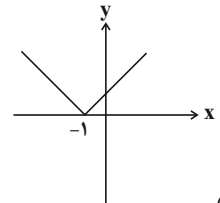
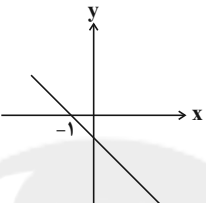
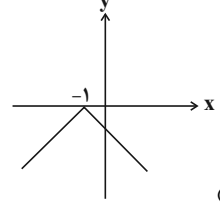
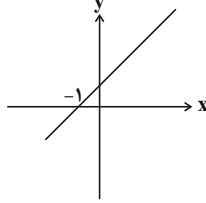
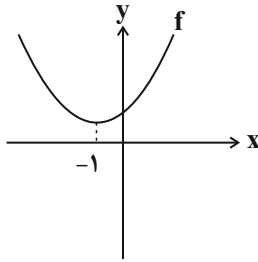


مدیر گروه	زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه	آرین فلاح‌اسدی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی - مسئول دفترچه: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	سوران نعیمی

مشق + کاربرد مشتق (ریاضی ۳: صفحه‌های ۷۷ تا ۱۲۰)

۱- اگر نمودار تابع  $f(x)$  به صورت سهمی زیر باشد، نمودار  $f'(x)$  کدام خواهد بود؟



۲- مقدار مشتق تابع  $f(x) = \sqrt{-2\sqrt{x}+1} + x$  به ازای  $x = \frac{1}{9}$  کدام است؟ ( $0 < x < 1$ )

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

۳- اگر  $f(x) = \sqrt{2x+3}$  باشد، حاصل  $f'(x) + f''(x)$  کدام است؟

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

۴- معادله خط مماس بر منحنی تابع  $h(x) = (x^2 + 3x + 1)^y$  در نقطه‌ای به طول  $x = -1$  واقع بر آن کدام است؟

- (۱)  $y - 7x = -6$  (۲)  $y + 6x = 7$  (۳)  $y + 6x = -7$  (۴)  $y - 7x = 6$

۵- معادله حرکت متحرکی به صورت  $f(t) = t^3 - 2t^2 + 3t + 1$  بر حسب متر است. اگر سرعت لحظه‌ای آن در لحظه  $t = a$  برابر سرعت متوسط در بازه  $[0, a]$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

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

۶- اگر تابع  $f(x) = x^3 + ax^2 + bx$  فقط در بازه  $(1, 3)$  نزولی باشد، آنگاه طول نقطه بحرانی تابع  $g(x) = x^2 - (a+b)x + 1$  کدام است؟

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

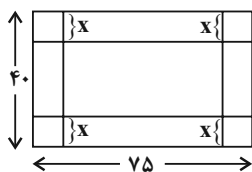
۷- مجموعه طول نقاط بحرانی تابع با ضابطه  $f(x) = (x^2 - 1)\sqrt{x^2}$  کدام است؟

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

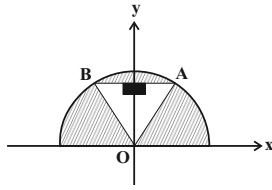
۸- به ازای کدام مجموعه مقادیر  $a$  تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{x^2 - 3x}{x+a}$  دارای اکسترمم نسبی است؟

- (۱)  $(-3, 0)$  (۲)  $(0, 3)$  (۳)  $\mathbb{R} - [-3, 0]$  (۴)  $\mathbb{R} - [0, 3]$

۹- مطابق شکل زیر می‌خواهیم با برش زدن مربع‌هایی با اندازه‌های مساوی از چهار گوشه یک قطعه مقوای  $40 \times 75$  سانتی‌متر، یک جعبه در باز بسازیم. طول ضلع مربع‌های جدا شده باید چه قدر باشد تا حجم جعبه، بیشترین مقدار ممکن را داشته باشد؟



- (۱) ۳۰ (۲)  $\frac{25}{3}$  (۳)  $\frac{25}{6}$  (۴)  $\frac{50}{3}$

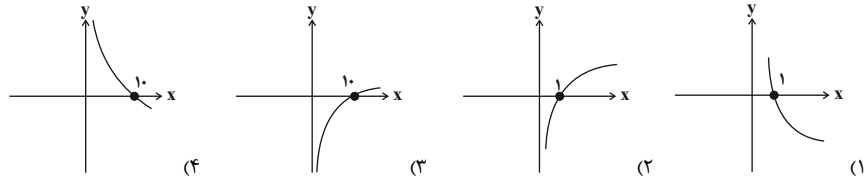


۱۰- مثلث  $OAB$  مطابق شکل در داخل منحنی  $y = \sqrt{2-x^2}$  محاط شده است، به گونه‌ای که یک رأس آن روی مبدأ مختصات و ۲ رأس دیگر آن روی منحنی قرار دارد. اگر مساحت قسمت هاشورخورده در شکل کمترین مقدار ممکن باشد، اندازه میانه وارد بر ضلع  $AB$  کدام است؟

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

توابع نمایی و لگاریتمی (ریاضی ۲: صفحه‌های ۹۵ تا ۱۱۸)

۱۱- کدام منحنی مربوط به نمودار  $y = \log_0 / 1x$  است؟

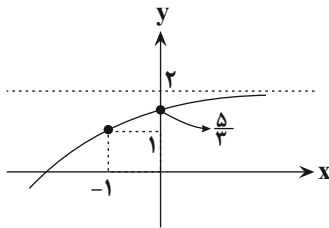


۱۲- اگر  $\log_7^5 = a$  و  $\log_7^4 = b$ ، آنگاه حاصل  $\log_7^{a+b}$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) ۲

۱۳- دامنه تابع  $y = \log(16-x^2) + \frac{x}{\log(x+1)}$  شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) فاقد عدد صحیح



۱۴- نمودار تابع نمایی  $y = a - b^{x+c}$  مطابق شکل زیر است. حاصل  $3b + a + c$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۵- مقدار انرژی آزاد شده (E) از یک زلزله M ریشتری بر حسب لرگ از رابطه  $\log E = 11/8 + 1/5M$  به دست می‌آید. مقدار انرژی آزاد شده از یک زلزله ۳/۶ ریشتری چند برابر یک زلزله ۳/۲ ریشتری است؟

- (۱)  $\sqrt[5]{10^4}$  (۲)  $\sqrt[5]{10^3}$  (۳)  $\sqrt[5]{10^2}$  (۴)  $\sqrt[5]{10}$

۱۶- معادله  $2^{3x} = x^6$  چند ریشه مثبت دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷- حاصل عبارت  $(\log_{27}^3)^2 + \log_{27}^3 \times \log_{27}^{117}$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۱ (۳) -۲ (۴) ۱

۱۸- اگر  $\log_7^3 = k$  باشد، حاصل  $\frac{\log_7 12 + \log_7 2}{\log_7 12 - \log_7 2}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{k+1}{k+3}$  (۲)  $\frac{3k+1}{k+1}$  (۳)  $\frac{k+3}{k+1}$  (۴)  $\frac{k+1}{3k+1}$

۱۹- اگر  $\sqrt[3]{2\sqrt{2}} = 2^x \times 4^y$  و  $\log_p(x+y) = 1 + \log_p(x-y)$  باشد، آنگاه مقدار x کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{8}$  (۴)  $\frac{1}{16}$

۲۰- در بازه (a, b) نمودار تابع  $y = \log_3^{1-x}$  پائین تر از نمودار تابع  $y = \log_3^x - 1$  قرار می‌گیرد. حداکثر مقدار  $b - a$  کدام است؟

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

از ماده به انرژی + از انرژی به ماده (زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۶۳ تا ۹۰)

۲۱- در پی انجام فعالیت شدید در یک فرد بالغ، فعالیت پمپ‌های سدیم- پتاسیم در سلول‌های گیرنده شیمیایی موجود در قوس آئورت به بیش‌ترین مقدار خود رسیده است. کدام یک از اتفاقات زیر در بدن این فرد دور از انتظار می‌باشد؟

- ۱) میزان اتصال پروتئین آهن‌دار در RBC ها به یون هیدروژن نسبت به حالت طبیعی کاهش می‌یابد.
- ۲) در گیرنده‌های حساس به آسیب بافتی، کانال‌های پروتئینی دریچه‌دار باز می‌شوند.
- ۳) میزان تشکیل مولکول استیل CoA از پیرووات حاصل از گلیکولیز در میتوکندری‌های ماهیچه دوسر، دستخوش کاهش می‌شود.
- ۴) میزان تولید انرژی فعال‌سازی لازم برای واکنش تجزیه گلوکز، در یاخته‌های ماهیچه‌ای می‌تواند کاهش یابد.

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

«در بدن یک انسان سالم و بالغ، همهٔ یاخته‌هایی (سلول‌هایی) که در مرحلهٔ ..... اینترفاز ..... می‌توانند در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم خود .....»

- ۱)  $G_0$  - ورود می‌کند - مولکول‌های گیرندهٔ الکترون  $NAD^+$  را طی تخمیر بازسازی کنند.
- ۲)  $S$  - دنا هسته‌ای (DNA هسته‌ای) خود را دو برابر می‌کنند - مولکول‌های پراترزی  $FADH_2$  را مصرف کنند.
- ۳)  $G_1$  - آمادهٔ تقسیم میتوز می‌شوند - هم‌زمان با تجزیهٔ گلوکز،  $ADP$  تولید کنند.
- ۴)  $G_1$  - رشد می‌کنند - هم‌زمان با تولید  $ADP$  در طی تجزیهٔ گلوکز، مولکول  $NADH$  مصرف کنند.

۲۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در سلول‌های منشعب استخوانی یک فرد، از زمان شروع تغییر یک مولکول گلوکز تا بازسازی ترکیب بدون فسفات چهارکربنی در چرخهٔ کربس، در میتوکندری ..... می‌گردد.»

- ۱) مولکول  $ADP$  تولید
- ۲) بیش از یک یون  $H^+$  تولید
- ۳) انرژی  $NADH$  مستقیماً صرف تولید  $ATP$
- ۴) قندهای فسفات‌دار مختلف تولید

۲۴- در یک انسان، کدام یک از عبارات زیر برای هر یک از فرایندهایی که در آن‌ها  $NAD^+$  بازسازی می‌شود، درست است؟

- ۱) همواره در شرایط نبود اکسیژن یا کمبود اکسیژن در سلول انجام می‌شود.
- ۲)  $CO_2$  تولید شده در همهٔ آن‌ها، پس از تولید در سلول به خون وارد می‌شود.
- ۳) انرژی الکترون‌های پراترزی  $NADH$ ، در نهایت به نوعی ترکیب آلی منتقل می‌شود.
- ۴) الکترون‌های پراترزی  $NADH$ ، در نهایت به یک پذیرندهٔ الکترونی غیرآلی منتقل می‌شود.

۲۵- در زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای درونی راکیزه (میتوکندری) سلول پوششی مخاط رودهٔ باریک انسان، هر مولکولی که .....

- ۱) توسط الکترون‌های  $NADH$  دچار کاهش می‌شود، دومین محل پمپ پروتون‌ها به فضای بین دو غشا می‌باشد.
- ۲) توسط الکترون‌های  $FADH_2$  دچار کاهش می‌شود، پروتون‌ها را از بستره به خارج غشای درونی جابه‌جا می‌کند.
- ۳) در جابه‌جایی مستقیم پروتون‌ها نقش ندارد، هیچ‌گاه توسط مولکول حامل الکترون حاصل از قندکافت (گلیکولیز) اکسایش نمی‌یابد.
- ۴) مستقیماً با گیرندهٔ نهایی الکترون در ارتباط است، به طور مستقیم از دومین پروتئین پمپ‌کننده پروتون‌ها، الکترون می‌گیرد.

۲۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در طی تنفس یاخته‌ای هوازی ..... تخمیر لاکتیکی ..... و برخلاف فرایند فتوسنتز .....»

- ۱) همانند - نوعی ترکیب نوکلئوتیددار حامل الکترون تولید می‌شود - مولکول  $CO_2$  تولید می‌شود.
- ۲) برخلاف - نوعی ترکیب گیرندهٔ الکترون تولید می‌شود - مولکول  $H_2O$  تولید می‌شود.
- ۳) همانند - مولکول کربن دی‌اکسید ساخته می‌شود - مولکول  $O_2$  مصرف می‌شود.
- ۴) برخلاف - گیرندهٔ نهایی الکترون نوعی ترکیب آلی است - مولکول گلوکز مصرف می‌شود.

۲۷- در پیکر یک فرد سالم، گروهی از سلول‌ها، با تولید آنزیمی توانایی تجزیهٔ گلیکوژن را دارند. چند مورد دربارهٔ همهٔ این سلول‌ها صحیح است؟

- الف) همواره به منظور تولید  $ATP$  در سطح پیش ماده از فسفات آزاد موجود در میان‌یاخته (سیتوپلاسم) استفاده می‌کنند.
- ب) می‌توانند گلوکز مورد نیاز برای نخستین مرحلهٔ تنفس هوازی را از انشعابات سرخرگ‌هایی با خون روشن دریافت کنند.
- ج) در طی تنفس یاخته‌ای، قطعاً الکترون‌های حاصل از  $NADH$  برخلاف  $FADH_2$  به نوعی پمپ پروتئینی منتقل می‌شود.
- د) در پی افزایش ترشح هورمون انسولین میزان فعالیت کاتالیزورهای زیستی تجزیه‌کنندهٔ گلیکوژن در درون یاخته افزایش می‌یابد.

۱) ۱      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۴

۲۸- پس از آن‌که مادهٔ سمی سیانید مسیر زنجیرهٔ انتقال الکترون را در راکیزه (میتوکندری) مختل کند، توقف کدام یک از گزینه‌های زیر زودتر قابل انتظار خواهد بود؟

- ۱) تولید استیل کوآنزیم A
- ۲) ساخته شدن مولکول آب
- ۳) تبدیل گلوکز به پیرووات
- ۴) تولید ترکیب پنج کربنی در فضای داخلی میتوکندری

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

- « در سبزدیسه های (کلروپلاست های) یک باخته نرم آکنه ای (پاراتشیمی) فتوسنتز کننده، هر رنگبیره فتوسنتزی که ..... به طور حتم ..... »
- ۱) در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر می تواند انرژی نور را جذب کند- قادر به تولید الکترون برانگیخته است.
  - ۲) می تواند در رنگ دیسه ها (کروموپلاست ها) نیز وجود داشته باشد- بیشترین جذب آن در بخش آبی و بنفش نور مرئی است.
  - ۳) بیشترین جذب آن در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است- رنگبیره اصلی در فتوسنتز محسوب می شود.
  - ۴) در آنتن های گیرنده نور فتوسیستم ها قرار دارد- در مرکز واکنش فتوسیستم ها نیز دیده می شود.

۳۰- کدام عبارت در مورد فتوسنتز در گیاهان C<sub>۳</sub>، در شرایط دماهای بالا و شدت زیاد نور درست می باشد؟

- ۱) هر تثبیت کربن در این گیاهان الزاماً در دو مرحله و در دو سلول مختلف صورت می گیرد.
- ۲) در هر واکنش تثبیت CO<sub>۲</sub> در این گیاهان، در اولین مرحله، قندهای ۵ کربنی مصرف می شود.
- ۳) هر آنزیم تثبیت کننده CO<sub>۲</sub> در این گیاهان، میل ترکیبی برای اتصال به CO<sub>۲</sub> و O<sub>۲</sub> دارد.
- ۴) در پلاسمودسم میان برخی یاخته ها می توان عبور ۲ نوع اسید با تعداد کربن متفاوت را مشاهده کرد.

۳۱- در گیاهانی که ..... به طور قطع .....

- ۱) اولین ترکیب پایدار حاصل از تثبیت CO<sub>۲</sub> در آنها چهار کربنی است- هر باخته سبزینه دار (کلروفیل دار) فقط به یک روش CO<sub>۲</sub> را تثبیت می کند.
- ۲) شبها روزه های هوایی خود را برای جذب CO<sub>۲</sub> باز می کنند- کریچه های (واکوئل های) حاوی ترکیبات نگه دارنده آب دارند.
- ۳) یاخته های اطراف دسته های آوندی آنها دارای سبزینه می باشد- هر یاخته دارای دیواره دومین در بافت زمینه ای آن، مرده است.
- ۴) اولین ترکیب پایدار حاصل از تثبیت CO<sub>۲</sub> در آنها سه کربنی است- هر یاخته فتوسنتز کننده آن فاقد توانایی عبور از نقاط واری است.

۳۲- باکتری هایی که ..... ممکن نیست .....

- ۱) یون آمونیوم را به یون نیترات تبدیل می کنند- موجب تغییر محصول تولید شده توسط باکتری های آمونیاک ساز شوند.
- ۲) در طی فتوسنتز مولکول های اکسیژن تولید نمی کنند- بدون مصرف مولکول های آب در طی فتوسنتز، آب تولید کنند.
- ۳) به کمک سبزینه (کلروفیل) a، انرژی نور خورشید را جذب می کنند- موجب تثبیت نیتروژن در گروهی از گیاهان تالاب های شمال کشور شوند.
- ۴) برای حذف هیدروژن سولفید در تصفیه فاضلاب ها کاربرد دارند- باکتریوکلروفیل به طور مستقیم در جذب کربن دی اکسید نقش داشته باشد.

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

- « هر گیاه فتوسنتز کننده ای که در آن با افزایش بیش از حد دما و نور، ..... به طور حتم ..... »
- ۱) ساز و کاری سبب کاهش تنفس نوری می شود- تثبیت کربن را فقط در هنگام روز انجام می دهد.
  - ۲) آنزیم روبیسکو هم چنان در آنها فعال است - کربن دی اکسید را با اسیدی سه کربنی ترکیب می کند.
  - ۳) روزه های هوایی جهت جلوگیری از تبخیر آب بسته می شوند- ریبولوز بیس فسفات را در یاخته میانبرگ مصرف می کند.
  - ۴) میزان CO<sub>۲</sub> در محل عملکرد آنزیم روبیسکو بالا نگه داشته می شود- کربن را در زمان های یکسانی تثبیت نمی کند.

۳۴- کدام گزینه، درباره گیاهانی که تثبیت CO<sub>۲</sub> را در دو زمان متفاوت انجام می دهند، صحیح است؟

- ۱) برای افزایش فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو، غلظت اکسیژن را در یاخته های میانبرگ کاهش می دهند.
- ۲) می توانند هم زمان با کاهش دادن اسید سه کربنی در کلروپلاست، درون یاخته NAD<sup>+</sup> را به NADH تبدیل کنند.
- ۳) می توانند در محیط های با دما و شدت نور بالا، در پی فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو ATP تولید کنند.
- ۴) آنزیم مصرف کننده CO<sub>۲</sub>، مولکول ۶ کربنی حاصل را به دو مولکول ۳ کربنی تجزیه می کند.

۳۵- در گیاهان C<sub>۳</sub> و در صورت عدم وجود تنفس نوری، اختلال در عملکرد مجموعه پروتئینی آنزیمی ATP ساز غشای تیلاکوئیدها موجب ..... می گردد.

- ۱) افزایش تراکم مولکول های آب در تیلاکوئید
- ۲) اختلال در تولید اولین مولکول پایدار سه کربنی
- ۳) اختلال در واکنش های مستقل از نور
- ۴) کاهش pH بستره کلروپلاست

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

- « به طور معمول، در واکنش های ..... واکنش های تثبیت کربن گیاه C<sub>۳</sub>، ..... »
- ۱) چرخه کربس، همانند- مولکول کربن دی اکسید به مصرف می رسد.
  - ۲) قند کافت، برخلاف- مولکول های آدنوزین دی فسفات هم تولید و هم مصرف می شوند.
  - ۳) تخمیر لاکتیکی، برخلاف- الکترون های NADH به ترکیبی سه کربنی منتقل می شود.
  - ۴) گلیکولیز، همانند- ترکیبی شش کربنی و دو فسفات، به دو ترکیب سه کربنی تجزیه می شود.

۳۷- چند مورد، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می کند؟

« هر جاندار با قابلیت ساخت ماده آلی از ماده معدنی که ..... قطعاً ..... »

- نور منبع انرژی فتوسنتز آنها می باشد - در نبود نور خورشید، در تأمین مواد آلی مورد نیاز خود دچار مشکل می شوند.
- بدون نیاز به نور، ترکیبات آلی را از مواد معدنی تولید می کند - انرژی مورد نیاز خود را فقط از اکسایش ترکیبات غیر آلی کسب می کند.
- رنگبیره های جاذب نور آن در غشای تیلاکوئید قرار دارند - منبع تأمین الکترون نوعی زنجیره انتقال الکترون، مولکول آب است.
- بخش عمده فرایند فتوسنتز را در زیست کره انجام می دهد - با استفاده از CO<sub>۲</sub> در ماده زمینه ای میان یاخته قند شش کربنی تولید می کند.

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

۳۸- کدام گزینه، جمله زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در ساختار گیاهی که ..... دیده می‌شود، .....»

- ۱) مغز ریشه- می‌تواند در یاخته‌های رگبرگ فتوسنتز مشاهده شود.
- ۲) یاخته‌های نرده‌ای- مغز ساقه مشاهده نمی‌شود.
- ۳) میانبرگ اسفنجی در برگ- سبزدیسه در روپوست رویی مشاهده نمی‌شود.
- ۴) دمبرگ- روپوست رویی تنها در تماس با یاخته‌های دارای فضای بین یاخته‌ای زیاد در برگ مشاهده می‌شود.

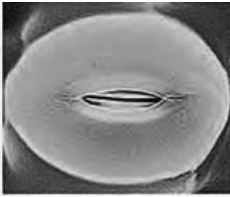
۳۹- مجموعه‌ای از پروتئین‌ها توسط مولکول‌های ناقل الکترون به هم مرتبط می‌شوند و می‌توانند الکترون بگیرند یا از دست بدهند. در مورد این فرایند کدام

گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) در غشای تیلاکوئید، پروتون‌ها توسط این پروتئین‌ها از بستره به فضای درون تیلاکوئیدها انتشار می‌یابند.
- ۲) در غشای داخلی میتوکندری، در مجاور ناقل پروتئینی که همیشه دورتر از آنزیم ATP ساز است، آب تشکیل می‌شود.
- ۳) در غشای تیلاکوئید، کمپلکس فتوسیستم ۱ توسط بخشی واقع در سمت داخلی غشا تأمین می‌شود.
- ۴) در غشای داخلی میتوکندری، هر نوع مولکول نوکلئوتیددار حامل الکترون تنها با عبور از یک غشا در مجاور اجزای پروتئینی قرار می‌گیرد.

۴۰- در برگ نوعی گیاه  $C_3$ ، در روز وضعیت روزنه‌های گیاه به صورت مقابل است. در این وضعیت قطعاً ...

- ۱) نوعی مولکول سه کربنی برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات تشکیل می‌شود.
- ۲) میزان کربن دی‌اکسید در درون برگ همانند اکسیژن در حال کاهش است.
- ۳) همراه با تولید کربن دی‌اکسید، میزان ساخت ATP در راکتیزه (میتوکندری) در طی هر نوع تنفسی افزایش می‌یابد.
- ۴) نوعی ترکیب ناپایدار از واکنش ریبولوز بیس فسفات در راکتیزه تشکیل می‌شود.



**تولیدمثل (زیست‌شناسی ۲: صفحه‌های ۹۷ تا ۱۱۸)**

۴۱- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) بخش A، قند لازم را برای تولید انرژی (ATP) مورد نیاز اسپرم در راه رسیدن به تخمک ترشح می‌کند.
- ۲) در بخش B، محل اتصال دو مجرای اسپرم‌بر به مجرای میزراه دیده می‌شود.
- ۳) بخش C، ترشحات قلبیایی و روان کننده را به مجرای میزراه ترشح می‌کند.
- ۴) اسپرم‌ها بلافاصله بعد از ورود به بخش D، قابلیت حرکت را به دست می‌آورند.

۴۲- کدام گزینه، دربارهٔ وقایع پس از لقاح در بدن یک زن سالم ۳۵ ساله نادرست است؟

- ۱) یاخته‌های حاصل از تقسیم میتوز یاخته تخم، مرحلهٔ وقفهٔ اول چرخهٔ یاخته‌ای را طی نمی‌کنند.
- ۲) پردهٔ کوریون در تشکیل بندناف شرکت می‌کند که بندناف رابط بین جفت و دیوارهٔ رحم می‌باشد.
- ۳) یاخته‌های تروفوبلاست نوعی هورمون ترشح می‌کند که به بدن مادر منتقل می‌شود.
- ۴) یاخته‌های بلاستوسیست در طی جایگزینی از یاخته‌های هضم شدهٔ جدار رحم برای تغذیهٔ خود استفاده می‌کنند.

۴۳- نخستین اتفاق طی زایمان طبیعی و تولد نوزاد سالم، کدام گزینه است؟

- ۱) پاره شدن کیسه آمنیون و ترشح مایع آمنیوتیک
- ۲) شروع انقباض رحم تحت اثر هورمون آکسی‌توسین
- ۳) وارد شدن فشار به دیواره رحم از طرف سر جنین
- ۴) خروج جفت و اجزای مرتبط با آن از واژن

۴۴- هر جانوری که ..... به‌طور قطع .....  
 ۱) لقاح داخلی دارد - خون روشن پس از تبادل گازهای تنفسی، ابتدا به قلب جانور بازمی‌گردد.  
 ۲) قابلیت تولید یاخته‌های اسپرم و تخمک را دارد - اسپرم‌ها، تخمک‌های همان فرد را بارور می‌کنند.  
 ۳) به کمک رشته‌ها و تیغه‌های آبششی، اکسیژن محلول در آب را به خون خود وارد می‌کند - لقاح خارجی دارد.  
 ۴) پس از انجام لقاح داخلی، تخم‌گذاری می‌کند - جنین درون تخم هیچ‌گاه با مادر خود ارتباط خونی برقرار نمی‌کند.

۴۵- در رابطه با هر جانوری که هر دو نوع دستگاه تولید مثلی نر و ماده دارد، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) هر فرد به کمک اسپرم‌های خود، تخمک‌های خود را بارور می‌کند.
- ۲) اساس تولید مثل جنسی در آن‌ها مشابه سایر جانوران می‌باشد.
- ۳) توانایی انجام لقاح دو طرفی در این جانوران مشاهده می‌شود.
- ۴) توانایی انجام دفاع اختصاصی به کمک ترشح پادتن را دارد.

۴۶- در جانورانی که لقاح داخلی دارند ..... جانورانی که لقاح خارجی دارند، امکان ندارد .....  
 ۱) برخلاف - پوستهٔ ضخیم تخم، از جنین در شرایط نامساعد محافظت کند.  
 ۲) همانند - اندوختهٔ غذایی تخمک نیازهای تغذیه‌ای جنین را برطرف نماید.  
 ۳) برخلاف - لایهٔ ژله‌ای تخمک به عنوان غذای اولیه جنین استفاده شود.  
 ۴) همانند - اندازهٔ تخمک وابسته به دورهٔ جنینی و وجود ارتباط غذایی با مادر باشد.

۴۷- چند مورد، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در رابطه با هر جانوری که ..... می‌توان گفت .....»

- جنین درون رحم مادر رشد و نمو خود را آغاز می‌کند - بهترین شرایط ایمنی و تغذیه برای جنین فراهم شده است.
- پس از تولد، برای گذراندن مراحل رشد و نمو، از غدد شیری تغذیه می‌کند - اندوخته غذایی تخمک در تغذیه جنین نقش دارد.
- نوزادان پس از طی مراحل از رشد و نمو متولد می‌شوند - دستگاه تولید مثلی مادر در حفاظت و تغذیه از جنین نقش اصلی را دارد.
- ترشح انواعی از پیک شیمیایی در فرایند لقاح نقش دارد - تعداد فراوانی گامت برای لقاح درون آب آزاد می‌شود.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

- ۴۸- در طی لقاح در انسان، هنگامی که اسپرم ..... ، می‌توان گفت .....
- در حال ورود به لایه ژله‌ای اطراف تخمک است - جدار لقاحی مانع ورود اسپرم‌های دیگر به اووسیت می‌شود.
  - وارد لایه خارجی اطراف تخمک می‌شود - یاخته‌های فولیکولی اطراف تخمک تخریب می‌شوند.
  - با غشای اووسیت ثانویه ادغام می‌شود - مواد ویژه‌ای با برون‌رانی (آگزوسیستوز) از اووسیت ثانویه آزاد می‌شوند.
  - ژن‌های هسته‌ای خود را با تخمک ادغام می‌کند - بلافاصله تقسیمات میتوزی تخم آغاز می‌شود.
- ۴۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟
- «به‌طور معمول سپاهرگ بدن‌انسان انسان ..... حاوی خون ..... است و .....
- همانند سپاهرگ شکمی سفره‌ماهی - تیره - خون را از جفت به جنین می‌رساند.
  - برخلاف سپاهرگ‌های ششی انسان - تیره - خون را از جنین به سمت جفت می‌برد.
  - همانند سرخرگ پشתי ماهی - روشن - مواد مغذی را از ساختار جفت به جنین می‌رساند.
  - برخلاف سرخرگ‌های بند ناف - روشن - وظیفه جمع‌آوری مواد دفعی جنین را برعهده دارد.
- ۵۰- به‌طور معمول، در فاصله زمانی آغاز شدن لقاح تا پایان جایگزینی در انسان سالم، از راست به چپ، به ترتیب، کدام اتفاق زودتر روی می‌دهد؟
- تشکیل جدار لقاحی برای جلوگیری از ورود اسپرم‌های دیگر - ترشح آنزیم‌های هضم کننده جدار رحم از تروفوبلاست
  - ناپدید شدن پوشش هسته اسپرم بلافاصله پس از عبور از لایه خارجی اووسیت - پر شدن توده توخالی با مایعات
  - شروع هضم لایه ژله‌ای توسط آنزیم‌های آزاد شده از آکروزوم - تشکیل پرده‌های محافظت کننده در اطراف جنین
  - شروع تقسیمات میتوزی اولین یاخته دولا (دیپلوئید) - آزاد شدن هورمون HCG توسط توده یاخته‌ای درونی
- ۵۱- به‌طور معمول، در یک فرد بالغ، هر یاخته (سلول) ..... موجود در لوله‌های اسپرم‌ساز .....
- دیپلوئید - تقسیم میوز را انجام می‌دهد.
  - هاپلوئید - و دارای تاژک، با حرکت خود به ایپی‌دیدیم منتقل می‌شود.
  - دیپلوئید - به سطح خارجی دیواره لوله اسپرم‌ساز چسبیده است.
  - هاپلوئید - قطعاً ژن یا ژن‌های سازنده تاژک را دارا می‌باشد.
- ۵۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند ؟
- «در بدن مردان در زمان شروع بلوغ، هورمونی که باعث بروز صفات ثانویه می‌شود، به طور حتم .....
- حداقل بر میزان فعالیت سلول‌های دو غده درون ریز بدن تأثیر دارد.
  - بر تقسیم رشتمان (میتوز) سلول‌های صفحات رشد استخوان‌های دراز مؤثر است.
  - باعث افزایش میزان رونویسی و ترجمه در سلول‌های ماهیچه‌ای می‌شود.
  - فقط توسط گروهی از سلول‌های دیپلوئید در بیضه‌های انسان ترشح، و به خون وارد شده است.
- ۵۳- با توجه به شکل زیر، در حالت طبیعی یاخته ..... یاخته ..... ، می‌تواند .....



- ج، برخلاف-د-کروموزوم‌های هسته‌ای یاخته‌های حاصل تقسیم آن دو کروماتیدی باشد.
  - د، همانند-ج- تقسیم میتوکندری‌ها بعد از مرحله سنتز در چرخه یاخته‌ای صورت گیرد.
  - ب، برخلاف-الف- کروموزوم‌های همتا را در مرحله پروفاز تقسیم هسته، از طول در کنار هم قرار دهد.
  - الف، همانند-ب- در ابتدای تقسیم هسته، از دو طرف هر سانتومر کروموزوم خود به رشته‌های دوک متصل شود.
- ۵۴- در یک فرد سالم، کدام گزینه، ویژگی نزدیک‌ترین یاخته‌های تک‌لاد (هاپلوئید) دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز به یاخته‌های بینابینی را نشان می‌دهد؟
- فاقد توانایی تقسیم و ایجاد یاخته‌های هاپلوئید هستند.
  - تحت اثر پشتیبانی و تغذیه‌ای یاخته‌های سرتولی قرار نمی‌گیرند.
  - از تقسیم نامساوی سیتوپلاسم یاخته‌های قبلی خود ایجاد می‌شوند.
  - هر کروموزوم هسته‌ای از دو بخش شبیه به هم تشکیل شده است.
- ۵۵- چند مورد، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟
- «در کیسه بیضه یک مرد سالم و بالغ، هر یاخته‌ای که ..... الزاماً .....
- تحت تأثیر هورمون FSH قرار می‌گیرد- در صورت عدم فعالیت آن‌ها، مبارزه علیه باکتری‌ها در این کیسه متوقف می‌شود.
  - در بیگانه‌خواری باکتری‌ها و میکروب‌ها مؤثر است- در پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی فرد نقش دارد.
  - تحت تأثیر هورمون LH قرار می‌گیرد- می‌تواند با ترشحات خود، در افزایش حجم عضله دو سر بازو مؤثر باشد.
  - کروموزوم‌های دو کروماتیدی فاقد کروموزوم همتا دارد- در پی تقسیم خود، یاخته‌های دارای تاژک تولید می‌کند.

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)



۵۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«طی دوره جنسی یک زن سالم و بالغ، هم‌زمان با ..... ، میزان هر هورمون ..... در خون .....»

- ۱) رسیدن به حداکثر اختلاف غلظت میان هورمون‌های استروژن و پروژسترون - محرک غدد جنسی - شروع به کاهش می‌کند.
- ۲) رسیدن به حداکثر اختلاف غلظت میان مقدار LH و FSH در خون - جنسی مترشحه از تخمدان - افزایش می‌یابد.
- ۳) آغاز تولید توده یاخته‌ای در تخمدان که تحت اثر هورمون LH رشد می‌کند - مترشحه از فولیکول تخمدان - کاهش می‌یابد.
- ۴) آزاد شدن اووسیت ثانویه از تخمدان به حفره شکمی - جنسی مؤثر در رشد دیواره رحم - در نیمه اول چرخه فولیکولی افزایش پیدا می‌کند.

۵۷- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در طی چرخه جنسی یک زن سالم و بالغ، تقریباً هم‌زمان با ..... میزان هورمون ..... در خون .....»

- ۱) تقسیم نامساوی سیتوپلاسم در طی تقسیم اووسیت اولیه - FSH - نمی‌تواند بیش‌تر از هورمون LH باشد.
  - ۲) آزاد شدن یاخته اووسیت اولیه از تخمدان به محوطه شکمی - LH - در بیش‌ترین میزان خود قرار دارد.
  - ۳) ناپایداری جدار رحم و شروع خون‌ریزی قاعدگی - استروژن - بیش‌تر از هورمون پروژسترون است.
  - ۴) رشد و بالغ شدن لایه‌های یاخته‌ای فولیکولی - استروژن - نسبت به هورمون پروژسترون بیش‌تر می‌باشد.
- ۵۸- به‌طور معمول، در طول دوره جنسی در یک زن بالغ، هم‌زمان با ..... امکان افزایش هورمون ..... وجود ندارد.

- ۱) ریزش داخلی‌ترین لایه رحم - آزادکننده هیپوتالاموسی
- ۲) افزایش میزان پروژسترون ترشح شده از جسم زرد - هیپوفیزی مؤثر در رشد جسم زرد
- ۳) رشد فولیکول و تمایز اووسیت داخل آن - محرک اصلی در تخم‌گذاری
- ۴) کاهش اندازه توده یاخته‌های جسم زرد - محرک ترشح استروژن

۵۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در تخمدان یک زن سالم ۳۰ ساله، هر یاخته ..... متعلق به مسیر تخم‌گذاری، به‌طور قطع .....»

- ۱) با کروموزوم‌های دو کروماتیدی - در دوران جنینی، در پروفاز میوز ۱ متوقف شده است.
- ۲) با کروموزوم‌های غیرمضاعف - توسط یاخته‌های فولیکولی اطرافش تغذیه و محافظت می‌شود.
- ۳) دارای یک مجموعه کروموزوم هسته‌ای - پس از برخورد اسپرم با اووسیت ثانویه تولید می‌شود.
- ۴) دارای دو مجموعه کروموزومی - توسط یاخته‌های تغذیه‌کننده در تخمدان احاطه می‌شود.

۶۰- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«به‌طور طبیعی هر سلول هاپلوئیدی که امکان دارد در داخل لوله فالوپ دیده شود، .....»

- الف) در صورت لقاح، می‌تواند یاخته‌ای به‌وجود آورد که بیش از یک مجموعه کروموزومی دارد.
- ب) درون نوعی اندام تولیدکننده هورمون‌های جنسی به وجود آمده است.
- ج) برای حرکت خود تنها به زنش مژک‌های سلول‌های پوشاننده لوله فالوپ نیاز دارد.
- د) مستقیماً از تقسیمی حاصل شده است که در آن کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

نوسان و امواج (فیزیک ۳: صفحه‌های ۶۲ تا ۹۴)

۶۱- در محیطی که موج در حال انتشار است، بسامد منبع را ۱۰ هر تری تغییر می‌دهیم. در نتیجه طول موج ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. بسامد اولیه منبع چند هر تریز بوده است؟

۴۹ (۱) ۶۰ (۲) ۷۲ (۳) ۸۳ (۴)

۶۲- در کدام گزینه امواج الکترومغناطیسی به ترتیب از راست به چپ از بسامد زیاد به بسامد کم مرتب شده‌اند؟

- ۱) گاما - فرابنفش - نور زرد - نور سبز - رادیویی
- ۲) ایکس - فرورسرخ - نور سبز - میکروموج - رادیویی
- ۳) فرابنفش - نور سبز - نور قرمز - میکروموج - رادیویی
- ۴) فرورسرخ - نور آبی - نور قرمز - میکروموج - رادیویی

۶۳- در انتشار موج‌های سطحی در آب‌های کم عمق، با افزایش عمق آب تندی انتشار موج و طول موج به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

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

۶۴- دو طناب هم‌جنس A و B در اختیار داریم به‌طوری‌که قطر مقطع طناب B، ۴ برابر قطر مقطع طناب A است. اگر تندی انتشار موج در طناب B،  $\sqrt{2}$  برابر تندی انتشار موج در طناب A باشد، نیروی کشش طناب A چند برابر نیروی کشش طناب B است؟

۱۶ (۱)  $\frac{1}{16}$  (۲) ۳۲ (۳)  $\frac{1}{32}$  (۴)

۶۵- چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

- الف) در زمین‌لرزه‌ها امواج اولیه P از نوع امواج عرضی هستند.
- ب) امواج صوتی، امواج طولی هستند که تندی انتشار آن‌ها عموماً در مایع‌ها بیش‌تر از جامدها است.
- ج) امواج رادیویی و فرورسرخ هر دو در خلاء با تندی نور حرکت می‌کنند.

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر (۱)

۶۶- در دستگاه لیتوتریپسی که در . . . . کاربرد دارد، از بازتابنده های . . . . استفاده می شود.

- (۱) شکستن سنگ های کلیه - سهومی  
(۲) شکستن سنگ های کلیه - بیضوی  
(۳) ثبت صداهای ضعیف - سهومی  
(۴) ثبت صداهای ضعیف - بیضوی

۶۷- اگر شدت صوتی را  $n$  برابر کنیم، تراز شدت آن نیز  $n$  برابر می گردد. در این صورت شدت صوت اولیه چند برابر شدت صوت مرجع است؟ ( $n > 1$ )

- (۱)  $n$   
(۲)  $\frac{1}{n^n}$   
(۳)  $\frac{1}{n^{n+1}}$   
(۴)  $\frac{1}{n^{n-1}}$

۶۸- اگر آهنگ متوسط انرژی صوتی که از یک صفحه می گذرد  $W = 9 \times 10^9 / 6$  و تراز شدت صوت در محل صفحه  $24 \text{ dB}$  باشد، مساحت صفحه چند مترمربع است؟ ( $\log 2 = 0.3$ )

$$(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}, \log 2 = 0.3)$$

- (۱)  $1/5$   
(۲)  $25$   
(۳)  $22/5$   
(۴)  $27$

۶۹- در نقطه ای به فاصله  $20$  متر از یک چشمه صوتی نقطه ای، تراز شدت صوت  $40$  دسی بل است. اگر توان چشمه صوتی را  $16$  برابر کنیم، در چه فاصله ای از چشمه صوت بر حسب متر، تراز شدت صوت  $20$  دسی بل خواهد بود؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف نظر می شود.)

- (۱)  $40$   
(۲)  $80$   
(۳)  $400$   
(۴)  $800$

۷۰- مطابق شکل زیر دو ناظر ساکن (۱) و (۲) در فاصله مشخصی از یک چشمه صوتی در حال سکون قرار دارند. با حرکت چشمه صوتی به سمت ناظر (۲) به ترتیب بسامد دریافتی توسط ناظر (۱) و طول موج دریافتی توسط ناظر (۲) چه تغییری می کند؟



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

۷۱- از اتومبیلی که با تندی ثابت  $40 \frac{m}{s}$  بر روی خط راست به طرف مانع بزرگی در حال حرکت است، در یک لحظه تیری شلیک می شود. صدای شلیک تیر پس از بازگشت از مانع بعد از  $5$  ثانیه به اتومبیل می رسد. فاصله اتومبیل از مانع هنگام رها شدن تیر چند متر بوده است؟ (تندی صوت در هوا را  $340 \frac{m}{s}$  در نظر بگیرید.)

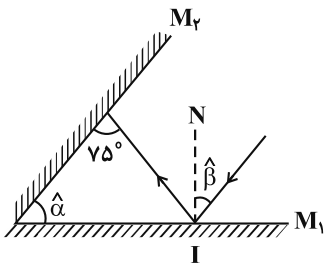
- (۱)  $750$   
(۲)  $1500$   
(۳)  $1950$   
(۴)  $950$

۷۲- دو پرتو A و B به ترتیب با زاویه های تابش  $50^\circ$  و  $30^\circ$  به سطح آینه ای تخت برخورد می کنند و پس از بازتاب، پرتوهای بازتاب یکدیگر را در نقطه N قطع می کنند. اگر  $d_A$  و  $d_B$  به ترتیب فاصله نقطه برخورد پرتوهای A و B با سطح آینه از انتهای آینه (نقطه M) باشد، کدام گزینه در مورد زاویه برخورد پرتوهای بازتاب و  $d_A$  و  $d_B$  صحیح است؟



- (۱)  $d_A > d_B$  و  $60^\circ$   
(۲)  $d_A < d_B$  و  $60^\circ$   
(۳)  $d_A > d_B$  و  $20^\circ$   
(۴)  $d_A < d_B$  و  $20^\circ$

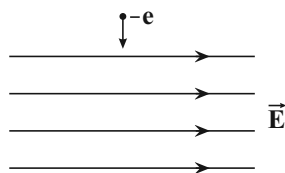
۷۳- با توجه به شکل زیر، رابطه بین دو زاویه  $\hat{\alpha}$  و  $\hat{\beta}$  کدام است؟ (NI خط عمود بر آینه  $M_1$  است.)



- (۱)  $\hat{\alpha} - \hat{\beta} = 15^\circ$   
(۲)  $\hat{\alpha} + \hat{\beta} = 15^\circ$   
(۳)  $\hat{\alpha} = \hat{\beta} + 30^\circ$   
(۴)  $\hat{\alpha} = \hat{\beta} - 15^\circ$

مغناطیس و القای الکترومغناطیسی (فیزیک ۲: صفحه های ۶۵ تا ۸۵)

۷۴- مطابق شکل زیر الکترونی در حال وارد شدن به یک میدان الکتریکی یکنواخت است. اگر بخواهیم با برقراری یک میدان مغناطیسی، الکترون بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد، راستا و جهت میدان مغناطیسی باید مطابق کدام گزینه باشد؟



- (۱) موازی با میدان  $\vec{E}$  و هم جهت با آن  
(۲) موازی با میدان  $\vec{E}$  و خلاف جهت آن  
(۳) عمود بر صفحه و درون سو  
(۴) عمود بر صفحه و برون سو



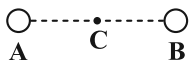
۷۵- اگر میدان مغناطیسی زمین را افقی و به سمت شمال فرض نماییم جریان الکتریکی در یک سیم راست در چه جهتی باشد تا بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر آن از طرف میدان مغناطیسی زمین بیشینه و در راستای قائم رو به بالا باشد؟

- (۱) شرق (۲) غرب (۳) جنوب (۴) شمال

۷۶- با سیم رسانایی به طول  $l$  و قطر مقطع  $d$  سیمولهای به قطر  $D$  ساخته ایم که حلقه های آن به هم چسبیده اند. اگر از سیمولهای جریان  $I$  عبور کند، اندازه میدان مغناطیسی درون سیمولهای کدام گزینه است؟ (ضریب تراوایی مغناطیسی خلأ  $\mu_0$  و  $N$  تعداد حلقه های سیمولهای است.)

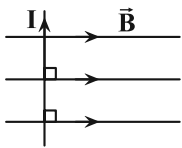
- (۱)  $\mu_0 \frac{NI}{l}$  (۲)  $\mu_0 \frac{I}{l}$  (۳)  $\mu_0 \frac{I}{d}$  (۴)  $\mu_0 \frac{I}{D}$

۷۷- در شکل زیر از دو سیم بلند و موازی  $A$  و  $B$  که عمود بر صفحه کاغذ هستند، جریان های ثابتی عبور می کند. اگر با افزایش اندازه جریان عبوری از سیم  $A$  جهت میدان مغناطیسی برآیند در نقطه  $C$  عوض شود و به سمت بالا گردد، جهت جریان عبوری از سیم های  $A$  و  $B$  به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



- (۱) درون سو، درون سو (۲) برون سو، برون سو  
(۳) درون سو، برون سو (۴) برون سو، درون سو

۷۸- در شکل مقابل بردار نیروی مغناطیسی وارد بر طول  $l$  از سیم حامل جریان از طرف میدان برابر با  $\vec{F}$  است، سیم حداقل چند درجه در صفحه کاغذ بچرخد تا بردار نیروی مغناطیسی وارد بر همین طول  $l$  از سیم  $-\frac{\vec{F}}{2}$  شود؟



تا بردار نیروی مغناطیسی وارد بر همین طول  $l$  از سیم  $-\frac{\vec{F}}{2}$  شود؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۶۰ (۴) ۱۵۰

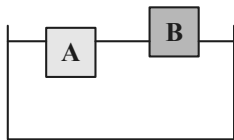
ویژگی های فیزیکی مواد + دما و گرما (فیزیک ۱: صفحه های ۷۸ تا ۱۰۴)

۷۹- از شیر آبی به سطح مقطع  $1 \text{ cm}^2$  آب با تندی  $\frac{5 \text{ m}}{\text{s}}$  خارج می شود. ۳۰ متر پایین تر از شیر آب، سطح مقطع آب چند میلی متر مربع می باشد؟

( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و اتلاف انرژی نداریم.)

- (۱) ۲ (۲) ۲۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۰۰۰

۸۰- مطابق شکل زیر دو مکعب هم جنس  $A$  و  $B$  به جرم های  $m_A$  و  $m_B$  که بر روی سطح مایع شناورند، حجم ظاهری یکسانی دارند و درون یکی از مکعب ها حفره خالی وجود دارد. اگر به ازای نیروهای قائم  $F_A$  و  $F_B$  دو مکعب به طور کامل داخل آب فرو روند، کدام گزینه زیر صحیح است؟ (نیروی  $F_A$  به مکعب  $A$  و نیروی  $F_B$  به مکعب  $B$  وارد می شود.)



(۱)  $F_A > F_B, m_A > m_B$

(۲)  $F_A > F_B, m_A < m_B$

(۳)  $F_B > F_A, m_A > m_B$

(۴)  $F_B > F_A, m_A < m_B$

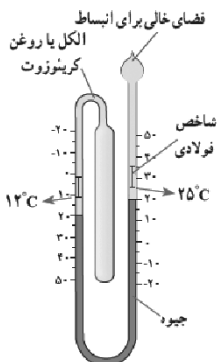
۸۱- دمای جسمی بر حسب درجه فارنهایت، ۵ برابر دمای آن بر حسب درجه سلسیوس است. دمای این جسم چند کلوین است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۸۳ (۳) ۲۷۵ (۴) ۲

۸۲- اگر دمای یک صفحه فلزی را  $20^\circ\text{C}$  افزایش دهیم، مساحت آن  $0.06\%$  درصد افزایش می یابد. چگالی آن چگونه تغییر می کند؟

- (۱)  $0.9\%$  درصد کاهش می یابد. (۲)  $0.12\%$  درصد افزایش می یابد.  
(۳)  $0.9\%$  درصد کاهش می یابد. (۴)  $0.12\%$  درصد کاهش می یابد.

۸۳- شکل زیر نشان دهنده یک دماسنج ..... است که جزء دماسنج های معیار محسوب ..... .



- (۱) ترموکوپل، نمی شود.  
(۲) بیشینه - کمینه، نمی شود.  
(۳) بیشینه - کمینه، می شود.  
(۴) گازی، می شود.

**شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری + شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر (شیمی ۳: صفحه‌های ۶۵ تا ۱۰۰)**

۸۴- کدام مطلب درباره فراوان‌ترین اکسید پوسته جامد زمین نادرست است؟

- ۱) این اکسید نقطه ذوب و سختی بیشتری نسبت به کربن دی‌اکسید جامد دارد.
- ۲) دارای ساختاری به هم پیوسته و غول‌آسا است که در سه بعد گسترش یافته است.
- ۳) این اکسید در دما و فشار اتاق به حالت جامد است و یک جامد مولکولی به حساب می‌آید.
- ۴) در ساختار آن شمار پیوندهای اشتراکی هر اتم اکسیژن، نصف شمار پیوندهای اشتراکی هر اتم از عنصر دیگر است.

۸۵- جدول زیر درصد جرمی مواد سازنده نوعی خاک رس را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟

ماده	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱

۱) مجموع درصد جرمی ترکیب‌های یونی موجود در آن بیش از ۴۰ درصد است.

۲) سرخ قام بودن این نوع خاک رس به ترکیبی با درصد جرمی کمتر از ۱ مربوط است.

۳) هنگام پختن سفالینه‌های تهیه شده از این نوع خاک رس، تنها درصد جرمی H<sub>2</sub>O تغییر می‌کند.

۴) فراوان‌ترین ترکیب موجود در آن، یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌ها و نیز شن و ماسه است.

۸۶- کدام مطلب درباره گونه داده شده در شکل مقابل، نادرست است؟



۱) گونه‌های شفاف و انعطاف‌پذیر است.

۲) گونه‌ای به ضخامت یک اتم است که ساختاری با حلقه‌های شش گوشه دارد.

۳) تک لایه‌ای از گرافیت است که برخلاف سیلیسیم، الماس و سیلیس ساختاری دوبعدی دارد.

۴) با استفاده از گرافیت و نوار چسب نمی‌توان این گونه را که لایه‌ای به ضخامت نانومتر دارد، تهیه کرد.

۸۷- کدام گزینه نادرست است؟

۱) سیلیس در حالت خالص و تراش خورده، شفاف، زیبا و سخت است.

۲) یخ نیز ظاهری شبیه به سیلیس دارد اما سختی آن کم‌تر است.

۳) مولکول‌های H<sub>2</sub>O در ساختار یخ در یک آرایش منظم و سه بعدی، شبکه‌ای با استحکام ویژه پدید می‌آورند.

۴) در ساختار یخ هر مولکول آب دارای دو پیوند هیدروژنی است و یخ به دلیل سختی زیاد، جامد کوالانسی محسوب می‌شود.

۸۸- مولکول ..... برخلاف مولکول ... .

۱) آمونیاک - آب، ناقطبی بوده، اما در هر دو مولکول، اتم مرکزی دارای بار جزئی منفی است.

۲) گوگرد تری‌اکسید - کربن تتراکلرید، ناقطبی بوده و تعداد پیوندهای کوالانسی آن‌ها برابر نیست.

۳) اتن - گوگرد دی‌اکسید، ناقطبی است و هر دو دارای ساختار خطی هستند.

۴) کربونیل سولفید - کلروفرم، دارای ساختار خطی است و هر دو در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

۸۹- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با قطبیت مولکول‌ها نادرست است؟

۱) به اتم‌های سازنده بعضی از مولکول‌های ناقطبی نمی‌توان بار جزئی مثبت و منفی نسبت داد.

۲) تمامی مولکول‌هایی که از یک نوع اتم تشکیل شده‌اند، خطی هستند.

۳) در مولکول کربونیل سولفید، بیشترین تراکم بار الکتریکی روی اتمی است که کم‌ترین شعاع را دارد.

۴) در مولکول‌های ناقطبی که ساختار خطی دارند، دو سر مولکول دارای بار جزئی یکسان است.

۹۰- از مطالب زیر کدام (ها) درست است؟

آ) نمی‌توان به جای NaCl از HF به عنوان شاره برای تولید بخار در فناوری تولید برق از پرتوهای خورشیدی استفاده کرد.

ب) اگر آخرین زیر لایه عنصرهای اصلی A، B، C و D به ترتیب ۳s<sup>۲</sup>، ۴s<sup>۱</sup>، ۳p<sup>۵</sup> و ۲p<sup>۴</sup> باشد، آنتالپی فروپاشی ترکیب یونی حاصل از A و D بیشترین خواهد بود.

پ) آنتالپی فروپاشی LiF از NaCl بیشتر است.

ت) اگر آنتالپی فروپاشی NaCl(s) و KBr(s) به ترتیب برابر +۷۸۷ و +۶۸۹ کیلو ژول برمول باشد، آنتالپی فروپاشی KCl(s) می‌تواند ۶۴۹ کیلو ژول بر مول باشد.

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

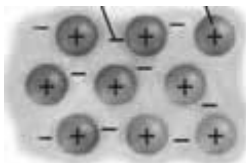
۹۱- با توجه به شکل مقابل همه گزینه‌ها درست‌اند به جز ....

۱) مواد دارای این الگو برخلاف جامدهای یونی، در اثر ضربه چکش خرد نمی‌شوند.

۲) هر الکترون موجود در دریای الکترونی روبه‌رو را نمی‌توان تنها متعلق به یک اتم دانست.

۳) این الگو برای توجیه همه رفتارهای فیزیکی فلزها به کار می‌رود.

۴) الکترون‌های لایه ظرفیت عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلوری فلز حفظ می‌کند.



۹۲- چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

- نمونه‌ای از یک ماده که همه طول موج‌های مرئی را بازتاب کند، به رنگ سیاه دیده می‌شود.
- رفتارهای فیزیکی فلزات مربوط به الکترون‌های لایه‌های داخلی آن‌ها است که دریایی از الکترون‌های غیر مستقر را تشکیل می‌دهند.
- رنگ‌دانه  $TiO_2$  تمام طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند.

- تنوع و شمار مواد یونی، بیشتر از مواد مولکولی و آن هم بیشتر از مواد کووالانسی است.  
 ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۹۳- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) اختلاف مجموع  $(n + l)$  الکترون‌های آخرین زیر لایه یونی از وانادیم که محلول آن سبز رنگ است، با عدد اکسایش همین یون برابر ۷ می‌باشد.
  - (ب) مزیت اصلی استفاده از تیتانیوم به جای فولاد در ساخت پروانه کشتی اقیانوس پیما، کم چگال و سبک بودن فلز تیتانیوم است.
  - (پ) نمونه تیتانیوم (IV) اکسید همه طول موج‌های مرئی و آهن (III) اکسید فقط طول موج‌های ناحیه قرمز را بازتاب می‌کند.
  - (ت) برای ساخت استنت ویژه رگ‌ها از نیتینول، معروف به آلیاژ هوشمند که آلیاژی از  $Ti$  و  $Na$  است، استفاده می‌کنند.
- ۱) پ، ت ۲) آ، ت ۳) آ، پ، ت ۴) آ، پ

**درپی غذای سالم + پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر (شیمی ۲: صفحه‌های ۷۵ تا ۱۰۸)**

۹۴- کدام یک از مطالب زیر به درستی بیان شده است؟

- (۱) انفجار یک تغییر فیزیکی بسیار سریع است که در آن از مقدار کمی ماده منفجرشونده در حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.
- (۲) افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات باعث تشکیل رسوب زرد رنگ نقره کلرید می‌شود.
- (۳) اشیای آهنی در هوای مرطوب به سرعت زنگ می‌زنند و زنگار تولید شده ترد و شکننده است.
- (۴) زرد و پوسیده شدن کتاب‌های قدیمی و تجزیه سلولز کاغذ بسیار کند رخ می‌دهد.

۹۵- کدام گزینه عامل مؤثر بر سرعت واکنش‌ها را در موارد «الف» و «ب» به نادرستی و در موارد «ج» و «د» به درستی نشان می‌دهد؟

- (الف) اگر قند را به خاک باغچه آغشته کنیم، واکنش سوختن آن سریع‌تر رخ می‌دهد.
- (ب) شعله آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند؛ در حالی که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می‌شود.
- (ج) برخی افراد با مصرف کلم و حبوبات دچار نفخ می‌شوند اما برخی دیگر دچار نفخ نمی‌شوند.
- (د) بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند، در شرایط اضطراری، نیاز به تنفس از کپسول اکسیژن دارند.

- (۱) کاتالیزگر - سطح تماس - نوع واکنش دهنده - سطح تماس
- (۲) نوع واکنش دهنده - غلظت - سطح تماس - غلظت
- (۳) نوع واکنش دهنده - غلظت - کاتالیزگر - غلظت
- (۴) کاتالیزگر - غلظت - کاتالیزگر - سطح تماس

۹۶- در ظرفی ۲ لیتری، در فاصله زمانی ۱۰ تا ۴۰ ثانیه حجم گاز  $NO_2$  تولید شده در یک واکنش از ۲۵۰ به ۴۰۰ میلی‌لیتر رسیده است. در این بازه زمانی، سرعت

متوسط تولید این گاز چند  $mol.L^{-1}.min^{-1}$  است؟ (حجم مولی گاز را  $25L$  در نظر بگیرید.)

- ۱) ۰/۰۱۵ ۲) ۰/۰۰۶ ۳) ۰/۰۰۳ ۴) ۰/۰۹۰

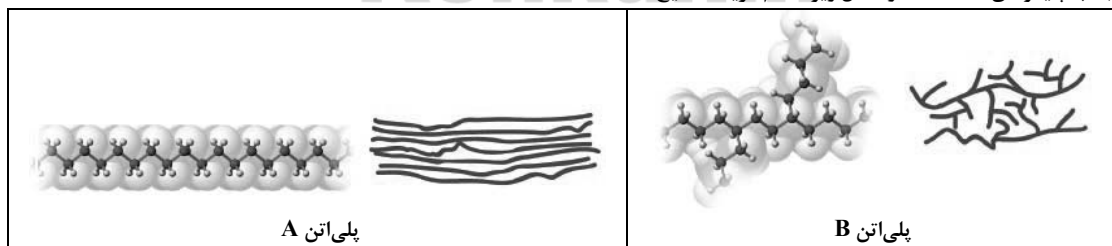
۹۷- تیغ‌های از جنس روی به جرم ۲۰ گرم درون محلولی از مس (II) سولفات (با حجم و غلظت کافی) قرار داده می‌شود. اگر سرعت متوسط مصرف فلز روی

$5g.min^{-1}$  باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا  $12/8$  گرم فلز مس تولید شود و جرم تیغه در این لحظه چند گرم است؟ (تمامی مس تولیدشده در

واکنش بر روی تیغه می‌نشیند.) ( $Cu = 64, Zn = 65 : g.mol^{-1}$ )

- ۱)  $16/8 - 1240$  ۲)  $16/8 - 1560$  ۳)  $19/8 - 1240$  ۴)  $19/8 - 1560$

۹۸- با توجه به پلیمرهای داده شده در شکل زیر، کدام گزینه صحیح است؟



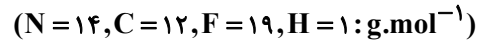
(۱) چگالی A از B کمتر است.

(۲) نیروی بین مولکولی در A ضعیف‌تر از B است.

(۳) تعداد کربن در مونومر سازنده A با تعداد کربن در مونومر سازنده B برابر است.

(۴) A پلیمری شفاف ولی B کدر است.

۹۹- تفاوت تقریبی درصد جرمی فلئور در تفلون با درصد جرمی نیتروژن در پلی‌سیانواتن در کدام گزینه به‌درستی نوشته شده است؟



(۱) ۲۶/۴ (۲) ۴۹/۶ (۳) ۳۴/۳ (۴) ۲۱/۱

رد پای گازها در زندگی + آب، آهنگ زندگی (شیمی ۱: صفحه‌های ۷۷ تا ۱۰۷)

۱۰۰- کدام گزینه درست است؟

(۱) در صنعت، سولفوریک اسید و نیتریک اسید هر کدام توسط یک واکنش گازی مجزا از مواد اولیه تهیه می‌شوند.

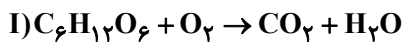
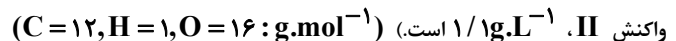
(۲) بدن انسان به‌طور میانگین در هر شبانه روز ۲/۵ مول گلوکز مصرف می‌کند که برای اکسایش هر مول آن به ۶ مول هوا نیاز دارد.

(۳) به بخشی از دانش شیمی که به ارتباط کیفی میان مواد شرکت کننده در هر واکنش می‌پردازد، استوکیومتری واکنش می‌گویند.

(۴) بر اثر سوختن گلوکز در دمای بالا، حجم گازهای کربن دی‌اکسید و بخار آب تولید شده در شرایط یکسان با یکدیگر برابر است.

۱۰۱- مطابق واکنش‌های زیر، اگر جرم‌های برابر از گلوکز ( $C_6H_{12}O_6$ ) و اتانول ( $C_2H_5OH$ ) با اکسیژن کافی وارد واکنش شوند، نسبت حجم  $CO_2$

تولیدی در واکنش I حدوداً چند برابر واکنش II است؟ (واکنش‌ها موازنه نشده هستند) (واکنش اول در شرایط STP می‌باشد و چگالی  $CO_2$  در



(۱) ۰/۸۶ (۲) ۲/۳۳ (۳) ۰/۴۳ (۴) ۰/۶۷

۱۰۲- کدام یک از موارد زیر درست است؟

(۱) گاز نیتروژن در مقایسه با گاز اکسیژن از نظر شیمیایی فعال‌تر و واکنش‌پذیرتر است.

(۲) در دمای اتاق در مخلوطی از گازهای هیدروژن و نیتروژن در حضور کاتالیزگر واکنش رخ می‌دهد.

(۳) در محیط‌هایی که گاز نیتروژن عامل ایجاد تغییر شیمیایی است، به جای آن از گاز اکسیژن استفاده می‌کنند.

(۴) یکی از کودهای نیتروژن‌دار، آمونیاک است که به‌طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود.

۱۰۳- ۸ گرم  $O_2$  را به یک ظرف حاوی  $10^{23} \times 3/0$  ذره از  $SO_2$ ، وارد می‌کنیم و یک فراورده گوگرددار با نسبت اتم‌های ۱ به ۳ تشکیل می‌شود. در

صورتی که گازها در شرایط STP قرار داشته باشند، کدام مطلب در مورد این واکنش درست است؟ ( $S = 32, O = 16 : g.mol^{-1}$ ) (واکنش را کامل فرض کنید).

(۱) حجم مولی واکنش دهنده‌ها، بیشتر از فراورده است.

(۲) در پایان واکنش، مقداری  $SO_2$  دست نخورده باقی می‌ماند.

(۳) تعداد مولکول‌های اکسیژن مصرف شده، بیشتر از تعداد مولکول‌های فراورده است.

(۴) پس از اتمام کامل واکنش، اختلاف جرم فراورده با جرم واکنش دهنده گوگردار در ابتدای واکنش، ۸ گرم خواهد بود.

۱۰۴- همه موارد زیر درست هستند، به جز ...

(۱) بیش از  $\frac{3}{4}$  منابع آبی غیراقیانوسی را کوه‌های یخ تشکیل داده‌اند که این مقدار ۲/۱۵ درصد کل منابع آبی است.

(۲) بیشتر آب‌های روی زمین شور است و برخلاف مصارف کشاورزی، در مصارف خانگی و صنعتی قابل استفاده نیستند.

(۳) اقیانوس‌ها، دریاها و دریاچه‌ها منابع ارزشمندی برای تهیه فراورده‌های پروتئینی هستند.

(۴) آب باران به دلیل فرایند تشکیل آن، در هوای پاک تقریباً خالص است.

۱۰۵-  $20 mL$  محلول پتاسیم کلرید با غلظت  $2 mol.L^{-1}$  / را به  $250 mL$  محلول کلسیم کلرید با غلظت  $1 mol.L^{-1}$  / اضافه می‌کنیم. غلظت یون

کلرید در محلول به‌دست آمده چند  $mol.L^{-1}$  است؟

(۱) ۰/۱۵ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۲۵ (۴) ۰/۲۷۵

۱۰۶- در یک واحد صنعتی از ۵ مخزن مکعبی شکل به ضلع ۴ متر استفاده می‌شود. اگر غلظت یون کلرید مورد نیاز برای این مخازن  $142 ppm$  باشد، مقدار کل

کلسیم کلرید لازم برای استفاده روزانه در مخازن حدوداً چند کیلوگرم است؟

(چگالی آب:  $1 g.mL^{-1}$ ) ( $Ca = 40, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$ )

(۱) ۷۱ (۲) ۷/۱ (۳) ۱۴۲ (۴) ۱۴/۲

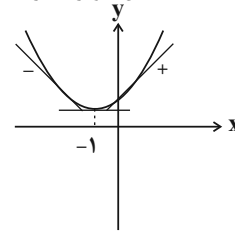


ریاضی ۳

۱- گزینه «۲»

(علی مرشد)

می‌دانیم که مشتق یک تابع همان شیب خط مماس بر آن تابع است. با رسم مماس در نقاط مختلف تابع  $f$  و تعیین علامت شیب خط مماس، نمودار  $f'$  را به دست می‌آوریم.



در نقطه  $x = -1$  خط مماس افقی است. پس مشتق  $f$  در آن صفر است. برای  $x < -1$  خطوط مماس دارای شیب منفی هستند، پس نمودار  $f'$  باید زیر محور  $x$ ها باشد. برای  $x > -1$  خط مماس دارای شیب مثبت است، پس نمودار  $f'$  باید بالای محور  $x$ ها باشد. ضمناً توجه کنید که نمودار سهمی مربوط به یک تابع درجه دوم است که مشتق آن از درجه اول خواهد بود و نمودارش به صورت یک خط است. بنابراین گزینه «۲» درست خواهد بود.

۲- گزینه «۲»

(مهوری پیراوند)

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

$$\xrightarrow{0 < x < 1} f(x) = 1 - \sqrt{x}$$

$$\Rightarrow f'(x) = -\frac{1}{2\sqrt{x}} \Rightarrow f'\left(\frac{1}{9}\right) = -\frac{1}{2\sqrt{\frac{1}{9}}} = -\frac{1}{2 \cdot \frac{1}{3}} = -\frac{3}{2}$$

۳- گزینه «۱»

(رسول مسنی‌نمش)

با ساده‌سازی و بررسی عبارت خواسته شده داریم:

$$ff'' + (f')^2 = (ff')' = (\sqrt{2x+3} \times \frac{2}{2\sqrt{2x+3}})' = (1)' = 0$$

تذکر: توجه داشته باشید مشتق مرتبه دوم تابع  $f$  را با  $f''$  نمایش می‌دهیم.

۴- گزینه «۴»

(میدرفشا شیبانی)

اگر  $f(x) = x^2 + 3x + 1$  و  $g(x) = x^2 + 3x + 1$  را در نظر بگیریم، آن‌گاه:

$$h(x) = f(g(x))$$

با توجه به قاعده مشتق تابع مرکب داریم:

$$h'(x) = g'(x) \cdot f'(g(x)) = (2x+3)(2x^2+6x+2)$$

$$\Rightarrow h'(-1) = 1 \times 7 \times 1 = 7$$

همچنین  $h(-1) = -1$  پس با داشتن مشتق تابع و همچنین نقطه  $(-1, -1)$  داریم:

$$y - y_0 = \frac{m}{h'(x_0)}(x - x_0) \Rightarrow y + 1 = 7(x + 1)$$

$$\Rightarrow y = 7x + 6 \Rightarrow y - 7x = 6$$

۵- گزینه «۳»

(مهمربور مسنی)

سرعت لحظه‌ای متحرک در  $t = a$  برابر با  $f'(a)$  است:

$$f'(t) = 3t^2 - 4t + 3 \Rightarrow f'(a) = 3a^2 - 4a + 3$$

سرعت متوسط متحرک در بازه  $[0, a]$  برابر است با:

$$\frac{f(a) - f(0)}{a - 0} = \frac{a^3 - 2a^2 + 3a + 1 - 1}{a} = a^2 - 2a + 3$$

حال داریم:

$$3a^2 - 4a + 3 = a^2 - 2a + 3 \Rightarrow 2a^2 - 2a = 0 \Rightarrow \begin{cases} a_1 = 1 \\ a_2 = 0 \end{cases}$$

قق  
قق

۶- گزینه «۱»

(شورا ۳ ولایی)

$x = 1$  و  $x = 3$  باید ریشه‌های تابع مشتق باشند:

$$f'(x) = 3x^2 + 2ax + b$$

$x$	$x_1$	$x_2$
$f'(x)$	+	-

$$\Rightarrow \begin{cases} f'(1) = 3 + 2a + b = 0 \text{ (I)} \\ f'(3) = 27 + 6a + b = 0 \text{ (II)} \end{cases} \xrightarrow{I, II} a = -6, b = 9$$

$$\Rightarrow g(x) = x^2 - 3x + 1$$

حال طول نقطه بحرانی تابع  $g(x)$  را به دست می‌آوریم:

$$g'(x) = 2x - 3 = 0 \Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

طول نقطه بحرانی

۷- گزینه «۴»

(مهمربور مسنی)

$$f(x) = (x^2 - 1)\sqrt[3]{x^2} \Rightarrow f'(x) = (2x)\sqrt[3]{x^2} + \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}(x^2 - 1)$$

$$f'(x) = \frac{6x^2 + 2x^2 - 2}{3\sqrt[3]{x}} = \frac{8x^2 - 2}{3\sqrt[3]{x}}$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow 8x^2 - 2 = 0 \Rightarrow 8x^2 = 2 \Rightarrow x^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow x = \pm \frac{1}{2}$$

در ضمن در  $x = 0$  مشتق وجود ندارد.

پس مجموعه نقاط بحرانی تابع برابر  $\left\{-\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2}\right\}$  است.

۸- گزینه «۳»

(بابک سادات)

تابع  $f$ ، تابع کسری است و در دامنه خودش پیوسته و مشتق‌پذیر است. پس وقتی اکستریم نسبی دارد یعنی حتماً ریشه ساده  $f'$  هم دارد، بنابراین:

$$f'(x) = \frac{(2x-2)(x+a) - (1)(x^2-3x)}{(x+a)^2} = 0$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 2ax - 3x - 3a - x^2 + 3x = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + 2ax - 3a = 0 \Rightarrow \Delta > 0 \Rightarrow (2a)^2 - 4(1)(-3a) > 0$$

$$4a^2 + 12a > 0 \Rightarrow a^2 + 3a > 0 \Rightarrow a(a+3) > 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a > 0 \\ a < -3 \end{cases}$$

در نتیجه مجموعه مقادیر  $a$  بصورت  $\mathbb{R} - [-3, 0]$  خواهد بود.

۹- گزینه «۲»

(بهاگیر فانی)

با برش زدن و جدا کردن مربع‌های مساوی به طول ضلع  $x$  حجم جعبه ساخته شده بر حسب  $x$  به صورت زیر خواهد بود:  $(0 < x < 20)$

$$V = (75 - 2x)(40 - 2x)(x) \Rightarrow V = 4x^3 - 22x^2 + 3000x$$

حال به کمک  $V'$ ، نقطه بحرانی تابع را به دست می‌آوریم:

$$V' = 0 \Rightarrow 12x^2 - 44x + 3000 = 0$$

$$\xrightarrow{\div 4} 3x^2 - 11x + 750 = 0 \Rightarrow (3x - 25)(x - 30) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = 30 \\ x_2 = \frac{25}{3} \end{cases}$$

توجه کنید که  $x = 30$  در محدوده  $(0, 20)$  نیست، پس غیرقابل قبول است.

۱۰- گزینه «۱»

(آریان میری)

با توجه به ثابت بودن کل مساحت محصور بین منحنی و محور  $x$ ها، برای آن که مساحت قسمت هاشور خورده، کمترین مقدار ممکن شود، لازم است که مساحت مثلث  $OAB$ ، بیشترین باشد.

نقاط  $(0, \frac{5}{3})$  و  $(-1, 1)$  روی نمودار تابع قرار دارند، بنابراین:

$$(0, \frac{5}{3}) \Rightarrow \frac{5}{3} = 2 - b^0 + c \Rightarrow b^c = \frac{1}{3} (*)$$

$$(-1, 1) \Rightarrow 1 = 2 - b^{-1} + c \Rightarrow b^{-1} + c = 1 \Rightarrow b^{-1} \times b^c = 1$$

$$(*) \rightarrow \frac{1}{3} b^{-1} = 1 \Rightarrow b = \frac{1}{3}, c = 1$$

$$2b + a + c = 3 \times \frac{1}{3} + 2 + 1 = 4$$

در نتیجه:

(میلاد سیاوشی)

۱۵- گزینه «۲»

$$M_1 = 3/6 \Rightarrow \log E_1 = 11/8 + 1/5 \times 3/6 = 17/2$$

$$\Rightarrow \log E_1 = 17/2 \Rightarrow E_1 = 10^{17/2}$$

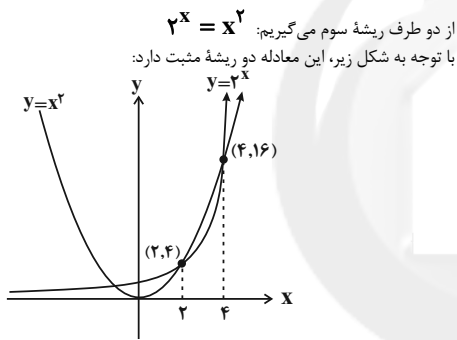
$$M_2 = 3/2 \Rightarrow \log E_2 = 11/8 + 1/5 \times 3/2 = 16/6$$

$$\Rightarrow \log E_2 = 16/6 \Rightarrow E_2 = 10^{16/6}$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{10^{17/2}}{10^{16/6}} = 10^{0/6} = 10^0 = 10^0 = 10^0 = \sqrt[5]{10^3}$$

(سروش مونی)

۱۶- گزینه «۲»



(عباس کنی)

۱۷- گزینه «۴»

$$\log_{29}^{117} = \log_{29}^{9 \times 13} = \log_{29}^9 + \log_{29}^{13} = 2 \log_{29}^3 + \log_{29}^{13}$$

اگر قرار دهیم:  $\log_{29}^{13} = b$  و  $\log_{29}^3 = a$ ، آن‌گاه داریم:

$$\log_{29}^{117} = 2a + b$$

$$a^2 + b(2a + b) = a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$$

از طرفی  $a + b = \log_{29}^3 + \log_{29}^{13} = \log_{29}^{39} = 1$  یعنی ۱ است.

(مهمراهین روان‌نشین)

۱۸- گزینه «۳»

$$\log_7^3 = \frac{\log 3}{\log 7} = k$$

طبق فرض سوال:

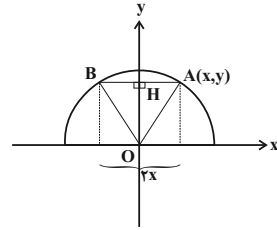
$$\frac{\log 12 + \log 2}{\log 12 - \log 2} = \frac{\log 24}{\log 6} = \frac{\log 8 \times 3}{\log 2 \times 3} = \frac{\log 3 + 3 \log 2}{\log 3 + \log 2}$$

$$\frac{\log 3 + 3}{\log 3 + 1} = \frac{k + 3}{k + 1}$$

صورت و مخرج را بر  $\log 2$  تقسیم می‌کنیم

راه حل دوم:

$$\frac{\log 24}{\log 6} = \log_6^{24} = \log_6^{6 \times 4} = 1 + 2 \log_6^2$$



اگر مختصات رأس A از مثلث را  $(x, y)$  در نظر بگیریم، قاعده مثلث (AB) برابر  $2x$  و ارتفاع مثلث (OH) برابر  $y$  خواهد بود. پس مساحت این مثلث متساوی‌الساقین برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} (AB)(OH) = \frac{1}{2} (2x)(y) = xy$$

$$S(x) = x\sqrt{2-x^2}$$

S را به صورت تابعی از x می‌نویسیم:

نقاط بحرانی تابع S را می‌یابیم:

$$S'(x) = 0 \Rightarrow 1 \times \sqrt{2-x^2} + \frac{-2x}{2\sqrt{2-x^2}} \times x = 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{2-x^2} - \frac{x^2}{\sqrt{2-x^2}} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{(2-x^2) - x^2}{\sqrt{2-x^2}} = 0 \Rightarrow 2 - 2x^2 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1 \xrightarrow{\substack{\text{در ربع اول} \\ \text{مختصات است}}} x = 1$$

$$\Rightarrow OH = y = \sqrt{2-x^2} \xrightarrow{x=1} y = 1$$

حال از آن جا که در مثلث متساوی‌الساقین، میانه و ارتفاع وارد بر قاعده بر هم منطبق‌اند، مقدار میانه نیز برابر ۱ خواهد بود.

ریاضی ۲

۱۱- گزینه «۳»

(میر شهبانی عراقی)

چون  $\log_0 / \log x = \log_0^{1/x}$  پس نمودار باید صعودی باشد. از طرفی نقطه برخورد تابع با محور xها از معادله  $y = 0$  بدست می‌آید:

$$y = 0 \Rightarrow 0 = \log_0^{1/x} = 0 \Rightarrow 1^0 = 0 / \log x$$

$$\Rightarrow 0 / \log x = 1 \Rightarrow x = 10$$

(عزیزالله علی‌اصغری)

۱۲- گزینه «۱»

$$2^b = 0 / 4 \Rightarrow b = \log_2^{0/4} = \log_2^{1/4} = \log_2^{\frac{1}{4}}$$

$$= 1 - \log_2^5 \xrightarrow{\log_2^5 = a} b = 1 - a \Rightarrow a + b = 1$$

$$\Rightarrow \log_5^{a+b} = \log_5^1 = 0$$

(مهممهری زریون)

۱۳- گزینه «۲»

عبارت جلوی لگاریتم باید مثبت و مخرج کسر مخالف صفر باشد:

$$\begin{cases} 16 - x^2 > 0 \Rightarrow -4 < x < 4 \\ x + 1 > 0 \Rightarrow x > -1 \\ \log(x+1) \neq 0 \Rightarrow x + 1 \neq 1 \Rightarrow x \neq 0 \end{cases} \Rightarrow D_f = (-1, 4) - \{0\}$$

بنابراین دامنه تابع مورد نظر شامل اعداد صحیح  $\{1, 2, 3\}$  است.

(افشین گلستانی)

۱۴- گزینه «۳»

با توجه به شناختی که از نمودار تابع نمایی داریم، متوجه می‌شویم که نمودار ۲ واحد به بالا انتقال

$$y = 2 - b^{x+c}$$

داده شده است پس  $a = 2$ ، لذا خواهیم داشت:





۴) مرحله  $G_1$  اینترفاز، مرحله رشد یاخته‌هاست و یاخته‌ها مدت زیادی در این مرحله می‌مانند. در طی قندکافت (گلیکولیز) مولکول پراترزی  $NADH$  تولید می‌شود نه مصرف!

**۲۳- گزینه «۲»** (هاری حسن‌پور)

در تنفس هوازی یاخته‌های بدن، پس از قندکافت یک گلوکز، دو پیرووات به داخل میتوکندری منتقل شده و به منظور تولید استیل کوآنزیم  $A$  و  $CO_2$  مصرف می‌شود. سپس مولکول‌های استیل کوآنزیم  $A$  به چرخه کربس وارد می‌شوند طی چرخه کربس ترکیبات شش کربنی، پنج کربنی، چهار کربنی و یک کربنی ( $CO_2$ ) تولید می‌شوند. حین تبدیل دو پیرووات به استیل کوآنزیم  $A$ ،  $2H^+$  به همراه  $2NADH$  تولید می‌شود.

به واکنش زیر توجه کنید:  
 $NAD^+ + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons NADH + H^+$   
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طی تنفس هوازی، برای تجزیه گلوکز در میتوکندری تولید  $ADP$  (مصرف  $ATP$ ) نداریم.

گزینه «۳»: انرژی  $NADH$  پس از چرخه کربس، در زنجیره انتقال الکترون مستقیماً صرف انتقال پروتون‌ها از بخش داخلی به فضای بین دو غشا می‌شود.

گزینه «۴»: طی تنفس هوازی، در میتوکندری قند فسفات‌دار تولید نمی‌شود.

**۲۴- گزینه «۳»** (علی کرامت)

در انسان، در طی واکنش‌های زنجیره انتقال الکترون و تخمیر،  $NAD^+$  بازسازی می‌شود و در نهایت ممکن است به ترتیب  $ATP$  و (لاکتات و اتانول) تولید شود که ترکیباتی کربن‌دار و آلی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای زنجیره انتقال الکترون صادق نیست.

گزینه «۲»: در تخمیر لاکتیکی و زنجیره انتقال الکترون، کربن‌دی‌اکسید تولید نمی‌شود.

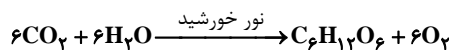
گزینه «۴»: فقط در زنجیره انتقال الکترون، کربن‌دار در نهایت به مولکول‌های اکسیژن (مولکول‌های غیرآلی) منتقل می‌شوند.

**۲۵- گزینه «۳»** (میتبی عطار)

با توجه به شکل ۸ فصل ۵ زیست‌شناسی ۳ می‌توان پاسخ را یافت.  $NADH$  ناقل الکترون است و الکترون‌های آن سبب کاهش پروتئین‌های زنجیره می‌شوند که اکسایش آن‌ها.

**۲۶- گزینه «۱»** (ایمان رسولی)

واکنش کلی فتوسنتز:



واکنش تنفس یاخته‌ای:



بررسی تمامی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:  $NADH$  و  $FADH_2$  ترکیبات نواکلئوتیدار حامل الکترون‌اند. در چرخه کربس و تخمیر لاکتیکی،  $NADH$  تولید می‌شود. همین‌طور در تنفس هوازی  $CO_2$  نیز تولید می‌شود.

گزینه «۲»: در طی تخمیر لاکتیکی  $NAD^+$  تولید می‌شود و در طی تنفس هوازی نیز  $NAD^+$  و  $FAD$  تولید می‌شود. هر دو مولکول  $FAD$  و  $NAD^+$  گیرنده الکترون می‌باشند.

گزینه «۳»: در تخمیر لاکتیکی  $CO_2$  تولید نمی‌شود!

گزینه «۴»: گیرنده نهایی الکترون در تخمیر لاکتیکی، مولکول پیرووات و در تنفس یاخته‌ای هوازی، اکسیژن است.

**۲۷- گزینه «۱»** (معمد موری روزبهانی)

یاخته‌های ماهیچه‌ای، کبدی و یاخته‌های سازنده آنزیم تجزیه‌کننده گلیکوکون در لوژامعدده، همگی توانایی ساخت آنزیم تجزیه‌کننده گلیکوکون را دارند.

الف) همواره در روش ساخته‌شدن  $ATP$  در سطح پیش‌ماده از فسفات آزاد استفاده نمی‌گردد.

ب) همه این یاخته‌ها توسط سرخرگ‌های منشعب شده از آنورت تغذیه می‌شوند.

ج) اگر تنفس بی‌هوازی باشد، این مورد صحیح نیست.

د) افزایش انسولین منجر به افزایش فعالیت کاتالیزورهای زیستی تجزیه‌کننده گلوکز نمی‌شود، چون در آن صورت گلوکز خون به جای کاهش، افزایش می‌یابد.

$$= 1 + \frac{2}{\log_2^2} = 1 + \frac{2}{1 + \log_2^2} = 1 + \frac{2}{k+1} = \frac{k+3}{k+1}$$

**۱۹- گزینه «۲»** (یغما مگانستریان)

$$\sqrt[3]{2\sqrt{2}} = (2^1 \times 2^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{3}} = (2^{\frac{3}{2}})^{\frac{1}{3}} = 2^{\frac{1}{2}} \quad (*)$$

$$2^x \times 4^y = \sqrt[3]{2\sqrt{2}} \xrightarrow{(*)} 2^{x+2y} = 2^{\frac{1}{2}} \Rightarrow x+2y = \frac{1}{2}$$

از طرفی داریم:

$$\log_2(x+y) = \log_2(x-y)$$

$$\downarrow$$

$$\log_2^2$$

$$\Rightarrow \log_2(x+y) = \log_2^2(x-y) \Rightarrow x+y = 2^x - 2^y$$

$$\Rightarrow x - 2y = 0$$

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

**۲۰- گزینه «۴»** (معمد مصطفی ابراهیمی)

$$\log_2^x - 1 > \log_2^{1-x} \rightarrow \log_2^x - \log_2^2 > \log_2^{1-x}$$

$$\Rightarrow \log_2^{\frac{x}{2}} > \log_2^{1-x} \Rightarrow \frac{x}{2} > 1-x \rightarrow x > 2-2x$$

$$\Rightarrow 4x > 2 \Rightarrow x > \frac{1}{2} \quad (1)$$

از طرفی عبارت‌های  $x$  و  $1-x$  که داخل لگاریتم هستند باید مثبت باشند:

$$x > 0, 1-x > 0 \Rightarrow 0 < x < 1 \quad (2)$$

از اشتراک (۱) و (۲) به بازه  $(\frac{1}{2}, 1)$  می‌رسیم پس حداکثر مقدار  $b-a$  برابر با

$$1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

**زیست‌شناسی ۳**

**۲۱- گزینه «۱»** (علی پوهری)

گیرنده‌های شیمیایی موجود در قوس آنورت یک فرد، حساس به کاهش میزان اکسیژن و افزایش دی‌اکسید کربن و یون هیدروژن خون هستند. هنگام فعالیت شدید، این گیرنده تحریک می‌شود و در نتیجه فعالیت عصبی گیرنده و میزان فعالیت پمپ‌های سدیم-پتاسیم افزایش می‌یابد. در هریک از حالات فوق  $pH$  خون کاهش یافته و در نتیجه هیدروژن بیش‌تری به هموگلوبین متصل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها

گزینه «۲»: اگر لاکتیک اسید تولید شود گیرنده‌های درد نیز تحریک می‌شوند.

گزینه «۳»: اکسایش استیل کوآنزیم هنگامی رخ می‌دهد که به سلول‌ها به میزان کافی اکسیژن برسد.

گزینه «۴»: انرژی فعال‌سازی واکنش تجزیه گلوکز، همان  $ATP$  است. به دلیل کاهش اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها، میزان تولید  $ATP$  طی واکنش‌های تنفس یاخته‌ای نیز کاهش پیدا می‌کند.

**۲۲- گزینه «۳»** (ایمان رسولی)

(۱) در انسان بالغ، یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) و یاخته‌های تار ماهیچه‌ای اسکلتی به مرحله  $G_0$  وارد

می‌شوند اما تنها عضلات اسکلتی می‌توانند طی تخمیر،  $NAD^+$  را بازسازی کنند.

(۲) دو برابر شدن دنای ( $DNA$ ) هسته در مرحله  $(S)$  اینترفاز رخ می‌دهد. دقت کنید مصرف  $FADH_2$  در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری صورت می‌گیرد نه ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم!

(۳) در مرحله  $G_1$  یاخته ماده تقسیم می‌شود. تمام یاخته‌های زنده می‌توانند، همزمان با تجزیه گلوکز (قندکافت) در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم،  $ADP$  تولید کنند.





## ۲۸- گزینه ۲»

(اشکان زرنری)

سایند یکی از ترکیب‌هاست که واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون‌ها به  $O_2$  را مهار می‌کند. در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون و تولید آب می‌شود.

## ۲۹- گزینه ۱»

(علیرضا آروین)

کلروفیل‌های  $a$  و  $b$  می‌توانند در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر انرژی نور را جذب کنند. کلروفیل‌ها در برخورد با نور، الکترون برانگیخته ایجاد می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: کاروتنوئیدها گروهی از رنگیزه‌های فتوسنتزی موجود در سبزی‌ها هستند که می‌توانند در رنگ دیسها (کروموپلاست‌ها) نیز وجود داشته باشند. بیشترین جذب کاروتنوئیدها در بخش آبی و سبز نور مرئی است.

گزینه ۳: هر سه رنگیزه کاروتنوئید، کلروفیل  $a$  و کلروفیل  $b$  حداکثر جذبشان در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است. تنها کلروفیل‌ها رنگیزه اصلی در فتوسنتز محسوب می‌شوند.

گزینه ۴: هر سه رنگیزه کاروتنوئید، کلروفیل  $a$  و کلروفیل  $b$  در آنتن‌های گیرنده نور فتوسنتزها دیده می‌شوند. تنها کلروفیل  $a$  در مرکز واکنش فتوسنتزها دیده می‌شود.

## ۳۰- گزینه ۴»

(پور مهری قایاری)

در پلاسودوم میان یاخته‌های میانبرگ و غلاف آوندی در گیاهان  $C_4$ ، اسیدهای ۳ کربنی و ۴ کربنی در حال تبادل است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در یاخته‌های نگهبان روزنه تثبیت  $CO_2$  به صورت یک مرحله‌ای است.

گزینه ۲: در صورتی که تثبیت از طریق کالوین باشد، درست می‌باشد ولی یاخته‌های میانبرگ، تثبیت غیر کالوینی دارند و اسید ۳ کربنه و  $CO_2$  مصرف می‌کنند تا اسید ۴ کربنه تولید کنند.

گزینه ۳: آنزیم موثر در تثبیت  $CO_2$  در یاخته‌های میانبرگ در اطراف یاخته‌های غلاف آوندی، میلی برای اتصال به  $O_2$  ندارد.

## ۳۱- گزینه ۲»

(پوریا ایتی)

گیاهان  $CAM$ ، شب‌ها روزنه‌های هوایی خود را برای جذب  $CO_2$  باز می‌کنند و کربن‌های (واکنش‌های) آن‌ها حاوی ترکیبات نگهدارنده آب است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برای یاخته‌های گیاهان  $CAM$  صادق نیست.

گزینه ۲: در گیاهان  $C_4$ ، یاخته‌های اطراف دسته‌های آوندی برگ‌های آن‌ها سبزینه دارند و فتوسنتز می‌کنند اما توجه کنید چوبی شدن دیواره اغلب سبب مرگ یاخته می‌گردد نه همیشه.

گزینه ۴: یاخته‌های پارانیشیمی فتوسنتز کننده می‌توانند از نقاط واریسی عبور کنند و تقسیم شوند.

## ۳۲- گزینه ۴»

(پوریا ایتی)

باکتریوکلروفیل نوعی رنگیزه می‌باشد و منجر به جذب انرژی نورانی می‌شود و ممکن نیست مستقیماً  $CO_2$  را جذب کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باکتری‌های آمونیاک‌ساز موجب ساخت آمونیم می‌شوند و باکتری‌های نیترات‌ساز این آمونیم را به نترات تبدیل می‌کنند.

گزینه ۲: به عنوان مثال باکتری‌های گوگردی در فتوسنتز به جای مصرف آب، از ترکیبات گوگردی استفاده می‌کنند اما با توجه به واکنش کلی فتوسنتز، در این باکتری‌ها آن‌ها آب را تولید می‌کنند.

گزینه ۳: سیانوباکتری‌ها می‌توانند به کمک سبزینه  $a$ ، موجب جذب انرژی نوری شوند و موجب تثبیت نیتروژن در برخی گیاهان تالاب‌های شمال کشور می‌شوند.

## ۳۳- گزینه ۳»

(علیرضا آروین)

در گیاهان  $C_3$ ،  $C_4$  با افزایش بیش از حد دما و نور، روزنه‌ها جهت جلوگیری از تبخیر آب بسته می‌شوند و در گیاهان  $CAM$  هم در روز روزنه‌ها بسته‌اند. در این شرایط، در گیاهان  $C_4$  و

$CAM$ ، ریبوزیم فسفات عمدتاً در واکنش‌های چرخه کالوین و در گیاهان  $C_3$ ، ریبوزیم فسفات در واکنش‌های تنفس نوری در یاخته میانبرگ مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در گیاهان  $C_4$  و  $CAM$  با افزایش بیش از حد دما و نور، ساز و کاری سبب کاهش تنفس نوری می‌شود. گیاهان  $CAM$  تثبیت کربن را هم در روز و هم در شب انجام می‌دهند.

گزینه ۲: در همه گیاهان  $C_3$ ،  $C_4$  و  $CAM$  با افزایش بیش از حد دما و نور، آنزیم ریبوسکو به فعالیت خود ادامه می‌دهد. دقت کنید که در این شرایط آنزیم ریبوسکو در گیاهان  $C_3$ ، فعالیت اکسیژنازی دارد. گیاهان  $C_3$  نمی‌توانند کربن‌دی‌اکسید را با اسیدی سه کربنی ترکیب کنند.

گزینه ۴: در گیاهان  $C_4$  و  $CAM$ ، با افزایش بیش از حد دما و نور، میزان کربن‌دی‌اکسید در محل عملکرد آنزیم ریبوسکو بالا ننگه داشته می‌شود. گیاهان  $C_4$  کربن را در زمان‌های متفاوت تثبیت نمی‌کنند. (فقط به هنگام روز تثبیت می‌کند).

## ۳۴- گزینه ۲»

(سینا تارری)

در گیاهان  $C_4$  تثبیت کربن‌دی‌اکسید در دو یاخته متفاوت انجام می‌شود اما در گیاهان  $CAM$  در یک یاخته و در دو زمان متفاوت انجام می‌شود. گیاهان همانند سایر جانداران در تمام طول عمر خود توانایی انجام گلیکولیز را دارند. در گلیکولیز  $NAD^+$  به  $NADH$  تبدیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید که گیاهان  $CAM$  برای مقابله با تنفس نوری، با استفاده از اسیدهای آلی، غلظت کربن‌دی‌اکسید را در میانبرگ افزایش می‌دهند نه این که غلظت اکسیژن را کاهش دهند. چون تجزیه مولکول‌های آب برای فتوسنتز رخ می‌دهند و  $O_2$  تولید می‌شود.

گزینه ۳: در تنفس نوری،  $ATP$  تولید نمی‌شود.

گزینه ۴: دقت کنید که ترکیب شش کربنی ناپایدار است و خودبه‌خود به دو اسید ۳ کربنی تجزیه می‌شود.

## ۳۵- گزینه ۳»

(شاهین رضاییان)

واکنش‌های مستقل از نور به صورت مستقیم نیازی به نور ندارند، اما نبود  $ATP$  موجب توقف چرخه کالوین در مرحله تولید قند سه کربنی از کربنی از مولکول سه کربنی می‌شود (و همین‌طور مرحله تبدیل ریبولوز فسفات به مولکول ریبولوز بیس فسفات) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تولید  $ATP$  از  $ADP$  و گروه فسفات همراه با تولید مولکول آب خواهد بود. با توجه به شکل کتاب، در صورت اختلال در آنزیم  $ATP$  ساز، مولکول آب نیز از این طریق تولید نخواهد شد.

گزینه ۲: اولین مولکول کربن‌دار پایدار تولید شده در چرخه کالوین، یک مولکول سه کربنی است. واکنش تولید این مولکول نیازمند مصرف  $ATP$  نمی‌باشد.

گزینه ۴: با افزایش تراکم یون‌های هیدروژن در تیلاکوئید و عدم خروج از طریق کانال آنزیم  $ATP$  ساز،  $pH$  فضای درونی تیلاکوئید کاهش یافته و در مقابل  $pH$  بستره افزایش می‌یابد.

## ۳۶- گزینه ۱»

(علیرضا آروین)

واکنش‌های تثبیت کربن در گیاهان  $C_4$ ، همان واکنش‌های چرخه کالوین است.

گزینه ۱: در واکنش‌های چرخه کربس، مولکول کربن‌دی‌اکسید تنها تولید می‌شود و مصرف نمی‌شود.

گزینه ۲: در واکنش‌های قندکافت، مولکول‌های آدنوزین دی‌فسفات هم تولید و هم مصرف می‌شوند. اما در واکنش‌های چرخه کالوین، مولکول‌های آدنوزین دی‌فسفات فقط تولید می‌شوند.

گزینه ۳: در تخمیر لاکتیکی، الکترون‌های  $NADH$  به ترکیباتی سه کربنی (پیروات) منتقل می‌شود. دقت کنید که در چرخه کالوین، الکترون‌های  $NADPH$  (نه  $NADH$ ) به ترکیب سه کربنی منتقل می‌شود.

گزینه ۴: در واکنش‌های گلیکولیز، گلوکز که ترکیبی شش کربنی است، ابتدا دو فسفات شده و سپس به دو ترکیب سه کربنی تجزیه می‌شود در چرخه کالوین نیز، ترکیبی شش کربنی و ناپایدار تولید می‌شود که به دو اسید سه کربنی تجزیه می‌شود.

## ۳۷- گزینه ۳»

(مهمهری روزبوانی)

مورد اول) برای اوکلنا (نوعی آغازی تک‌یاخته‌ای) صادق نیست. (نادرست)

مورد دوم) باکتری‌های شیمیوسنتز کننده، انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های شیمیایی، به ویژه اکسایش ترکیبات معدنی به دست می‌آورند. (نادرست)

مورد سوم) گیاهان و گروهی از آغازیان دارای کلروپلاست و تیلوکوئید هستند که همگی از مولکول آب برای تأمین الکترون برای زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱ استفاده می‌کنند.

مورد چهارم) در آغازیان فتوسنتز کننده، این واکنش‌ها در بستره سبزیسه انجام می‌شود.

## ۳۸- گزینه ۱»

(عمیر راهواره)

مغز ریشه در گیاهان تک‌لپه‌ای و مغز ساقه در گیاهان دو لپه‌ای دیده می‌شود که با توجه به شکل ۱ بخش ب صفحه ۷۸ کتاب زیست‌شناسی ۳، یاخته‌های غلاف آوندی رگبرگ، فتوسنتز کننده‌اند. با توجه به متن صفحه ۷۸ کتاب درسی می‌توان دریافت برگ گیاهان دو لپه‌ای دارای دمبرگ و پهنک است. پهنک دارای میانبرگ نرده‌ای و اسفنجی است، میانبرگ نرده‌ای بعد از روپوست روی است و به هم فشرده است. حتماً به یاد دارید که سلول‌های نگهبان روزنه دارای سبزیسه (کلروپلاست) هستند. در حالی که در برگ گیاهان تک‌لپه‌ای برخلاف گیاهان دو لپه‌ای یاخته‌های غلاف آوندی دارای سبزیسه است.



مورد چهارم) دقت کنید در گروهی از انواع لقاح خارجی، فرومون‌ها نقش دارند. از طرفی دقت کنید برای انجام صحیح لقاح در بدن انسان نیز وجود هورمون‌های هیپوفیزی و جنسی لازم است.

(سینا تاروی)

#### ۴۸- گزینه ۳

هم‌زمان با ادغام غشای اسپرم و اووسیت ثانویه، مواد سازنده جدار لقاحی که در ریزکیسه‌های غشایی قرار دارند، با برون‌رانی آزاد می‌شوند. این ریزکیسه‌ها حاوی مواد تشکیل‌دهنده جدار لقاحی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) «جدار لقاحی، ضمن ادغام غشاء اسپرم و تخمک تشکیل می‌شود.

گزینه ۲) «اسپرم برای عبور از لایه خارجی، سلول‌های فولیکولی را با فشار کنار می‌زند ولی آن‌ها را تخریب نمی‌کند.

گزینه ۴) «تقسیم میتوز یاخته تخم، حدود ۲۶ ساعت بعد از لقاح شروع می‌شود.

(ایمان رسولی)

#### ۴۹- گزینه ۳

سیاهرگ بندناف حاوی خون روشن است. سرخرگ‌های بند ناف حاوی خون تیره هستند. سیاهرگ شکمی ماهی حاوی خون تیره است. سرخرگ پشتی ماهی حاوی خون روشن است. سیاهرگ‌های ششی دارای خون روشن هستند.

سیاهرگ بندناف مواد مغذی را از سمت جفت به جنین می‌برد.

مواد دفعی جنین از طریق سرخرگ‌های بندناف جمع‌آوری می‌شود.

(علیرضا آروین)

#### ۵۰- گزینه ۱

لقاح موقعی آغاز می‌شود که غشای یک اسپرم و غشای اووسیت ثانویه با همدیگر تماس پیدا کنند. در این زمان، ضمن ادغام غشای اسپرم با غشای اووسیت، تغییراتی در سطح اووسیت اتفاق می‌افتد که باعث ایجاد پوششی به نام جدار لقاحی می‌شود. جدار لقاحی از ورود اسپرم‌های دیگر به اووسیت جلوگیری می‌کند؛ با ورود سراسیمه به اووسیت، پوشش هسته ناپدید و کروموزوم‌های آن رها می‌شود، پس ناپدید شدن پوشش هسته اسپرم بلافاصله پس از عبور از لایه خارجی اووسیت صورت نمی‌گیرد؛ حدود ۲۶ ساعت پس از لقاح، یاخته تخم تقسیمات میتوزی خود را شروع می‌کند؛ هم‌زمان لایه‌های توسط آنزیم‌های آزادشده از آکروزوم قبل از تماس غشای اسپرم و غشای اووسیت ثانویه صورت می‌گیرد.

توده یاخته‌ای توپر پس از رسیدن به رحم به شکل کره توخالی درآمده و درون آن با مایعات پر می‌شود. در این مرحله، به آن بلاستوسیست گفته می‌شود. بلاستوسیست، یک لایه بیرونی به نام تروفوبلاست دارد که سرانجام در تشکیل جفت دخالت می‌کند. در ادامه یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیست، آنزیم‌های هضم‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند که یاخته‌های جدار رحم را تخریب کرده و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که بلاستوسیست در آن جای می‌گیرد. به این فرایند جایگزینی گفته می‌شود. در این مرحله، همچنین یاخته‌های تروفوبلاست (نه توده یاخته‌ای درونی)، هورمونی به نام **HCG** ترشح می‌کنند که وارد خون مادر می‌شود؛ تشکیل پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین در ادامه جایگزینی صورت می‌گیرد.

(سعید شرفی)

#### ۵۱- گزینه ۴

ژن یا ژن‌های ساخت تاژک و اجزای اسپرم، در همه یاخته‌های هسته‌دار بدن وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) «اسپرماتوگونی تقسیم میتوز انجام می‌دهد.

گزینه ۲) «منظور اسپرم‌ها و برخی اسپرماتیدها هستند که هیچ کدام هنوز توانایی حرکت ندارند.

گزینه ۳) «یاخته‌های اسپرماتوگونی نزدیک سطح خارجی دیواره لوله اسپرم‌ساز قرار دارند. اسپرماتوسیت‌های اولیه نیز دیپلوئید هستند اما از سطح خارجی دیواره لوله اسپرم‌ساز فاصله دارند.

(علی موهری)

#### ۵۲- گزینه ۴

تستوسترون هورمونی است که باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود.

۱) تستوسترون با توجه به شکل صفحه ۱۰۱ کتاب زیست‌شناسی ۲، بر روی فعالیت غده هیپوفیز پیشین و هیپوتالاموس اثر دارد.

۲) تستوسترون بر رشد استخوان‌ها نقش دارد که رشد استخوان‌های دراز، با افزایش تقسیم میتوز سلول‌های صفحات رشد است.

۳) تستوسترون باعث افزایش رشد ماهیچه‌ها می‌شود که برای این عمل، میزان پروتئین‌های انقباضی ماهیچه‌ها افزایش پیدا می‌کند. برای تولید پروتئین، به فرایند ترجمه و رونویسی نیاز داریم.

۴) دقت کنید تستوسترون توسط بخش قشری غده فوق کلیه نیز ترشح می‌شود.

(مسین زاهدی)

#### ۵۳- گزینه ۳

موارد الف تا د به ترتیب معادل یا یاخته‌های اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه، اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرماتید می‌باشد.

یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه برخلاف یاخته‌های اسپرماتوگونی، میوز ۱ را انجام می‌دهند. این یاخته‌ها در مرحله پروفاز میوز ۱، کروموزوم‌های همتای آن از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و ساختارهای چهار کروماتیدی (تترا) را به وجود می‌آورند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) «از تقسیم اسپرماتوسیت ثانویه یاخته‌های اسپرماتید به وجود می‌آیند که کروموزوم‌های آن‌ها تک کروماتیدی هستند.

(مجتبی عطار)

#### ۳۹- گزینه ۳

جبران الکترون‌های برانگیخته شده از فتوسنتز دارای **P700** توسط پروتئینی واقع در سمت داخلی غشای تیلاکوئید تأمین می‌شود. (به شکل ۶ صفحه ۸۳ کتاب زیست مراجعه شود). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) «پروتون‌ها توسط پروتئین‌ها از بستره به فضای درون تیلاکوئیدها پمپ می‌شوند، نه انتشار. گزینه ۲) «با توجه به شکل ۹ صفحه ۷۱ کتاب زیست ۳، واکنش تشکیل مولکول‌های آب می‌تواند در محل ناقل پروتئینی که مجاور مجموعه آنزیمی **ATP** ساز است انجام شود.

گزینه ۴) «مولکول‌های **NADH** (حامل الکترون و نوکلئوتیددار) تولید شده در مرحله چرخه کربس بدون عبور از غشاهای راکبزه و واکنش‌های زنجیره انتقال الکترون در غشای داخلی راکبزه شرکت می‌کنند.

(سیدپوریا طاهریان)

#### ۴۰- گزینه ۱

در هنگامی که روزنه برگ بسته است تبادل گازهای کربن‌دی‌اکسید از روزنه‌ها متوقف می‌شود اما تجزیه آب و تولید اکسیژن همچنان ادامه دارد. بنابراین در حالی که میزان کربن‌دی‌اکسید برگ کم می‌شود، میزان اکسیژن در آن افزایش می‌یابد. در چنین حالتی وضعیت برای فعالیت اکسیژن‌سازی آنزیم روبیسکو مساعد می‌شود. در پی ترکیب اکسیژن و ربیولوبیس فسفات ترکیب ناپایداری ایجاد می‌شود که به دو مولکول دو کربنی و سه کربنی تجزیه می‌شود. مولکول سه کربنی برای بازسازی ربیولوبیس فسفات مصرف می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) «در این حالت میزان کربن‌دی‌اکسید در درون برگ برخلاف اکسیژن در حال کاهش است.

گزینه ۳) «در تنفس نوری برخلاف تنفس یاخته‌ای **ATP** ایجاد نمی‌شود.

گزینه ۴) «ترکیب ربیولوبیس فسفات با اکسیژن در کلروپلاست صورت می‌گیرد نه در راکبزه.

### زیست‌شناسی ۲

#### ۴۱- گزینه ۴

(معمرمهری روزبهانی)

دقت کنید اسپرم‌ها حداقل ۱۸ ساعت در اپی‌دیدیم باقی می‌مانند تا قابلیت حرکت را بدست بیاورند. موارد **A, B, C, D** به ترتیب معادل وزیکول سمنینال، غده پروستات، غده پیازی میزراهی و اپیدیدیم است.

#### ۴۲- گزینه ۲

(امیرمهین بهروزی فر)

پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند که مهم‌ترین آنها درون شامه جنین (آمنیون) و برون شامه جنین (کوربون) هستند. آمنیون در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد. کوربون در تشکیل جفت و بند ناف دخالت می‌کند. جفت رابط بین بند ناف و دیواره رحم است. طبق خط ششم و هفتم صفحه ۱۰۹ کتاب زیست‌شناسی ۲، یاخته‌های حاصل از تقسیم تخم رشد نکرده‌اند.

#### ۴۳- گزینه ۲

(معمرمهری روزبهانی)

اولین واقعه در طی زایمان طبیعی، شروع انقباضات رحم در پی ترشح اکسی توسین می‌باشد. دقت کنید پاره شدن کیسه آمنیون نشانه نزدیک بودن زایمان است.

#### ۴۴- گزینه ۴

(پوریا آینی)

در جانوران تخم‌گذار، جنین هیچ‌گاه با مادر خود ارتباط خونی برقرار نمی‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) «برای کوسه‌ماهی با لقاح داخلی صادق نیست.

گزینه ۲) «در کرم خاکی، اسپرم‌ها، تخمک‌های فرد دیگری را بارور می‌کنند.

گزینه ۳) «کوسه ماهی آبشش دارد اما لقاح آن داخلی است.

#### ۴۵- گزینه ۲

(امیرمهین بهروزی فر)

در همه جانوران اساس تولید مثل جنسی مشابه هم می‌باشد. توجه داشته باشید دفاع اختصاصی اساساً در مهره‌داران دیده می‌شود.

#### ۴۶- گزینه ۳

(مجتبی عطار)

در جانورانی که لقاح خارجی دارند تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح تخمک‌ها را به هم می‌چسباند. این لایه ژله‌ای ابتدا از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کند و سپس به عنوان غذای اولیه مورد استفاده جنین قرار می‌گیرد.

#### ۴۷- گزینه ۱

(معمرمهری روزبهانی)

فقط مورد دوم صحیح است.

مورد اول) برای پستانداران کیسه‌دار صحیح نیست.

مورد دوم) پستانداران تخم‌گذار پستانداران کیسه‌دار و جفت‌دار هر سه به کمک غدد شیر خود در تغذیه نوزاد نقش دارند. در پستانداران اندوخته غذایی تخمک اندک می‌باشد؛ اما همین مقدار کم نیز در تغذیه جنین نقش دارد.

مورد سوم) برای اسبک ماهی صادق نیست



گزینه ۲: اسپرماتیدها برخلاف اسپرماتوسیت‌های ثانویه، تقسیم نمی‌شوند در نتیجه وارد مرحله سنتر و G<sub>2</sub> نمی‌شوند.  
گزینه ۴: دقت کنید در تقسیم میوز ۱ اسپرماتوسیت اولیه، در طی تقسیم هسته فقط به یک سمت سانترومر هر کروموزوم، رشته‌های دوک متصل می‌شود.

۵۴- گزینه ۲»

طبق شکل ۲ صفحه ۹۹ و شکل (۴+۱) صفحه ۱۰۱ کتاب زیست‌شناسی ۲، نزدیک‌ترین یاخته‌های تک‌لاد دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز به یاخته‌های بینابینی، زام‌یاخته‌های (اسپرماتوسیت) ثانویه هستند.

۱) هر زام‌یاخته ثانویه با انجام میوز ۲، دو یاخته زام‌یاختک (اسپرماتید) ایجاد می‌کند.  
۲) زام‌یاخته‌های ثانویه هاپلوئیدند، ولی کروموزوم‌های هسته‌ای آن‌ها دو کروماتیدی‌اند. هر کروموزوم دو کروماتیدی از دو بخش شبیه به هم به نام فاینینک (کروماتید) تشکیل شده است.  
۳) یاخته‌های سرتولی در همه مراحل اسپرم‌زایی، پشتیبانی، تغذیه، یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها را برعهده دارند. پس زام‌یاخته‌های ثانویه نیز تحت اثر پشتیبانی و تغذیه‌ای این یاخته‌ها قرار می‌گیرند.  
۴) از تفاوت‌های اساسی تخمک‌زایی با اسپرم‌زایی تقسیم نامساوی سیتوپلاسم است به این صورت که در تخمک‌زایی پس از هر بار تقسیم هسته در میوز تقسیم نامساوی سیتوپلاسم صورت می‌گیرد؛ پس در مرد که غده‌های جنسی بیضه‌ها هستند، تقسیم نامساوی سیتوپلاسم صورت نمی‌گیرد.

۵۵- گزینه ۱»

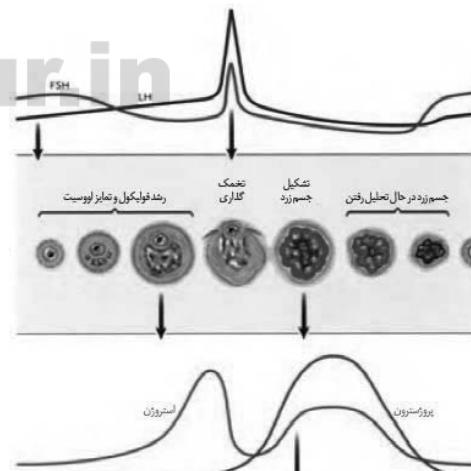
تنها عبارت «ج» صحیح است.  
الف) یاخته‌های سرتولی تحت اثر هورمون FSH قرار می‌گیرند که در بیگانه‌خواری (فاگوسیتوز) باکتری‌ها نقش ایفا می‌کنند. اما در کیسه بیضه، علاوه بر یاخته‌های سرتولی، یاخته‌های سیستم ایمنی مثل ماکروفاژها علیه باکتری‌ها فعالیت می‌کنند. (نادرست)  
ب) علاوه بر یاخته‌های سرتولی، یاخته‌های دستگاه ایمنی نیز در مبارزه علیه باکتری‌ها نقش دارند اما فقط یاخته‌های سرتولی در تغذیه و پشتیبانی اسپرم‌ها موثرند.  
ج) در مردها یاخته‌هایی که تحت تاثیر هورمون LH قرار می‌گیرند، یاخته‌های بینابینی هستند که با ترشح هورمون تستوسترون در رشد ماهیچه‌ها نقش دارند.  
د) اسپرماتیدهای حاصل از تقسیم میوز ۲، تاژکدار نیستند؛ بلکه بعداً تاژک‌دار می‌شوند.

۵۶- گزینه ۳»

توجه: در فعالیت شماره ۶ صفحه ۱۰۷ تقسیم‌بندی دوره جنسی تخمدان به دو قسمت فولیکولی و لوتئال اشاره شده است.  
۱) دقت کنید در اواسط دوره فولیکولی، مقدار هورمون FSH شروع به کاهش می‌کند.  
۲) میزان هورمون استروژن در حال کاهش است.  
۳) در نیمه اول دوره فولیکولی، از فولیکول تخمدانی تنها استروژن ترشح می‌گردد که در زمان آغاز تشکیل جسم زرد، دچار کاهش غلظت می‌گردد.  
۴) دقت کنید در این زمان استروژن در حال کاهش می‌باشد. دقت کنید هم استروژن و هم پروژسترون در رشد دیواره رحم تاثیر دارند.

۵۷- گزینه ۲»

(مهبی عطار)



هنگام تخمک‌گذاری، یاخته‌های حاصل به صورت اووسیت ثانویه از تخمدان خارج می‌شود و به کمک زوائد انگشت مانند ابتدای لوله رحمی به درون لوله رحم هدایت می‌شوند. هنگام تخمک‌گذاری، LH در بیش‌ترین میزان قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: تقسیم میوز یک اووسیت اولیه در تخمک‌زایی با تقسیم نامساوی میان یاخته همراه است که به طور همزمان میزان LH بیشتر از FSH می‌باشد.  
گزینه ۳: طی قاعدگی و ریزش دیواره داخلی رحم و رگ‌های خونی، هورمون استروژن بیشتر از پروژسترون می‌باشد.  
گزینه ۴: در نیمه اول دوره جنسی زنانه، استروژن نسبت به پروژسترون بیش‌تر می‌باشد.

۵۸- گزینه ۲»

مطابق شکل ۸ صفحه ۱۰۵ کتاب درسی زیست‌شناسی ۲ این مورد صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: در شکل ۸ صفحه ۷ زیست‌شناسی ۲ مشاهده می‌کنید که در انتهای چرخه جنسی، همزمان با شروع قاعدگی، هورمون FSH و LH در حال افزایش هستند که به علت افزایش هورمون آزادکننده FSH و LH می‌باشد.  
گزینه ۳: در روزهای قبل از تخمک‌گذاری، هورمون LH (که عامل اصلی تخمک‌گذاری است) در حال افزایش است.  
گزینه ۴: با تحلیل رفتن جسم زرد (که توده‌ای از یاخته‌های فولیکولی است) هورمون FSH و LH افزایش می‌یابد. هورمون FSH محرک ترشح استروژن در فولیکول است.

۵۹- گزینه ۴»

۱) اووسیت ثانویه نیز یاخته‌ای با کروموزوم‌های دو کروماتیدی است اما در دوران بلوغ از میوز ۱ اووسیت اولیه تشکیل می‌شود.  
۲) اووم، یاخته‌ای جنسی با کروموزوم تک کروماتیدی یا غیرمضاعف است اما اووسیت ثانویه توسط یاخته‌های فولیکولی راه یافته به لوله فالوپ تغذیه و محافظت می‌شود.  
۳) نخستین گویچه قطبی همانند اووسیت ثانویه نیز یک مجموعه کروموزومی دارد و هر دو از میوز ۱ اووسیت اولیه حاصل شده‌اند.  
۴) یاخته‌هایی که در یک زن بالغ دو مجموعه کروموزومی دارند یا دیپلوئیداند، اووسیت اولیه هستند که توسط یاخته‌های فولیکولی احاطه شده‌اند.

۶۰- گزینه ۳»

تنها مورد «الف» صحیح است.  
اسپرم، اووسیت ثانویه، تخمک و گویچه قطبی (دو نوع) سلول‌های هاپلوئیدی هستند که درون لوله فالوپ قابل مشاهده‌اند.  
بررسی موارد:  
الف) در صورت لقاح، قطعاً سلولی با بیش از یک مجموعه کروموزومی تولید می‌شود.  
ب) تخمک و گویچه قطبی دوم (که از تقسیم میوز ۲ به وجود می‌آید)، در صورت لقاح اووسیت ثانویه با اسپرم در داخل لوله فالوپ تولید می‌شود.  
ج) در مورد اسپرم که خودش وسیله حرکتی (تاژک) دارد، صادق نیست. هم‌چنین انقباضات لوله رحمی را هم باید در نظر داشت.  
د) اووسیت ثانویه و گویچه قطبی اول حاصل تقسیم میوز ۱ می‌باشند.

فیزیک ۳

۶۱- گزینه ۲»

(مهمربارق ماه‌سیریه)  
با ثابت ماندن محیط انتشار، می‌توان گفت تندی انتشار ثابت است. اگر تندی انتشار ثابت باشد طول موج با بسامد منبع رابطه عکس دارد و می‌توان نوشت:

$$\lambda = \frac{v}{f} \rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{f_1}{f_2} \quad \lambda_2 = \lambda_1 + \frac{20}{100} \lambda_1 = \frac{6}{5} \lambda_1 \quad f_2 = f_1 - 10$$

$$\frac{\frac{6}{5} \lambda_1}{\lambda_1} = \frac{f_1}{f_1 - 10} \Rightarrow \frac{6}{5} = \frac{f_1}{f_1 - 10} \Rightarrow 6f_1 - 60 = 5f_1 \Rightarrow f_1 = 60 \text{ Hz}$$

۶۲- گزینه ۳»

(مهوری براتی)  
ترتیب امواج الکترومغناطیسی از بسامد زیاد به کم از راست به چپ به‌صورت زیر می‌باشد:  
گاما - ایکس - فرابنفش - مرئی (بنفش - نیلی - آبی - سبز - زرد - نارنجی - قرمز) - فرورسرخ - میکروموج - رادیویی

۶۳- گزینه ۲»

(عبدالله فقه‌زاده)  
تندی انتشار موج با افزایش عمق آب، افزایش و طول موج نیز افزایش می‌یابد ولی بسامد انتشار موج به منبع موج بستگی دارد و ثابت است.

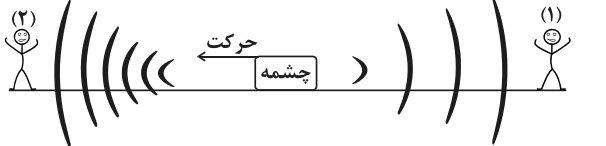
$$\frac{P_1}{d_1^2} = \frac{P_2}{d_2^2}$$

$$\Rightarrow \beta_1 - \beta_2 = 10 \cdot \log \left( \frac{d_1^2}{d_2^2} \right)$$

$$\frac{d_1 = 20 \text{ m}, P_1 = 16 P_2}{\beta_1 = 40 \text{ dB}, \beta_2 = 20 \text{ dB}} \rightarrow 20 = 10 \cdot \log \frac{d_1^2}{d_2^2}$$

$$\Rightarrow 1 = \log \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow d_2 = 80 \text{ m}$$

(عبدالله فقه زاره)



حرکت چشمه صوت به طرف ناظر (۲) باعث تجمع جبهه صوت سمت چپ چشمه می شود، بنابراین طول موج دریافتی از چشمه توسط ناظر (۲) کاهش می یابد و با توجه به ثابت بودن سرعت

صوت در محیط، به معنای افزایش بسامد است  $\left\{ \begin{array}{l} \lambda_2 \downarrow \\ f_2 \uparrow \end{array} \right.$  ولی تجمع جبهه های موج در عقب چشمه صوت کاهش می یابد؛ بنابراین طول موج دریافتی از چشمه صوت توسط ناظر (۱) افزایش

و بسامد کاهش می یابد.  $\left\{ \begin{array}{l} \lambda_1 \uparrow \\ f_1 \downarrow \end{array} \right.$

(کاتم شاهمکی)

۷۱- گزینه «۴»

اگر اتومبیل پس از رها شدن تیر ساکن می ماند، صوت دو بار مسافت  $d$  (از اتومبیل تا مانع) را در مدت زمان  $t$  (زمان انتشار تا بازگشت صوت) طی می کرد و آن گاه داریم:  $2d = vt$  ولی چون اتومبیل با سرعت  $v_A$  حرکت کرده است، پس در این مدت به اندازه  $v_A t$  به طرف مانع جابه جا شده است. بنابراین داریم:

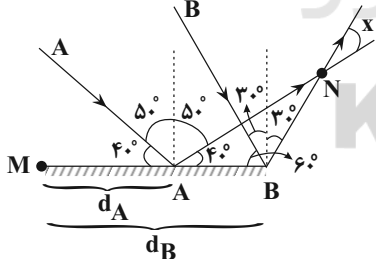
$$2d - v_A t = vt \Rightarrow 2d = (v + v_A)t$$

$$\Rightarrow d = \frac{v + v_A}{2} t = \frac{340 + 40}{2} \times 5 \Rightarrow d = 950 \text{ m}$$

(امیرحسین برادران)

۷۲- گزینه «۴»

در مثلث  $ABN$  مجموع زوایا برابر با  $180^\circ$  است بنابراین، داریم:

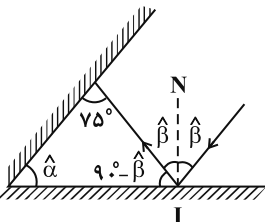


از طرفی از روی شکل مشخص است  $d_B > d_A$  است.

(فسرو ارغوانی فرد)

۷۳- گزینه «۱»

با توجه به این که زاویه ای که پرتو تابش (بازتابش) با سطح آینه تخت می سازد متمم زاویه تابش (بازتابش) است، خواهیم داشت.



$$\hat{\alpha} + 75^\circ + (90^\circ - \hat{\beta}) = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{\alpha} + 165^\circ - \hat{\beta} = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{\alpha} - \hat{\beta} = 180^\circ - 165^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{\alpha} - \hat{\beta} = 15^\circ$$

(عبدالله فقه زاره)

۶۴- گزینه «۴»

سرعت انتشار امواج عرضی بر حسب قطر  $v = \frac{v}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho \pi}}$  می باشد، زیرا:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F.L}{m}} = \sqrt{\frac{F.L}{\rho.A.L}} = \sqrt{\frac{F}{\rho.A}} = \sqrt{\frac{F}{\rho \times \frac{\pi D^2}{4}}}$$

$$\Rightarrow v = \frac{2}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho \pi}} \quad \rho_A = \rho_B, D_B = 4D_A \rightarrow$$

$$\frac{v_B}{v_A} = \frac{D_A}{D_B} \sqrt{\frac{F_B}{F_A}}$$

$$\frac{\sqrt{2} v_A}{v_A} = \frac{D_A}{4D_A} \sqrt{\frac{F_B}{F_A}}$$

$$\sqrt{2} = \frac{1}{4} \sqrt{\frac{F_B}{F_A}} \Rightarrow 4\sqrt{2} = \sqrt{\frac{F_B}{F_A}} \Rightarrow \frac{F_B}{F_A} = 32 \Rightarrow \frac{F_A}{F_B} = \frac{1}{32}$$

(امسان کرمی)

۶۵- گزینه «۲»

الف) امواج اولیه  $P$  از نوع امواج طولی است.  
ب) تندی انتشار صوت عموماً در جامدها بیش تر از مایع ها است.

(عبدالله فقه زاره)

۶۶- گزینه «۲»

از دستگاه لیتوتریپسی برای شکستن سنگ های کلیه با کمک بازتابنده های بیضوی استفاده می شود.

(مهوری برنابی)

۶۷- گزینه «۴»

با استفاده از رابطه تراز شدت صوت می توان نوشت:

$$\beta = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0}$$

$$\beta' = 10 \cdot \log \frac{I'}{I_0} \quad \frac{\beta' - \beta}{I' - I} \rightarrow n\beta = 10 \cdot \log \frac{nI}{I_0}$$

$$\Rightarrow n(10 \cdot \log \frac{I}{I_0}) = 10 \cdot \log \frac{nI}{I_0}$$

$$\Rightarrow \left( \frac{I}{I_0} \right)^n = \frac{nI}{I_0} \Rightarrow \left( \frac{I}{I_0} \right)^{n-1} = n \Rightarrow \frac{I}{I_0} = n^{\frac{1}{n-1}}$$

(مهوری برنابی)

۶۸- گزینه «۴»

$$\beta = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0} = 24 \text{ dB}$$

$$\Rightarrow \log \frac{I}{I_0} = 2/4 = 8 \times \log 2 = \log 2^8$$

$$\Rightarrow \frac{I}{10^{-12}} = 2^8 \Rightarrow I = 2^8 \times 10^{-12} \frac{W}{m^2}$$

$$I = \frac{P}{A} \Rightarrow \frac{6912 \times 10^{-12}}{A} = 2^8 \times 10^{-12} \Rightarrow A = 27 m^2$$

(فرهار پیونی)

۶۹- گزینه «۴»

$$\left. \begin{array}{l} \beta_1 = 10 \cdot \log \frac{I_1}{I_0} \\ \beta_2 = 10 \cdot \log \frac{I_2}{I_0} \end{array} \right\} \Rightarrow \beta_1 - \beta_2 = 10 \cdot (\log \frac{I_1}{I_0} - \log \frac{I_2}{I_0}) = 10 \cdot (\log \frac{I_1}{I_2})$$



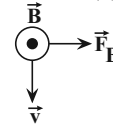
فیزیک ۲

گزینه ۴

(معدوم براتی)

جهت نیروی الکتریکی وارد بر الکترون به سمت چپ (خلاف جهت میدان الکتریکی) است و بنابراین نیروی مغناطیسی از طرف میدان مغناطیسی باید به سمت راست به آن وارد شود تا برآیند نیروها صفر شود و الکترون منحرف نشود.

طبق قاعده دست راست برای بار منفی داریم:

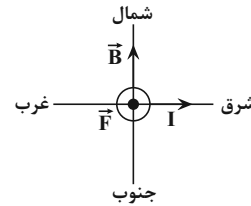


گزینه ۱

(یاسر عالیو)

چون در صورت سؤال آمده است که بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم بیشینه باشد، با توجه به رابطه  $F = ILB \sin \alpha$  نتیجه می‌گیریم سیم عمود بر خطوط میدان قرار دارد.

با توجه به شکل زیر و قاعده دست راست باید امتداد سیم (غرب - شرق) و جهت جریان به سمت شرق باشد.



گزینه ۳

(فرشید رسولی)

میدان مغناطیسی درون سیمولوله حامل جریان از رابطه  $B = \mu_0 \frac{NI}{L}$  به دست می‌آید که طول سیمولوله است.

با توجه به این که حلقه‌های سیمولوله به هم چسبیده‌اند نتیجه می‌گیریم که طول سیمولوله برابر است با:

$$L = Nd$$

$$B = \mu_0 \frac{NI}{L} = \mu_0 \frac{NI}{Nd}$$

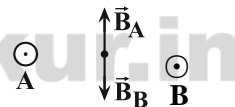
$$B = \mu_0 \frac{I}{d}$$

بنابراین:

گزینه ۲

(امیر حسین برادران)

اگر جریان عبوری از دو سیم در خلاف جهت هم باشند میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم در فضای بین آن‌ها با یکدیگر هم‌جهت می‌باشند و اگر جریان عبوری از دو سیم هم‌جهت باشند، میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم در فضای بین دو سیم در خلاف جهت هم می‌باشند. از آن جا که پس از افزایش جریان عبوری از سیم A جهت میدان برآیند تغییر کرده است. پس جریان عبوری از سیم‌های A و B هم‌جهت هستند. با توجه به افزایش جریان عبوری از سیم A و تغییر جهت میدان برآیند در نقطه C، نتیجه می‌گیریم که میدان برآیند در نقطه C در ابتدا هم‌جهت با میدان حاصل از سیم B در نقطه C و پس از افزایش جریان سیم A هم‌جهت با میدان حاصل از سیم A است که طبق صورت سؤال به سمت بالا می‌باشد.



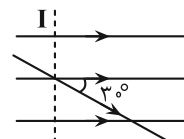
گزینه ۱

(ابوالفضل قالی)

با توجه به قاعده دست راست در ابتدا جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان، درون سو است. چون در حالت دوم جهت نیرو در خلاف جهت نیرو در حالت اول است، بنابراین نیرو در حالت دوم برون سو است. با توجه به رابطه نیروی وارد بر سیم حامل جریان زاویه بین سیم و میدان را در حالت دوم می‌یابیم. بنابراین سیم بایستی حداقل  $۱۲۰^\circ$  بچرخد.

$$F_B = ILB \sin \theta \xrightarrow{\theta_1 = 90^\circ} F_B = ILB$$

$$F'_B = ILB \sin \theta' \xrightarrow{F'_B = \frac{F_B}{2}} \sin \theta' = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta' = 30^\circ \text{ یا } \theta' = 150^\circ$$

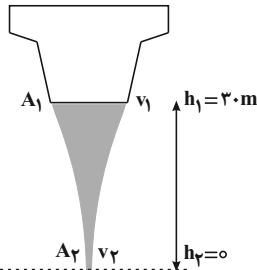


فیزیک ۱

گزینه ۲

(امیرمهری پهنری)

همان طور که می‌دانیم طبق معادله پیوستگی در حرکت شارها با افزایش تندی شاره سطح مقطع آن کاهش می‌یابد. ابتدا از طریق قانون پایستگی انرژی مکانیکی، تندی آب در ۳۰ متر پایین تر از شیر آب را به دست می‌آوریم. برای سادگی در این روابط، ارتفاع شیر آب را ۳۰ متر و ارتفاع نهایی را صفر در نظر می‌گیریم.



$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 + m g h_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 + m g h_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 + m g h_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 + 0 \Rightarrow v_2 = 25 \text{ m/s}$$

حال با استفاده از معادله پیوستگی، سطح مقطع مورد نظر را می‌یابیم.

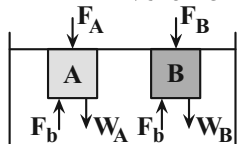
$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow 1 \text{ cm}^2 \times 5 = A_2 \times 25$$

$$\Rightarrow A_2 = \frac{1}{5} \text{ cm}^2 = 0.2 \text{ cm}^2 = 2 \text{ mm}^2$$

گزینه ۸۰

(امیر حسین برادران)

مکعبی که جرم کمتری دارد نیروی شناوری کمتری از طرف مایع به آن وارد می‌شود بنابراین حجم مایع جابه‌جا شده (حجمی از جسم که داخل مایع قرار گرفته) کمتر است لذا مکعب B دارای حفره است و بنابراین  $m_A > m_B$  می‌باشد. با فرو رفتن کامل دو مکعب داخل مایع با توجه به اینکه حجم ظاهری دو مکعب یکسان است، بنابراین نیروی شناوری وارد به دو مکعب یکسان است از طرفی با توجه به اینکه  $W_A > W_B$  است بنابراین مطابق شکل داریم:



$$F_A + W_A = (F_b)_A \quad (F_b)_A = (F_b)_B \rightarrow F_A < F_B$$

$$F_B + W_B = (F_b)_B \quad W_A > W_B$$

گزینه ۲

(اسماعیل امام)

$$F = \frac{9}{5} \theta + 32 \Rightarrow \Delta \theta = \frac{9}{5} \theta + 32$$

$$\Rightarrow 3/2 \theta = 32 \Rightarrow \theta = 10^\circ \text{C}$$

$$T = 273 + \theta = 273 + 10 = 283 \text{ K}$$

گزینه ۳

(بهار کرامران)

$$\frac{\Delta A}{A_1} = \alpha \Delta \theta = 0.06 \times 10^{-2} \Rightarrow \alpha \Delta \theta = 3 \times 10^{-4} (*)$$

$$\rho_2 = \rho_1 (1 - \beta \Delta \theta) \Rightarrow \text{درصد تغییرات چگالی} = \frac{\Delta \rho}{\rho_1} \times 100$$

$$= -100 \beta \Delta \theta = -300 \alpha \Delta \theta$$

$$\xrightarrow{(*)} \text{درصد تغییرات چگالی} = -300 \times 3 \times 10^{-4} = -0.09\%$$

گزینه ۲

(امیر حسین برادران)

شکل نشان دهنده یک دماسنج بیشینه - کمینه است، که جزء دماسنج‌های معیار نیست. دماسنج گازی، دماسنج مقاومت پلاتینی و تفسنج جزء دماسنج‌های معیار هستند.





## شیمی ۳

## ۸۴- گزینه «۳»

(مهم‌پارسا فراهانی)

فراوان‌ترین اکسید پوخته جامد کره زمین سیلیس است. سیلیس یک جامد کووالانسی است و دارای ذرات سازنده مجزا به نام مولکول نیست و جامد مولکولی محسوب نمی‌شود.

## ۸۵- گزینه «۳»

(مهم‌عظیمیان زواره)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) مجموع درصد جرمی  $MgO$  و  $Fe_2O_3$ ،  $Na_2O$ ،  $Al_2O_3$  بیش از ۴۰٪ می‌باشد.

(۲) درصد جرمی  $Fe_2O_3$  از ۱ کمتر است.

(۳) با کاهش درصد جرمی آب بر اثر پختن سفالینه، درصد جرمی سایر مواد افزایش می‌یابد.

(۴)  $SiO_2$  یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌ها و نیز شن و ماسه است.

## ۸۶- گزینه «۴»

(مهم‌پارسا فراهانی)

شکل داده شده مربوط به گرافن است که ضخامت آن در حد یک اتم کربن است و برخلاف الماس، سیلیس و سیلیسیم که ساختاری سه بعدی دارند، ساختاری دوبعدی دارد.

## ۸۷- گزینه «۴»

(مهم‌عظیمیان زواره)

در ساختار یخ هر مولکول آب چهار پیوند هیدروژنی تشکیل داده است. یخ جامد کووالانسی محسوب نمی‌شود.

## ۸۸- گزینه «۴»

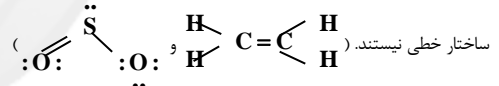
(رامین علیداری)

با توجه به شکل‌های صفحات ۷۴ و ۷۵ کتاب درسی،  $SCO$  برخلاف  $CHCl_3$ ، دارای ساختار خطی است اما هر دوی آن‌ها قطبی هستند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»:  $NH_3$  و  $H_2O$  هر دو قطبی هستند.

گزینه «۲»:  $SO_2$  و  $CCl_4$  هر دو ناقطبی هستند.

گزینه «۳»: مولکول  $C_2H_4$  ناقطبی و  $SO_2$  قطبی است، اما  $C_2H_4$  دارای



## ۸۹- گزینه «۲»

(سینا رفاه‌دوست)

مولکول اوزون ( $O_3$ ) با این که از یک نوع اتم تشکیل شده، اما خمیده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: به اتم‌های سازنده مولکول‌های دو اتمی جور هسته، بار جزئی مثبت و منفی نسبت نمی‌دهند.

گزینه «۳»: با توجه به شکل صفحه ۷۴ کتاب، بیشترین تراکم بار الکتریکی بر روی اتم اکسیژن است که شعاع کمتری نسبت به اتم‌های کربن و گوگرد دارد.

گزینه «۴»: اتم‌هایی که در دو سر این مولکول‌ها قرار دارند، اتم‌های یکسانی هستند و هر دو یا دارای بار جزئی منفی (مثل  $CO_2$ ) و یا دارای بار جزئی مثبت (مثل  $C_2H_4$ ) می‌باشند.

## ۹۰- گزینه «۳»

(میلاد شیخ الاسلامی فیاری)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (ا): شاره استفاده شده باید دمای ذوب بالا داشته و در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع باشد یا به عبارتی اختلاف دمای ذوب و جوش آن زیاد باشد که برای ترکیب‌های مولکولی مانند HF اینگونه نیست.

عبارت (ب): عناصر A تا D به ترتیب یون‌های  $A^{2+}$ ،  $B^+$ ،  $C^-$  و  $D^{2-}$  را تشکیل می‌دهند. در نتیجه AD بیشترین آنتالپی فروپاشی شبکه را خواهد داشت.

عبارت (پ): شعاع آنیون و کاتیون در LiF کم‌تر از NaCl است. بنابراین این جمله صحیح است.

عبارت (ت): چگالی بار  $Na^+$  بیشتر از  $K^+$  است؛ پس آنتالپی شبکه KCl باید کمتر از NaCl باشد. همچنین چگالی بار  $Cl^-$  بیش‌تر از  $Br^-$  است. پس آنتالپی شبکه KCl باید بیشتر از KBr باشد. یعنی باید عددی بین ۶۸۹ تا ۷۸۷ کیلوژول بر مول باشد.

## ۹۱- گزینه «۳»

(مهم‌رفاهانی)

این شکل یک الگوی ساده از شبکه بلوری فلزها را نشان می‌دهد که برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی آنها ارائه شده و به مدل دریای الکترونی معروف است. جامد فلزی در اثر ضربه با چکش خرد نمی‌شود.

## ۹۲- گزینه «۲»

(یعقوب پازوکی)

به جز مورد سوم سایر موارد نادرست است.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: نمونه‌ای که همه طول موج‌های مرئی را بازتاب کند به رنگ سفید و نمونه‌ای که همه را جذب کند به رنگ سیاه دیده می‌شود.

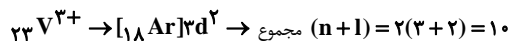
مورد دوم: رفتارهای فیزیکی فلزات مربوط به الکترون‌های لایه ظرفیت آن‌ها است.

مورد چهارم: تنوع و شمار مواد مولکولی بیشتر از یونی و یونی هم بیشتر از کووالانسی است.

## ۹۳- گزینه «۴»

(مهم‌رفاهانی)

عدد اکسایش محلول سبز رنگ واتادیم، ۳ می‌باشد:



$TiO_2$  و  $Fe_2O_3$  از جمله رنگ دانه‌های معدنی هستند که به ترتیب به رنگ‌های سفید و قرمز دیده می‌شوند. اگر یک نمونه ماده همه طول موج‌های مرئی را بازتاب کند، به رنگ سفید دیده می‌شود، همچنین چشم ما مواد رنگی را با طول موج‌های عبوری یا بازتاب شده از آنها می‌بیند. نیتروسل آلیاژی از تیتانیوم و نیکل بوده که به آلیاژ هوشمند معروف است. از این آلیاژ در ساخت استنت برای رگ‌ها استفاده می‌شود. واکنش ناچیز Ti با ذره‌های موجود در آب دریا مزیت اصلی در ساخت پروانه اقیانوس پیما است.

## شیمی ۲

## ۹۴- گزینه «۴»

(حامد پویان‌نظر)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) انفجار یک واکنش شیمیایی بسیار سریع است.

(۲) رسوب نقره کلرید سفید رنگ می‌باشد.

(۳) اشیای آهنی در مجاورت هوای مرطوب به کندی زنگ می‌زنند.

## ۹۵- گزینه «۳»

(مهم‌رفاهانی)

بررسی موارد:

(الف) خاک باغچه دارای ترکیب‌هایی است که به عنوان کاتالیزگر برای واکنش سوختن قند عمل می‌کنند.

(ب) پاشیدن گرد آهن باعث می‌شود سطح تماس افزایش یابد و گرد آهن بسوزد.

(ج) برخی افراد فاقد آنزیمی هستند که بتواند این مواد غذایی را کامل و سریع هضم کند، پس به نوعی کاتالیزگر مناسب را ندارند.

(د) کپسول اکسیژن، غلظت بالایی از اکسیژن را برای بیمار فراهم می‌کند.

## ۹۶- گزینه «۲»

(میلاد شیخ الاسلامی فیاری)

$$\Delta t = 3s, \Delta V = (400 - 250)mL$$

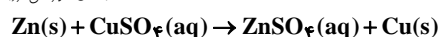
$$\Delta n = 150 mL \times \frac{1L}{1000 mL} \times \frac{1 mol}{25L} = 0.006 mol$$

$$\Delta M = \frac{\Delta n}{V} = \frac{0.006 mol}{2L} = 0.003 mol.L^{-1}$$

$$\overline{RNO_2} = \frac{\Delta[NO_2]}{\Delta t} = \frac{0.003 mol.L^{-1}}{0.5 min} = 0.006 mol.L^{-1}.min^{-1}$$

## ۹۷- گزینه «۴»

(فاصل قهرمانی فر)



$$?s = 12 / \text{kgCu} \times \frac{1 mol Cu}{64 \text{gCu}} \times \frac{1 mol Zn}{1 mol Cu} \times \frac{65 \text{g Zn}}{1 mol Zn} \times \frac{1 min}{0.5 \text{g Zn}}$$

$$\times \frac{60s}{1 min} = 1560s$$

$$\text{جرم روی مصرف شده} = \frac{1560}{60} \text{min} \times \frac{0.5 \text{g Zn}}{1 min} = 13 \text{g Zn}$$

$$20 - 13 = 7 \text{g} = 19 / \text{kg}$$



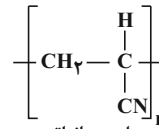
## ۹۸- گزینه «۳»

(مسئله تاهری تانی)

- ۱) نادرست. A مربوط به پلی اتن سنگین بوده و چگالی آن از B بیشتر است.  
 ۲) نادرست. نیروی بین مولکولی در پلی اتن سنگین (A) قوی تر از پلی اتن سبک (B) است.  
 ۳) درست. مونومر سازنده هر دو دارای دو کربن هستند.  
 ۴) نادرست. پلی اتن سنگین (A) کدر ولی پلی اتن سبک (B) شفاف است.

## ۹۹- گزینه «۲»

(علی مؤیدی)



ساختار پلی سیانواتن:



ساختار تفلون:

در آغاز درصد جرمی فلئور در تفلون (تترا فلئورواتیلن) را به دست می آوریم:

$$\text{درصد جرمی فلئور} = \frac{(4 \times 19) \times n}{(24 + 76) \times n} \times 100 = 76\%$$

اکنون درصد جرمی نیتروژن در پلی سیانواتن را محاسبه می کنیم:

$$\text{درصد جرمی نیتروژن} = \frac{(14) \times n}{(36 + 3 + 14) \times n} \times 100 \approx 26/4\%$$

$$\text{تفاوت درصد جرمی} = 76 - 26/4 = 49/6\%$$

## شیمی ۱

## ۱۰۰- گزینه «۴»

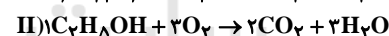
(کلهران گیومرئی)

بررسی گزینه های نادرست:

- ۱) در صنعت هر یک از فرایندهای تولید سولفوریک اسید و نیتریک اسید شامل چندین واکنش گازی متوالی است.  
 ۲) بدن انسان به طور میانگین در هر شبانه روز ۲/۵ مول گلوکز مصرف می کند که برای اکسایش هر مول آن به ۶ مول اکسیژن نیاز دارد. (حدود ۲۰٪ هوا را اکسیژن تشکیل می دهد).  
 ۳) به بخشی از دانش شیمی که به ارتباط کمی میان مواد شرکت کننده در هر واکنش می پردازد، استوکیومتری واکنش می گویند.

## ۱۰۱- گزینه «۳»

(مسعود ظهیر)



$$\text{I)} \quad \text{حجم CO}_2 \text{ در واکنش} = \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times x \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

$$\times \frac{6 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{22/4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \approx 0/75x \text{ L}$$

$$\text{II)} \quad \text{حجم CO}_2 \text{ در واکنش} = \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{46 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}} \times x \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ L CO}_2}{1/14 \text{ g CO}_2} \approx 1/74x \text{ L CO}_2$$

$$\frac{(\text{L CO}_2) \text{ I}}{(\text{L CO}_2) \text{ II}} = \frac{0/75x}{1/74x} \approx 0/43$$

## ۱۰۲- گزینه «۴»

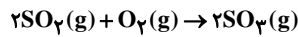
(سیر سنا، اعرابی)

بررسی گزینه های نادرست:

- گزینه «۱»: برعکس، گاز اکسیژن از نظر شیمیایی در مقایسه با گاز نیتروژن فعال تر و واکنش پذیرتر است.  
 گزینه «۲»: در دمای اتاق، در مخلوطی از گازهای هیدروژن و نیتروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه، واکنشی رخ نمی دهد.  
 گزینه «۳»: برعکس، در محیط هایی که گاز اکسیژن عامل ایجاد تغییر شیمیایی است، به جای آن از گاز نیتروژن استفاده می کنند.

## ۱۰۳- گزینه «۴»

(میرحسن حسینی)



گزینه «۱»: در شرایط یکسان، حجم مولی (حجم به ازای یک مول) تمام گازها یکسان است.

$$\text{گزینه «۲»}: \quad \text{مولکول SO}_2 = \frac{3/01 \times 10^{23}}{6/02 \times 10^{23}} = 0/5 \text{ mol SO}_2$$

$$\text{گزینه «۳»}: \quad \text{مولکول O}_2 = \frac{1 \text{ g}}{32 \text{ g/mol}} = 0/25 \text{ mol O}_2$$

چون نسبت مول های O<sub>۲</sub> به SO<sub>۲</sub>، طبق معادله موازنه شده، ۱ به ۲ است. پس واکنش دهنده ها به طور کامل مصرف می شوند.گزینه «۳»: چون نسبت مولی SO<sub>۲</sub> به O<sub>۲</sub>، ۱ به ۲ است. پس تعداد مولکول های تولید شده SO<sub>۳</sub>، ۲ برابر تعداد مولکول های مصرف شده O<sub>۲</sub> است.  
گزینه «۴»:

$$\text{SO}_3 : 0/5 \text{ mol} = 0/5 \times 80 = 40 \text{ g}$$

$$\text{SO}_2 : 0/5 \text{ mol} = 0/5 \times 64 = 32 \text{ g} \Rightarrow 40 - 32 = 8 \text{ گرم}$$

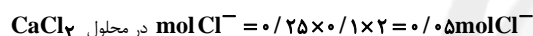
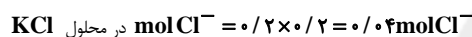
## ۱۰۴- گزینه «۲»

(مهدی یوسفی)

آب شور در مصارف کشاورزی هم قابل استفاده نیست.

## ۱۰۵- گزینه «۲»

(فاطمه قهرمانی فر)



$$\text{مجموع مول های به دست آمده برای Cl}^- \text{ در محلول} = 0/09 \text{ mol}$$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{0/09 \text{ mol}}{0/45 \text{ L}} = 0/2 \text{ mol.L}^{-1}$$

## ۱۰۶- گزینه «۱»

(مهترقی زاری)

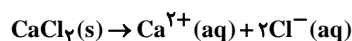
ابتدا گنجایش مقدار آب در هر مخزن را محاسبه می کنیم:

$$V = 4 \times 4 \times 4 = 64 \text{ m}^3 = 64 \times 10^3 \text{ L}$$

$$\text{? g H}_2\text{O} = 64 \times 10^3 \text{ L} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ g}}{18 \text{ mL}} = 64 \times 10^6 \text{ g H}_2\text{O}$$

سپس کلر مورد نیاز برای هر مخزن:

$$\text{? g Cl}^- = 64 \times 10^6 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{142 \text{ g Cl}^-}{18 \text{ g H}_2\text{O}} = 9088 \text{ g Cl}^-$$

و در نهایت مقدار CaCl<sub>۲</sub> لازم را محاسبه می کنیم:

$$\text{? kg CaCl}_2 = 9088 \text{ g Cl}^- \times \frac{1 \text{ mol Cl}^-}{35/5 \text{ g Cl}^-} \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{2 \text{ mol Cl}^-}$$

$$\times \frac{111 \text{ g CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{1 \text{ kg CaCl}_2}{1000 \text{ g CaCl}_2} \approx 14/2 \text{ kg CaCl}_2$$

$$5 \times 14/2 = 71 \text{ kg} \quad \text{روزانه از ۵ مخزن استفاده می شود:}$$