.
- (۴) برخلاف - پذیرنده نهایی الکترون‌ها در تماس با سطحی از غشا است که مشابه این سطح بر روی غشای یاخته‌های فاقد کربوهیدرات‌های منشعب است.

۵۸- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به برش عرضی ریشه گیاهان نهاندانه، یاخته‌های لایه ..... از سمت ..... ممکن است با یاخته‌هایی مجاورت

داشته باشند که این یاخته‌ها می‌توانند مواد را از طریق مسیر .....»

الف) ریشه زا - بیرون - آپوپلاستی دریافت کنند.

ب) ریشه زا - بیرون - سیمپلاستی انتقال دهند.

ج) آندودرم - درون - آپوپلاستی انتقال دهند.

د) آندودرم - درون - عرض غشایی دریافت کنند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۵۹- در انسان، اندام‌هایی که در هنگام کم‌خونی به ترشح مقادیر بیشتر هورمون مؤثر در تعداد گویچه‌های قرمز می‌پردازند، از نظر

..... به یکدیگر شباهت و از نظر ..... با یکدیگر تفاوت دارند.

(۱) مویرگ‌هایی با حفره‌های بزرگ در بین یاخته‌های پوشاننده رگ - دیده شدن در سمت چپ و یا راست بدن

(۲) داشتن شکل مشخص در زمان شروع تمایز جفت - انتقال خون سیاهرگی آن‌ها توسط سیاهرگ باب کبدي

(۳) دریافت خون روشن توسط انشعاب سرخرگی از آئورت - احاطه شدن توسط پرده‌ای که لایه بیرونی روده بخشی از آن است،

(۴) نقش داشتن در تخریب یاخته‌های فاقد هسته موجود در خون - امکان ذخیره نوعی پلی‌ساکارید موجود در قارچ ریشه‌ای

۶۰- در کدام گزینه ویژگی‌های بیان شده، همگی در گیاهی نهاندانه دیده می‌شود که آندوسپرم را به عنوان ذخیره غذایی دانه بالغ

نگهداری می‌کند؟

(۱) عدم رؤیت پارانثیم در استوانه آوندی در برش عرضی ریشه - جوانه رأسی - وجود همزمان آندوسپرم مایع و جامد در دانه بالغ

(۲) آندوسپرم به عنوان بزرگترین بخش دانه بالغ - مریستمی با توانایی تولید آوند - برگ‌های بلند و بدون دمبرگ

(۳) عدد کروموزومی یکسان در تمامی یاخته‌های دانه - کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز - سامانه پوششی پیراپوست

(۴) خروج دانه رست زنده از زیر خاک - انشعابات فراوان در ریشه - دو برگ رویانی - یک دایره از دستجات آوندی در ساقه

۶۱- با توجه به صفت رنگ در نوعی ذرت مطرح شده در کتاب درسی، در صورتی که ژنوتیپ درون دانه در دانه به وجود آورنده یک ذرت به صورت  $AaBbCC$  و ژنوتیپ لپه در ذرت دیگر به صورت  $AaBBcc$  باشد، اگر دانه گرده ذرت ..... بر روی کلاله ذرت دیگر قرار گیرد، در نهایت دانه جدیدی حاصل می شود که این دانه .....

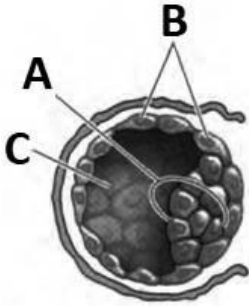
(۱) دوم - می تواند لپه هایی با فنوتیپ  $aBC$  مربوط به این صفت، ایجاد کند.

(۲) اول - نمی تواند درون دانه ای (آندوسپرمی) به صورت  $aaBBbCCC$  ایجاد کند.

(۳) دوم - نمی تواند درون دانه ای (آندوسپرمی) با ژنوتیپ  $AaaBbbCcc$  داشته باشد.

(۴) اول - می تواند در دیواره کیسه گرده خود، یاخته هایی با ژنوتیپ  $AaBBcc$  داشته باشد.

۶۲- با توجه به تصویر مقابل، کدام عبارت، صحیح است؟



(۱) ضمن جایگزینی ساختار مقابل در دیواره داخلی رحم زنی سالم، بخش A در مجاورت دیواره رحم قرار نمی گیرد.

(۲) در پی تخریب دیواره رحم توسط آنزیم های بخش B، تغذیه بخش A توسط جفت و بندناف صورت می گیرد.

(۳) با کاهش اندازه بخش C در ابتدای جایگزینی، نفوذ یاخته های A به درون حفره دیواره رحم دیده می شود.

(۴) بلافاصله پس از جایگزینی، هورمون مترشح از یاخته های بخش B، سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون ها می شود.

۶۳- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسبی تکمیل می کند؟

«در بدن یک فرد نوجوان، هر رگی که .....

(۱) دارای خون روشن است، مقدار زیادی گازهای تنفسی را به شکل محلول در خوناب حمل می کند.

(۲) فاقد خون تیره است، یاخته های پوششی سنگفرشی با لایه ماهیچه ای نازک یا ضخیم احاطه می شود.

(۳) که به مویرگ های خونی با فشار تراوشی متغیر در طول خود، ختم می شود، دارای فشار خون بالایی است.

(۴) با مویرگ هایی با انتهای بسته در ارتباط است، ممکن است در پخش یاخته های زنده سرطانی مؤثر باشند.

۶۴- در تخمیر ....., مولکول ....., می گردد و از ویژگی های آن تخمیر آن است که .....

(۱) الکلی - کاهنده pH خون در یاخته تولید - الکترون های  $NADH$  به محصول نهایی قندکافت منتقل شده و اتانول تولید می گردد.

(۲) لاکتیکی -  $NAD^+$  به کمک پذیرنده آلی بازسازی - قبل از اکسایش  $NADH$ ، از میزان فسفات موجود در یاخته کاسته می شود.

(۳) لاکتیکی - نوکلئوتیدی دچار اکسایش - مصرف هر مولکول فاقد فسفات منجر به تولید ترکیب فاسدکننده مواد غذایی می شود.

(۴) الکلی - فسفات دار دچار اکسایش - به دنبال فرایند گلیکولیز، تولید مولکول آلی در آن همواره بر تولید مولکول معدنی مقدم است.

۶۵- در ارتباط با شکل مقابل چند مورد صحیح است؟

• بخش I همانند G مرکز برخی از انعکاس های نخاعی است.

• بخش G بر روی عملکرد قلب تأثیرگذار است.

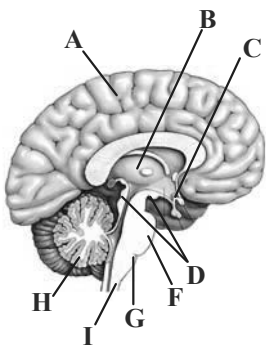
• بخش F همانند G بر روی تنفس اثرگذار است.

• بخش H بر روی عملکرد یاخته های چند هسته ای تأثیرگذار است.

• دو نیمکره بخش A توسط رابط کریمینه با هم مرتبط نمی باشند.

• بخش D در حرکت نقش دارد و همانند H از گوش پیام دریافت می کند.

• بخش های B و C با سامانه ای که در خشم و لذت نقش دارد، مرتبط اند.



۶۶- کدام گزینه از لحاظ درستی یا نادرستی عبارت زیر را به نحو متفاوتی تکمیل می کند؟

«در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، در هر سیناپسی که .....، به طور حتم .....»

- (۱) ترشح ناقل عصبی در بیرون از نخاع رخ می دهد - اختلاف پتانسیل دوسوی غشای نوعی یاخته ماهیچه ای تغییر می کند.
- (۲) نورون رابط در تشکیل آن دخالت می کند - اتصال ناقل عصبی به گیرنده خود، در ماده سفید نخاع رخ نمی دهد.
- (۳) ناقل عصبی مهاری آزاد می شود - یاخته پس سیناپسی کاملاً خارج از بخش خاکستری نخاع قرار گرفته است.
- (۴) درون نخاع ناقل عصبی تحریکی آزاد می شود - یاخته پس سیناپسی نیز به دنبال تغییر پتانسیل، نوعی ناقل ترشح می کند.

۶۷- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در فرایند ترجمه، بلافاصله ..... از .....»

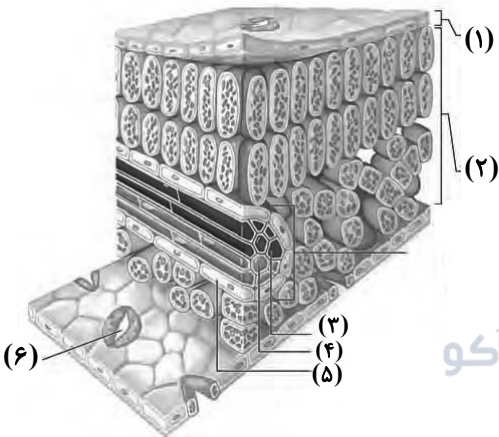
- (الف) قبل - خروج نخستین tRNA از جایگاه E، جایگاه A رناتن خالی می شود تا پذیرای tRNA بعدی باشد.
- (ب) بعد - استقرار دومین tRNA مکمل به جایگاه A، پیوند بین گروه کربوکسیل و tRNA در جایگاه P شکسته می شود.
- (ج) بعد - تشکیل اولین پیوند پپتیدی در جایگاه A، رناتن به اندازه یک رمزه (کدون) به سوی رمزه پایانی پیش می رود.
- (د) قبل - شکسته شدن پیوند هیدروژنی در جایگاه P، پیوند بین نوکلئوتید و نخستین آمینواسید متیونین شکسته می شود.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۶۸- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«بخشی که با شماره ..... مشخص شده است، می تواند .....»

- (۱) (۳) - به دنبال مرگ پروتوپلاست در نتیجه رسوب لیگنین در دیواره خود، به جابه جایی شیره خام در گیاه بپردازد.
- (۲) (۱) - دارای یاخته هایی باشد که در تفرق و پیوستگی صعود شیره خام در یاخته های شماره (۳) نقش دارند.
- (۳) (۴) - با قرارگیری در نزدیکی یاخته های همراه، بارگیری آبکشی را از یاخته های موجود در بخش (۲) انجام دهد.
- (۴) (۵) - همانند یاخته ایجادکننده بخش (۶)، ساخت همه پروتئین های اندامک های دارای دناى حلقوی خود را توسط ریبوزوم های همان اندامک انجام دهد.



۶۹- کدام گزینه درباره گیاه دیپلوئید گل رز، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در یک گل دو جنسی، ..... یاخته هایی که هسته آن ها در لوله گرده قابل مشاهده است، .....»

- (۱) همه - در مجاورت منفذ ورودی کیسه رویانی تازه تشکیل شده، قرار می گیرند.
- (۲) فقط بعضی از - زن (های) مربوط به ساخت آنزیم تثبیت کننده کربن جو را در هسته خود دارند.
- (۳) همه - توسط یاخته هایی زنده با دو مجموعه فام تن (کروموزوم) در هسته، احاطه شده اند.
- (۴) فقط بعضی از - مستقیماً در پی تشکیل نوعی ساختارهای چهار کروماتیدی در یاخته مادری، ایجاد شده اند.

۷۰- با در نظر گرفتن اندامکی که در آن میزان کلروفیل از کاروتنوئیدها بیش تر است، کدام گزینه به طور صحیح است؟

- (۱) همانند هر ساختار دو غشایی که ATP مصرف می کند، می تواند در مرحله  $G_7$  چرخه یاخته ای همانندسازی کند.
- (۲) هر یک از این اندامک ها کروی شکل بوده و امکان مشاهده آنزیم هایی با قابلیت اتصال به توالی دنا در آن ها وجود دارد.
- (۳) هر پروتئینی که در کاهش انرژی فعال سازی واکنش های اندامک نقش دارد، توسط ریبوزوم های این اندامک تولید شده است.
- (۴) هر یاخته ای که دارای این اندامک است به طور قطع دارای نوعی اندامک دو غشایی دیگر است که در غشای خود آنزیم (ها) دارد.

۷۱- در صورت رخ دادن نوعی ناهنجاری فام تنی (کروموزومی) که با ..... همراه است، ممکن نیست .....

- (۱) عدم تغییر طول یک کروموزوم - نوعی پیوند کم انرژی بین دو رشته شکسته شود.
- (۲) تغییر طول کروموزوم - میزان بازهای آلی پیریمیدین در کروموزوم دیگر افزایش یابد.
- (۳) افزایش مقدار ژن های یک کروموزوم - تغییر ایجاد شده در کاریوتیپ مشاهده شود.
- (۴) کاهش مقدار بازهای آلی یک کروموزوم - میزان بازهای آلی در کروموزوم دیگر تغییر کند.



۷۲- چند مورد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«در دستگاه تنفسی یک انسان سالم، مجرای که بلافاصله پیش از کیسه حبابکی واقع شده است، ..... قطعاً .....»

- (الف) همانند بخشی ابتدایی مسیر ورود هوا به بینی - فاقد یاخته های پوششی مژکدار است.  
 (ب) همانند کیسه های حبابکی - خون غنی از اکسیژن را توسط سرخرگ ششی دریافت می کند.  
 (ج) برخلاف آخرین انشعابات بخش هادی - در کنترل میزان هوای ورودی به حبابک ها نقش ندارد.  
 (د) برخلاف برخی یاخته های حبابک ها - فاقد توانایی ترشح ماده کاهنده نیروی کشش سطحی است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۷۳- هر جانوری که در دوران جنینی ..... به طور حتم، بعد از دوران بلوغ .....

- (۱) توسط نوعی لایه زله ای محافظت می شود - دارای مثانه ای است که در زمان خشکی محیط، شروع به بازجذب آب می کند.  
 (۲) از اندوخته غذایی کم تخمک بهره می برد - تحت تأثیر برخی عوامل، تعداد زیادی گامت را برای لقاح وارد آب می نماید.  
 (۳) نمک های کلسیم را به استخوان می افزاید - پیک های شیمیایی تنظیم کننده فعالیت های جانور را تولید می کند.  
 (۴) توسط پوسته ضخیم اطراف خود محافظت می شود - دارای اندامی در پیکر خود برای لقاح یاخته های جنسی است.

۷۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی بافت پوششی که ..... یاخته های آن در تماس با غشای پایه قرار دارند، ..... دور از انتظار است.»

- (۱) فقط بعضی از - ترشح ماده زمینه ای حاوی انواع رشته های پروتئینی به فضای اندک بین یاخته ها  
 (۲) همه - تأمین انرژی یاخته ها با کمک راکیزه (میتوکندری) های قرار گرفته به صورت عمود بر غشای پایه  
 (۳) همه - بیش تر بودن مساحت غشای یاخته ها در سطحی که نسبت به سایر سطوح فاصله بیشتری تا هسته دارد.  
 (۴) فقط بعضی از - تماس سطحی ترین و عمقی ترین یاخته ها با مولکول های حاصل از ترکیب پروتئین و کربوهیدرات

۷۵- در جاندارانی که همانندسازی در آن ها نسبت به جانداران دیگر پیچیدگی ..... دارد، .....

- (۱) بیشتری - قبل از همانندسازی دنا، ماریچ دنا باز و پروتئین های همراه آن یعنی هیستون ها جدا می شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود.  
 (۲) کمتری - نوعی نوکلئیک اسید متصل به غشای دولایه ای یاخته با قابلیت تغییر در تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی مشاهده می شود.  
 (۳) بیشتری - در هر نوکلئیک اسید دارای قند دئوکسی ریبوز آن، سرعت همانندسازی در دوراهی های همانندسازی مختلف برابر است.  
 (۴) کمتری - در گروهی از آن ها، می توان روبه روی محل آغاز همانندسازی، به هم رسیدن دو دوراهی همانندسازی را مشاهده کرد.

۷۶- مردی فاقد توانایی ساخت آنزیم تجزیه کننده آمینواسید فنیل آلانین که در خون او در سطح یاخته های بدون هسته پروتئین D و تنها کربوهیدرات A مشاهده می شود، در نتیجه ازدواج با خانمی فاقد توانایی ساخت عامل انعقادی شماره ۸ با نوعی گروه خونی اصلی هم توان که یاخته های بدن او فاقد ژن سازنده پروتئین D هستند، صاحب پسری مبتلا به بیماری هموفیلی و فنیل کتونوری با گروه خونی B منفی شده اند، کدام گزینه در مورد فرزندان بعدی این والدین قطعاً درست است؟

- (۱) فرزند دختر همانند برادر خود یقیناً در فرایند انعقاد خون دچار مشکل می شود.  
 (۲) فرزند پسر همانند مادر خود یقیناً در تجزیه آمینواسید فنیل آلانین دچار مشکل نمی شود.  
 (۳) فرزند پسر همانند مادر خود حداقل یک دگره B گروه خونی در جفت کروموزوم شماره ۹ خود دارد.  
 (۴) فرزند دختر همانند پدر خود حداقل یک دگره d گروه خونی Rh روی بلندترین کروموزوم خود دارد.

۷۷- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

« نوعی یاخته بنیادی مغز استخوان منشأ تولید ..... محسوب می‌شود. در بین یاخته های منشأ گرفته از این یاخته بنیادی امکان مشاهده یاخته ای .....»

- (۱) یاخته‌هایی با هسته غیرمرکزی - که در ریز کیسه‌های خود نوعی ماده که از تولید توده فیبرینی ممانعت می‌کند، وجود ندارد.
- (۲) یاخته‌هایی با دانه‌هایی روشن در سیتوپلاسم - که در سومین خط دفاعی بدن شرکت می‌کند، وجود ندارد.
- (۳) یاخته‌هایی بدون دانه در سیتوپلاسم - با هسته چندقسمتی و سیتوپلاسم دانه‌دار وجود دارد.
- (۴) یاخته‌ای با قابلیت ترشح اینترفرون نوع ۲ - با هسته تکی خمیده یا لوبیایی وجود ندارد.

۷۸- کدام گزینه عبارت زیر را در ارتباط با هورمون‌ها و اثرات آن‌ها به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یک مرد بالغ، در صورت .....، می‌توان شاهد ..... همانند ..... بود.»

- (۱) برداشته شدن کامل غده هیپوفیز از بدن - اختلال در تولید یاخته‌های جنسی - آسیب به دستگاه ایمنی
- (۲) آسیب شدید به غده تیروئید - اختلالات در تکامل یاخته‌های عصبی و پشتیبان - افزایش عملکرد هیپوفیز
- (۳) پرکاری غده فوق کلیه - افزایش ترشح انسولین از غده لوزالمعده - افزایش نوع خاصی از هورمون مهارکننده
- (۴) کم‌کاری غده پاراتیروئید - مقادیر بیش از حد طبیعی شکل غیرفعال ویتامین D - کاهش هورمون کلسی‌تونین

۷۹- در یک دسته تار ماهیچه اسکلتی، چند مورد به ترتیب از راست به چپ درباره تار ماهیچه‌ای قرمز رنگ و سفید رنگ صحیح است؟

(الف) فعالیت بیشتر آنزیم کربنیک‌انیدراز موجود در شبکه مویرگی اطراف تار ماهیچه‌ای در مقایسه با نوع دیگر

(ب) وجود تعداد بیشتر پمپ‌های کلسیمی موجود در غشای شبکه آندوپلاسمی صاف

(ج) حضور اندامکی دوغشایی مؤثر در تنفس یاخته‌ای هوازی در سیتوپلاسم

(د) تولید ماده‌ای با خاصیت اسیدی طی تنفس یاخته‌ای بی‌هوازی

(ه) مصرف مقدار زیادی اسید چرب برای انجام فعالیت‌های خود

- (۱) سه - دو (۲) دو - سه (۳) سه - سه (۴) چهار - سه

۸۰- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر جانوری که می‌تواند به مواد شیمیایی تولید شده در یاخته‌های بدن یا خارج از یاخته‌های بدن پاسخ بدهد، به‌طور حتم .....»

- (۱) فاقد توانایی ایجاد زاده یا زاده‌هایی است که عدد کروموزومی یاخته‌هایش از یاخته‌های مادری کمتر باشد.
- (۲) پیک‌های کوتاه‌برد متفاوتی را ترشح می‌کند که روی گیرنده‌های یاخته‌های پس‌سیناپسی اثرات متفاوت بگذارند.
- (۳) فاقد پرده صماخی است که در اطراف خود دارای زائده‌های موماندی است و با گیرنده‌های صدا در ارتباط مستقیم است.
- (۴) فاقد یاخته‌های دفاع ایمنی غیراختصاصی است که توانایی اتصال به انواع مختلفی از آنتی‌ژن‌های بیگانه را دارند.



دفترچه اختصاصی

دفترچه شماره ۲

رشته تجربی



دفترچه شماره ۲  
صبح جمعه ۱۴۰۱/۱۰/۲۳

آزمون جامع - ۲۳ دی

گروه آزمایشی علوم تجربی  
گروه شماره اختصاصی آکو

مدت پاسخ‌گویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سوال: ۸۵

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره | مدت زمان پاسخ‌گویی<br>مصوب کنکور |
|------|--------------|------------|----------|----------|----------------------------------|
| ۱    | فیزیک        | ۳۰         | ۸۱       | ۱۱۰      | ۳۷ دقیقه                         |
| ۲    | شیمی         | ۳۵         | ۱۱۱      | ۱۴۵      | ۳۷ دقیقه                         |
| ۳    | زمین‌شناسی   | ۲۰         | ۱۴۶      | ۱۶۵      | ۱۶ دقیقه                         |
|      | جمع          | ۸۵         | ۸۱       | ۱۶۵      | ۹۰ دقیقه                         |

سال ۱۴۰۱

تعداد سؤال‌ها و زمان پاسخ‌گویی به سؤال‌ها دقیقاً براساس مصوبه سازمان سنجش در نظر گرفته شده است.



# آزمون ۲۳ دی ماه ۱۴۰۱

## اختصاصی دوازدهم تجربی

### طراحان سؤال

#### فیزیک

زهره آقامحمدی - عباس اصغری - امیرحسین برادران - ایمان بنی‌هاشمی - سیدعلی حیدری - امیر خالدي - مرتضی رحمان‌زاده - فرشاد زاهدی - سعید شرق - مهدی شریفی - مریم شیخ‌مومسیاوش فارسی - مصطفی کیانی - غلامرضا محبی - فاروق مردانی - سهیل ملت - محمود منصوری - امیراحمد میرسعید - سیده‌ملیحه میرصالحی - مجتبی نکونیان

#### شیمی

آرمان اکبری - علی امینی - حمیدرضا تقی‌لو - مسعود جعفری - محمدرضا جمشیدی - میرحسن حسینی - حسن رحمتی کوکنده - علیرضا رضایی سراب - حامد رضانیان - حسین زارعی‌پاشا امیرمحمد سعیدی - رضا سلیمانی - میلاد شیخ‌الاسلامی خیایو - محمدجواد صادقی - سهراب صادقی‌زاده - مسعود طبرسا - امیرحسین طیبی - محمدعظیمیان‌زواره - حسن عیسی‌زاده محمد فائز نیا - بهنام قازانچایی - امیر قاسمی - هادی مهدی‌زاده - حسین ناصری‌ثانی - محمدرضا یوسفی

#### زمین‌شناسی

روزبه اسحاقیان - حامد جعفریان - سیدمصطفی دهنوی - علی رفیعیان بروجنی - بهزاد سلطانی - گلنوش شمس - آراین فلاح‌اسدی - فرشید مشعربور - آزاد وحیدی‌موتق

### مسئولان درس، گزینشگران و ویراستاران

| نام درس    | گزینشگر          | مسئول درس        | ویراستار استاد   | گروه ویراستاری                    | بازبین نهایی  | مستندسازی         |
|------------|------------------|------------------|------------------|-----------------------------------|---------------|-------------------|
| فیزیک      | امیرحسین برادران | امیرحسین برادران | مصطفی کیانی      | زهره آقامحمدی<br>محمدجواد سورچی   | ارشیا انتظاری | محمد مهدی شکیبایی |
| شیمی       | مسعود جعفری      | ساجد شیرینی طرزم | حسن رحمتی کوکنده | علی رزجی - مهدی مرتضی‌پور         | ارشیا انتظاری | الهه شهبازی       |
| زمین‌شناسی | مهدی جباری       | مهدی جباری       | بهزاد سلطانی     | آراین فلاح‌اسدی<br>علیرضا خورشیدی | سعیده روشنایی | محیا عباسی        |

### گروه فنی و تولید

|                           |   |
|---------------------------|---|
| مدیر گروه                 | زهرالسادات غیائی                                      |
| مسئول دفترچه آزمون        | آراین فلاح‌اسدی                                       |
| حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی   | سیده صدیقه میرغیائی                                   |
| مستندسازی و مطابقت مصوبات | مدیر گروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: مهساسادات هاشمی |
| ناظر چاپ                  | حمید محمدی  |

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

۸۱- متحرکی بر روی یک مسیر مستقیم، از نقطه A به نقطه B می‌رود و بلافاصله به نقطه A برمی‌گردد. اگر تندی متوسط متحرک

در کل مسیر  $5 \frac{m}{s}$  کوچک‌تر از تندی متوسط آن در مسیر رفت و اختلاف تندی متوسط متحرک در مسیر رفت و مسیر برگشت

$8 \frac{m}{s}$  باشد، تندی متوسط متحرک در مسیر برگشت چند درصد کمتر از تندی متوسط آن در مسیر رفت است؟

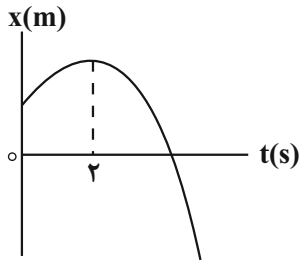
- (۱) ۴۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۵ (۴) ۵۵

۸۲- متحرکی با شتاب ثابت بر روی یک مسیر مستقیم در جهت محور X در حال حرکت است. اگر جابه‌جایی این متحرک در ۲ ثانیه

سوم حرکت، صفر باشد، در ۶ ثانیه اول حرکت مسافت طی شده توسط متحرک چند برابر بزرگی جابه‌جایی آن است؟

- (۱)  $\frac{13}{12}$  (۲)  $\frac{26}{25}$  (۳)  $\frac{6}{5}$  (۴)  $\frac{3}{2}$

۸۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند، مطابق سهمی شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک از صفر

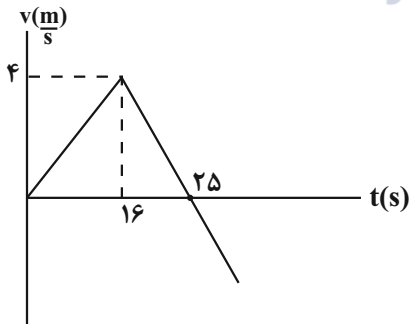


تا ۱۲s برابر  $6/5 \frac{m}{s}$  باشد، تندی آن در لحظه ۶s چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۸۴- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در روی محور X از مبدأ مکان شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. سرعت

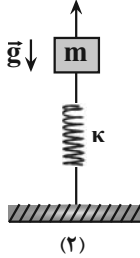
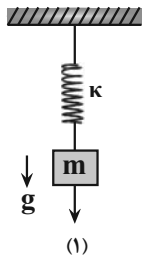
متوسط متحرک در بازه زمانی که در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۲ (۲)  $\frac{10}{3}$  (۳) ۵ (۴)  $\frac{20}{3}$

۸۵- مجموعه‌ای از جرم، فنر و یک نخ سبک را یک‌بار به سقف و بار دیگر به کف یک اتاق متصل می‌کنیم و در هر دو حالت با نیروی

۲ نیوتون نخ را می‌کشیم. اختلاف طول فنر در دو حالت چند سانتی‌متر است؟  $(\kappa = 50 \frac{N}{m}, m = 500g, g = 10 \frac{N}{kg})$



(۱) ۲۰

(۲) ۱۲

(۳) ۸

(۴) ۱۴

۸۶- نمودار سرعت-زمان جسمی به جرم m که روی یک سطح افقی دارای اصطکاک در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است.

چند مورد از موارد زیر در مورد این جسم صحیح است؟



(آ) بزرگی تکانه جسم در لحظات  $t_1 = 3s$  و  $t_2 = 7s$  یکسان است.

(ب) نسبت تغییر تکانه جسم به مدت زمان تغییر تکانه در بازه‌های زمانی متفاوت، یکسان است.

(پ) در لحظه دلخواه جهت و اندازه نیروی خالص وارد بر جسم یکسان است.

(ت) جهت نیروی اصطکاک وارد بر جسم در تمام لحظه‌ها یکسان است.

(۴) ۴

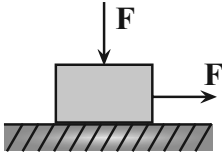
(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۸۷- مطابق شکل زیر جسمی به جرم  $500\text{g}$  روی سطح افقی دارای اصطکاکی تحت تأثیر دو نیروی هم‌اندازه  $F$  در حالت سکون قرار دارد و در این حالت زاویه نیروی عکس‌العمل سطح با راستای قائم  $37^\circ$  است. هر کدام از این نیروها را چند نیوتون افزایش

دهیم تا جسم در آستانه حرکت قرار گیرد؟  $(\sin 37^\circ = 0.6, \mu_s = 0.9, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



۱۵ (۱)

۳۰ (۲)

۴۵ (۳)

۶۰ (۴)

۸۸- نوسانگری بر روی پاره‌خطی به طول  $4\text{cm}$  و حول مبدأ مکان حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بزرگی سرعت متوسط

در کمترین بازه زمانی از مکان  $x_1 = 1\text{cm}$  و در جهت مثبت محور  $x$  ها تا مکان  $x_2 = -\sqrt{3}\text{cm}$  برابر با  $\frac{1+\sqrt{3}}{4}$  سانتی‌متر بر

ثانیه باشد، بسامد حرکت چند هرتز است؟

۷ (۴)

۱۲ (۳)

$\frac{1}{7}$  (۲)

$\frac{1}{12}$  (۱)

۸۹- آونگ ساده‌ای در سطح زمین نوسان کم‌دامنه انجام می‌دهد. اگر آونگ را تا ارتفاع  $R_e$  از سطح زمین بالا برده و طول آونگ را

۹۶ درصد کاهش دهیم، دوره نوسان‌های آونگ چگونه تغییر می‌کند؟ ( $R_e$  شعاع کره زمین است.)

۶۰ درصد کاهش (۲)

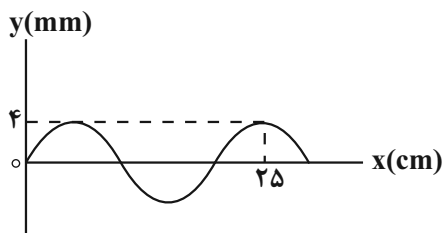
۴۰ درصد کاهش (۱)

۶۰ درصد افزایش (۴)

۴۰ درصد افزایش (۳)

۹۰- شکل زیر نقش یک موج عرضی را در لحظه  $t = 0$  نشان می‌دهد که در جهت محور  $x$  در طول ریسمان کشیده شده‌ای، حرکت

می‌کند. اگر نیروی کشش ریسمان  $250\text{N}$  و چگالی خطی جرم  $4 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$  باشد، هر یک از ذرات ریسمان در مدت  $0.004\text{s}$  چه



مسافتی را بر حسب میلی‌متر طی می‌کند؟

۴ (۱)

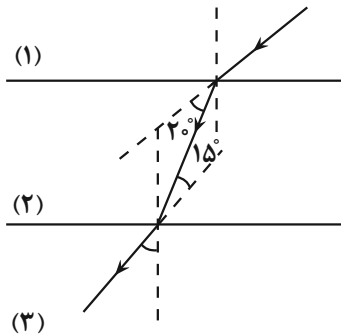
۸ (۲)

۱۲ (۳)

۱۶ (۴)

۹۱- در شکل زیر مسیر عبور یک پرتو نوری از سه محیط با سطح موازی نشان داده شده است. کدام گزینه ضرایب شکست سه

محیط را به درستی مقایسه می کند؟



(۱)  $n_2 > n_1 > n_3$

(۲)  $n_3 > n_1 > n_2$

(۳)  $n_3 > n_2 > n_1$

(۴)  $n_2 > n_3 > n_1$

۹۲- شخصی در فاصله ۱۰ متری از یک چشمه صوتی با توان  $P_1 = 80W$  و در فاصله  $r$  از چشمه صوتی دیگری با توان

$P_2 = 120W$  قرار دارد. اگر شدت صوت هر دو چشمه در محل شخص با هم برابر باشد،  $r$  چند متر است؟ (امواج صوتی حاصل

از هر دو چشمه، به شکل کروی در فضا منتشر می شوند و از جذب صوت توسط محیط صرف نظر شود).

(۴) ۸۰

(۳)  $5\sqrt{2}$

(۲)  $5\sqrt{6}$

(۱)  $10\sqrt{2}$

۹۳- در اتم هیدروژن، الکترون با جذب یک فوتون از تراز پایه به تراز  $n$  می رود و سپس با جذب فوتون دیگری که انرژی آن  $\frac{1}{27}$

انرژی فوتون اولی می باشد، به تراز ششم منتقل می شود.  $n$  کدام است؟

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۹۴- حاصل واپاشی عنصر مادر  ${}_{Z}^{A}X$ ، عنصر دختر  ${}_{81}^{208}Tl$  به اضافه یک ذره پوزیترون و یک ذره آلفا است. تعداد پروتون ها و

نوترون های عنصر مادر  $X$  به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۴) ۱۲۸ و ۸۴

(۳) ۸۴ و ۱۲۸

(۲) ۲۱۲ و ۸۴

(۱) ۸۴ و ۲۱۲

۹۵- دو بار الکتریکی نقطه ای با اندازه های مساوی در فاصله  $r$  نیروی جاذبه  $F$  به یکدیگر وارد می کنند. چند درصد یکی از بارها را

برداشته و به دیگری اضافه کنیم تا وقتی فاصله بارها  $\frac{1}{6}r$  کاهش یابد، نیرویی که به هم وارد می کنند ۶۴ درصد کاهش یابد؟

(۴) ۲۰

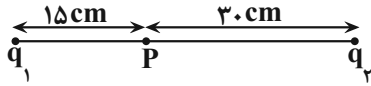
(۳) ۷۵

(۲) ۵۰

(۱) ۲۵

۹۶- در شکل مقابل، میدان الکتریکی برآیند ناشی از دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه P برابر با  $\vec{E}$  است. اگر بار  $q_1$  را

خنثی کنیم، میدان الکتریکی در نقطه P برابر با  $-\vec{E}$  می‌شود. نسبت  $\frac{q_2}{q_1}$  کدام است؟



۲ (۱)

-۲ (۲)

۴ (۳)

-۴ (۴)

۹۷- بار الکتریکی  $q = -5\mu C$  را در یک میدان الکتریکی از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌کنیم. اگر پتانسیل نقطه B برابر  $10V$

و کار میدان الکتریکی در این جابه‌جایی برابر با  $30\mu J$  باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه A برابر با ..... ولت است و بار

الکتریکی در ..... خطوط میدان جابه‌جا شده است.

۴ (۴) خلاف جهت

۴ (۳) جهت

۱۶ (۲) خلاف جهت

۱۶ (۱) جهت

۹۸-  $n$  سیم رسانای مشابه را که مقاومت الکتریکی هریک برابر با  $R$  است، به‌طور موازی به هم بسته و دو سر مجموعه را به یک

باتری آرمانی وصل می‌کنیم. در این حالت جریان الکتریکی کل مدار برابر با  $I$  است. اگر هریک از سیم‌ها را دوبار متوالی از وسط

تا کنیم، و سپس آن‌ها را به‌طور متوالی به هم ببندیم و دو سر مجموعه را به همان باتری آرمانی متصل کنیم، باز هم جریان کل

مدار  $I$  می‌شود.  $n$  کدام است؟

۳ (۴)

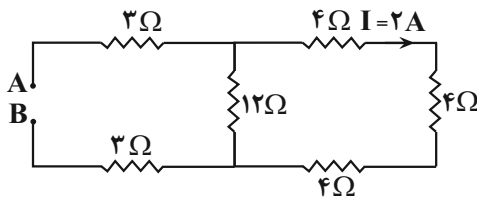
۵ (۳)

۴ (۲)

۶ (۱)

گروه مشاوره و پرنام‌ریزی آکو

۹۹- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B چند ولت است؟



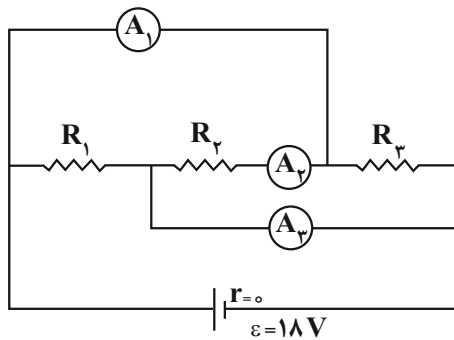
۷۲ (۱)

۴۸ (۲)

۳۶ (۳)

۲۸ (۴)

۱۰۰- در شکل زیر، آمپرسنج‌های آرمانی  $A_1$ ،  $A_2$  و  $A_3$  به ترتیب اعداد  $8mA$ ،  $2mA$  و  $6mA$  را نشان می‌دهند. مقاومت



معادل مدار کدام است؟

- (۱) ۱۸۰۰  
(۲) ۱۵۰۰  
(۳) ۹۰۰  
(۴) ۱۱۲۵

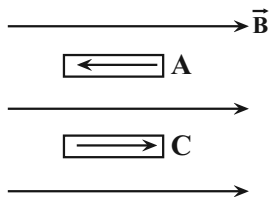
۱۰۱- سیمی به طول  $5m$  که حامل جریان  $2A$  در جهت مثبت محور  $y$  است، در میدان یکنواخت  $\vec{B} = 2\vec{i} + 2\vec{j}$  در SI،

قرار گرفته است. نیروی وارد بر سیم چند نیوتون و در چه جهتی است؟

- (۱)  $1/2$ ، در جهت محور  $Z$   
(۲)  $1/2$ ، در خلاف جهت محور  $Z$   
(۳)  $1/2\sqrt{2}$ ، در جهت محور  $Z$   
(۴)  $1/2\sqrt{2}$ ، در خلاف جهت محور  $Z$

۱۰۲- در شکل زیر، در یک میدان مغناطیسی خارجی قوی، نحوه قرار گرفتن دو قطبی‌های مغناطیسی دو ماده  $A$  و  $C$  نشان داده شده

است. با توجه به نحوه قرارگیری دو قطبی‌ها، ماده  $A$ ، ..... و ماده  $C$ ، ..... است.



AKO  
گروه مشاوره و برنامهریزی آکو

- (۱) دیامغناطیسی - فرومغناطیسی  
(۲) فرومغناطیسی - دیامغناطیسی  
(۳) دیامغناطیسی - پارامغناطیسی یا فرومغناطیسی  
(۴) پارامغناطیسی - دیامغناطیسی یا فرومغناطیسی

۱۰۳- از سیمی به طول  $6m$ ، سیملوله‌ای با ضریب القاوری  $2H$  می‌سازیم و دو سر سیملوله را به یک باتری با نیروی محرکه

$14V$  و مقاومت درونی  $1\Omega$  وصل می‌کنیم. اگر انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی سیملوله  $400mJ$  باشد، سطح مقطع

سیم چند میلی‌متر مربع است؟ (مقاومت ویژه سیم  $2 \times 10^{-6} \Omega \cdot m$  است.)

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳)  $1/2$   
(۴)  $1/8$

محل انجام محاسبات



۱۰۴- در یک لوله استوانه‌ای که مساحت قاعده آن  $5\text{cm}^2$  است،  $136$  گرم جیوه و  $136$  گرم آب می‌ریزیم. اگر چگالی جیوه و چگالی

آب به ترتیب  $13/6\text{g/cm}^3$  و  $1\text{g/cm}^3$  باشد، فشار در ته لوله چند پاسکال است؟ ( $P_0 = 76\text{cmHg}$ ,  $g = 10\text{m/s}^2$ )

(۱)  $54/4$

(۲)  $54400$

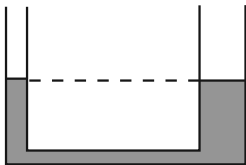
(۳)  $108/8$

(۴)  $108800$

۱۰۵- در لوله U شکل زیر، سطح مقطع لوله در شاخه‌های راست و چپ به ترتیب  $3\text{cm}^2$  و  $2\text{cm}^2$  است و مایعی با چگالی

$2/7\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  داخل آن در تعادل است. اگر شاخه چپ را به مخزن گازی با فشار پیمانه‌ای  $4/7\text{cmHg}$  وصل کنیم، ارتفاع مایع

در شاخه سمت چپ چند سانتی‌متر تغییر می‌کند؟ ( $\rho_{\text{جیوه}} = 13/5\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )



(۱)  $4/7$

(۲)  $6/3$

(۳)  $9/4$

(۴)  $14/1$

۱۰۶- در چه تعداد از عبارتهای زیر، کار نیروی داده شده برابر با صفر است؟

(آ) کار نیروی میدان الکتریکی وارد بر ذره باردار که عمود بر خطوط میدان الکتریکی یکنواخت حرکت می‌کند.

(ب) کار نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار که عمود بر خطوط میدان مغناطیسی حرکت می‌کند.

(پ) کار نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار که هم‌جهت با خطوط میدان مغناطیسی حرکت می‌کند.

(ت) کار نیروی واکنش سطح وارد بر جسمی که روی سطح افقی پرتاب شده و با تندی ثابت حرکت می‌کند.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

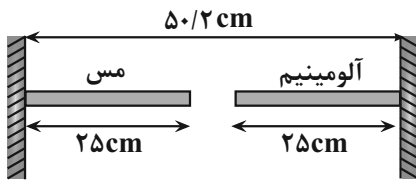
۱۰۷- در شرایط خلأ، گلوله‌ای را از سطح زمین و در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر تنیدی اولیه گلوله را ۴۰ درصد

افزایش دهیم، بیش‌ترین فاصله گلوله از سطح زمین چند درصد افزایش می‌یابد؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۱۹۶ (۱)      ۹۶ (۲)      ۱۶۹ (۳)      ۶۹ (۴)

۱۰۸- مطابق شکل زیر، دو میله مسی و آلومینیومی بین دو دیواره قائم ثابت، قرار دارند. دمای این دو میله را چند کلون افزایش دهیم

تا فاصله دو میله از هم صفر شود؟  $(\alpha_{\text{آلومینیوم}} = 2/3 \times 10^{-5} \frac{1}{K}, \alpha_{\text{مس}} = 1/7 \times 10^{-5} \frac{1}{K})$



۴۰۰ (۱)

۲۰۰ (۲)

۳۰۰ (۳)

۲۰۰۰ (۴)

۱۰۹- در ظرفی ۸۰۰ گرم آب صفر درجه سلسیوس وجود دارد. یک قطعه فلز به جرم ۴۲۰ گرم و دمای ۸۴ درجه سلسیوس را درون

آب می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل، دمای مجموعه چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (اتلاف گرما ناچیز،  $c_{\text{فلز}} = 400 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ )

و  $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$  است.)

گروه مشاوره و برناماریزی آکو

۴ (۴)

۵ (۳)

۶ (۲)

۱۰ (۱)

۱۱۰- یک گرمکن با توان گرمایی ثابت، در مدت ۱۰ دقیقه، ۱۰۰ گرم بخر درجه سلسیوس را به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل

می‌کند. این گرمکن همین آب را تقریباً در مدت چند دقیقه به بخار آب ۱۰۰ درجه سلسیوس تبدیل می‌کند؟

$(c = 4/2 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}, L_V = 2256 \text{ kJ/kg}, L_F = 334 \text{ kJ/kg})$

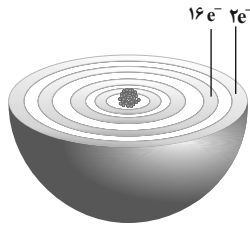
۸۰ (۴)

۵۶ (۳)

۴۰ (۲)

۲۶ (۱)

۱۱۱- با توجه به شکل زیر، که لایه‌های الکترونی اشغال شده‌ی اتم عنصر A و شمار الکترون‌های دو لایه آخر آن را نشان می‌دهد، کدام موارد



لایه‌های الکترونی اتم عنصر A

از مطالب زیر درست‌اند؟

(الف) عدد اتمی این عنصر، برابر ۲۸ است.

(ب) زیر لایه‌های با  $I=2$  در اتم آن، ۱۰ الکترون دارد.

(پ) همه‌ی زیرلایه‌های اشغال‌شده‌ی اتم آن پر از الکترون‌اند.

(ت) این عنصر، در دوره‌ی چهارم و گروه ۱۰ جدول دوره‌ای جای دارد.

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

۱۱۲- عنصر A دارای سه ایزوتوپ  $^{24}A$ ،  $^{25}A$  و  $^{26}A$  است. اگر از هر ۱۰۰ اتم  $^{79}A$  اتم آن، سبک‌ترین ایزوتوپ باشد و بدانیم

جرم اتمی میانگین عنصر A برابر  $24/32$  باشد. چنانچه در این نمونه معین از این عنصر ۵۰ درصد از ایزوتوپ  $^{25}A$  را

جداسازی و خارج کنیم، جرم اتمی میانگین عنصر A در این نمونه جدید به تقریب برابر چند amu خواهد بود؟ (عدد جرمی

را هم‌ارز جرم اتمی در نظر بگیرید.)

(۱)  $24/42$  (۲)  $24/28$  (۳)  $24/14$  (۴)  $24/38$

۱۱۳- تعداد الکترون‌های یون  $M^{3+}$  با تعداد الکترون‌های اتم A از گروه ۳ و دوره چهارم برابر است و یون  $X^{2-}$  با گاز نجیب دوره

سوم هم الکترون است. عبارت کدام گزینه نادرست است؟

گروه مشاوره و برنامهریزی آکو

(۱) عدد اتمی عنصر M برابر ۲۴ است.

(۲) عنصر X می‌تواند با دو اتم فلئور ترکیب مولکولی  $XF_2$  را ایجاد کند.

(۳) مجموع عدد اتمی سه عنصر M، X و A برابر ۶۵ است.

(۴) تعداد الکترون‌های با  $I=1$  در سه گونه  $M^{3+}$ ،  $X^{2-}$  و A با هم برابرند.

۱۱۴- فرمول شیمیایی چند ترکیب، درست نوشته شده است؟

-وانادیم کربنات:  $VCO_3$  -سیلیسیم کربید: SiC

-کلروفرم:  $CHCl_3$  -مس (I) نترات:  $CuNO_3$

-اسکاندیم فسفات:  $ScPO_4$

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج



۱۱۹- به ۲۰۰ میلی لیتر محلول کلسیم برمید، مقدار  $3/92$  گرم کلسیم برمید اضافه می شود. سپس با افزودن آب مقطر حجم محلول

به ۲ لیتر افزایش می یابد. مجموع غلظت مولی یون ها در محلول حاصل برابر  $3 \text{ mol.L}^{-1}$  است. غلظت محلول اولیه نسبت

به یون برمید، چند ppm است؟ ( $\text{Br} = 80: \text{g.mol}^{-1}$  و  $\text{Ca} = 40$  و چگالی محلول اولیه برابر  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  است).

۴۰۰ (۱)      ۲۰۰ (۲)      ۳۲۰ (۳)      ۱۶۰ (۴)

۱۲۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- مخلوط اتانول، استون و آب یک مخلوط همگن (محلول) است.

- جرم مولی  $\text{NH}_3$  از  $\text{PH}_3$  کم تر است، بنابراین  $\text{NH}_3$  در مقایسه  $\text{PH}_3$  نقطه جوش پایین تری دارد.

- در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول های قطبی، نقطه جوش بالاتری دارد.

- همه سنگ های کلیه از رسوب کردن نمک های کلسیم دار در کلیه ها تشکیل می شوند.

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

۱۲۱- اگر انحلال پذیری نمک فرضی X در دماهای  $70^\circ\text{C}$  و  $20^\circ\text{C}$  به ترتیب برابر با ۱۳ و ۳۸ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد، محلولی از

نمک X با چگالی ۱/۵ گرم بر میلی لیتر که در هر لیتر خود ۳۰۰ گرم حل شونده داشته باشد، در کدام دماها سیر نشده است؟

(نمودار انحلال پذیری - دما برای نمک X را خطی فرض کنید).

۱) کم تر از  $46^\circ\text{C}$       ۲) بیش تر از  $46^\circ\text{C}$       ۳) کم تر از  $54^\circ\text{C}$       ۴) بیش تر از  $54^\circ\text{C}$

۱۲۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ( $\text{C} = 12: \text{g.mol}^{-1}$  و  $\text{Fe} = 56$ )

آ)  $37/5\%$  از عنصرهای تناوب سوم، چکش خوار و  $60\%$  از ۵ عنصر ابتدایی گروه چهاردهم، شکننده اند.

ب) در آلکان های راست زنجیر با کاهش درصد جرمی هیدروژن، نقطه جوش افزایش می یابد.

پ) در نمونه ای از فولاد که به ازای هر یک اتم کربن، شش اتم آهن در آن وجود دارد، درصد خلوص آهن به تقریب برابر با

$96/6\%$  است.

ت) اگر نفتالن در اثر واکنش با گاز هیدروژن به طور کامل سیر شود، ترکیبی به دست می آید که فرمول مولکولی آن همانند

آلکینی با ۱۰ اتم کربن است.

ث) نام آیوپاک آلکینی با ۱۵ پیوند اشتراکی، می تواند به صورت ۳-پنتن باشد.

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

۱۲۳- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز .....

(۱) اگر اتم‌های هیدروژن مولکول اتان را با گروه اتیل جایگزین کنیم ترکیبی به نام «۳، ۳، ۴ و ۴- تترا اتیل هگزان» ایجاد می‌شود.

(۲) شمار مول فرآورده‌های حاصل از سوختن یک مول اوکتان به تقریب ۲/۶ برابر شمار مول‌های اکسیژن موردنیاز در سوختن یک مول بوتان است.

(۳) یک نمونه خالص از گریس در مقایسه با یک نمونه از نونان، مقاومت بیشتری در برابر جاری شدن از خود نشان می‌دهد.

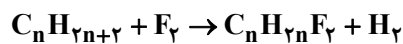
(۴) اتان عضوی از آلکان‌ها بوده و با آغشته کردن سطح اجسام فلزی با آن در دمای اتاق، می‌توان از خوردگی این اجسام جلوگیری کرد.

۱۲۴- هالوژن‌ها از جمله موادی هستند که می‌توانند با آلکان‌ها واکنش بدهند؛ در این فرایند اتم‌های هالوژن جایگزین اتم‌های

هیدروژن می‌شوند. در یک واکنش میان یک مول از آلکان X و مقدار کافی گاز فلوئور، ترکیبی با چهار نوع ایزومر تولید شده

است. نسبت جرم ترکیب تولید شده به جرم باقی‌مانده آلکان به تقریب چقدر است؟ (بازده واکنش را ۸۸ درصد در نظر بگیرید

و  $(H = 1, C = 12, F = 19 : g.mol^{-1})$



۱۱/۰ (۴)

۱۳/۳ (۳)

۱۲/۳ (۲)

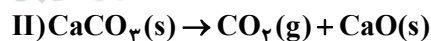
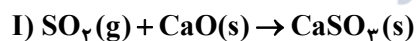
۱۶/۱ (۱)

۱۲۵- در یک نیروگاه حرارتی که بر پایه اصول شیمی سبز کار می‌کند، نوعی سوخت فسیلی گوگردار که غلظت گوگرد در آن

۳۲۰۰ppm است، به‌طور کامل سوزانده می‌شود. اگر در این نیروگاه، روزانه ۱۰ تن از سوخت موردنظر سوزانده شود، چند کیلوگرم

کلسیم اکسید برای جذب کامل گاز تولید شده لازم است و کلسیم اکسید موردنیاز را از تجزیه چند کیلوگرم کلسیم کربنات با

خلوص ۸۰٪ می‌توان تهیه کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید و  $(O = 16, Ca = 40, S = 32, C = 12 : g.mol^{-1})$



۱۲۵، ۱۱۲ (۲)

۲۵۰، ۵۶ (۱)

۲۵۰، ۱۱۲ (۴)

۱۲۵، ۵۶ (۳)

۱۲۶- اگر یک لیوان آب  $40^\circ C$  را در تماس با یک استخر آب  $25^\circ C$  قرار دهیم چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد آن‌ها نادرست است؟

(آ) آب لیوان گرم‌تر بوده و انرژی گرمایی بیشتری دارد.

(ب) جهت انتقال گرما از استخر به لیوان است.

(پ) اگر آب لیوان را درون استخر بریزیم دمای تعادل می‌تواند  $33^\circ C$  شود.

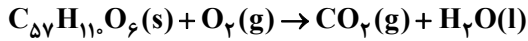
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

صفر (۱)

۱۲۷- در واکنش اکسایش چربی ذخیره شده در کوهان شتر در شرایط STP، اختلاف جرم فراورده گازی و فراورده مایع ۶۰/۷۲ گرم است. اگر آنتالپی اکسایش چربی شتر  $-۳۷۷۵۰ \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  باشد، در اثر انجام این واکنش چند کیلوژول انرژی آزاد شده و چند گرم از این ماده اکسایش یافته است؟ (معادله موازنه شود). (  $\text{O} = ۱۶$  ,  $\text{C} = ۱۲$  ,  $\text{H} = ۱$  :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  )



۳۵/۶ - ۷۵۵ (۴)

۳۵/۶ - ۱۵۱۰ (۳)

۱۷/۸ - ۷۵۵ (۲)

۱۷/۸ - ۱۵۱۰ (۱)

۱۲۸- مطابق شواهد تجربی تهیه آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن، یک واکنش دو مرحله‌ای است. اگر  $\Delta H$  واکنش مرحله اول:  $\text{N}_۲(\text{g}) + ۲\text{H}_۲(\text{g}) \rightarrow \text{N}_۲\text{H}_۴(\text{g})$  در شرایط استاندارد ترمودینامیکی برابر  $+۹۱ \text{kJ}$  باشد، در همین شرایط مطابق واکنش مرحله دوم:  $\text{N}_۲\text{H}_۴(\text{g}) + \text{H}_۲(\text{g}) \rightarrow ۲\text{NH}_۳(\text{g})$  و  $\Delta H = -۱۸۳ \text{kJ}$  به ازای تشکیل  $۵/۱$  گرم آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟ (  $\text{N} = ۱۴$  و  $\text{H} = ۱$  :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  )

۶/۷۵ (۴)

۵۵/۲ (۳)

۱۳/۸ (۲)

۲۷/۶ (۱)

۱۲۹- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- هدف از طرح شکل زیر در کتاب درسی، بررسی نقش غلظت در سرعت واکنش‌های شیمیایی است.



- حجم گاز جمع آوری شده برخلاف سرعت واکنش یک قرص جوشان با آب در دمای  $۲۵^\circ\text{C}$ ، از واکنش نصف قرص (پودر) جوشان با آب در همین دما بیش تر است.

- استفاده از براده آهن به جای گرد آهن، باعث کاهش سرعت واکنش فلز آهن با محلول هیدروکلریک اسید می‌شود.

- با افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات، رسوب سدیم نیترات به سرعت تشکیل می‌گردد که در این واکنش، مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها برابر است.

- قاووت از مغز پسته، آفتاب‌گردان و ... تهیه می‌شود و نسبت به این مغزها دیرتر فاسد می‌شود و به همین دلیل از این سوغات کرمان، بسیار استفاده می‌گردد.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

محل انجام محاسبات

۱۳۰- واکنش تولید گاز آمونیاک از گازهای هیدروژن و نیتروژن را در نظر بگیرید. اگر فرض کنیم تشکیل پیوندهای N-H با سرعت ثابت  $1 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$  انجام شود، پس از  $30^\circ$  ثانیه مجموع جرم واکنش دهنده‌های مصرفی چند گرم بوده و در این مدت چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (آنتالپی پیوندهای  $\text{N} \equiv \text{N}$ ،  $\text{N}-\text{H}$  و  $\text{H}-\text{H}$  را به ترتیب ۹۴۵، ۳۹۱ و ۴۳۶ کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.) و ( $\text{H}=1$  و  $\text{N}=14$  :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱) ۱۳/۹۵، ۱/۷ (۲) ۴/۶۵، ۱/۷ (۳) ۱۳/۹۵، ۵/۱ (۴) ۴/۶۵، ۵/۱

۱۳۱- با توجه به دو ساختار متفاوت پلی‌اتن چند مورد از مطالب زیر در مورد این دو ساختار درست است؟

(آ) چگالی پلی‌اتن a و b به ترتیب برابر  $0.97$  و  $0.92$  گرم بر سانتی‌متر مکعب است.

(ب) پلی‌اتن b مستحکم‌تر از پلی‌اتن a است.

(پ) پلی‌اتن a، کدر و پلی‌اتن b شفاف است.

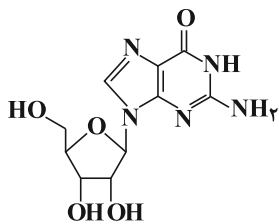
(ت) تعداد کربن در مونومر سازنده پلی‌اتن b بیش‌تر از مونومر سازنده

پلی‌اتن a است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۳۲- با توجه به ساختار مولکول گوانوزین، چند مورد از مطالب زیر درباره آن، به درستی بیان شده است؟

( $\text{H}=1$  و  $\text{C}=12$ ،  $\text{N}=14$ ،  $\text{O}=16$  :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



- دارای سه نوع گروه عاملی متفاوت است.

- جرم  $250$  مول از آن، برابر  $70/75$  گرم است.

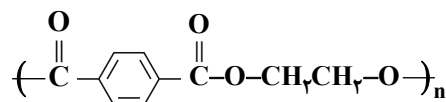
- تفاوت شمار پیوندهای C-C، با شمار پیوندهای C-N، برابر ۲ است.

- نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی، برابر  $2/6$  است.

- مولکول‌های آن می‌توانند با یکدیگر یا با مولکول آب، پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۳۳- با توجه به ساختار پلی‌استر داده شده، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) فرمول مولکولی الکل سازنده آن  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_7$  است.

(۲) مجموع جفت الکترون‌های ناپیوندی اسید و الکل سازنده آن ۱۲ جفت است.

(۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به جفت‌های ناپیوندی در الکل سازنده برابر  $2/5$  است.

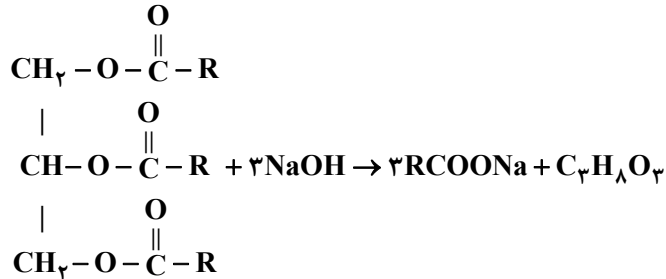
(۴) اسید سازنده این پلی‌استر دارای ۵ پیوند دوگانه و ۴ پیوند کربن-هیدروژن است.



۱۳۴- از واکنش ۵٪ مول از یک استر سنگین سه عاملی با مقدار کافی سود سوزآور، مطابق واکنش زیر ۴۵۶ گرم صابون جامد که در

زنجیر هیدروکربنی خود یک پیوند دوگانه  $C=C$  دارد، تولید می‌شود. در ساختار مولکول استر سنگین اولیه چند گروه  $CH_3$

یافت می‌شود؟ ( $Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$ ) (پیوند دوگانه در انتهای زنجیر هیدروکربنی نیست).



۴۸ (۲)

۵۰ (۱)

۴۲ (۴)

۴۴ (۳)

۱۳۵- با توجه به ثابت یونش‌های داده شده، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) در شرایط یکسان، شمار مولکول‌ها در محلول نیترواسید از محلول هیدروسیانیک اسید کم‌تر است.

(ب) در دمای یکسان، نسبت  $[H^+]$  در محلول ۱ مولار  $HOBBr$  به  $[H^+]$  در محلول ۱ مولار  $HCN$  کم‌تر از ۱۰ است.

(پ) با افزایش دما، ثابت یونش استیک اسید به ثابت یونش آب در دمای اتاق نزدیک می‌شود.

(ت)  $pH$  محلول ۱۵٪ مولار بنزوئیک اسید به تقریب برابر ۱/۵ است.

| ترکیب        | $K(mol.L^{-1})$      |
|--------------|----------------------|
| $C_6H_5COOH$ | $6 \times 10^{-5}$   |
| $HNO_2$      | $4/5 \times 10^{-4}$ |
| $HOBBr$      | $4 \times 10^{-8}$   |
| $HCN$        | $4 \times 10^{-10}$  |
| $CH_3COOH$   | $2 \times 10^{-5}$   |

۲) آ و ب

۱) آ و ت

۴) ب و پ

۳) پ و ت

۱۳۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) محلول آبی سدیم کلرید جزو محلول‌های الکترولیت بوده و در غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی بیش‌تری از محلول فورمیک اسید دارد.

(ب) با افزایش تعداد کربن در کربوکسیلیک اسیدهای راست‌زنجیر سیرشده، قدرت اسیدی کاهش می‌یابد.

(پ) اگر غلظت  $H^+$  در یک محلول آبی  $16 \times 10^{-4}$  برابر  $OH^-$  باشد، pH آن برابر ۸/۴ خواهد بود.

(ت) سود سوزآور و پتاس سوزآور به ترتیب دومین و سومین هیدروکسید فلزهای قلیایی خاکی می‌باشند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) صفر (۴) ۳

۱۳۷- در محلولی از هیدروکلریک اسید نسبت غلظت یون هیدرونیوم به هیدروکسید برابر  $10^8$  می‌باشد. pH این محلول چقدر است و برای خنثی کردن  $10^6$  میلی‌لیتر از آن به تقریب چند میلی‌لیتر محلول ۴۸ درصد جرمی لیتیم هیدروکسید با چگالی

$1/2 \text{ g.mL}^{-1}$  نیاز است؟ ( $O = 16, Li = 7, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۰/۰۰۸، ۳ (۲) ۰/۰۰۴، ۴ (۳) ۰/۰۰۴، ۳ (۴) ۰/۰۰۸، ۴

۱۳۸- درباره سلول گالوانی «سرب - نقره» چند مورد از مطالب زیر درست است؟

$E^\circ(\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) / \text{Pb}(\text{s})) = -0.13 \text{ V}$

$E^\circ(\text{Ag}^+(\text{aq}) / \text{Ag}(\text{s})) = 0.80 \text{ V}$

- emf سلول برابر ۰/۶V است و در واکنش کلی، نقره نقش کاهنده دارد.

- قدرت کاهندگی  $\text{Pb}^{2+}$  از  $\text{Ag}^+$  بیش‌تر است و سطح تیغه در آند دارای بار منفی است.

- الکتروود سرب، آند است و با انجام واکنش در سلول، غلظت کاتیون در کاتد کاهش می‌یابد.

- الکترون با گذر از دیواره متخلخل بین دو محلول، از آند به کاتد رفته و سبب افزایش غلظت  $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$  می‌شود.

(۱) سه مورد (۲) دو مورد (۳) یک مورد (۴) چهار مورد

۱۳۹- چنانچه در سلول گالوانی (Al-Mg)،  $1/806 \times 10^{22}$  الکترون از طریق مدار خارجی جابه‌جا شود، میزان افزایش جرم تیغه

آلومینیمی چند گرم خواهد بود و اگر بخواهیم این میزان آلومینیم را از فرایند هال (واکنش زیر) به‌دست آوریم، چند گرم

$\text{CO}_2$  تولید می‌شود؟ ( $\text{Al} = 27, \text{Mg} = 24, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$ )

$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{C} \rightarrow \text{Al} + \text{CO}_2$  (واکنش موازنه شود.)

$E^\circ(\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = -1.66 \text{ V}$

$E^\circ(\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}) = -2.37 \text{ V}$

(۱) ۰/۳۶ - ۰/۳۳ (۲) ۰/۲۷ - ۰/۳۳ (۳) ۰/۴۴ - ۰/۳۶ (۴) ۰/۴۴ - ۰/۲۷

۱۴۰- دربارهٔ حلبی، آهن گالوانیزه، آبکاری و خوردگی آهن، چند مورد از عبارات‌های زیر درست‌اند؟ ( $\text{Fe} = 56, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

(آ) در صورت ایجاد خراش در حلبی، آهن گالوانیزه و آهن، نیم واکنش کاهش به صورت  $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-$  است.

(ب) مطابق معادلهٔ موازنه نشدهٔ  $\text{Fe} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$  به هنگام مصرف ۶/۷۲L گاز اکسیژن در شرایط STP، ۴۲/۸ گرم زنگ آهن تولید می‌شود.

(پ) فرایند آبکاری مربوط به یک سلول الکترولیتی بوده و در صورت ایجاد خراش در بقیه موارد، در محل خراش نوعی سلول گالوانی تشکیل می‌شود.

(ت) در صورت خراش در حلبی، آهن در نقش آند خورده می‌شود اما در آهن گالوانیزه، محافظت می‌شود.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۴۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) ترکیب‌های آلی همگی جزو مواد مولکولی هستند.

(ب) آنتالپی تبخیر یک ترکیب مولکولی مانند پنتان مایع به نیروهای بین مولکولی آن وابسته است.

(پ) آلکین‌ها ترکیب‌هایی مولکولی‌اند و رفتار شیمیایی آن‌ها به‌طور عمده به پیوندهای اشتراکی و جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول آن‌ها وابسته است.

(ت) سیلیس جامدی کووالانسی است و یخ نیز ظاهری شبیه به آن دارد و در  $\text{SiO}_2$  همهٔ اتم‌ها با پیوندهای اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند.

(ث) در ساختار یخ هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر با پیوندهای هیدروژنی متصل است.

۵ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۱۴۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) فلزها در هر چهار دستهٔ s، p، d و f جای داشته و رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متنوعی دارند.

(ب) دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکهٔ بلوری حفظ می‌کند.

(پ) یک شیء قرمز رنگ بخشی از نور سفید تابیده شده را جذب و باقی‌ماندهٔ آن را عبور می‌دهد یا بازتاب می‌کند.

(ت) عنصرهای دستهٔ d همانند همهٔ عنصرهای دستهٔ s و p دارای ویژگی‌هایی مانند جلا، رسانایی الکتریکی و شکل‌پذیری هستند.

(ث) امروزه در ساخت بدنهٔ کشتی‌های اقیانوس پیما به جای فولاد از تیتانیوم استفاده می‌کنند.

۵ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۱۴۳- اگر استفاده از کاتالیزگر در یک واکنش فرضی، موجب شود که انرژی فعال‌سازی واکنش‌های رفت و برگشت به ترتیب به ۶۰٪

و ۴۰٪ مقدار اولیه خود برسد و بعد از انجام واکنش، سطح انرژی مواد به اندازه ۱۵۰ کیلوژول تغییر یابد، مجموع انرژی‌های

فعال‌سازی رفت و برگشت در حضور کاتالیزگر چند کیلوژول است؟

- (۱) ۲۶۰ (۲) ۳۹۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۷۵۰

۱۴۴- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) در واکنش تعادلی گرماگیر  $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ ، افزایش دما موجب کوچک‌تر شدن ثابت تعادل می‌شود.

(ب) مخلوط تعادلی  $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ ، با کاهش دما کمرنگ‌تر شده و سرعت انجام واکنش کم می‌شود.

(پ) در تعادل گازی  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$  در دمای ثابت، با افزایش فشار، غلظت  $H_2$  تغییر می‌کند ولی تعداد

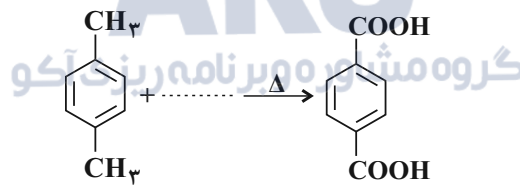
مول‌های HI تغییر نمی‌کند.

(ت) در تعادل  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ، با اضافه کردن  $N_2$  درصد مولی آمونیاک افزایش یافته و باعث افزایش K

تعادل می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۵- با توجه به واکنش زیر، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟



(آ) در جای خالی می‌توان از یک کاهنده مناسب استفاده کرد.

(ب) انرژی فعال‌سازی این واکنش زیاد است.

(پ) عدد اکسایش هر اتم کربن گروه متیل، پنج واحد تغییر می‌کند.

(ت) فرآورده این واکنش به عنوان مونومر در تهیه پلی اتیلن ترفتالات به کار می‌رود.

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

۱۴۶- کدام یک از موارد زیر در مورد مصالح مورد نیاز برای احداث انواع سدها صحیح است؟

- (۱) در سدهای بتنی برخلاف سدهای خاکی، قله‌سنگ به کار می‌رود.
- (۲) در سدهای خاکی همانند سدهای بتنی، ماسه و میلگرد به کار می‌رود.
- (۳) در سدهای بتنی برخلاف سدهای خاکی، سیمان و میلگرد به کار می‌رود.
- (۴) در سدهای خاکی همانند سدهای بتنی، ماسه و رس به کار می‌رود.

۱۴۷- عامل اصلی در تشکیل ذخایر پلاستیسیته، کدماست؟

- (۱) گرما
- (۲) تبلور
- (۳) چگالی
- (۴) مواد فرآر

۱۴۸- کدام یک از محیط‌های زیر، شرایط مناسب‌تری برای تشکیل تورب دارد؟

- (۱) محیط‌های مردابی، دارای رسوبات ریزدانه، با حضور باکتری‌های هوازی و سرعت پایین رسوبگذاری
- (۲) محیط‌های مردابی، دارای رسوبات درشت‌دانه، با حضور باکتری‌های هوازی و سرعت بالای رسوبگذاری
- (۳) محیط‌های خشکی، دارای رسوبات ریزدانه، با حضور باکتری‌های غیرهوازی و سرعت بالای رسوبگذاری
- (۴) محیط‌های کم‌عمق دریایی، دارای رسوبات ریزدانه، با حضور باکتری‌های غیرهوازی و سرعت بالای رسوبگذاری

۱۴۹- میزان سیلیس در گدازه آتشفشان A، ۷۰ درصد و در آتشفشان B، ۴۰ درصد است. کدام نتیجه‌گیری را درست می‌دانید؟

- (۱) مواد جامد آتشفشانی در آتشفشان B با شدت بیشتری از آتشفشان A به هوا پرتاب می‌شوند.
- (۲) مخروط آتشفشان A شیب و ارتفاع کمتری نسبت به آتشفشان B دارند.
- (۳) گدازه‌ها در آتشفشان A روانی بیشتری نسبت به آتشفشان B دارند.
- (۴) مواد مذاب در آتشفشان B سرعت جریان بیشتری از آتشفشان A دارند.

۱۵۰- در رابطه با تاریخچه زمین‌شناسی ایران کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) تمام بخش‌های مختلف ایران از ابرقاره گندوانا و لورازیا بوده است.
- (۲) رشته‌کوه البرز نسبت به رشته‌کوه زاگرس سن بیشتری دارد.
- (۳) دریای خزر تنها بازمانده اقیانوس تتیس است.
- (۴) قدیمی‌ترین سنگ‌های جهان در ایران قرار گرفته است.

۱۵۱- پهنا و عمق رود A، ۲ برابر رود B و سرعت آب در رود A، نصف رود B است. نسبت دبی رود A به رود B کدام است؟

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

۱۵۲- راه اصلی انتقال کدام عنصر سمی به بدن انسان مشابه عنصر زیر است؟

«ورود این عنصر به بدن باعث بروز دیابت می شود.»

(۱) سلنیم (۲) روی (۳) ید (۴) کادمیم

۱۵۳- در رابطه با تشکیل قیر کدام جمله به درستی بیان شده است؟

(۱) قیرهای طبیعی نتیجه مهاجرت ثانویه نفت و رسیدن آن به سطح زمین است.

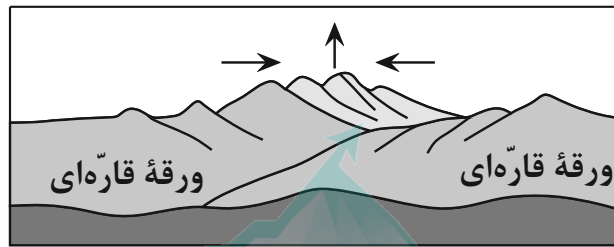
(۲) اکسایش و غلیظشدگی نفت در نفت گیرها سبب تشکیل قیرهای طبیعی می شود.

(۳) قیر نتیجه راه یافتن نفت به سطح زمین، اکسایش و غلیظشدگی آن می باشد.

(۴) عدم وجود مانع در مسیر حرکت نفت دلیل بر تشکیل قیرهای طبیعی نیست.

۱۵۴- شکل زیر یکی از مراحل چرخه ویلسون را نشان می دهد، در ایران آغاز وقوع این مرحله مصادف با کدام زمان زمین شناسی است و

کدام رویداد در این دوره رخ داده است؟



AKO  
گروه مشاوره و برنامهریزی آکو

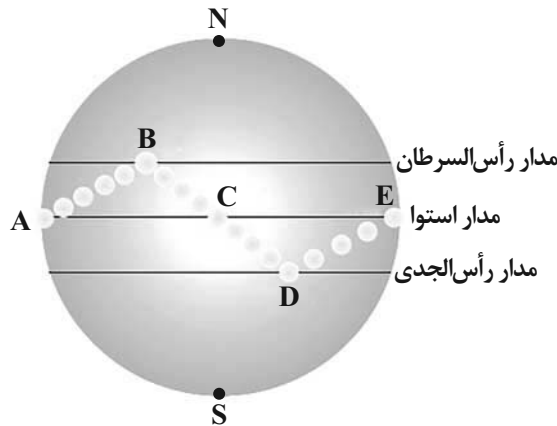
(۱) اواخر دونین - نخستین دوزیست

(۲) اوایل پالئوژن - تنوع پستانداران

(۳) اواخر تریاس - نخستین دایناسور

(۴) اواخر ژوراسیک - نخستین پرنده

۱۵۵- شکل زیر نمایشی از موقعیت فرضی تابش عمود نور خورشید بر اساس نیمکره شمالی را نشان می دهد. کدام موارد صحیح هستند؟



الف) در نقاط A و E، طول مدت زمان شب و روز با هم برابر و خورشید به صورت عمود می تابد.

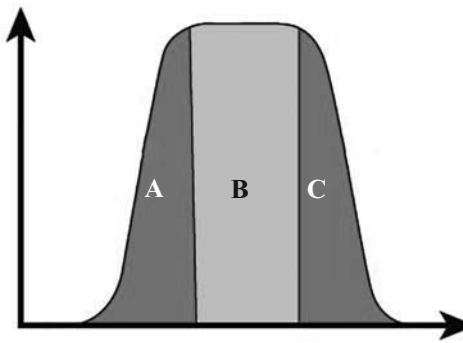
ب) در نقطه E، اختلاف طول مدت زمان شب و روز بیشتر از نقاط B و D است.

ج) نقطه D، مربوط به حوض خورشیدی بوده که فاصله خورشید از زمین به بیشترین مقدار خود در سال می رسد.

د) فاصله B تا C طول تابستان را نشان می دهد که خورشید بر مدارهای کمتر از  $23/5$  درجه شمالی قائم می تابد.

(۱) الف و د (۲) ب و د (۳) الف و ج (۴) ج و د

عملکرد بدن



۱۵۶- نتایج آزمایشات پزشکی نشان می‌دهد که مقدار عناصر سرب، جیوه و کلسیم ورودی به بدن یک شخص در محدوده A، عناصر ید و فلوئور در محدوده B و عناصر روی و کادمیم در محدوده C قرار دارد. احتمال بروز یا تشدید کدام بیماری‌ها در این شخص وجود دارد؟ (به ترتیب از A به C و از راست به چپ)

(۱) میناماتا، پلومبیسیم و اختلال در سیستم ایمنی

(۲) گواتر، ایتای‌ایتای و فلورسیس

(۳) پوکی استخوان، کم‌خونی و ایتای‌ایتای

(۴) میناماتا، دیابت و سنگ کلیه

۱۵۷- با کدام شرط زیر چاه آرتزین تشکیل می‌شود؟

(۱) آبخوان از نوع آزاد باشد و سطح ایستابی، هم‌تراز سطح زمین باشد.

(۲) آبخوان از نوع آزاد باشد و سطح ایستابی، بالاتر از سطح زمین باشد.

(۳) آبخوان از نوع تحت فشار باشد و سطح پیژومتریک پایین‌تر از سطح زمین باشد.

(۴) آبخوان از نوع تحت فشار باشد و سطح پیژومتریک بالاتر از سطح زمین قرار گیرد.

۱۵۸- در رابطه با عناصر پرتوزا چه تعداد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

(آ) سرعت واپاشی عناصر پرتوزا ثابت است.

(ب) برای تعیین سن نخستین سنگ‌های تشکیل‌دهنده کره زمین از اورانیم ۲۳۵ استفاده می‌شود.

(پ) توریم ۲۳۲ پس از واپاشی به سرب ۲۰۸ تبدیل می‌شود.

(ت) نیم‌عمر تقریبی کربن ۱۴ برابر ۵۷۳۰ سال است.

(۴) ۳

(۳) ۱

(۲) ۴

(۱) ۲

۱۵۹- در محل ورود آب یک رود به دریاچه، عرض رود ۶/۲۵ متر و سرعت آب ۲/۴ متر بر ثانیه است. اندازه‌گیری‌ها نشان می‌دهد که در مدت

یک ساعت، ۱۷۲۸۰۰ متر مکعب آب توسط این رود وارد دریاچه می‌شود. عمق متوسط آب در مجرای ورود به دریاچه چقدر است؟

(۴) ۴/۲ متر

(۳) ۳/۵ متر

(۲) ۳/۸ متر

(۱) ۳/۲ متر

۱۶۰- کدام یک از گسل‌های زیر از نوع راستالغز اصلی است؟

(۴) کازرون

(۳) مشا

(۲) شمال البرز

(۱) نصرت‌آباد

۱۶۱- کدام یک از پهنه‌های زیر حاصل برخورد یک پوسته اقیانوسی با قاره‌ای است؟

(۱) زاگرس

(۲) سنندج - سیرجان

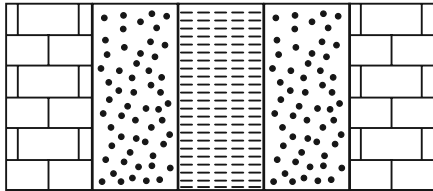
(۳) ارومیه - دختر

(۴) کپهداغ

۱۶۲- دامنه امواج و مقدار انرژی آزاد شده زمین لرزه‌ای با بزرگی ۶ ریشتر، تقریباً چند برابر زمین لرزه‌ای با بزرگی ۳ ریشتر است؟

- (۱) ۱۰۰۰ ، ۳۱۵۵۴/۵  
 (۲) ۰/۰۰۱ ، ۰/۰۱  
 (۳) ۱۰۰ ، ۹۹۸/۵۶  
 (۴) ۰/۰۰۱ ، ۶۳/۲

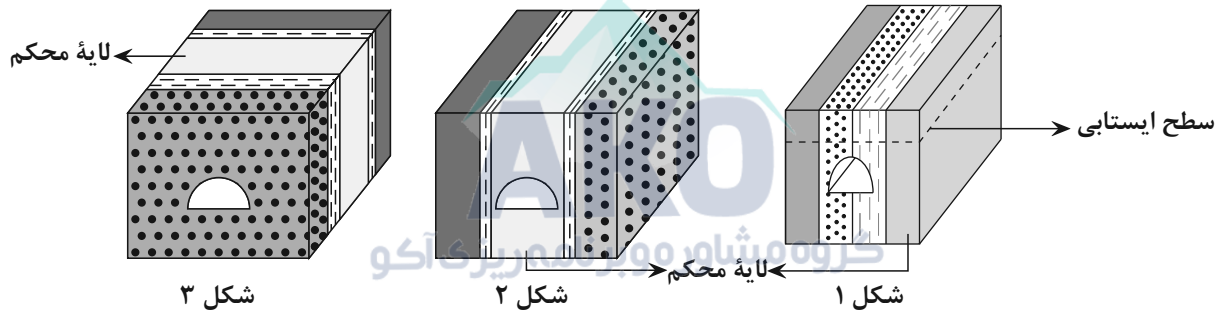
۱۶۳- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور صحیح کامل می‌کند؟



«در شکل مقابل که برشی از لایه‌های چین‌خورده است، اگر آهک به سن .....، ماسه‌سنگ به سن ..... و شیل به سن ..... باشد، در این صورت چین از نوع ..... است»

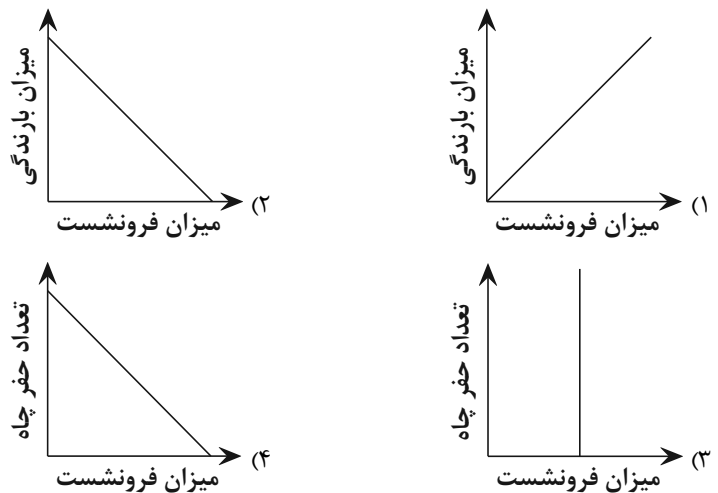
- (۱) سیلورین - پرمین - دونین - ناودیس  
 (۲) کربونیفر - پرمین - ژوراسیک - ناودیس  
 (۳) سیلورین - اردوویسین - دونین - تاقدیس  
 (۴) تریاس - ژوراسیک - کرتاسه - تاقدیس

۱۶۴- کدام گزینه، مقایسه صحیح میان شکل مناطق زیر برای احداث بهترین و پایدارترین تونل است؟



- (۱) شکل ۳ > شکل ۲ > شکل ۱  
 (۲) شکل ۱ > شکل ۳ > شکل ۲  
 (۳) شکل ۱ > شکل ۲ > شکل ۳  
 (۴) شکل ۲ > شکل ۱ > شکل ۳

۱۶۵- کدام یک از نمودارهای شماتیک زیر پدیده فرونشست را بهتر به نمایش می‌گذارد؟





# آزمون آمادگی شناختی ۲۳ دی ۱۴۰۱

دانش آموز عزیز!

یادگیری فرایندی است که نیازمند پشتیبانی ساز و کارهای شناختی مغز است. آگاهی از این ساز و کارها می‌تواند توانایی یادگیری شما را توسعه دهد. آمادگی شناختی توانایی بهره‌مندی از کارکردهای شناختی مغز در موقعیت‌های مختلف است.

| آمادگی شناختی |          |          |            |         |        |
|---------------|----------|----------|------------|---------|--------|
| توجه و حافظه  | فراشناخت | حل مساله | تصمیم‌گیری | سازگاری | خلاقیت |

بنیاد علمی آموزشی قلم چی در راستای حمایت از فراگیران با همکاری اساتید علوم اعصاب شناختی دانشگاه شهید بهشتی در مرکز پژوهشی علوم اعصاب شناختی رفتار در نظر دارد آمادگی شناختی داوطلبان را به صورت دوره‌ای مورد سنجش قرار دهد. سوالات این بخش پاسخ درست و یا غلط ندارد و هدف این سوالات آگاهی شما از میزان آمادگی شناختی خود است. هدف این بخش حمایت شرکت‌کنندگان برای استفاده بهتر از توانایی‌های شناختی خود در فرایند یادگیری است. ما برای ارتقاء این توانایی‌ها، توصیه‌هایی را برای شما فراهم خواهیم نمود. دانش آموزانی که در نوبت قبل در آزمون شرکت کرده بودند می‌توانند در این آزمون هم شرکت کنند. پس از ارزیابی‌های چندگانه با هدف شناخت وضعیت پایه آمادگی شناختی شما، ارزیابی‌های موقعیتی در فواصل بین آزمون‌ها اجرا خواهد شد. کارنامه این آزمون را در صفحه شخصی دریافت خواهید کرد.

سوالات را به دقت بخوانید و نزدیکترین پاسخ مرتبط با خود را انتخاب و در پاسخبرگ علامت بزنید. دقت داشته باشید که سوال‌ها از شماره ۲۶۱ شروع می‌شود.

۲۶۱. در هنگام مطالعه می‌توانم زیر مطالب مهم تر خط بکشم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۲. روخوانی برایم دشوار است و نمی‌توانم سریع بخوانم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۳. نمی‌توانم از مطالب درسی نکته‌برداری کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۴. من از روش‌های مطالعه خود آگاهم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۵. من می‌دانم چه مطالبی برای یادگیری مهم‌تر است.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۶. من ارتباط بین تلاش و هدفم را می‌دانم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۷. موانع برنامه‌ریزی ام را پیش‌بینی می‌کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۸. می‌توانم موانع پیش‌آمده در حین برنامه را مدیریت کنم.
۱. هرگز      ۲. به ندرت      ۳. گاهی اوقات      ۴. همیشه
۲۶۹. در برنامه‌ریزی وقت کم می‌آورم.
۱. هرگز      ۲. به ندرت      ۳. گاهی اوقات      ۴. همیشه
۲۷۰. نمی‌توانم پیامدهای مختلف انتخابم را در نظر بگیرم.
۱. هرگز      ۲. به ندرت      ۳. گاهی اوقات      ۴. همیشه
۲۷۱. در تصمیم‌گیری یک گزینه مانع فکر کردن من به سایر گزینه‌ها می‌شود.
۱. هرگز      ۲. به ندرت      ۳. گاهی اوقات      ۴. همیشه
۲۷۲. به خاطر برنامه‌ام از یک فعالیت تفریحی صرف‌نظر می‌کنم.
۱. هرگز      ۲. به ندرت      ۳. گاهی اوقات      ۴. همیشه
۲۷۳. کتاب‌های کمک‌درسی و آموزشی جدید را دوست دارم.
۱. هرگز      ۲. به ندرت      ۳. گاهی اوقات      ۴. همیشه
۲۷۴. اگر قبلاً یک موضوع را اشتباه یاد گرفته باشم، تصحیح آن برایم سخت است.
۱. هرگز      ۲. به ندرت      ۳. گاهی اوقات      ۴. همیشه
۲۷۵. عضویت در یک گروه جدید مرا نگران می‌کند.
۱. هرگز      ۲. به ندرت      ۳. گاهی اوقات      ۴. همیشه
۲۷۶. برای یادگیری مطالب درسی از مثال‌های عجیب مخصوص خودم استفاده می‌کنم.
۱. هرگز      ۲. به ندرت      ۳. گاهی اوقات      ۴. همیشه
۲۷۷. دوست دارم راه حل‌های متفاوت برای حل یک مساله را پیدا کنم.
۱. هرگز      ۲. به ندرت      ۳. گاهی اوقات      ۴. همیشه
۲۷۸. دوست دارم مطالب مختلف ظاهراً غیرمرتبط را به هم ربط دهم.
۱. هرگز      ۲. به ندرت      ۳. گاهی اوقات      ۴. همیشه
۲۷۹. چه میزان مایل به دریافت توصیه‌های مرتبط با بهبود آمادگی شناختی خود هستید؟
۱. بسیار زیاد      ۲. زیاد      ۳. بسیار کم      ۴. مایل نیستم
۲۸۰. تاچه میزان انتظار دارید این توصیه‌ها در بهبود آمادگی شناختی شما موثر باشند؟
۱. بسیار زیاد      ۲. زیاد      ۳. بسیار کم      ۴. انتظار ندارم

# پاسخنامهٔ آزمون ۲۳ دی ماه ۱۴۰۱

## اختصاصی دوازدهم تجربی

### طراحان سؤال

#### ریاضی تجربی

دانیال ابراهیمی - عباس اشرفی - مهدی براتی - محمدسجاد پیشوایی - جمال‌الدین حسینی - آریان حیدری - سجاد داوطلب - سیداحمد زمانی - سهیل ساسانی - رضا سیدنجفی - حمید علیزاده  
رضا علی‌نواز - احسان غنی‌زاده - معین کرمی - بهزاد محرمی - لیلا مرادی - سروش موثینی - مجتبی نادری - سیدجواد نظری - علیرضا نعمتی - سیدمجتبی هاشمی

#### زیست‌شناسی

جواد ابادرلو - مهدی اسماعیلی - پوریا برزین - امیررضا پواناتانی - حامد حسین‌پور - سجاد حمزه‌پور - علی درفکی - علیرضا رضایی - محمدمهدی روزبهانی - وحید زارع - اشکان زرنندی  
علیرضا زمانی - کیارش سادات‌رفیعی - حسنعلی ساقی - مریم سپهی - علی شریفی آرخلو - نیلوفر شعبانی - سیدپوریا طاهریان - احمدرضا فرح‌بخش - مبین قربانی - وحید کریم‌زاده  
امیر گیتی‌پور - نیما محمدی - حسن محمدنشتایی - امیرحسین میرزایی - سینا نادری - علی وصالی‌محمود

#### فیزیک

زهره آقامحمدی - عباس اصغری - امیرحسین برادران - ایمان بنی‌هاشمی - سیدعلی حیدری - امیر خالدی - مرتضی رحمان‌زاده - فرشاد زاهدی - سعید شرق - مهدی شریفی - مریم شیخ‌موم  
سیاوش فارسی - مصطفی کیانی - غلامرضا محبی - فاروق مردانی - سهیل ملت - محمود منصوری - امیراحمد میرسعید - سیده‌ملیحه میرصالحی - مجتبی نکونیان

#### شیمی

آرمان اکبری - علی امینی - حمیدرضا تقی‌لو - مسعود جعفری - محمدرضا جمشیدی - میرحسن حسینی - حسن رحمتی کوکنده - علیرضا رضایی‌سراب - حامد رضائیان - حسین زارعی‌پاشا  
امیرمحمد سعیدی - رضا سلیمانی - میلاد شیخ‌الاسلامی خیایوی - محمدجواد صادقی - سهراب صادقی‌زاده - مسعود طبرسا - امیرحسین طیبی - محمدعظیم‌ان زواره - حسن عیسی‌زاده  
محمد فاتر‌نیا - بهنام قازانچایی - امیر قاسمی - هادی مهدی‌زاده - حسین نصری‌ثانی - محمدرضا یوسفی

#### زمین‌شناسی

روزبه اسحاقیان - حامد جعفریان - سیدمصطفی دهنوی - علی رفیع‌ان بروجنی - بهزاد سلطانی - گلنوش شمس - آرین فلاح‌اسدی - فرشید مشعروپور - آزاد وحیدی‌موفق

### مسؤلان درس، گزینشگران و ویراستاران

| نام درس    | گزینشگر           | مسؤل درس            | ویراستار استاد   | گروه ویراستاری                               | بازبین نهایی  | مستندسازی              |
|------------|-------------------|---------------------|------------------|--|---------------|------------------------|
| ریاضی      | علی‌اصغر شریفی    | علی‌اصغر شریفی      | شهرام ولایی      | مهرداد ملونندی - علی مرشد<br>عاطفه خان‌محمدی | ارشیا انتظاری | سرژ یقیا‌زاریان تبریزی |
| زیست‌شناسی | محمدمهدی روزبهانی | امیرحسین بهروزی‌فرد | حمید راهواره     | علی رفیعی - رضا نوری<br>محمدمهدی گل‌بخش      | اشکان هاشمی   | مه‌سادات هاشمی         |
| فیزیک      | امیرحسین برادران  | امیرحسین برادران    | مصطفی کیانی      | زهره آقامحمدی<br>محمدجواد سورچی              | ارشیا انتظاری | محمدمهدی شکیبایی       |
| شیمی       | مسعود جعفری       | ساجد شیرازی‌طرز     | حسن رحمتی کوکنده | علی رزجی - مهدی مرتضی‌پور                    | ارشیا انتظاری | الهه شهبازی            |
| زمین‌شناسی | مهدی جباری        | مهدی جباری          | بهزاد سلطانی     | آرین فلاح‌اسدی<br>علیرضا خورشیدی             | سعیده روشنائی | محیا عباسی             |

### گروه فنی و تولید

|                           |  |
|---------------------------|--|
| مدیر گروه                 | زهرالسادات غیائی                                   |
| مسؤل دفترچه آزمون         | آرین فلاح‌اسدی                                     |
| حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی   | سیده صدیقه میرغیائی                                |
| مستندسازی و مطابقت مصوبات | مدیرگروه: محیا اصغری / مسؤل دفترچه: مه‌سادات هاشمی |
| ناظر چاپ                  | حمید محمدی   |

### گروه آزمون

#### بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۶۴۶۳-۲۱



## ریاضی

## ۱- گزینه «ا»

(بهزار ممرمی)

برای این که سه جمله متوالی  $a$ ،  $b$  و  $c$  تشکیل دنباله هندسی دهند، باید رابطه  $b^2 = a \times c$  برقرار باشد. سه جمله دنباله حسابی که تشکیل دنباله هندسی می دهند:

$$t_4, t_7, t_8$$

$$\Rightarrow t_7^2 = t_4 \times t_8$$

$$\Rightarrow (a_1 + 6d)^2 = (a_1 + 3d)(a_1 + 7d)$$

$$\Rightarrow a_1^2 + 36d^2 + 12a_1d = a_1^2 + 21d^2 + 10a_1d$$

$$15d^2 + 2a_1d = 0 \xrightarrow{d \neq 0} 2a_1 + 15d = 0 \Rightarrow \frac{a_1}{t_1} + \frac{a_1 + 15d}{t_{16}} = 0$$

(میموعه، آکو و زیناله) (ریاضی، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

## ۲- گزینه «ب»

(عباس اشرفی)

عبارت را برابر  $A$  فرض می‌کنیم و طرفین را به توان دو می‌رسانیم:

$$A = \sqrt{3 + \sqrt{2\sqrt{7} + 1}} - \sqrt{3 - \sqrt{2\sqrt{7} + 1}}$$

$$\Rightarrow A^2 = 3 + \sqrt{2\sqrt{7} + 1} + 3 - \sqrt{2\sqrt{7} + 1} - 2\sqrt{9 - (2\sqrt{7} + 1)}$$

$$\Rightarrow A^2 = 6 - 2\sqrt{8 - 2\sqrt{7}} \Rightarrow A^2 = 6 - 2\sqrt{(\sqrt{7} - 1)^2}$$

$$\Rightarrow A^2 = 6 - 2|\sqrt{7} - 1|$$

عبارت داخل قدرمطلق مثبت است. بنابراین:

$$\Rightarrow A^2 = 6 - 2(\sqrt{7} - 1) \Rightarrow A^2 = 8 - 2\sqrt{7} \Rightarrow A^2 = (\sqrt{7} - 1)^2$$

از طرفین جذر می‌گیریم.

$$|A| = |\sqrt{7} - 1|$$

باتوجه به مثبت بودن  $A$  داریم:

$$A = \sqrt{7} - 1$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های پیری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

## ۳- گزینه «ب»

(رضا سیرنیفی)

باتوجه به شکل نمودار درمی‌یابیم که  $\Delta = 0$  و سهمی دارای یک ریشه مثبت می‌باشد.

پس:

$$f(x) = (a-1)(x^2 - x) + 2x - 2 = (a-1)x^2 + (3-a)x - 2$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow (3-a)^2 - 4(a-1)(-2) = 0$$

خواهیم داشت:

$$\Rightarrow a^2 - 6a + 9 + 8a - 8 = 0$$

$$\Rightarrow a^2 + 2a + 1 = 0 \Rightarrow (a+1)^2 = 0 \Rightarrow a = -1$$

پس داریم  $f(x) = -2x^2 + 4x - 2$  و در نتیجه:

$$f(x) = -2(x-1)^2 \xrightarrow{\text{ریشه}} b = 1$$

$$\Rightarrow a + b = -1 + 1 = 0$$

(معارله‌ها و نامعاره‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۷۴ تا ۸۲)

## ۴- گزینه «ب»

(سروش موئینی)

در نقاط  $\alpha$  و  $\beta$  باید مقدار  $\frac{3x-1}{x-2}$  برابر ۱ یا ۲ شود:

$$\frac{3x-1}{x-2} = 1 \Rightarrow 3x-1 = x-2 \Rightarrow 2x = -1 \Rightarrow x = -\frac{1}{2} = \beta$$

$$\frac{3x-1}{x-2} = 2 \Rightarrow 3x-1 = 2x-4 \Rightarrow x = -3 = \alpha$$

$$\beta + \alpha = -3/5$$

و بنابراین:

(معارله‌ها و نامعاره‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

## ۵- گزینه «ب»

(علیرضا نعمتی)

۵ جفت عدد برای یکان و هزارگان می‌توان انتخاب کرد که اختلاف آن‌ها ۴ باشد. هر جفت

۲ حالت دارد و برای ۲ رقم دیگر ۶ و ۷ انتخاب داریم:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{5 \times 2 \times 7 \times 6}{9 \times 8 \times 7 \times 6} = \frac{5}{36}$$

(آر و احتمال) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۵۱)

## ۶- گزینه «ا»

(سروش موئینی)

اگر سرعت حرکت پرنده را با  $v_p$  و سرعت باد را  $v_h$  در نظر بگیریم، داریم:

$$t_{\text{کل}} = t_{\text{رفت}} + t_{\text{برگشت}}$$

$$t_{\text{کل}} = \frac{x}{v_p} + \frac{x}{v_p - v_h} \Rightarrow 9 = \frac{200}{50} + \frac{200}{50 - v_h} \Rightarrow 9 = 4 + \frac{200}{50 - v_h}$$

$$\Rightarrow \frac{200}{50 - v_h} = 5 \Rightarrow 50 - v_h = 40 \Rightarrow v_h = 10$$

بنابراین سرعت وزش باد برابر ۱۰ متر بر دقیقه است، حال مدت زمانی را که طول می‌کشد

پرنده در جهت وزش باد مسیر ۳۰۰ متری را طی کند، پیدا می‌کنیم:

$$t = \frac{x}{v} \Rightarrow t = \frac{300}{50 + 10} = 5$$

(هندسه تطبیقی و جبر) (ریاضی، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)



۷- گزینه «۲»

(سروش موئینی)

$$\sqrt{x+1} + \sqrt{8-x} = 4 \Rightarrow \sqrt{8-x} = 4 - \sqrt{x+1}$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} 8-x = 16 + x + 1 - 8\sqrt{x+1}$$

$$\Rightarrow 2x + 9 = 8\sqrt{x+1} \xrightarrow{\text{توان } 2} 4x^2 + 36x + 81 = 64x + 64$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 28x + 17 = 0$$

اختلاف ریشه‌های معادله سهمی از رابطه  $\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$  بدست می‌آید، بنابراین داریم:

$$\Delta = (28)^2 - 4(4)(17) = 784 - 272 = 512 \Rightarrow \sqrt{512} = 16\sqrt{2}$$

$$\text{اختلاف دو ریشه} = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{16\sqrt{2}}{4} = 4\sqrt{2}$$

(هندسه تطبیقی و پیر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۹- گزینه «۱»

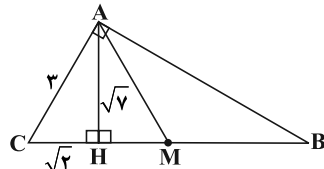
(معین کریمی)

طبق قضیه فیثاغورس  $CH = \sqrt{2}$  است. از روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$AC^2 = CH \times BC$$

$$9 = \sqrt{2} \times BC$$

$$BC = \frac{9}{\sqrt{2}} \Rightarrow \begin{cases} BM = \frac{9}{4}\sqrt{2} \\ CM = \frac{9}{4}\sqrt{2} \end{cases}$$



$$\frac{S_{\Delta AMB}}{S_{\Delta AHM}} = \frac{\frac{MB \times AH}{2}}{\frac{HM \times AH}{2}} = \frac{MB}{HM} = \frac{\frac{9}{4}\sqrt{2}}{\frac{5}{4}\sqrt{2}} = \frac{9}{5}$$

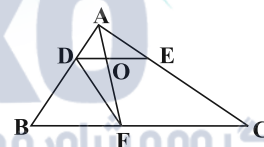
(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۸- گزینه «۳»

(دانیال ابراهیمی)

باتوجه به اینکه دو مثلث  $DOF$  و  $DOA$  در رأس  $D$  مشترک بوده و قاعده‌های

$AO$  و  $OF$  در یک راستا هستند، داریم:



$$\frac{S_{\Delta DOF}}{S_{\Delta DOA}} = \frac{OF}{AO} = \frac{DB}{DA} = \frac{3}{1} = 3 \quad (*)$$

از طرفی چون  $\frac{DO}{BF} = \frac{OE}{FC}$ ، طبق خواص تناسب داریم:

$$\frac{DO}{OE} = \frac{BF}{FC} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{DO}{DE} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{S_{\Delta DOA}}{S_{\Delta ADE}} = \frac{2}{5} \quad (**)$$

مثلث  $ADE$  نیز با مثلث  $ABC$  متشابه است و داریم:

$$\frac{S_{\Delta ADE}}{S_{\Delta ABC}} = \left(\frac{DA}{BA}\right)^2 = \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{16} \quad (***)$$

در نهایت داریم:

$$\frac{S_{\Delta DOF}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{S_{\Delta DOF}}{S_{\Delta DOA}} \times \frac{S_{\Delta DOA}}{S_{\Delta ADE}} \times \frac{S_{\Delta ADE}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{3}{1} \times \frac{2}{5} \times \frac{1}{16} = \frac{3}{40} = 7.5\%$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۶)

۱۰- گزینه «۳»

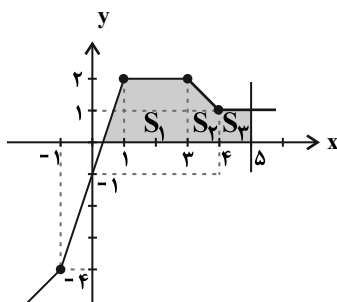
(رضا علی‌نواز)

با نوشتن ضابطه توابع  $f$  و  $g$  داریم:

$$f(x) = \begin{cases} -2 & x \leq -1 \\ x-1 & -1 < x < 3 \\ 2 & x \geq 3 \end{cases}, \quad g(x) = \begin{cases} 2x & x \leq 1 \\ -x+3 & 1 < x < 4 \\ -1 & x \geq 4 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{پس داریم}} f+g = \begin{cases} 2x-2 & x \leq -1 \\ 3x-1 & -1 < x < 3 \\ 2 & 1 < x < 3 \\ -x+5 & 3 \leq x < 4 \\ 1 & x \geq 4 \end{cases}$$

در نتیجه داریم:



$$\left. \begin{aligned} S_1 &= \frac{1}{2} \left( \frac{8}{3} + 2 \right) \times 2 = \frac{14}{3} \\ S_2 &= \frac{1}{2} (1+2) \times 1 = \frac{3}{2} \\ S_3 &= 1 \times 1 = 1 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{+} \frac{43}{6}$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)



۱۱- گزینه «۲»

(سویل ساساتی)

$$\begin{aligned} \sin 52^\circ &= \sin(36^\circ + 16^\circ) = \sin(18^\circ - 20^\circ) = \sin 20^\circ \\ \cos 20^\circ &= \cos(18^\circ + 2^\circ) = -\cos 2^\circ \\ \cos 110^\circ &= \cos(90^\circ + 20^\circ) = -\sin 20^\circ \\ \sin 43^\circ &= \sin(36^\circ + 7^\circ) = \sin(90^\circ - 20^\circ) = \cos 20^\circ \\ \frac{\sin 20^\circ + \cos 20^\circ}{-\sin 20^\circ + \cos 20^\circ} &\rightarrow \frac{\tan 20^\circ + 1}{-\tan 20^\circ + 1} \\ \frac{\cot 20^\circ = \tan 20^\circ = 0/3}{-0/3 + 1} &\rightarrow \frac{0/3 + 1}{-0/3 + 1} = \frac{1/3}{0/3} = \frac{13}{7} \end{aligned}$$

(مثال: (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۲- گزینه «۳»

(معمربسباز پیشویی)

$$\begin{aligned} \log_{22} 8 &= \log_{22} 2^3 = 3 \log_{22} 2 = 3 \log_{22} \frac{22}{11} = 3(\log_{22} 22 - \log_{22} 11) \\ &= 3(1 - (\log_{22} 11 + \log_{22} 2)) = 3(1 - (a + b)) = 3 - 3a - 3b \end{aligned}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۱۳- گزینه «۳»

(بوزار مفرمی)

$$\begin{aligned} \left(\frac{1}{3}\right)^{x+1} \times 9^y &= 1 \Rightarrow (3^{-1})^{(x+1)} \times (3^2)^y = 1 \Rightarrow 3^{-x-1} \times 3^{2y} = 1 \\ \Rightarrow 3^{-x-1+2y} &= 1 \Rightarrow -x-1+2y=0 \Rightarrow x=2y-1 \end{aligned}$$

$$\log_2(x+y) - \log_{\sqrt{2}} 2y \geq -1 \Rightarrow \log_2(x+y) - \log_{\frac{1}{2}} 2y \geq -1$$

$$\Rightarrow \log_2(x+y) - \log_2(2y)^2 \geq -1 \Rightarrow \log_2 \frac{x+y}{4y^2} \geq -1$$

$$\Rightarrow \frac{x+y}{4y^2} \geq 2^{-1} \Rightarrow \frac{x+y}{4y^2} \geq \frac{1}{2} \Rightarrow 2x+2y \geq 4y^2$$

$$\xrightarrow{x=2y-1} 2(2y-1)+2y \geq 4y^2 \Rightarrow 4y^2 - 6y + 2 \leq 0$$

$$\Rightarrow 2y^2 - 3y + 1 \leq 0$$

به سراغ تعیین علامت برای حل نامعادله می‌رویم:

$$2y^2 - 3y + 1 = 0 \Rightarrow (2y-1)(y-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} y=1 \\ y=\frac{1}{2} \end{cases}$$

|                 |   |   |   |   |   |
|-----------------|---|---|---|---|---|
| y               | + | + | - | - | + |
| $2y^2 - 3y + 1$ | + | + | - | - | + |

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \leq y \leq 1$$

حال به سراغ به‌دست آوردن  $[3y]$  می‌رویم:

$$\xrightarrow{x=2y-1} \frac{3}{2} \leq 3y \leq 3 \Rightarrow [3y] = 1, 2, 3$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۴)

۱۴- گزینه «۳»

(سیدپوآر نظری)

همان‌طور که از شکل مشخص است،  $f$  تابعی خطی با عرض از مبدأ ۳ است بنابراین تابع  $f$  را به صورت  $f(x) = mx + 3$  فرض کرده و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{a(x+1)}{\sqrt{mx+3}-2} = 2$$

از طرفی در همسایگی  $x = -1$ ، صورت کسر به سمت صفر میل می‌کند بنابراین منخرج هم باید به سمت صفر میل کند تا پس از رفع ابهام، حاصل حد برابر عدد حقیقی ۲ شود، پس:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \sqrt{mx+3}-2=0 \Rightarrow \sqrt{-m+3}-2=0 \Rightarrow \sqrt{-m+3}=2$$

$$\Rightarrow -m+3=4 \Rightarrow m=-1$$

بنابراین حد موردنظر را به صورت زیر بازنویسی کرده و رفع ابهام می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{a(x+1)}{\sqrt{-x+3}-2} = \frac{0}{0}$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{a(x+1)}{\sqrt{-x+3}-2} \times \frac{\sqrt{-x+3}+2}{\sqrt{-x+3}+2} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{a(x+1)(\sqrt{-x+3}+2)}{-(x+1)}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -1} -a(\sqrt{-x+3}+2) = 2 \Rightarrow -2a = 2 \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۸ تا ۱۴۳)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

(سیدپوآر نظری)

۱۵- گزینه «۴»

برای این که تابع  $f$  در نقطه  $x = \pi$  پیوسته باشد، باید:

$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pi^-} f(x) = f(\pi)$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow \pi^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pi^+} [\cos x - 1] = [(-2)^+] = -2 \\ \lim_{x \rightarrow \pi^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pi^-} [|\sin x| - b] - \sin x = [0^+] - b[0^-] = 0 - b(-1) = b \\ f(\pi) = -a \cos^2 \pi = -a(1) = -a \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pi^-} f(x) = f(\pi) \Rightarrow -2 = b = -a \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=-2 \end{cases}$$

$$a-b = 2 - (-2) = 4$$

بنابراین حاصل  $a-b$  برابر است با:

(در و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

۱۶- گزینه «۲»

(مبثی تازی)

احتمال موردنظر شرطی است.

تعداد حالاتی که مدادهای آبی و قرمز کنار هم نباشند عبارت است از:

$$6! - 5! \times 2! = 5! \times 4$$



تعداد حالاتی که مدادهای آبی و قرمز در ابتدا و انتهای جعبه باشند عبارت است از:

$$4! \times 2!$$

بنابراین احتمال موردنظر عبارت است از:

$$\text{احتمال} = \frac{4! \times 2!}{5! \times 4!} = \frac{4! \times 2}{5 \times 4! \times 4} = \frac{1}{10}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۵۲)

۱۷- گزینه «۴»

(سیرمیتی هاشمی)

$$n = 10, \sigma = 5$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} \Rightarrow 25 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{10}$$

$$\Rightarrow \sum (x_i - \bar{x})^2 = 250$$

می‌دانیم اگر داده‌هایی برابر با میانگین به داده‌ها اضافه شود هم  $\sum (x_i - \bar{x})^2$  و هم میانگین تغییر نمی‌کند.

$$cv_{\text{new}} = \frac{\sigma_{\text{new}}}{\bar{x}_{\text{new}}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{20}}}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{\frac{250}{20}}}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{12.5}}{\bar{x}} = \frac{5}{\sqrt{2}} \left(\frac{5}{\bar{x}}\right)$$

$$\frac{cv_{\text{new}}}{cv_{\text{old}}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

۱۸- گزینه «۱»

(عمیر علیزاده)

$$D_f = (-\infty, +\infty)$$

$$D_g = \frac{x-3}{\sqrt{2-x}} \geq 0$$

|       |            |   |
|-------|------------|---|
| x     | $\sqrt{2}$ | 3 |
| عبارت | -          | + |

$$\Rightarrow \sqrt{2} < x \leq 3$$

$$D_g(f(x)) = \{x \in D_f, f(x) \in D_g\}$$

$$= \{x \in \mathbb{R}, \sqrt{2} < |x| \leq 3 \Rightarrow 2 \leq x < 4\}$$

$$a = 2, b = 4 \Rightarrow b + a = 6$$

بنابراین:

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳، ۲۲ و ۲۳)

۱۹- گزینه «۱»

(موری براتی)

برای یافتن تابع g، در تابع  $f^{-1}(x)$  به جای  $x+4$  قرار می‌دهیم:

$$f(x) \xrightarrow{\text{واحد به سمت چپ}} f^{-1}(x) \xrightarrow{\text{واحد}} f^{-1}(x+4) \Rightarrow g(x) = f^{-1}(x+4)$$

تلاقی تابع  $f^{-1}(x+4)$  و  $x-3$  را می‌یابیم:

$$f^{-1}(x+4) = x-3 \xrightarrow[\text{می‌گیریم}]{\text{از دو طرف f}} f(f^{-1}(x+4)) = f(x-3)$$

$$\Rightarrow x+4 = f(x-3)$$

با در نظر گرفتن  $f(x) = -x + \sqrt{x+4}$  داریم:

$$x+4 = -(x-3) + \sqrt{x-3+4} \Rightarrow 2x+1 = \sqrt{x+1}$$

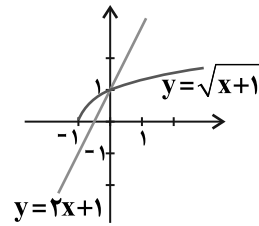
$$\Rightarrow (2x+1)^2 = (\sqrt{x+1})^2$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 4x + 1 = x + 1 \Rightarrow 4x^2 + 3x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -\frac{3}{4} \end{cases}$$

غ ق ق

با  $x = -\frac{3}{4}$  غیرقابل قبول است پس فقط یک نقطه برخورد دارند. می‌توانستیم به جای

حل معادله، با رسم نمودار تعداد نقاط برخورد را مشخص کنیم.



(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۹)

۲۰- گزینه «۳»

(سیر احمد زمانی)

$$f(x) = a \sin(bx) + c$$

ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$y_{\max} = 3, y_{\min} = -5 \Rightarrow \begin{cases} 3 = |a| + c \\ -5 = -|a| + c \end{cases} \Rightarrow c = -1$$

$$\Rightarrow 3 = |a| - 1 \Rightarrow |a| = 4 \Rightarrow a = \pm 4$$

$$\frac{T = \pi}{\pi} \rightarrow \pi = \frac{2\pi}{|b|} \Rightarrow |b| = 2 \Rightarrow b = \pm 2$$

چون نمودار تابع در سمت راست  $x = 0$  نزولی است، بنابراین  $a$  و  $b$  مختلف علامت هستند.

$$\begin{cases} a = 4 \Rightarrow b = -2 \\ a = -4 \Rightarrow b = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a + b + c = 4 - 2 - 1 = 1 \\ a + b + c = -4 + 2 - 1 = -3 \end{cases}$$

(مشکلات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶، ۳۰ و ۳۱)



۲۱- گزینه «۱»

(همیر عزیزاره)

$$\begin{aligned} \cos 4x - 1 \cdot \cos^2 x + 3 &= 0 \\ \Rightarrow 2 \cos^2 2x - 1 - 1 \cdot \left(\frac{1 + \cos 2x}{2}\right) + 3 &= 0 \\ \Rightarrow 2 \cos^2 2x - 1 - \frac{1 + \cos 2x}{2} + 3 &= 0 \\ \Rightarrow 2 \cos^2 2x - \frac{1 + \cos 2x}{2} - 3 &= 0 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 2 \cos 2x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{\Delta \pm \gamma}{4} \Rightarrow \begin{cases} \cos 2x = 3 \\ \cos 2x = -\frac{1}{2} \Rightarrow \cos 2x = \cos \frac{2\pi}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3} \Rightarrow x = k\pi \pm \frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \left\{ \pm \frac{\pi}{3}, \pi - \frac{\pi}{3}, -\pi + \frac{\pi}{3} \right\}$$

(مثال: (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۸)

۲۲- گزینه «۲»

(امسان غنی‌زاده)

$$f(x) = \frac{2x+4}{3x-2} \text{ می‌دانیم } \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2x+4}{3x-2} = \frac{8}{4} = 2$$

داریم  $ad - bc = -4 - 12 < 0$  پس تابع نزولی است و در سمت راست  $x = 2$  داریم:

$$x > 2 \xrightarrow{\text{نزولی}} f(x) < f(2) \Rightarrow f(x) < 2 \Rightarrow [f(x)] = 1$$

پس  $b = 1$  آن‌گاه داریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x^2 + 3x - 2}}{2x - 2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x}{2x} = \frac{1}{2}$$

(مدرسه ریاضیات و در ری‌نویاست) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۲۳- گزینه «۳»

(سپار داوطلب)

$$\begin{aligned} \lim_{\Delta x \rightarrow 0^-} \frac{f(1+\Delta x) - f(1-\Delta x)}{\Delta x} \\ = \lim_{\Delta x \rightarrow 0^-} \frac{f(1+\Delta x) - f(1) + f(1) - f(1-\Delta x)}{\Delta x} \\ = \lim_{\Delta x \rightarrow 0^-} \frac{f(1+\Delta x) - f(1)}{\Delta x} + \lim_{\Delta x \rightarrow 0^-} \frac{f(1-\Delta x) - f(1)}{-\Delta x} = f'_-(1) + f'_+(1) \end{aligned}$$

حال داریم:

$$f'(x) = \begin{cases} 4x & x > 1 \\ 5 & x < 1 \end{cases}$$

$$f'_-(1) + f'_+(1) = 5 + 4 = 9$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۲۴- گزینه «۳»

(سراسری خارج از کشور ریاضی ۹۲)

باتوجه به اینکه  $f'(1)$  موجود است داریم:

$$f'_-(1) = f'_+(1) \quad (1)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = f(1) \quad (2) \text{ تابع در } x=1 \text{ پیوسته است یعنی:}$$

ابتدا پیوستگی تابع را بررسی می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} \left(-\frac{1}{x} + x\right) &= -1 + 1 = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} (x^2 + ax + b) &= 1 + a + b \end{aligned} \right\} \Rightarrow a + b + 1 = 0 \quad (1)$$

و باتوجه به مشتق پذیری داریم:

$$\left. \begin{aligned} f'_+(x) &= \frac{1}{x^2} + 1 \Rightarrow f'_+(1) = 1 + 1 = 2 \\ f'_-(x) &= 2x + a \Rightarrow f'_-(1) = 2 + a \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2 + a = 2 \Rightarrow a = 0$$

با جایگذاری  $a$  در رابطه (۱) مقدار  $b = -1$  می‌شود.

بنابراین در  $x < 1$  ضابطه تابع به صورت  $f(x) = x^2 - 1$  است و داریم:

$$f(1 - \sqrt{2}) = (1 - \sqrt{2})^2 - 1 = 1 - 2\sqrt{2} + 2 - 1 = 2 - 2\sqrt{2}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

۲۵- گزینه «۲»

(معدی براتی)

$$d = \sqrt{(x-2)^2 + (y-0)^2} \text{ فاصله نقطه } A(x,y) \text{ از نقطه } (2,0) \text{ به صورت}$$

است. عبارت  $y = \sqrt{-x^2 + 6x + 1}$  را جایگزین می‌کنیم تا  $d$  بر حسب متغیر  $x$  به دست آید.

$$d = \sqrt{(x-2)^2 + (-x^2 + 6x + 1)} = \sqrt{x^2 - 4x + 4 - x^2 + 6x + 1} = \sqrt{2x + 5}$$

از  $d$  نسبت به  $x$  مشتق می‌گیریم و برابر با  $\frac{1}{3}$  قرار می‌دهیم.

$$d' = \frac{2}{2\sqrt{2x+5}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \sqrt{2x+5} = 3 \Rightarrow 2x+5 = 9 \Rightarrow x = 2$$

برای به دست آوردن عرض نقطه موردنظر،  $x = 2$  را در ضابطه منحنی قرار می‌دهیم.

$$y = \sqrt{-x^2 + 6x + 1} \xrightarrow{x=2} y = \sqrt{-4 + 12 + 1} = \sqrt{9} = 3$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۲۶- گزینه «۲»

(جمال‌الدین حسینی)

با ساده کردن ضابطه تابع داریم:

$$f(x) = x^{\frac{2}{3}}(x^2 - 1) = x^{\frac{8}{3}} - x^{\frac{2}{3}}$$

$$f'(x) = \frac{8}{3}x^{\frac{5}{3}} - \frac{2}{3}x^{-\frac{1}{3}} = \frac{2}{3}x^{\frac{1}{3}}(4x^2 - 1) = \frac{2(4x^2 - 1)}{3\sqrt[3]{x}}$$



از  $f'(x) = 0$  داریم:

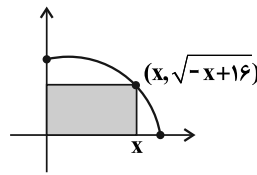
$$4x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x = \pm \frac{1}{2}$$

از طرفی  $f'(x)$  در  $x = 0$  تعریف نشده است، بنابراین مجموعه طول‌های نقاط بحرانی تابع عبارت است از  $\{-\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2}\}$ .

(کلبرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۲)

۲۷- گزینه «۳»

(ایلا مرادی)



مساحت مستطیل ساخته شده برابر است با:

$$S(x) = x\sqrt{-x+16}$$

$$S'(x) = \sqrt{-x+16} + x \frac{-1}{2\sqrt{-x+16}} = \frac{-2x+32-x}{2\sqrt{-x+16}}$$

$$S'(x) = \frac{-3x+32}{2\sqrt{-x+16}} = 0 \Rightarrow -3x+32=0 \Rightarrow x = \frac{32}{3}$$

$$\Rightarrow y = \sqrt{-x+16} = \sqrt{-\frac{32}{3}+16} = \sqrt{\frac{16}{3}} = \frac{4}{\sqrt{3}}$$

پس بیش‌ترین مساحت برابر می‌شود با:

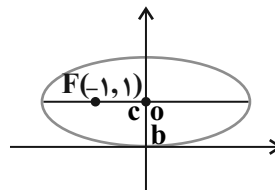
$$S_{\max} = \frac{32}{3} \times \frac{4}{\sqrt{3}} = \frac{128}{3\sqrt{3}} = \frac{128\sqrt{3}}{9}$$

(کلبرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۲۸- گزینه «۲»

(آریان عیدری)

باتوجه به این که بیضی موردنظر، افقی، نسبت به محور عرض‌ها متقارن، بر محور طول‌ها مماس و دارای یک کانون  $F(-1, 1)$  می‌باشد:



$$\begin{cases} c=1 \\ b=1 \end{cases} \Rightarrow a^2 = b^2 + c^2 = 2 \Rightarrow a = \sqrt{2} \Rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

۲۹- گزینه «۱»

(عباس اشرفی)

مرکز و شعاع دایره را می‌یابیم:

$$O(-\frac{2}{3}, -\frac{4}{3}) = O(-1, 2)$$

$$R = \frac{1}{3}\sqrt{a^2 + b^2 - 4c} = \frac{1}{3}\sqrt{4+16-12} = \frac{1}{3}\sqrt{8} = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

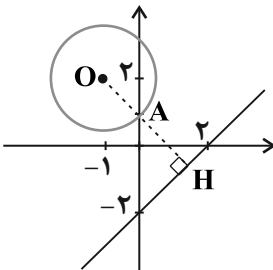
فاصله مرکز دایره تا خط داده شده را می‌یابیم:

$$OH = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|-1-2-2|}{\sqrt{(1)^2 + (-1)^2}} = \frac{5}{\sqrt{2}}$$

شکل تقریبی دایره و خط را رسم می‌کنیم و متوجه می‌شویم کوتاه‌ترین فاصله AH

است.

$$AH = OH - OA \Rightarrow AH = OH - R \Rightarrow AH = \frac{5}{\sqrt{2}} - \frac{\sqrt{2}}{3} = \frac{3}{\sqrt{2}}$$



(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۲)

۳۰- گزینه «۳»

(سویل ساسانی)

|          |          |
|----------|----------|
| قرمز آبی | قرمز آبی |
| ۶ ۴      | ۵ ۷      |

P (دومی آبی) P (اولی قرمز) + P (دومی آبی) P (اولی آبی) P

$$\frac{6}{10} \times \frac{6}{13} + \frac{4}{10} \times \frac{5}{13} = \frac{36}{130} + \frac{20}{130} = \frac{56}{130}$$

(احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

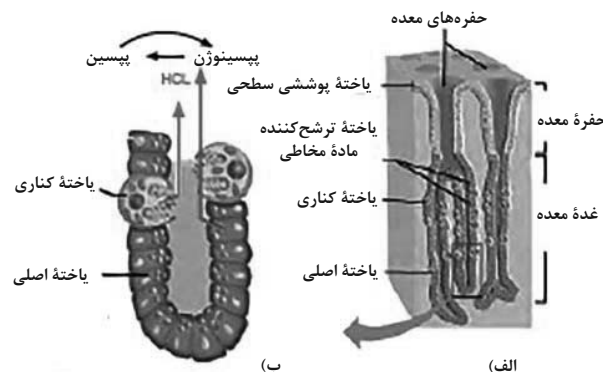


## زیست‌شناسی

## ۳۱- گزینه «۴»

(مادر مسین‌پور)

یاخته‌های کناری، کم‌ترین فراوانی را در بین یاخته‌های برون‌ریز غدد معده دارند. این یاخته‌ها اسید معده (HCl) را می‌سازند که حاوی یون هیدروژن است. با توجه به شکل، غشای رأسی این یاخته‌ها چین‌خوردگی‌هایی (زوائد ریزغشایی) دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این یاخته‌ها ویتامین B<sub>۱۲</sub> نمی‌سازند! بلکه عامل داخلی می‌سازد که در جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> در روده باریک تأثیرگذار است.  
گزینه «۲»: بیش‌ترین فاصله را با سطح حفرات معده، یاخته‌های اصلی واقع در عمق غدد معده دارند.  
گزینه «۳»: این یاخته‌ها با یاخته‌های اصلی نیز مجاورت دارند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۲۱)

## ۳۲- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: توجه کنید حرکت مایع درون مجاری نیم‌دایره‌ای مربوط به ارسال پیام تعادلی به مغز است. (در اثر ارتعاش پرده بیضی تحریک نمی‌شوند)  
گزینه «۲»: این ویژگی نیز مربوط به بخش تعادلی (نه شنوایی) است.  
گزینه «۳»: دریچه بیضی، پرده‌ای نازک است که در پشت آن بخش حلزونی گوش قرار دارد. بخش حلزونی را مایعی پر کرده است. لرزش دریچه بیضی، مایع درون حلزون را به ارتعاش در می‌آورد. در بخش حلزونی یاخته‌های مؤکداری قرار دارند که مؤک‌هایشان با پوشش ژلاتینی تماس دارند. این یاخته‌ها گیرنده‌های مکانیکی‌اند که با لرزش مایع درون بخش حلزونی، مؤک‌های آن‌ها خم می‌شود. در نتیجه کانال‌های یونی غشای گیرنده‌ها باز و این یاخته‌ها تحریک می‌شود. در نتیجه بخش شنوایی عصب گوش پیام عصبی ایجاد شده را به مغز می‌برد.  
گزینه «۴»: اولین پرده موجود در گوش، پرده صماخ است. این پرده به استخوان چکشی (بزرگترین استخوان گوش میانی) متصل است. لرزش این پرده قبل از لرزش دریچه بیضی می‌باشد.

(مواس) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

## ۳۳- گزینه «۴»

(وفید کریم‌زاده)

هر عاملی که سبب افزایش تنوع دگرهای می‌شود، می‌تواند خزانه ژنی جمعیت را غنی‌تر کند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری بر رخ‌نمود ندارند.  
گزینه‌های «۲» و «۳»: در مورد انتخاب طبیعی صادق نیست. انتخاب طبیعی تفاوت‌های فردی را در جمعیت کاهش می‌دهد. توجه داشته باشید که انتخاب طبیعی ویژگی خود افراد را تغییر نمی‌دهد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

## ۳۴- گزینه «۴»

(امیر کتی‌پور)

غده‌های بزاقی، پانکراس (لوزالمعده)، کبد و کیسه صفرا با لوله گوارش مرتبط‌اند و در گوارش غذا مؤثراند. طبق متن کتاب درسی در گفتار ۲ فصل ۲ زیست‌شناسی ۱، دستگاه گوارش تحت کنترل عوامل عصبی و هورمونی قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: کیسه صفرا به تولید شیره گوارشی نمی‌پردازد.  
گزینه «۲»: حرکات کرمی مربوط به لوله گوارش هستند. در ضمن به بخش‌های ذکر شده، اصلاً غذایی هم وارد نمی‌شود.  
گزینه «۳»: غدد بزاقی در حفره شکمی قرار ندارند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰، ۲۲، ۲۳ و ۲۷)

## ۳۵- گزینه «۲»

(علی زرنگی)

موارد دوم و سوم به درستی بیان شده‌اند.  
مورد دوم) بالاترین بخش مغز در ماهی منجه و بزرگترین بخش آن لوب بینایی می‌باشد. در ماهی منجه در مجاورت با بصل النخاع (عقبی ترین بخش مغز) قرار دارد.  
مورد سوم) برخی مارها از طریق گیرنده‌های فروسرخ که در جلو و زیر چشم آن‌ها، قرار دارد محل شکار را در تاریکی تشخیص می‌دهد. بررسی سایر موارد:  
مورد اول: گیرنده‌های مکانیکی جیرجیرک در محل اتصال بند اول به تنه جانور قرار ندارد. بین بند اول و بند دوم پاهای جلویی قرار دارند. دقت کنید این گیرنده‌ها در پاهای جلویی که در حشرات کوتاه‌ترین پاها هستند؛ قرار دارند.  
مورد چهارم: طبق شکل ۱۵ فصل دوم کتاب درسی یازدهم، گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی درون کانال قرار دارد که این کانال در زیر پوست جانور قرار گرفته است.

(مواس) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

## ۳۶- گزینه «۴»

(مادر مسین‌پور)

در روش ساخت واکسن با مهندسی ژنتیک، ژن مربوط به آنتی‌ژن سطحی عامل بیماری‌زا به یک باکتری یا ویروس غیر بیماری‌زا منتقل می‌شود. واکسن نوترکیب ضد هیپاتیت B با این روش تولید شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: تزریق واکسن منجر به ایجاد پاسخ ایمنی فعال می‌شود.  
گزینه «۲»: برای ساخت آن، ژنی حذف نشده است.  
گزینه «۳»: واکسن منجر به ایجاد بیماری نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه ۱۰۳)

(زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۷۵)



## ۳۷- گزینه «۴»

(مهری اسماعیلی)

طبق کتاب‌های درسی دهم و یازدهم ماکروفاژها گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده را فاگوسیتوز می‌کنند، در فرایند فاگوسیتوز محتویات گویچه قرمز از جمله هموگلوبین توسط آنزیم‌های ماکروفاژ تجزیه شده و پیوند بین اجزای تشکیل‌دهنده آن شکسته می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: میوگلوبین تنها از یک واحد پلی‌پپتیدی تشکیل شده است.

گزینه «۲»: پیوندهای هیدروژنی، یونی و اشتراکی در تثبیت ساختار سوم نقش دارند اما دقت کنید که هموگلوبین در ساختار دوم فقط دارای ماریج است و ساختار صفحه‌ای ندارد.

گزینه «۳»: پیوندهای مختلف از جمله پپتیدی، هیدروژنی، یونی و ... در ساختار پروتئین‌ها باعث اتصال آمینواسیدها به یکدیگر می‌شوند که تنها پیوند پپتیدی در حین ترجمه درون ریبوزوم تشکیل می‌شود.

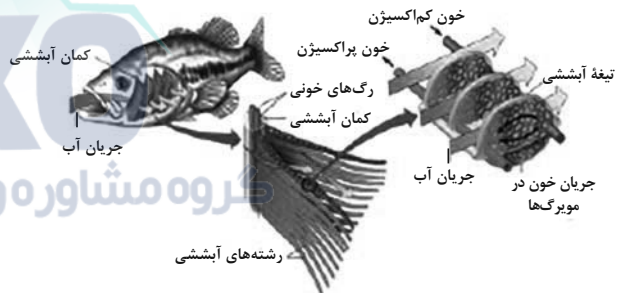
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۶۷)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۵ و ۱۷)

## ۳۸- گزینه «۴»

(حامد عسین‌پور)

در ماهیان و نوزاد دوزیستان که دارای آبشش هستند، جهت جریان خون در رگ‌های کمان آبششی و در عروق یک رشته آبششی متفاوت است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ستاره دریایی دارای ساده‌ترین نوع آبشش است. این آبشش‌ها برجستگی‌های پوستی هستند. در محل آبشش‌ها، گاز اکسیژن از دو لایه یاخته‌مکعبی عبور می‌کند نه یک لایه!

گزینه «۲»: در سخت پوستان و ماهی‌ها آبشش‌ها به نواحی خاصی محدود شده‌اند. دفع مواد زائد نیتروژن دار با انتشار ساده از طریق آبشش مربوط به سخت پوستان می‌باشد.

گزینه «۳»: مطابق شکل ۱۵ کتاب درسی در صفحه ۳۳ زیست شناسی ۲، در خط جانبی ماهی، گیرنده‌های مکانیکی دارای مژک‌هایی با طول متفاوت هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۳) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۳۵، ۴۶، ۴۶ و ۴۶)

## ۳۹- گزینه «۱»

(نیما مومری)

در محل خروج عصب بینایی از چشم، لایه خارجی و لایه داخلی در امتداد بخش‌هایی از عصب بینایی قرار دارند. در این میان تنها، لایه میانی در امتداد بخشی از عصب بینایی قرار ندارد. لایه میانی در جلویی‌ترین بخش خود دارای عنبیه است. عنبیه تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک یاخته‌های شعاعی خود را منقبض و مردمک گشاد می‌شود، در این شرایط نور بیشتری وارد بخش درونی تر چشم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: ضخیم‌ترین بخش لایه میانی کره چشم، ماهیچه مژگانی است. تنها لایه خارجی با ماهیچه مژگانی در تماس است. بخشی از لایه خارجی قرنیه است که شفاف است و مواد غذایی و اکسیژن خود را مستقیماً از زلالیه دریافت می‌کند.

گزینه «۳»: لایه میانی و داخلی دارای یاخته‌های عصبی است. در لایه داخلی نورون‌های شبکیه و در لایه میانی، رشته‌های عصبی مربوط به انقباض ماهیچه مژگانی و عنبیه قرار دارند. لایه داخلی برخلاف لایه میانی در دقت و تیزبینی نقش دارد.

گزینه «۴»: در بیماری آستیگماتیسم قرنیه یا عدسی کاملاً صاف و کروی نیستند. هیچ‌یک از بخش‌های لایه خارجی دارای گیرنده نوری نیست. (عدسی جزئی از لایه‌ها نیست).

(موازی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

## ۴۰- گزینه «۳»

(اشکان زرنری)

بر اساس کتاب درسی در هنگام تهاجم جانور متجاوز به صاحب قلمرو، ممکن است پرنده صاحب قلمرو آسیب ببیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در رفتار قلمرو خواهی جانور در برابر افراد هم گونه یا افراد گونه‌های دیگر از قلمرو خود دفاع می‌کند.

گزینه «۲»: مهاجرت نوعی رفتار غریزی است که طی آن جانوران به صورت رفت و برگشتی و طولانی مدت جابجا می‌شود. بر اساس کتاب درسی مهاجرت هم در بی‌مهرگانی مانند پروانه موناک هم در مهره‌دارانی مانند سارها مشاهده می‌شود.

گزینه «۴»: لاک پشت دریایی خزنده است و خزندگان دارای لقاح داخلی هستند. لاک پشت دریایی ماده پس از طی مسافت‌های طولانی و به دنبال جهت‌یابی توسط میدان مغناطیسی زمین برای تخم‌گذاری به ساحل دریا می‌آیند و پس از تخم‌گذاری دوباره به دریا باز می‌گردند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۹ و ۱۲۰)

## ۴۱- گزینه «۴»

(امیرحسین میرزایی)

ساقه مغز از بالا به پایین شامل «مغز میانی، پل مغزی و بصل النخاع» می‌باشد.

پل مغزی برجسته‌ترین بخش ساقه مغز است. پل مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح اشک و بزاق نقش دارد. پایین‌ترین بخش ساقه مغز (بصل النخاع)، مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه است که از مکانیسم‌های دفاعی در خط اول بدن محسوب می‌شوند. از طرفی، می‌دانیم که در اشک و بزاق، آنزیم لیزوزیم وجود دارد که از پروتئین‌های نخستین خط دفاعی بدن بوده و تنظیم ترشح اشک و بزاق نیز برعهده پل مغزی می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پل مغزی نسبت به بصل النخاع (مرکز اصلی تنفس - طبق کتاب زیست‌شناسی ۲)، در سطح بالاتری قرار گرفته است و فاصله کمتری تا تالاموس‌ها دارد.

گزینه «۲»: مغز انسان از بخش اصلی مخ، مخچه و ساقه مغز تشکیل شده است. پل مغزی (یکی از قسمت‌های ساقه مغز) برخلاف هیپوتالاموس (مرکز تنظیم گرسنگی و تشنگی)، جزء یکی از بخش‌های اصلی مغز محسوب می‌شود.

گزینه «۳»: مغز میانی در بینایی نقش دارد و بنابراین پیام‌هایی را از عصب بینایی دریافت می‌کند. از طرفی، دقت داشته باشید که پل مغزی در تنظیم ترشح بزاق نقش



#### ۴۴- گزینه «۳»

(امیرکیتی پور)

شکل سؤال مربوط به فعالیت صفحه ۷۱ زیست‌شناسی ۱ می‌باشد. بخش‌های شماره ۱ تا ۴ به ترتیب میزنا، بخش قشری کلیه، سرخرگ کلیه و سیاهرگ کلیه هستند، به هر کلیه در انسان، یک سرخرگ وارد می‌شود. انشعابات این سرخرگ از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچکتری تقسیم می‌شود، انشعاب انتهایی این سرخرگ‌ها، سرخرگ آوران نامیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به طول بیشتر سرخرگ نسبت به سیاهرگ، در می‌یابیم که این کلیه، کلیه راست بوده و رگ (حاوی خون) دارای مواد نیتروژن‌دار بالا (سرخرگ کلیه) نسبت به سرخرگ کلیه چپ طولی تر است.

گزینه «۲»: طبق شکل ۱۰ کتاب، میزنا یا عبور از روی انشعاب آئورت (نه خود آن) و انشعاب بزرگ سیاهرگ‌زیرین (نه بزرگ سیاهرگ‌ها) به مثانه متصل می‌شود.

گزینه «۴»: طبق شکل ۱۰ کتاب انشعابات سیاهرگ کلیه جلوتر از انشعابات سرخرگ کلیه دیده می‌شوند.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۱، ۷۲ و ۷۴)

#### ۴۵- گزینه «۴»

(امیرمسین میرزایی)

در بیضه‌ها، یاخته‌های بینابینی هورمون تستوسترون (پیک شیمیایی دوربرد) تولید می‌کنند و همچنین یاخته‌های سرتولی نیز ترشحاتی (پیک شیمیایی کوتاه‌برد) ترشح می‌کنند که فرایند اسپرم‌زایی را کنترل می‌کند.

تستوسترون در رشد استخوان‌ها و ماهیچه‌ها نقش دارد. همه هورمون‌های ترشح‌شده از ناحیه گردن (شامل هورمون‌های تیروئیدی  $T_3$ ،  $T_4$ )، پاراتیروئیدی و کلسی‌تونین) نیز بر روی استخوان‌ها گیرنده دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های سرتولی در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز مشاهده می‌شود.

گزینه «۲»: هر دو پیک‌های شیمیایی نام برده، توانایی اثرگذاری بر روی اسپرم‌زایی را دارند.

گزینه «۳»: این مورد فقط برای یاخته‌های بینابینی صادق است و برای یاخته‌های سرتولی صادق نمی‌باشد. زیرا پیک کوتاه‌برد نیازی به ترشح به داخل خون ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۵۵، ۵۷ تا ۵۹، ۹۹ و ۱۰۱)

#### ۴۶- گزینه «۲»

(سیر پوریا طاهریان)

موارد (الف) و (ب) عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند. در یک گیاه میمونی به رنگ صورتی، در یاخته‌های پیکری ژنوتیپ RW دیده می‌شود. یاخته دو هسته‌ای در پی تقسیم میتوز یاخته باقی مانده حاصل از میوز یاخته بافت خورش ایجاد می‌شود و هر دو هسته دارای ژنوتیپ مشابهی هستند که می‌تواند R+R و W+W باشد (تأیید نادرستی مورد الف).

در کیسه گرده، دانه‌های گرده نارس و رسیده دیده می‌شود که همگی هاپلوئید هستند و ژنوتیپ آن‌ها به صورت R یا W است. (تأیید نادرستی مورد ب).

یاخته‌های قطبین کیسه رویانی، یاخته زایشی و هر دانه گرده نارس، هر سه هاپلوئید هستند. (درستی موردهای ج و د).

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

دارد و دیدن غذا می‌تواند باعث ترشح بزاق شود. پس می‌توان گفت که پیام‌هایی از گیرنده های بینایی می‌تواند به پیل مغزی ارسال شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۶۵)

#### ۴۲- گزینه «۴»

بررسی همه موارد:

مورد اول) آنزیم‌های لوله گوارش در پی واکنش‌های انرژی خواه و سنتز آبدی تولید می‌شوند؛ اما دقت کنید که برخی آنزیم‌های درون معده مانند آنزیم آمیلاز بزاق که همراه غذا به معده وارد می‌شوند؛ توسط یاخته‌های دیواره معده تولید نمی‌شوند.

مورد دوم) برای آنزیم‌های پانکراسی صادق نیست.

مورد سوم) همه این آنزیم‌ها تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی مانند ناقل‌های عصبی ترشح می‌شوند؛ اما دقت کنید آنزیم لیزوزیم که در سطح درونی لوله گوارش دیده می‌شود؛ در گوارش مولکول‌های زیستی غذا نقش ندارند.

مورد چهارم) دقت کنید آنزیم‌هایی که همراه کیموس از معده به روده باریک وارد می‌شوند؛ قبل از ورود صفرها به دوازدهه به آن وارد شده‌اند. در واقع بعد از ورود کیموس، صفرها و آنزیم‌های پانکراسی به آن اضافه می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

#### ۴۳- گزینه «۴»

(علیرضا رضایی)

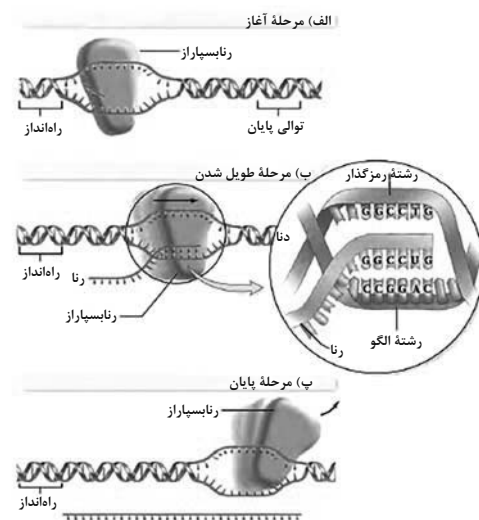
در همه مراحل رونویسی، دو رشته دنا در جایگاه فعال آنزیم رنابسپاراز قرار می‌گیرند و پیوندهای هیدروژنی بین آن‌ها شکسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل زیر، در مرحله آغاز رونویسی، مارپیچ مولکول دنا، کمی قبل از محلی باز می‌شود که رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را در مقابل رشته الگو قرار می‌دهد.

گزینه «۲»: در مرحله پایان رونویسی، ابتدا رنابسپاراز از دنا جدا شده و سپس پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا تشکیل می‌شود.

گزینه «۳»: همانطور که در شکل زیر می‌بینید، در محل حباب رونویسی، در برخی قسمت‌ها تنها دو رشته دنا مشاهده می‌شود و رشته رنا در حال ساخت وجود ندارد.



(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۹ و ۲۲ تا ۲۵)



## ۴۷- گزینه «۳»

(پوریا برزین)

در برش عرضی ریشه تکلیه، ضخامت پوست نسبت به دولپه‌ای‌ها کم‌تر است. در گیاهان تکلیه برخلاف دولپه، یاخته‌های پارانشیم نرده‌ای مشاهده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در برش عرضی ساقه تکلیه، تراکم دستجات آوندی از داخل به خارج در حال افزایش است. گیاهان تکلیه‌ای C<sub>۴</sub>، هر دو مرحله تثبیت کربن را در روز انجام می‌دهند.

گزینه «۲»: در برش عرضی ساقه دولپه، دستجات آوندی روی یک دایره قرار گرفته‌اند. در گیاهان دولپه طی فرایند ریزش برگ، گروهی از یاخته‌ها در محل قاعده دم‌برگ توسط آنزیم‌های خود گیاه می‌میرند.

گزینه «۴»: در برش عرضی ریشه تکلیه و دو لپه، آوندهای آبکش بلافاصله در سمت خارج آوندهای چوبی قرار گرفته‌اند. کامبیوم و رشد پسین، در گیاهان تکلیه دیده نمی‌شود.

(تربویی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۵۱) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۸ و ۸۷ و ۸۸)

## ۴۸- گزینه «۴»

(امدرها فرح‌بخش)

نوعی تقسیم هسته که در آن تعداد فام‌تن‌ها کاهش نمی‌یابد، تقسیم رشتمان (میتوز) است. مرحله چهارم تقسیم رشتمان، آنافاز است، که در این مرحله طول فام‌تن‌ها ثابت می‌باشد و تغییری در تعداد واحدهای سازنده مولکول دنا ایجاد نمی‌شود، اما در این مرحله طول برخی از رشته‌های پروتئینی دوک کوتاه می‌شود. در مرحله آنافاز، فام‌تن‌ها که اکنون تک‌فامینی هستند، به دو سوی یاخته کشیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شروع فرایند تقسیم سیتوپلاسم از زمانی آغاز می‌شود که فام‌تن‌های تک‌فامینی در دو قطب یاخته تجمع یافته‌اند. (پایان آنافاز). دقت کنید که اگر تقسیم سیتوپلاسم به شکل نامساوی انجام شود؛ صفحه یاخته‌ای در وسط یاخته ایجاد نمی‌شود.

گزینه «۲»: دقت کنید که قرارگیری کروموزوم‌ها در استوای یاخته مربوط به متافاز است که قبل از آنافاز است. توجه کنید که در متافاز طول گروهی از رشته‌های دوک کاهش و طول گروهی دیگر افزایش می‌یابد تا کروموزوم‌ها در استوای یاخته قرار بگیرند. گزینه «۳»: در یاخته‌های جانوری (نه گیاهی)، میانک (سانتریول)‌ها ساخته شدن رشته‌های دوک را سازمان می‌دهند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۴)

(تربویی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۱ و ۸۳ تا ۸۶)

## ۴۹- گزینه «۱»

(پواد ابازلو)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سامانه بافت زمینهای در گیاهان آبی از نرم‌کنه‌ای ساخته می‌شود که فاصله فراوانی بین یاخته‌های آن وجود دارد. این فاصله‌ها با هوا پر شده‌اند. وقتی گیاه زخمی می‌شود، یاخته‌های نرم‌کنه‌ای تقسیم می‌شوند و آن را ترمیم می‌کنند.

گزینه «۲»: از فیبرها در تولید طناب و پارچه نیز استفاده می‌کنند. در یاخته‌های بافت آوند چوبی لیگنین به اشکال مختلفی رسوب می‌کند.

گزینه «۳»: یاخته‌های چسب‌کنه‌ای معمولاً زیر روپوست (نه پوست) قرار می‌گیرند. این یاخته‌ها دیوارهٔ پسین ندارند؛ اما دیوارهٔ نخستین آن‌ها ضخیم است. به همین علت چسب‌کنه‌ها ضمن ایجاد استحکام، سبب انعطاف‌پذیری اندام می‌شوند.

گزینه «۴»: بافت سخت‌کنه (اسکلرانسیم) از یاخته‌هایی با همین نام ساخته شده است. ذره‌های سختی که هنگام خوردن گلابی زیر دندان حس می‌کنیم، مجموعه‌ای از این اسکلرنیدهاست. این یاخته‌ها برخلاف یاخته‌های چسب‌کنه‌ای به علت داشتن دیواره پسین از رشد گیاه جلوگیری می‌کنند.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹)

## ۵۰- گزینه «۲»

(کیارش سادات‌رفیعی)

گیاهان C<sub>۳</sub> و C<sub>۴</sub> فقط در روز واکنش‌های مربوط به تثبیت کربن را انجام می‌دهند. این گیاهان دارای یاخته‌های نگهبان روزه بوده که در سبزدیسه‌های خود کلروفیل دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چرخه کالوین در تمام گیاهان در روز انجام می‌شود. دقت کنید تقسیم‌بندی زمانی برای گیاهان CAM صادق است که تثبیت اولیه را در شب و تثبیت نهایی (چرخه کالوین) را در روز انجام می‌دهند.

گزینه «۳»: گیاهان C<sub>۴</sub> و CAM اولین ماده حاصل از تثبیت کربنشان ۴ کربنه است. دقت کنید این گیاهان می‌توانند تک‌لپه‌ای و فاقد پارانشیم نرده‌ای باشند.

گزینه «۴»: تمام گیاهان سبز حداقل دو نوع یاخته فتوسنتزکننده دارند. (۱) نگهبان روزه (۲) پارانشیمی فتوسنتزکننده. گیاهان C<sub>۳</sub> نسبت به عملکرد اکسیژنازی روبیسکو مقاومت بالایی ندارند.

(تربویی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸۷) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۹، ۸۳ و ۸۵ تا ۸۸)

## ۵۱- گزینه «۳»

(مهم‌مهری روزبهانی)

مطابق شکل ۹ صفحه ۸۶ زیست‌شناسی ۲، بعد از اتصال صفحه یاخته‌ای به دیواره یاخته، در دیواره یاخته مادری تغییر شکل ایجاد می‌شود. (ایجاد فرورفتگی در دیواره) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که تولید ریزکیسه‌های گلزی قبل از تشکیل صفحه یاخته‌ای رخ می‌دهد. گزینه «۲»: قبل از تشکیل صفحه یاخته‌ای، در اطراف کروموزوم‌های تک کروماتیدی غشای هسته مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۴»: دقت کنید برخی رشته‌های دوک که در حرکت فام‌تن‌ها به دو سوی یاخته مؤثرند، کوتاه شده و از بین رفته‌اند. این رشته‌های دوک در حمل و نقل ریزکیسه‌ها نقشی ندارند.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

## ۵۲- گزینه «۴»

(وفیر کریم‌زاده)

در یاخته‌های پروکاریوتی فقط یک نوع آنزیم رنابسپاراز وجود دارد. این آنزیم وظیفه ساخت انواع رناها را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تنظیم منفی رونویسی، مهارکننده از اپراتور جدا می‌شود، نه راه‌انداز.





### ۵۵- گزینه «۱»

(علی وصالی مومر)

مطابق شکل «۸» کتاب درسی در فصل «۹» سال یازدهم، ترکیبات قندی آندوسپرم با عبور از لپه، به دانه رست منتقل می‌شوند. در حالی که در این گزینه، به عبور مستقیم این ترکیبات اشاره شده است. در ضمن، همانطور که می‌دانید، هورمون کشف شده به هنگام بررسی نوعی بیماری قارچی جیبرلین است و در رویش بذر غلات نقش مهمی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: با خروج آب به دنبال خروج یون‌های  $K^+$  و  $Cl^-$ ، پلاسمولیز رخ داده و روزنه‌های هوایی بسته می‌شود. هورمون آبسویک‌اسید، هورمونی است که در وقوع این فرایند و هم‌چنین، ممانعت از رشد جوانه‌های گیاه نقش مهمی دارد.

گزینه «۳»: هورمون جیبرلین، در تحریک و تقسیم یاخته‌های گیاهی به منظور انجام نوعی رشد طولی و تولید میوه‌های بدون دانه مؤثر است.

گزینه «۴»: با افزایش استفاده از هورمون اتیلن، میوه‌های نارس، رسیده شده و در صورت استفاده بیش از حد، امکان تخریب و فاسد شدن این میوه‌ها وجود دارد. همچنین هورمون اتیلن، به هنگام وقوع پدیده چیرگی رأسی، در جوانه‌های جانبی افزایش پیدا می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸ و ۱۰۸)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۴۲ تا ۱۴۵)

### ۵۶- گزینه «۴»

(امیرمسین میرزایی)

منظور از صورت سؤال، لنفوسیت‌هایی هستند که می‌توانند خارج از مغز استخوان (در بخشی از ساختار آپاندیس یا هر محل دیگری به‌جز مغز استخوان و به طور کلی اندام‌های لنفی) تولید شوند. این لنفوسیت‌ها، شامل لنفوسیت‌های عمل‌کننده (Tکشنده و پلاسموسیت) و لنفوسیت‌های خاطره هستند. می‌دانیم که تمامی گویچه‌های سفید مؤثر در دومین خط دفاعی بدن، فقط در مغز قرمز استخوان تولید می‌شوند. یاخته‌های کشنده طبیعی، لنفوسیت‌های دفاع غیراختصاصی هستند که می‌توانند به یاخته‌های آلوده به ویروس (یاخته‌های ترشح‌کننده اینترفرون نوع یک) متصل شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مورد می‌تواند در ارتباط با لنفوسیت‌های Tکشنده صادق باشد. این یاخته‌ها، به یاخته سرطانی متصل می‌شود و با ترشح پرفورین، منفذی در غشا ایجاد می‌کند. با وارد کردن آنزیمی به یاخته، باعث مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته می‌شود.

گزینه «۲»: این مورد در ارتباط با پلاسموسیت‌ها درست است. این یاخته‌ها واجد شبکه آندوپلاسمی زبر گسترده و هسته‌ای به گوشه رانده شده می‌باشند که پادتن ترشح می‌کنند.

گزینه «۳»: این مورد نیز می‌تواند در ارتباط با یاخته‌های خاطره صدق کند. این یاخته‌ها دارای گیرنده‌های اختصاصی در سطح خود هستند و فقط می‌توانند به یک نوع آنتی‌ژن متصل شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹، ۷۰ و ۷۲ تا ۷۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

گزینه «۲»: در هر دو نوع تنظیم رونویسی، قند دی‌ساکاریدی (لاکتوز در تنظیم منفی و مالتوز در تنظیم مثبت) به رنابسپاراز متصل نمی‌شود. دقت کنید که در آزمون سراسری سال ۱۴۰۰، آنزیم رنابسپاراز از جنس پروتئین در نظر گرفته شده است. گزینه «۳»: در تنظیم منفی رونویسی، پیش از ورود لاکتوز به یاخته و اتصال آن به مهارکننده، رنابسپاراز به راه‌انداز متصل است. به عبارتی اتصال رنابسپاراز به دنا تسهیل نمی‌شود، بلکه شروع رونویسی تسهیل می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۹)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۳۳ تا ۳۵)

### ۵۳- گزینه «۴»

(اشکان زرنری)

باید توجه داشت که در مهندسی پروتئین نیز ابتدا تغییر در ماده وراثتی یاخته رخ می‌دهد. به دنبال تغییر در دنا، ساختار اول پروتئین تغییر می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱) اینترفرون نوع ۲ از یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T ترشح می‌شوند که یاخته‌های سالم هستند.

گزینه ۲) اینترفرون‌های تولید شده توسط مهندسی ژنتیک دارای پیوندهای نادرست هستند و فعالیت آن‌ها نسبت به حالت طبیعی بسیار کاهش یافته است.

گزینه ۳) اینترفرون نوع یک که از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود، سبب فعال شدن بیگانه‌خواری در ماکروفاژها نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۷۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶، ۱۷، ۴۸، ۴۹، ۹۷ و ۹۸)

### ۵۴- گزینه «۲»

(مریم سپهری)

در فاصله زمانی شروع صدای اول قلب (پوم) تا خاتمه صدای دوم قلب (تاک) انقباض بطن‌ها صورت می‌گیرد موارد «د»، «ه» و «و» صحیح می‌باشد.

بخشی از موج T نوار قلب اندکی پیش از پایان انقباض بطن‌ها و بازگشت آن‌ها به حالت استراحت ثبت می‌شود. (درستی مورد د)

فشار بیشینه، فشاری است که بیشترین انقباض بطن روی سرخرگ آئورت وارد می‌کند که درست قبل از ثبت موج T می‌باشد. (درستی مورد ه)

در مرحله انقباض بطن‌ها، خروجی دهلیزها (دریچه‌های دهلیزی - بطنی) بسته هستند در نتیجه خون درون دهلیزها (حفرات بالای قلب) جمع می‌شود. (درستی مورد و)

بررسی سایر موارد:

الف) در مرحله انقباض بطن‌ها خون از طریق سرخرگ‌ها به همه قسمت‌های بدن ارسال می‌شود، پس حجم خون بطن‌ها کاهش می‌یابد. (نادرستی مورد الف)

ب) در مرحله انقباض بطن‌ها، دهلیزها در حال استراحت هستند. در مرحله انقباض دهلیزها طول تارهای ماهیچه‌ای دهلیزها کاهش می‌یابد. (نادرستی مورد ب)

ج) دیواره سرخرگ‌ها هرگز بسته نمی‌شوند، بلکه از حالت کشیده به حالت عادی بازمی‌گردند. (نادرستی مورد ج)

ز) ثبت موج Q همانند بخش بالاروی R قبل از شنیدن صدای اول رخ می‌دهد (نادرستی مورد ز)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۴۷) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۵)



## ۵۷- گزینه «۴»

(فسن ممر نشانی)

راکیزه دارای دو فضای درونی و بیرونی و کلروپلاست دارای سه فضا است. در راکیزه، پذیرنده نهایی الکترون اکسیژن است که در فضای درونی این اندامک قرار گرفته و با سطح خارجی غشای آن تماس ندارد. همان طور که می دانید لایه فسفولیپیدی خارجی غشا در تماس با کربوهیدرات های غشایی است. پذیرنده نهایی الکترون در کلروپلاست،  $NADP^+$  است که در مجاورت سطح خارجی غشای تیلاکوئید مستقر می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: هیچ یک از مولکول های تشکیل دهنده زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری، تنها با لایه فسفولیپیدی داخلی غشای درونی در تماس نیستند. در واقع پمپ های غشایی و ناقل بین پمپ اول و دوم در تماس با هر دو لایه فسفولیپیدی و ناقل بین پمپ دوم و سوم تنها در تماس با لایه فسفولیپیدی بیرونی از غشای درونی است.

گزینه «۲»: در غشای درونی میتوکندری تنها یک نوع زنجیره انتقال الکترون وجود دارد که انرژی مورد نیاز برای پمپ های غشایی را تأمین کرده و موجب ترابری پروتون ها می شود. از طرف دیگر در غشای تیلاکوئید دو نوع زنجیره انتقال الکترون وجود دارد یکی بین فتوسیستم ۱ و ۲ و همچنین پس از فتوسیستم ۱ که از بین این دو، تنها زنجیره انتقال الکترونی که بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱ قرار گرفته است، در تأمین انرژی پمپ انتقال دهنده پروتون نقش دارد.

گزینه «۳»: هر الکترون خارج شده از فتوسیستم ۲ در غشای تیلاکوئید، فقط از یک پمپ (نه پمپ های) انتقال دهنده پروتون عبور می کند.

(ترکیبی) (زیست شناسی، ۱۲ صفحه های ۱، ۳، ۶۹ تا ۷۱ و ۸۲ تا ۸۴) (نامر مسین پور)

## ۵۸- گزینه «۴»

همه موارد صحیح هستند. با توجه به شکل کتاب، لایه ریشه ز، از بیرون با درون پوست و از درون با آوندها (چوبی و آبکش) مجاورت دارد.

بررسی همه موارد:

الف) درون پوست حاوی یاخته هایی با نوار کاسپاری است که مانع از عبور مواد از مسیر اپوپلاستی می شوند. اما دقت کنید که در بعضی گیاهان در این لایه، یاخته های معبر وجود دارند که فاقد نوار کاسپاری هستند و می توانند مواد را از این مسیر دریافت کنند.

ب) یاخته های معبر مواد را می توانند از هر سه نوع مسیر به یاخته بعدی خود انتقال دهند.

ج و د) بعد از درون پوست، مواد در هر سه مسیر می توانند منتقل شوند.

(فیذب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست شناسی، ۱، صفحه های ۱۰۵ و ۱۰۶)

## ۵۹- گزینه «۳»

(سیار همزه پور)

منظور صورت سؤال، کبد و کلیه است که در زمان کم خونی، اریتروپویتین بیشتری تولید می کنند. بررسی گزینه ها:

گزینه ۱) کلیه برخلاف کبد مویرگ ناپیوسته ندارد.

گزینه ۲) در طی ماه دوم، اندام ها شکل مشخص می گیرند. تمایز جفت قبل از آن (هفته دوم بعد از لقاح) شروع می شود. پس دقت کنید در زمان شروع تمایز جفت، هیچ یک از این دو اندام شکل مشخصی ندارند؛ پس نمی توان از نظر داشتن این ویژگی آن ها را مقایسه کرد.

گزینه ۳) هم کلیه ها و هم کبد توسط خون روشن سرخرگی منشعب شده از آنورت تغذیه می شوند. قسمت دوم نیز در مورد کبد برخلاف کلیه صادق است. کلیه پشت شکم است و توسط صفاق پوشیده نمی شود.

گزینه ۴) کلیه برخلاف کبد در تخریب یاخته های خونی نقش ندارد.

(ترکیبی) (زیست شناسی، ۲، صفحه ۱۱۲) (زیست شناسی، ۱، صفحه های ۱۸، ۲۷، ۳۳، ۵۷، ۶۲، ۶۳، ۷۰، ۷۱ و ۱۰۲)

## ۶۰- گزینه «۲»

(نیلوفر شعبانی)

منظور صورت سؤال گیاهان نهاندانه تک لپه است که در دانه بالغ آن ها، آندوسپرم مشاهده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: به ترتیب دولپه - همه نهاندانگان - تک لپه

گزینه «۳»: همه موارد مربوط به دولپه

گزینه «۴»: به ترتیب همه نهاندانگان - تک لپه - دولپه - دولپه

(ترکیبی) (زیست شناسی، ۱، صفحه های ۹۰ تا ۹۴) (زیست شناسی، ۲، صفحه های ۸، ۱۸ و ۱۳۰ تا ۱۳۲)

(زیست شناسی، ۳، صفحه ۷۸)

## ۶۱- گزینه «۳»

(نامر مسین پور)

ژنوتیپ ذرت اول با توجه به آندوسپرم، بصورت AaBbCC است. در این سؤال آمیزش این ذرت با ذرت AaBBcc مدنظر قرار گرفته است. از آمیزش دانه گرده ذرت دوم با ذرت اول، امکان ندارد ذرتی با آندوسپرم AaaBbbCcc ایجاد شود، زیرا الل تکراری C از یاخته دو هسته ای آمده است که در این گزینه، یاخته دوهسته ای را باید از ذرت اول در نظر بگیریم، که با توجه به ژنوتیپ، ذرت اول اصلاً الل C ندارد!

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: ذرت تک لپه است! (واژه لپه، به صورت جمع استفاده شده است!)

گزینه «۲»: اگر ذرت دوم پذیرای دانه گرده باشد، یعنی یاخته دوهسته ای این ذرت در لقاح شرکت خواهد کرد. با توجه به ذرت جدید که آندوسپرم آن aaaBBbCCC است، این امکان وجود دارد.

گزینه «۴»: از آمیزش ذرت اول با دوم، امکان ندارد ذرتی با ژنوتیپ AaBBcc ایجاد شود. زیرا فقط یکی از ذرت های شرکت کننده در لقاح، الل C دارد.

(ترکیبی) (زیست شناسی، ۲، صفحه های ۱۳۴ تا ۱۳۸) (زیست شناسی، ۳، صفحه های ۴۴ و ۴۵)

## ۶۲- گزینه «۳»

(امیرضا پواتاتی)

بخش های A تا C به ترتیب نشان دهنده توده درونی، تروفوبلاست و حفره درون بلاستوسیست می باشد طبق شکل و در ابتدای جایگزینی، اندازه حفره درون



دو فسفات مقدار از فسفات سلول کم می‌شود و در ادامه مولکول پیرووات به لاکتات تبدیل شده و NADH اکسایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تخمیر الکلی مولکول  $\text{CO}_2$  تولید می‌شود که می‌تواند منجر به اسیدی شدن خون شود. همان طور که می‌دانید محصول فرایند قندکافت، پیرووات است. در تخمیر الکلی، الکترون‌های NADH به اتانال منتقل می‌گردد، نه پیرووات.

گزینه «۳»: در تخمیر لاکتیکی مولکول NADH که از جنس نوکلئوتید است دچار اکسایش شده و  $\text{NAD}^+$  را می‌سازد. همان طور که می‌دانید لاکتات (لاکتیک اسید) ممکن است سبب فساد مواد غذایی شود. این ماده از تغییر پیرووات به وجود می‌آید اما لزوماً مصرف هر مولکول بدون فسفات منجر به ایجاد لاکتات نمی‌شود. مثلاً طی گلیکولیز، گلوکز بدون فسفات مصرف شده و فروکتوز دو فسفات را ایجاد می‌کند.

گزینه «۴»: در تخمیر الکلی مولکول NADH که از دو نوکلئوتید (مولکول فسفات‌دار) تشکیل شده است، اکسایش می‌یابد. همچنین در این نوع تخمیر پس از انجام گلیکولیز، ابتدا یک مولکول  $\text{CO}_2$  که معدنی است تولید شده و سپس مولکول‌های آلی مانند اتانال ایجاد می‌شوند.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۷۳ و ۷۴)

(سینا تاری)

#### ۶۵- گزینه «۲»

تنها مورد اول نادرست است، بصل النخاع مرکز انعکاس‌های نخاعی نیست.

- A: نیمکره مخ B: تالاموس C: هیپوتالاموس  
D: مغز میانی F: پل مغزی G: بصل النخاع  
I: نخاع H: مخچه

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۵ و ۴۷)

(نیلوفر شعبانی)

#### ۶۶- گزینه «۳»

در فرایند انعکاس عقب‌کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ تنها در سیناپس بین نورون رابط و نورون حرکتی عضله پشت بازو، ناقل مهاری آزاد می‌شود. دندریت و جسم یاخته‌ای و بخش ابتدایی آکسون نورون حرکتی ماهیچه پشت بازو داخل بخش خاکستری نخاع قرار دارد. (نادرست) سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در سیناپس بین نورون حرکتی و عضله دو سر بازو، ترشح ناقل در نزدیکی یاخته ماهیچه‌ای رخ می‌دهد که به دنبال آن ماهیچه تحریک و منقبض می‌شود.

گزینه «۲»: نورون‌های رابط در چهار سیناپس موجود در ماده خاکستری نخاع شرکت می‌کند.

گزینه «۴»: از آنجایی که یاخته پس‌سیناپسی تحریک شده پس نوعی ناقل (تحریکی یا مهاری) ترشح می‌کند. (تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۷، ۱۸ و ۱۹)

بلاستوسیت کاهش می‌یابد و به هنگام آن، نفوذ توده درونی به درون حفره ایجاد شده، توسط آنزیم‌ها مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ضمن جایگزینی، توده درونی بلاستوسیت در مجاور دیواره رحم قرار دارد. گزینه «۲»: یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیت، آنزیم‌های هضم‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند که یاخته‌های جدار رحم را تخریب و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که بلاستوسیت در آن جای می‌گیرد. به این فرایند جایگزینی گفته می‌شود. یاخته‌های جنین در این مرحله مواد مغذی مورد نیاز خود را از این بافت‌های هضم شده به دست می‌آورند، نه از جفت و بندناف!

گزینه «۴»: برون‌شامه جنین (نه تروفوبلاست)، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است. این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تنها تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱)

#### ۶۳- گزینه «۴»

(علیرضا زمانی)

رگ‌های لنفی به مویرگ‌های لنفی که دارای انتهای بسته می‌باشند، ختم می‌شوند. یاخته‌های سرطانی می‌توانند از طریق این رگ‌ها در سرتاسر بدن پخش شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در بدن انسان، سرخرگ‌ها (به‌جز سرخرگ ششی و سرخرگ‌های بند ناف) و سیاهرگ‌های ششی، سیاهرگ بندناف و تمامی مویرگ‌ها به‌جز مویرگ‌های سازنده شبکه مویرگی کبدی منشأ گرفته از سیاهرگ باب دارای خون روشن هستند. بیشترین مقدار حمل اکسیژن در خون به‌وسیله هموگلوبین صورت می‌گیرد؛ همچنین بیشترین میزان حمل کربن دی‌اکسید در خون به‌صورت یون بیکربنات می‌باشد. با توجه به توضیحات داده شده مقدار کمی از گازهای تنفسی به‌صورت محلول در خوناب جابه‌جا می‌شوند.

گزینه «۲»: در بدن انسان، سرخرگ‌ها (به‌جز سرخرگ ششی و سرخرگ‌های بند ناف) و سیاهرگ‌های ششی، سیاهرگ بندناف، مویرگ‌های اشاره شده در پاسخ گزینه «۱» و رگ‌های لنفی فاقد خون تیره می‌باشند. دقت داشته باشید که مویرگ‌های لنفی فاقد دیواره ماهیچه‌ای هستند.

گزینه «۳»: سرخرگ‌ها، سیاهرگ باب کبدی و سیاهرگ بند ناف به مویرگ‌های خونی که دارای فشار تراوشی متغیری می‌باشند، منتهی می‌شوند. دقت داشته باشید که هرچه از قلب دور می‌شویم، فشار خون درون رگ‌ها کاهش می‌یابد. بنابراین ممکن است رگ‌هایی که به مویرگ‌ها منتهی می‌شوند دارای فشار خون کمی باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۹ و ۱۱۳) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۷، ۳۹، ۴۸، ۵۸ و ۵۹)

(مسن ممبر نشانی)

#### ۶۴- گزینه «۲»

در هر دو نوع تخمیر (الکلی و لاکتیکی)، بازسازی  $\text{NAD}^+$  به کمک نوعی پذیرنده آلی انجام می‌شود. در تخمیر لاکتیکی، ابتدا قندکافت انجام شده و به هنگام تولید اسید





## ۶۷- گزینه ۱»

(امیر کبیتی پور)

مورد «د» نادرست است.

الف) با حرکت ریبوزوم، ابتدا جایگاه A خالی می‌شود (ورود رنای ناقل از جایگاه A به جایگاه P) تا پذیرای رنای ناقل بعدی باشد، سپس رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شود.

ب) با توجه به شکل ۱۲ فصل ۲ کتاب درسی صحیح است. بلافاصله بعد از ورود رنای ناقل مکمل به جایگاه A، آمینواسیدها از رنای ناقل درون جایگاه P جدا می‌شوند تا با آمینواسید دیگر درون جایگاه A پیوند پپتیدی تشکیل دهند. دقت کنید با بررسی ساختار رشته پپتیدی متوجه می‌شویم که انتهای آمین رشته آزاد است و این رشته از طریق گروه کربوکسیل خود به رنای ناقل متصل است.

ج) پس از تشکیل نخستین پیوند پپتیدی، رناتن به اندازه یک روزه به سوی روزه پایان پیش می‌رود.

د) شکسته شدن پیوند هیدروژنی در جایگاه P، مربوط به مرحله پایان ترجمه است. در این مرحله، با ورود عوامل آزادکننده به درون رناتن، پیوند اشتراکی میان نوکلئوتید رنای ناقل و گروه کربوکسیل آخرین آمینواسید (نه نخستین آمینواسید) شکسته می‌شود

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵، ۲۷ و ۲۹ تا ۳۱)

## ۶۸- گزینه ۴»

(شهریار هاشمی)

نام‌گذاری اجزای مختلف: (۱): روپوست رویی / (۲): میانبرگ / (۳): آوند چوب / (۴): آوند آبکش / (۵): یاخته غلاف آوندی / (۶): روزن

دقت کنید در میتوکندری و کلروپلاست، ریبوزوم مشاهده می‌شود که در تولید بخشی از پروتئین‌های مورد نیاز خود نقش دارد. می‌دانیم که ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم با استفاده از ژن‌های هسته‌ای، نیز در تولید برخی پروتئین‌های این اندامک‌ها نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رسوب لیگنین در دیواره سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود و به دنبال آن به جابه‌جایی شیره خام می‌پردازد.

گزینه ۲: یاخته‌های بافت روپوست در تعرق از سطح خود نقش دارند ولی نقش روزنه‌های هوایی نسبت به سایر یاخته‌ها بیشتر است. از آنجا که در انجام تعرق نقش دارند؛ در نتیجه می‌توانند در ایجاد مکش تعرقی و صعود شیره خام مؤثر باشند.

گزینه ۳: آوند آبکشی با قرارگیری در نزدیکی یاخته‌های همراه، بارگیری آبکشی را از یاخته‌های محل منبع (یاخته‌های میانبرگ که محل انجام فتوسنتز هستند) انجام می‌دهد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۹ و ۱۰۷ تا ۱۱۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۷ و ۷۸)

## ۶۹- گزینه ۳»

(منعم‌مهری روزبهانی)

درون لوله‌گردد یک گیاه نهان‌دانه، هسته یاخته‌های رویشی، زایشی و هم‌چنین اسپرم‌ها قابل مشاهده است. همه این یاخته‌های توسط بخش‌های تخمدان گل (یاخته‌های دیپلوئید) احاطه شده‌اند. این نکته در کنکور ۹۸ و ۱۴۰۱ مطرح شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این مورد برای یاخته زایشی صادق نیست ولی برای سایر یاخته‌ها صادق است. گزینه ۲: همه این یاخته‌ها درون خود ژن (های) مربوط به ساخت ریبوسکو را دارند. گزینه ۴: دقت کنید هیچ کدام از این یاخته‌ها، مستقیماً حاصل تقسیم میوز نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۹۲ و ۱۳۵ تا ۱۳۷)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ و ۸۴)

## ۷۰- گزینه ۴»

(اشکان زرنری)

منظور صورت سوال کلروپلاست است. هر یاخته‌ای که دارای کلروپلاست است، حتماً دارای میتوکندری نیز است اما برعکس این قاعده صادق نیست. یعنی یاخته‌ای که میتوکندری دارد لزوماً کلروپلاست ندارد و می‌تواند یاخته جانوری باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در یک یاخته یوکاریوتی هسته، میتوکندری و کلروپلاست ساختارهای دو غشایی هستند که ATP مصرف می‌کنند. هسته در مرحله G<sub>۱</sub> همانندسازی نمی‌کند.

گزینه ۲: حضور آنزیم‌هایی مانند رنابسپراز و دنابسپراز قابل انتظار است. اما باید توجه داشت که همه کلروپلاست‌ها به شکل کروی یا نسبتاً کروی نیستند، کلروپلاست‌هایی که در جلبک سبز اسپیروژیر دیده می‌شود به صورت نواری شکل هستند.

گزینه ۳: پروتئین‌هایی که درون کلروپلاست مشاهده می‌شوند می‌توانند هم توسط ریبوزوم‌های خود کلروپلاست ساخته شده باشند و هم توسط ریبوزوم‌های آزاد موجود در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵، ۸۶ و ۸۷)

## ۷۱- گزینه ۱»

(وهید کریم‌زاده)

در هیچ‌یک از انواع ناهنجاری‌های کروموزومی پیوند هیدروژنی بین دو رشته شکسته نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در جهش‌های مضاعف‌شدگی و جابه‌جایی بین دو کروموزوم قطعه‌ای از یک کروموزوم به کروموزوم دیگر متصل می‌شود. این قطعه به‌طور حتم حاوی بازهای آلی پریمی‌دین است.

گزینه ۳: مضاعف‌شدگی و جابه‌جایی بین دو کروموزوم با افزایش مقدار ژن‌های یک کروموزوم همراه هستند. طی این جهش‌ها طول کروموزوم دیگر افزایش می‌یابد. جهش‌هایی که با تغییر طول کروموزوم همراه هستند در کاریوتیپ مشاهده می‌شوند.

گزینه ۴: در جهش‌های حذف، جابه‌جایی و مضاعف‌شدگی، کاهش بازهای آلی یک کروموزوم دیده می‌شود، اما تنها در جهش حذف است که میزان بازهای آلی کروموزوم دیگری تغییر نمی‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۷، ۵۰ و ۵۱)

## ۷۲- گزینه ۳»

(مستعلی ساقی)

موارد الف)، ب) و ج) عبارت صورت سوال را به نادرستی تکمیل می‌کنند



نایزک مبادله‌ای بلافاصله پیش از کیسه حبایکی قرار دارد.

بررسی موارد نادرست:

الف: در کتاب زیست‌شناسی ۱ آمده است که مخاط مژکدار در طول نایزک مبادله‌ای به پایان می‌رسد. از این جمله می‌توان استنباط کرد که در نایزک مبادله‌ای نیز مخاط مژکدار (و یاخته‌های مژکدار) وجود دارد.

ب: با توجه به شکل ۱۰ صفحه ۳۸ کتاب زیست‌شناسی ۱، دقت کنید که خون تیره و کم‌اکسیژن (نه غنی از اکسیژن) توسط سرخرگ ششی تنها به حبایک‌ها وارد می‌شود.

ج: نایزک انتهایی، آخرین انشعاب بخش هادی است. نایزک‌ها (چه انتهایی چه مبادله‌ای) به علت نداشتن غضروف، توان مناسب برای تنگ و گشاد شدن دارند. این ویژگی نایزک‌ها به دستگاه تنفس امکان می‌دهد تا بتوانند مقدار هوای ورودی یا خروجی را واپایش کند.

(تبدلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۳۴ تا ۳۳۸)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: بافت پوششی نفرون از نوع مکعبی یک‌لایه است. مطابق شکل ۹ فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی ۱، در بافت پوششی مکعبی یک‌لایه نفرون، میتوکندری‌ها عمود بر غشای پایه قرار دارند.

گزینه «۳»: در بافت پوششی استوانه‌ای یک‌لایه روده باریک، یاخته‌ها ریزپرز دارند. مساحت غشای یاخته در این قسمت بیشتر از سایر نواحی یاخته است.

گزینه «۴»: با ورود بزاق به مری، یاخته لایه سطحی بافت پوششی چندلایه مری در تماس با بزاق و موسین (نوعی گلیکوپروتئین) قرار می‌گیرند. همچنین، یاخته‌های لایه زیرین این بافت در تماس با غشای پایه قرار دارند. بزاق همانند غشای پایه حاوی گلیکوپروتئین است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰، ۲۵ و ۷۴)

### ۷۳- گزینه «۳»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لایه ژله‌ای اطراف تخم‌های قورباغه از جنین محافظت می‌کنند. دقت کنید باز جذب آب در مثانه دوزیست همواره رخ می‌دهد و در زمان خشکی محیط میزان آن بیشتر می‌شود.

گزینه «۲»: در پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین و در ماهی‌ها و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه میزان اندوخته غذایی تخم‌کم است. جانورانی که لقاح خارجی دارند تحت تأثیر برخی عوامل، تعداد زیادی گامت را به آب می‌ریزند.

گزینه «۳»: در دوران جنینی، استخوان‌ها از بافت‌های نرمی تشکیل و به تدریج با افزوده شدن نمک‌های کلسیم سخت می‌شوند. در انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه‌ماهی اسکلت غضروفی است و استخوان وجود ندارد. بنابراین منظور این گزینه‌ها، همه مهره‌داران به‌جز گروهی از ماهی‌ها است. در همه مهره‌داران، یاخته‌های عصبی مشاهده می‌شود که با ترشح ناقل عصبی (پیک شیمیایی) فعالیت جانور را تنظیم می‌کنند.

گزینه «۴»: پرندگان، خزندگان و نوعی پستاندار (پلاتی‌پوس) تخم‌گذار هستند. همه این جانوران در دوران جنینی توسط پوسته ضخیم تخم محافظت می‌شوند. دقت کنید قسمت دوم فقط برای ماده این جانوران صادق است و برای جانوران نر صادق نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۷)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۴۰، ۵۲، ۵۳، ۵۵ و ۱۱۵ تا ۱۱۸)

### ۷۴- گزینه «۱»

در بافت پوششی سنگ‌فرشی چندلایه، فقط یاخته‌های پایین‌ترین لایه با غشای پایه در تماس هستند. در بافت پوششی استوانه‌ای یک‌لایه‌ای، سنگ‌فرشی یک‌لایه‌ای و مکعبی یک‌لایه‌ای همه یاخته‌ها در تماس با غشای پایه قرار دارند. یاخته‌های بافت پوششی ماده زمین‌های ترشح نمی‌کنند.

### ۷۵- گزینه «۴»

(امروزه فرجه‌بیش)

جاندارانی که همانندسازی پیچیده‌تری دارند، یوکاریوت‌ها و جاندارانی که همانندسازی آن‌ها پیچیدگی کمتری دارند، پروکاریوت‌ها هستند.

اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند. در صورتی که فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشند و دو دوراهی همانندسازی تشکیل شود، می‌توان روبه‌روی محل آغاز همانندسازی، نقطه به‌هم رسیدن دو دوراهی را مشاهده کرد. (شکل ۱۳ صفحه ۱۳)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: قبل از همانندسازی باید پیچ‌وتاب دنا باز شود، نه مارپیچ دنا.

گزینه «۲»: پروکاریوت‌ها نمی‌توانند تغییری در تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی دنا خود ایجاد کنند و هم‌چنین سرعت همانندسازی در آن‌ها ثابت است.

گزینه «۳»: در یوکاریوت‌ها سرعت همانندسازی در حباب‌های مختلف در دنا، خطی، می‌تواند برابر نباشد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۱۱ تا ۱۴)

### ۷۶- گزینه «۴»

(نیما مموری)

پدر خانواده دارای گروه خونی  $A^+$  می‌باشد که از نظر هر دو نوع گروه خونی ناخالص است و این فرد مبتلا به بیماری فنیل‌کتونوری نیز می‌باشد. مادر خانواده مبتلا به هموفیلی است و از نظر بیماری فنیل‌کتونوری می‌تواند بیمار یا ناقل باشد.

مادر گروه خونی اصلی ناخالص (مثل AB) دارد و گروه خونی Rh منفی دارد. با توجه به اینکه مادر تنها دگره d روی کروموزوم‌های ۱ خود دارد و در اثر ازدواج همین دگره را به فرزند خود می‌دهد، پس فرزند حاصل حداقل یک دگره d روی کروموزوم‌های ۱ (بلندترین کروموزوم‌ها) خود دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در رابطه با بیمار یا سالم بودن پدر از نظر بیماری هموفیلی بحثی در صورت سوال نشده است. پس اگر پدر سالم باشد، دختر نیز قطعاً سالم است و مشکلی در انعقاد خون خود ندارند.

گزینه «۲»: با توجه به اینکه مادر از نظر بیماری فنیل کتونوری بیمار یا ناقل است، پس فرزند می‌تواند به این بیماری مبتلا باشد.

گزینه «۳»: فرزند پسر ممکن است گروه خونی A داشته باشد در این صورت فاقد دگره B در جفت کروموزوم شماره ۹ خود می‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸ تا ۳۳ و ۴۵)

### ۷۷- گزینه «۱»

(علی درفک)

دو نوع یاخته بنیادی یاخته‌های خونی را تشکیل می‌دهند. یاخته‌های بنیادی لنفوتیدی که در جهت تولید لنفوسیت‌ها عمل می‌کنند و یاخته‌های بنیادی میلوئیدی که منشأ بقیه یاخته‌های خونی و گرده‌ها هستند.

پلاسموسیت‌ها یاخته‌هایی با منشأ لنفوتیدی هستند که هسته غیرمرکزی دارند. هم چنین نوتروفیل نیز طبق شکل ۵ صفحه ۶۸ کتاب یازدهم می‌تواند هسته غیرمرکزی داشته باشد و منشأ میلوئیدی دارد.

یاخته‌های بازوفیل، در ریزکیسه‌های خود هپارین دارند و از یاخته میلوئیدی منشأ گرفته‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: یاخته‌های ائوزینوفیل و نوتروفیل در میان یاخته خود دانه‌های روشن دارد. یاخته‌های حاصل از یاخته بنیادی میلوئیدی در دفاع اختصاصی نقشی ندارند.

گزینه «۳»: مونوسیت‌ها یاخته‌هایی با میان‌یاخته بدون دانه و نوتروفیل‌ها یاخته‌هایی با هسته چندقسمتی و میان‌یاخته دانه‌دار هستند که هر دو از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند.

گزینه «۴»: اینترفرون نوع ۲ از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود که از یاخته‌های بنیادی لنفوتیدی منشأ می‌گیرند. مونوسیت‌ها از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰، ۷۲ و ۷۳)

### ۷۸- گزینه «۲»

(علی شریفی آرفلو)

در دوران جنینی و کودکی در صورت آسیب به غده تیروئید در تکامل بافت عصبی اختلال ایجاد می‌شود. تکامل بافت عصبی در جنینی و کودکی رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صورت برداشتن هیپوفیز، با اختلال در هورمون‌های LH و FSH و پرولاکتین، در تولیدمثل و ایمنی اختلال ایجاد می‌شود.

گزینه «۳»: در صورت پرکاری فوق کلیه و افزایش هورمون‌های آن، مقدار قند در خون افزایش می‌یابد. برای جلوگیری از آن باید انسولین ترشح شود. همچنین باید غده فوق کلیه کم‌کارتر شود که این کار توسط مهارکننده هورمون محرک فوق کلیه انجام می‌شود.

گزینه «۴»: در صورت کاهش فعالیت غده پاراتیروئید، فعال شدن ویتامین D در اثر هورمون پاراتیروئید کاهش می‌یابد. همچنین با توجه به کم بودن کلسیم در خون، هورمون کلسی‌تونین نیز باید کاهش یابد.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱)

### ۷۹- گزینه «۴»

(نیما ممدری)

در یک دسته تار ماهیچه‌ای، تارهای قرمز رنگ همان تارهای کند و تارهای سفید رنگ همان تارهای تند هستند.

همه موارد به‌جز مورد (ب) به ویژگی تارهای کند و موارد (ب) و (ج) و (د) به ویژگی‌های تارهای تند اشاره دارند.

بررسی همه موارد:

(الف) مقدار تنفس هوازی در یاخته‌های کند بیشتر است و بنابراین تولید کربن دی‌اکسید نیز بیشتر خواهد بود. آنزیم کربنیک‌انیدراز در گویچه‌های قرمز، کربن دی‌اکسید تولید شده در یاخته ماهیچه‌های مجاور را با آب ترکیب می‌کند و کربنیک‌اسید تولید می‌کند. وقتی تولید کربن دی‌اکسید بیشتر باشد فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز نیز بیشتر می‌باشد.

(ب) سرعت تارهای ماهیچه‌ای تند بیشتر است و یون‌های کلسیم با سرعت بیشتری از شبکه آندوپلاسمی عبور می‌کنند. پس باید پمپ‌های کلسیمی در غشای شبکه آندوپلاسمی بیشتر باشد تا کلسیم با سرعت مناسب از غشای شبکه آندوپلاسمی عبور کند.

(ج) هر دو نوع تار، اندامکی دوغشایی و مؤثر در تنفس یاخته‌ای دارند که این اندامک همان میتوکندری است.

(د) هر دو نوع تار ماهیچه‌ای طی فرایند تنفس بی‌هوازی لاکتیک‌اسید تولید می‌کنند. تارهای کند دیرتر خسته می‌شوند و برای فعالیت‌های طولانی‌تر مناسب هستند. در فعالیت‌های طولانی‌مدت، بدن به سراغ مصرف اسید چرب می‌رود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۷۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱، ۳۴ و ۳۹)

### ۸۰- گزینه «۲»

(علی شریفی آرفلو)

جانورانی که فرومون ترشح می‌کنند و جانورانی که سیستم عصبی دارند می‌توانند به مواد شیمیایی تولیدی در خارج یا داخل بدن پاسخ بدهند. در واقع منظور صورت سوال همه جانوران است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) زنبور ملکه می‌تواند میوز انجام بدهد و با عمل بکرزایی موجب تولد فرزندی با تعداد کروموزوم‌های کمتر شود.

(۲) جانوران دارای سیستم عصبی، با تولید انواع ناقل عصبی می‌توانند بر روی گیرنده‌های پس‌سیناپسی تأثیر تحریکی یا مهارتی بگذارد.

(۳) جیرجیرک دارای گیرنده‌های متصل به پرده صماخ بر روی پای خود است. در اطراف پرده صماخ جیرجیرک زائده‌های موممانندی دیده می‌شود.

(۴) مگس میوه دارای سلول‌های ایمنی در سیستم عصبی خود است که به طیف وسیعی از پادگن‌ها پاسخ می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۷، ۱۸، ۲۴، ۲۵، ۵۲ تا ۵۵، ۶۲، ۷۸، ۸۱ و ۱۱۶)

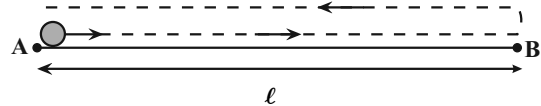


## فیزیک

## ۸۱- گزینه «۱»

(غلامرضا مصلح)

اگر مسافت طی شده از A تا B برابر با  $\ell$ ، زمان رفت  $t_1$  و زمان برگشت  $t_2$  باشد، در این صورت و با توجه به رابطهٔ تندی متوسط داریم:



$$s_{\text{av}} = \frac{\ell}{t_2}, s_{\text{av}} = \frac{\ell}{t_1}, s_{\text{av}} = \frac{2\ell}{t_1 + t_2}$$

از طرف دیگر داریم:

$$s_{\text{av}} = s_{\text{av}} - \Delta \Rightarrow \frac{2\ell}{t_1 + t_2} = \frac{\ell}{t_1} - \Delta$$

$$\Rightarrow \Delta = \frac{\ell}{t_1} - \frac{2\ell}{t_1 + t_2} \Rightarrow \Delta = \frac{\ell(t_1 + t_2) - 2\ell t_1}{t_1(t_1 + t_2)}$$

$$\Rightarrow \Delta = \frac{\ell t_1 + \ell t_2 - 2\ell t_1}{t_1(t_1 + t_2)}$$

$$\Rightarrow \frac{\ell(t_2 - t_1)}{t_1(t_1 + t_2)} = \Delta \Rightarrow \ell(t_2 - t_1) = \Delta t_1(t_1 + t_2) \quad (1)$$

با توجه به این که اختلاف تندی متوسط در مسیر رفت و برگشت برابر  $\frac{8}{s}$  است،

می توان نوشت:

$$s_{\text{av}} - s_{\text{av}} = \frac{8}{s} \Rightarrow \frac{\ell}{t_1} - \frac{\ell}{t_2} = \frac{8}{s}$$

$$\Rightarrow \frac{\ell t_2 - \ell t_1}{t_1 t_2} = \frac{8}{s} \Rightarrow \frac{\ell(t_2 - t_1)}{t_1 t_2} = \frac{8}{s}$$

$$\Rightarrow \ell(t_2 - t_1) = 8 t_1 t_2 \quad (2)$$

از رابطه (۱) و (۲) نتیجه می گیریم:

$$\Delta t_1(t_1 + t_2) = 8 t_1 t_2 \Rightarrow \Delta t_2 + \Delta t_1 = 8 t_2$$

$$\Rightarrow \Delta t_1 = 3 t_2 \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{5}{3}$$

در آخر داریم:

$$\frac{s_{\text{av}}}{s_{\text{av}}} = \frac{\frac{\ell}{t_1}}{\frac{\ell}{t_2}} = \frac{t_2}{t_1} = \frac{5}{3} \rightarrow \frac{s_{\text{av}}}{s_{\text{av}}} = \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow s_{\text{av}} = \frac{3}{5} s_{\text{av}}$$

$$\Rightarrow s_{\text{av}} = \frac{3}{5} s_{\text{av}} \Rightarrow s_{\text{av}} = 60\% s_{\text{av}} \Rightarrow s_{\text{av}} = 60\%$$

درمی یابیم، تندی متوسط در مسیر برگشت ۶۰ درصد تندی متوسط در مسیر رفت است. یعنی تندی متوسط در مسیر برگشت ۴۰ درصد نسبت به مسیر رفت کاهش یافته است. (مركت بر قط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۹۵ تا ۹۴)

## ۸۲- گزینه «۱»

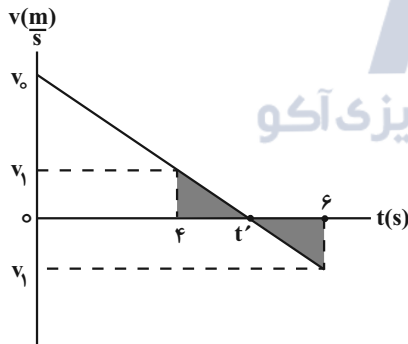
(عباس اصغری)

روش اول: می دانیم ۲ ثانیه سوم همان بازهٔ زمانی  $t_1 = 4s$  تا  $t_2 = 6s$  است. از طرف دیگر می دانیم، اگر در حرکت با شتاب ثابت، در یک بازهٔ زمانی جابه جایی متحرک صفر باشد، یعنی، در آن بازهٔ زمانی متحرک تغییر جهت داده است. بنابراین، با توجه به این که جهت حرکت در ابتدا در جهت محور است و تغییر جهت متحرک، نمودار  $v-t$  متحرک را رسم می کنیم. با توجه به نمودار، متحرک در لحظهٔ  $t'$  تغییر جهت می دهد که این لحظه با استفاده از تشابه دو مثلث هاشور خورده برابر  $t' = \Delta s$  است. زیرا:

$$\frac{v_1}{t' - 4} = \frac{v_1}{6 - t'} \Rightarrow 6 - t' = t' - 4 \Rightarrow 10 = 2t' \Rightarrow t' = 5s$$

اکنون، با داشتن  $t'$  و استفاده از تشابه مثلث ها،  $v_0$  را بر حسب  $v_1$  می یابیم:

$$\frac{v_0}{t' - 4} = \frac{v_1}{t' - 4} \Rightarrow \frac{v_0}{5} = \frac{v_1}{1} \Rightarrow v_0 = 5v_1$$



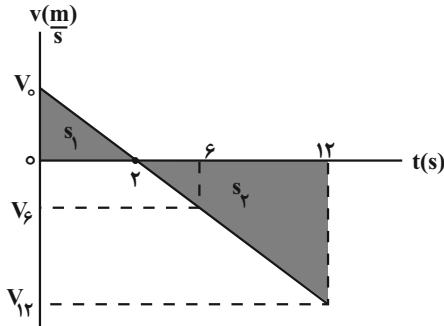
در آخر، با توجه به این که مساحت سطح محصور بین نمودار  $v-t$  و محور  $t$  برابر جابه جایی متحرک است، می توان نوشت:

$$\text{مسافت} = \ell = \left( \frac{v_0 \times t'}{2} \right) + \left( \frac{-v_1 \times (6 - t')}{2} \right)$$

$$\Rightarrow \ell = \frac{5v_1 \times 5}{2} + \left( \frac{-v_1 \times (6 - 5)}{2} \right) \Rightarrow \ell = \frac{25v_1}{2} + \frac{v_1}{2}$$

$$= \frac{26v_1}{2} \Rightarrow \ell = 13v_1$$

$$\text{جابه جایی} = \Delta x = \frac{v_0 \times 5}{2} - \frac{v_1 \times 1}{2} = \frac{5v_1 \times 5}{2} - \frac{v_1}{2} \Rightarrow \Delta x = 12v_1$$



$$\frac{s_2}{s_1} = \left(\frac{12-2}{2-0}\right)^2 = \frac{100}{4} \Rightarrow s_2 = 25s_1$$

مسافت طی شده در بازه زمانی صفر تا ۱۲s برابر است با:

$$\ell = s_1 + |s_2| \Rightarrow \ell = s_1 + 25s_1 = 26s_1$$

با استفاده از رابطه تندی متوسط، برای بازه زمانی صفر تا ۱۲s داریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{s_{av} = 6/5 \frac{m}{s}}{\Delta t = 12-0 = 12s} \Rightarrow \frac{26s_1}{12} \Rightarrow s_1 = 3$$

$$\frac{s_1}{2} = \frac{v_0 \times 2}{2} = v_0 \Rightarrow v_0 = 3 \frac{m}{s}$$

در آخر، چون شتاب متحرک ثابت است، داریم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{0 - v_0}{2 - 0} = \frac{v_6 - v_2}{6 - 2} = \frac{v_2 = 0}{v_0 = 3} \Rightarrow \frac{-3}{2} = \frac{v_6 - 0}{4} \Rightarrow v_6 = -6 \frac{m}{s}$$

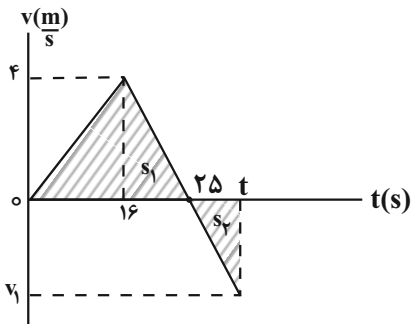
$$\Rightarrow v_6 = -6 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

### ۸۴- گزینه «۲»

(سید علی شیرازی)

با توجه به این که مساحت محصور بین نمودار  $v-t$  و محور  $t$  برابر با جابه‌جایی متحرک است، از لحظه  $25s$  تا  $t$  متحرک خلاف جهت محور  $x$  حرکت می‌کند، برای آن که جسم دوباره به مکان  $x=0$  بازگردد، باید همان مقدار که در جهت محور  $x$  جابه‌جا شده است، بازگردد. بنابراین، با توجه به شکل زیر، باید  $s_1$  برابر  $s_2$  باشد، در این صورت می‌توان نوشت:



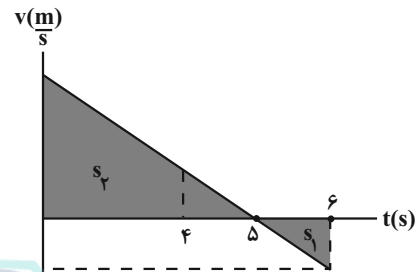
بنابراین، نسبت مسافت طی شده به جابه‌جایی برابر است با:

$$\frac{\ell}{\Delta x} = \frac{13v_1}{12v_1} \Rightarrow \frac{\ell}{\Delta x} = \frac{13}{12}$$

روش دوم: می‌دانیم، نسبت مساحت دو مثلث متشابه برابر با مجذور نسبت اضلاع آن‌ها است. بنابراین، اگر مساحت مثلث در بازه زمانی  $5s$  تا  $6s$  را برابر مسافت طی شده در این بازه زمانی و برابر  $d$  در نظر بگیریم، مساحت مثلث در بازه زمانی صفر تا  $5s$  برابر است با:

$$\frac{s_2}{s_1} = \left(\frac{5-0}{6-5}\right)^2 \xrightarrow{s_1=d} \frac{s_2}{d} = 25 \Rightarrow s_2 = 25d$$

اکنون با داشتن مساحت مثلث‌ها، می‌توان نوشت:



$$\ell = s_2 + |s_1| = 25d + d = 26d$$

$$\Delta x = s_2 - s_1 = 25d - d = 24d$$

$$\frac{\ell}{\Delta x} = \frac{26d}{24d} \Rightarrow \frac{\ell}{\Delta x} = \frac{13}{12}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

### ۸۳- گزینه «۴»

(زهرا آقاممیری)

چون نمودار مکان - زمان به صورت سهمی و تفرع آن به طرف پایین است، حرکت با شتاب ثابت منفی بر روی خط راست است. بنابراین، نمودار سرعت - زمان آن به صورت خطی با شیب ثابت منفی است. با توجه به اینکه در لحظه  $t=0$ ، شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان مثبت است، سرعت اولیه مثبت است و چون در لحظه  $t=2s$ ، شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان صفر است، سرعت در این لحظه صفر است. در این صورت، نمودار  $v-t$  به صورت زیر رسم می‌شود. در این نمودار، با استفاده از تشابه مثلث‌ها و سطح زیر نمودار که برابر جابه‌جایی متحرک است، می‌توان تندی در لحظه  $t=6s$  را به صورت زیر به دست آورد. دقت کنید، برای دو مثلث متشابه، نسبت مساحت آن‌ها برابر با مجذور نسبت اضلاع آن‌ها است.



$$\Rightarrow \Delta x - \Delta x' = 14 - (-6) = 14 + 6 = 20 \text{ cm}$$

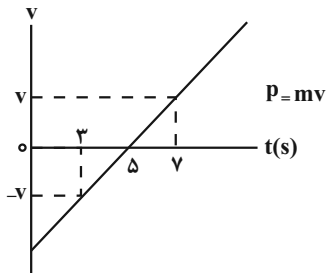
(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

(امیرمسین برادران)

### ۸۶- گزینه «۳»

بررسی موارد:

(آ) تندی جسم در لحظات  $t_1 = 3s$  و  $t_2 = 7s$  یکسان است. بنابراین بزرگی تکانه در این دو لحظه با هم برابر است.



$$\Rightarrow (P_{3s}) = |P_{7s}|$$

(ب) نسبت تغییر تکانه به مدت زمان برابر با نیروی خالص وارد بر جسم است چون طبق نمودار سرعت - زمان، شتاب ثابت است، مطابق قانون دوم نیوتون  $F_{net} = ma$  نیروی خالص و همچنین آهنگ تغییر تکانه در هر بازه زمانی یکسان است.

(پ) چون با توجه به توضیحات بالا حرکت شتاب ثابت است نیروی خالص وارد بر جسم در هر لحظه یکسان است.

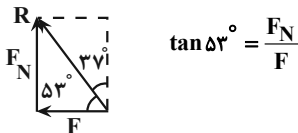
(ت) نیروی اصطکاک برای جسمی که روی سطح افقی حرکت می‌کند در خلاف جهت حرکت جسم به آن وارد می‌شود. مطابق نمودار سرعت - زمان در ۵ ثانیه اول حرکت نیروی اصطکاک در جهت مثبت محور  $x$  و پس از آن نیروی اصطکاک در جهت منفی محور  $x$  به جسم وارد می‌شود.

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۶)

(امیرمسین برادران)

### ۸۷- گزینه «۲»

چون جسم در حال سکون است، بنابراین نیروی اصطکاک و نیروی  $F$  با هم برابرند.



$$\tan 37^\circ = \frac{F_N}{F}$$

$$\frac{\tan 37^\circ = \frac{4}{3}}{F_N = mg + F} \rightarrow \frac{4}{3} = \frac{mg + F}{F}$$

$$\Rightarrow F = 3mg$$

در حالتی که جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد داریم:

$$s_1 = s_2 \Rightarrow \frac{4 \times 25}{2} = \frac{(t-25) \times v_1}{2} \Rightarrow v_1 = \frac{100}{t-25} \quad (1)$$

از تشابه دو مثلث داریم:

$$\frac{4}{25-16} = \frac{v_1}{t-25} \Rightarrow v_1 = \frac{4t-100}{9} \quad (2)$$

$$\frac{(1), (2)}{t-25} \rightarrow \frac{100}{t-25} = \frac{4t-100}{9} \Rightarrow 4t^2 - 100t - 100t + 2500 =$$

$$= 900 \Rightarrow 4t^2 - 200t + 1600 = 0$$

$$t^2 - 50t + 400 = 0 \Rightarrow (t-40)(t-10) = 0$$

$$\Rightarrow t_1 = 10s, t_2 = 40s$$

چون  $t > 25s$  است،  $t_2 = 40s$  قابل قبول می‌باشد. برای محاسبه سرعت متوسط در بازه زمانی  $t_1 = 25s$  تا  $t_2 = 40s$  ابتدا  $v_1$  را می‌یابیم:

$$v_1 = \frac{100}{t-25} \xrightarrow{t=40s} v_1 = \frac{100}{40-25} = \frac{100}{15} = \frac{20}{3} \text{ m/s}$$

چون در بازه زمانی مورد نظر شتاب ثابت است، سرعت متوسط را از رابطه زیر می‌یابیم:

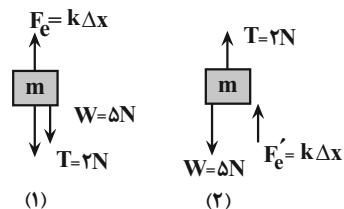
$$v_{av} = \frac{v_{25} + v_{40}}{2} = \frac{v_{25} + 0}{2} \rightarrow v_{av} = \frac{0 + \frac{20}{3}}{2} \Rightarrow v_{av} = \frac{10}{3} \text{ m/s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(امیرمسین برادران)

### ۸۵- گزینه «۱»

در هر دو حالت نیروهای وارد بر جسم را مشخص می‌کنیم:



با توجه به شکل‌های بالا در حالت (۱) فنر کشیده شده و در حالت (۲) فنر فشرده شده است.

$$\text{حالت ۱} \Rightarrow T + W = k\Delta x \xrightarrow{T=2N, W=\Delta N, K=\frac{N}{m}} \rightarrow$$

$$2 = 50\Delta x$$

$$\Rightarrow \frac{2}{50} = \Delta x = 14 \text{ cm}$$

$$\text{حالت ۲} \Rightarrow F_e' + T = W \xrightarrow{F_e'=k\Delta x', T=2N, W=\Delta N} \rightarrow F_e' = 3N$$

$$\kappa = \frac{N}{m} \rightarrow \Delta x' = \frac{-3}{50} \text{ m} = -6 \text{ cm}$$



$$\Rightarrow \frac{g_h}{g} = \left(\frac{1}{4}\right)^2 \Rightarrow g_h = \frac{1}{4}g$$

از طرف دیگر، با توجه به رابطه دوره تناوب آونگ ساده داریم:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_h}{T} = \sqrt{\frac{L_h \times g}{L \times g_h}} \quad L_h = L - 0.96L = 0.04L \quad g_h = \frac{1}{4}g$$

$$\frac{T_h}{T} = \sqrt{\frac{0.04L}{L} \times \frac{g}{\frac{1}{4}g}} \Rightarrow \frac{T_h}{T} = \sqrt{0.16} \Rightarrow \frac{T_h}{T} = 0.4 \Rightarrow T_h = 0.4T$$

$$T \text{ درصد تغییر} = \frac{T_2 - T_1}{T_1} \times 100 \Rightarrow T \text{ درصد تغییر} = \frac{T_h - T}{T} \times 100$$

$$\Rightarrow T \text{ درصد تغییر} = \frac{0.4T - T}{T} \times 100 = -60$$

بنابراین، دوره تناوب آونگ ۶۰ درصدت کاهش می‌یابد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۴۶ تا ۳۸ و ۵۹ تا ۶۱)

(مرتضی رحمان‌زاده)

۹۰- گزینه ۲

ابتدا تندی انتشار موج در ریسمان را پیدا می‌کنیم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad \mu = \frac{m}{L} = \frac{0.4 \text{ kg}}{2.5 \text{ m}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{250}{0.16}} = \sqrt{\frac{2500}{4}} \Rightarrow v = \frac{50}{2} = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

سپس طول موج و به دنبال آن دوره تناوب را به دست می‌آوریم. با توجه به شکل داده شده، داریم:

$$\lambda + \frac{\lambda}{4} = 2.5 \Rightarrow \frac{5\lambda}{4} = 2.5 \Rightarrow \lambda = 2.0 \text{ cm} = 0.02 \text{ m}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow 0.02 = 25T \Rightarrow T = \frac{1}{1250} \text{ s} = 0.0008 \text{ s}$$

با توجه به این که  $\Delta t = 0.004 \text{ s}$  است، داریم:

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{0.004}{0.0008} = \frac{1}{2} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{2}$$

چون نوسانگر در یک دوره مسافت ۴A را طی می‌کند، پس در  $\Delta t = \frac{T}{2}$  مسافت

$$l = 2A \xrightarrow{A=4\text{mm}} l = 2 \times 4 = 8 \text{ mm} \quad \text{طی شده برابر است با:}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۶)

(سعید شرق)

۹۱- گزینه ۴

با توجه به قانون شکست اسنل  $(n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2)$ ، در عبور پرتوی نوری از یک محیط به محیط دیگر، اگر ضریب شکست کوچکتر باشد زاویه بزرگتر شده و پرتو از خط عمود بر مرز دو محیط دورتر می‌شود.

$$f_{s,\max} = F' \frac{f_{s,\max} = \mu_s F_N, \mu_s = 0.9}{F'_N = mg + F'}$$

$$0.9(mg + F') = F'$$

$$\Rightarrow F' = 9mg$$

بنابراین میزان افزایش نیرو برابر است با:

$$F' - F = 9mg - 3mg = 6mg$$

$$\frac{m = 50 \cdot g = 0.5 \text{ kg}}{g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} \rightarrow F' - F = 6 \times 0.5 \times 10 = 30 \text{ N}$$

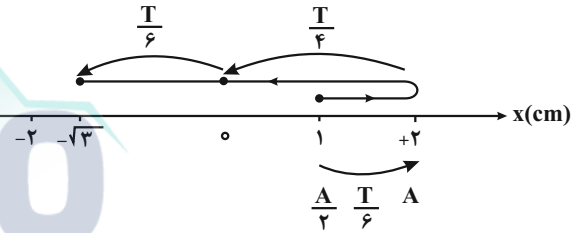
(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۳)

(فرشاد زاهدی)

۸۸- گزینه ۱

می‌دانیم دامنه نوسان برابر نصف طول پاره خط نوسان می‌باشد، بنابراین با توجه به شکل زیر، دامنه و مدت زمان حرکت برابر است با:

$$2A = 4 \text{ cm} \Rightarrow A = 2 \text{ cm}$$



$$\Delta t = \frac{T}{6} + \frac{T}{4} + \frac{T}{6} = \frac{7T}{12}$$

از طرف دیگر، با توجه به رابطه سرعت متوسط داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \Delta x = -\sqrt{3} - 1 \text{ cm} \quad v_{av} = \frac{-1 + \sqrt{3}}{7} = \frac{-\sqrt{3} - 1}{12}$$

$$\Rightarrow v = \frac{7T}{12} \Rightarrow T = 12 \text{ s}$$

$$f = \frac{1}{T} \Rightarrow f = \frac{1}{12} \text{ Hz}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

(فاروق مردانی)

۸۹- گزینه ۲

با افزایش فاصله آونگ از سطح زمین، شتاب گرانشی آن تغییر می‌کند. در این حالت، شتاب گرانشی جدید برابر است با:

$$g = \frac{GM_e}{R_e^2} \Rightarrow \frac{g_h}{g_0} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 = \left(\frac{R_e}{R_e + R_e}\right)^2$$





$$\frac{P_1 = 80W, P_2 = 120W}{r_1 = 10m, r_2 = r} \rightarrow \frac{80}{100} = \frac{120}{r^2} \Rightarrow r^2 = 150$$

$$\Rightarrow r^2 = 25 \times 6 \Rightarrow r = 5\sqrt{6}m$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

(میشی نکویان)

۹۳- گزینه «۳»

با استفاده از رابطه‌های  $E_U - E_L = hf$  و  $E_n = -\frac{13/6eV}{n^2}$  به صورت زیر،

$n$  را می‌یابیم:

$$E_n - E_1 = hf \Rightarrow -\frac{13/6eV}{n^2} - \left(-\frac{13/6eV}{1}\right) = hf$$

$$\Rightarrow 13/6 \left(1 - \frac{1}{n^2}\right) = hf \quad (1)$$

$$E_6 - E_n = hf \Rightarrow -\frac{13/6}{36} - \left(-\frac{13/6}{n^2}\right) = hf$$

$$\Rightarrow 13/6 \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{36}\right) = hf \quad (2)$$

$$\frac{(1),(2)}{\rightarrow} 13/6 \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{36}\right) = \frac{1}{36} \times 13/6 \left(1 - \frac{1}{n^2}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{27}{n^2} - \frac{27}{36} = 1 - \frac{1}{n^2} \Rightarrow \frac{28}{n^2} = 1 + \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{28}{n^2} = \frac{7}{4}$$

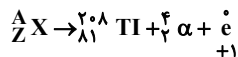
$$\Rightarrow \frac{4}{n^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow n^2 = 16 \Rightarrow n = 4$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۸)

(سیاوش فارسی)

۹۴- گزینه «۳»

ابتدا با توجه به صورت مسأله معادله واکنش انجام شده را می‌نویسیم:



همان‌طور که می‌دانیم باید مجموع اعداد جرمی و مجموع اعداد اتمی دو طرف

واکنش با هم برابر باشد. بنابراین داریم:

$$A = 208 + 4 + 0 \Rightarrow A = 212$$

تعداد پروتون و نوترون

$$Z = 81 + 2 + 1 \Rightarrow Z = 84$$

تعداد پروتون

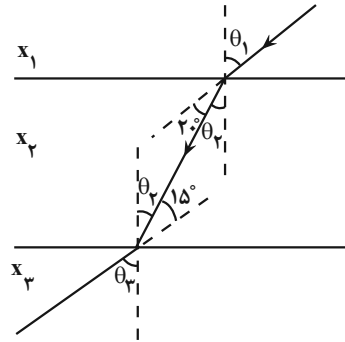
از طرف دیگر، عدد جرمی برابر مجموع عدد اتمی و عدد نوترونی است. در این حالت

$$A = Z + N \Rightarrow 212 = 84 + N \Rightarrow N = 128$$

داریم:

بنابراین، عنصر مادر تعداد ۸۴ پروتون و ۱۲۸ نوترون دارد.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۸)



بنابراین، با توجه به اینکه در عبور پرتوی نور از محیط ۱ به محیط ۲، پرتوی نور به خط عمود نزدیکتر شده است، زاویه شکست کوچکتر شده است. بنابراین داریم:

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1} \quad \theta_1 > \theta_2 \Rightarrow \sin \theta_1 > \sin \theta_2 \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} > 1 \Rightarrow n_2 > n_1$$

با عبور پرتو نور از محیط ۲ به محیط ۳، پرتوی نور از خط عمود دورتر شده است.

یعنی زاویه شکست  $(\theta_2)$  بزرگ‌تر از زاویه تابش  $(\theta_3)$  است. بنابراین داریم:

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_3} = \frac{n_3}{n_2} \quad \theta_2 < \theta_3 \Rightarrow \sin \theta_2 < \sin \theta_3 \Rightarrow \frac{n_3}{n_2} < 1 \Rightarrow n_3 < n_2$$

از طرف دیگر، با توجه به شکل داریم:

$$\theta_1 = \theta_2 + 20 \quad \theta_2 = \theta_3 + 15 \Rightarrow \theta_1 = \theta_3 - 15 + 20 \Rightarrow \theta_1 = \theta_3 + 5$$

$$\Rightarrow \theta_1 > \theta_3 \Rightarrow \sin \theta_1 > \sin \theta_3 \Rightarrow n_1 \sin \theta_1 = n_3 \sin \theta_3 \Rightarrow n_1 < n_3$$

در آخر داریم:

$$\begin{cases} n_1 < n_3 \\ n_3 < n_2 \\ n_2 > n_1 \end{cases} \Rightarrow n_2 > n_3 > n_1$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)

۹۲- گزینه «۲»

(سیره ملیحه میرصالحی)

با استفاده از رابطه  $I = \frac{P}{A}$  و با توجه به اینکه  $A = 4\pi r^2$  است و شدت صوت در

محل شخص برای هر دو چشمه یکسان است، به صورت زیر،  $I$  را به دست می‌آوریم:

$$I_1 = I_2 \Rightarrow \frac{P_1}{A_1} = \frac{P_2}{A_2} \xrightarrow{A = 4\pi r^2} \frac{P_1}{4\pi r_1^2} = \frac{P_2}{4\pi r_2^2}$$





## ۹۵- گزینه «۲»

(امیرامیر میرسعید)

چون نیروی بین دو بار جاذبه است، الزاماً علامت بارها ناهمنام است. بنابراین، با استفاده از قانون کولن می‌توان نوشت:

$$q_1 = q \Rightarrow q'_1 = q - x$$

$$q_2 = -q \Rightarrow q'_2 = -q + x = -(q - x)$$

$$r' = r - \frac{1}{6}r \Rightarrow r' = \frac{5}{6}r \Rightarrow \frac{r}{r'} = \frac{6}{5}$$

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{F' = F - 0.64F = 0.36F}{F} = \frac{0.36F}{F}$$

$$\frac{0.36F}{F} = \frac{q-x}{q} \times \frac{q-x}{q} \times \frac{36}{25} \Rightarrow \frac{36}{100} = \frac{(q-x)^2}{q^2} \times \frac{36}{25}$$

$$\Rightarrow \frac{(q-x)^2}{q^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{q-x}{q} = \pm \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow (+) \Rightarrow \frac{q-x}{q} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2q - 2x = q \Rightarrow q = 2x \Rightarrow x = \frac{1}{2}q$$

$$\Rightarrow x = 50\%q$$

$$(-) \Rightarrow \frac{q-x}{q} = -\frac{1}{2} \Rightarrow 2q - 2x = -q \Rightarrow 3q = 2x \Rightarrow x = \frac{3}{2}q$$

$$\Rightarrow x = 150\%q$$

بنابراین باید ۵۰ درصد یکی از بارها را به بار دیگر انتقال دهیم.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۱۱)

## ۹۶- گزینه «۱»

(معمور منصور)

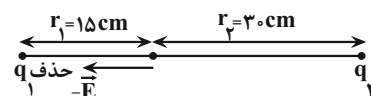
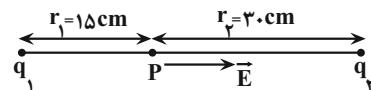
در ابتدا میدان الکتریکی خالص در نقطه P برابر با  $\vec{E}$  است؛ داریم:

$$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E}$$

بعد از خنثی‌شدن بار  $q_1$ ، میدان الکتریکی فقط مربوط به بار  $q_2$  است. بنابراین

$$\vec{E}_2 = -\vec{E} \text{ می‌باشد. در این حالت می‌توان نوشت:}$$

$$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E} \Rightarrow \vec{E}_1 - \vec{E} = \vec{E} \Rightarrow \vec{E}_1 = 2\vec{E}$$



با داشتن اندازه‌های  $\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_2$  و فاصله بارها از نقطه P می‌توان نوشت:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_2 = E, r_2 = 30 \text{ cm}}{E_1 = 2E, r_1 = 15 \text{ cm}}$$

$$\frac{E}{2E} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{15}{30}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = 2$$

چون میدان الکتریکی ناشی از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  در فاصله بین دو بار در خلاف

جهت هم است، بنابراین بارهای  $q_1$  و  $q_2$  هم‌نامند داریم:

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۹)

## ۹۷- گزینه «۱»

(امیرامیر میرسعید)

با توجه به رابطه  $\Delta U_E = -W_E$  داریم:

$$\Delta U_E = -W_E \Rightarrow \Delta U_E = -3.0 \mu\text{J} \Rightarrow \Delta U_E = 3.0 \mu\text{J}$$

چون  $\Delta U > 0$  است، انرژی پتانسیل بار الکتریکی  $q = -5 \mu\text{C}$  افزایش یافته است؛ بنابراین، بار الکتریکی منفی در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شده است.

برای محاسبه  $V_A$ ، از رابطه  $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$  استفاده می‌کنیم. در این رابطه،  $q$  را با علامت آن جایگذاری می‌کنیم. داریم:

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \frac{V_B = 10 \text{ V}, \Delta U = 3.0 \mu\text{J}}{q = -5 \mu\text{C}} \Rightarrow 10 - V_A = \frac{3.0 \times 10^{-6}}{-5 \times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow 10 - V_A = -6 \Rightarrow V_A = 16 \text{ V}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

## ۹۸- گزینه «۲»

(غلامرضا مصی)

در حالت اول که سیم‌های مشابه را به‌صورت موازی به هم متصل کرده‌ایم، مقاومت

$$R_{eq} = \frac{R}{n} \text{ معادل برابر است با:}$$

در حالت دوم که هر سیم را دو بار متوالی تا می‌کنیم، طول هر سیم  $\frac{1}{4}$  و سطح

مقطع آن چهار برابر می‌شود. بنابراین، در این حالت مقاومت هر سیم برابر است با:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R'}{R} = \frac{L'}{L} \times \frac{A}{A'} \Rightarrow \frac{R'}{R} = \frac{\frac{1}{4}L}{L} \times \frac{A}{4A} \Rightarrow \frac{R'}{R} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{A}{A}$$

$$\Rightarrow \frac{R'}{R} = \frac{1}{16} \Rightarrow R' = \frac{1}{16}R$$

می‌بینیم، در حالت دوم مقاومت هر سیم  $\frac{1}{16}R$  می‌شود. از طرف دیگر، چون  $n$

سیم به‌صورت متوالی به هم بسته شده‌اند، مقاومت معادل در این حالت برابر است با:



$$R_{eq} = 3 + 6 + 3 = 12\Omega$$

با داشتن جریان کل و مقاومت معادل،  $V_{AB}$  برابر است با:

$$V_{AB} = R_{eq}I \xrightarrow{R_{eq}=12\Omega, I=4A} V_{AB} = 12 \times 4 = 48V$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

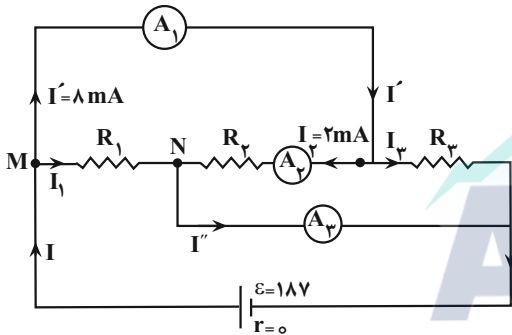
۱۰۰- گزینه «۲»

(سؤال ملت)

چون مقاومت‌ها مجهول‌اند، برای محاسبه مقاومت معادل باید از رابطه

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$$

را به دست می‌آوریم. به همین منظور برای گره‌های N و M می‌توان نوشت:



$$\text{گره N} \Rightarrow I_1 + I_2 = I'' \xrightarrow{I_2=2mA, I''=6mA} I_1 + 2 = 6 \Rightarrow I_1 = 4mA$$

$$\text{گره M} \Rightarrow I = I_1 + I' \xrightarrow{I_1=4mA, I'=8mA} I = 4 + 8 \Rightarrow I = 12mA$$

اکنون با داشتن جریان کل مدار، به صورت زیر مقاومت معادل مدار را پیدا می‌کنیم:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{\epsilon=18V, r=0, I=12mA=12 \times 10^{-3}A} 12 \times 10^{-3} = \frac{18}{R_{eq} + 0}$$

$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{18}{12 \times 10^{-3}} = 1500\Omega \Rightarrow R_{eq} = 1500\Omega$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۱۰۱- گزینه «۲»

(مرحله ششم)

با توجه به شکل زیر، چون سیم در راستای محور  $\gamma$  قرار دارد، فقط مؤلفه افقی

میدان مغناطیسی ( $B_x$ ) بر آن نیرو وارد می‌کند. زیرا، مؤلفه عمودی میدان

$$R'_{eq} = nR' \xrightarrow{R'=\frac{1}{16}R} R'_{eq} = n \times \frac{1}{16}R \Rightarrow R'_{eq} = \frac{n}{16}R$$

با توجه به این که جریان الکتریکی کل در هر دو حالت برابر است، می‌توان نوشت:

$$I' = I \xrightarrow{I=\frac{\epsilon}{R_{eq}+r}} \frac{\epsilon}{R'_{eq}+0} = \frac{\epsilon}{R_{eq}+0} \Rightarrow R'_{eq} = R_{eq}$$

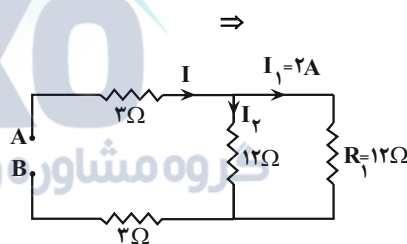
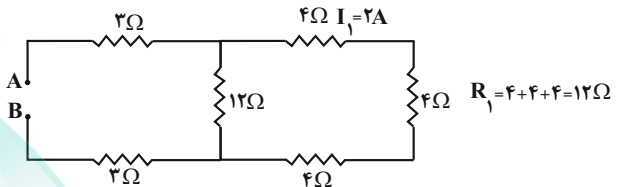
$$\Rightarrow \frac{n}{16}R = \frac{R}{n} \Rightarrow n^2 = 16 \Rightarrow n = 4$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵، ۴۶ و ۵۵ تا ۶۱)

۹۹- گزینه «۲»

(معمور منسوری)

ابتدا مقاومت معادل مقاومت‌های  $4\Omega$  را می‌یابیم:



از طرف دیگر، چون مقاومت‌های  $12\Omega$  با هم موازی‌اند، اختلاف پتانسیل آن‌ها با

هم برابر است، بنابراین، جریان آن‌ها برابر است با:

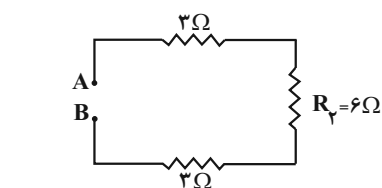
$$V = 12I_2 = 12I_1 \xrightarrow{I_1=2A} I_2 = 2A$$

جریان کل مدار برابر مجموع جریان‌های  $I_1$  و  $I_2$  است. بنابراین داریم:

$$I = I_1 + I_2 = 2 + 2 \Rightarrow I = 4A$$

چون مقاومت‌های  $12\Omega$  با هم موازی‌اند، مقاومت‌های معادل آن‌ها برابر

$$R_2 = \frac{12}{2} = 6\Omega$$





$$U = \frac{1}{2}LI^2 \xrightarrow{U=400\text{mJ}=400 \times 10^{-3}\text{J}, L=0.2\text{H}} 400 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 0.2 \times I^2$$

$$\Rightarrow I^2 = 4 \Rightarrow I = 2\text{A}$$

اکنون با استفاده از رابطه زیر، مقاومت سیم را پیدا می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \xrightarrow{\varepsilon=14\text{V}, r=1\Omega, I=2\text{A}} 2 = \frac{14}{R+1} \Rightarrow R = 6\Omega$$

در آخر، با داشتن R، به صورت زیر سطح مقطع سیم را به دست می‌آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{L=6\text{m}, R=6\Omega, \rho=2 \times 10^{-6}\Omega \cdot \text{m}} 6 = 2 \times 10^{-6} \times \frac{6}{A}$$

$$\Rightarrow A = 2 \times 10^{-6} \text{m}^2$$

$$\xrightarrow{1\text{m}^2 = 10^6 \text{mm}^2} A = 2 \times 10^{-6} \times 10^6 \text{mm}^2 \Rightarrow A = 2 \text{mm}^2$$

(تربیتی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵، ۴۶، ۵۱، ۹۵ و ۹۶)

(سراسری ریاضی - ۹۹)

#### ۱۰۴- گزینه «۴»

چون چگالی جیوه از آب بیش‌تر است جیوه در زیر و آب روی آن قرار می‌گیرد. چون فشار هوا نیز بر حسب سانتی‌متر ستون جیوه داده شده است پس فشار حاصل از جیوه و آب را ابتدا بر حسب سانتی‌متر جیوه به دست می‌آوریم، دقت کنید که چون جرم آب و جرم جیوه یکسان است در نتیجه فشار ستون آب و جیوه نیز با یکدیگر برابر است و کافی است فقط ارتفاع ستون جیوه در داخل لوله را به دست آوریم و آن

$$P_{\text{آب}} = 76 \text{cmHg}$$

را دو برابر کنیم.

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{آب} \\ \hline \text{جیوه} \\ \hline \end{array} \xrightarrow{\begin{array}{l} \text{جیوه} \\ \text{cm} \\ \text{cm}^2 \end{array}} m \text{ جیوه} = \rho \text{ جیوه} V \text{ جیوه} \Rightarrow 136 = 13 / 6 \times V \text{ جیوه}$$

$$\Rightarrow V \text{ جیوه} = 10 \text{cm}^3$$

$$h \text{ جیوه} = \frac{V \text{ جیوه}}{A} = \frac{10}{5} = 2 \text{cm}$$

پس فشار حاصل از جیوه، معادل  $2 \text{cmHg}$  جیوه است و فشار کل وارد بر کف ظرف برابر است با:

$$P_{\text{کل}} = P_{\text{جیوه}} + P_{\text{آب}} + P_{\text{و}} = 2 + 2 + 76 = 80 \text{cmHg}$$

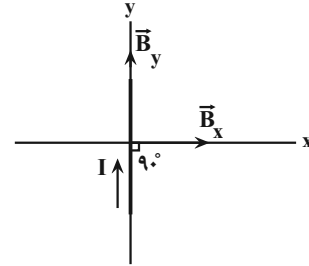
حال فشار معادل  $80 \text{cmHg}$  را بر حسب پاسکال به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{کل}} = \rho gh = 13600 \times 10 \times 80 \times 10^{-2} = 108800 \text{Pa}$$

مغناطیسی ( $B_y$ ) هم‌راستا با سیم است، در نتیجه  $180^\circ$  یا  $0^\circ$  می‌باشد، و

طبق رابطه  $F_y = IlB \sin \theta$ ، نیرویی از طرف مؤلفه عمودی میدان مغناطیسی به

آن وارد نمی‌شود، بنابراین، می‌توان نوشت:

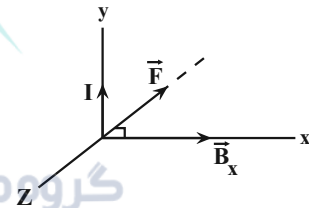


$$F_x = IlB_x \sin 90^\circ \xrightarrow{\sin 90^\circ = 1, I=1/2\text{A}, \ell=0.5\text{m}, B_x=2\text{T}}$$

$$F_x = 1/2 \times 0.5 \times 2 \times 1 \Rightarrow F_x = 1/2 \text{N}$$

$$F_{\text{کل}} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \xrightarrow{F_y=0} F_{\text{کل}} = F_x = 1/2 \text{N}$$

با توجه به قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر سیم در صفحه به صورت درون‌سو بوده؛ بنابراین در خلاف جهت محور Z است.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

#### ۱۰۲- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

در اجسام فرومغناطیسی و پارامغناطیسی، میدان مغناطیسی خارجی باعث می‌شود، دو قطبی‌های مغناطیسی همسو با میدان مغناطیسی قرار گیرند، اما، در مواد دیامغناطیسی که در حالت عادی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند، در حضور میدان مغناطیسی خارجی بسیار قوی، به دلیل القای خاصیت مغناطیسی، دو قطبی‌های مغناطیسی در خلاف جهت میدان مغناطیسی خارجی در آن‌ها ایجاد می‌شود. بنابراین، ماده A، قطعاً دیامغناطیس و ماده C، می‌تواند پارامغناطیس یا فرومغناطیس باشد.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

#### ۱۰۳- گزینه «۲»

(مریم شیخ‌مهر)

ابتدا با استفاده از رابطه انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی سیم‌لوله، جریان الکتریکی عبوری از آن را می‌یابیم:



## ۱۰۶- گزینه «۴»

(امیرمسیب برادران)

آ) درست است. چون نیروی الکتریکی وارد بر ذره باردار در میدان الکتریکی در راستای خطوط میدان است، برای ذره‌ای که عمود بر خطوط میدان حرکت می‌کند،  $\theta = 90^\circ$  می‌باشد، بنابراین، طبق رابطه  $W = F \cos \theta \cdot d$ ، کار نیروی الکتریکی صفر است.

ب) درست است. در میدان مغناطیسی، نیروی مغناطیسی همواره عمود بر سرعت ذره می‌باشد، لذا زاویه بین نیرو و جابه‌جایی  $\theta = 90^\circ$  می‌باشد، بنابراین،  $W = F \cos 90^\circ \times d = 0$  است.

پ) درست است. اگر ذره باردار هم‌جهت با خطوط میدان مغناطیسی حرکت کند،  $F = 0$  است، لذا طبق رابطه  $W = F \cos \theta \cdot d$ ، کار نیروی مغناطیسی صفر می‌باشد.

ت) درست است. چون جسم روی سطح پرتاب شده و با تندی ثابت حرکت می‌کند، لذا نیروی اصطکاک وجود ندارد، در نتیجه نیروی واکنش سطح برابر  $F_N$  می‌باشد که بر جابه‌جایی عمود است. در این حالت  $W = F \cos 90^\circ \times d = 0$  است.

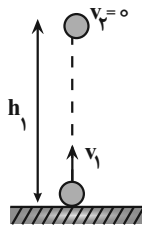
(ترکیبی) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹)

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ و ۷۱) (فیزیک ۳، صفحه ۳۴)

## ۱۰۷- گزینه «۲»

(معدی شریفی)

با استفاده از پایداری انرژی، در حالت اول و دوم بیش‌ترین ارتفاع از سطح زمین (ارتفاع اوج) را می‌یابیم و سپس تغییر آن را حساب می‌کنیم. برای حالت اول داریم:



$$E_2 = E_1 \Rightarrow U_2 + K_2 = U_1 + K_1 \xrightarrow{U_2 = mgh, K_2 = 0} \\ U_1 = 0, K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$mgh_1 + 0 = 0 + \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow h_1 = \frac{v_1^2}{2g}$$

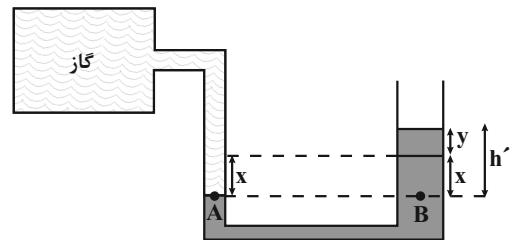
دقت کنید: این مسئله را می‌توانیم بدون محاسبه و با رد گزینه حل کنیم، بدین صورت: فشار هوا به تنهایی  $10^5$  پاسکال است. از طرف دیگر فشار دو مایع دیگر نیز علاوه بر فشار هوا، اضافه می‌شود که تنها گزینه ۴ بیشتر از صد هزار است.

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۴۰)

## ۱۰۵- گزینه «۴»

(زهرا آقاممیری)

پس از وصل کردن مخزن گاز، مایع در شاخه سمت چپ به اندازه  $x$  پایین رفته و در شاخه سمت راست به اندازه  $y$  بالا می‌رود. چون حجم مایع جابه‌جا شده در دو طرف لوله یکسان است، داریم:



$$V_1 = V_2 \Rightarrow xA_1 = yA_2 \xrightarrow{A_1 = 2cm^2, A_2 = 3cm^2} x \times 2 = y \times 3 \\ \Rightarrow x = 1.5y$$

از طرف دیگر، با مساوی قرار دادن فشار در نقاط هم‌تراز A و B داریم:

$$P_A = P_B \xrightarrow{P_A = P_{\text{گاز}}} P_{\text{گاز}} = P_{\text{مایع}} + P_0 \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = P_{\text{مایع}}$$

$$\xrightarrow{P_{\text{گاز}} = P_{\text{گاز}} - P_0 = 4/7cmHg} P_{\text{مایع}} = 4/7cmHg$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 4/7cm$$

اکنون باید مشخص کنیم، فشار ستونی از جیوه به ارتفاع  $4/7cm$  برابر فشار چندسانتی‌متر از مایعی به چگالی  $\frac{2}{7} \frac{g}{cm^3}$  است و به دنبال آن  $x$  را می‌یابیم:

$$(\rho h)_{\text{جیوه}} = (\rho' h') \xrightarrow{\rho = 13/5 \frac{g}{cm^3}, \rho' = 2/7 \frac{g}{cm^3}} \\ h = 4/7cm, h' = x + y$$

$$13/5 \times 4/7 = 2/7(x + y)$$

$$\Rightarrow x + y = 23/5 \xrightarrow{y = x/1.5} x + \frac{x}{1.5} = 23/5$$

$$\Rightarrow x = 14/1cm$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۴۰)



$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c_1 \Delta\theta_1 + m_2 c_2 \Delta\theta_2 = 0$$

$$m_1 = 420 \text{ g} = 0.42 \text{ kg}, c_1 = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}, \theta_1 = 84^\circ\text{C}$$

$$m_2 = 800 \text{ g} = 0.8 \text{ kg}, c_2 = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}, \theta_2 = 0^\circ\text{C}$$

$$0.42 \times 400 \times (\theta_e - 84) + 0.8 \times 4200 \times (\theta_e - 0) = 0$$

$$\Rightarrow \theta_e - 84 + 20\theta_e = 0 \Rightarrow 21\theta_e = 84 \Rightarrow \theta_e = 4^\circ\text{C}$$

(فیزیک، ص ۹۹ تا ۱۰۲)

(سراسری تجربی - ۸۹)

### ۱۱- گزینه «۴»

ابتدا توان گرمایی ثابت گرمکن را با استفاده از اطلاعات سؤال به دست می آوریم:

$$Pt = mL_F \xrightarrow{t=1 \cdot \text{min}=60 \cdot \text{s}, m=0.1 \text{ kg}} L_F = 224000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

$$P \times 60 = 0.1 \times 224000 \Rightarrow P = \frac{167}{3} \text{ W}$$

خواسته سؤال مدت زمان مورد نیاز برای تبدیل ۱۰۰ گرم آب صفر درجه سلسیوس به ۱۰۰ گرم بخار آب ۱۰۰ درجه سلسیوس می باشد، با توجه به ثابت بودن توان گرمایی گرمکن داریم:

$$Pt' = mc(\theta_2 - \theta_1) + mL_V$$

$$m=0.1 \text{ kg}, c=4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}, \theta_2=100^\circ\text{C}, \theta_1=0^\circ\text{C}$$

$$P = \frac{167}{3} \text{ W}, L_V = 2256000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

$$\frac{167}{3} \times t' = 0.1 \times 4200 \times (100 - 0) + 0.1 \times 2256000$$

$$\Rightarrow t' = 4807 \text{ s} \Rightarrow t' = 80 \text{ min}$$

روش دوم: می دانیم توان گرمکن ثابت است، بنابراین:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{Q_1}{t} = \frac{Q_2}{t'} \Rightarrow \frac{mL_F}{t} = \frac{mc\Delta\theta + mL_V}{t'}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{10 \text{ min}} \times 224000 = \frac{1}{t'} \times 4200 \times 100 + \frac{1}{t'} \times 2256000 \Rightarrow t' = 80 \text{ min}$$

(فیزیک، ص ۱۰۳ تا ۱۱۱)

در حالت دوم که تندی اولیه گلوله ۴۰ درصد افزایش می یابد،  $v_2' = v_1 + 0.4v_1 = 1.4v_1$  می باشد. بنابراین، مطابق آنچه در حالت اول

محاسبه نمودیم،  $h_2 = \frac{v_2'^2}{2g}$  می باشد. بنابراین می توان نوشت:

$$\frac{h_2}{h_1} = \frac{v_2'^2}{v_1^2} \Rightarrow \frac{h_2}{h_1} = \left(\frac{1.4v_1}{v_1}\right)^2 \Rightarrow h_2 = 1.96h_1$$

درصد تغییر ارتفاع اوج برابر است با:

$$\text{درصد تغییر ارتفاع اوج} = \frac{h_2 - h_1}{h_1} \times 100 = \frac{1.96h_1 - h_1}{h_1} \times 100$$

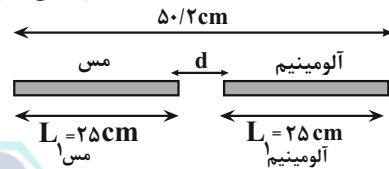
$$\Rightarrow \text{درصد تغییر ارتفاع اوج} = \frac{0.96h_1}{h_1} \times 100 = 96\%$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، ص ۶۸ تا ۷۰)

### ۱۰۸- گزینه «۲»

(مهری شریفی)

برای این که فاصله دو میله از هم صفر شود، باید مجموع افزایش طول دو میله برابر فاصله بین آنها باشد. بنابراین، ابتدا فاصله بین دو میله را پیدا می کنیم:



$$L_1 \text{ مس} + d + L_1 \text{ آلومینیم} = 50/2 \Rightarrow 25 + d + 25 = 50/2$$

$$\Rightarrow d = 0/2 \text{ cm}$$

اکنون، تغییر دمای میله ها را می یابیم:

$$\Delta L_{\text{آلومینیم}} + \Delta L_{\text{مس}} = d \xrightarrow{\Delta L = \alpha L_1 \Delta T}$$

$$\alpha_{\text{آلومینیم}} L_1 \Delta T + \alpha_{\text{مس}} L_1 \Delta T = d$$

$$\alpha_{\text{آلومینیم}} = 2/3 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}, L_1 \text{ مس} = L_1 \text{ آلومینیم} = 25 \text{ cm}$$

$$\alpha_{\text{مس}} = 1/7 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}, d = 0/2 \text{ cm}$$

$$2/3 \times 10^{-5} \times 25 \times \Delta T + 1/7 \times 10^{-5} \times 25 \times \Delta T = 0/2$$

$$\Rightarrow 25\Delta T \times 10^{-5} \times (2/3 + 1/7) = 0/2 \Rightarrow 10^{-3} \Delta T = 2 \times 10^{-1}$$

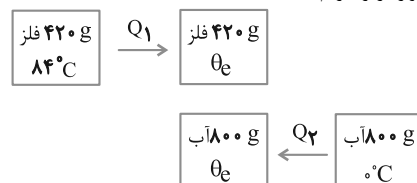
$$\Rightarrow \Delta T = \frac{2 \times 10^{-1}}{10^{-3}} \Rightarrow \Delta T = 200 \text{ K}$$

(دما و گرما) (فیزیک، ص ۸۷ تا ۹۰)

(سراسری خارج از کشور تجربی - ۹۹)

### ۱۰۹- گزینه «۴»

باتوجه به طرحواره زیر داریم:





## شیمی

## گزینه ۲»

(فارغ از کشور تهرمی ۱۴۰۱)

عبارت‌های (الف، ت) درست هستند.

با توجه به حضور ۱۶ الکترون در لایه سوم و ۲ الکترون در لایه چهارم، عنصر یاد

شده  ${}_{28}\text{Ni}$  است و در دوره چهارم و گروه ۱۰ قرار دارد:  ${}_{28}\text{Ni} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$ 

بررسی موارد نادرست:

مورد ب: اتم  ${}_{28}\text{Ni}$  دارای ۸ الکترون با  $l=2$  می‌باشد.مورد پ: زیرلایه  $3d$  از الکترون اشغال شده اما پر نشده است.

(کیهان، زارگه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

## گزینه ۲»

(معمربنار صارقی)

به ازای  $100$  اتم  $A$ ،  $79$  ایزوتوپ  ${}^{24}A$  داریم:

$$M_1 = 24, M_2 = 25, M_3 = 26$$

$$F_1 = 79, F_2 + F_3 = 21$$

$$\bar{M} = M_1 + (M_2 - M_1)F_2 + (M_3 - M_1)F_3$$

$$24 / 32 = 24 + (1 \times \frac{F_2}{100}) + (2 \times \frac{(21 - F_2)}{100}) \Rightarrow F_2 = 10, F_3 = 11$$

اگر در این نمونه ۵۰ درصد  ${}^{25}A$  را خارج کنیم مقدار این ایزوتوپ ۵ عدد و جمع

کل ایزوتوپ‌ها برابر عدد ۹۵ می‌شود:

$$\bar{M} = 24 + (1 \times \frac{5}{95}) + (2 \times \frac{11}{95}) = 24 + \frac{27}{95} \approx 24 / 28$$

(کیهان، زارگه الفبای هستی) (شیمی، صفحه ۱۵)

## گزینه ۳»

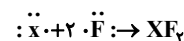
(حسن عیسی زاده)

اتم  $A$  دارای ۲۱ الکترون، اتم  $M$  دارای ۲۴ الکترون و اتم  $X$  دارای ۱۶

الکترون است.



بنابراین:



گزینه ۲»:

گزینه ۳»: مجموع عددهای اتمی:  $24 + 21 + 16 = 61$ گزینه ۴»: در هر سه گونه زیرلایه‌های  $3p$  و  $3d$  پر بوده و در هر گونه درمجموع ۱۲ الکترون با  $l=1$  وجود دارد.

(کیهان، زارگه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۸)

## گزینه ۳»

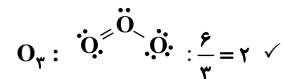
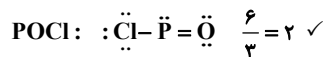
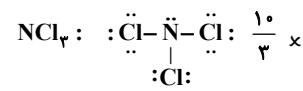
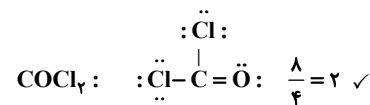
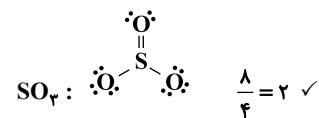
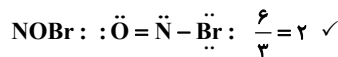
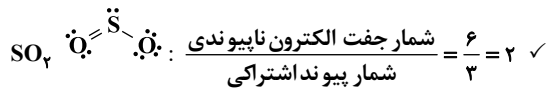
(فارغ از کشور تهرمی ۱۴۰۱)

نام درست ترکیب  $VCO_3$ ، وانادیم (II) کربنات است. سایر موارد درست هستند.نکته: برای نامگذاری کاتیون فلزهای گروه ۱ و ۲ و عنصرهای  $Ag, Sc, Zn, Al$  از عدد رومی استفاده نمی‌شود.توجه: سیلیسیم کربید ( $SiC$ ) یک ماده کووالانسی است و به عنوان یک ساینده ارزان کاربرد دارد. سختی آن از سیلیسیم بیش تر و از الماس کم تر است.

(رژبای کارها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

## گزینه ۱»

(بهنام خازانپایی)

فقط مولکول  $NCl_3$  دارای این شرط نمی‌باشد.

(رژبای کارها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

## گزینه ۲»

(فارغ از کشور تهرمی ۱۴۰۱)

موارد ۱، ۲ و ۵ درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

مورد ۱: اوزون تروپوسفری آینده بوده و برای بدن مضر است، زیرا واکنش‌پذیری بالایی دارد (بیش تر بدانید: اوزون با ورود به ارگان‌های بدن و اثر مستقیم بر سلول‌ها و یا از طریق تشکیل رادیکال‌های آزاد، باعث بروز علائم، تنفسی و پوستی می‌شود).

مورد ۲: واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن به صورت  $2O_3(g) \rightarrow 3O_2(g)$  نوشته می‌شود. با فرض تبدیل کامل (یک طرفه)  $19/2g$  اوزون به اکسیژن،  $0/6$  مول فراورده تشکیل می‌شود.



گزینه «۲»: برای تشکیل هر مول  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ،  $3 \times 2 = 6$  مول الکترون مبادله می‌شود.

گزینه «۳»: در  $0.18$  مول  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ،  $3/2$  مول یون و در  $1/6$  مول  $\text{NaNO}_3$ ،  $3/2$  مول یون وجود دارد.

گزینه «۴»: شمار کاتیون به آنیون در  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  برابر ۲ و شمار آنیون به کاتیون در  $\text{ZnCl}_2$  برابر ۲ است.

(آب، آهنک زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

### ۱۱۹- گزینه «۳»

(علیرضا رضایی سراب)

در محلول نهایی  $0.06$  مول یون وجود دارد  $(0.06 = \frac{0.03 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times 2 \text{ L})$  و

مول  $\text{CaBr}_2$  برابر  $0.02$  است.  $\text{CaBr}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{Br}^-$

مقدار  $\frac{1 \text{ mol}}{200 \text{ g}} \times 3 / 92 \text{ g} = 0.0196 \text{ mol}$

محلول اولیه  $0.0004 = 0.02 - 0.0196$  مول کلسیم برمید وجود داشته است که مول‌های یون  $\text{Br}^-$  برابر  $0.0008 = 0.0004 \times 2$  است.

جرم  $\text{Br}^-$  =  $0.0008 \text{ mol} \times \frac{80 \text{ g Br}^-}{1 \text{ mol Br}^-} = 0.064 \text{ g Br}^-$

جرم محلول اولیه برابر  $200$  گرم است زیرا چگالی آن برابر  $1 \text{ g mL}^{-1}$  است.

$\text{ppm Br}^- = \frac{0.064}{200} \times 10^6 = 320 \text{ ppm}$

(آب، آهنک زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

### ۱۲۰- گزینه «۲»

(مسین ناصری ثانی)

مطالب اول و سوم درست است.

بررسی مطالب:

مطلب «اول»: اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند بنابراین مخلوط این سه ماده یک مخلوط همگن (محلول) به شمار می‌رود.

مطلب «دوم»: بین مولکول‌های  $\text{NH}_3$  پیوند هیدروژنی وجود دارد اما مولکول‌های  $\text{PH}_3$  فاقد پیوند هیدروژنی‌اند، بنابراین جاذبه بین مولکولی در  $\text{NH}_3$  قوی‌تر

بوده و دمای جوش آن بالاتر از  $\text{PH}_3$  است.

مطلب «سوم»: در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، هر گاه ماده‌ای دارای مولکول‌های قطبی باشد جاذبه بین مولکولی آن قوی‌تر و دمای جوش آن بالاتر خواهد بود.

مطلب «چهارم»: اغلب سنگ‌های کلیه از رسوب کردن برخی نمک‌های کلسیم‌دار در کلیه‌ها تشکیل می‌شوند.

(آب، آهنک زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۹)

$$? \text{ mol O}_2 = 19 / 2 \text{ g O}_3 \times \frac{1 \text{ mol O}_3}{48 \text{ g O}_3} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol O}_3} = 0.6 \text{ mol O}_2$$

مورد ۳: لایه اوزون با حذف تابش فرابنفش، تابش فرورسرخ را به سطح زمین گسیل می‌دارد.

مورد ۴: در واکنش مولکول اکسیژن با اتم اکسیژن و تشکیل اوزون، تابش فرورسرخ آزاد می‌شود.

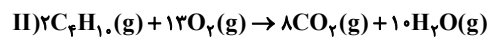
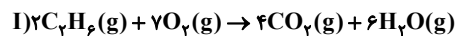
مورد ۵: واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن در لایه استراتوسفر برگشت‌پذیر است و بدین ترتیب گازهای  $\text{O}_2$  و  $\text{O}_3$  با هم در تعادل بوده و مقدار آن‌ها ثابت است.

(رژبای گازها در زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵ و ۸۰ و ۸۱)

### ۱۱۷- گزینه «۱»

(رضا سلیمان)

معادله موازنه شده هر یک از واکنش‌های موردنظر به صورت زیر است:



جرم گازهای اتان و بوتان را در مخلوط به ترتیب  $m$  و  $m'$  فرض می‌کنیم. با توجه به این که دما و فشار ثابت است می‌توان نسبت‌های حجمی گازها را با نسبت‌های مولی آن‌ها برابر در نظر گرفت، بنابراین می‌توان نوشت:

مقدار مول  $\text{CO}_2$  تولیدی در واکنش (II)

$$\Rightarrow ? \text{ mol CO}_2 = m' \text{ g C}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{58 \text{ g C}_2\text{H}_6} \times \frac{8 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol C}_2\text{H}_6}$$

$$= \frac{2}{29} m' \text{ mol CO}_2$$

مقدار مول  $\text{H}_2\text{O}$  تولیدی در واکنش (I)

$$\Rightarrow ? \text{ mol H}_2\text{O} = m \text{ g C}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{30 \text{ g C}_2\text{H}_6} \times \frac{6 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol C}_2\text{H}_6}$$

$$= \frac{m}{10} \text{ mol H}_2\text{O}$$

$$\frac{\text{mol CO}_2}{\text{mol H}_2\text{O}} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{2}{29} \frac{m'}{m} = \frac{4}{3} \Rightarrow m' = \frac{58}{30} m$$

$$100 \times \frac{\text{جرم اتان}}{\text{جرم کل}} = \text{درصد جرم اتان در مخلوط گازی}$$

$$= \frac{m}{m + \frac{58}{30} m} \times 100 = 34.1\%$$

(رژبای گازها در زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

### ۱۱۸- گزینه «۱»

(علیرضا رضایی سراب)

گزینه «۱»: در هر واحد فرمول  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ،  $15$  اتم وجود دارد و تعداد یون‌ها برابر ۳ می‌باشد که نسبت خواسته شده برابر ۵ است.



## ۱۲۱- گزینه «۱»

(امیرمسین طیبی)

ابتدا معادله انحلال پذیری - دمای نمک X را به دست می آوریم:

$$S = a\theta + b$$

$$\begin{cases} \theta_1 = 70^\circ\text{C} \rightarrow S_1 = 13 \\ \theta_2 = 20^\circ\text{C} \rightarrow S_2 = 38 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{38 - 13}{20 - 70} = \frac{25}{-50} = -0.5$$

$$20^\circ\text{C} \text{ در دمای } 38 = (-0.5) \times 20 + b \Rightarrow b = 48$$

$$\Rightarrow \text{معادله انحلال پذیری } S = (-0.5)a + 48$$

پس غلظت محلول داده شده را به دست می آوریم.

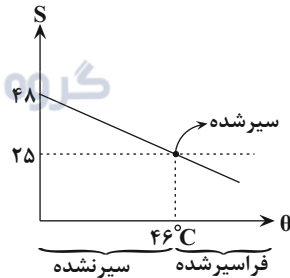
$$\text{محلول } 150 \text{ g} = \frac{\text{محلول } 1 \text{ mL}}{\text{محلول } 1 \text{ mL}} \times \frac{\text{محلول } 10^3 \text{ mL}}{\text{محلول } 1 \text{ L}} \times \text{محلول } 1 \text{ L} = ? \text{ g}$$

$$S = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم آب}} \times 100 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول} - \text{جرم حل شونده}} \times 100$$

$$= \frac{300}{1500 - 300} \times 100 = \frac{300}{1200} \times 100 = 25 \frac{\text{gX}}{100 \text{gH}_2\text{O}}$$

$$25 = (-0.5) \times \theta + 48 \Rightarrow \theta = 46^\circ\text{C}$$

باتوجه به این که نمودار انحلال پذیری - دمای نمک X به صورت نزولی است در نتیجه در دماهای کم تر از  $46^\circ\text{C}$  محلول داده شده سیر نشده است.



(آب، آهنک زنگی) (شیمی، ۱، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

## ۱۲۲- گزینه «۳»

(مسعود بهفری)

عبارت های (آ)، (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت ها:

عبارت (آ): عنصرهای فلزی چکش خوار هستند. در میان ۸ عنصر تناوب سوم، ۳

عنصر فلزی وجود دارد که چکش خوار هستند.  $\frac{3}{8} \times 100 = 37.5\%$ 

نافلزی و شبه فلزی شکننده اند. در میان ۵ عنصر ابتدایی گروه ۱۴، یک عنصر نافلزی

(کربن) و دو عنصر شبه فلزی (سیلیسیم، ژرمانیم) وجود دارد که در مجموع ۳ عنصر

شکننده اند.  $(\frac{3}{5} \times 100 = 60\%)$ 

عبارت (ب): درصد جرمی هیدروژن در آلکان ها از رابطه زیر به دست می آید:

فرمول عمومی آلکان ها:

$$C_nH_{2n+2} \rightarrow \text{درصد جرمی H} = \frac{\text{جرم H}}{\text{جرم ترکیب}} \times 100 = \frac{2n+2}{14n+2} \times 100$$

با افزایش n، مقدار نسبت صورت کسر به مخرج کسر کاهش یافته و در نتیجه درصد جرمی هیدروژن کم تر می شود. از طرفی با افزایش مقدار n، آلکان سنگین تر شده و نقطه جوش آن افزایش می یابد.

افزایش نقطه جوش  $\rightarrow$  کاهش درصد جرم H  $\rightarrow$  افزایش n

عبارت (پ):

$$\text{درصد جرم آهن} = \frac{6(56)}{6(56) + 1(12)} \times 100 \approx 96.6\%$$

عبارت (ت): نفتالن یک ترکیب سیر نشده با ۵ پیوند دوگانه ( $C=C$ ) است و فرمول مولکولی آن به صورت  $C_{10}H_8$  می باشد. به ازای هر پیوند دوگانه، این ترکیب می تواند با یک مولکول  $H_2$  وارد واکنش شود؛ در نتیجه در اثر واکنش نفتالن با ۵ مولکول  $H_2$ ، یک ترکیب سیر شده ایجاد می شود.



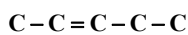
هر دو ترکیب فرمول مولکولی یکسانی دارند.

عبارت (ث): شمار پیوندهای کووالانسی در آلکان ها از رابطه  $3n$  به دست می آید. فرمول مولکولی آلکان ها:

شمار پیوندهای کووالانسی  $\Rightarrow C_nH_{2n}$ 

$$= \frac{(4 \times \text{شمار اتم های C}) + (1 \times \text{شمار اتم های H})}{2} = \frac{4n + 2n}{2} = 3n$$

$$3n = 15 \Rightarrow n = 5$$

آلکن مورد نظر،  $C_5H_{10}$  است و اسکلت کربنی ۳- پنتن به صورت زیر می باشد.

همان طور که مشاهده می کنید، نام این ترکیب به صورت (۲-پنتن) است و (۳-پنتن) نام نادرستی است.

(قرر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی، ۲، صفحه های ۷، ۸، ۲۲، ۳۵ و ۳۹ تا ۴۲)

## ۱۲۳- گزینه «۴»

(امیر مسمر سعیدی)

اتان عضوی از آلکان ها بوده اما در دمای اتاق به حالت گاز می باشد در حالی که برای حفاظت فلزها از خوردگی از آلکان های مایع استفاده می شود.





$$?g C_3H_6F_7 = 1 \text{ mol } C_3H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6F_7}{1 \text{ mol } C_3H_8} \times \frac{180g C_3H_6F_7}{1 \text{ mol } C_3H_6F_7}$$

$$\times \frac{18}{100} = 70/4g C_3H_6F_7$$

بازده

$$?g C_3H_8 \text{ باقی مانده} = 1 \text{ mol } C_3H_8 \times \frac{44g C_3H_8}{1 \text{ mol } C_3H_8} \times \frac{100 - 18}{100}$$

$$= 5/28g C_3H_8$$

اکنون نسبت دو جرم به دست آمده را محاسبه می کنیم:

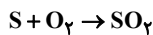
$$\frac{\text{جرم } C_3H_6F_7 \text{ تولید شده}}{\text{جرم } C_3H_8 \text{ باقی مانده}} = \frac{70/4}{5/28} \approx 13/3$$

(قرر هریای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه های ۳۲ تا ۳۹)

(هاری مهری زاده)

### ۱۲۵- گزینه «۳»

باتوجه به غلظت ppm، در  $10^6$  گرم از این سوخت،  $3200$  گرم گوگرد وجود دارد. بنابراین:



$$?kg CaO = 10 \times 10^6 g \text{ سوخت} \times \frac{3200g S}{10^6 g \text{ سوخت}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } S}{32g S} \times \frac{1 \text{ mol } SO_2}{1 \text{ mol } S} \times \frac{1 \text{ mol } CaO}{1 \text{ mol } SO_2} \times \frac{56g CaO}{1 \text{ mol } CaO} \times \frac{1kg CaO}{1000g CaO}$$

$$= 56kg CaO$$

$$56kg CaO \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1 \text{ mol } CaO}{56g CaO} \times \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{1 \text{ mol } CaO}$$

$$\times \frac{100g CaCO_3 \text{ خالص}}{1 \text{ mol } CaCO_3} \times \frac{100g CaCO_3 \text{ خالص}}{80g CaCO_3 \text{ خالص}} \times \frac{1kg}{1000g}$$

$$= 125kg CaCO_3 \text{ خالص}$$

(قرر هریای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

(مسین زارعی پاشایی)

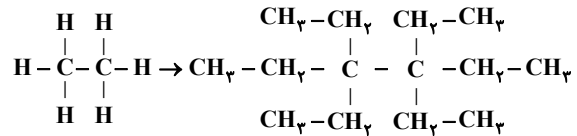
### ۱۲۶- گزینه «۲»

(آ) نادرست؛ آب لیوان دمای بیشتری دارد و گرم تر است اما استخر ذرات بیشتری دارد و مجموع انرژی جنبشی ذرات یا همان انرژی گرمایی بیشتری دارد.  
(ب) نادرست؛ جهت انتقال گرما همواره از جسم گرم (لیوان) به جسم سرد (استخر) است.  
(پ) نادرست؛ چون مقدار آب استخر بیشتر است در نتیجه دمای تعادل به دمای آن نزدیک تر است. پس دمای تعادل باید بین ۲۵ تا ۳۲/۵ باشد.

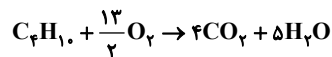
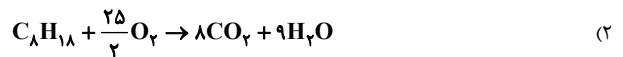
(رپی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه های ۵۲ تا ۵۴)

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) تغییرات انجام شده به صورت مقابل است:



۳، ۴، ۴- تترا اتیل هگزان



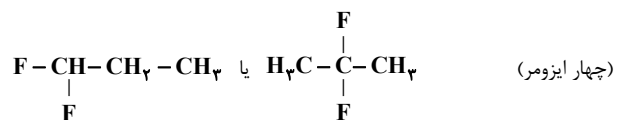
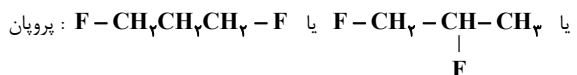
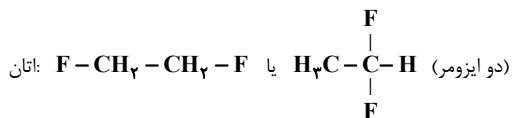
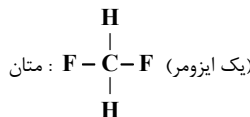
$$\frac{\text{مول فراورده}}{\text{مول اکسیژن}} = \frac{17}{13} = \frac{34}{13} \approx 2/6$$

(۳) گریس با فرمول تقریبی  $C_{18}H_{38}$  به دلیل داشتن تعداد کربن بیش تر (جرم و حجم) نسبت به  $C_9H_{20}$  (نونان) نیروی بین مولکولی، نقطه جوش و گرانشی مقاومت در برابر جاری شدن) بیش تری خواهد داشت.

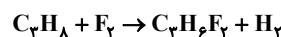
(ترکیبی) (شیمی ۲، صفحه های ۳۴ تا ۳۸)

### ۱۲۴- گزینه «۳»

برای تشخیص آلکان موردنظر، از ساده ترین آلکان، یعنی متان شروع می کنیم و سپس آلکان های بعد آن یعنی اتان، پروپان و ... را بررسی می کنیم و شمار ایزومرهای ساختاری ممکن برای هر کدام را به دست می آوریم:



اکنون که مشخص شد آلکان x همان پروپان است دیگر نیازی به بررسی آلکان های دیگر نیست و واکنش آن را می نویسیم:

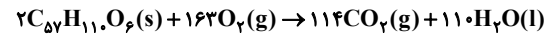




## ۱۲۷- گزینه «۳»

(رضا سلیمان)

معادله موازنه شده اکسایش چربی ذخیره شده در کوهان شتر:



در اثر اکسایش ۲ مول چربی شتر، ۱۱۰ مول آب که  $(110 \times 18) = 1980g$  جرم دارد و ۱۱۴ مول کربن دی‌اکسید که  $(114 \times 44) = 5016g$  جرم دارد، تولید می‌شود که اختلاف جرم آن‌ها برابر  $(5016 - 1980) = 3036g$  است. به این ترتیب می‌توان جرم چربی مصرفی را به دست آورد:

$$?g C_{57}H_{110}O_6 = 60 / 72g \times \text{اختلاف جرم} \times \frac{2 \text{ mol } C_{57}H_{110}O_6}{3036g \text{ جرم}}$$

$$\times \frac{890g C_{57}H_{110}O_6}{1 \text{ mol } C_{57}H_{110}O_6} = 35 / 6g C_{57}H_{110}O_6$$

گرمای آزاد شده در اثر اکسایش این مقدار چربی ذخیره شده در کوهان شتر برابر است با:

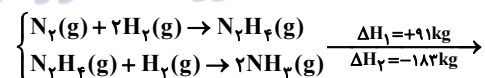
$$?kJ = 35 / 6g C_{57}H_{110}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_{57}H_{110}O_6}{890g C_{57}H_{110}O_6}$$

$$\times \frac{-37750 kJ}{1 \text{ mol } C_{57}H_{110}O_6} = -1510 kJ$$

(دری غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴)

## ۱۲۸- گزینه «۲»

(میرحسن حسینی)

واکنش مورد نظر  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$  است:

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 = (+91) + (-182) = -92 kJ$$

$$?kJ = 5 / 1g NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17g NH_3} \times \frac{92 kJ}{2 \text{ mol } NH_3} = 13 / 17 kJ$$

گرما آزاد می‌شود.

(دری غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

## ۱۲۹- گزینه «۳»

(سهراب صارقی زاده)

موارد اول، دوم و سوم درست است.

بررسی موارد:

مورد اول: مطابق شکل، درون ارلن پر از اکسیژن، به دلیل غلظت بیشتر، سرعت واکنش سوختن الیاف آهن هم بیشتر است.

مورد دوم: در دمای یکسان، از انحلال یک قرص جوشان در آب، گاز بیشتری آزاد می‌شود ولی سرعت واکنش نصف قرص (پودر) بیشتر است.

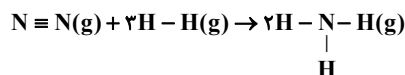
مورد سوم: در مواد جامد، هر چه ماده کوچک‌تر باشد، سطح تماس بیشتر بوده و سرعت واکنش هم بیشتر است. براده آهن از گردآهن درشت‌تر است.  
مورد چهارم: در این واکنش رسوب نقره کلرید و محلول سدیم نیترات تولید می‌شود.  
مورد پنجم: قاووت گردی مغذی است و نسبت به مغزها زودتر فاسد می‌شود.

(دری غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۶، ۷۸، ۸۰ و ۸۱)

## ۱۳۰- گزینه «۲»

(میلاد شیخ‌الاسلامی فیاوی)

ابتدا واکنش موازنه شده را می‌نویسیم:

باتوجه به واکنش بالا، ابتدا  $\Delta H$  آن را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta H = (945 + 3 \times 436) - (2 \times 3 \times 391) = -93 kJ$$

از روی سرعت تشکیل پیوند  $N - H$ ، مجموع پیوندهای تشکیل شده در مدت ۳۰ ثانیه را به دست می‌آوریم:

$$0.01 = \frac{\text{مجموع مول } N - H}{30}$$

$$\Rightarrow N - H \text{ مجموع مول} = 0.3 \text{ mol } N - H$$

به ازای هر مول  $NH_3$ ، سه مول پیوند  $N - H$  داریم پس:

$$? \text{ mol } NH_3 = 0.3 \text{ mol } N - H \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{3 \text{ mol } N - H} = 0.1 \text{ mol } NH_3$$

به عبارتی در مدت زمان ۳۰ ثانیه، ۰/۱ مول  $NH_3$  تولید شده است. حال گرمای تولیدی را حساب می‌کنیم:

$$?kJ = 0.1 \text{ mol } NH_3 \times \frac{-93 kJ}{2 \text{ mol } NH_3} = -4.65 kJ$$

حال مجموع جرم واکنش‌دهنده‌های مصرفی به ازای تولید ۰/۱ مول آمونیاک را به دست می‌آوریم:

$$?g \text{ واکنش دهنده} = 0.1 \text{ mol } NH_3 \times \frac{28g N_2 + 6g H_2}{2 \text{ mol } NH_3}$$

$$= 1.7g \text{ واکنش دهنده}$$

(دری غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۸۶)

## ۱۳۱- گزینه «۳»

(امیر قاسمی)

عبارت‌های (ا)، (ب) و (ت) نادرست است.

پلی اتن a شاخه‌دار است و چگالی کم‌تری از پلی اتن b دارد.

پلی اتن a و b به ترتیب شفاف و کدر است.

تعداد کربن موجود در مونومر هر دو پلی اتن برابر ۲ است. (اتن  $CH_2 = CH_2$ )

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)



## ۱۳۲- گزینه «۲»

(علی امینی)

عبارت‌های دوم، چهارم و پنجم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

(۱) آمین، آمید، اتر، هیدروکسیل ← ۴ نوع گروه عاملی متفاوت

(۲) فرمول مولکولی:  $C_{10}H_{13}N_5O_5$   $\frac{g}{mol} = 70 / 75g$   $0.25 mol \times 283 = 70.75g$ (۳)  $8 - 5 = 3 \leftarrow \begin{cases} \text{تعداد پیوندهای یگانه کربن-کربن} = 5 \\ \text{تعداد پیوندهای یگانه کربن-نیتروژن} = 8 \end{cases}$ 

(۴)

(تعداد جفت e پیوندی:  $39 = (10 \times \frac{4}{2}) + (13 \times \frac{1}{2}) + (5 \times \frac{3}{2}) + (5 \times \frac{2}{2})$ )  
 تعداد جفت e ناپیوندی:  $15 = \frac{5 \times 2}{O} + \frac{5 \times 1}{N}$

$$\Rightarrow \frac{39}{15} = 2.6$$

(۵) به دلیل دارا بودن پیوندهای O-H و N-H؛ هم بین مولکول‌های خود و هم با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی می‌دهد.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۹ و ۱۰۷)

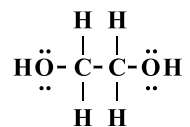
## ۱۳۳- گزینه «۳»

(مسعود طبرسا)

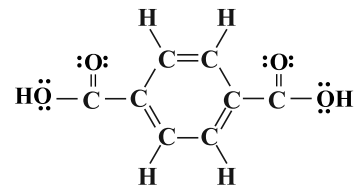
بررسی گزینه‌ها:

(۱) فرمول مولکولی الکل:  $C_7H_{16}O_2$ 

الکل سازنده:



اسید سازنده:



(۲) اسید سازنده ۸ جفت ناپیوندی و الکل ۴ جفت ناپیوندی دارد.

(۳) تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی الکل به ترتیب برابر ۹ و ۴ و نسبت خواسته شده برابر ۲/۲۵ است.

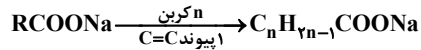
(۴) باتوجه به ساختار اسید سازنده، ۵ پیوند دوگانه و ۴ پیوند C-H در آن وجود دارد.

(پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

## ۱۳۴- گزینه «۳»

(امیرسین طیبی)

ابتدا شمار کربن‌های صابون تولیدی را محاسبه می‌کنیم.

استر سنگین  $5 \text{ mol} = 0 \text{ g } C_n H_{2n-1} COONa$  ?

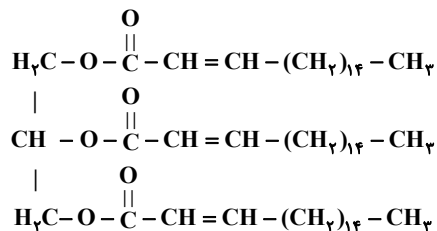
$$\times \frac{2 \text{ mol } C_n H_{2n-1} COONa}{1 \text{ mol استر سنگین}} \times \frac{(14n + 66) \text{ g } C_n H_{2n-1} COONa}{1 \text{ mol } C_n H_{2n-1} COONa}$$

$$= 456 \text{ g } C_n H_{2n-1} COONa \Rightarrow 14n + 66 = 304$$

$$\Rightarrow 14n = 238 \Rightarrow n = 17$$

ساختار استر سنگین اولیه را باتوجه به اطلاعات به‌دست آمده رسم می‌کنیم (برای

سادگی در رسم پیوند دوگانه C=C را در ابتدای هر زنجیر هیدروکربنی نمایش می‌دهیم)

همان‌طور که مشاهده می‌کنید در ساختار استر سنگین اولیه ۴۴ گروه  $CH_2$  یافت می‌شود.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

## ۱۳۵- گزینه «۲»

(ممدرضا یوسفی)

(آ)  $HNO_2$  نسبت به  $HCN$  اسید قوی‌تری بوده و در شرایط یکسان بیش‌تر یونش یافته و شمار مولکول‌ها در محلول آن کم‌تر است.(ب) در مورد  $HOBr$  (محلول I) و  $HCN$  (محلول II) خواهیم داشت:

$$\frac{K_{aI}}{K_{aII}} = \frac{M - [H^+]_I}{[H^+]_I} \xrightarrow{M=1} \frac{[H^+]_I^2}{[H^+]_II^2} \times \frac{1 - [H^+]_{II}}{1 - [H^+]_I}$$

$$= \frac{4 \times 10^{-8}}{4 \times 10^{-10}} = 100 \xrightarrow{\text{رایکال}} \frac{[H^+]_I}{[H^+]_{II}} = 10 \times \sqrt{\frac{1 - [H^+]_{II}}{1 - [H^+]_I}}$$

از طرفی می‌دانیم  $[H^+]_I > [H^+]_{II}$  (چون اسید I از II قوی‌تر است)؛بنابراین  $\frac{[H^+]_I}{[H^+]_{II}} < 1$  پس  $\frac{1 - [H^+]_{II}}{1 - [H^+]_I}$  اندکی کوچک‌تر از ۱۰ است.(پ) با افزایش دما، ثابت یونش اسید افزایش می‌یابد و از ثابت یونش آب که  $10^{-14}$ 

است. دورتر می‌شود. (این مورد شبیه‌سازی از کنکور ۹۹ است.)



(مهمترها چشمیری)

## ۱۳۸- گزینه ۳

مورد سوم درست است. بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: در این سلول چون  $E^\circ$ ،  $Ag$ ، مثبت‌تری دارد پس کاتد است و یون‌هاینقره نقش اکسنده دارند و همچنین  $emf$  سلول برابر است با:

$$emf = E_{\text{کاتد}} - E_{\text{آند}} = 0 / 80 - (-0 / 13) = 0 / 937$$

مورد دوم: هر چه  $E^\circ$  یک نیم‌واکنش کم‌تر باشد گونه سمت راست آن (در اینمورد  $Pb^{2+}$  نه  $Pb$ ) کاهشده قوی‌تری است و در سلول گالوانی با اکسایش فلز

در آند و تولید الکترون، سطح تیغه دارای بار منفی است.

مورد سوم: درست است.

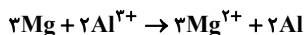
مورد چهارم: در سلول گالوانی، الکترون‌ها از سیم (مدار بیرونی) منتقل می‌شوند.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۹)

(آرمان کبری)

## ۱۳۹- گزینه ۲

واکنش سلول به صورت زیر است:

باتوجه به این‌که هر مول  $Al$  طی واکنش ۳ مول الکترون می‌گیرد و ضریب آن در

واکنش ۲ است پس در این واکنش ۶ مول الکترون مبادله می‌شود پس برای به‌دست

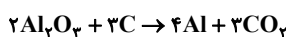
آوردن میزان افزایش جرم تیغه  $Al$  داریم:

$$1 / 80.6 \times 10^{22} e^- \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{2 \text{ mol } Al}{6 \text{ mol } e^-} \times \frac{27 \text{ g } Al}{1 \text{ mol } Al}$$

$$= 0 / 27 \text{ g } Al$$

میزان افزایش جرم تیغه آلومینیومی ۰/۲۷ گرم است.

واکنش موازنه شده فرایند هال به صورت زیر است:



میزان کربن دی‌اکسید تولیدی به ازای تولید ۰/۲۷ گرم آلومینیوم را به‌دست

می‌آوریم:

$$0 / 27 \text{ g } Al \times \frac{1 \text{ mol } Al}{27 \text{ g } Al} \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{4 \text{ mol } Al} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 0 / 33 \text{ g } CO_2$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۹ و ۶۱)

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} \xrightarrow{\text{صرف نظر}} 6 \times 10^{-5} = \frac{[H^+]^2}{0 / 15} \quad (ت)$$

$$[H^+]^2 = 9 \times 10^{-6} \Rightarrow [H^+] = 3 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow pH = 3 - \log 3 = 2 / 5$$

(موکول‌ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۸)

## ۱۳۶- گزینه ۴

(مهمترها تقی‌لو)

فقط عبارت (ت) نادرست است.

بررسی برخی از موارد:

(ت) سودسوزآور و پتاس سوزآور به ترتیب  $NaOH$  و  $KOH$  هستند که

هیدروکسید فلزهای قلیایی می‌باشند که سدیم در دوره سوم و پتاسیم در دوره

چهارم می‌باشند.

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{\text{غلظت } H^+}{\text{غلظت } OH^-} = \frac{16 \times 10^{-4}}{16 \times 10^{-4}} \Rightarrow [H^+] = [OH^-] = 16 \times 10^{-4} \quad (پ)$$

$$16 \times 10^{-4} [OH^-]^2 = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 25 \times 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow -[2 \log 5 + (-7) \log 10] \Rightarrow -[2 \times 0 / 7 - 7] = 5 / 6$$

$$pH + pOH = 14 \rightarrow pH = 14 - 5 / 6 \Rightarrow pH = 8 / 4$$

(موکول‌ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ و ۲۳ تا ۲۸)

## ۱۳۷- گزینه ۳

(مامر مهمانیان)

قسمت اول:

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = 10^8 \Rightarrow [OH^-] = \frac{[H^+]}{10^8}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] \times \frac{[H^+]}{10^8} = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [H^+]^2 = 10^{-6} \Rightarrow [H^+] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log 10^{-3} = 3$$

قسمت دوم:

$$LiOH : M = \frac{10 \text{ ad}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow M = \frac{10 \times 48 \times 1 / 2}{24} = 24 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ mL LiOH} = 100 \text{ mL HCl} \times \frac{10^{-3} \text{ mol HCl}}{1000 \text{ mL HCl}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } \times LiOH}{1 \text{ mol } \times HCl} \times \frac{1000 \text{ mL LiOH}}{24 \text{ mol } \times LiOH}$$

$$= \frac{1}{240} \approx 0 / 004 \text{ mL LiOH}$$

نکته محاسباتی:  $\frac{1}{240}$  را به تقریب  $\frac{1}{250}$  معادل  $0 / 004$  در نظر گرفتیم.

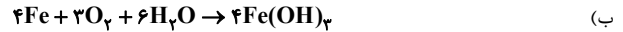
(موکول‌ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸ و ۳۰)



## ۱۴۰- گزینه ۱»

(مسئله عیسی زاده)

همه موارد درست هستند. بررسی برخی موارد:



$$? \text{ g Fe(OH)}_2 = 6 / 72 \text{ LO}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{22 / 4 \text{ LO}_2} \times \frac{4 \text{ mol Fe(OH)}_2}{3 \text{ mol O}_2}$$

$$\times \frac{107 \text{ g Fe(OH)}_2}{1 \text{ mol Fe(OH)}_2} = 42 / 8 \text{ g Fe(OH)}_2$$

(پ) فرایند آبکاری یک فرایند غیر خودبخودی است که با مصرف جریان برق در یک سلول الکترولیتی انجام می‌شود.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۲)

## ۱۴۱- گزینه ۳»

(مهمه عقیمیان زواره)

(آ) نادرست؛ اغلب ترکیب‌های آلی جزو مواد مولکولی هستند.

(ب) درست؛ آنتالپی تبخیر و نقطه جوش یک ترکیب مولکولی به حالت مایع به نیروهای بین مولکولی آن وابسته است.

(پ) نادرست؛ آلکین‌ها فاقد جفت الکترون ناپیوندی هستند.

(ت) درست

(ث) درست

(شیمی، بلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانترگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸، ۶۹، ۷۲ و ۷۳)

## ۱۴۲- گزینه ۳»

(مهمه عقیمیان زواره)

عبارت‌های چهارم و پنجم نادرست‌اند.

بررسی برخی از عبارت‌ها:

(پ) مواد رنگی بخشی از نور سفید تابیده شده را جذب و باقی‌مانده آن را عبور می‌دهند یا بازتاب می‌کنند.

(ت) عنصرهای فلزهای) دسته d همانند فلزهای دسته s و p دارای ویژگی‌هایی مانند جلا، رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی و نیز شکل‌پذیری هستند.

(ث) امروزه در ساخت پروانه کشتی‌های اقیانوس‌پیما به جای فولاد از تیتانیوم استفاده می‌کنند.

(شیمی، بلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانترگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳ و ۸۵)

## ۱۴۳- گزینه ۲»

(مهمه فائزیا)

کاهش انرژی‌های فعال‌سازی رفت و برگشت در حضور کاتالیزگر به ترتیب

و  $0.60 E_a$  است.

از طرفی این مقادیر باید با هم برابر باشد زیرا کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی رفت و برگشت را به یک میزان کاهش می‌دهد:

$$0.60 E_a' = 0.40 E_a \Rightarrow E_a' = \frac{2}{3} E_a \Rightarrow E_a > E_a' \Rightarrow \Delta H > 0$$

بنابراین  $\Delta H$  واکنش برابر است با:

$$\Delta H = 150 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = E_a - E_a' \Rightarrow 150 = E_a - \frac{2}{3} E_a \Rightarrow E_a = 450 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow E_a' = 300 \text{ kJ}$$

در حضور کاتالیزگر:

$$\begin{cases} E_a = 0.60 \times 450 = 270 \text{ kJ} \\ E_a = 0.40 \times 300 = 120 \text{ kJ} \end{cases} \Rightarrow 270 + 120 = 390 \text{ kJ}$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۷)

## ۱۴۴- گزینه ۲»

(رضا سلیمانی)

عبارت آ و ت نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (ا): در واکنش‌های گرماگیر افزایش دما موجب بزرگ‌تر شدن مقدار ثابت تعادل خواهد شد.

عبارت (ب): زیرا در واکنش  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_2(\text{g}) + \text{Q}$ ، فرآورده واکنش یعنی  $\text{N}_2\text{O}_2$  بی‌رنگ است پس با کاهش دما، مخلوط تعادلی کم‌رنگ‌تر خواهد شد و سرعت واکنش نیز با کاهش دما کم می‌شود.

عبارت (پ): در تعادل گازی  $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$ ، چون مول‌های گازی دو طرف برابر است با کاهش حجم غلظت گازها افزایش می‌یابد ولی مقدار مول آن‌ها تغییر نمی‌کند.

عبارت (ت): افزایش مقدار ماده ثابت تعادل را تغییر نمی‌دهد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۷)

## ۱۴۵- گزینه ۴»

(سعید ناصری ثانی)

مطالب «ب»، «ت» درست است.

بررسی مطالب نادرست:

«ا»: برای تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید به یک اکسنده مناسب نیاز است.

«پ»: عدد اکسایش کربن در گروه متیل برابر «۳-» است اما در گروه کربوکسیل

«۳+» است، یعنی شش واحد تغییر می‌کند.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)



## زمین شناسی

## ۱۴۶- گزینه ۳»

(بهزاد سلطانی)

در سدهای بتنی از سیمان، ماسه، شن، میلگرد و در سدهای خاکی از خاک رس، ماسه، شن و قلوه‌سنگ استفاده می‌شود.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۸)

## ۱۴۷- گزینه ۳»

(کنکور، رافل کشور، ۹۸)

بر اثر هوازدگی سنگ‌ها، کانی‌های آن‌ها در رسوبات تخریبی رودخانه‌ها به علت چگالی زیاد ته نشین می‌شوند و به صورت خالص قابل بهره برداری می‌شوند. ذخایری پلاستیکی طلا از این جمله هستند. مانند پلاسترهای طلا در منطقه تخت سلیمان تکاب در رودخانه زرشوران.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

## ۱۴۸- گزینه ۳»

(فرشید مشعربور)

تورب نوعی زغال نارس است که در محیط‌های خشکی مانند مردابی، باتلاقی و ... (رد) گزینۀ ۴، دارای رسوبات ریزدانه (رد گزینۀ ۲)، بدون حضور اکسیژن و توسط باکتری‌های غیرهوازی (رد گزینۀ ۱) تشکیل می‌شود.

نکته: وقتی صحبت از پوشیده شدن توسط رسوبات می‌شود و تأکید بر عدم حضور اکسیژن است در واقع منظور رسوبات ریزدانه است، چراکه رسوبات درشت‌دانه می‌تواند فضا را برای حضور اکسیژن مهیا سازد. در ضمن سرعت بالای رسوبگذاری سبب می‌شود که مواد آلی سریعاً توسط رسوبات مدفون شده و از تجزیه و فساد دور بمانند.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

## ۱۴۹- گزینه ۴»

(بهزاد سلطانی)

در آتشفشان‌های انفجاری دارای سیلیس فراوان، مواد جامد آتشفشانی به هوا پرتاب می‌شوند. هرچه اندازه روان‌تر (سیلیس کمتر) باشد، مخروط آتشفشان، شیب و ارتفاع کمتری دارد. با توجه به اینکه میزان سیلیس در آتشفشان B کمتر از آتشفشان A است، مواد مذاب در آن با سرعت بیشتری جریان پیدا می‌کند.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۹)

## ۱۵۰- گزینه ۲»

(حامد جعفریان)

علت نادرست بودن سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخش‌هایی از ایران زمین از دو ابر قاره گندوانا و لورازیا شکل یافته است.

گزینه ۳: دریای خزر و دریاچه آرال بازمانده اقیانوس تتیس است.

گزینه ۴: سن سنگ‌های قدیمی ایران در مقایسه با سنگ‌های قدیمی آمریکای شمالی، آفریقا، هند و ... جوانتر هستند.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۰۴)

## ۱۵۱- گزینه ۳»

(فارج از کشور، ۱۱۴۰)

$$Q = A \times V$$

Q: دبی برحسب متر مکعب بر ثانیه

A: مساحت سطح مقطع جریان آب برحسب متر مربع

V: سرعت جریان آب برحسب متر بر ثانیه

$$\begin{array}{c} \text{۲a} \\ \square \\ \text{A} \\ \text{۲a} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{a} \\ \square \\ \text{B} \\ \text{a} \end{array}$$

$$v = \frac{x}{\frac{x}{v}} \quad v = x$$

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{A_A \cdot V_A}{A_B \cdot V_B} = \frac{\text{۲a}^2 \times \frac{x}{\frac{x}{v}}}{\text{a}^2 \times x} = ۲$$

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۳)

## ۱۵۲- گزینه ۴»

(کلنوش شمس)

مهم‌ترین مسیر انتقال آرسنیک از زمین به گیاهان و جانوران و انسان، از راه آب آلوده به این عنصر است.

وقتی مقادیر بالای این عنصر وارد بدن انسان می‌شود، عوارض و بیماری‌های متعددی مانند ایجاد لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست را ایجاد می‌کند.

کادمیم، عنصری سمی و سرطان‌زاست. این عنصر، از طریق گیاهان خوراکی و آب وارد بدن می‌شود.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

## ۱۵۳- گزینه ۳»

(حامد جعفریان)

گفته می‌شود که ۹۹/۹ درصد نفتی که در طول تاریخ زمین تولید شده، به سطح زمین رسیده و از بین رفته است و تنها ۰/۱ درصد آن، همه ذخایر نفت موجود را تشکیل داده است. نفتی که به سطح زمین می‌رسد دچار اکسایش و غلیظ‌شدگی شده و به قیر تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: قیرهای طبیعی نتیجه مهاجرت اولیه نفت و رسیدن آن به سطح زمین است.

گزینه ۲: اکسایش و غلیظ‌شدگی نفت در سطح زمین سبب تشکیل قیرهای طبیعی می‌شود.



مقدار ورودی عناصر ید و فلوئور به بدن شخص در محدوده مورد نیاز بدن (B) قرار دارد پس عوارض خاصی را در پی نخواهد داشت و موجب سلامتی شخص می‌گردد. عناصر روی و کادمیم ورودی به بدن شخص در محدوده C (بیش از نیاز بدن) قرار دارد و نقش سمیت در بدن را خواهد داشت. در این حالت عنصر روی می‌تواند باعث کم‌خونی و عنصر کادمیم سبب بروز بیماری ایتای‌ایتانی در شخص گردد.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۶، ۸۰ تا ۸۳ و ۸۶)

#### ۱۵۷- گزینه «۴»

(روزه اسحاقیان)

در یک آبخوان تحت فشار، اگر سطح پیرومتریک بالاتر از سطح زمین قرار گیرد، آب خودبه‌خود از دهانه چاه بیرون می‌ریزد. این چاه به چه آرتزین معروف است.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۷)

#### ۱۵۸- گزینه «۴»

(روزه اسحاقیان)

موارد آ، پ و ت در صورت سؤال صحیح هستند.

از اورانیم  $^{238}\text{U}$  برای تعیین سن نخستین سنگ‌های تشکیل‌دهنده کره زمین استفاده می‌شود.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

#### ۱۵۹- گزینه «۱»

(فرشیر مشعروپور)

آبدهی (دبی) عبارت است از حجم آبی که در واحد زمان (ثانیه) از مقطع عرضی رودخانه عبور می‌کند:

$$Q = 172800 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \times \frac{1\text{h}}{60\text{min}} \times \frac{1\text{min}}{60\text{s}} = 48 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

حال با داشتن دبی (Q)، عرض رودخانه (w) و سرعت آب (V) می‌توان عمق آب (d) را محاسبه کرد:

$$Q = A \times V \Rightarrow Q = (w \times d) \times V \Rightarrow d = \frac{Q}{w \times V}$$

$$= \frac{48}{6/25 \times 2/4} = 3/2\text{m}$$

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۳)

گزینه «۴»: عدم وجود مانع در مسیر حرکت نفت دلایل تشکیل قیرهای طبیعی است.

(منابع معدنی و نظایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۷)

#### ۱۵۴- گزینه «۲»

(سیر مصطفی هنجوی)

این شکل بیانگر مرحله برخورد در چرخه ویلسون می‌باشد. در ایران زاگرس بر اثر برخورد عربستان به ایران به وجود می‌آید. در حدود ۶۵ میلیون سال پیش ورقه عربستان به ایران برخورد کرد و اقیانوس تئیس بسته و شکل‌گیری رشته‌کوه زاگرس آغاز شد و تاکنون ادامه دارد. در جدول مقیاس‌های دوره‌های زمین‌شناسی ۶۵ میلیون سال پیش مصادف با اوایل پالئوژن می‌باشد. در این دوره تنوع پستانداران به وقوع پیوست.

(تربلینی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۷، ۱۹ و ۱۴)

#### ۱۵۵- گزینه «۱»

(بوزار سلطانی)

موارد (الف) و (د) صحیح هستند. دلایل نادرستی سایر گزینه‌ها:

(ب) در نقطه E، اختلاف طول مدت زمان شب و روز کمتر از نقاط B و D است.

(ج) در نقطه D (اول زمستان)، فاصله خورشید از زمین به کمترین مقدار خود (۱۴۷ میلیون کیلومتر) در سال می‌رسد.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

#### ۱۵۶- گزینه «۳»

(فرشیر مشعروپور)

با توجه به شکل

روبه‌رو، محدوده A

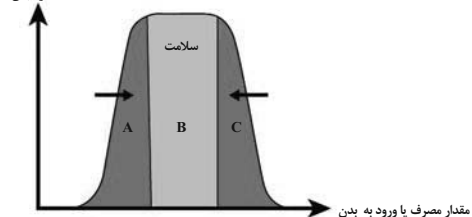
نشان‌دهنده کمبود

یا فقدان عنصر در

بدن، محدوده B

نشان‌دهنده ورود

عملکرد بدن



مقدار بهینه و مورد نیاز عنصر به بدن و محدوده C نشان‌دهنده ورود مقدار بیش از حد نیاز آن عنصر به بدن است. مقدار عناصر سرب، جیوه و کلسیم ورودی به بدن شخص توصیف شده در محدوده A قرار دارد. چون سرب و جیوه جزء عناصر سمی و غیرضروری بدن هستند، بنابراین فقدان آن‌ها در بدن موجب سلامتی شخص می‌گردد. اما کلسیم جزء عناصر اساسی مورد نیاز بدن بوده و کمبود آن موجب یوکی استخوان می‌گردد. از طرفی،



## ۱۶۰- گزینه ۴»

(بهزاد سلطانی)

با توجه به نقشه گسل‌های اصلی ایران (صفحه ۱۱۴ کتاب درسی)، گسل کازرون از نوع راستالغز اصلی می‌باشد.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۱۴)

## ۱۶۱- گزینه ۳»

(آزاده و صیری موثقی)

پهنه سه‌د - بزمان یا ارومیه - دختر از فرورانش تئیس نوین به زیر ایران مرکزی به وجود آمده است.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۰۷)

## ۱۶۲- گزینه ۱»

(بهزاد سلطانی)

به ازای هریک واحد بزرگی، دامنه امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد. با توجه به اختلاف ۳ واحد در بزرگی دو زمین‌لرزه، نسبت دامنه برابر است با:

$$6 - 3 = 3$$

$$\log_{10} X \Rightarrow X = 1000$$

مقدار انرژی برابر است با:

$$\left(\frac{31}{6}\right)^3 \approx 31554/5$$

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۶)

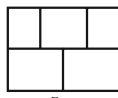
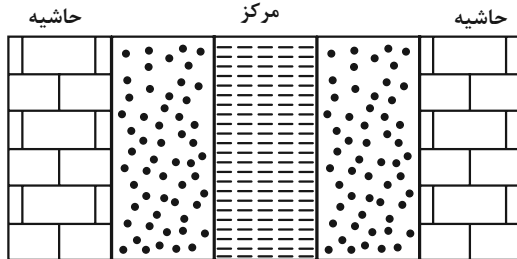
## ۱۶۳- گزینه ۲»

(فرشید مشعریور)

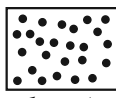
در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه چین قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود و چنانچه لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار گیرند، نادویس به‌وجود می‌آید. با توجه به اینکه در گزینه ۲ هرچه از حاشیه به مرکز می‌رویم، سن سنگ‌ها کمتر می‌شود، پس نشان‌دهنده یک نادویس است (تأیید درستی گزینه ۲). گزینه «۱» نادرست است زیرا وقتی از حاشیه به مرکز می‌رویم، سن سنگ‌ها، ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد و نمی‌تواند نشان‌دهنده تاقدیس یا نادویس باشد (رد گزینه ۱).

گزینه «۳» نادرست است زیرا وقتی از حاشیه به مرکز می‌رویم، سن سنگ‌ها ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد و نمی‌تواند نشان‌دهنده تاقدیس یا نادویس باشد (رد گزینه ۳). در

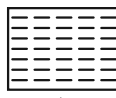
گزینه ۴ وقتی از حاشیه به مرکز می‌رویم سن سنگ‌ها کاهش می‌یابد پس نشان‌دهنده یک نادویس است (رد گزینه ۴).



سنگ آهک



ماسه سنگ



شیل

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۷ و ۹۸)

## ۱۶۴- گزینه ۲»

(علی رفیعیان پروینی)

بررسی اشکال سؤال:

طبق کتاب درسی، تونل‌ها باید در مناطقی که با مقاومت کافی احداث شوند. در مقایسه بین شماره ۲ و ۳ کاملاً واضح است که شکل شماره ۲ برای ساخت تونل بهتر است زیرا در یک لایه تونل در حال ساخت است و در سراسر تونل ترکیب اجزای سازنده لایه یکی است و نیازی نیست مصالح ساخت دائماً عوض شود و در یک لایه محکم حفر شده است.

در مقایسه شکل‌های ۱ و ۳ شکل ۳ بهتر است. زیرا هر لایه به مثابه یک ستون عمل می‌کند و پایداری بیشتری دارد. در ضمن تونل شکل ۱ در زیر سطح ایستایی واقع شده است که این می‌تواند یک فاکتور منفی برای تونل باشد.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

## ۱۶۵- گزینه ۲»

(آرین فلاح‌اسری)

چنانچه میزان بارندگی کاهش یابد با توجه به این موضوع که مصرف آب عموماً با افزایش است یا نهایتاً با ثبات همراه است ناگزیریم به سراغ ذخایر آب رفته و از آن‌ها برداشت نماییم (ذخایری مانند منابع آب زیرزمینی). این موضوع در نهایت می‌تواند منجر به افزایش فرونشست شود.

(مناخ آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۹ تا ۵۱)