

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۲۴

پنجشنبه ۱۴۰۰/۰۳/۲۰



# آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰

## آزمون اختصاصی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۷۰	مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	زمین شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضیات	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه



۱۰۱- فعالیت آتشفشان‌های امتداد نوار ارومیه - دختر هم‌زمان با کدام رویداد زیستی بوده است؟

- (۱) تنوع پستانداران  
(۲) انقراض دایناسورها  
(۳) پیدایش اولین پرنده  
(۴) پیدایش انسان

۱۰۲- کهکشان راه شیری ..... شکل است و منظومه شمسی در ..... آن قرار دارد.

- (۱) مارپیچی - لبه یکی از بازوهای  
(۲) بیضی - لبه یکی از بازوهای  
(۳) مارپیچی - لبه یکی از بازوهای مارپیچی  
(۴) بیضی - لبه یکی از بازوهای مارپیچی

۱۰۳- بر روی مدار صفر درجه، در چند روز سال هنگام ظهر شرعی، اجسام قائم سایه ندارند؟

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) همه روزهای سال

۱۰۴- نخستین پستانداران در ..... دوران ..... ظاهر شدند.

- (۱) اوایل - سنوزوئیک  
(۲) اواخر - سنوزوئیک  
(۳) اوایل - مزوزوئیک  
(۴) اواخر - مزوزوئیک

۱۰۵- در مرحله ..... از چرخه ویلسون، پشته‌های میان اقیانوسی در اثر ..... تشکیل می‌شوند.

- (۱) گسترش - برخورد ورقه‌های اقیانوسی  
(۲) برخورد - فشرده شدن و چین خوردن رسوبات اقیانوس  
(۳) گسترش - خروج مواد مذاب سست‌کره  
(۴) برخورد - خروج مواد مذاب سست‌کره

۱۰۶- کدام جمله در مورد فلدسپارها صحیح نیست؟

- (۱) دارای بنیان  $\text{SiO}_4^{4-}$  می‌باشند.  
(۲) بعد از کوارتز فراوان‌ترین کانی‌های پوسته زمین هستند.  
(۳) در گروه کانی‌های سیلیکاتی قرار دارند.  
(۴) نوع سدیم و کلسیم‌دار آن‌ها از نوع پتاسیم‌دار فراوان‌تر است.

۱۰۷- چه تعداد از کانی‌های زیر غیرسیلیکات هستند؟

«الیون - یاقوت - گالن - کالکوپیریت - الماس - گارنت - عقیق»

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۱۰۸- در مراحل تشکیل آنتراسیت به تدریج متان ..... ، کربن ..... و کربن دی‌اکسید ..... می‌بایند.

- (۱) کاهش - افزایش - کاهش  
(۲) افزایش - کاهش - کاهش  
(۳) کاهش - افزایش - افزایش  
(۴) افزایش - کاهش - افزایش

۱۰۹- توانایی نگهداری آب توسط یک لایه رسوبی، با کدام عامل ارتباط بیشتری دارد؟

- (۱) ارتباط منافذ  
(۲) جنس ذرات  
(۳) اندازه منافذ  
(۴) میزان و حجم فضاهای خالی

۱۱۰- در یک آبخوان نوع آزاد، لایه‌های بالا و پایین آن می‌توانند به ترتیب از چه جنسی باشند؟

- (۱) رس - ماسه  
(۲) آبرفت - آهک کارستی  
(۳) شیل - رس  
(۴) آهک کارستی - رس

۱۱۱- اندازه ذرات خاک در کدام گزینه صحیح بیان شده است؟

- (۱) رس > ماسه > سیلت  
(۲) سیلت > رس > ماسه  
(۳) رس > سیلت > ماسه  
(۴) سیلت > ماسه > رس





۱۲۲- در کشورهای ایسلند و ایرلند به ترتیب از کدام منابع انرژی استفاده می‌شود؟

- (۱) زمین گرمایی - زغال سنگ نارس  
(۲) زمین گرمایی - زغال سنگ رسیده  
(۳) زغال سنگ نارس - زمین گرمایی  
(۴) زغال سنگ رسیده - زمین گرمایی

۱۲۳- نوع سنگ‌های اصلی کدام پهنه‌های زمین‌ساختی، شباهت کم‌تری با یکدیگر دارد؟

- (۱) البرز و کپه‌داغ  
(۲) زاگرس و البرز  
(۳) سه‌پند - بزمان و کپه‌داغ  
(۴) ایران مرکزی و شرق و جنوب شرق ایران

۱۲۴- گسل تبریز ..... گسل ارس، امتداد ..... دارد.

- (۱) همانند - شمالی، جنوبی  
(۲) برخلاف - شمالی، جنوبی  
(۳) همانند - شمال غربی، جنوب شرقی  
(۴) برخلاف - شمال غربی، جنوب شرقی

۱۲۵- فعالیت آتشفشان‌های جوان ایران با کدام یک از وقایع زیر تقریباً هم‌زمان است؟

- (۱) تشکیل اقیانوس تتیس نوین  
(۲) فروانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی  
(۳) ایجاد رشته‌کوه البرز  
(۴) فروانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران



۱۲۶- اگر  $x = \sqrt{3} + \sqrt{5} + \sqrt{3} - \sqrt{5}$  باشد، مقدار  $x\sqrt{10}$  چقدر است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳)  $\sqrt{20}$  (۴)  $\sqrt{12}$

۱۲۷- اگر دنباله حسابی  $t_n$  به صورت  $4, 7, 10, 13, \dots$  باشد، جمله بیستم دنباله  $2t_3, 2t_5, 2t_7, \dots$  چقدر است؟

- (۱) ۲۸۴ (۲) ۱۲۴ (۳) ۲۴۸ (۴) ۱۴۲

۱۲۸- اگر باقی مانده  $P(x)$  بر  $x-2$  و  $x+1$  به ترتیب برابر  $-1$  و  $4$  باشد، باقی مانده  $g(x) = P(x+4) - xP(x+7)$  بر  $x+5$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳)  $-1$  (۴)  $-2$

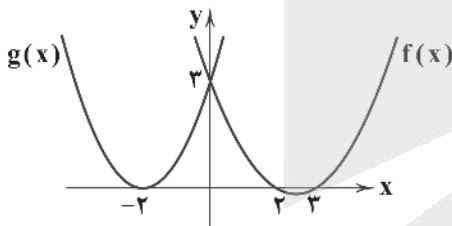
۱۲۹- اگر در معادله درجه دوم  $2x^2 - 3x + k = 0$  مجموع مکعبات ریشه‌ها برابر  $\frac{45}{8}$  باشد، مجموع مربعات ریشه‌ها کدام است؟

- (۱)  $\frac{13}{4}$  (۲)  $\frac{5}{4}$  (۳)  $\frac{7}{4}$  (۴)  $\frac{9}{4}$

۱۳۰- اگر مجموعه جواب نامعادله  $4x^2 - |3x-1| < 0$  بازه  $(a, b)$  باشد، مرکز بازه کدام است؟

- (۱)  $-1$  (۲)  $\frac{3}{8}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $-\frac{3}{8}$

۱۳۱- عرض نقطه برخورد دیگر دو سهمی شکل زیر کدام است؟



- (۱) ۲۰۰

- (۲) ۳۰۰

- (۳) ۱۰۰

- (۴) ۴۰۰

۱۳۲- دامنه تابع  $f(x)$  به صورت  $\{4\} - [2, 5]$  است، دامنه تابع  $g(x) = 1 - 2f(1-x)$  کدام است؟

- (۱)  $[-4, -1] - \{-2\}$  (۲)  $[-4, -3] - \{-\frac{7}{4}\}$

- (۳)  $[-4, -1] - \{-3\}$  (۴)  $[-4, 0] - \{-3\}$

۱۳۳- مساحت محدود به تابع  $y = -2$ ،  $y = |x-1| - 2x$  و محور  $y$ ها کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{1}{5}$  (۴)  $\frac{1}{8}$

۱۳۴- اگر  $f(x) = |x| - x$ ،  $g(x) = |x| - 2$  باشد، برد تابع  $h(x) = (fg)(x)$  کدام است؟

- (۱)  $\mathbb{R}$  (۲)  $[-1, +\infty)$

- (۳)  $[-3, +\infty)$  (۴)  $[-2, +\infty)$

محل انجام محاسبات



۱۳۵- اگر  $f(x) = \frac{100^x - 100^{-x}}{100^x + 100^{-x}}$  باشد، مقدار  $f^{-1}(0/3)$  چقدر است؟  $(\log 7 \approx 0/8, \log 13 \approx 1/1)$

- ۰/۰۷۵ (۴)
- ۰/۰۵ (۳)
- ۰/۰۳۲ (۲)
- ۰/۰۴ (۱)

۱۳۶- اگر  $0 < \alpha < \frac{\pi}{4}$  و  $\cos \alpha, \sin \alpha$  ریشه‌های معادله  $3x^2 - mx + 1 = 0$  باشند، مقدار  $m$  کدام است؟

- $-\sqrt{15}$  (۴)
- $-\sqrt{5}$  (۳)
- $\sqrt{5}$  (۲)
- $\sqrt{15}$  (۱)

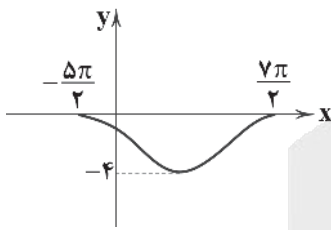
۱۳۷- اگر دامنه تابع  $f(x) = \frac{m+n+p}{\sqrt{mx^2+nx-2}}$  به صورت  $(1, +\infty)$  و  $f(3) = 4$  باشد، مقدار  $f(9)$  کدام است؟

- ۸ (۴)
- ۶ (۳)
- ۲ (۲)
- ۴ (۱)

۱۳۸- اگر  $f(x) = 7^x, g(x) = (\frac{1}{\sqrt{7}})^x$  باشد، جواب معادله  $(\frac{g}{f})(x) = 343$  کدام است؟

- ۳ (۴)
- ۳ (۳)
- ۲ (۲)
- ۲ (۱)

۱۳۹- اگر نمودار تابع  $f(x) = a + b \cos(\frac{\pi}{4} - hx)$  در یک دوره تناوب به صورت زیر باشد، حاصل  $abh$  چقدر است؟



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

۱۴۰- جواب کلی معادله  $\sin^2(\pi + x) + \cos^2(2\pi - x) + \sin x(1 - \sin^2 x) = 1$  کدام است؟

- $k\pi - \frac{\pi}{4}$  (۴)
- $2k\pi + \frac{\pi}{4}$  (۳)
- $\frac{k\pi}{2}$  (۲)
- $k\pi$  (۱)

۱۴۱- اگر  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{a\sqrt{x} + b}{x^2 - x} = 2$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{a\sqrt{x+1} + b}{b\sqrt{x-1} - a}$  کدام است؟

- ۲ (۴)
- ۲ (۳)
- ۱ (۲)
- ۱ (۱)

۱۴۲- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} |x-2| + x & x > 2 \\ \log_3 b & x = 2 \\ [-\frac{2}{x}] + a & x < 2 \end{cases}$  در  $x = 2$  پیوسته باشد، مقدار  $a + b$  چقدر است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

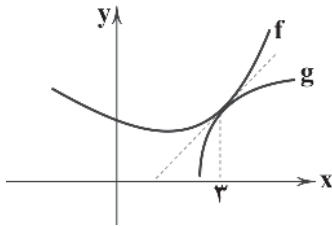
- ۱۱ (۴)
- ۱۴ (۳)
- ۱۳ (۲)
- ۱۲ (۱)

۱۴۳- مشتق راست تابع  $f(x) = |x+1|[2x]$  در  $x = -1$  چقدر کم‌تر از مشتق چپ تابع است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

- ۲ (۴)
- ۵ (۳)
- ۴ (۲)
- ۳ (۱)



۱۴۴- با توجه به نمودار دو تابع  $f$  و  $g$  در شکل زیر، اگر  $f(x) - g(x) = \frac{ax+b+1}{x-2}$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟



- (۱) صفر
- (۲) ۲
- (۳) ۱
- (۴) -۱

۱۴۵- با جایگشت ارقام عدد ۱۱۳۳۳ چند عدد سه رقمی می توان نوشت؟

- (۱) ۶
- (۲) ۵
- (۳) ۷
- (۴) ۸

۱۴۶- میانگین تعدادی داده آماری برابر ۲۰ است، اگر داده‌ها را  $\frac{3}{5}$  برابر کنیم، سپس به آن‌ها ۳۰ واحد اضافه کنیم، ضریب تغییرات داده‌های جدید چند برابر ضریب تغییرات داده‌های قبلی است؟

- (۱)  $\frac{5}{6}$
- (۲)  $\frac{5}{8}$
- (۳)  $\frac{7}{5}$
- (۴)  $\frac{8}{5}$

۱۴۷- مستطیلی با محیط ۲۴ واحد را حول یکی از اضلاع دوران می‌دهیم، حجم مکزیمنم شکل حاصل کدام است؟

- (۱)  $128\pi$
- (۲)  $132\pi$
- (۳)  $256\pi$
- (۴)  $512\pi$

۱۴۸- تابع  $y = x^3 - 4x^2 + 1$  در نقطه‌ای با کدام عرض، کمترین آهنگ لحظه‌ای را دارد؟

- (۱)  $-\frac{16}{3}$
- (۲)  $\frac{16}{3}$
- (۳)  $\frac{32}{3}$
- (۴)  $-\frac{32}{3}$

۱۴۹- مساحت محدود به دو تابع  $\begin{cases} y = |x+1| - |x-1| \\ 7y = 4x + 10 \end{cases}$  کدام است؟

- (۱) ۱۲
- (۲) ۱۸
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۴

۱۵۰- بیشترین مقدار تابع  $y = x\sqrt{100-x^2}$  چقدر است؟

- (۱) ۴۵
- (۲) ۶۵
- (۳) ۵۰
- (۴) ۶۰

۱۵۱- خط  $x + y = 4$  از مرکز بیضی به مختصات  $O(m, m-2)$  عبور می‌کند، اگر یکی از رئوس کانونی بیضی  $(-7, 3)$  باشد، رأس کانونی دیگر بیضی کدام است؟

- (۱)  $(3, 10)$
- (۲)  $(3, 11)$
- (۳)  $(3, 9)$
- (۴)  $(3, 8)$

۱۵۲- شعاع دایره‌ای که از محل‌های برخورد سه خط  $x + y = 6$ ،  $x = 6$  و  $y = 6$  عبور می‌کند، کدام است؟

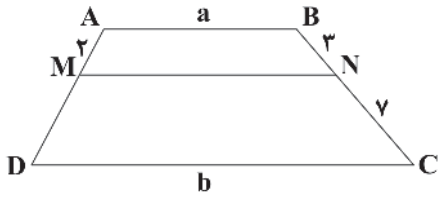
- (۱)  $3\sqrt{2}$
- (۲)  $4\sqrt{2}$
- (۳)  $2\sqrt{2}$
- (۴)  $3 + \sqrt{2}$

۱۵۳- درون کیسه‌ای ۵ مهره قرمز و ۴ مهره آبی قرار دارد، مهره‌ای از کیسه بیرون می‌آوریم و به همراه آن مهره‌های هم‌رنگ داخل کیسه برمی‌گردانیم سپس مهره دیگری انتخاب می‌کنیم با چه احتمالی این مهره آبی است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$
- (۲)  $\frac{2}{9}$
- (۳)  $\frac{4}{9}$
- (۴)  $\frac{3}{10}$



۱۵۴- در دوزنقه شکل زیر  $MN \parallel AB \parallel DC$  می‌باشد، اندازه  $MN$  چقدر است؟



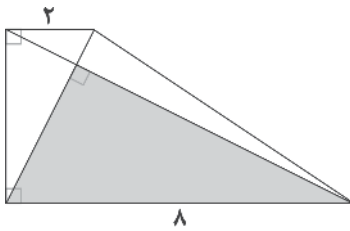
(۱)  $\frac{1}{10}(a+b)$

(۲)  $\frac{1}{10}(7a+3b)$

(۳)  $\frac{1}{10}(3a+7b)$

(۴)  $\frac{1}{10}(5a+7b)$

۱۵۵- در دوزنقه قائم‌الزاویه شکل زیر، قطرها بر هم عمودند. ارتفاع وارد بر وتر در مثلث هاشورخورده چقدر است؟



(۱)  $3/4$

(۲)  $3/2$

(۳)  $3/6$

(۴)  $3/8$



۱۵۶- کدام گزینه در ارتباط با هر جاننداری که می‌تواند قطعات کوچکی از دنا به نام دیسک (پلازمید) داشته باشد، به درستی بیان شده است؟

- ۱) رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) می‌تواند به تنهایی نوعی توالی نوکلئوتیدی ویژه رونویسی را شناسایی کند.
  - ۲) در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، گروهی از پروتئین‌های غشایی در انتقال یون‌های  $H^+$  نقش دارند.
  - ۳) پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی به نواحی خاصی از راه‌انداز متصل می‌شوند.
  - ۴) تشکیل پیوند بین آمینواسیدها در محلی رخ می‌دهد که در آن پیرووات تولید می‌شود.
- ۱۵۷- مطابق با شکل زیر در محیط کشت نشان داده‌شده، غلظت هورمونی که ..... ، کم‌تر از هورمونی است که .....



- ۱) پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد - برای تشکیل میوه‌های بدون دانه به کار می‌رود.
- ۲) ریشه‌زایی را تحریک می‌کند - با قطع جوانه رأسی مقدار آن در جوانه‌های جانبی افزایش می‌یابد.
- ۳) عامل چیرگی رأسی می‌باشد - در جلوگیری از کاهش تعرق نقش دارد.
- ۴) ساقه‌زایی را تحریک می‌کند - بعضی از آن‌ها، گیاهان دولپه را از بین می‌برند.

۱۵۸- در خانواده‌ای مادر فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و دارای کربوهیدرات B و پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز خود است و پدر دارای عامل

انعقادی شماره ۸ و دارای کربوهیدرات A و پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز خود می‌باشد. اگر فرزند اول این خانواده، پسری فاقد

عامل انعقادی شماره ۸ باشد و در غشای گویچه‌های قرمز خود فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی و پروتئین D باشد، تولد کدام فرزند در این

خانواده غیرممکن است؟

- ۱) پسری دارای کربوهیدرات A و فاقد پروتئین D با اختلال در فرایند لخته شدن خون
- ۲) دختری فاقد هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D و سالم از نظر لخته شدن خون
- ۳) پسری دارای هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی و دارای پروتئین D با اختلال در لخته شدن خون
- ۴) دختری دارای کربوهیدرات B و دارای پروتئین D با اختلال در فرایند لخته شدن خون

۱۵۹- کدام گزینه در ارتباط با هورمونی که در مردان، یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز زامه (اسپرم)ها را تسهیل کنند، به درستی بیان

شده است؟

- ۱) در زنان حدود روز ۱۴ ام چرخه جنسی، عامل اصلی تخمک‌گذاری است.
  - ۲) در مردان باعث ترشح هورمونی می‌شود که در رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها نقش دارد.
  - ۳) در مردان تحت تأثیر دو نوع هورمون مترشح از مرکز تنظیم خواب قرار می‌گیرد.
  - ۴) در زنان سبب بزرگ و بالغ شدن بخشی می‌شود که پروژسترون ترشح می‌کند.
- ۱۶۰- در دوره قلبی مربوط به یک فرد سالم و بالغ، بلافاصله ..... از زمانی که دریچه ..... می‌شود، ..... امکان‌پذیر است.

- ۱) قبل - سه‌لختی، باز - ثبت موج T روی نوار قلب
- ۲) بعد - میترال، بسته - افزایش حجم خون داخل بطن‌ها
- ۳) قبل - سینی ششی، باز - استراحت هم‌زمان دهلیزها و بطن‌ها
- ۴) بعد - سینی آئورتی، بسته - پر شدن بطن‌ها از حداکثر مقدار خون



۱۶۱- کدام گزینه در ارتباط با هر نوع یاختهٔ خونی که هستهٔ تکی گرد یا بیضی و سیتوپلاسم بدون دانه دارد، به درستی بیان شده است؟

(۱) دارای گیرنده‌های پادگنی در غشای خود است.

(۲) در مغز استخوان بالغ می‌شود.

(۳) توانایی ساخت و ترشح نوعی پروتئین دفاعی در مواجهه با عوامل بیماری‌زا را دارد.

(۴) می‌تواند از طریق بیگانه‌خواری، همهٔ عوامل بیماری‌زا را نابود کند.

۱۶۲- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

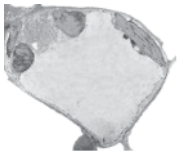
«یاختهٔ نشان داده‌شده در شکل (الف)، ..... یاختهٔ نشان داده‌شده در شکل (ب)، .....»

(الف) همانند - در خارجی‌ترین بخش خود، غشایی با نفوذپذیری انتخابی دارد.

(ب) برخلاف - دارای سه نوع رنابسپراز درون هستهٔ خود است.

(ج) همانند - دارای دناى حلقوی در بیش از یک نوع اندامک است.

(د) برخلاف - می‌تواند مولکول‌های کربن دی‌اکسید را تولید و مصرف کند.



(الف)



(ب)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۳- کدام گزینه در ارتباط با اندامی در یک فرد بالغ و سالم که می‌تواند ترکیبی مؤثر در روند گوارش غذا بسازد و در محتویات آن، لیپیدهایی

مشابه با لیپیدهای موجود در ساختار غشای یاخته‌های سازندهٔ آن اندام یافت می‌شود، به درستی بیان شده است؟

(۱) در ساخت یاخته‌هایی نقش دارد که در سیتوپلاسم آن‌ها، مقدار فراوانی هموگلوبین یافت می‌شود.

(۲) در هنگام کمبود نوعی ویتامین در بدن، ترشح نوعی پیک شیمیایی از آن افزایش می‌یابد.

(۳) روی آن پرده‌ای ماهیچه‌ای قرار دارد که در هنگام انقباض ماهیچه‌های شکمی، به حالت مسطح قرار دارد.

(۴) جزو دستگاهی محسوب می‌شود که یکی از وظایف آن، انتقال چربی‌های جذب‌شده از دیوارهٔ رودهٔ باریک به خون است.

۱۶۴- با توجه به آزمایشات مزلسون و استال، دور ..... همانندسازی دناى حلقوی در باکتری اشرشیاکلاى، طرح ارائه‌شده برای همانندسازی به

روش ..... را رد می‌کند و پس از گریز دادن دناى این یاخته در سانتریفیوژ، یک نوار دارای ..... لوله تشکیل شد.

(۱) دوم - حفاظتی - نیتروژن  $^{14}\text{N}$  در بالای

(۲) دوم - غیرحفاظتی - نیتروژن  $^{15}\text{N}$  در بالای

(۳) اول - حفاظتی - هر دو نوع ایزوتوپ نیتروژن در میانهٔ

(۴) اول - غیرحفاظتی - ایزوتوپ سنگین نیتروژن در پایین

۱۶۵- در یک یاختهٔ بافت پوششی رودهٔ باریک انسان، روشی که به واسطهٔ آن ..... می‌شود، همانند روشی که به واسطهٔ آن ..... می‌شود،

..... است.

(۱) گلوکز وارد یاخته - کیلومیکرون از یاخته خارج - به طور مستقیم همراه با شکستن پیوند میان گروه‌های فسفات

(۲)  $\text{CO}_2$  از یاخته خارج - پیرووات وارد میتوکندری - بدون نیاز به پروتئین

(۳) ویتامین A وارد یاخته - ویتامین  $\text{B}_{12}$  وارد یاخته - نوعی انتشار

(۴) آهن وارد یاخته - سدیم از یاخته خارج - همراه با افزایش شیب غلظت ماده در دو سوی غشا

۱۶۶- مطابق با شکل مقابل، ..... از عبور کیموس از بخش نشان داده‌شده با علامت (۴)، .....

(۱) قبل - تحت تأثیر پروتئازها، پروتئین‌ها به آمینواسید تجزیه می‌گردند.

(۲) بعد - ترکیبی قلیایی و بدون آنزیم از کیسهٔ صفرا ترشح می‌شود.

(۳) قبل - جذب برخی از ترکیبات امکان‌پذیر نیست.

(۴) بعد - فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی به طور کامل گوارش می‌یابند.





۱۶۷- کدام گزینه در ارتباط با گیاهانی که می‌توانند کربن دی‌اکسید را هنگام شب با نوعی ترکیب سه‌کربنی ترکیب کنند، به درستی بیان شده است؟

- (۱) آنزیم روبیسکو در هنگام روز، کربن دی‌اکسید جو را در نوعی ترکیب پنج‌کربنی تثبیت می‌کند.
  - (۲) ترکیبات نگهدارنده آب را در بخشی از یاخته ذخیره می‌کنند که محل ذخیره کاروتن در برخی گیاهان است.
  - (۳) دو مرحله تثبیت کربن دی‌اکسید را در دو نوع یاخته متفاوت انجام می‌دهند.
  - (۴) مصرف اولین ترکیب پایدار چرخه کالوین با تولید نوعی ترکیب نوکلئوتیدی همراه می‌شود.
- ۱۶۸- کدام گزینه در ارتباط با هر جاندار پریاخته‌ای که از طریق تقسیم میتوز، یاخته جنسی تولید می‌کند به درستی بیان شده است؟

- (۱) اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل می‌کند.
- (۲) مولکول‌های شیمیایی دارد که به گیرنده‌های اختصاصی خود متصل می‌شوند.
- (۳) در همه یاخته پیکری خود، اطلاعات وراثتی را ذخیره دارد.
- (۴) گلوکز را به صورت نشاسته در برخی بافت‌های خود ذخیره می‌کند.

۱۶۹- باکتری‌های مستقر در ریشه گیاهان سویا و عدس ..... باکتری‌های همزیست با گیاه گونا، .....

- (۱) همانند - می‌توانند باعث افزایش جذب نیتروژن در گیاهانی شوند که در دانه بالغ آن‌ها، آندوسپرم یافت نمی‌شود.
- (۲) همانند - همگی فتوسنتزکننده بوده و می‌توانند مواد آلی مورد نیاز گیاه را تأمین کنند.
- (۳) برخلاف - با گیاهانی همزیستی دارند که برگ‌هایی شبیه پروانه دارند.
- (۴) برخلاف - می‌توانند باعث تأمین نیتروژن گیاهانی شوند که همانند گیاه تورپرواش در تالاب‌های شمال یافت می‌شوند.

۱۷۰- کدام گزینه در ارتباط با هر آنزیمی در هسته یک یاخته پوششی معده انسان که می‌تواند بین دو نوکلئوتید، پیوند اشتراکی برقرار کند به درستی بیان شده است؟

- (۱) فقط یکی از دو رشته دنا را دربر می‌گیرد.
- (۲) می‌تواند دو رشته دنا را با شکستن پیوند بین آن‌ها، از هم باز کند.
- (۳) اطلاعات مربوط به ساخت آن توسط رنابسپاراز ۲ رونویسی می‌شود.
- (۴) می‌تواند اشتباهات ایجادشده در فرایندی که انجام می‌دهد را تصحیح کند.

۱۷۱- به طور معمول چند مورد در ارتباط با یک نورون حسی میلیون‌دار انسان، همواره صحیح است؟

- (الف) مرکز اصلی سوخت‌وساز آن، درون ماده خاکستری نخاع قرار دارد.
- (ب) در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا از بین می‌رود، تنها یک نوع یون از غشا می‌گذرد.
- (ج) امکان بسته شدن هر دو نوع کانال دریچه‌دار یونی، در یک زمان وجود ندارد.
- (د) انتقال پیام عصبی بین دو گره رانویه با تولید ADP داخل سیتوپلاسم همراه می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۲- در ساختار مغز یک انسان سالم و بالغ، مرکز تنظیم خواب ..... مرکز انعکاس سرفه، .....

- (۱) در مقایسه با - به بطن چهارم مغزی نزدیک‌تر است.
- (۲) برخلاف - می‌تواند باعث تغییر میزان نیروی وارد بر دیواره رگ‌ها شود.
- (۳) همانند - در سطح پایین‌تری نسبت به محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی قرار گرفته است.
- (۴) همانند - یکی از اجزای بخش‌های اصلی مغز است.



۱۷۳- در فرایند ترجمه، طی مرحله پایان، وقایع زیر به ترتیب کدام گزینه رخ می‌دهد؟

(الف) جدا شدن رشته پلی‌پپتیدی از رنای ناقل

(ب) خروج رنای ناقل از جایگاه P

(ج) ورود عوامل آزادکننده به جایگاه A

(د) جدا شدن دو زیرواحد رناتن از یکدیگر

(۱) «ج» - «د» - «ب» - «الف»

(۳) «الف» - «ج» - «د» - «ب»

(۲) «ج» - «الف» - «ب» - «د»

(۴) «الف» - «ب» - «د» - «ج»

۱۷۴- در لوله گوارش انسان، وجه شباهت محل شروع گوارش چربی‌ها و محل پایان گوارش پروتئین‌ها، ..... و وجه تفاوت آن‌ها ..... است.

(۱) ترشح آنزیم‌های گوارش‌دهنده کربوهیدرات‌ها - داشتن پرز و ریزپرز

(۲) توانایی ساخت نوعی گلیکوپروتئین - قرار گرفتن در سطحی پایین‌تر از پرده میان‌بند

(۳) داشتن سه لایه ماهیچه در دیواره - داشتن شیرهای محتوی بیکربنات

(۴) جمع‌آوری خون خروجی از آن‌ها توسط سیاهرگ باب - توانایی جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub>

۱۷۵- چند مورد فقط در ارتباط با بعضی از یاخته‌های تک‌لاد موجود در ساختار گل تولیدشده در گیاه آلبالو، به درستی بیان شده است؟

(الف) می‌تواند در اتصال با یاخته مشابه خود نباشد.

(ب) توانایی لقاح دارد.

(ج) حاصل تقسیمی است که در آن ساختارهای چهارگروماتیدی تشکیل می‌شود.

(د) ممکن است دارای کروموزوم‌های دوگروماتیدی باشد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۷۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یاخته ..... ، امکان ..... وجود .....»

(۱) تار کشنده ریشه هویج طی فرایندهای تنفس یاخته‌ای و فتوسنتز - تبدیل قند سه‌کربنی به اسید سه‌کربنی، برخلاف تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی - ندارد.

(۲) گویچه قرمز بالغ انسان طی فرایند تنفس یاخته‌ای - اکسایش پیرووات همانند کاهش پیرووات - دارد.

(۳) میانبرگ نرده‌ای گیاه آلبالو طی فرایندهای تنفس یاخته‌ای و فتوسنتز - تولید نوری ATP همانند تولید اسید سه‌کربنی در راکیزه - ندارد.

(۴) پوشش دیواره مویرگ طی فرایند تنفس یاخته‌ای - تولید ترکیب دوکربنی در راکیزه برخلاف ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم - دارد.

۱۷۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«نوعی یون با بار مثبت که غلظت آن در سیتوپلاسم (میان‌یاخته) یک نورون حسی همواره ..... از مایع بین‌یاخته‌ای است، .....»

(۱) کم‌تر - با مصرف مولکول ATP به یاخته وارد می‌شود.

(۲) بیشتر - توسط نوعی ناقل پروتئینی همراه با گلوکز به یاخته‌های بافت پوششی روده وارد می‌شود.

(۳) کم‌تر - با افزایش ترشح هورمون آلدوسترون، غلظتش در خون افزایش می‌یابد.

(۴) بیشتر - بیشترین تعداد جایگاه فعال را در پمپ سدیم، پتاسیم دارد.

۱۷۸- کدام گزینه در رابطه با فردی که همانوکریت خون او کاهش یافته است، به درستی بیان شده است؟

(۱) حجم ادرار فرد افزایش یافته است.

(۲) هضم پروتئین‌های غذایی فرد در محل شروع گوارش آن‌ها دستخوش اختلال شده است.

(۳) ترشح هورمون ضدادراری به کم‌ترین مقدار خود رسیده است.

(۴) فشار اسمزی خون نسبت به حالت طبیعی افزایش یافته است.



۱۷۹- چند مورد در ارتباط با جانوری که می‌تواند از فرمون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده کند و گاهی اوقات به تنهایی

تولیدمثل می‌کند، به درستی بیان شده است؟

(الف) قلب و طناب عصبی این جانور در یک سطح از بدن قرار دارند.

(ب) توانایی تشخیص پرتوهای فرسرخ را دارد.

(ج) پوشش سخت و ضخیم روی بدن، به عنوان تکیه‌گاه عضلات عمل می‌کند.

(د) در خون این جانور انواعی از لنفوسیت‌ها یافت می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸۰- در انسان هنگامی که درون سیاهرگ‌ها فشار مکشی ایجاد می‌شود، لزوماً .....  
 (۱) فشار هوای درون شش‌ها افزایش می‌یابد.  
 (۲) ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در وضعیت انقباض قرار دارند.  
 (۳) فاصله دنده‌ها و پرده دیافراگم (میان‌بند) افزایش یافته است.  
 (۴) از طرف مرکز تنفس در پل مغزی پیامی به ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی ارسال می‌شود.

۱۸۱- هر پروتئین انتقال‌دهنده  $H^+$  در غشای ..... یاخته‌های غلاف آوندی گیاه ذرت، قطعاً .....  
 (۱) راکیزه - الکترون‌های حاصل از اکسایش انواع ناقلین الکترون را از خود عبور می‌دهد.  
 (۲) تیلاکوئید - الکترون‌های حاصل از تجزیه آب را از فتوسینتیم ۲ به سمت فتوسینتیم ۱ هدایت می‌کند.  
 (۳) راکیزه - بدون مصرف ATP، باعث تغییر اسیدیتة فضای بین دو غشای راکیزه می‌شود.  
 (۴) تیلاکوئید - الکترون‌های حاصل از اکسایش NADPH را به یک پروتئین غیرپمپ منتقل می‌کند.

۱۸۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟  
 «آن دسته از تارهای ماهیچه اسکلتی که ..... در آن‌ها کم‌تر از سایر تارهاست، .....»  
 (۱) مقدار رنگ‌دانه قرمز - مقدار زیادی لاکتات تولید می‌کنند.  
 (۲) فعالیت آنزیم تجزیه‌کننده ATP - سرعت انقباض کمی دارند.  
 (۳) سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی - با ورزش کردن افزایش می‌یابند.  
 (۴) تعداد میتوکندری‌ها - بیشتر انرژی خود را در حضور اکسیژن به دست می‌آورند.

۱۸۳- در نوعی گیاه ذرت، رنگ‌دانه‌های قرمز بارز توسط سه دگره A، B و C و رنگ‌دانه‌های سفید نهفته توسط سه دگره a، b و c رمز می‌شوند.

رنگ کدام یک از ذرت‌های حاصل از خودلقاحی ذرت AaBBcc، بیشترین شباهت را به والد خود خواهند داشت؟

۱ (1) aaBBCC (۳) ۲ (2) AaBBCC (۴) ۳ (3) AABBCc (۲)

۱۸۴- کدام گزینه در ارتباط با وسیع‌ترین بخش تنه استخوان ران در انسان، به درستی بیان شده است؟  
 (۱) می‌تواند تحت تأثیر هورمون اریتروپویتین قرار بگیرد.  
 (۲) برخلاف کپسول مفصلی، دارای رشته‌های پروتئینی کلاژن است.  
 (۳) تیغه‌های استخوانی هم‌مرکز در این بخش قابل مشاهده هستند.  
 (۴) از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی تشکیل شده است.



۱۸۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در گروهی از یاخته‌های ..... گیاه تنباکو، ..... می‌شود.»

- (۱) برگ - آنزیم روبیسکو باعث تثبیت کربن دی‌اکسید در نوعی ترکیب پنج‌کربنی
- (۲) پوستک ساقهٔ جوان - از روی رنای پیک، پروتئین ساخته
- (۳) روپوست زیرین ساقه - نوعی ترکیب سه‌فسفاته تولید و مصرف
- (۴) بافت آوند آبکشی ساقه - تولید مولکول پنج‌کربنی از شش‌کربنی با تولید CO<sub>۲</sub> همراه

۱۸۶- کدام گزینه در ارتباط با گیاهان به درستی بیان شده است؟

- (۱) حرکت آب به روش آپوپلاستی در عرض ریشهٔ یک گیاه نهان‌دانه به طریق اسمز انجام می‌شود.
- (۲) در صورت کاهش غلظت یون‌ها در آوند چوبی گیاه زیتون، سرعت جذب آب توسط تارهای کشنده افزایش می‌یابد.
- (۳) در بعضی گیاهان، هنگام تشدید کم‌آبی، تولید گروهی از پروتئین‌ها که در انتشار تسهیل‌شده نقش دارند، افزایش می‌یابد.
- (۴) یاخته‌های درون‌پوست ریشهٔ گیاه لوبیا، با مصرف مولکول ADP، فشار اسمزی درون آوندهای چوبی را افزایش می‌دهند.

۱۸۷- کدام گزینه فقط در ارتباط با بعضی گیرنده‌های مؤک‌دار موجود در گوش داخلی انسان، به درستی بیان شده است؟

- (۱) در نتیجهٔ خم شدن مؤک‌هایشان تحریک می‌شوند.
- (۲) در نتیجهٔ لرزش درجهٔ بیضی، پتانسیل عمل تولید می‌کنند.
- (۳) در تماس با مادهٔ ژلاتینی گوش داخلی قرار دارند.
- (۴) با رشتهٔ عصبی خود در تشکیل اعصاب محیطی نقش دارند.

۱۸۸- در برش عرضی ساقهٔ گیاهانی که ..... بافت مغز در ریشهٔ خود هستند، ..... نوع دیگر نهان‌دانگان، .....

- (۱) فاقد - همانند - دستجات آوندی روی دواپر متحدالمرکز قرار گرفته‌اند.
- (۲) دارای - همانند - پوست برخلاف استوانهٔ آوندی، نامشخص است.
- (۳) فاقد - برخلاف - بافت پارانشیمی در مرکز استوانهٔ آوندی قابل مشاهده است.
- (۴) دارای - برخلاف - ضخامت استوانهٔ آوندی از پوست، کم‌تر است.

۱۸۹- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«جانوری که ..... دارد، قطعاً نمی‌تواند ..... باشد.»

- (الف) خط جانبی - لقاح داخلی داشته
- (ب) پردهٔ صماخ - فاقد استخوان
- (ج) چشم مرکب - مولکولی با توانایی شناسایی پادگن‌های مختلف داشته
- (د) گیرنده‌های شیمیایی در پا - دارای اجتماعی از جسم یاخته‌ای نورون‌ها، خارج از بخش مرکزی دستگاه عصبی فرد

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۹۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یک انسان سالم، بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن مولکولی به دست می‌آید که، .....»

- (۱) کاهش غلظت آن در خون به دنبال افزایش ترشح انسولین رخ می‌دهد.
- (۲) ورودش به هر یاختهٔ بدن منجر به تجزیهٔ آن خواهد شد.
- (۳) غلظت آن در خون هم‌زمان با باز شدن نایزک‌ها در شش می‌تواند افزایش یابد.
- (۴) مصرف بیش از حد آن می‌تواند منجر به افزایش فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز شود.



۱۹۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر عامل برهم‌زننده تعادل جمعیت که ..... قطعاً .....»

- (۱) موجب پیدایش الل جدید در جمعیت می‌شود - سازگاری جمعیت با محیط را افزایش می‌دهد.
  - (۲) در ایجاد تفاوت بین دو جمعیت در گونه‌زایی دگرمیهنی مؤثر است - مستقل از ژنوتیپ افراد عمل نمی‌کند.
  - (۳) با توجه به فنوتیپ افراد جمعیت عمل می‌کند - در تغییر فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها مؤثر است.
  - (۴) باعث افزایش سازگاری افراد با محیط می‌شود - موجب کاهش میزان تنوع خزانه ژنی جمعیت می‌گردد.
- ۱۹۲- کدام گزینه به منظور تولید ATP در اندامک‌های دوغشایی یک یاخته پارانشیم مغز ساقه لوبیا، رخ می‌دهد؟

- (۱) با شکسته شدن ترکیب شش‌کربنی دوفسفاته به دو ترکیب سه‌کربنی تک‌فسفاته، دو ATP مصرف می‌گردد.
  - (۲) در مرحله تولید ترکیب پنج‌کربنی، نوعی مولکول پرانرژی مصرف می‌شود.
  - (۳) هم‌زمان با تشکیل ترکیب دوکربنی، بر مقدار کربن دی‌اکسید محیط افزوده می‌شود.
  - (۴) هم‌زمان با پیدایش هر ترکیب چهارکربنی،  $NAD^+$  تولید می‌شود.
- ۱۹۳- کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌هایی که در اطراف روزه‌های برگ گیاه خرزهره، اتمسفر مرطوبی را ایجاد می‌کنند، غیرممکن است؟

- (۱) پروتون‌ها برخلاف شیب غلظت خود از عرض نوعی غشای فسفولیپیدی عبور کنند.
- (۲) الکترون‌ها به نوعی مولکول حامل الکترون انتقال یابند.
- (۳) آنزیم روبیسکو، کربن دی‌اکسید را به پیش‌ماده‌ای پنج‌کربنی متصل کند.
- (۴) آخرین پذیرنده الکترون در فرایند تأمین انرژی یاخته، نوعی ماده غیرآلی باشد.

۱۹۴- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان، ماده‌ای که توسط پروتئین هم‌انتقالی گلوکز و سدیم در جهت شیب غلظت ..... وارد یاخته پوششی روده باریک می‌شود، می‌تواند در صورت ..... غلظت در خون، باعث ..... شود.»

- (الف) خود - کاهش - افزایش احتمال ابتلا به خیز
- (ب) ماده دیگر - افزایش - افزایش ترشح هورمونی که از لوزالمعده ترشح شده و روی کبد گیرنده دارد،
- (ج) خود - افزایش - تغییر در مقدار فشار خون
- (د) ماده دیگر - کاهش - تحریک مرکزی در مغز که در تنظیم دمای بدن نیز نقش دارد،
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۵- کدام گزینه در ارتباط با همانندسازی مولکول دنا به درستی بیان شده است؟

- (۱) در زمان همانندسازی، دو رشته مولکول دنا به صورت کامل از هم جدا می‌شوند و سپس همانندسازی انجام می‌شود.
  - (۲) در طول یک دنا خطی معین با افزایش تعداد نقاط همانندسازی، طول هر حباب همانندسازی کاهش می‌یابد.
  - (۳) در مراحل مورولا و بلاستولا در دوران جنینی، تعداد نقاط آغاز همانندسازی برخلاف سرعت تقسیم یاخته‌ها کم است.
  - (۴) در همانندسازی یک دنا حلقوی، همواره آنزیم‌های موجود در محل دوراهی همانندسازی، ابتدا از هم دور و سپس به هم نزدیک می‌شوند.
- ۱۹۶- کدام گزینه در ارتباط با نوعی هورمون که در خون یک زن باردار یافت می‌شود و از یاخته‌های پیکری او ترشح نشده است، به درستی بیان

نشده است؟

- (۱) از بخشی ترشح می‌شود که منشأ آن، لایه بیرونی بلاستوسیست است.
- (۲) تنها باعث تداوم ترشح هورمونی می‌شود که می‌تواند در سازوکار بازخورد مثبت با LH و FSH شرکت کند.
- (۳) می‌تواند در غیاب صوت‌نگاری (سونوگرافی)، بارداری فرد را تأیید کند.
- (۴) باعث جلوگیری از میوز ۱ اووسیت‌های اولیه می‌شود.



۱۹۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«همه گونه‌های گیاهی که قادر به تولید یاخته‌هایی با عدد کروموزومی متفاوت از یاخته‌های پیکری خود در داخلی‌ترین حلقه گل هستند و دارای ..... می‌باشند، فاقد ..... هستند.»

(۱) تولیدمثل غیرجنسی - توانایی تولید یاخته‌های جنسی متحرک

(۲) سرلاد پسین - یاخته‌هایی با توانایی فتوسنتز و تولید قندهای سه‌کربنی تک‌فسفاته در روپوست رویی برگ

(۳) گل‌های نر - بافت خورش در داخلی‌ترین حلقه گل‌های خود

(۴) یاخته گل‌اف آوندی با توانایی تولید ATP به سه روش - ساقه و برگ گوشتی و پرآب

۱۹۸- کدام گزینه فقط در ارتباط با بعضی از مهره‌دارانی که اندوخته غذایی تخمک در آن‌ها کم بوده و لقاح خارجی دارند، به درستی بیان شده است؟

(۱) نوزاد آن‌ها از طریق آبشش به تبادل گازهای تنفسی می‌پردازد.

(۲) هر دو نوع خون موجود در قلب آن‌ها با هم وارد رگی می‌شود که ابتدا به دو شاخه تقسیم می‌شود.

(۳) دارای طناب عصبی پشتی هستند.

(۴) در دوران جنینی ارتباط غذایی بین مادر و جنین وجود دارد.

۱۹۹- در ارتباط با ساختار هر نوع از مولکول‌های دناى طبیعی، می‌توان گفت .....

(۱) دو انتهای رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی آن‌ها با پیوند فسفو دی‌استر به هم متصل شده است.

(۲) در بعضی نقاط، دو باز تک‌حلقه‌ای در مقابل هم قرار می‌گیرند.

(۳) پیوندی که بین جفت بازها تشکیل می‌شود به تنهایی انرژی زیادی دارد.

(۴) قطر ثابت این مولکول در سرتاسر آن، در ایجاد پایداری مولکول دنا نقش دارد.

۲۰۰- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن یک فرد بالغ، اندام ..... ، می‌تواند ..... باشد.»

(الف) سازندهٔ اوره - در ذخیرهٔ گلوکز به صورت گلیکوژن نقش داشته

(ب) تولیدکنندهٔ یاخته‌های خونی - یاخته ترشح‌کنندهٔ عامل تنظیم‌کنندهٔ تولید گویچه‌های قرمز را داشته

(ج) ترشح‌کنندهٔ اریتروپویتین - نوعی اندام لنفی

(د) ترشح‌کنندهٔ سکرترین - دارای بافت پوششی استوانه‌ای

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۱- کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌هایی که در آن‌ها دناى متصل به غشای یاخته وجود دارد، به درستی بیان شده است؟

(۱) در ساختار ژنگان آن‌ها، توالی افزاینده همانند راه‌انداز در فرایند رونویسی نقش دارد.

(۲) تنظیم بیان ژن در آن‌ها به طور معمول در مرحلهٔ ترجمه انجام می‌شود.

(۳) در این یاخته‌ها، پروتئین‌هایی ساخته می‌شود که مقصد نهایی آن‌ها داخل هسته است.

(۴) در آن‌ها ممکن است چند ژن مجاور هم تحت کنترل یک راه‌انداز باشند.

۲۰۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در جانوران، یکی از شرایط بروز رفتار ..... است.»

(۱) خوگیری (عادی شدن)، عدم تغییر اختلاف پتانسیل دو سوی غشای برخی گیرنده‌های حسی

(۲) شرطی شدن کلاسیک، یادگیری همراه با آزمون و خطا

(۳) حل مسئله، ارتباط بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید

(۴) نقش‌پذیری، برهم کنش بین ژن‌ها و اثرهای محیطی



۲۰۳- کدام گزینه در ارتباط با همهٔ جانورانی که پیچیده‌ترین شکل کلیه را دارند، به درستی بیان شده است؟

(۱) هوا به کمک مکش حاصل از فشار مثبت به شش‌های آن‌ها وارد می‌شود.

(۲) دارای نوعی لقاح هستند که انجام آن، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته است.

(۳) در ساختار قلب آن‌ها، جدایی کامل بین بطن‌ها وجود دارد.

(۴) به هنگام بارداری، نوعی پردهٔ جنینی از اختلاط خون مادر و جنین جلوگیری می‌کند.

۲۰۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یک یاختهٔ نگهبان روزنه در گیاه گوجه‌فرنگی، .....  $\text{CO}_2$  در چرخه‌ای رخ می‌دهد که .....»

(۱) تولید - بعد از اکسایش محصول نهایی، قندکافت (گلیکولیز) اتفاق می‌افتد.

(۲) مصرف - در آن نوعی قند سه‌کربنی تولید می‌شود.

(۳) تولید - دو نوع مولکول حامل الکترون در آن ایجاد می‌شود.

(۴) مصرف - در آن نوعی ترکیب چهارکربنی ایجاد می‌شود.

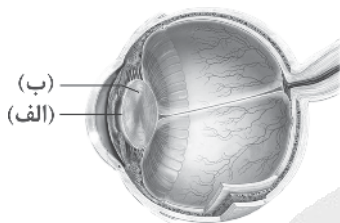
۲۰۵- مطابق با شکل مقابل، ..... بخش .....

(۱) افزایش قطر - (الف)، به دنبال انقباض ماهیچهٔ حلقوی بخش رنگین چشم رخ می‌دهد.

(۲) کاهش ضخامت - (ب)، باعث کاهش کشیدگی تارهای آویزی می‌شود.

(۳) افزایش ضخامت - (ب)، می‌تواند هنگام کتاب خواندن رخ دهد.

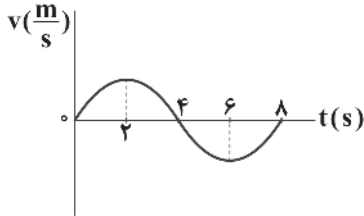
(۴) کاهش قطر - (الف)، به دنبال تحریک بیشتر اعصاب سمپاتیک رخ می‌دهد.





۲۰۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر اندازه شتاب متوسط این متحرک بین دو

لحظه  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 6s$  برابر با  $10 \frac{m}{s^2}$  باشد، شتاب متوسط این متحرک در دو ثانیه دوم حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟



+10 (۱)

-10 (۲)

-20 (۳)

+20 (۴)

۲۰۷- متحرک A با سرعت ثابت  $12 \frac{m}{s}$  از مبدأ محور عبور می‌کند. ۴ ثانیه پس از آن، متحرک B با سرعت ثابت ۷ از مکان  $x = 3m$  گذشته و پس

از ۱۵ ثانیه از شروع حرکتش، از کنار متحرک A می‌گذرد. تندی متحرک B چند کیلومتر بر ساعت است؟

۳۶ (۴)

۵۴ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

۲۰۸- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت  $x = 2t^2 - 8t + 4$  است. سرعت متوسط این متحرک در ۲ ثانیه اول حرکتش چند برابر تندی

متوسط آن در ۲ ثانیه دوم حرکتش است؟

+1 (۴)

+2 (۳)

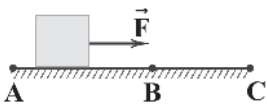
-1 (۲)

-2 (۱)

۲۰۹- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m روی یک سطح افقی با سرعت ثابت در مسیر AB حرکت می‌کند و پس از آن در مسیر BC حرکتی با

شتاب ثابت دارد. اگر ضریب اصطکاک جنبشی در قسمت ابتدایی مسیر برابر با  $0.75$  و در قسمت پایانی مسیر برابر با  $0.7$  باشد، زاویه

نیروی وارد از طرف سطح بر جسم، با سطح قائم چند درجه دچار تغییر می‌شود؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $g = 10 \frac{N}{kg}$ ,  $\sqrt{2} = 1.4$ )



۲۳ (۱)

۱۵ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

۲۱۰- سه نیروی  $\vec{F}_1 = 20\vec{i} - 10\vec{j}$ ،  $\vec{F}_2 = -10\vec{i} + 5\vec{j}$  و  $\vec{F}_3$  به طور هم‌زمان بر جسمی به جرم  $10kg$  وارد می‌شوند. اگر بردار شتاب جسم به

صورت  $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j}$  باشد، اندازه نیروی  $\vec{F}_3$  چند نیوتون است؟ (تمامی بردارها در SI بیان شده‌اند).

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

۲۵ (۴)

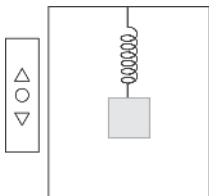
۲۰ (۳)



۲۱۱- جرم چتربازی به همراه چتر آن برابر با  $75\text{ kg}$  است. پس از یک پرش آزاد، چترش را باز می‌کند و پس از پرش، شتابی برابر با  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و رو به بالا می‌گیرد. در این صورت کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد اندازه نیروی مقاومت هوای وارد بر آن درست است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

(۱) در لحظه باز شدن چتر  $1125\text{ N}$  و با گذشت زمان افزایش می‌یابد.  
(۲) در لحظه باز شدن چتر  $375\text{ N}$  و با گذشت زمان کاهش می‌یابد.  
(۳) در لحظه باز شدن چتر  $1125\text{ N}$  و با گذشت زمان کاهش می‌یابد.  
(۴) در لحظه باز شدن چتر  $375\text{ N}$  و با گذشت زمان افزایش می‌یابد.

۲۱۲- مطابق شکل زیر، آسانسوری با سرعت ثابت در حال حرکت رو به بالا است. در این حالت فنر نسبت به حالت طبیعی خود  $15\text{ cm}$  کشیده شده است. اگر آسانسور ناگهان با شتاب ثابت  $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  حرکت کندشونده‌ای را رو به بالا آغاز کند، طول فنر نسبت به حالت قبل چند سانتی‌متر



تغییر می‌کند؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

(۱)  $19/5$

(۲)  $4/5$

(۳)  $15$

(۴)  $7/5$

۲۱۳- آلومینیم جزء مواد ..... و نقره جزء مواد ..... است.

(۱) دیامغناطیسی - پارامغناطیسی

(۲) فرومغناطیسی - دیامغناطیسی

(۳) پارامغناطیسی - دیامغناطیسی

(۴) پارامغناطیسی - فرومغناطیسی

۲۱۴- مطابق شکل زیر، سیم راستی عمود بر صفحه قرار گرفته و جریان عبوری از آن رو به شمال است. اگر اندازه میدان مغناطیسی حاصل از این

سیم مستقیم در نقطه  $M$  برابر با  $400\text{ G}$  باشد و ذره باردار  $q = -5\mu\text{C}$  از این نقطه با تندی  $4 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به طرف غرب حرکت کند، اندازه

نیروی وارد بر این ذره از طرف میدان حاصل از سیم چند میلی‌نیوتون و جهت آن کدام است؟



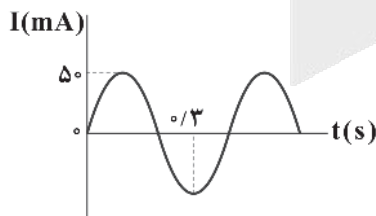
(۲)  $0/8$  - رو به جنوب

(۱)  $80$  - رو به جنوب

(۴)  $0/8$  - رو به شمال

(۳)  $80$  - رو به شمال

۲۱۵- شکل زیر، نمودار جریان الکتریکی گذرنده از یک القاگر با ضریب القاوری  $4\text{ H}$  را نشان می‌دهد. در لحظه  $t = \frac{1}{3}\text{ s}$  انرژی ذخیره شده در



القاگر چند ژول است؟

(۱)  $2/5 \times 10^{-4}$

(۲)  $2/5 \sqrt{3} \times 10^{-4}$

(۳)  $1/25 \sqrt{3} \times 10^{-4}$

(۴)  $1/25 \times 10^{-4}$

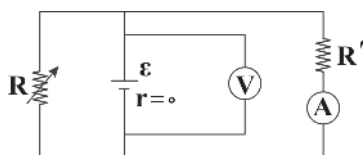
محل انجام محاسبات



۲۱۶- اگر یک لامپ نیم‌رسانا با ولتاژ  $10\text{ V}$  روشن شود، توان مصرفی آن  $16\text{ W}$  خواهد شد. اگر همین لامپ با ولتاژ  $2/5\text{ V}$  روشن شود، توان مصرفی آن چند وات خواهد شد؟ (تغییرات دمای لامپ قابل توجه است.)

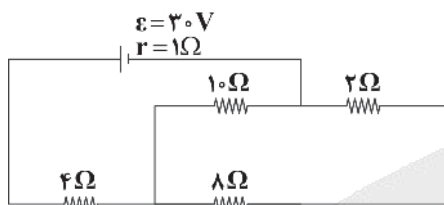
- (۱) بیشتر از ۲ (۲) کم‌تر از ۱ (۳) ۱ (۴) ۲

۲۱۷- در شکل زیر، اگر مقاومت رئوستا افزایش پیدا کند، به ترتیب عددی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند، چگونه تغییر می‌کنند؟ (ولت‌سنج و آمپرسنج را آرمانی در نظر بگیرید.)



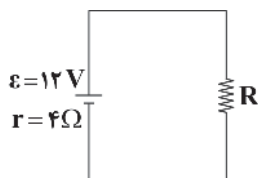
- (۱) کاهش - کاهش  
(۲) کاهش - ثابت  
(۳) ثابت - ثابت  
(۴) افزایش - ثابت

۲۱۸- در مدار شکل زیر، توان مصرف‌شده در مقاومت  $2\ \Omega$  چند وات است؟



- (۱) ۳  
(۲) ۴/۵  
(۳) ۹  
(۴) ۱۲

۲۱۹- در مدار شکل زیر، مقاومت درونی باتری  $4\ \Omega$  است. اگر به‌ازای مقادیر  $2\ \Omega$  و  $R_1$  برای مقاومت متغیر  $R$ ، توان خروجی باتری یکسان باشد، در این حالت، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت  $R_1$  چند ولت است؟



- (۱) ۴  
(۲) ۸  
(۳) ۲  
(۴) ۱

۲۲۰- دو سر یک سیم رسانا، به طول  $4\text{ m}$  و ضخامت  $2\text{ mm}$ ، را به اختلاف پتانسیل الکتریکی  $100\text{ V}$  متصل کرده‌ایم. در مدت  $30$  دقیقه چند کیلووات ساعت انرژی در سیم مصرف می‌شود؟ ( $\rho = 3 \times 10^{-5}\ \Omega \cdot \text{m}$ ،  $\pi \approx 3$  و دمای رسانا را ثابت در نظر بگیرید.)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{1}{8}$

۲۲۱- در کدام گزینه همه کمیت‌ها اصلی هستند؟

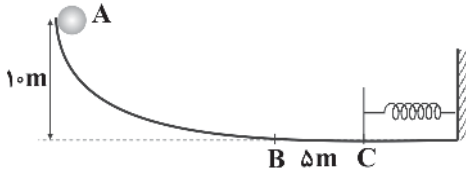
- (۱) جرم، نیرو، مسافت  
(۲) زمان، دما، جرم  
(۳) تندی متوسط، جریان الکتریکی، شدت روشنایی  
(۴) شتاب، توان، دما

محل انجام محاسبات



۲۲۲- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم  $400\text{g}$  از نقطه A با تندی  $4\frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌گذرد. نیروهای مقاوم در مسیر AB ناچیز هستند و در مسیر BC به ازای هر متر،  $2\text{J}$  از انرژی گلوله تلف می‌شود. اگر فنر حداکثر تا نقطه C فشرده شود، بیشینه انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در فنر

چند ژول است؟ ( $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



(۱)  $41/2$

(۲)  $36/8$

(۳)  $33/2$

(۴)  $31/8$

۲۲۳- درون ظرف استوانه‌ای شکل به سطح مقطع  $25\text{cm}^2$  تا ارتفاع  $20\text{cm}$  الکل ریخته‌ایم. روی الکل چند گرم روغن اضافه کنیم تا فشار حاصل از

این دو مایع در کف ظرف برابر با  $4\text{kPa}$  شود؟ ( $\rho_{\text{روغن}} = 0.6\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ,  $\rho_{\text{الکل}} = 0.8\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ,  $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

(۴)  $200$

(۳)  $300$

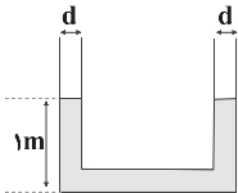
(۲)  $600$

(۱)  $400$

۲۲۴- در شکل زیر، ارتفاع سطح آزاد مایع در دو طرف لوله U شکل یکسان است. درون یکی از شاخه‌ها به ارتفاع  $40\text{cm}$  از مایعی به

چگالی  $\rho = 0.75\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  اضافه می‌کنیم. پس از تعادل، ارتفاع مایع اولیه در شاخه مقابل چند سانتی‌متر خواهد شد؟

( $\rho_{\text{مایع}} = 0.6\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ,  $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



(۱)  $150$

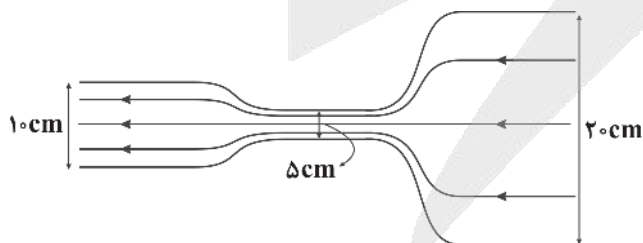
(۲)  $50$

(۳)  $25$

(۴)  $125$

۲۲۵- مطابق شکل زیر، مقداری آب از سمت راست لوله‌ای به سمت چپ در حرکت است. تندی آب در قسمت میانی لوله برابر با  $4\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است. کار

کل انجام شده روی  $2\text{m}^3$  آب در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ) و جریان آب درون لوله را لایه‌ای و پایا در نظر بگیرید.)



(۱)  $3000$

(۲)  $8000$

(۳)  $937/5$

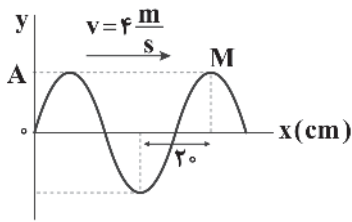
(۴)  $750$

محل انجام محاسبات





۲۳۲- شکل زیر، نقش یک موج عرضی منتشرشده در طنابی را در لحظه  $t = 0$ s نشان می‌دهد. حرکت ذره M در بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 0.2$ s چگونه است؟



(۱) همواره تندشونده

(۲) همواره کندشونده

(۳) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

(۴) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

۲۳۳- یک موج الکترومغناطیسی در جهت مثبت محور xها منتشر می‌شود. در لحظه‌ای که میدان الکتریکی آن در جهت +y است، الکترونی در

آن ناحیه به سمت غرب حرکت می‌کند. مسیر حرکت الکترون کدام است؟



۲۳۴- توان متوسط یک چشمه صوتی ۴۸ وات است. در فاصله چند متری از این چشمه، تراز شدت صوت ۱۰۰ دسی‌بل است؟

(۳)  $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$  و جذب انرژی در محیط ناچیز است.

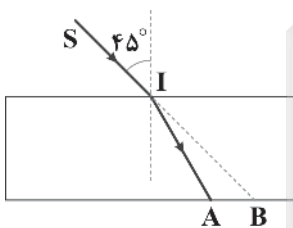
(۴) ۲۰

(۳) ۸۰

(۲) ۴۰

(۱) ۱۰

۲۳۵- در شکل زیر، پرتوی تک‌رنگ SI با زاویه  $45^\circ$  از هوا به یک تیغه شفاف به ضخامت  $60\sqrt{3}$  cm می‌تابد. فاصله AB چند سانتی‌متر است؟



(تیغه  $n = \sqrt{2}$ ,  $\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ,  $\sqrt{3} \approx 1.7$ )

(۱) ۳۹

(۲) ۶۰

(۳) ۴۲

(۴) ۱۸



۲۳۶- عنصر A نخستین عنصر واسطه جدول است که تمام زیرلایه‌های آن به طور کامل از الکترون پر شده و در آرایش الکترونی اتم عنصر X، ۴

الکترون با  $n+1=4$  وجود دارد. فرمول ترکیب حاصل از A و X به کدام صورت است؟

- (۱)  $AX_2$  (۲)  $A_2X$  (۳)  $AX$  (۴)  $A_3X_2$

۲۳۷- مقایسه میان انرژی زیرلایه‌ها در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱)  $6s > 5d > 4f$  (۲)  $6s > 4f > 5d$   
(۳)  $4f > 5d > 6s$  (۴)  $5d > 4f > 6s$

۲۳۸- پتاسیم سیانید ماده‌ای بسیار سمی است که دوز کشنده آن تقریباً ۵ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن انسان است. تعداد اتم‌های موجود در

پتاسیم سیانیدی که باعث مرگ یک شخص ۸۰ کیلوگرمی می‌شود با تعداد اتم‌های موجود در چند گرم فلز تنگستن (W) به تقریب برابر است؟

( $N=14, C=12, K=39, W=184: g.mol^{-1}$ )

- (۱)  $4/3$  (۲)  $0/34$  (۳)  $3/4$  (۴)  $0/43$

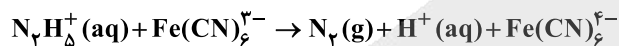
۲۳۹- عنصر کروم دارای سه ایزوتوپ  $^{52}Cr$ ،  $^{53}Cr$  و  $^{54}Cr$  است. اگر نسبت شمار اتم‌های سبک‌ترین ایزوتوپ به سنگین‌ترین ایزوتوپ

برابر ۲ باشد، فراوانی ایزوتوپ  $^{53}Cr$  چند درصد است؟ (جرم اتمی میانگین را برابر  $52/7 amu$  و جرم هر پروتون و هر نوترون

را  $1 amu$  در نظر بگیرید.)

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۲۴۰- در معادله واکنش زیر، پس از موازنه با کوچک‌ترین ضرایب صحیح، تفاوت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها با مجموع ضرایب فراورده‌ها کدام است؟



- (۱) ۷ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۴

۲۴۱- با توجه به فرمول مولکولی روغن زیتون ( $C_{57}H_xO_y$ )، شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی چربی کوهان شتر در کدام گزینه آمده است؟

- (۱)  $x+y$  (۲)  $x-y$

- (۳)  $x+2y$  (۴)  $x-2y$

۲۴۲- در ساختار لوویس کدام یک از گونه‌های زیر، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، عدد

کوچک‌تری است؟

- (۱) کلروفرم (۲) کربونیل سولفید

- (۳) اوزون (۴) وینیل کلرید

محل انجام محاسبات



۲۴۳- چه تعداد از ویژگی‌های زیر در گاز نیتروژن نسبت به اکسیژن بیشتر است؟

• فراوانی در لایه تروپوسفر

• واکنش پذیری

• نقطه جوش

• انحلال پذیری در آب

• نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۲۴۴- اگر به ۱۰۰ mL از محلول پتاسیم سولفات با غلظت ۶۰۰۰ ppm به میزان ۳۰۰ mL آب اضافه کنیم، غلظت مولی پتاسیم در محلول نهایی به

تقریب کدام است؟ ( $K = ۳۹, S = ۳۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$ ,  $d_{\text{محلول}} = ۱ g.mL^{-1}$ )

۱/۱۵ × ۱۰<sup>-۲</sup> (۱) ۲/۳ × ۱۰<sup>-۲</sup> (۲)

۱/۷۲ × ۱۰<sup>-۲</sup> (۳) ۸/۶ × ۱۰<sup>-۳</sup> (۴)

۲۴۵- اگر ۴۰۰ گرم محلول ۴۰٪ جرمی کلسیم برمید را با ۸۲ گرم محلول ۲۰٪ جرمی کلسیم نیترات مخلوط کنیم، درصد جرمی کلسیم در مخلوط

نهایی به تقریب کدام است؟ ( $O = ۱۶, Ca = ۴۰, Br = ۸۰, N = ۱۴ : g.mol^{-1}$ )

۴/۲۲ (۱) ۱۴/۹۲ (۲)

۱۰/۱۶ (۳) ۷/۴۶ (۴)

۲۴۶- چند گرم آلومینیم سولفات جامد را باید به ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۱/۲۵ مولار آلومینیم سولفات با چگالی ۱/۲۵ g.mL<sup>-۱</sup> اضافه کنیم تا به

محلول ۴۰٪ جرمی تبدیل شود؟ ( $Al = ۲۷, S = ۳۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$ )

۱۷/۲۱ (۱) ۳۱/۲۹ (۲)

۲۴/۱۶ (۳) ۱۱/۷۳ (۴)

۲۴۷- در گروه هالوژن‌ها با افزایش عدد اتمی، چه تعداد از موارد زیر افزایش می‌یابد؟

• شعاع اتمی

• دمای لازم برای واکنش با هیدروژن

• خصیلت نافلزی

• نقطه ذوب و جوش

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۸- از سوختن کامل یک مول از چه تعداد از ترکیب‌های آلی زیر در اکسیژن کافی، شمار یکسانی مول بخار آب تولید می‌شود؟

• بنزن • بنز آلدهید • بنزویک اسید • ۱- بوتین

۱ (صفر) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۹- تفاوت عدد اتمی نخستین شبه‌فلز گروه چهاردهم و نخستین عنصر اصلی که دارای ۲۰ الکترون با I = ۲ می‌باشد، کدام است؟

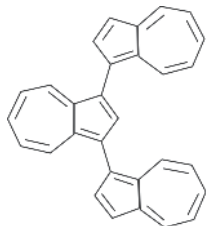
۳۵ (۱) ۳۳ (۲) ۳۱ (۳) ۲۹ (۴)

محل انجام محاسبات



۲۵- ترکیب آلی با ساختار زیر در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد. اگر بازده واکنش ۷۰٪ باشد، نسبت جرم کربن دی‌اکسید تولیدشده به

جرم بخار آب تولیدشده کدام است؟ ( $C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$ )



۴/۸۸ (۱)

۳/۴۲ (۲)

۷/۳۳ (۳)

۵/۱۳ (۴)

۲۵۱- اگر از نمونه‌ای سنگ معدن بوکسیت به جرم ۳۰۰ گرم، مقدار ۴۱ گرم فلز آلومینیم به دست آید، درصد خلوص آلومینیم اکسید در این سنگ

معدن به تقریب کدام است؟ ( $Al=27, O=16: g.mol^{-1}$ )

۳۷ (۴)

۳۲ (۳)

۱۹ (۲)

۲۶ (۱)

۲۵۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• افت دما در یخچال صحرایی، نتیجه انجام یک واکنش سریع گرماگیر است.

• با انجام یک واکنش شیمیایی و تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر، تفاوت ناچیزی در انرژی پتانسیل وابسته به آن‌ها ایجاد می‌شود.

• گرافیت از الماس پایدارتر بوده و گرمای سوختن مولی آن، کم‌تر از گرمای سوختن مولی الماس است.

• ظرفیت گرمایی ویژه در دما و فشار اتاق، افزون بر نوع ماده به مقدار آن نیز بستگی دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های زیر، اگر ۱۰۰ لیتر گاز دی‌نیتروژن پنتااکسید به گازهای اکسیژن و نیتروژن دی‌اکسید تجزیه شود، چند کیلوژول گرما

مصرف می‌شود؟ (شرایط را STP در نظر بگیرید.)



۳۱۵ (۴)

۲۷۵ (۳)

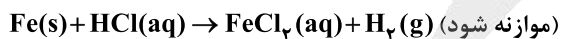
۲۴۵ (۲)

۱۸۵ (۱)

۲۵۴- نمونه‌ای از فلز آهن با خلوص ۸۰٪ وارد محلول هیدروکلریک اسید می‌شود. اگر پس از گذشت ۱۵ ثانیه، جرم توده آهن باقی‌مانده (ناخالص)

برابر ۱۸/۲ گرم و سرعت متوسط واکنش  $0.2 mol.s^{-1}$  باشد، با فرض این‌که نمونه اولیه آهن به طور کامل در واکنش مصرف شود، چند گرم

گاز هیدروژن تولید می‌شود؟ (ناخالصی‌های آهن با اسید واکنش نمی‌دهند.) ( $Fe=56, H=1: g.mol^{-1}$ )



۱/۲ (۴)

۱ (۳)

۰/۸ (۲)

۲ (۱)

محل انجام محاسبات



۲۵۵- با توجه به داده‌های جدول زیر از سوختن کامل هر گرم استیلن (در دمای  $25^{\circ}\text{C}$ ) به تقریب چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (آنتالپی تبخیر

آب برابر با  $45 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  است و  $(\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16:\text{g}\cdot\text{mol}^{-1})$

پیوند	C—H	O—H	C=O	O=O	C≡C	C=C
$\Delta H(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	۴۱۵	۴۶۵	۸۰۰	۵۰۰	۸۴۰	۶۱۵

۴۸/۲ (۴)

۵۳/۱ (۳)

۴۴/۱ (۲)

۳۹/۷ (۱)

۲۵۶- در مولکول آمید حاصل از واکنش اتیل آمین با بوتانوییک اسید، درصد جرمی اکسیژن، چند برابر درصد جرمی هیدروژن است؟

$(\text{O}=16, \text{H}=1:\text{g}\cdot\text{mol}^{-1})$

۲/۴۶ (۴)

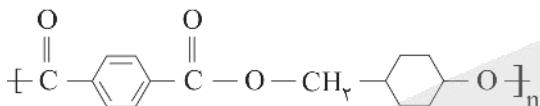
۱/۴۵ (۳)

۱/۲۳ (۲)

۲/۱۳ (۱)

۲۵۷- اگر بر اثر آبکافت  $156$  گرم از پلیمر زیر،  $23/4$  گرم دی‌الکل تولید شود، بازده درصدی واکنش آبکافت کدام است؟

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



۳۰ (۴)

۶۰ (۳)

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)

۲۵۸- انحلال پذیری چه تعداد از ترکیب‌های زیر در آب، مشابه انحلال پذیری ویتامین C در آب است؟

• ویتامین A

• کلسترول

• لیکوپن

• سلولز

۴ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۲۵۹- واکنش روبه‌رو را در نظر بگیرید:  
 $\text{Ca}_3\text{P}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{PH}_3(\text{g}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$  (موازنه شود).

اگر در فشار  $1 \text{ atm}$  و دمای  $25^{\circ}\text{C}$ ، مقدار  $6/1 \text{ L}$  گاز فسفین تولید شود، برای خنثی کردن کامل کلسیم هیدروکسید تولیدشده به چند

میلی لیتر از یک اسید ضعیف تک پروتون‌دار با  $\text{pH}=2$  و درصد یونش  $1/10$  نیاز است؟

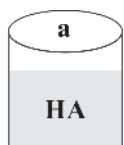
۶۰ (۴)

۴۰ (۳)

۳۰ (۲)

۵۰ (۱)

۲۶۰- با توجه به محلول‌های a و b، مقایسه میان pH این محلول‌ها به کدام صورت است؟ (غلظت‌های اسیدها مربوط به قبل از یونش است.)



$K_a = 4 \times 10^{-5}$   
 $[\text{HA}] = 0/4$



$K_a = 4 \times 10^{-2}$   
 $[\text{HB}] = 0/8$

$\text{pH}_a - \text{pH}_b = 1/4$  (۱)

$\text{pH}_a - \text{pH}_b = 1/5$  (۲)

$\text{pH}_a - \text{pH}_b = 1/65$  (۳)

$\text{pH}_a - \text{pH}_b = 1/6$  (۴)

محل انجام محاسبات





# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





# نظرسنجی وبسایت گاج مارکت

دانش آموز گرامی؛

لطفاً بعد از پایان آزمون به سوالات ۱ تا ۵ در قسمت نظرسنجی با دقت پاسخ دهید.

۱- تا چه اندازه با فروشگاه اینترنتی گاج مارکت آشنا هستید؟

(۱) نمی‌شناسم (۲) تا حدودی آشنایی دارم

(۳) عضو سایت هستم و خرید انجام نداده‌ام (۴) عضو سایت هستم و خرید انجام داده‌ام

۲- تنوع و کیفیت محصولات و کالاهای فروشگاه اینترنتی گاج مارکت را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

(۱) کم و بدون کیفیت (۲) زیاد و بدون کیفیت (۳) کم و با کیفیت (۴) زیاد و با کیفیت

۳- پشتیبانی و خدمت مشتریان فروشگاه اینترنتی گاج مارکت را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

(۱) خیلی خوب (۲) خوب (۳) متوسط (۴) ضعیف

۴- در مقایسه با سایر رقبا ما را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

(۱) خیلی خوب (۲) خوب (۳) متوسط (۴) ضعیف

۵- عملکرد کلی فروشگاه اینترنتی گاج مارکت از نظر شما چگونه است؟

(۱) خیلی خوب (۲) خوب (۳) متوسط (۴) ضعیف

gajmarket



# آزمون‌های سراسر گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۷۰	مدت پاسخگویی: ۲۵۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۶	ریاضیات	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۷	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۸	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۹	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه



# آزمون‌های سراسر گاج



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب  
نبش بازارچه کتاب

اطلاع رسانی و ثبت نام: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی: [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)



دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری نیا
زبان عربی	بهروز حیدریکی	حسام حاج مؤمن - علیرضا شفیعی شاهو مرادیان - سید مهدی میرفتحی پریسا فیلو
دین و زندگی	مرتضی محسنی کبیر	بهاره سلیمی - عطیه خادمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد حسین طیبی	حسین طیبی - مریم پارسائیان
ریاضیات	سیروس نصیری	مفید ابراهیم پور - خشایار خاکی سپهر متولی - محدثه کارگرفرد مینا نظری
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی - رضا نظری سجاد اخوان - علیرضا اکبرپور حمیدرضا مهربان - احمد بافنده علی دره‌شوریان - فرشید کرمی معصومه محمدقاسمی	ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحی محمدحسین اصغرپور توران نادى
فیزیک	علیرضا سلیمانی	شادی تشکری - مروارید شاه‌حسینی حسین زین‌العابدین‌زاده - سارا دانایی
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی - رضا فولادپور رضیه قربانی - مسعود حیدریان
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	بهاره سلیمی - عطیه خادمی

## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - زهرا رجبی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - مهناز السادات کاظمی - ربابه الطافی - مینا عباسی  
فرزانه فتاحی

امور چاپ: علی مزرعتی



## حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نمایم:

- ۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.
- ۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.
- ۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.
- ۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.
- ۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.
- ۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.
- ۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

- مراجعه به سایت گاج به نشانی [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)

- مراجعه به نمایندگی.

۸- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

- برگزاری جلسه مشاوره حضوری به صورت انفرادی حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].
- بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰۰۰۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



## زمین‌شناسی

۱۱۴ ۱ تونل‌هایی که در بالای سطح ایستابی (منطقه تهویه) قرار می‌گیرند، از پایداری بیشتری برخوردارند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بالای سنگ بستر آبخوان یعنی منطقه اشباع که زیر سطح ایستابی است.  
۳) زیر سطح پیژومتریک نیز منطقه اشباع است و پایداری تونل کاهش می‌یابد.  
۴) در سنگ گچ نیز حفرات انحلالی سریع تشکیل شده و موجب ناپایداری تونل می‌شود.

۱۱۵ ۴ سنگ‌ها و کانی‌های حاوی آرسنیک (مانند پیریت) می‌توانند پس از هوازدگی، آرسنیک را وارد آب و سپس بدن انسان کنند و بیماری‌های متعددی مانند لکه‌های پوستی، سخت و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست ایجاد کند.

۱۱۶ ۳ این عنصر کادمیم نام دارد و همیشه با عنصر روی همراه است.

۱۱۷ ۲ مصرف ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز فلوراید موجب خشکی استخوان و غضروف‌ها می‌شود.

۱۱۸ ۲ در منطقه ابتدا در اثر تنش فشاری لایه‌های رسوبی دچار چین‌خوردگی شده‌اند و سپس در اثر تنش برشی گسل نوع امتداد لغز به وجود آمده است.

۱۱۹ ۳ میزان شدت زمین‌لرزه براساس میزان خرابی‌ها و خسارت‌های زمین‌لرزه بیان می‌شود و یک مقیاس مشاهده‌ای و توصیفی است که بدون استفاده از ابزار و دستگاه اندازه‌گیری به توصیف میزان خرابی‌های ناشی از زمین‌لرزه می‌پردازد.

۱۲۰ ۴ هر چه از مرکز سطحی زمین لرزه (نقطه B) دورتر شویم میزان شدت زمین‌لرزه (خرابی‌ها) کاهش می‌یابد در نتیجه شدت زمین‌لرزه در نقاط به ترتیب به صورت زیر است:

$$D < C < A < B$$

بیشترین شدت ← کم‌ترین شدت

نکته: میزان بزرگی زمین لرزه (ریشتر) در تمام نقاط با هم برابر و یکسان است.

۱۲۱ ۲ در ناودیس لایه‌های جوان‌تر در مرکز قرار می‌گیرند و با توجه به شکل لایه ۳ در مرکز قرار داشته و باید جوان‌تر باشد در نتیجه فسیل جوان‌تری نیز خواهد داشت و در دوره جوان‌تری نیز پدید آمده است و لایه‌های ۱ و ۵ از همه قدیمی‌ترند.

ترتیب دوره‌های زمین‌شناسی از قدیم به جدید:

کامبرین ← اردوویسین ← سیلورین ← دونین ← کربنیفر ← پرمین ← تریاس ← ژوراسیک ← کرتاسه ← پالئوژن ← نئوژن ← کواترنری

۱۲۲ ۱ در ایسلند بخش عمده انرژی از زمین‌گرمایی و در ایرلند از تورب (زغال سنگ نارس) به عنوان ماده سوختی بهره‌برداری و استفاده می‌شود.

۱۰۱ ۴ بیشتر فعالیت آتشفشانی جوان در دوره کواترنری در امتداد نوار

ارومیه - دختر صورت گرفته است و طبق شکل ۷-۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی، انسان در این دوره ظاهر شده است.

۱۰۲ ۱ کهکشان راه شیری، شکلی مارپیچی دارد که منظومه شمسی در لبه یکی از بازوهای آن قرار گرفته است.

۱۰۳ ۲ طبق شکل ۶-۱ صفحه ۱۴ کتاب درسی، خورشید فقط در ۲ روز سال (اول بهار و اول پاییز) بر مدار استوا (صفر درجه) قائم می‌تابد و اجسام عمود، در ظهر شرعی سایه‌ای ندارند.

۱۰۴ ۳ طبق شکل ۷-۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی نخستین پستانداران در دوره تریاس (اولین دوره) از دوران مزوزوئیک ظاهر شدند.

۱۰۵ ۳ در مرحله گسترش از چرخه ویلسون در محل شکاف ایجاد شده، مواد مذاب سست‌گره به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های میان اقیانوسی ایجاد می‌شود.

۱۰۶ ۲ درصد فراوانی فلدسپارها در پوسته زمین از کوارتز بیشتر است. (شکل ۱ - ۲ صفحه ۲۸ کتاب درسی)

۱۰۷ ۴ یاقوت (اکسید آلومینیم)، گالن (Pbs)، کالکوپریت (CuFeS<sub>۲</sub>) و الماس (کربن خالص) غیرسیلیکات می‌باشند...

۱۰۸ ۱ در مراحل تشکیل آنتراسیت به ترتیب متان از زغال سنگ خارج شده و کاهش می‌یابد و با خروج آب و مواد فرار درصد کربن افزایش یافته و کربن دی‌اکسید نیز مانند متان کاهش می‌یابد.

۱۰۹ ۴ هر چه تخلخل یک رسوب بیشتر باشد، آب بیشتری را می‌تواند در خود نگه دارد و میزان و حجم فضاهای خالی ارتباط مستقیمی با میزان تخلخل دارد.

نکته: ارتباط و اندازه منافذ با نفوذپذیری رابطه مستقیم دارند.

۱۱۰ ۴ لایه‌های بالایی آبخوان آزاد باید نفوذپذیر بوده که آب بتواند وارد آبخوان شود مانند آهک کارستی، آبرفت و ... و لایه زیرین آن باید نفوذناپذیر باشد مانند رس، شیل و ...

۱۱۱ ۳ اندازه ذرات خاک از کوچک به بزرگ به ترتیب:

رس > سیلت > ماسه > شن

ریز ← درشت

۱۱۲ ۱ در افق A خاک، ماسه، رس، گیاخاک وجود دارد و در افق B خاک، ماسه، رس، املاح شسته شده از افق A و کمی گیاخاک وجود دارد.

۱۱۳ ۱ سنگ رسوبی شیل به علت تورق و سست بودن در برابر تنش مقاوم نیست و استحکام لازم برای ساخت سازه را ندارد.



ریاضیات

۱ ۱۲۶

$$x^2 = (\sqrt{3+\sqrt{5}} + \sqrt{3-\sqrt{5}})^2 = 3 + \sqrt{5} + 3 - \sqrt{5} + 2\sqrt{9-5}$$

$$\Rightarrow x^2 = 6 + 4 = 10 \xrightarrow{x>0} x = \sqrt{10} \Rightarrow x\sqrt{10} = 10$$

۳ ۱۲۷

در دنباله  $t_n$  جمله اول و قدرنسبت به ترتیب ۴ و ۳ است.

$$t_3 = 10, t_5 = 10 + 2 \times 3 = 16, t_7 = 22$$

اگر دنباله جدید را  $a_n$  بنامیم:

$$a_n: 20, 32, 44, \dots \Rightarrow d = 12$$

$$a_{19} = a_1 + 18d = 20 + 18 \times 12 = 248$$

۳ ۱۲۸

$$P(2) = -1, P(-1) = 4$$

$$g(x) = P(x+4) - xP(x+7) \xrightarrow{\substack{x+5=0 \\ x=-5}}$$

$$g(-5) = P(-1) - (-5)P(2) = 4 + 5 \times (-1) = -1$$

۱ ۱۲۹

اگر ریشه‌ها را  $\alpha$  و  $\beta$  فرض کنیم:

$$S = \alpha + \beta = \frac{3}{2}, P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = \frac{k}{2}$$

$$\alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta) = S^3 - 3PS = \frac{45}{8}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{3}{2}\right)^3 - 3 \times \frac{k}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{45}{8}$$

$$\Rightarrow \frac{27}{8} - \frac{18k}{8} = \frac{45}{8} \Rightarrow 27 - 18k = 45$$

$$\Rightarrow 18k = -18 \Rightarrow k = -1$$

۴ ۱۳۰

$$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = S^2 - 2P = \left(\frac{3}{2}\right)^2 - 2\left(\frac{k}{2}\right)$$

$$= \frac{9}{4} + 1 = \frac{13}{4}$$

$$4x^2 < |3x-1| \Rightarrow |4x^2| < |3x-1|$$

$$\Rightarrow (4x^2 + 3x - 1)(4x^2 - 3x + 1) < 0$$

همواره مثبت

$$\Rightarrow 4x^2 + 3x - 1 < 0 \Rightarrow -1 < x < \frac{1}{4}$$

$$\text{مرکز بازه} = \frac{-1 + \frac{1}{4}}{2} = -\frac{3}{8}$$

۲ ۱۳۱

ضابطه دو تابع را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$f(x) = a(x-2)(x-3), g(x) = a'(x+2)^2$$

هر دو سهمی روی محور  $Ox$  متقاطع‌اند.

$$f(0) = g(0) = 3 \Rightarrow 6a = 4a' = 3 \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{2} \\ a' = \frac{3}{4} \end{cases}$$

حال دو تابع را برابر هم قرار می‌دهیم:

$$\frac{1}{2}(x^2 - 5x + 6) = \frac{3}{4}(x^2 + 4x + 4) \xrightarrow{\times 4}$$

$$2x^2 - 10x + 12 = 3x^2 + 12x + 12 \Rightarrow x^2 + 22x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -22 \end{cases}$$

$$g(-22) = \frac{3}{4}(-22+2)^2 = \frac{3}{4} \times 400 = 300$$

۳ ۱۲۳ سنگ‌های پهنه سهند - بزمان آذرین و پهنه کپه‌داغ رسوبی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پهنه‌های البرز و کپه‌داغ هر دو رسوبی است.  
 (۲) پهنه‌های زاگرس و البرز هر دو رسوبی است.  
 (۴) پهنه ایران مرکزی سنگ‌های آذرین، رسوبی و دگرگونی و پهنه شرق و جنوب شرق ایران آذرین و رسوبی است.

۴ ۱۲۴

با توجه به شکل ۵ - ۷ صفحه ۱۱۴ کتاب درسی گسل تبریز برخلاف گسل ارس امتداد شمال غربی، جنوب شرقی دارد.

۲ ۱۲۵

فعالیت آتشفشان‌های جوان ایران در دوره کواترنری بوده و در امتداد نوار ارومیه - دختر قرار دارند و طبق جدول صفحه ۱۰۷ کتاب درسی ویژگی مهم پهنه ارومیه - دختر، فروانش تئیس نوین به زیر ایران مرکزی است.



چون دامنه تابع از حل نامعادله  $mx^2 + nx - 2 > 0$  به دست می‌آید پس باید  $m = 0$  باشد و همچنین:

$$nx - 2 > 0 \Rightarrow nx > 2 \xrightarrow{n > 0} x > \frac{2}{n} \xrightarrow{x > 1} \frac{2}{n} = 1 \Rightarrow n = 2$$

$$f(x) = \frac{2+p}{\sqrt{2x-2}}$$

$$f(2) = 4 \Rightarrow \frac{2+p}{2} = 4 \Rightarrow p = 6 \Rightarrow f(x) = \frac{8}{\sqrt{2x-2}}$$

$$f(9) = \frac{8}{\sqrt{16}} = 2$$

۲ ۱۳۸

$$\left(\frac{g}{f}\right)(x) = 343 \Rightarrow \frac{\left(\frac{1}{\sqrt{y}}\right)^x}{y^x} = 343 \Rightarrow \frac{1}{y^{\frac{x}{2} \times y^x}} = 343$$

$$\Rightarrow y^{-\frac{2x}{2}} = y^2 \Rightarrow -\frac{2x}{2} = 2 \Rightarrow x = -2$$

۱ ۱۳۹

$$f(x) = a + b \cos\left(\frac{\pi}{4} - hx\right) = a + b \sin(hx)$$

دوره تناوب تابع  $6\pi$  است. پس:

$$T = \frac{2\pi}{|h|} = 6\pi \Rightarrow |h| = \frac{1}{3}$$

همچنین بیشترین و کمترین مقدار تابع  $0$  و  $-4$  است.

$$\begin{cases} \max f(x) = 0 \\ \min f(x) = -4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + |b| = 0 \\ a - |b| = -4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ |b| = 2 \end{cases}$$

با حذف انتقال عرض تابع معلوم می‌شود که  $b$  و  $h$  مختلف‌العلامتند پس:

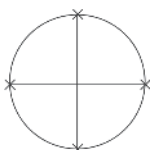
$$abh = \frac{4}{3}$$

۲ ۱۴۰

$$\sin^2(\pi+x) + \cos^2(2\pi-x) + \sin x(1-\sin^2 x) = 1$$

$$\Rightarrow \sin^2 x + \cos^2 x + \sin x(1-\sin^2 x) = 1$$

$$\Rightarrow \sin x(1-\sin^2 x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin x = 1 \\ \sin x = -1 \\ \sin x = 0 \end{cases}$$



جواب‌های سه معادله به دست آمده را در دایره علامت  $\times$  زده‌ایم که اجتماع آن‌ها  $\frac{k\pi}{2}$  خواهد بود.

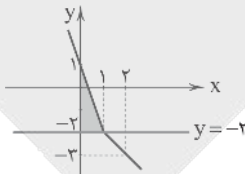
۳ ۱۳۲

$$\begin{cases} 2 \leq 1-x \leq 5 \xrightarrow{-1} 1 \leq -x \leq 4 \Rightarrow -4 \leq x \leq -1 \\ 1-x \neq 4 \Rightarrow x \neq -3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow D_g = [-4, -1] - \{-3\}$$

۳ ۱۳۳

$$y = |x-1| - 2x \quad \begin{array}{c|ccc} x & 0 & 1 & 2 \\ \hline y & 1 & -2 & -3 \end{array}$$



$$S = \frac{1}{2} \times 1 \times 3 = 1/5 \text{ قسمت رنگی}$$

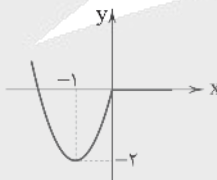
۴ ۱۳۴

$$h(x) = (fg)(x) = f(x)g(x) = (|x-x|)(|x|-2)$$

$$x \geq 0 \Rightarrow h(x) = 0$$

$$x < 0 \Rightarrow h(x) = (-x-x)(-x-2) = 2x(x+2)$$

نمودار این تابع را ببینید:

ملاحظه می‌کنید که برد تابع  $[-2, +\infty)$  است.

۴ ۱۳۵

تابع را برابر  $10^x/3$  قرار می‌دهیم و  $x$  را حساب می‌کنیم.

$$\frac{10^x - 10^{-x}}{10^x + 10^{-x}} = \frac{3}{10} \Rightarrow \frac{10^{2x} - 1}{10^{2x} + 1} = \frac{3}{10} \xrightarrow{10^{2x} = t} \frac{t-1}{t+1} = \frac{3}{10}$$

$$\Rightarrow 10t - 10 = 3t + 3 \Rightarrow 7t = 13 \Rightarrow t = \frac{13}{7}$$

$$\Rightarrow 10^{2x} = \frac{13}{7} \Rightarrow 2x \log 10 = \log 13 - \log 7$$

$$\Rightarrow 4x = 1/10 \log 13/7 \Rightarrow x = 0.075$$

۱ ۱۳۶

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow S^2 - 2P = 1 \Rightarrow \left(\frac{m}{3}\right)^2 - 2 \times \frac{1}{3} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{m^2}{9} = 1 + \frac{2}{3} = \frac{5}{3} \Rightarrow m^2 = 15 \Rightarrow m = \pm\sqrt{15}$$

چون  $\alpha$  در ناحیه اول قرار دارد پس  $\sin \alpha > 0$  و  $\cos \alpha > 0$  پس  $S > 0$  است در نتیجه  $m > 0$  قابل قبول است.



۱۴۵ ۳ چون تعداد داده‌ها بیشتر از تعداد خواسته‌هاست، پس اعداد را افراز می‌کنیم.

$$333 \rightarrow 1$$

$$331 \rightarrow \frac{3!}{2!} = 3$$

$$311 \rightarrow \frac{3!}{2!} = 3$$

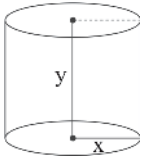
پس کل حالات ۷ تا است.

۱۴۶ ۳

$$CV_1 = \frac{\sigma}{\bar{x}} \xrightarrow{\text{داده‌ها سه و نیم برابر شده سپس ۳ واحد اضافه شود}} CV_2 = \frac{3/5\sigma}{3/5\bar{x} + 3}$$

$$\frac{CV_2}{CV_1} = \frac{3/5\sigma}{3/5\bar{x} + 3} \cdot \frac{\bar{x}}{\sigma} = \frac{3/5 \times 20 + 30}{100} = 0.7$$

۱۴۷ ۳ اگر ابعاد مستطیل را  $x$  و  $y$  فرض کنیم و آن را حول ضلع بزرگ‌تر دوران دهیم آن‌گاه:



$$\begin{cases} x + y = 12 \\ V_{\max} = \pi x^2 y \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{2} = y \Rightarrow x = 2y$$

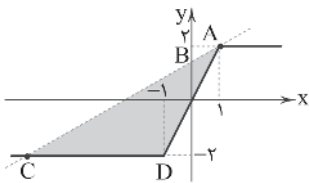
$$x + y = 12 \xrightarrow{x=2y} 2y + y = 12 \Rightarrow y = 4, x = 8$$

$$V_{\max} = \pi(8)^2(4) = 256\pi$$

۱۴۸ ۱ کم‌ترین آهنگ لحظه‌ای در نقطه‌ای رخ می‌دهد که  $y'$  مینیمم شود.

$$y' = 3x^2 - 8x \Rightarrow \min(y') = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{-64}{12} = -\frac{16}{3}$$

۱۴۹ ۳ نمودار دو تابع را رسم می‌کنیم.



توجه کنید که خط  $7y = 4x + 10$  از نقاط  $A(1, 2)$  و  $B(0, \frac{10}{7})$  عبور می‌کند. برای یافتن نقطه  $C$  برای  $x < -1$  دو تابع را برابر هم قرار می‌دهیم:

$$7y = 4x + 10 \xrightarrow{y=-2} -14 = 4x + 10 \Rightarrow 4x = -24 \Rightarrow x_C = -6$$

$$S_{ACD} = \frac{1}{2} \times 4 \times 5 = 10$$

۱۴۱ ۱ چون حد مخرج کسر برابر صفر و حاصل حد برابر ۲ است، پس باید حد صورت کسر هم به ازای  $x=1$  برابر صفر باشد.

$$\lim_{x \rightarrow 1} (a\sqrt{x} + b) = 0 \Rightarrow a + b = 0 \Rightarrow b = -a$$

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

$$\Rightarrow \frac{a}{2} = 2 \Rightarrow a = 4, b = -4$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{a\sqrt{x+1} + b}{b\sqrt{x-1} - a} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{a\sqrt{x}}{b\sqrt{x}} = \frac{a}{b} = \frac{4}{-4} = -1$$

۱۴۲ ۲

$$f(2) = \log_p b$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} (|x-2| + x) = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \left( \left[ \frac{-2}{x} \right] + a \right) = \left[ \frac{-2}{2^-} \right] + a = -2 + a$$

$$-2 + a = \log_p b = 2 \Rightarrow \begin{cases} b = 3^2 = 9 \\ a = 4 \end{cases} \Rightarrow a + b = 13$$

۱۴۳ ۳ تابع در  $x = -1$  پیوسته است زیرا:

$$f(-1) = \lim_{x \rightarrow -1} f(x) = 0$$

در همسایگی راست  $x = -1$  داریم:

$$f(x) = (x+1)[2(-1)^+] = (x+1)[(-2)^+] = -2(x+1)$$

$$\Rightarrow f'(x) = -2 \Rightarrow f'_+(-1) = -2$$

در همسایگی چپ  $x = -1$  داریم:

$$f(x) = -(x+1)[2(-1)^-] = -(x+1)[(-2)^-] = 2(x+1)$$

$$\Rightarrow f'(x) = 2 \Rightarrow f'_-(-1) = 2$$

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

۱۴۴ ۱ با توجه به شکل، دو تابع  $f$  و  $g$  در نقطه‌ای به طول ۳ بر هم مماس‌اند پس  $f(3) = g(3)$  و  $f'(3) = g'(3)$  خواهد بود.

$$f(x) - g(x) = \frac{ax+b+1}{x-2} \xrightarrow{x=3} f(3) - g(3) = \frac{3a+b+1}{3-2}$$

$$\xrightarrow{f(3)=g(3)} 3a+b = -1 \quad (I)$$

حال از طرفین مشتق می‌گیریم:

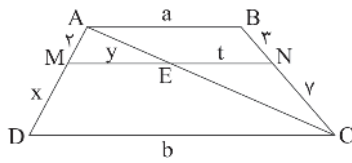
$$f'(x) - g'(x) = \frac{-2a-b-1}{(x-2)^2} \xrightarrow{x=3} f'(3) - g'(3) = \frac{-2a-b-1}{1}$$

$$\xrightarrow{f'(3)=g'(3)} -2a-b-1 = 0 \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I) \text{ و } (II)} \begin{cases} -2a-b=1 \\ 3a+b=-1 \end{cases} \xrightarrow{+} a = 0$$



۲ ۱۵۴



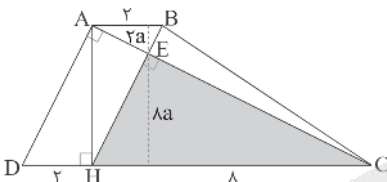
$$\frac{y}{10} = \frac{t}{10} \Rightarrow x = \frac{14}{3}$$

$$\Delta ABC: \frac{t}{a} = \frac{y}{10} \Rightarrow t = \frac{y}{10}a$$

$$\Delta ADC: \frac{y}{b} = \frac{t}{\frac{14}{3}} = \frac{y}{10} = \frac{t}{10} \Rightarrow y = \frac{3}{10}b$$

$$MN = t + y = \frac{y}{10}a + \frac{3}{10}b = \frac{1}{10}(ya + 3b)$$

۲ ۱۵۵ در امتداد HC از قسمت H به اندازه AB تا نقطه D امتداد می‌دهیم.



با توجه به موازی بودن BH و AD زاویه DAC قائم‌الزاویه است.

$$\Delta ADC: AH^2 = 2 \times 8 \Rightarrow AH = 4$$

$$\Delta ABE \sim \Delta EHC \Rightarrow 2a + a = 4 \Rightarrow a = 4/3 \Rightarrow a = 3/2$$

۳ ۱۵۰ دامنه تابع را حساب می‌کنیم:

$$100 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 100 \Rightarrow -10 \leq x \leq 10 \Rightarrow D_f = [-10, 10]$$

حال نقاط بحرانی را حساب می‌کنیم:

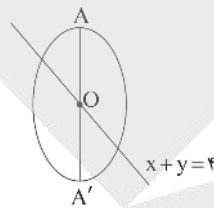
$$f'(x) = \frac{-2x}{\sqrt{100-x^2}} - \frac{x^2}{\sqrt{100-x^2}} = \frac{100-2x^2}{\sqrt{100-x^2}} = 0 \Rightarrow x = \pm 5\sqrt{2}$$

$$f(5\sqrt{2}) = (5\sqrt{2})\sqrt{100-50} = 50, f(-5\sqrt{2}) = -50$$

$$f(-10) = f(10) = 0$$

پس بیشترین مقدار تابع ۵۰ است.

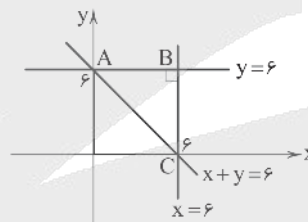
۳ ۱۵۱ مرکز بیضی را در خط داده شده قرار می‌دهیم.



$$m + m - 2 = 4 \Rightarrow m = 3 \Rightarrow O(3, 1)$$

با توجه به نمودار  $A'(3, -7)$  است و  $A'$  قرینه  $A$  نسبت به  $O$  می‌باشد.

$$A = 2O - A' = 2(3, 1) - (3, -7) \Rightarrow A = (3, 9)$$

۱ ۱۵۲ نقاط برخورد سه خط  $(0, 6)$ ،  $(6, 0)$  و  $(6, 6)$  می‌باشد.معادله دایره را  $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$  در نظر می‌گیریم و سه نقطه را

در دایره صدق می‌دهیم:

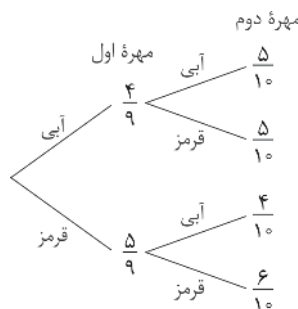
$$\begin{cases} 36 + 6a + c = 0 \\ 36 + 6b + c = 0 \\ 72 + 6a + 6b + c = 0 \end{cases} \xrightarrow{+} 72 + 6a + 6b + 2c = 0 \quad (1)$$

$$72 + 6a + 6b + c = 0 \quad (2)$$

رابطه‌های (۱) و (۲) را از هم کم می‌کنیم در این صورت  $c = 0$  می‌شود و ازآنجا  $a = -6$  و  $b = -6$  به دست می‌آید:

$$R = \frac{1}{\sqrt{a^2 + b^2 - 4c}} = \frac{1}{\sqrt{36 + 36}} = 3\sqrt{2}$$

۳ ۱۵۳



$$P(\text{آبی}) = \frac{4}{9} \times \frac{3}{8} + \frac{5}{9} \times \frac{4}{8} = \frac{4}{90} = \frac{4}{9}$$



## زیست‌شناسی

۱۵۶ ۴

پلازمید (دیسک) در باکتری‌ها و بعضی قارچ‌ها (نوعی یوکاریوت) یافت می‌شود. در هر دو گروه، تشکیل پیوند بین آمینواسیدها در فرایند ترجمه و تولید پرووات در فرایند قندکافت در سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فقط در ارتباط با باکتری‌ها (پروکاریوت‌ها) به درستی بیان شده است، مثلاً در ژن‌های آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز، رنابسپاراز به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کرده و به آن متصل می‌شود، ولی در یوکاریوت‌ها این پدیده امکان‌پذیر نیست.

(۲) در باکتری‌ها، اندامک (مانند میتوکندری) وجود ندارد.

(۳) عوامل رونویسی فقط در یوکاریوت‌ها وجود دارند.

۱۵۷ ۲

در محیط کشت نشان داده‌شده در شکل سؤال، اکسین کم و سیتوکینین زیاد است. اکسین، ریشه‌زایی را تحریک می‌کند و با قطع جوانه رأسی، مقدار سیتوکینین در جوانه‌های جانبی افزایش می‌یابد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

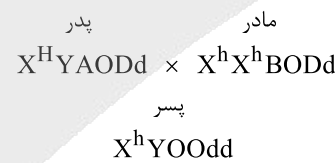
(۱) سیتوکینین پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد و اکسین و جیبرلین برای تشکیل میوه‌های بدون دانه به کار می‌روند.

(۲) اکسین عامل چیرگی رأسی است و آبسزیک اسید با بستن روزنه‌های هوایی باعث کاهش تعرق می‌شود.

(۳) سیتوکینین ساقه‌زایی را تحریک می‌کند. بعضی از ترکیبات مشابه اکسین، گیاهان دولپه را از بین می‌برند.

۱۵۸ ۴

با توجه به این‌که پدر دارای عامل انعقادی ۸ است ( $X^H Y$ )، بنابراین در این خانواده احتمال تولد دختر مبتلا به هموفیلی (فاقد عامل انعقادی ۸) وجود ندارد، سایر گزینه‌ها با توجه به ژن‌نمود والدین امکان‌پذیر هستند.



۱۵۹ ۳

در مردان هورمون FSH، یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز زامه (اسپرم)ها را تسهیل کنند. این هورمون از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود. ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین تحت تأثیر دو نوع هورمون آزادکننده و مهارکننده قرار می‌گیرد که از هیپوتالاموس (مرکز تنظیم خواب) ترشح می‌شوند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در زنان حدود روز ۱۴ام، LH عامل اصلی تخمک‌گذاری است.

(۲) در مردان هورمون LH با تحریک یاخته‌های بینابینی باعث ترشح هورمون تستوسترون می‌شود که یکی از وظایف آن، رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها است.

(۳) هورمون FSH در زنان سبب بزرگ و بالغ شدن انبانک (فولیکول) می‌شود. فولیکول، استروژن ترشح می‌کند. ترشح پروژسترون از جسم زرد اتفاق می‌افتد.

۱۶۰ ۱

دریچه سه‌لختی در هنگام شروع استراحت عمومی باز می‌شود که کمی قبل از آن (کمی قبل از پایان انقباض بطن‌ها) ثبت موج T رخ می‌دهد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دریچه میترا در هنگام شروع انقباض بطن‌ها بسته می‌شود. بلافاصله بعد از این زمان در هنگام انقباض بطن‌ها، حجم خون داخل بطن‌ها کاهش می‌یابد.

(۳) دریچه سینی ششی در هنگام شروع انقباض بطن‌ها باز می‌شود. کمی قبل از آن دهلیزها در حالت انقباض و بطن‌ها در حالت استراحت قرار دارند.

(۴) دریچه سینی آئورتی در هنگام شروع استراحت عمومی بسته می‌شود. پیر شدن بطن‌ها از حداکثر مقدار خون در مرحله انقباض دهلیزها رخ می‌دهد.

۱۶۱ ۳

لنفوسیت‌ها هسته تکی گرد یا بیضی و سیتوپلاسم بدون دانه دارند و می‌توانند در مواجهه با عوامل بیماری‌زا، پروتئین‌های دفاعی (مثلاً اینترفرون‌ها) بسازند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ارتباط با پلاسموسیت‌ها یا یاخته‌های پادتن‌ساز که در غشای خود گیرنده پادگنی ندارند، به درستی بیان نشده است.

(۲) لنفوسیت‌های T در تیموس بالغ می‌شوند.

(۴) لنفوسیت‌ها توانایی بیگانه‌خواری ندارند.

۱۶۲ ۳

موارد «الف»، «ب» و «ج» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. با توجه به شکل‌های سؤال، (الف) ← یاخته گیاهی و (ب) ← یاخته جانوری را نشان می‌دهد.

## بررسی موارد:

(الف) در خارجی‌ترین بخش یاخته گیاهی برخلاف یاخته جانوری، دیواره یاخته‌ای قرار دارد.

(ب) هر دو نوع جزو یاخته‌های یوکاریوتی محسوب می‌شوند، بنابراین دارای سه نوع رنابسپاراز درون هسته خود هستند.

(ج) در یاخته جانوری، دناى حلقوی فقط در میتوکندری (یک نوع اندامک) و در یاخته گیاهی، دناى حلقوی در میتوکندری و کلروپلاست (بیش از یک نوع اندامک) وجود دارد.

(د) یاخته جانوری فقط می‌تواند  $CO_2$  را در تنفس یاخته‌ای تولید کند، اما یاخته گیاهی  $CO_2$  را در تنفس یاخته‌ای تولید کرده و این مولکول را در فتوسنتز مصرف می‌کند.

۱۶۳ ۲

منظور صورت سؤال، ترکیب صفر است که توسط کبد ساخته می‌شود. در ساختار صفر، فسفولیپید و کلسترول یافت می‌شود که مشابه با لیپیدهای سازنده غشا است. در صورت کمبود ویتامین‌هایی مانند  $B_{12}$  و فولیک اسید، کم‌خونی ایجاد می‌شود و در زمان کم‌خونی ترشح اریتروپوئیتین از کبد افزایش می‌یابد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز مقدار فراوانی هموگلوبین یافت می‌شود. در دوران جنینی (نه در افراد بالغ)، کبد در ساخت گویچه‌های قرمز نقش دارد.

(۲) روی کبد، پرده دیافراگم قرار گرفته است. در زمان بازدم عمیق، ماهیچه‌های شکمی منقبض می‌شوند. در زمان بازدم، دیافراگم حالت گنبدی شکل پیدا می‌کند.

(۳) کبد جزو دستگاه لنفی محسوب نمی‌شود.



۱۶۶ ۴ بخش نشان داده شده با علامت (۴) در شکل سؤال، بنداره پیلور است. بعد از بنداره پیلور، کیموس وارد دوازدهه (بخش ابتدایی روده باریک) می‌شود که در آن، چربی‌ها (فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی) به طور کامل گوارش می‌یابند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در معده، گوارش پروتئین‌ها به صورت ناقص انجام می‌شود، یعنی پروتئین‌ها به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌شوند (نه آمینواسید).  
(۲) منظور صفرا است. صفرا در یاخته‌های کبدی ساخته و از کبد ترشح می‌شود. کیسه صفرا، صفرا را به درون دوازدهه می‌ریزد، ولی آن را ترشح نمی‌کند.  
(۳) قبل از بنداره پیلور در معده و دهان، جذب برخی از مواد (به صورت اندک) اتفاق می‌افتد.

۱۶۷ ۴ گیاهان CAM می‌توانند کربن دی‌اکسید جو را در هنگام شب تثبیت کنند. در گیاهان فتوسنتزکننده، اولین ترکیب پایدار چرخه کالوین نوعی اسید سه‌کربنی است که مصرف آن با تولید ADP و  $NADP^+$  همراه می‌شود که ترکیبات نوکلئوتیدی هستند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) روزنه‌های گیاهان CAM در هنگام روز بسته است، بنابراین نمی‌توانند در هنگام روز، کربن دی‌اکسید جو را تثبیت کنند.  
(۲) در گیاهان CAM، ترکیبات نگه‌دارنده آب در کریچه‌ها ذخیره می‌شود. کاروتن در رنگ‌دیده‌های ریشه گیاه هویج ذخیره می‌شود.  
(۳) در گیاهان CAM دو مرحله تثبیت کربن دی‌اکسید در یک نوع یاخته انجام می‌شود.

۱۶۸ ۲ بسیاری از آغازیان پریاخته‌ای، قارچ‌های پریاخته‌ای، گیاهان و زنبور نر از طریق تقسیم میتوز، یاخته جنسی تولید می‌کنند. در همه جانداران مولکول‌های شیمیایی مانند آنزیم‌ها وجود دارند که به گیرنده‌های اختصاصی خود یعنی مولکول‌های پیش‌ماده متصل می‌شوند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

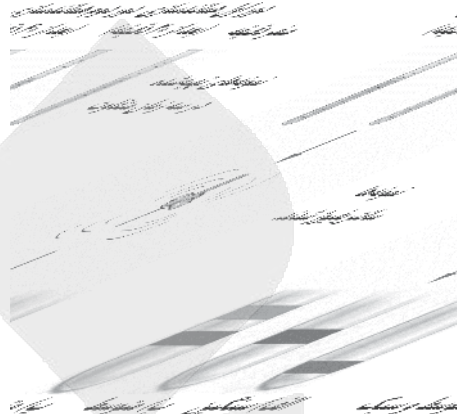
(۱) فقط در ارتباط با زنبور نر به درستی بیان شده است.  
(۲) گروهی از یاخته‌های گیاهان فاقد هسته هستند، مانند یاخته آبکشی بالغ.  
(۳) در ارتباط با زنبور نر به درستی بیان نشده است، زیرا جانوران نشاسته ذخیره نمی‌کنند، گلیکوژن ذخیره می‌کنند.

۱۶۹ ۱ هم ریزوبیوم‌ها (باکتری‌های مستقر در ریشه گیاهان سویا و عدس) و هم سیانوباکتری‌ها (باکتری‌های همزیست با گیاه گونرا) می‌توانند در تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاهان دولپه لوبیا و گونرا نقش داشته باشند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ریزوبیوم‌ها توانایی فتوسنتز (تثبیت  $CO_2$ ) را ندارند.  
(۲) گیاهان تیره پروانه‌واران، گل‌های شبیه پروانه دارند، نه برگ‌هایی شبیه پروانه!  
(۳) سیانوباکتری‌ها (نه ریزوبیوم‌ها) می‌توانند با گیاه آزولایی همزیستی داشته باشند که در تالاب‌های شمال حضور دارند.

۱۶۴ ۳ همان‌طور که در شکل می‌بینید، با سانتریفیوژ مولکول‌های دناهی که از دور اول همانندسازی ایجاد شده‌اند، نواری دارای هر دو نوع ایزوتوپ نیتروژن در میانه لوله (لوله «ب») تشکیل می‌شود، که نشان‌دهنده دو مولکول دنا با سنگینی متوسط است، بنابراین همانندسازی به روش حفاظتی رد می‌شود.



#### بررسی گزینه‌ها:

(۱ و ۳) با توجه به شکل، در دور اول همانندسازی دنا حلقوی اشرشیاکلاهی، از دناهی موجود در لوله صفر دقیقه (تنها دارای ایزوتوپ سنگین نیتروژن  $^{15}N$ )، دو مولکول دنا که یکی از رشته‌های آن‌ها دارای ایزوتوپ سنگین نیتروژن ( $^{15}N$ ) و رشته دیگر آن‌ها دارای ایزوتوپ سبک نیتروژن ( $^{14}N$ ) است، تشکیل می‌شود. با توجه به این توضیحات، همانندسازی به روش حفاظتی برای دنا در دور اول (نه دور دوم) رد می‌شود.  
(۲) همان‌طور که در شکل می‌بینید، با سانتریفیوژ مولکول‌هایی که از دور دوم همانندسازی ایجاد شده‌اند، نواری که دارای ایزوتوپ سبک نیتروژن ( $^{14}N$ ) است، در بالای لوله (لوله «پ») تشکیل می‌شود.  
(۴) با توجه به شکل، در دور دوم همانندسازی، از دناهی موجود در لوله ۲۰ دقیقه (دارای هر دو ایزوتوپ سنگین و سبک نیتروژن) ۴ مولکول دنا تشکیل می‌شود: دو مولکول از آن‌ها، در یکی از رشته‌های خود دارای ایزوتوپ سنگین نیتروژن ( $^{15}N$ ) و در رشته دیگر، دارای ایزوتوپ سبک نیتروژن ( $^{14}N$ ) می‌باشند. دو مولکول دنا دیگر در هر دو رشته خود دارای ایزوتوپ سبک نیتروژن ( $^{14}N$ ) هستند. با توجه به این توضیحات همانندسازی به روش غیرحفاظتی در دور دوم (نه دور اول) رد می‌شود.

۱۶۵ ۴ در انتقال فعال، شیب غلظت ماده در دو سوی غشا افزایش می‌یابد.

ورود آهن به یاخته ← انتقال فعال  
خروج سدیم از یاخته ← انتقال فعال

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هم‌انتقالی گلوکز، انرژی مصرفی از شیب غلظت یون‌های سدیم تأمین می‌شود، نه از مصرف ATP، اما در برون‌رانی باید ATP مصرف شود.  
{ ورود گلوکز به داخل یاخته ← هم‌انتقالی  
خروج کیلومیکرون از یاخته ← برون‌رانی (اگزوسیتوز)  
(۲) خروج  $CO_2$  از یاخته ← انتشار ساده ← بدون نیاز به پروتئین  
ورود پیرووات به یاخته ← انتقال فعال ← با استفاده از پروتئین  
(۳) ورود ویتامین A به یاخته ← انتشار ساده  
ورود ویتامین  $B_{12}$  به یاخته ← درون‌بری (با مصرف ATP)



۱۷۰ ۳ آنزیم رنابسپاراز و دنابسپاراز می‌توانند بین دو نوکلئوتید، پیوند اشتراکی (فسفو دی‌استر) برقرار کنند.

### بررسی گزینه‌ها:

(۱) این مطلب در مورد دنابسپاراز صحیح است، ولی در مورد رنابسپاراز نادرست می‌باشد، زیرا به هنگام رونویسی، رنابسپاراز هر دو رشته الگو و رمزگذار را دربر می‌گیرد.

(۲) آنزیم دنابسپاراز توانایی شکستن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها را ندارد.

(۳) هر دو نوع آنزیم، پروتئینی هستند و اطلاعات مربوط به ساخت آن‌ها در مولکول دنا توسط رنابسپاراز ۲ رونویسی می‌شود.

(۴) در ارتباط با رنابسپاراز به نادرستی بیان شده است، زیرا رنابسپاراز قادر به ویرایش نیست.

### ۱۷۱ ۱

فقط مورد «ج» به درستی بیان شده است. دو نوع کانال دریچه‌دار یونی (سدیمی و پتاسیمی)، هیچ‌گاه هم‌زمان با هم بسته نمی‌شوند، چون هیچ‌وقت هم‌زمان با هم باز نیستند.

### بررسی سایر موارد:

(الف) جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی می‌تواند درون ریشه پشتی نخاع قرار داشته باشد.

(ب) در هر زمانی دو نوع یون ( $K^+$  و  $Na^+$ ) می‌توانند از غشا عبور کنند.

(د) بین دو گره رانویه، هدایت پیام عصبی اتفاق می‌افتد (نه انتقال).

### ۱۷۲ ۳

در ساختار مغز انسان، هیپوتالاموس مرکز تنظیم خواب و بصل‌النخاع مرکز انعکاس سرفه است که هر دو در سطح پایین‌تری نسبت به تالاموس‌ها (مرکز پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی) قرار گرفته‌اند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بصل‌النخاع در مقایسه با هیپوتالاموس به بطن چهارم مغزی که پشت ساقه مغز قرار دارد، نزدیک‌تر است.

(۲) بصل‌النخاع و هیپوتالاموس هر دو در تنظیم فشار خون مؤثر هستند.

(۴) سه بخش اصلی مغز شامل مخچه، نیمکره‌های مخ و ساقه مغز هستند که از این میان، بصل‌النخاع جزو ساقه مغز بوده و یکی از اجزای بخش‌های اصلی مغز است، اما در کتاب زیست‌شناسی (۲)، هیپوتالاموس جزو هیچ‌یک از سه بخش اصلی مغز در نظر گرفته نشده است.

### ۱۷۳ ۲

با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۳)، ترتیب وقایع مرحله پایان ترجمه، در گزینه (۲) به درستی بیان شده است.

### ۱۷۴ ۴

محل شروع گوارش چربی‌ها، معده و محل پایان گوارش پروتئین‌ها، روده باریک است. خون خروجی از هر دو اندام، توسط سیاهرگ باب به کبد برده می‌شود. ویتامین  $B_{12}$  فقط در روده باریک جذب خون می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) معده برخلاف روده نمی‌تواند آنزیم‌های گوارش‌دهنده کربوهیدرات‌ها را ترشح کند. روده باریک برخلاف معده دارای پرز و ریزپرز است.

(۲) هر دو اندام می‌توانند موسین (نوعی گلیکوپروتئین)، تولید کنند و در سطحی پایین‌تر از پرده میان‌بند قرار گرفته‌اند.

(۳) معده برخلاف روده دارای سه لایه ماهیچه در دیواره خود است. هر دو اندام دارای شیرهای محتوی بیکربنات هستند.

### ۱۷۵ ۱

همه موارد به درستی بیان شده‌اند. گل آلبالو نوعی گل دوجنسی است. یاخته‌های تک‌لادی که در یک گل دوجنسی یافت می‌شوند، شامل یاخته‌های حاصل از میوز ۱ در کیسه گرده و بافت خورش، گرده‌های نارس، یاخته زایشی، یاخته رویشی، زامه‌ها، یاخته باقی‌مانده از میوز یاخته زاینده بافت خورش و یاخته‌های کیسه رویانی هستند.

### بررسی موارد:

(الف) فقط در ارتباط با زامه‌ها و دانه‌های گرده نارس به درستی بیان شده است. (ب) فقط در ارتباط با زامه‌ها، یاخته تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای به درستی بیان شده است.

(ج) ساختارهای چهارکروماتیدی در میوز ۱ تشکیل می‌شوند. فقط یاخته‌های  $2n$  زاینده در گیاه آلبالو توانایی میوز دارند، بنابراین دانه‌های گرده نارس و یاخته‌های حاصل از میوز یاخته بزرگ خورش، محصول میوز هستند.

(د) فقط یاخته‌های حاصل از میوز ۱ در کیسه گرده و در بافت خورش تخمک که هنوز میوز ۲ را انجام نداده‌اند، تک‌لاد (هاپلوئید) بوده و کروموزوم‌های دوکروماتیدی دارند.

### ۱۷۶ ۴

ترکیب دوکربنی در راکیزه، همان بنیان استیل است که طی تنفس هوازی تولید می‌شود، اما ترکیب دوکربنی تولیدشده در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم، اتانال و اتانول است که در تخمیر تولید می‌شوند؛ در بدن انسان، به طور معمول تخمیر در یاخته‌های ماهیچه‌ای و گویچه‌های قرمز انجام می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تبدیل قند سه‌کربنی در قندکافت رخ می‌دهد، اما تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی در چرخه کالوین رخ می‌دهد. تار کشنده ریشه هویج، توانایی انجام قندکافت را دارد، اما توانایی انجام چرخه کالوین را ندارد.

(۲) اکسایش پیرووات طی تنفس هوازی رخ می‌دهد، اما گویچه قرمز بالغ تنفس یاخته‌ای هوازی ندارد.

(۳) یاخته‌های میانبرگ گیاهان توانایی انجام فتوسنتز و تولید نوری ATP را دارند.

### ۱۷۷ ۳

غلظت یون پتاسیم همواره در سیتوپلاسم (میان‌یاخته) نورون‌ها بیشتر از مایع بین یاخته‌ای است و غلظت یون سدیم نیز همواره در مایع بین یاخته‌ای بیشتر از سیتوپلاسم (میان‌یاخته) است. با افزایش ترشح هورمون آلدوسترون، بازجذب یون سدیم از کلیه افزایش پیدا کرده و غلظت این یون در خون افزایش می‌یابد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یون‌های سدیم به واسطه کانال‌های پروتئینی و بدون صرف انرژی (به روش انتشار تسهیل‌شده) به یاخته وارد می‌شوند.

(۲) در ارتباط با یون‌های سدیم که به روش هم‌انتقالی با گلوکز از روده جذب یاخته‌های پوششی پرز می‌شوند، به درستی بیان شده است. یون پتاسیم همیشه با انتشار تسهیل‌شده از نورون خارج می‌شود.

(۴) یون‌های پتاسیم و سدیم به ترتیب دارای دو و سه جایگاه فعال در پمپ سدیم - پتاسیم هستند.



**۱۸۲ ۴** در تارهای ماهیچه‌ای نوع تند، تعداد میتوکندری‌ها کم‌تر است. این تارها بیشتر انرژی خود را از راه تنفس بی‌هوازی (در عدم حضور اکسیژن) به دست می‌آورند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

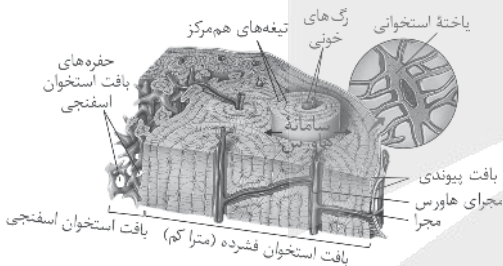
(۱) تارهای نوع تند مقدار رنگ‌دانه قرمز (میوگلوبین) کم‌تری دارند و چون بیشتر انرژی خود را از راه تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورند، مقدار زیادی لاکتات تولید می‌کنند.

(۲) در تارهای نوع کند، فعالیت آنزیم تجزیه‌کننده ATP کم‌تر است. این تارها سرعت انقباض پایینی دارند.

(۳) در تارهای نوع کند، سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی کم‌تر است، تعداد این تارها با ورزش کردن افزایش می‌یابد.

**۱۸۳ ۳** ژنوتیپ گزینه (۱) که امکانش وجود ندارد، زیرا در والدین، الل نهفته b وجود ندارد. با توجه به فرض سؤال، بیشترین شباهت مربوط به گزینه (۳) است، زیرا دارای دو الل مغلوب یا نهفته است.

**۱۸۴ ۳** مطابق با شکل، وسیع‌ترین بخش تنه استخوان ران از بافت استخوانی متراکم تشکیل می‌شود که در آن تیغه‌های استخوانی هم‌مرکز قابل مشاهده هستند.



**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) هورمون اریتروپوئیتین بر روی یاخته‌های بنیادی میلوئیدی در مغز قرمز استخوان اثر می‌گذارد.

(۲) بافت استخوانی و کپسول مفصلی هر دو از جنس بافت پیوندی هستند و دارای رشته‌های پروتئینی کلاژن می‌باشند.

(۴) در ارتباط با بافت استخوانی اسفنجی به درستی بیان شده است.

**۱۸۵ ۲ بررسی گزینه‌ها:**

(۱) در یاخته‌های نگهبان روزنه برگ گیاه تنباکو که توانایی فتوسنتز دارند، آنزیم روبیسکو می‌تواند در تثبیت کربن دی‌اکسید در نوعی ترکیب پنج‌کربنی (ریبولوز بیس‌فسفات) نقش داشته باشد.

(۲) پوستک یاخته ندارد.

(۳) ممکن است منظور از یاخته‌های یادشده، کلانشیم باشد. دقت کنید که همه یاخته‌های زنده، ATP (نوعی ترکیب سه‌فسفات) را تولید و مصرف می‌کنند.

(۴) منظور از یاخته‌های یادشده، یاخته‌های همراه است که دارای میتوکندری بوده و می‌توانند واکنش یادشده را طی تنفس یاخته‌ای در چرخه کربس انجام دهند.

**۱۷۸ ۲** معده محل شروع گوارش پروتئین‌های مواد غذایی است. در صورت آسیب به معده (به‌ویژه یاخته‌های کناری آن)، ترشح اسید و عامل داخلی معده کاهش می‌یابد. با کاهش ترشح عامل داخلی معده، ویتامین B<sub>۱۲</sub> جذب نمی‌شود و تعداد گویچه‌های قرمز خون فرد کاهش یافته و هماتوکریت خون آن کاهش می‌یابد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) در صورت افزایش حجم ادرار فرد، حجم خوناب فرد کاهش یافته و هماتوکریت خون آن افزایش می‌یابد.

(۳) در صورتی‌که ترشح هورمون ضدادراری به کم‌ترین حد خود برسد، ادرار فرد رقیق و خون فرد غلیظ می‌شود، حجم خوناب کم و هماتوکریت خون افزایش می‌یابد.

(۴) در صورت غلیظ شدن خون، فشار اسمزی آن نسبت به حالت طبیعی افزایش می‌یابد، در این حالت حجم خوناب کم و هماتوکریت خون نیز افزایش می‌یابد.

**۱۷۹ ۱** فقط مورد «ج» به درستی بیان شده است. زنبور از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند و زنبورهای عسل بکرزایی دارند و جزو حشرات محسوب می‌شوند.

**بررسی موارد:**

(الف) در حشرات، قلب در سطح پشتی و طناب عصبی در سطح شکمی قرار دارد.

(ب) زنبورها پروتهای فرابنفش را تشخیص می‌دهند.

(ج) اسکلت خارجی حشرات پوشش سخت و ضخیمی است که به عنوان تکیه‌گاه عضلات عمل می‌کند.

(د) حشرات خون ندارند، در ضمن انواعی از لنفوسیت‌ها مختص دفاع اختصاصی است که در بی‌مهرگان دیده نمی‌شود.

**۱۸۰ ۳** در زمان دم، فشار مکشی درون قفسه سینه ایجاد می‌شود. در زمان دم، فاصله بین دنده‌ها و پرده دیافراگم افزایش می‌یابد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) در زمان دم، فشار هوای درون شش‌ها کاهش می‌یابد.

(۲) ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در زمان بازدم عمیق منقبض می‌شوند.

(۴) در زمان دم از طرف مرکز تنفس در بصل‌النخاع پیامی به ماهیچه‌های دمی (مانند ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی) ارسال می‌شود.

**۱۸۱ ۳** هیچ‌یک از پروتئین‌های انتقال‌دهنده H<sup>+</sup> در غشای راکیزه و تیلاکوئید، برای فعالیت خود از انرژی ATP استفاده نمی‌کنند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) اولین پمپ پروتون در زنجیره انتقال الکترون راکیزه و پروتئین ATP‌ساز، الکترون‌های FADH<sub>۲</sub> را دریافت نمی‌کنند.

(۲) این گزینه در ارتباط با مجموعه پروتئینی آنزیم ATP‌ساز غشای راکیزه به درستی بیان نشده است.

(۴) این گزینه هیچ‌گاه در هیچ یاخته‌ای رخ نمی‌دهد. الکترون‌های حاصل از اکسایش NADPH به اسیدهای سه‌کربنی چرخه کالوین منتقل شده و آن‌ها را تبدیل به قندهای سه‌کربنی می‌نماید.



۱۸۶ | ۳

در بعضی گیاهان هنگام تشدید کم‌آبی، ساخت پروتئین‌های تسهیل‌کننده عبور آب افزایش می‌یابد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مسیر آپوپلاستی در عرض ریشه گیاه از فضای بین یاخته‌های و دیواره یاخته‌های گیاهان انجام می‌شود. اسمز، انتشار آب از عرض یک غشای دارای نفوذپذیری انتخابی است.

(۲) در صورت افزایش (نه کاهش) غلظت یون‌ها در آوند چوبی گیاه زیتون، فشار اسمزی درون آوند چوبی افزایش پیدا کرده، در نتیجه سرعت جذب آب توسط تارهای کشنده نیز افزایش می‌یابد.

(۴) یاخته‌های درون پوست ریشه گیاه لوبیا با انتقال فعال، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند. انتقال فعال می‌تواند همراه با مصرف مولکول ATP (تولید مولکول ADP) باشد.

۱۸۷ | ۲

گیرنده‌های شنوایی گوش، در نتیجه لرزش درجه بیضی تحریک می‌شوند، ولی گیرنده‌های تعادلی نه!

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همه (نه بعضی) گیرنده‌های تعادلی و شنوایی گوش، در صورتی تحریک می‌شوند که مژک‌هایشان خم شود.

(۳) ویژگی همه (نه بعضی) این گیرنده‌ها است.

(۴) هیچ‌یک (نه برخی) از این گیرنده‌ها نورون نیستند، رشته عصبی ندارند و در تشکیل اعصاب دستگاه عصبی محیطی نقش ندارند.

۱۸۸ | ۳

نهان‌دانگان تک‌لپه دارای مغز ریشه و نهان‌دانگان دولپه فاقد مغز ریشه هستند. در ساقه نهان‌دانگان دولپه برخلاف نهان‌دانگان تک‌لپه، می‌توان مغز ساقه را مشاهده کرد. بیشتر ساختار مغز از بافت پارانشیم ساخته می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ساقه نهان‌دانگان دولپه، دستجات آوندی روی یک دایره قرار گرفته‌اند، نه دایره متحدالمرکز!

(۲) در ساقه نهان‌دانگان دولپه‌ای برخلاف ساقه تک‌لپه‌ای‌ها، پوست و استوانه آوندی، به طور واضح قابل مشاهده‌اند.

(۴) در ساقه نهان‌دانگان تک‌لپه، مرز بین پوست و استوانه آوندی نامشخص‌اند و بررسی میزان ضخامت آن‌ها ممکن نیست.

۱۸۹ | ۱

هیچ‌کدام از موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

### بررسی موارد:

(الف) ماهی‌ها خط جانبی دارند و برخی از آن‌ها مانند اسبک‌ماهی لقاح داخلی دارند.

(ب) جیرجیرک نوعی حشره است که پرده صماخ دارد، اما فاقد استخوان است.

(ج) حشرات چشم مرکب دارند و برخی از آن‌ها مانند مگس میوه می‌توانند مولکولی با توانایی شناسایی پادگن‌های مختلف داشته باشند.

(د) در مگس، گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی روی پا قرار دارند و در همان‌جا اجتماعی از جسم یاخته‌ای نورون‌ها وجود دارد.

۱۹۰ | ۲

بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن گلوکز به دست می‌آید. ورود گلوکز به هر یاخته‌ای لزوماً منجر به تجزیه آن نمی‌شود، مثلاً ورود گلوکز به یاخته‌های روده باریک به هنگام جذب آن یا مثلاً ورود گلوکز اضافی به یاخته‌های کبدی که منجر به ذخیره آن به صورت گلیکوژن می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) افزایش ترشح هورمون انسولین منجر به کاهش غلظت گلوکز در خون می‌شوند.

(۳) هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین می‌توانند در افزایش گلوکز خوناب و باز شدن نایزک‌ها در شش‌ها نقش داشته باشند.

(۴) مصرف بیش از حد گلوکز، معادل با افزایش تولید  $CO_2$  و افزایش فعالیت کربنیک انیدراز خواهد بود.

۱۹۱ | ۳

انتخاب طبیعی با توجه به فنوتیپ افراد، افراد سازگارتر با محیط را انتخاب نموده، این افراد شانس بقا و تولیدمثل بیشتر دارند و فراوانی دگره‌های سازگار و ژنوتیپ‌های مربوط به آن را در جمعیت افزایش می‌دهند. آمیزه‌های غیرتصادفی نیز با توجه به ویژگی‌های ظاهری (فنوتیپ) و رفتاری انجام می‌شود و فراوانی ژنوتیپ‌های افراد جمعیت را تغییر می‌دهد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شارش ژن و جهش، ممکن است سبب پیدایش الل‌های جدید در جمعیت شوند، اما ممکن است این الل‌ها ناسازگار باشند و بر اثر انتخاب طبیعی از جمعیت حذف شوند.

(۲) رانش دگره‌ای در گونه‌زایی دگرمیپنی نقش دارد و مستقل از ژنوتیپ و فنوتیپ افراد عمل می‌کند و رویدادی تصادفی است.

(۴) جهش می‌تواند با ایجاد دگره‌های جدید و سازگار موجب افزایش میزان تنوع خزانه ژنی جمعیت و افزایش سازگاری فرد با محیط گردد.

۱۹۲ | ۳

یاخته پارانشیم مغز ساقه لوبیا فاقد کلروپلاست است؛ پس منظور، فرایندهایی است که منجر به تولید ATP درون میتوکندری می‌شود.

### بررسی گزینه‌ها:

(۱) در مرحله‌ای از گلیکولیز که قند شش‌کربنی دوفسفاته به دو قند سه‌کربنی تک‌فسفاته تبدیل می‌شود، ATP مصرف نمی‌شود، هم‌چنین دقت کنید که گلیکولیز در ماده زمینه‌ای میان‌یاخته رخ می‌دهد، نه در میتوکندری!

(۲) یاخته نرم‌آکنه‌ای مغز ساقه لوبیا فاقد سبزیسه (کلروپلاست) است؛ پس در آن، چرخه کالوین اتفاق نمی‌افتد. در چرخه کربس نیز به هنگام تولید ترکیب پنج‌کربنی،  $CO_2$  و NADH تولید می‌شوند و هیچ نوع مولکول پرنانرژی مصرف نمی‌شود.

(۳) در فرایند اکسایش پیرووات و تبدیل آن به بنیان استیل (ترکیب دوکربنی)، کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود.

(۴) طی چرخه کربس و ایجاد ترکیب چهارکربنی، NADH،  $FADH_2$ ، ATP و  $CO_2$  ایجاد می‌شوند.



**۱۹۷** ۲ گونه‌های گیاهی‌ای که گل دارند، نهان‌دانگان می‌باشند و گیاهان دولپه‌ای درختی دارای مریستم پسین هستند. در روپوست رویی در برگ گیاهان نهان‌دانه، یاخته‌های نگهبان روزنه یافت می‌شوند که به دلیل دارا بودن سبزینه، فتوسنتز می‌کنند و توانایی انجام چرخه کالوین و تولید قندهای سه‌کربنی تک‌فسفات را دارا هستند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همه گونه‌های گیاهی از نهان‌دانگان فاقد توانایی تولید یاخته‌های جنسی متحرک هستند.  
(۳) گل ناکامل تک‌جنسی نر، فاقد مادگی و تخمک بوده و بافت خورش در گل آن‌ها یافت نمی‌شود.  
(۴) یاخته غلاف آوندی در گیاهان  $C_4$  توانایی تولید ATP به سه روش مختلف (ATP در سطح پیش‌ماده، ATP اکسایشی و ATP نوری) را دارد. هم‌چنین داشتن ساقه و برگ گوشتی و پرآب، ویژگی گیاهان CAM بوده و گیاهان  $C_4$  فاقد این ویژگی هستند.

**۱۹۸** ۲ در دوزیستان و ماهی‌ها به علت دوره جنینی کوتاه و در پستانداران به علت ارتباط خونی مادر و جنین، اندوخته غذایی تخمک کم است که در این بین ماهی‌ها و دوزیستان لقاح خارجی دارند. در دوزیستان برخلاف ماهی‌ها، قلب سه‌حفره‌ای دیده می‌شود که در آن هر دو نوع خون (تیره و روشن) با هم (به صورت مخلوط) وارد رگی می‌شود که ابتدا به دو شاخه تقسیم می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نوزاد هر دو تنفس آبخشی دارند.  
(۳) همه مهره‌داران طناب عصبی پشتی دارند.  
(۴) در هیچ‌کدام ارتباط غذایی بین مادر و جنین وجود ندارد.

**۱۹۹** ۴ در مولکول دنا، قرارگیری یک پورین (باز آلی دو حلقه‌ای) از یک رشته در مقابل باز آلی پیریمیدین (تک حلقه‌ای) از رشته دیگر سبب ثابت ماندن قطر دنا در سرتاسر مولکول آن می‌شود و این به پایداری مولکول دنا چه خطی و چه حلقوی کمک می‌کند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این ویژگی فقط در ارتباط با دنا حلقوی به درستی بیان شده است. در نوع خطی، دو انتهای رشته‌ها آزاد هستند.  
(۲) در یک مولکول دنا طبیعی، در هر صورت یک باز تک حلقه‌ای در مقابل یک باز دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد.  
(۳) پیوند بین جفت بازهای آلی مکمل دو رشته از نوع هیدروژنی است که به تنهایی انرژی پیوند کمی دارد.

**۲۰۰** ۲ موارد «ب» و «ج» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

#### بررسی موارد:

(الف) کبد، سازنده اوره است و می‌تواند گلوکز را به صورت گلیکوژن ذخیره کند.  
(ب و ج) در یک فرد بالغ، تولید یاخته‌های خونی در مغز استخوان اتفاق می‌افتد. هورمون اریتروپویتین (عامل تنظیم‌کننده تولید گویچه‌های قرمز) از کلیه‌ها و کبد ترشح می‌شود که هیچ‌کدام جزو اندام‌های لنفی نیستند.  
(د) دوازدهه، ترشح‌کننده سکرترین است و بافت پوششی استوانه‌ای دارد.

**۱۹۳** ۳ ساختارهای اطراف دهانه روزنه در برگ گیاه خزرهره، کرک‌ها هستند که با به دام انداختن رطوبت هوا، اتمسفر مرطوبی در اطراف روزنه‌ها ایجاد می‌کنند.

#### بررسی گزینه‌ها:

(۱) در زنجیره‌های انتقال الکترون میتوکندری یاخته‌های کرک، پروتون‌ها برخلاف جهت شیب غلظت خود از غشای داخلی عبور کرده و در فضای بین دو غشا تجمع می‌یابند.  
(۲) در طی تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های کرک،  $NAD^+$  و FAD با دریافت الکترون به  $NADH$  و  $FADH_2$  تبدیل می‌شوند.  
(۳) کرک‌ها جزو یاخته‌های تمایز یافته روپوستی بوده و فاقد کلروپلاست هستند و فتوسنتز نمی‌کنند؛ پس در آن‌ها آنزیم روبیسکو وجود ندارد که بتواند  $CO_2$  را به پیش‌ماده پنج‌کربنی وصل کند.  
(۴) آخرین پذیرنده الکترون در زنجیره‌های انتقال الکترون غشای درونی میتوکندری، ماده غیرآلی (مولکول اکسیژن) است.

**۱۹۴** ۳ موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. سدیم توسط پروتئین هم‌انتقالی در جهت شیب غلظت خود و گلوکز با استفاده از شیب غلظت سدیم وارد یاخته می‌شود.

#### بررسی موارد:

(الف) افزایش سدیم خون نه کاهش آن، احتمال ابتلا به خیز را افزایش می‌دهد.  
(ب) با افزایش غلظت گلوکز در خون، ترشح هورمون انسولین از لوزالمعده که روی کبد گیرنده دارد، افزایش می‌یابد.  
(ج) در صورت افزایش سدیم خون، فشار خون افزایش می‌یابد.  
(د) در صورت کاهش غلظت گلوکز در خون، مرکز گرسنگی در هیپوتالاموس تحریک می‌شود. هیپوتالاموس در تنظیم دمای بدن نیز نقش دارد.

**۱۹۵** ۲ با توجه به شکل ۱۴ صفحه ۱۴ کتاب زیست‌شناسی (۳)، می‌توان گفت در طول یک دنا خطی معین با افزایش تعداد نقاط همانندسازی، طول هر حباب همانندسازی کاهش می‌یابد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تحقیقات نشان داده در محلی که قرار است همانندسازی انجام شود، دو رشته از هم باز می‌شوند، بقیه قسمت‌ها بسته هستند و به تدریج باز می‌شوند.  
(۳) در دوران جنینی در مراحل مورولا و بلاستولا، سرعت تقسیم زیاد و تعداد نقاط آغاز مورد استفاده هم زیاد است.  
(۴) این مطلب فقط در همانندسازی دوجتهی در دنا حلقوی یک باکتری صحیح است، ولی در همانندسازی یک جهتی دنا باکتری چون فقط یک دوراهی همانندسازی وجود دارد این مطلب صدق نمی‌کند.

**۱۹۶** ۲ منظور هورمون HCG است. هورمون HCG سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون می‌شود. هورمون پروژسترون سازوکار بازخورد مثبت با FSH و LH ندارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون HCG از لایه کوریون ترشح می‌شود که منشأ آن لایه بیرونی بلاستوسیست (تروفوبلاست) است.  
(۳ و ۴) هورمون HCG اساس تست‌های بارداری است و باعث جلوگیری از وقوع میوز ۱ اووسیت اولیه و جلوگیری از تخمک‌گذاری مجدد می‌شود.



۲۰۵ ۳

بخش (ب) ← عدسی را نشان می‌دهد. در زمان مشاهده جسم نزدیک (مثلاً خواندن کلمات کتاب) به دنبال انقباض ماهیچه‌های مژگانی، عدسی ضخیم‌تر می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) افزایش قطر سوراخ مردمک به دنبال انقباض ماهیچه شعاعی عنبیه (بخش رنگین چشم) اتفاق می‌افتد.
- (۲) کاهش ضخامت عدسی باعث کشیده‌تر شدن تارهای آویزی می‌شود، زیرا در این حالت ماهیچه‌های جسم مژگانی به حالت استراحت در می‌آیند.
- (۴) کاهش قطر سوراخ مردمک به دنبال انقباض ماهیچه حلقوی عنبیه اتفاق می‌افتد که توسط اعصاب پاراسمپاتیک عصب‌دهی می‌شوند.

۲۰۱ ۴

منظور صورت سؤال، پروکاریوت‌ها هستند. در باکتری‌ها ساختارهای چندژنی مشاهده می‌شود که تحت کنترل یک راه‌انداز قرار دارند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در باکتری‌ها، توالی افزایشده وجود ندارد.
- (۲) تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها به طور معمول در مرحله رونویسی انجام می‌شود.
- (۳) در پروکاریوت‌ها هسته وجود ندارد.

۲۰۲ ۲

یادگیری همراه با آزمون و خطا مربوط به شرطی شدن فعال است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در رفتار خوگیری (عادی شدن)، عدم بروز پاسخ به برخی محرک‌ها مستلزم عدم تحریک (تغییر اختلاف پتانسیل دو سوی غشا) برخی گیرنده‌های حسی در برابر محرک است.
- (۳) در بروز رفتار حل مسئله، ارتباط بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید توسط جانور برقرار می‌شود.
- (۴) نقش‌پذیری نوعی یادگیری است و مانند بیشتر رفتارهای جانوری حاصل برهم کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی است.

۲۰۳ ۲

پیچیده‌ترین شکل کلیه در پرندگان، خزندگان و پستانداران دیده می‌شود که همگی لقاح داخلی دارند. این نوع لقاح نیازمند اندام‌های تخصص یافته است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پمپ فشار مثبت در دوزیستان وجود دارد.
- (۳) جدایی کامل بین بطن‌ها در پرندگان، پستانداران و برخی خزندگان ایجاد شده است.
- (۴) منظور پرده کوریون است که در بیشتر پستانداران دیده می‌شود.

۲۰۴ ۴

گوجه‌فرنگی یک گیاه دولپه‌ای علفی یک ساله است و جزو گیاهان  $C_3$  می‌باشد. در یک یاخته فتوسنتزکننده (مانند یاخته نگهبان روزنه)، تولید  $CO_2$  در چرخه کربس و مصرف  $CO_2$  در چرخه کالوین اتفاق می‌افتد. در چرخه کالوین ترکیب چهارکربنی ایجاد نمی‌شود.

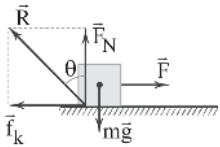
#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) چرخه کربس بعد از اکسایش پیرووات (محصول نهایی قندکافت) انجام می‌شود.
- (۲) در چرخه کالوین، نوعی قند سه‌کربنی تولید می‌شود.
- (۳) در چرخه کربس،  $NADH$  و  $FADH_2$  (دو نوع مولکول حامل الکترون) ایجاد می‌شود.



۲۰۹ ۴ با توجه به شکل نیروهای وارد بر جسم برای محاسبه زاویه

خواسته شده می توان نوشت:



$$\tan \theta = \frac{f_k}{F_N} = \frac{\mu_k F_N}{F_N} = \mu_k$$

با توجه به مشخص بودن ضرایب اصطکاک

در دو قسمت می توان نوشت:

$$\begin{cases} \tan \theta_1 = \mu_{kAB} \Rightarrow \tan \theta_1 = \frac{3}{4} \Rightarrow \theta_1 = 37^\circ \\ \tan \theta_2 = \mu_{kBC} \Rightarrow \tan \theta_2 = 0.7 = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \theta_2 = 45^\circ \end{cases} \Rightarrow \Delta \theta = 8^\circ$$

۲۱۰ ۴ با توجه به قانون دوم نیوتون می توان نوشت:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_{net}}{m} \Rightarrow \vec{F}_{net} = m\vec{a} = 1 \cdot (\vec{i} + 2\vec{j}) = 1\vec{i} + 2\vec{j}$$

از طرفی می دانیم بردار برآیند نیروها برابر است با:

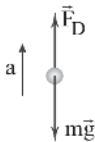
$$\vec{F}_{net} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = (20 - 10 + F_x)\vec{i} + (-10 + 5 + F_y)\vec{j}$$

$$\Rightarrow 1\vec{i} + 2\vec{j} = (10 + F_x)\vec{i} + (-5 + F_y)\vec{j}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 10 + F_x = 10 \Rightarrow F_x = 0 \\ -5 + F_y = 20 \Rightarrow F_y = 25 \end{cases} \Rightarrow \vec{F}_3 = 25\vec{j} \Rightarrow F_3 = 25N$$

۲۱۱ ۳ درست در لحظه ای که نیروی مقاومت هوا بر چتر باز اثر

می کند، می توان نوشت:



$$a = \frac{F_{net}}{m} = \frac{F_D - mg}{m} \Rightarrow 5 = \frac{F_D - 750}{75}$$

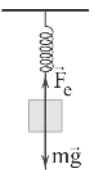
$$\Rightarrow F_D = 1125N$$

باید توجه داشت حرکت چتر باز به صورت کندشونده انجام می شود، حرکت آن رو به

پایین است و شتاب حرکت آن رو به بالا است، یعنی تندی حرکت چتر باز کاهش

پیدا می کند، در نتیجه نیروی مقاومت هوای وارد بر آن نیز کاهش پیدا می کند.

۲۱۲ ۲ در حالت اول می توان نوشت:



$$a = 0 \Rightarrow F_e = mg$$

$$\Rightarrow kx = mg \Rightarrow k = \frac{mg}{x} \quad (1)$$

در حالت دوم، حرکت آسانسور به صورت کندشونده انجام

شده است، یعنی شتاب حرکت رو به پایین است. در این

صورت می توان نوشت:

$$mg - F = ma \Rightarrow F = m(g - a)$$

$$\Rightarrow kx' = m(g - a) \Rightarrow k' = \frac{m(g - a)}{x'} \quad (2)$$

با توجه به رابطه های (۱) و (۲) می توان نوشت:

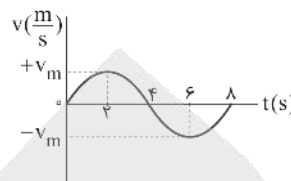
$$\frac{x'}{x} = \frac{g - a}{g} \Rightarrow \frac{x'}{15} = \frac{10}{10} \Rightarrow x' = 10/5 \text{ cm}$$

$$x - x' = 15 - 10/5 = 4/5 \text{ cm}$$

بنابراین:

## فیزیک

۲۰۶ ۲ ابتدا با توجه به تعریف شتاب متوسط می توان نوشت:



$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-v_m - v_m}{4}$$

$$\Rightarrow -10 = \frac{-2v_m}{4} \Rightarrow v_m = 20 \frac{m}{s}$$

در دو ثانیه دوم حرکت، یعنی بین لحظه  $t_1 = 2s$  و لحظه  $t_2 = 4s$  برای

محاسبه شتاب متوسط می توان نوشت:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - v_m}{4 - 2} = \frac{-20}{2} = -10 \frac{m}{s^2}$$

۲۰۷ ۳ ابتدا معادله حرکت دو متحرک را می نویسیم:

$$\begin{cases} x_A = 12(t + 4) \\ x_B = vt + 3 \end{cases}$$

در لحظه ای که دو متحرک به هم می رسند، می توان نوشت:

$$x_A = x_B \Rightarrow 12(t + 4) = vt + 3 \Rightarrow 12t + 48 = vt + 3$$

$$\xrightarrow{t=15s} 12(15) + 48 = v(15) + 3 \Rightarrow 225 = 15v \Rightarrow v = 15 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow v = 54 \frac{km}{h}$$

۲۰۸ ۲ برای محاسبه سرعت متوسط می توان نوشت:

$$\begin{cases} v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \\ t_1 = 0 \Rightarrow x_1 = 4m \\ t_2 = 2s \Rightarrow x_2 = 2(2)^2 - 8(2) + 4 = -4m \end{cases} \Rightarrow v_{av} = \frac{-4 - 4}{2 - 0} = -4 \frac{m}{s}$$

برای محاسبه تندی متوسط باید مشخص شود که آیا جسم در بازه زمانی

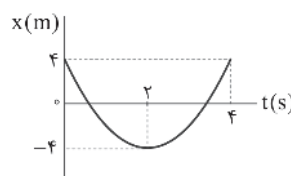
داده شده دارای تغییر جهت است یا خیر، بنابراین نمودار مکان - زمان جسم را

رسم می کنیم.

با توجه به نمودار می توان مسافت

پیموده شده در مدت زمان داده شده را

حساب کرد.



$$l = (0 - (-4)) + (4 - 0) = 8m$$

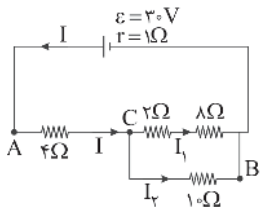
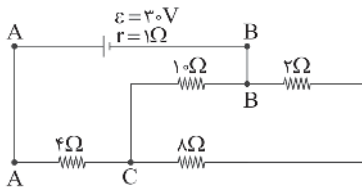
$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{8}{2} = 4 \frac{m}{s}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{v_{av}}{s_{av}} = \frac{-4}{4} = -1$$



۲ ۲۱۸ ابتدا مقاومت معادل مدار را حساب می‌کنیم:



$$R_{eq} = \frac{(2+8) \times 10}{(2+8)+10} + 4 = 9\Omega$$

اکنون جریان کل مدار را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{30}{10} = 3A$$

جریان عبوری از مقاومت  $2\Omega$  برابر  $\frac{3}{4}A$  است. در این صورت می‌توان نوشت:

$$P = RI^2 = 2\left(\frac{3}{4}\right)^2 = 4/5W$$

۲ ۲۱۹ اگر مقاومت درونی باتری در رابطه  $r = \sqrt{R_1 R_2}$  صدق کند، توان خروجی باتری برای دو مقدار متفاوت برای مقاومت  $R$  یکسان است. در این صورت می‌توان نوشت:

$$r = \sqrt{R_1 R_2} \Rightarrow 4 = \sqrt{2 R_1} \Rightarrow R_1 = 8\Omega$$

برای محاسبه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت، در این حالت داریم:

$$I = \frac{\epsilon}{R_1 + r} = \frac{12}{8+4} = 1A$$

بنابراین:

$$V = R_1 I = 8 \times 1 = 8V$$

۴ ۲۲۰ ابتدا مقاومت الکتریکی رسانا را حساب می‌کنیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} = \frac{3 \times 10^{-5} \times 4}{\pi \times 10^{-6}} = 40\Omega$$

برای محاسبه انرژی الکتریکی مصرف شده می‌توان نوشت:

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(100)^2}{40} = \frac{10^4}{40} = 250W = \frac{1}{4}kW$$

$$W = P.t = \frac{1}{4}kW \times \frac{1}{4}h = \frac{1}{16}kWh$$

۲ ۲۲۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نیرو، کمیتی فرعی است.

(۳) تندی متوسط، کمیتی فرعی است.

(۴) شتاب و توان کمیت‌هایی فرعی هستند.

۳ ۲۱۳ آلومینیم جزء مواد پارامغناطیسی و نقره جزء مواد

دیامغناطیسی است.

۳ ۲۱۴ با توجه به قاعده دست راست، نیروی وارد بر ذره باردار رو به

شمال است و اندازه این نیرو برابر است با:

$$F = |q| v B \sin \alpha$$

$$= 5 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^5 \times 400 \times 10^{-4} \times 1$$

$$\Rightarrow F = 8 \times 10^{-2} N = 80mN$$

۴ ۲۱۵ ابتدا دوره تناوب را حساب می‌کنیم:

$$\frac{3T}{4} = 0/3 \Rightarrow T = 0/4s$$

اکنون معادله جریان متناوب را می‌نویسیم:

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t = 0/5 \sin \frac{2\pi}{0/4} t = 0/5 \sin 5\pi t$$

مقدار جریان در لحظه  $t = \frac{1}{3}s$  را حساب می‌کنیم:

$$I = 0/5 \sin \frac{5\pi}{3} = 0/5 \sin \frac{\pi}{6} = 2/5 \times 10^{-2} A$$

در این صورت انرژی ذخیره شده در القاگر برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 0/4 \times 6/25 \times 10^{-4} = 1/25 \times 10^{-4} J$$

۲ ۲۱۶ با توجه به رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$  می‌توان نوشت: (در صورتی که

مقاومت ثابت باشد.)

$$\frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_1}{16} = \left(\frac{2/5}{10}\right)^2 \Rightarrow P_1 = 1W$$

می‌دانیم با کاهش ولتاژ، نور لامپ کم شده و دمای لامپ نیز کاهش می‌یابد. در

این صورت مقاومت نیم‌رسانا افزایش می‌یابد، بنابراین توان مصرفی آن کم‌تر از  $1W$  می‌شود.

۳ ۲۱۷ با توجه به آن که مقاومت درونی باتری، صفر است، اختلاف

پتانسیل الکتریکی دو سر باتری، ثابت است. از طرفی مقاومت  $R'$  به صورت موازی با باتری قرار گرفته است. در این صورت جریان عبوری از مقاومت  $R'$  و عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، ثابت می‌ماند.

$$V = \epsilon - rI \xrightarrow{r=0} V = \epsilon$$

بنابراین:

$$I = \frac{V}{R'} = \frac{\epsilon}{R'}$$



۲ ۲۲۶ ابتدا مقدار یخ ذوب شده را حساب می‌کنیم:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow (mc\Delta\theta)_{\text{ب}} + (m'c'\Delta\theta)_{\text{یخ}} + m'L_F = 0$$

$$\Rightarrow 500 \times 4 \times (-10) + (m' + 100) \times \frac{4}{1} \times 10 + m' \times 80 = 0$$

$$\Rightarrow -5000 + 5m' + 500 + 80m' = 0 \Rightarrow 4500 = 85m' \Rightarrow m' = 53 \text{ g}$$

در این صورت جرم کل قطعه یخ برابر است با:

۴ ۲۲۷ حجم اولیه ورقه را حساب می‌کنیم:

$$V_1 = Ah = \pi r^2 h = 3 \times 25 \times 0.1 = 7.5 \text{ cm}^3$$

برای محاسبه تغییر حجم ورقه می‌توان نوشت:

$$\Delta V = V_1(\alpha\Delta\theta) = 7.5 \times 3 \times 3 \times 10^{-6} \times 80$$

$$\Rightarrow \Delta V = 5400 \times 10^{-6} = 5.4 \times 10^{-3} \text{ cm}^3$$

۱ ۲۲۸ چون فشار افزایش پیدا کرده است، بنابراین حجم گاز کاهش

پیدا کرده است. در این صورت می‌توان نوشت:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow P_1 V_1 = (P_1 + 3 \times 10^4)(V_1 - 0.4 V_1)$$

$$\Rightarrow P_1 V_1 = (P_1 + 3 \times 10^4) \times 0.6 V_1 \Rightarrow P_1 = 0.6 P_1 + 1.8 \times 10^4$$

$$\Rightarrow 0.4 P_1 = 1.8 \times 10^4 \Rightarrow P_1 = 4.5 \times 10^4 \text{ Pa}$$

۴ ۲۲۹ اگر تراز فرود الکترون  $n' = 2$  باشد، نور مرئی تابش می‌شود.

با توجه به رابطه انرژی الکترون در تراز شماره  $n$  می‌توان نوشت:

$$\Delta E = E_5 - E_2 = -\frac{E_R}{25} - \left(-\frac{E_R}{4}\right) = \frac{-4E_R + 25E_R}{100} = 0.21 E_R$$

۱ ۲۳۰ ابتدا انرژی آزاد شده را حساب می‌کنیم:

$$E = mc^2 = 5 \times 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2 = 45 \times 10^{13} \text{ J}$$

$$P = \frac{E}{\Delta t} = \frac{45 \times 10^{13}}{15 \times 60} = 5 \times 10^{11} \text{ W} = 500 \text{ GW}$$

۳ ۲۳۱ در مکان  $x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} A$ ، انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگر با

هم برابر هستند. در این صورت انرژی مکانیکی نوسانگر برابر است با:

$$x = \frac{\sqrt{2}}{2} A = 5\sqrt{2} \Rightarrow U = K = 15 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$\Rightarrow E = U + K = 30 \times 10^{-3} \text{ J}$$

حداقل زمانی که طول می‌کشد انرژی پتانسیل از بیشینه به صفر برسد، برابر

با  $\frac{T}{4}$  است. در این صورت دوره حرکت برابر است با:

$$\frac{T}{4} = 0.1 \Rightarrow T = 0.4 \text{ s}$$

برای محاسبه بسامد زاویه‌ای داریم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.4} = 5\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

بیشینه شتاب در  $x = +A$  برابر است با:

$$a_{\text{max}} = -A\omega^2 = -0.1 \times 2500 \pi^2 = -2500 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

تندی بیشینه نوسانگر، یعنی تندی در مکان  $x = 0$  برابر است با:

$$v_{\text{max}} = A\omega = 0.1 \times 5\pi = 5\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۳ ۲۲۲ با توجه به تبدیل انرژی انجام شده در مسیر می‌توان نوشت:

$$AB: E_A = E_B \Rightarrow E_B = U_{gA} + K_A = mgh + \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow E_B = 0.4 \times 10 \times 10 + \frac{1}{2} \times 0.4 \times 16 = 43/2 \text{ J}$$

در مسیر BC انرژی تلف شده برابر است با:

$$E_f = 5 \times 2 = 10 \text{ J}$$

اکنون انرژی در نقطه C را حساب می‌کنیم:

$$E_C = 43/2 - 10 = 33/2 \text{ J}$$

در این صورت بیشینه انرژی ذخیره شده در فنر برابر است با:

$$U_{e,\text{max}} = E_C = 33/2 \text{ J}$$

۲ ۲۲۳ فشار حاصل از مایع‌ها برابر است با:

$$P = P_{\text{کل}} + P_{\text{روغن}} \Rightarrow 4000 = (\rho gh)_{\text{کل}} + (\rho gh)_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow 4000 = (800 \times 10 \times 0.2) + 600 \times 10 \times h_{\text{روغن}} \Rightarrow h_{\text{روغن}} = 0.4 \text{ m}$$

اکنون حجم روغن اضافه شده را حساب می‌کنیم:

$$V = Ah = 25 \times 10^{-4} \times 0.4 = 10^{-3} \text{ m}^3$$

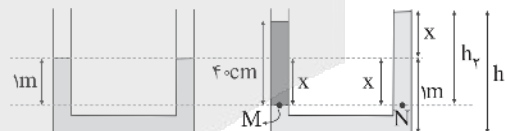
برای محاسبه جرم روغن اضافه شده داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 600 = \frac{m}{10^{-3}} \Rightarrow m = 0.6 \text{ kg} = 600 \text{ g}$$

۴ ۲۲۴ حجم مایع جابه‌جاشده در دو طرف لوله U شکل یکسان است.

از طرفی چون سطح مقطع لوله‌ها برابر می‌باشد، ارتفاع جابه‌جاشده مایع‌ها نیز

یکسان است. با توجه به یکسان بودن فشار در نقاط M و N می‌توان نوشت:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 + (\rho gh)_l = P_0 + (\rho gh)_r$$

$$\Rightarrow 0.75 \times 40 = 0.6 h_r \Rightarrow h_r = 50 \text{ cm}$$

$$h_r = 2x \Rightarrow x = 25 \text{ cm} \Rightarrow h = 100 \text{ cm} + 25 \text{ cm} = 125 \text{ cm}$$

۳ ۲۲۵ تندی آب در سمت چپ و راست لوله را مشخص می‌کنیم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow v_1 = \frac{A_2}{A_1} v_2 = \frac{\pi(\Delta)^2}{\pi(2\Delta)^2} \times 4 = \frac{25}{400} \times 4 = \frac{1}{4} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$A_2 v_2 = A_3 v_3 \Rightarrow v_2 = \frac{A_3}{A_2} v_3 = \frac{\pi(\Delta)^2}{\pi(\Delta)^2} \times 4 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_3^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \rho V (v_3^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 1000 \times 2 \times (1^2 - \frac{1}{16})$$

$$\Rightarrow W_t = 1000 \times \frac{15}{16} = 937.5 \text{ J}$$

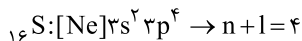


شیمی

۳ ۲۳۶ • عنصر A همان Zn<sub>۳۰</sub> است:

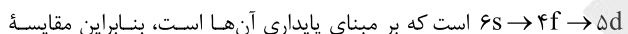


• عنصر X همان S<sub>۱۶</sub> است:



فرمول ترکیب حاصل از Zn و S به صورت ZnS است.

۴ ۲۳۷ ترتیب پر شدن زیرلایه‌های موردنظر به صورت



میان انرژی این زیرلایه‌ها به صورت  $4s > 3d > 3s$  خواهد بود.

۳ ۲۳۸ فرمول پتاسیم سیانید به صورت KCN است.

$$? \text{atom} = 80 \text{ kg body} \times \frac{5 \times 10^{-3} \text{ g KCN}}{1 \text{ kg body}} \times \frac{1 \text{ mol KCN}}{65 \text{ g KCN}}$$

$$\times \frac{N_A \text{ KCN}}{1 \text{ mol KCN}} \times \frac{3 \text{ atom}}{1 \text{ KCN}} = 0.0184 N_A \text{ atom}$$

$$? \text{gW} = 0.0184 N_A \text{ atom W} \times \frac{1 \text{ mol W}}{N_A \text{ atom W}} \times \frac{184 \text{ g W}}{1 \text{ mol W}} \approx 3.4 \text{ g W}$$

۱ ۲۳۹ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

ایزوتوپ	${}^{52}\text{Cr}$	${}^{53}\text{Cr}$	${}^{54}\text{Cr}$
درصد فراوانی	۲F	x	F

$$52/7 = 52 + \frac{x}{100}(53-52) + \frac{F}{100}(54-52)$$

$$\Rightarrow 52/7 = 52 + 0.01x + 0.02F \Rightarrow x + 2F = 70$$

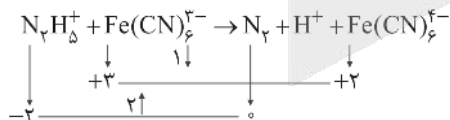
از طرفی داریم:

$$2F + x + F = 100 \Rightarrow 2F + x = 100$$

از حل دو معادله فوق  $F = 30$  و  $x = 10$  به دست می‌آید.

۳ ۲۴۰ موازنه را به روش اکسایش - کاهش و از روی تغییرات عدد

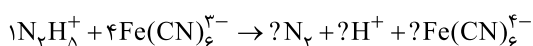
اکسایش گونه اکسند و کاهشده انجام می‌دهیم:



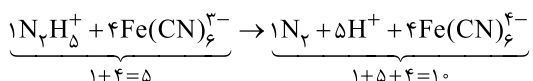
تغییر عدد اکسایش N را در شمار اتم‌های N در گونه  $\text{N}_7\text{H}_5^+$  ضرب

کرده  $(2 \times 2 = 4)$  و سپس دو عدد ۴ و ۱ را بین دو گونه  $\text{N}_7\text{H}_5^+$

و  $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$  به عنوان ضریب جابه‌جا می‌کنیم.



اکنون می‌توانیم ضرایب سمت راست واکنش را تعیین کنیم:



$$10 - 5 = 5$$

ابتدا دوره حرکت را حساب می‌کنیم:

۱ ۲۳۲

$$\frac{\lambda}{v} = 20 \Rightarrow \lambda = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow 0.4 = 4T \Rightarrow T = 0.1 \text{ s}$$

اکنون مشخص می‌کنیم مدت زمان داده شده چه کسری از دوره حرکت است.

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{0.02}{0.1} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{5}$$

ذره M در حال حرکت از  $x = +A$  به سمت مرکز نوسان ( $x = 0$ ) است،

یعنی حرکت آن به صورت تندشونده انجام می‌شود و زمان طی شده کم‌تر از

مدت زمان لازم برای رسیدن به مرکز نوسان و عبور از آن است.

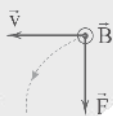
۱ ۲۳۳ ابتدا با توجه به قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی

موج را مشخص می‌کنیم.



اکنون با توجه به قاعده دست راست می‌توان مسیر حرکت الکترون را مشخص

کرد.



۴ ۲۳۴ با توجه به رابطه محاسبه تراز شدت صوت می‌توان نوشت:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 100 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log \frac{I}{I_0} = 10$$

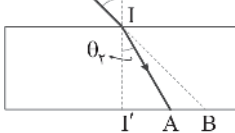
$$\Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^{10} \Rightarrow I = 10^{-12} \times 10^{10} = 10^{-2} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

اکنون با توجه به رابطه محاسبه توان می‌توان نوشت:

$$P_{av} = IA = I(4\pi d^2) \Rightarrow 48 = 10^{-2} \times 12 \times d^2$$

$$\Rightarrow d^2 = \frac{48}{12 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^2 \Rightarrow d = 20 \text{ m}$$

۳ ۲۳۵ با توجه به قانون شکست اسنل داریم:



$$\frac{\sin 45^\circ}{\sin \theta_p} = \frac{\sqrt{2}}{1} \Rightarrow \sqrt{2} \sin \theta_p = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow \sin \theta_p = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_p = 30^\circ$$

$$\Delta I'A: \tan 30^\circ = \frac{I'A}{II'} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{I'A}{60\sqrt{3}} \Rightarrow I'A = 60 \text{ cm}$$

$$\Delta I'B: \tan 45^\circ = \frac{I'B}{II'} \Rightarrow I'B = 60\sqrt{3} \text{ cm}$$

در این صورت فاصله AB برابر است با:

$$AB = I'B - I'A = 60\sqrt{3} - 60 = 60(\sqrt{3} - 1) = 42 \text{ cm}$$



۲۴۶ ۳ ابتدا غلظت درصد جرمی محلول اولیه را به دست می‌آوریم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{10 \times a \times 1/25}{Al_2(SO_4)_3} \Rightarrow 1/25 = \frac{10 \times a \times 1/25}{342}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \Rightarrow a = 34/2 \\ \text{جرم محلول اولیه} = 200 \text{ mL} \times 1/25 \frac{\text{g}}{\text{mL}} = 250 \text{ g} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \text{جرم نمک در محلول اولیه} = 250 \times \frac{34/2}{100} = 85/5 \text{ g}$$

جرم آلومینیم سولفات جامد اضافه‌شده را با  $m$  نشان می‌دهیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 40 = \frac{85/5 + m}{250 + m} \times 100$$

$$\Rightarrow m = 24/16 \text{ g}$$

۲۴۷ ۳ در گروه هالوژن‌ها از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی، شعاع

اتمی، دمای لازم برای واکنش با هیدروژن و نقطه ذوب و جوش افزایش می‌یابد در حالی که خصلت نافلز هالوژن‌ها رو به کاهش است.

۲۴۸ ۴ هر مول از ترکیب‌های موردنظر شامل ۶ مول اتم H هستند و در

نتیجه از سوختن کامل یک مول از هر کدام از آن‌ها، ۳ مول بخار آب تولید می‌شود.

۲۴۹ ۱ نخستین شبه‌فلز گروه چهاردهم،  $Si$  و نخستین عنصر

اصلی که دارای ۲۰ الکترون در زیرلایه  $d$  ( $l=2$ ) می‌باشد،  $Ir$  ۴۹ است.

تفاوت عدد اتمی این دو عنصر برابر است با:  $49 - 14 = 35$

۲۵۰ ۳ فرمول هیدروکربن موردنظر به صورت  $C_3H_6$  است، بنابراین

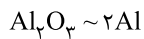
از سوختن کامل هر مول از آن، ۳ مول  $CO_2$  و ۱۰ مول  $H_2O$  تولید می‌شود.

$$\frac{\text{جرم } CO_2}{\text{جرم } H_2O} = \frac{30 \times 44}{10 \times 18} = 7/3$$

• بازده درصدی تأثیری در محاسبات ندارد زیرا مقدار آن از صورت و مخرج

کسر بالا حذف می‌شود.

۲۵۱ ۱



$$\frac{300 \text{ g} \times \frac{P}{100}}{1 \times 10^2} = \frac{41 \text{ g}}{2 \times 27} \Rightarrow \%P = 26\%$$

۲۵۲ ۱ فقط عبارت سوم درست است.

### بررسی عبارت‌هاک نادرست:

• افت دما در یخچال صحرایی، نتیجه انجام یک واکنش آهسته گرماگیر است.

• با انجام یک واکنش شیمیایی و تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر،

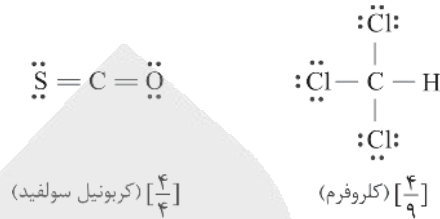
تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آن‌ها ایجاد می‌شود.

• گرمای ویژه به مقدار ماده بستگی ندارد.

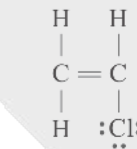
۲۴۱ ۱ فرمول مولکولی روغن زیتون و چربی کوهان شتر به ترتیب به

صورت  $C_{57}H_{110}O_6$  و  $C_{57}H_{104}O_6$  است.

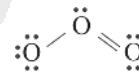
۲۴۲ ۱ ساختار لوویس هر چهار گونه در زیر رسم شده است:



$\left[ \frac{4}{9} \right]$  (کربونیل سولفید)



$\left[ \frac{6}{3} \right]$  (وینیل کلرید)



$\left[ \frac{3}{6} \right]$  (اوزون)

۲۴۳ ۳ فراوانی در لایه تروپوسفر و نسبت شمار جفت الکترون‌های

پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول  $N_2$  بیشتر از  $O_2$  است.



• واکنش پذیری، انحلال پذیری در آب و نقطه جوش اکسیژن، بیشتر از نیتروژن است.

۲۴۴ ۳ از آن‌جا که حجم آب اضافه‌شده، ۳ برابر حجم محلول اولیه

است، حجم محلول نهایی ۴ برابر حجم محلول اولیه خواهد بود و در نتیجه

غلظت محلول نهایی،  $\frac{1}{4}$  غلظت محلول اولیه است.

$$\frac{1}{4} \times 600 \text{ ppm} = 150 \text{ ppm} = 0.15\%$$

$$\text{چگالی محلول (درصد جرمی)} = \frac{\text{غلظت مولی پتاسیم سولفات}}{\text{جرم مولی } K_2SO_4}$$

$$= \frac{10 \times 0.15 \times 1}{174} = 8.6 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{غلظت مولی } K_2SO_4 = 2(\text{غلظت مولی } K^+) = 2(8.6 \times 10^{-3}) = 1.72 \times 10^{-2}$$

$$= 2(8.6 \times 10^{-3}) = 1.72 \times 10^{-2}$$

۲۴۵ ۴

$$CaBr_2 : 400 \text{ g محلول} \times \frac{40 \text{ g } CaBr_2}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } CaBr_2}{200 \text{ g } CaBr_2} \times \frac{1 \text{ mol } Ca^{2+}}{1 \text{ mol } CaBr_2}$$

$$\times \frac{40 \text{ g } Ca^{2+}}{1 \text{ mol } Ca^{2+}} = 32 \text{ g } Ca^{2+}$$

$$Ca(NO_3)_2 : 82 \text{ g محلول} \times \frac{20 \text{ g } Ca(NO_3)_2}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } Ca(NO_3)_2}{164 \text{ g } Ca(NO_3)_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } Ca^{2+}}{1 \text{ mol } Ca(NO_3)_2} \times \frac{40 \text{ g } Ca^{2+}}{1 \text{ mol } Ca^{2+}} = 4 \text{ g } Ca^{2+}$$

$$Ca^{2+} \text{ درصد جرمی} = \frac{(32+4) \text{ g}}{(400+82) \text{ g}} \times 100 = 7.7/46$$



۲ ۲۵۶ فرمول مولکولی آمید حاصل از واکنش اتیل آمین  
( $C_2H_5NH_2$ ) با بوتانوییک اسید ( $C_4H_7COOH$ ) به صورت  
 $C_6H_{13}NO$  است.

$$\frac{\%O}{\%H} = \frac{1 \times 16}{13 \times 1} = 1.23$$

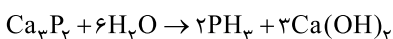
۴ ۲۵۷ فرمول شیمیایی پلیمر داده شده به صورت  
 $\left[ COC_6H_4COOC_7H_{13}O \right]_n$  و فرمول مولکولی دی الکل حاصل از  
آبکافت آن به صورت  $C_7H_{13}(OH)_2$  است.

الکل)  $n \sim$  پلیمر

$$\frac{156g \times \frac{R}{100}}{n \times 260} = \frac{23/4g}{n \times 130} \Rightarrow \%R = \%30$$

۴ ۲۵۸ ویتامین C برخلاف چهار ترکیب پیشنهاد شده، در آب، حل  
می‌شود.

۴ ۲۵۹ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



ابتدا حجم مولی گازها را در دمای  $25^\circ C$  و فشار  $1 \text{ atm}$  به دست می‌آوریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{273} = \frac{1 \times V_2}{(273 + 25)} \Rightarrow V_2 \cong 30/5 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

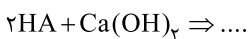
STP



$$\frac{6/18}{2 \times 30/5} = \frac{x \text{ mol}}{3} \Rightarrow x = 0.3 \text{ mol } Ca(OH)_2$$

$$HA: \begin{cases} PH = 2 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2} \\ \alpha = 0.1 \times 10^{-2} \end{cases}$$

$$[H^+] = \alpha [HA] \Rightarrow 10^{-2} = 0.1 \times 10^{-2} [HA] \Rightarrow [HA] = 10$$



$$\frac{10 \times V}{2} = \frac{0.3}{1} \Rightarrow V = 0.06 \text{ L} \cong 60 \text{ mL}$$

۴ ۲۶۰ با مقایسه  $K_a$  و غلظت اولیه اسیدها می‌توان نتیجه گرفت که  
HA اسید بسیار ضعیفی است و درجه یونش آن بسیار ناچیز است. در صورتی  
که برای اسید HB این گونه نیست.

$$\left\{ \begin{aligned} HA: \sqrt{[HA]K_a} &= [H^+] \Rightarrow \sqrt{0.4 \times 4 \times 10^{-5}} = [H^+] \Rightarrow \\ [H^+] &= 4 \times 10^{-3} \Rightarrow \text{pH} = -\log(4 \times 10^{-3}) = -[\log(4) + \log(10^{-3})] = 2.4 \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} HB: K_a &= \frac{\alpha^2 [HB]}{1 - \alpha} \Rightarrow 4 \times 10^{-2} = \frac{\alpha^2 \times 0.8}{1 - \alpha} \\ \Rightarrow 0.1 &= \frac{2\alpha^2}{1 - \alpha} \Rightarrow 2\alpha^2 + 0.1\alpha - 0.1 = 0 \Rightarrow \alpha = 0.2 \end{aligned} \right.$$

$$[H^+] = \alpha [HB] = 0.2 \times 0.8 = 0.16 \Rightarrow \text{pH} = -\log 0.16 = 0.8$$

$$\text{pH}_a - \text{pH}_b = 2.4 - 0.8 = 1.6$$

۲ ۲۵۳ معادله موازنه شده واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف باید تغییرات زیر را بر روی واکنش‌های کمکی  
اعمال کنیم:  
واکنش C را وارونه کنیم.

ضرایب واکنش b را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم.

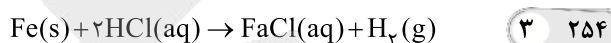
ضرایب واکنش a را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم.

سپس باید این واکنش‌ها را با هم جمع کنیم:

$$\Delta H(\text{هدف}) = -\Delta H_c + 2\Delta H_b + 2\Delta H_a$$

$$= (-530) + 2(140) + 2(180) = +110 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 100 \text{ L } N_2O_5 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{22/4 \text{ L } N_2O_5} \times \frac{110 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } N_2O_5} = 245 \text{ kJ}$$



$$R_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{Fe} = 0.02 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{Fe} = \frac{-\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 0.02 = \frac{-\Delta n}{15} \Rightarrow -\Delta n = 0.3 \text{ mol } Fe$$

$$\text{جرم آهن مصرفی} = 0.3 \text{ mol} \times 56 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 16.8 \text{ g } Fe$$

$$\text{ناخالص} = 16.8 + 18/2 = 35 \text{ g } Fe$$

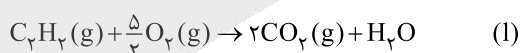
$$\text{خالص} = \frac{16.8}{100} \times 35 = 28 \text{ g } Fe$$



$$\frac{28 \text{ g}}{1 \times 56} = \frac{x \text{ g}}{1 \times 2} \Rightarrow x = 1 \text{ g } H_2$$

۴ ۲۵۵ معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل استیلن (اتین) در

دمای  $25^\circ C$  به صورت زیر است:



اتین با فرض تولید  $H_2O(g)$  را به دست می‌آوریم:

$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندهای فراورده‌ها} \right] - \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده‌ها} \right]$$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [\Delta H(C \equiv C) + 2\Delta H(C-H)]$$

$$+ \frac{5}{2} \Delta H(O=O) - [4\Delta H(C=O) + 2\Delta H(O-H)]$$

$$= [(840) + 2(415) + \frac{5}{2}(500)] - [4(800) + 2(465)]$$

$$= [2920] - [4130] = -1210 \text{ kJ}$$

با توجه به آنتالپی تبخیر آب و تولید یک مول  $H_2O$  در این واکنش، آنتالپی

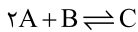
سوختن کامل اتین در دمای  $25^\circ C$  برابر است با:

$$-1210 - (45) = -1255 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ g } C_2H_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{26 \text{ g } C_2H_2} \times \frac{-1255 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_2} = 48.2 \text{ kJ}$$

۲۶۶ ۱ نسبت غلظت مولی B به غلظت مولی C در شروع واکنش

برابر  $\frac{4}{11}$  یعنی کم تر از نصف است. از آن جا که در لحظه تعادل، غلظت B، نصف غلظت C می باشد، می توان نتیجه گرفت که واکنش در جهت برگشت یعنی در جهت تولید B پیشرفت می کند تا تعادل برقرار شود، بنابراین تغییر غلظت فرآورده، منفی و تغییر غلظت واکنش دهنده ها، مثبت است.

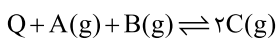


غلظت اولیه	$\frac{4}{2}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{11}{2}$
تغییر غلظت	$+2x$	$+x$	$-x$
غلظت تعادلی	$2+2x$	$2+x$	$5/5-x$

$$\text{در تعادل: } \frac{[B]}{[C]} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{2+x}{5/5-x} = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 0/5$$

$$K = \frac{[C]}{[A]^2[B]} = \frac{5}{3^2 \times 2/5} = 0/22$$

۲۶۷ ۳ کاهش بیشتر سرعت واکنش رفت در مقایسه با سرعت واکنش برگشت، نشان می دهد تا قبل از برقراری تعادل، سرعت واکنش برگشت، بیشتر از سرعت واکنش رفت است، یعنی کاهش دما موجب جابه جایی تعادل در جهت برگشت می شود. از آن جا که کاهش دما، تعادل را در جهت آزاد کردن گرما جابه جا می کند، می توان نتیجه گرفت که واکنش در جهت رفت، گرماگیر است.



### بررسی گزینه ها:

(۱) از آن جا که شمار مول های مواد در دو سمت تعادل گازی با هم برابر است، با کاهش حجم ظرف، تعادل جابه جا نمی شود.

(۲) در واکنش های گرماگیر، انرژی فعال سازی واکنش رفت، بیشتر از انرژی فعال سازی واکنش برگشت است.

(۳) در واکنش های گرماگیر ( $\Delta H > 0$ )، مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده ها، بیشتر از مجموع آنتالپی پیوندهای فرآورده ها است.

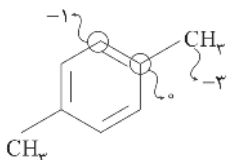
(۴) در تعادل های گرماگیر، با کاهش دما، K کم می شود.

۲۶۸ ۲ به جز عبارت (ت) سایر عبارات درست اند.

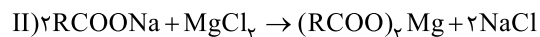
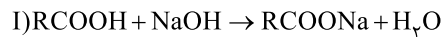
### بررسی عبارات:

(آ) بدون شرح!

(ب) در ساختار پارازایلین ( $C_8H_{10}$ ) سه نوع اتم کربن با عدد اکسایش مختلف (۳- و ۱- و ۰) وجود دارد:



۲۶۱ ۱



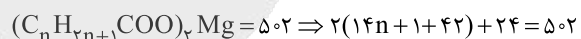
[رسوب]

اگر ضرایب واکنش (۱) را در عدد ۲ ضرب کنیم، می توان تناسب زیر را نتیجه گرفت:



$$\frac{0/4 \text{ mol RCOOH}}{2} = \frac{100/4 \text{ g}}{\text{جرم مولی رسوب} \times 1}$$

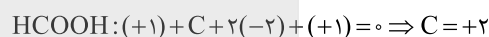
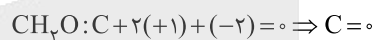
$$\Rightarrow \text{جرم مولی رسوب} = 502 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Rightarrow n = 14$$

۲۶۲ ۲ فرمول مولکولی ساده ترین آلدهید و ساده ترین کربوکسیلیک

اسید به ترتیب به صورت  $CH_2O$  و  $HCOOH$  است.



تفاوت دو عدد صفر و ۲ برابر با ۲ است.

۲۶۳ ۳ نیم واکنش های اکسایش و کاهش در برقکافت سدیم کلرید

مذاب به صورت زیر است:



بنابراین می توان نوشت:

$$\frac{\text{جرم فرآورده آندی } E(y)}{1 \times 71} = \frac{\text{جرم واکنش دهنده } (x)}{2 \times 58/5} = \frac{1/20 \times 4 \times 10^{24} e^-}{2 \times 6/02 \times 10^{23}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 117 \text{ g NaCl} \\ y = 71 \text{ g Cl}_2 \end{cases} \Rightarrow x - y = 117 - 71 = 46 \text{ g}$$

۲۶۴ ۴

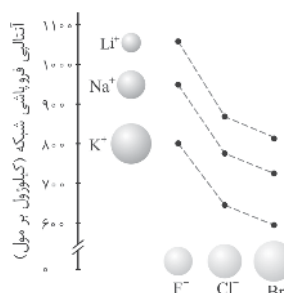


$$\frac{4/22 \text{ g Ni}}{1 \times 59} = \frac{x \cdot \text{mol } e^-}{2} \Rightarrow x = 0/16 \text{ mol } e^- \equiv 15440 \text{ C}$$

$$q = It \Rightarrow 15440 \text{ C} = 5A \times t \Rightarrow t = 3088 \text{ s} \approx 50 \text{ min}$$

۲۶۵ ۱ با توجه به نمودار زیر بیشترین اختلاف مربوط به دو ترکیب

LiF و LiCl است:





پ) انرژی فعال سازی واکنش اکسایش پارازایلین توسط محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات و تولید ترفتالیک اسید، زیاد است و برای تأمین آن نیاز به دمای بالا می باشد. به همین دلیل اکسایش پارازایلین به ترفتالیک اسید دشوار است.  
ت) نام آیوپاک پارازایلین، ۱، ۴-دی متیل بنزن است.



۴ ۲۶۹ دمای بهینه فرایند هابر  $450^{\circ}\text{C}$  است. با توجه به جدول زیر، در این دما هر چهار هالوژن  $\text{F}_2$ ،  $\text{Cl}_2$ ،  $\text{Br}_2$ ،  $\text{I}_2$  با گاز هیدروژن واکنش می دهند.

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای $20^{\circ}\text{C}$ به سرعت واکنش می دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می دهد.
برم	در دمای $20^{\circ}\text{C}$ واکنش می دهد.
ید	در دمای بالاتر از $40^{\circ}\text{C}$ واکنش می دهد.

۳ ۲۷۰ فرمول شیمیایی پلی اتیلن ترفتالات (PET) و تفلون به ترتیب به صورت  $\left( \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2 \right)_n$  و  $\left( \text{C}_2\text{F}_2 \right)_n$  است.

$$\text{PET} : n[10(12) + 8(1) + 4(16)] = 2/4 \times 10^5 \Rightarrow 192n = 240000$$

$$\Rightarrow n = 1250$$

$$\text{تفلون} : n[2(12) + 4(19)] = 2/4 \times 10^5 \Rightarrow 100n = 240000$$

$$\Rightarrow n = 2400$$

تفاوت شمار واحدهای تکرارشونده برابر است با:

$$2400 - 1250 = 1150$$

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

