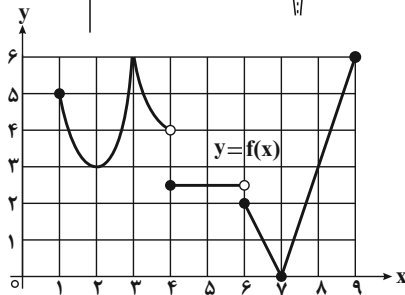
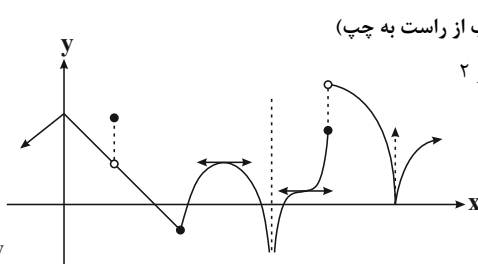


**گروه فنی و تولید**

زهرالسادات غیائی	مسؤل گروه
آرین فلاح‌اسدی	مسؤل دفترچه آزمون
مدیر گروه: فاطمه رسولی‌نسب مسؤل دفترچه: لیدا علی‌اکبری	مستندسازی و مطابقت مصوبات
سوران نعیمی	ناظر چاپ

ریاضی ۳: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۱۲

کاربرد مشتق



۱- تابع  $f(x) = |x^2 - x|$  دارای ... مینیمم نسبی و ... ماکزیمم نسبی می‌باشد. (به ترتیب از راست به چپ)

- ۱) ۱ و ۱      ۲) ۱ و ۲      ۳) ۲ و ۱      ۴) ۲ و ۲

۲- شکل زیر نمودار تابع  $y = f(x+2)$  است. تعداد نقاط بحرانی تابع  $f(x)$  کدام است؟

- ۱) ۶  
 ۲) ۷  
 ۳) ۸  
 ۴) ۱۰

۳- با توجه به نمودار تابع  $f$ ، کدام یک از عبارات زیر در مورد این تابع صحیح است؟

- ۱) فقط سه مینیمم نسبی دارد.  
 ۲) ماکزیمم مطلق ندارد.  
 ۳) در  $x=1$  ماکزیمم نسبی دارد، اما ماکزیمم مطلق ندارد.  
 ۴) نقطه بحرانی  $x=5$  است.

۴- به ازای چه مقادیری از  $m$ ، تابع  $y = 2x^3 + 3mx^2 + 24x + 9$  اکیداً یکنواست؟

- ۱)  $-4\sqrt{2} \leq m \leq 4\sqrt{2}$   
 ۲)  $-8 \leq m \leq 8$   
 ۳)  $0 < m \leq 8$   
 ۴)  $-4 \leq m \leq 4$

۵- اختلاف ماکزیمم مطلق و مینیمم مطلق تابع  $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x$  در بازه  $[-1, 3]$  کدام است؟

- ۱) ۴۵      ۲) ۳۸      ۳) ۵۲      ۴) ۳۲

۶- تابع  $y = \sqrt{x} - x$  در بازه  $(0, 9)$  به ترتیب از راست به چپ چند ماکزیمم نسبی و چند مینیمم نسبی دارد؟ ( [ ] : نماد جزء صحیح)

- ۱) ۲، ۰      ۲) ۱، ۱      ۳) صفر، ۲      ۴) ۱، ۲

۷- طول نقطه ماکزیمم نسبی تابع  $y = (\frac{3}{4}x - \frac{1}{7}x^2)\sqrt{x}$  کدام است؟

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

۸- اگر  $(1, 4)$  مختصات نقطه مینیمم نسبی تابع  $y = \frac{ax^2 + b}{x}$  باشد، مختصات نقطه ماکزیمم نسبی آن کدام است؟

- ۱)  $(-1, -2)$       ۲)  $(-1, 4)$       ۳)  $(-1, -4)$       ۴)  $(-2, -1)$

۹- معادله خطی که نقاط اکسترمم تابع  $y = \frac{ax}{x^2 + 1}$  را به هم وصل می‌کند،  $y = 4x + b$  است. کدام است  $b$ ؟

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

۱۰- تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \frac{2x^2 - 3x}{x^2 + x + 3}$  در بازه  $(a, +\infty)$  صعودی اکید است. حداقل مقدار  $a$  کدام است؟

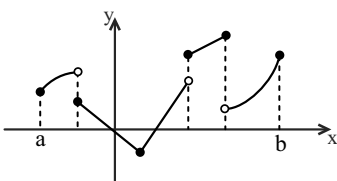
- ۱)  $-\frac{3}{5}$       ۲)  $\frac{3}{5}$       ۳) -۳      ۴) ۳

۱۱- تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = x^3 + ax^2 + x$  همواره صعودی است، تغییرات  $a$  کدام است؟

- ۱)  $0 \leq a < 2$       ۲)  $-\sqrt{3} \leq a < 2$       ۳)  $|a| \leq \sqrt{3}$       ۴)  $|a| \leq 2$

۱۲- شکل مقابل نمودار تابع در بازه  $[a, b]$  است. تعداد نقاط اکسترمم نسبی  $f$  کدام است؟

- ۱) ۱  
 ۲) ۲  
 ۳) ۳  
 ۴) ۴



۱۳- اگر تابع  $f$  در نقطه  $x=c$  دارای اکسترمم نسبی باشد، الزاماً تابع  $f$  چگونه است؟

- (۱)  $f'(c)=0$  در  $c$  پیوسته است.  
 (۲) در  $c$  مشتق پذیر است.  
 (۳) در همسایگی  $c$  تعریف شده است.  
 (۴) در  $c$  مشتق پذیر است.

۱۴- نقاط بحرانی تابع با ضابطه  $f(x) = x^2(x-2)^2$ ، سه رأس یک مثلث‌اند. نوع این مثلث کدام است؟

- (۱) متساوی‌الاضلاع (۲) فقط متساوی‌الساقین (۳) فقط قائم‌الزاویه (۴) قائم‌الزاویه و متساوی‌الساقین

۱۵- تعداد نقاط بحرانی تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{\sqrt{1+x^2}}{x}$  بر روی دامنه خود، کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۱۶- شکل مقابل نمودار تابع به معادله  $y = ax^3 + bx^2 - 16$  است.  $a$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲)  $\frac{1}{2}$

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

۱۷- فاصله دو خط مماس بر نمودار تابع با ضابطه  $y = x^3 - 3x$  در دو نقطهٔ ماکزیمم و می‌نیمم آن کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۸- تابع با ضابطه  $f(x) = |x^2 - 1|$  بر بازه  $[-2, 2]$  .....  
 (۱) مشتق پذیر است و می‌نیمم مطلق دارد.  
 (۲) مشتق پذیر است و می‌نیمم مطلق ندارد.  
 (۳) مشتق پذیر نیست ولی می‌نیمم مطلق دارد.  
 (۴) مشتق پذیر نیست و می‌نیمم مطلق ندارد.

۱۹- مقادیر ماکزیمم و می‌نیمم مطلق تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 15x$ ، در بازه  $[-4, 3]$  کدام است؟

- (۱) -۱۸ و ۲۴ (۲) -۴۵ و ۲۷ (۳) -۳۶ و ۲۷ (۴) -۲۷ و ۳۶

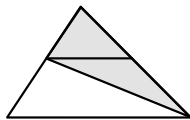
۲۰- به ازای کدام مقدار  $k$ ، بیش‌ترین مقدار و کم‌ترین مقدار تابع با ضابطه  $f(x) = x^3 - 3x^2 + k$  در بازه  $[1, 3]$  قرینه یکدیگرند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

ریاضی ۲: صفحه‌های ۲۵ تا ۴۶

هندسه

۲۱- در شکل روبه‌رو، نسبت قاعده‌های دوزنقه  $\frac{3}{5}$  است. مساحت مثلث سایه‌زده، چند برابر مساحت دوزنقه است؟

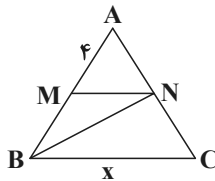


- (۱)  $\frac{3}{4}$  (۲)  $\frac{7}{8}$  (۳)  $\frac{14}{15}$  (۴)  $\frac{15}{16}$

۲۲- در متوازی‌الاضلاع  $ABCD$  ( $\hat{A} \neq 90^\circ$ )، چند نقطه وجود دارد که از دو رأس  $A$  و  $B$  به یک فاصله و از دو رأس  $C$  و  $D$  نیز به یک فاصله باشد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۲۳- در شکل مقابل  $MN \parallel BC$  و  $BN$  نیمساز زاویه  $\hat{B}$  است. اگر  $MN = 5$  باشد، مقدار  $x$  کدام است؟

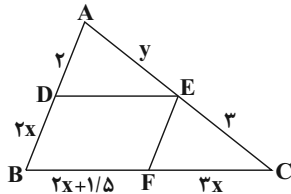


- (۱) ۱۰/۵ (۲) ۱۱/۲۵ (۳) ۱۲ (۴) ۱۱

۲۴- اندازه دو قاعدهٔ یک دوزنقه ۸ و ۱۲ و ارتفاع دوزنقه ۱۵ واحد است. فاصله محل تلاقی قطرهای آن قاعدهٔ بزرگ دوزنقه کدام است؟

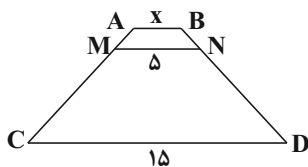
- (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۶ (۴) ۱۰

۲۵- در شکل روبه‌رو  $DE \parallel BC$  و  $EF \parallel AB$  است.  $x$  برابر کدام است؟



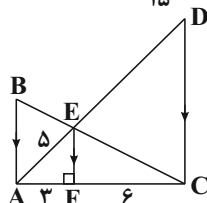
- (۱) ۳ (۲) ۱/۵ (۳) ۲ (۴) ۰/۷۵

۲۶- در دوزنقهٔ مقابل،  $\frac{DN}{BN} = 4$  و  $MN \parallel DC$  است. مقدار  $x$  کدام است؟



- (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳)  $\frac{5}{3}$  (۴) ۳

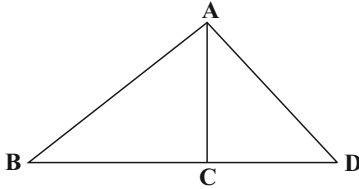
۲۷- در شکل روبه‌رو، نسبت مساحت FEDC به مساحت ABFE کدام است؟



- (۱) ۱/۶ (۲) ۳/۲ (۳) ۴/۱۸ (۴) ۲/۳

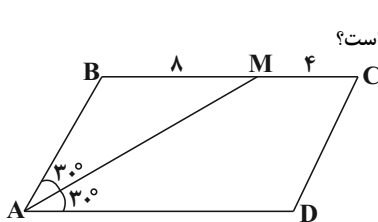
۲۸- در یک مستطیل به طول ۴ و عرض ۱ واحد، از یکی از رئوس، خطی عمود بر قطر گذرنده از آن رأس، رسم می‌کنیم تا امتداد ضلع کوچک‌تر مستطیل را در نقطه E قطع کند. فاصله E تا رأس دیگر قطر مذکور کدام است؟

- ۱۶ (۱)      ۱۷ (۲)      ۱۸ (۳)      ۱۹ (۴)



۲۹- در شکل زیر اگر  $CD = \frac{1}{3} AD = \frac{1}{3} BC$ ، آن‌گاه، نسبت AC به AB کدام است؟

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



۳۰- در متوازی‌الاضلاع ABCD مطابق شکل زیر نیمساز AM را رسم کرده‌ایم. مساحت مثلث AMD چقدر است؟

- ۶ (۱)  
 $6\sqrt{3}$  (۲)  
 ۱۲ (۳)  
 $24\sqrt{3}$  (۴)

زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۵

از انرژی به ماده

۳۱- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «هر سبزینه a در گیاهان، نوعی رنگیزه است که .....»

- (۱) تنها در غشای تیلاکوئیدها دیده می‌شود.  
 (۲) همواره در هر اندامک دارای کاروتنوئید قرار گرفته است.  
 (۳) کمبود الکترونی آن فقط به وسیله تجزیه مولکول آب جبران می‌گردد.  
 (۴) بالاترین شدت جذب نور را در بین همه رنگیزه‌ها در طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر دارا می‌باشد.

۳۲- کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- (۱) در ساختار مرکز واکنش هر فتوسیستم برخلاف آنتن‌های گیرنده نور آن‌ها، انواعی از پروتئین‌ها مشاهده می‌شود.  
 (۲) در بخشی از فتوسیستم با رنگیزه‌های متفاوت، مولکول‌های بسپاری (پلیمر) دیده می‌شود که در ساختار دنا نیز حضور دارند.  
 (۳) در بخشی از تیلاکوئید که ساخت رشته پلی‌نوکلوئیدی رخ می‌دهد، ساختار کامل رناتن نیز دیده می‌شود.  
 (۴) هنگامی که یاخته‌های نرم اکنه سبزینه‌دار (پارانیشیم کلروفیل‌دار) آماده تقسیم می‌شوند، فعالیت آنزیمی با خاصیت نوکلئازی در کلروپلاست افزایش می‌یابد.

۳۳- در مورد واکنش‌های تیلاکوئیدی پس از تابش نور می‌توان گفت .....

- (۱) الکترون برانگیخته که از فتوسیستم ۲ خارج می‌شود، به‌طور مستقیم به فتوسیستم ۱ می‌رود.  
 (۲) در هر فتوسیستم، هر الکترونی، با جذب انرژی، برانگیخته می‌شود و فتوسیستم را ترک می‌کند.  
 (۳) الکترون‌های خروجی از فتوسیستم ۱، برای رسیدن به پذیرنده نهایی الکترون، از ساختار بیش از یک ناقل الکترون عبور می‌کنند.  
 (۴) کمبود الکترونی فتوسیستم ۲، از تجزیه مولکول‌های آب در سطح خارجی غشای تیلاکوئید، جبران می‌گردد.

۳۴- چند مورد، جمله زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

- «در رابطه با هر اندامکی که در درون خود آنزیم ATP ساز دارد، می‌توان گفت .....»  
 (الف) در هر یاخته دارای آن، این اندامک به صورت مستقل در مرحله G<sub>۲</sub> چرخه یاخته‌ای تقسیم می‌شود.  
 (ب) در پی عبور یون‌های هیدروژن از این آنزیم، اتصال فسفات به ADP در بستره صورت می‌گیرد.  
 (ج) هر پروتئین مورد نیاز برای فعالیت‌های این اندامک، بدون دخالت شبکه آندوپلاسمی تولید می‌شود.  
 (د) نوعی کاتالیزور زیستی در زنجیره (های) انتقال الکترون غشای آن، پیوند پرانرژی بین گروه‌های فسفات تولید می‌کند.

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

۳۵- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) در فتوسیستم ۲، در هر یک از سبزینه‌ها، الکترون‌ها با دریافت انرژی، برانگیخته شده و سپس انرژی را به الکترون مولکول بعدی می‌دهند.  
 (۲) هر پروتئینی در زنجیره انتقال الکترون که با سطح خارجی غشای تیلاکوئید در تماس است، قطعاً نقش مستقیمی در تولید ATP ندارد.  
 (۳) فقط کاهش دمای محیط اطراف یک گیاه، می‌تواند موجب کاهش کارایی انواع مختلف آنزیم‌هایی شود که در فتوسنتز نقش دارند.  
 (۴) تجزیه آب برای جبران کمبود الکترون فتوسیستم دارای کلروفیل P۶۸۰، درون تیلاکوئید و در خارج فتوسیستم صورت می‌گیرد.

۳۶- در برگ نوعی گیاه تک‌لپه .....، برگ نوعی گیاه دو لپه ممکن نیست .....

- (۱) همانند - یاخته‌های چوبی هدایت‌کننده آب، نسبت به آوند آبکش به روپوست بالایی نزدیک‌تر باشند.  
 (۲) برخلاف - یاخته‌های نرم اکنه بافت میانبرگ تماماً از یک نوع تشکیل شده باشد.  
 (۳) برخلاف - یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای در فاصله نزدیک به روپوست رویی باشند.  
 (۴) همانند - اندامک دو غشایی رنگیزه‌دار ویژه فتوسنتز، در بافت روپوستی و زمینه‌ای آن دیده شود.

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

- «در آزمایش بررسی میزان جذب نور توسط نوعی جلبک سبز رشته‌ای می‌توان گفت که .....»  
 (الف) جذب نور به میزان برابری در همه رنگیزه‌ها صورت می‌گیرد.  
 (ب) اندامک محل فتوسنتز آن به صورت نواری شکل و دراز قرار گرفته است.  
 (ج) بیش‌ترین تجمع باکتری‌های لوله آزمایش، در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.  
 (د) در طول موجی که کلروفیل a کمترین میزان جذب نور مرئی را دارد، میزان تجمع باکتری‌های هوازی کمترین مقدار است.

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

- ۳۸- در گیاهانی که اولین ترکیب آلی پایدار حاصل از تثبیت کربن دی‌اکسید نوعی اسید ۳ کربنی است، در محیط مناسب، هیچ‌گاه ممکن نیست.....
- (۱) محصول آنزیم روبیسکو مولکولی شش کربنی ناپایدار باشد.
  - (۲) واکنش‌های غیر وابسته به نور در خارج فضای تیلاکوئید انجام شود.
  - (۳) در واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز، خروج الکترون از NADPH صورت نگیرد.
  - (۴) در زمان تبدیل اسید سه کربنی به قند سه کربنی، ابتدا ATP و سپس NADPH مصرف شود.
- ۳۹- در ساقه گیاه گونرا، هر یک از یاخته‌های زنده سامانه بافت زمینه‌ای می‌تواند.....
- (۱) ضمن تولید قند سه کربنی، در بستره اندامکی، ADP تولید کند.
  - (۲) ضمن تولید قند دوفسفاته، مولکول ATP را در سیتوپلاسم مصرف کند.
  - (۳) تجزیه نوری آب را به کمک آنزیم در سطح خارجی تیلاکوئید انجام دهد.
  - (۴) بدون مصرف انرژی، یون‌های  $H^+$  را به فضای بین دو غشای راکیزه منتقل کند.
- ۴۰- کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟  
 «در یاخته‌های میانبرگ انجیر طی چرخه کالوین با تبدیل..... به.....»
- (۱) ترکیب پنج کربنی - ترکیب پنج کربنی دیگر، فقط یک نوع مولکول دوفسفاته، تولید می‌شود.
  - (۲) اسید سه کربنی - قند سه کربنی، مولکول‌های پرا انرژی، مصرف می‌شود.
  - (۳) ترکیب شش کربنی - ترکیب سه کربنی، هیچ مولکول پرا انرژی ATP، مصرف نمی‌شود.
  - (۴) قند سه کربنی - مولکول ریبولوز فسفات، هیچ ترکیب NADPH و ATP مصرف نمی‌شود.
- ۴۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟  
 «در یک یاخته میانبرگ اسفنجی طبیعی گیاه گل میمونی، هر زنجیره انتقال الکترون که..... قطعاً.....»
- (۱) بین دو فتوسیستم قرار دارد - در فعالیت آنزیم ATP ساز دخالت دارد.
  - (۲) الکترون‌های خود را به  $NADP^+$  می‌دهد- این الکترون را مستقیماً از سبزینه  $P680$  تأمین کرده است.
  - (۳) الکترون را از NADH دریافت می‌کند- در نهایت باعث ساخته شدن اکسایشی ATP می‌شود.
  - (۴) باعث کاهش pH فضای بین دو غشا نوعی اندامک می‌شود- باعث تولید آب می‌شود.
- ۴۲- در یاخته‌های فتوسنتز کننده در گیاه آکاسیا..... تنها عامل..... است.
- (۱) پمپ غشایی تیلاکوئید - افزایش تراکم یون‌های هیدروژن درون تیلاکوئید
  - (۲) میزان کربن دی‌اکسید جو- مؤثر بر میزان و سرعت فتوسنتز یاخته
  - (۳) تجزیه نوری آب - جبران کمبود الکترون فتوسیستم ۲
  - (۴) NADPH تولید شده- آغاز چرخه کالوین در بستره کلروپلاست
- ۴۳- در طی واکنش‌های وابسته به نوری که در غشای تیلاکوئید انجام می‌شود،.....
- (۱) در آنتن‌های گیرنده نور فتوسیستم، فقط انتقال یک الکترون برانگیخته به رنگیزه بعدی مشاهده می‌شود.
  - (۲) در مرکز واکنش، انتقال الکترون کم‌انرژی از کلروفیل a به مولکول ناقل الکترون بعدی صورت می‌گیرد.
  - (۳) نخستین مولکولی که تجزیه می‌شود همان آخرین مولکول تولید شده در زنجیره انتقال الکترون راکیزه می‌باشد.
  - (۴) آخرین مولکول پذیرنده الکترون، الکترون مورد نیاز خود را به طور مستقیم از رنگیزه موجود در فتوسیستم ۱ دریافت می‌کند.
- ۴۴- طی واکنش‌های فتوسنتزی وابسته به نور، در پی خروج یک الکترون از مدار خود در.....
- (۱) سبزینه  $P680$ ، ممکن نیست الکترون با انتقال انرژی به کاروتنوئید بعدی، از سبزینه خارج شود.
  - (۲) سبزینه  $P700$  و ایجاد پیوند بین پروتون و  $NADP^+$ ، یک مولکول NADPH تشکیل می‌شود.
  - (۳) سبزینه  $P700$ ، به نوعی مولکول ناقل الکترون در سطح درونی غشای تیلاکوئید منتقل می‌شود.
  - (۴) سبزینه  $P680$  و بعد از ورود پروتون‌ها به فضای تیلاکوئید بر اساس شیب غلظت، مولکول ATP در زنجیره تولید می‌شود.
- ۴۵- کدام عبارت، در ارتباط با پهنک برگ نوعی گیاه درست است که در برش عرضی ریشه آن‌ها، مغز ریشه دیده می‌شود؟
- (۱) یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای که بعد از روپوست رویی قرار دارند، به هم فشرده نیستند.
  - (۲) همه یاخته‌های موجود در دسته‌های آوندی، فاقد رنگیزه‌های فتوسنتزی می‌باشند.
  - (۳) در هیچ یک از یاخته‌های سازنده روپوست رویی، واکنش‌های تثبیت کربن انجام نمی‌شود.
  - (۴) سطح بیرونی همه بخش‌های روپوست رویی با لایه‌ای از جنس ترکیبات لیپیدی پوشیده می‌شود.
- ۴۶- در مورد تیلاکوئیدهای گیاه آذولا، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
 «به‌طور معمول، در ارتباط با هر زنجیره انتقال الکترون که..... به‌طور قطع.....»
- (۱) باعث تجزیه نوری آب در فتوسیستم ۲ می‌شود- پروتون‌ها در فضای خارج تیلاکوئیدها جمع می‌یابند.
  - (۲) کمبود الکترون سبزینه a در فتوسیستم ۱ را جبران می‌کند-  $NADP^+$  با گرفتن دو الکترون، بار منفی پیدا می‌کند.
  - (۳) پمپ پروتئینی، پروتون‌ها را از بستره به درون تیلاکوئید می‌آورد- مجموعه‌ای پروتئینی فعالیت ATP سازی انجام می‌دهند.
  - (۴) الکترون برانگیخته را از سبزینه  $P700$  دریافت می‌کند- نوعی عامل مصرف کننده  $H^+$  در فضای خارجی تیلاکوئید فعال می‌شود.
- ۴۷- در سبزی‌دیده‌های گیاه گل ادریسی، هر عاملی در زنجیره انتقال الکترون که به‌طور مستقیم باعث کاهش تراکم یون‌های هیدروژن درون بستره می‌شود.....
- (۱) در افزایش میزان یون‌های هیدروژن درون تیلاکوئید به‌طور مستقیم نقش دارد.
  - (۲) جزئی از زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم‌ها می‌باشد.
  - (۳) از انرژی الکترون‌ها برای جابجایی مواد استفاده می‌کند.
  - (۴) ابتدا کاهش می‌یابد و سپس دچار اکسایش می‌شود.

۴۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می کند؟

«در گیاهان  $C_3$  موجود در طبیعت،.....»

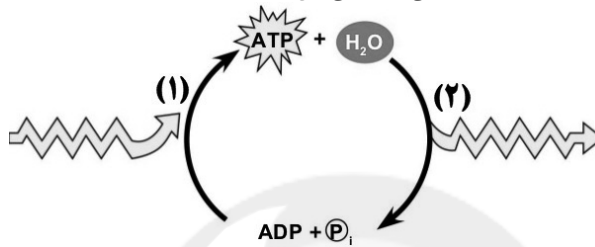
- (۱) با افزایش میزان تراکم اکسیژن موجود در جو، سرعت فتوسنتز کاهش می یابد.
- (۲) اولین ترکیب آلی تولید شده طی چرخه کالوین، نوعی اسیدآلی سه کربنی می باشد.
- (۳) تثبیت کربن در یاخته های گیاه فقط توسط واکنش های مستقل از نور چرخه کالوین در کلروپلاست صورت می گیرد.
- (۴) عدد اکسایش اتم کربن در مولکول قند نسبت به اتم کربن در مولکول کربن دی اکسید، کاهش یافته است.

۴۹- در تیلاکوئید، انتقال مواد از بستره به فضای درونی تیلاکوئید..... انتقال مواد از فضای درونی تیلاکوئید به بستره، همواره.....

- (۱) برخلاف - باصرف انرژی مولکول ATP همراه است.
- (۲) همانند - با دخالت نوعی پمپ همراه است.
- (۳) برخلاف - در حضور نوعی پروتئین کانالی امکان پذیر است.
- (۴) همانند - در محدوده طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر نور مرئی، بیش تر از سایر طول موج های مرئی رخ می دهد.

۵۰- چند مورد، جمله زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟

«در مرحله ای از فتوسنتز که واکنش شماره ..... صورت می گیرد، نمی توان انتظار داشت.....»



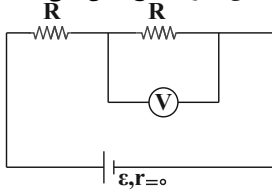
- (الف) (۱) - انتقال الکترون های تحریک شده از  $P680$  به  $P700$ ، تولید انرژی زیستی را به دنبال داشته باشد.
- (ب) (۲) - مجموعه ای از عملکرد چندین آنزیم مختلف، منجر به تولید قند سه کربنی شود.
- (ج) (۱) - در هیچ یک از زنجیره های انتقال الکترون، پروتئین سازنده ATP وجود داشته باشد.
- (د) (۲) - آپکافت مولکول های ATP برای تولید قند سه کربنی قبل از تجزیه مولکول های NADPH اتفاق بیافتد.

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

فیزیک ۲: صفحه های ۵۰ تا ۶۴

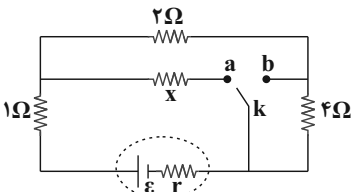
جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم

۵۱- در مدار شکل زیر ولتسنج ایده آل نیست. اگر به جای آن یک ولتسنج ایده آل را جایگزین کنیم، به ترتیب از راست به چپ عددی که ولتسنج نشان می دهد و جریان عبوری از مولد نسبت به حالت قبل چگونه تغییر می کنند؟



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

۵۲- در شکل زیر یک بار کلید k به قسمت a و بار دیگر به قسمت b وصل می شود. مقاومت X چند اهم باشد تا در هر دو حالت اختلاف پتانسیل دو سر مولد یکسان باشد؟

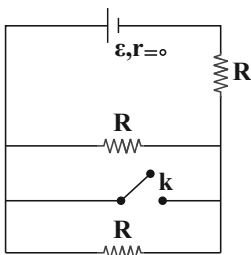


- (۱) ۳
- (۲) ۶
- (۳) ۲
- (۴) ۴

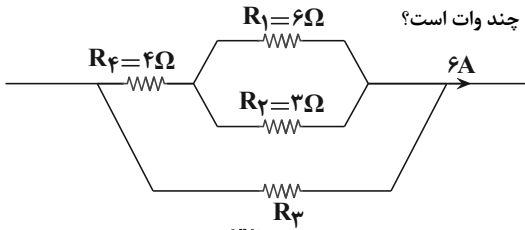
۵۳- یک بخاری برقی به اختلاف پتانسیل ۲۲۰V وصل است و جریان ۲A از آن می گذرد. اگر این بخاری در هر شبانه روز ۵ ساعت روشن باشد و قیمت برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت، ۸۰ تومان باشد، هزینه یک ماه انرژی الکتریکی مصرفی توسط این بخاری چند تومان می شود؟ (یک ماه را ۳۰ شبانه روز فرض کنید).

- ۱ (۱) ۱۰۵۶۰      ۲ (۲) ۱۷۶۰      ۳ (۳) ۵۲۸۰      ۴ (۴) ۱۷۶۰۰

۵۴- در مدار شکل زیر ابتدا کلید k باز است. با بستن کلید k، توان مصرفی مدار چند برابر می شود؟

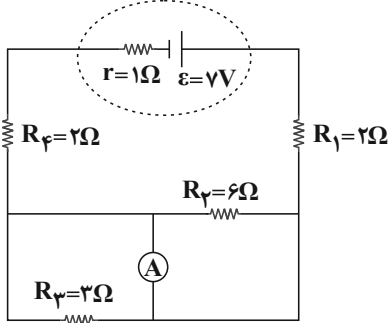


- (۱)  $\frac{2}{3}$
- (۲)  $\frac{3}{2}$
- (۳)  $\frac{4}{3}$
- (۴)  $\frac{3}{4}$



۵۵- در شکل زیر اگر توان مصرفی مقاومت  $R_1$  برابر با ۶ وات باشد، توان مصرفی در مقاومت  $R_3$  چند وات است؟

- (۱) ۱۸
- (۲) ۲۷
- (۳) ۳۶
- (۴) ۵۴



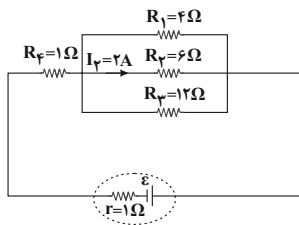
۵۶- در مدار شکل مقابل آمپرسنج ایده‌آل چه عددی را بر حسب آمپر نشان می‌دهد؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۱/۴
- (۴) ۲/۸

۵۷- در شکل زیر، آرایه‌ای شامل  $n$  مقاومت موازی به‌طور پشت سر هم به یک باتری با مقاومت درونی صفر، و یک مقاومت بسته شده‌اند. اندازه همه مقاومت‌های خارجی یکسان است. اگر مقاومت یکسانی به‌طور موازی به این آرایش افزوده شود، جریان عبوری از باتری به اندازه  $۱/۲۵$  درصد تغییر می‌کند.  $n$  کدام است؟



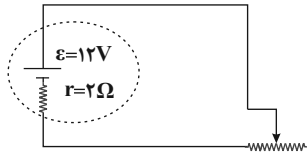
- (۱) ۱۶
- (۲) ۳۲
- (۳) ۸
- (۴) ۴



۵۸- در مدار شکل مقابل، نیروی محرکه مولد چند ولت است؟

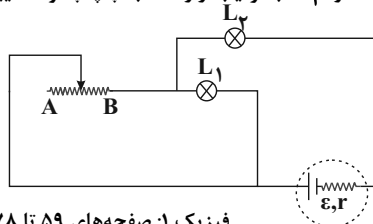
- (۱) ۸
- (۲) ۱۶
- (۳) ۲۴
- (۴) ۳۲

۵۹- در مدار شکل زیر، مقدار مقاومت رئوستا که در مدار قرار دارد، برابر با ۴ اهم است. اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند ولت است؟



- (۱) ۱۲
- (۲) ۸
- (۳) ۶
- (۴) ۱۰

۶۰- مداری مطابق شکل زیر بسته‌ایم. چنانچه لغزنده رئوستا به سمت نقطه A حرکت کند، نور لامپ‌های  $L_1$  و  $L_2$  به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



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

فیزیک ۱: صفحه‌های ۵۹ تا ۷۸

ویژگی‌های فیزیکی مواد

۶۱- اگر نیروی ..... بین مولکول‌های مایع از نیروی ..... بین مولکول‌های مایع و جامد ..... باشد، می‌گوییم: «مایع جامد را تر نمی‌کند».

- (۱) هم‌چسبی - دگر چسبی - بیشتر
- (۲) هم‌چسبی - دگر چسبی - کمتر
- (۳) دگر چسبی - هم‌چسبی - بیشتر
- (۴) دگر چسبی - هم‌چسبی - کمتر

۶۲- یک ظرف، محتوی مایعی به چگالی  $\frac{g}{cm^3} = \frac{2}{5}$  است. اگر فشار در ته ظرف برابر با  $120 kPa$  باشد، فشار در نقطه‌ای واقع در ارتفاع ۶۰ سانتی‌متری از ته

ظرف چند  $kPa$  است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- (۱) ۱۰۵
- (۲) ۱۳۵
- (۳) ۱۲۵
- (۴) ۱۱۵

۶۳- شکل زیر کیسه پلاستیکی حاوی محلولی را نشان می‌دهد که در حال تزریق به بیمار است. قسمت بالای کیسه با سوزن سوراخ شده تا فشار بالای مایع برابر فشار هوای آزاد باشد. اگر فشار پیمان‌های خون در سیاهرگ، ۱۲۱۰ پاسکال باشد، حداقل  $h$  چند سانتی‌متر باشد تا مایع در بدن بیمار نفوذ نکند؟

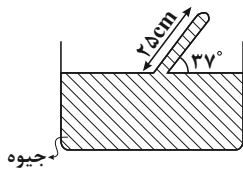


$$\left( g = 10 \frac{N}{kg} \text{ و چگالی محلول } 1100 \frac{kg}{m^3} \text{ است.} \right)$$

- ۱۰ (۱)  
 ۱۱ (۲)  
 ۱۱۰ (۳)  
 ۱۰۰ (۴)

۶۴- یک مکعب توپُر و یک استوانه توپُر که جرمشان مساوی است روی سطح افقی یک میز قرار دارند. اگر قطر مقطع استوانه با ضلع مکعب برابر باشد، فشاری که استوانه به سطح میز وارد می‌کند، چند برابر فشاری است که مکعب به سطح میز وارد می‌کند؟ ( $\pi = 3$ )

$$\left( \frac{2}{3} \right) \quad \left( \frac{3}{4} \right) \quad \left( 1 \right) \quad \left( \frac{4}{3} \right)$$

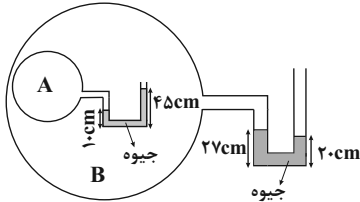


۶۵- در شکل مقابل، اگر مساحت ته لوله  $5 \text{ cm}^2$  باشد، اندازه نیرویی که جیوه بر ته لوله وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

$$\left( g = 10 \frac{N}{kg} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{kg}{m^3}, P_0 = 75 \text{ cmHg}, \sin 37^\circ = 0.6 \right)$$

- ۳۴ (۱)  
 ۴۰۸ (۲)  
 ۴۰/۸ (۳)  
 ۳۴۰ (۴)

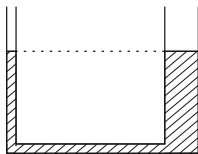
۶۶- در شکل مقابل، جیوه در دو لوله در حال تعادل است. اگر فشار هوا  $P_0 = 10 \text{ kPa}$  باشد، فشار گاز داخل مخزن A چند سانتی‌متر جیوه خواهد بود؟



$$\left( g = 10 \frac{N}{kg}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.5 \frac{g}{\text{cm}^3} \right)$$

- ۱۲۲ (۱)  
 ۱۳۸ (۲)  
 ۱۰۸ (۳)  
 ۱۳۶ (۴)

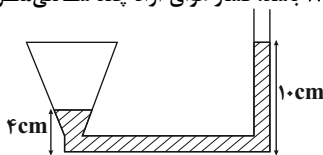
۶۷- در شکل زیر، سطح مقطع لوله در طرف راست و چپ به ترتیب  $6 \text{ cm}^2$  و  $2 \text{ cm}^2$  می‌باشد و لوله محتوی آب در حال تعادل است. چند گرم روغن به چگالی



$$\left( \rho = 0.8 \frac{g}{\text{cm}^3} \text{ در لوله سمت چپ بریزیم تا بعد از ایجاد تعادل، سطح آب در آن ۹ cm پایین برود؟} \right)$$

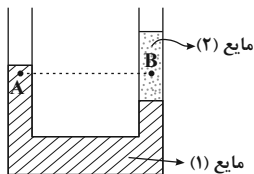
- ۶ (۱)  
 ۱۲ (۲)  
 ۱۸ (۳)  
 ۲۴ (۴)

۶۸- در شکل زیر چگالی مایع نصف چگالی جیوه است. اگر فشار هوای حبس شده در لوله سمت چپ برابر با  $82 \text{ cmHg}$  باشد، فشار هوای آزاد چند سانتی‌متر جیوه است؟



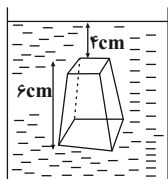
- ۷۹ (۱)  
 ۷۸ (۲)  
 ۷۶ (۳)  
 ۷۴ (۴)

۶۹- در شکل زیر، دو مایع (۱) و (۲) در حال تعادل هستند. کدام رابطه در مورد فشار نقاط A و B و چگالی مایع‌های «۱» و «۲» درست است؟



- $\rho_1 > \rho_2, P_B > P_A$  (۱)  
 $\rho_1 > \rho_2, P_B = P_A$  (۲)  
 $\rho_1 < \rho_2, P_B > P_A$  (۳)  
 $\rho_1 < \rho_2, P_B = P_A$  (۴)

۷۰- یک هرم توپُر ناقص با قاعده‌های مربع شکل درون مایعی به چگالی  $5 \frac{g}{\text{cm}^3}$  به صورت قائم در حالت تعادل قرار دارد. اگر ضلع قاعده بالایی  $2 \text{ cm}$  و ضلع



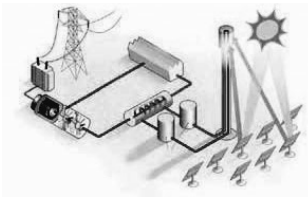
قاعده پایینی  $4 \text{ cm}$  باشد، قدر مطلق تفاوت اندازه نیروی وارده از طرف مایع به قاعده بالایی و پایینی هرم چند نیوتون است؟

- $7/6$  (۱)  
 $8/7$  (۲)  
 $7/2$  (۳)  
 $6/8$  (۴)



شیمی ۳: صفحه های ۷۷ تا ۹۴

شیمی جلوه های از هنر، زیبایی و ماندگاری + شیمی، راهی به سوی آینده های روشن تر



۷۱- در رابطه با شکل روبه رو کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) شمای از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می دهد.
- ۲) شارژ یونی بسیار داغ انرژی لازم برای تبدیل آب به بخار داغ را فراهم می کند.
- ۳) گستره دمایی سدیم کلرید مذاب در این فناوری در حدود  $1350^{\circ}\text{C} - 850^{\circ}\text{C}$  است.
- ۴) منبع ذخیره انرژی گرمایی توربین را به حرکت در می آورد.

۷۲- اگر عنصر C یک گاز نجیب باشد و A، B، C، D و E پنج عنصر متوالی در جدول تناوبی باشند، به طوری که عدد اتمی این عناصر به صورت

$$A > B > C > D > E$$

- A (۱) B (۲) C (۳) D (۴)

۷۳- چند مورد از مطالب زیر نادرست اند؟

- انرژی لازم برای انجام واکنش:  $\text{NaF(s)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{s}) + \text{F}^-(\text{g})$  را انرژی فروپاشی شبکه یونی NaF می نامند.
- نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون ها در بلور نمک طعام به نسبت قدرمطلق بار آنیون بلور MgO برابر یک می باشد.
- در ترکیب های یونی نیروهای جاذبه میان یون های ناهمنام بیشتر از نیروهای دافعه میان یون های همنام است.
- در بین ترکیب های یونی حاصل از واکنش فلزات قلیایی و هالوژن ها، LiF بیشترین و LiI کمترین انرژی فروپاشی شبکه را دارند.

- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۷۴- در جدول زیر، انرژی لازم برای فروپاشی شبکه یونی تعدادی از ترکیب های یونی برحسب کیلوژول بر مول داده شده است. در خانه های A، B، C و D

جدول به ترتیب از راست به چپ، کدام یک از اعداد زیر قرار می گیرند؟

	$\text{F}^-$	$\text{I}^-$	$\text{O}^{2-}$
$\text{Na}^+$	۹۲۶	۷۰۵	A
$\text{K}^+$	۸۲۵	B	۲۳۶۵
$\text{Mg}^{2+}$	C	۲۳۳۰	۳۷۹۸
$\text{Ca}^{2+}$	۲۶۳۵	D	۳۴۰۵

۱) ۲۴۸۸ - ۲۹۶۵ - ۲۰۷۹

۲) ۲۱۹۵ - ۲۲۶۵ - ۲۵۶۰

۳) ۲۴۸۸ - ۲۲۶۵ - ۲۰۷۹

۴) ۲۱۹۵ - ۲۹۶۵ - ۲۵۶۰

شیمی ۲: صفحه های ۴۹ تا ۷۵

در پی غذای سالم

۷۵- همه عبارات های زیر صحیح هستند، به جز:

- ۱) یک ویژگی بنیادی در همه واکنش های شیمیایی، داد و ستد گرما با محیط پیرامون است.
- ۲) در خوردن شیر گرم فرایند هم دما شدن آن در بدن با جذب انرژی توسط شیر و فرایند سوخت و ساز آن در بدن با آزاد شدن انرژی همراه است.
- ۳) گرمای یک واکنش در دما و فشار ثابت به نوع و مقدار واکنش دهنده ها، نوع فرآورده ها و حالت فیزیکی آن ها بستگی دارد.
- ۴) با انجام یک واکنش شیمیایی و تغییر در شیوه اتصال اتم ها به یکدیگر، تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آن ها ایجاد می شود.

۷۶- چه تعداد از مطالب زیر صحیح است؟

- آ) تجربه های خوشایند داغی یا خنکی نوشیدنی ها، قطعاً نشانه ای از تفاوت میان انرژی گرمایی آن ها است.
- ب) در دمای ثابت، داد و ستد انرژی می تواند بین سامانه و محیط پیرامون انجام بگیرد.
- پ) در فرایندهای گرماده انرژی از سامانه به محیط منتقل می شود و دمای سامانه افزایش می یابد.
- ت) در واکنش های گرماگیر نماد گرما (Q) سمت اولیه قرار دارد.

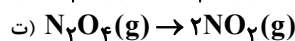
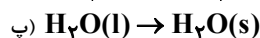
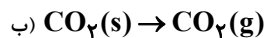
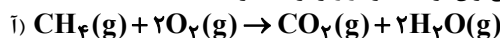
- ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۷۷- با توجه به شکل، چه تعداد از مطالب زیر در مورد یخچال صحیح است؟

- آ) در پوش نخ و مرطوب تهویه را به آسانی انجام می دهد.
- ب) تبخیر آب باعث آفت دمای محتویات آن می شود.
- پ) آب در بدنه سفالی ظرف بیرونی نفوذ کرده و به سرعت تبخیر می شود.
- ت) با وجود ساده و ارزان بودن تاکنون در مقیاس صنعتی تولید و فراگیر نشده است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۸- تغییرات گرمایی (انرژی) کدام واکنش ها را می توان توسط نمودار زیر توجیه کرد؟

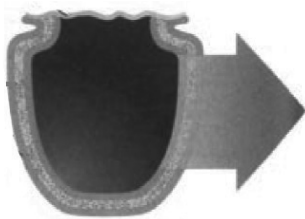


۱) «ب» و «پ»

۲) «آ» و «ت»

۳) «آ» و «پ»

۴) «پ» و «ت»



واکنش دهنده ها

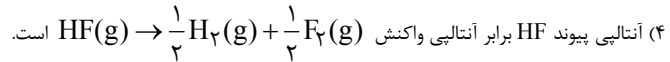
انرژی

فرآورده ها



۷۹- کدام گزینه درست است؟

- (۱) اغلب مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق، آنتالپی معینی دارند.  
 (۲) گرمای یک واکنش معین، به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می‌شود، وابسته است.  
 (۳) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده‌ای که گازهای آلاینده NO و CO به گازهای کم ضررتر تبدیل می‌شوند برابر با ۷ است.



۸۰- همه عبارت‌های زیر در مورد آلدئیدها و کتون‌ها درست‌اند، به جز .....

- (۱) در ساختار گروه عاملی کتون‌ها برخلاف آلدئیدها، اتم هیدروژن وجود ندارد.  
 (۲) تفاوت تعداد اتم‌ها در ساده‌ترین کتون با ساده‌ترین آلدئید برابر ۶ می‌باشد.  
 (۳) گروه عاملی کربونیل به آلدئیدها و کتون‌ها خواص ویژه‌ای می‌بخشد.  
 (۴) فرمول مولکولی ترکیب کتونی موجود در میخک و ترکیب آلدئیدی موجود در بادام یکسان بوده ولی ساختارهای متفاوتی دارند.  
 ۸۱- با توجه به جدول زیر، تعیین کنید شخصی با خوردن ۶۰ گرم نان و ۲۰ گرم تخم‌مرغ چند دقیقه می‌تواند به دویدن ادامه دهد؟ (آهنگ مصرف انرژی این شخص در هنگام دویدن حدود ۱۸۰۰ کیلوژول در هر ساعت است و انرژی حاصل از خوردن این مواد تنها صرف دویدن می‌شود)

۵۴ (۱)	۹ (۲)	۱۸ (۳)	۲۷ (۴)
--------	-------	--------	--------

۸۲- اگر آنتالپی سوختن متان و پروپان به ترتیب ۸۹۰- و ۲۲۲۰- کیلوژول بر مول باشد، با

انرژی آزاد شده در اثر سوختن ۲۰/۳ گرم بوتان با بازده ۸۰ درصد، چند گرم کلسیم کربنات را می‌توان به طور کامل تجزیه کرد؟

۷۷۲ (۱)	۷۷/۲ (۲)	۴۶/۱۶ (۳)	۴۶/۱۶ (۴)
---------	----------	-----------	-----------

۸۳- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- (آ) گاز شهری به طور عمده از گازی با کمترین اندازه آنتالپی سوختن در بین آلکان‌ها تشکیل شده است.  
 (ب) به منظور دریافت انرژی بیشتر، مصرف ۱۰ گرم پروتئین بهتر از ۱۰ گرم کربوهیدرات است.  
 (پ) تمام منابع تأمین انرژی یاخته‌ها در بدن به قند خون شکسته می‌شوند.  
 (ت) قدرمطلق آنتالپی سوختن آلکان‌ها از آلکن‌های هم کربن بزرگتر است.

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

۸۴- آنتالپی سوختن یک ماده برابر  $565 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  است. اگر ظرفیت گرمایی اجزای سازنده گرماسنج لیوانی را  $1/2 \text{ kJ} \cdot \text{C}^{-1}$  در نظر بگیریم و گرماسنج حاوی ۵۰۰ گرم آب باشد، تقریباً چند گرم از این ماده با وزن مولکولی ۳۴۲ گرم بر مول را بسوزانیم تا دمای گرماسنج و محتویاتش  $10^\circ\text{C}$  افزایش یابد؟ ( $C_{H_2O} = 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$ ) (کل گرمای آزاد شده صرف افزایش دمای آب و گرماسنج می‌شود).

۰/۷۳ (۱)	۰/۵۴ (۲)	۱/۲۷ (۳)	۲ (۴)
----------	----------	----------	-------

۸۵-  $\Delta H$  کدام واکنش زیر را می‌توان به کمک جدول آنتالپی‌های پیوند محاسبه کرد؟



۸۶- با توجه به واکنش‌های زیر از اکسایش ۸/۵ گرم آمونیاک چند kJ گرما آزاد می‌شود؟ (فراورده‌های اکسایش آمونیاک، آب و NO است.)  
 ( $N = 14, H = 1; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

I) $\frac{1}{2}N_2 + \frac{3}{2}H_2 \rightarrow NH_3$	$\Delta H = -46 \text{ kJ}$	۱۹۲/۵ (۴)	۲۹۳ (۳)	۱۴۶/۵ (۲)	۳۸۵ (۱)
II) $H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O$	$\Delta H = -286 \text{ kJ}$				
III) $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$	$\Delta H = +180 \text{ kJ}$				

۸۷- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (۱) نمک سود کردن و تهیه ترشی از روش‌های افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی است.  
 (۲) به دلیل سرد، خشک و تاریک بودن سردخانه‌ها، اغلب مواد غذایی در آن‌ها نگهداری می‌شوند.  
 (۳) مغز پسته، آفتاب‌گردان و ... زودتر از گرد قاووت آن‌ها فاسد می‌شود.  
 (۴) روغن‌های موجود در ظرف‌های کدر و مات به دلیل اینکه در معرض تابش مستقیم نور قرار نمی‌گیرند، ماندگاری بیشتری دارند.

شیمی ۱: صفحه‌های ۴۸ تا ۷۷

ردپای گازها در زندگی

۸۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اکسیژن در ساختار مولکول‌های زیستی مانند چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود.  
 (۲) فشار گاز اکسیژن در ارتفاع ۲/۵ کیلومتری از سطح زمین، نصف فشار آن در سطح زمین است.  
 (۳) مولکول‌های کربن مونوکسید پس از اتصال به هموگلوبین از رسیدن اکسیژن به بافت‌های بدن جلوگیری می‌کنند که قدرت هرگونه اقدامی را از فرد مسموم می‌گیرد.  
 (۴) کربن مونوکسید، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است.

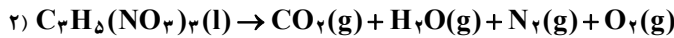
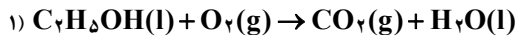
۸۹- کدام عبارت(ها) صحیح است؟

(آ) در آرایش الکترون - نقطه‌ای، الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها طوری کنار آن‌ها چیده می‌شوند که همه اتم‌های ترکیب از قاعده هشت تایی پیروی کنند.  
 (ب) معادله  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$  به صورت «دو مول گاز هیدروژن با گاز اکسیژن واکنش می‌دهد و دو مول بخار آب تولید می‌کند» خوانده می‌شود.

(پ) یکی از ویژگی‌های مهم همه واکنش‌های شیمیایی، پیروی کردن آن‌ها از قانون پایستگی جرم است.  
 (ت) اغلب فلزها در طبیعت، به شکل ترکیب یافت می‌شوند که بخش قابل توجهی از آن‌ها به شکل اکسید است.

(۱) آ، ت (۲) ب، پ (۳) پ، ت (۴) فقط ت

۹۰- با توجه به معادله‌های زیر پس از موازنه، نسبت ضریب  $H_2O$  در واکنش (۱) به واکنش (۲) برابر ..... و نسبت ضریب  $CO_2$  در واکنش ۲ به واکنش ۱ برابر ..... بوده و جمع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش اول، با ضریب گونه ..... در واکنش دوم برابر است.



۹۱- مطابق قانون پایستگی جرم، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- جرم مواد شرکت‌کننده در یک واکنش شیمیایی ثابت است.

- شمار اتم‌های هر عنصر در یک واکنش شیمیایی ثابت است.

- در واکنش‌های شیمیایی، اتم و مولکولی از بین نرفته و به وجود هم نمی‌آید.

- در واکنش‌های شیمیایی، مجموع جرم مواد شرکت‌کننده در واکنش همواره ثابت است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۲- فلزهای آلومینیوم، آهن و روی در شرایط یکسان با مقدار کافی هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهند، کدام مطلب زیر درست است؟

(۱) ترتیب واکنش‌پذیری سه فلز به صورت  $Zn > Al > Fe$  است.

(۲) حجم گاز هیدروژن آزاد شده به ازای مصرف یک مول آلومینیوم ۱/۵ برابر یک مول از دو فلز دیگر است.

(۳) روی و آهن به دلیل دارا بودن ظرفیت برابر، واکنش‌پذیری یکسانی با اسید دارند.

(۴) حجم اسید مصرفی به ازای یک مول فلز آلومینیوم، سه برابر دو فلز دیگر است.

۹۳- کدام یک از عبارت‌های زیر در مورد هیچ‌کدام از اکسیدهای کربن ( $CO_x$ ) صادق نیست؟

(۱) همه اتم‌ها از قاعده هشت تایی تبعیت می‌کنند.

(۲) نسبت جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی برابر یک است.

(۳) روی هر اتم اکسیژن حداقل یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی بیشتر از جفت الکترون‌های پیوندی است.

۹۴- چند مورد از ویژگی‌های زیر به کربن مونوکسید مربوط است؟

- پایداری بیشتر نسبت به کربن دی‌اکسید

- چگالی کم‌تر از چگالی هوا

- قابلیت انتشار بسیار زیاد در محیط

- سوختن هر مول از آن با نیم مول اکسیژن

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۵- مطابق جدول زیر، در ترکیب‌های کدام ردیف، نسبت تعداد آنیون به کاتیون در مورد

ترکیب‌های موجود در ستون‌های ۱ و ۲ بیش‌تر از این مقدار در سایر ردیف‌ها است و

ترکیب کدام ردیف از ستون دوم، دارای تعداد کاتیون بیش‌تری در یک واحد فرمول

شیمیایی، نسبت به ترکیب سایر ردیف‌ها در ستون اول است؟

(۱) اول - سوم (۲) سوم - چهارم

(۳) چهارم - دوم (۴) دوم - اول

۹۶- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) در مولکول‌های سیلیسیم تتراپرمید و آمونیاک، تمام اتم‌ها دارای آرایش هشت تایی هستند.

(۲) نسبت تعداد کاتیون به آنیون در دو ترکیب مس (II) کلرید و روی نیتريد، یکسان است.

(۳) نام ترکیب‌های  $CrO$  و  $ZnCl_2$  به ترتیب کروم اکسید و روی کلرید است.

(۴) اگر در مولکول  $AB_4$  همه اتم‌ها دارای آرایش هشت تایی باشند، اتم A مربوط به گروه ۱۴ جدول تناوبی است.

۹۷- در کدام گزینه تعداد الکترون‌های پیوندی ترکیب اول برابر با تعداد الکترون‌های پیوندی  $CO_2$  و تعداد الکترون‌های ناپیوندی ترکیب دوم دو برابر تعداد

الکترون‌های ناپیوندی در مولکول  $CO_2$  است؟

(۱)  $SO_2$  ،  $PCl_3$  (۲)  $CH_4O$  ،  $PCl_3$  (۳)  $SO_2$  ،  $SO_3$  (۴)  $SO_3$  ،  $HCN$

ردیف	ستون ۱	ستون ۲
۱	پتاسیم سولفید	سدیم فسفید
۲	آلومینیوم فلئوئورید	آلومینیوم کلرید
۳	کلسیم یدید	نقره کلرید
۴	سدیم کلرید	منیزیم کلرید

۹۸- کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد گونه‌های  $\text{NH}_4^+$ ،  $\text{Cl}_2\text{O}$  و  $\text{ICl}_4^+$  نادرست بیان شده است؟

- (۱) تعداد الکترون‌های پیوندی در هر سه گونه برابر است.
- (۲) در یکی از گونه‌ها، اتم مرکزی دارای سه جفت الکترون ناپیوندی است.
- (۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در  $\text{ICl}_4^+$  با  $\text{Cl}_2\text{O}$  یکسان است.
- (۴) در هر سه مورد، بین تمام اتم‌ها فقط پیوند یگانه وجود دارد.

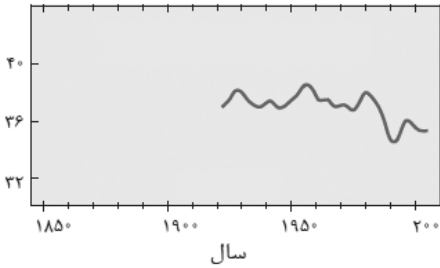
۹۹- چند مورد از موارد زیر، درست است؟

- (آ) آهک را به عنوان اکسید فلزی برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی به خاک می‌افزایند.
- (ب) محلول لوله بازکن از محلول آمونیاک بازی‌تر است.
- (پ) خاصیت اسیدی باران گاهی باعث خشکی و ترک خوردگی پوست بدن می‌شود.
- (ت) میزان کربن دی اکسید تولید شده از منابع گوناگون انرژی با هم تفاوت دارد.

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

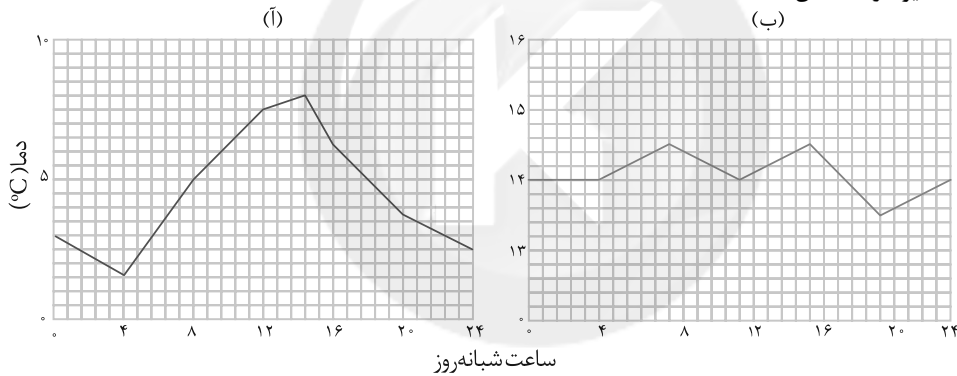
۱۰۰- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) کربن دی اکسید مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است که نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای در آب و هوای کره زمین دارد.
- (۲) نمودار روبه‌رو میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد را در سال‌های مختلف نشان می‌دهد.
- (۳) فصل بهار در نیمکره شمالی زمین به علت افزایش دما، نسبت به ۵۰ سال گذشته، در حدود یک هفته زودتر آغاز می‌شود.
- (۴) افزایش مقدار میانگین کربن دی اکسید در هواکره ارتباط مستقیم با افزایش میانگین دمای سطح زمین در سال‌های اخیر داشته است.



۱۰۱- در نمودارهای زیر، منحنی ..... مربوط به درون یک گلخانه در یک روز زمستانی است. گازهای گلخانه‌ای باعث ..... دمای زمین می‌شوند. علاوه بر کربن

دی اکسید، گاز ..... نیز گاز گلخانه‌ای است.



- (۱) «آ» - افزایش -  $\text{H}_2\text{O}$  (۲) «ب» - افزایش -  $\text{H}_2\text{O}$
- (۳) «آ» - کاهش -  $\text{CH}_4$  (۴) «ب» - کاهش -  $\text{CH}_4$

۱۰۲- چند مورد از عبارات‌های داده شده، جاهای خالی عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

..... یکی از راه‌های پیشنهادی شیمی سبز است که .....

(آ) تولید خودرو و سوخت با کیفیت بسیار خوب - به کمک آن می‌توان کیفیت زندگی را افزایش داد.

(ب) تبدیل کربن دی اکسید به موادمعدنی - برای این منظور از اکسیدهای منیزیم و کلسیم استفاده می‌شود.

(پ) تولید سوخت سبز - اتانول و روغن‌های گیاهی نمونه‌هایی از این نوع سوخت‌ها هستند.

(ت) دفن کردن کربن دی اکسید - سنگ‌های متخلخل در زیرزمین، میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند، جاهای مناسبی برای این کار هستند.

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

۱۰۳- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) فرآورده‌های سوختن زغال‌سنگ فقط  $\text{CO}$  و  $\text{CO}_2$  هستند.
- (۲) به شکل‌های گوناگون مولکولی یا بلوری یک ترکیب ایزوتوپ گفته می‌شود.
- (۳) اوزون تروپوسفری، آلاینده‌ای سمی و خطرناک به‌شمار می‌آید.
- (۴) گرمای آزاد شده از سوختن یک گرم بنزین بیش‌تر از یک گرم هیدروژن است.

۱۰۴- کدام گزینه نادرست است؟ ( $\text{O} = 16 \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) گاز نیتروژن مونوکسید، هنگام رعد و برق از واکنش بین دو جزء اصلی سازنده هواکره تشکیل می‌شود.

(۲) هوای آلوده کلانشهرها به دلیل وجود گاز  $\text{N}_2\text{O}$  به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود.

(۳) در واکنش  $\text{NO} + \text{b} \xrightarrow{\text{نور خورشید}} \text{NO}_2 + \text{a}$ ، جرم مولی ماده b به اندازه  $16 \text{g.mol}^{-1}$  از ماده a بیشتر است.

(۴) در صورتی که واکنش تبدیل اکسیژن به اوزون برگشت‌ناپذیر بود، خطر جدی و بزرگی ما را تهدید می‌کرد.

دانش‌آموزان گرامی توجه داشته باشید:

برنامه راهبردی موجود در سایت بودجه‌بندی آزمون را تعیین می‌کند و این برنامه از ابتدای سال بدون تغییر بوده است. آزمون غیرحضوری سؤال‌های متناظر آزمون پارسال است و تعیین‌کننده مبحث آزمون امسال شما نیست.

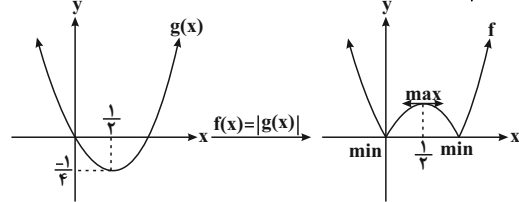
ریاضی ۳

۱- گزینه «۳»

(میانگیر فاکت)

$$g(x) = x^2 - x = \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{1}{4}$$

با رسم نمودار  $f$  مشخص می‌شود که تابع  $f$  در  $x=0$  و  $x=1$  دارای مینیمم نسبی و در  $x = \frac{1}{2}$  دارای ماکزیمم نسبی است.

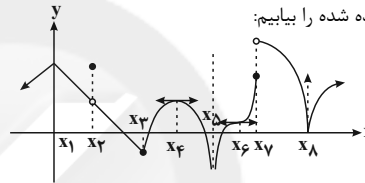


۲- گزینه «۲»

(آریان عبیری)

می‌دانیم نقاط بحرانی یک تابع، یعنی نقاطی از دامنه تابع که مشتق تابع در آن‌ها صفر است یا موجود نیست. بنابراین:

درست است که در اینجا با تابع  $f(x+2)$  مواجهیم، اما دقت کنید که اعمال قوانین انتقال از جنس جمع و تفریق بر روی  $x$ ، صرفاً نمودار آن را در جهت افقی حرکت می‌دهد و تأثیری بر روی تعداد نقاط بحرانی مورد بررسی ما ندارد، پس کافی است نقاط بحرانی همین نمودار داده شده را بیابیم:



- $x_1, x_3$  ← نقطه گوشه
- $x_2, x_7$  ← مشتق ناپذیر
- $x_4, x_6$  ← مشتق ناپذیر
- $x_5, x_8$  ← مشتق ناپذیر

$x_4, x_6$  ← دارای خط مماس افقی  $f' = 0$  در آن‌ها برابر صفر است.

$x_8$  ← دارای خط مماس قائم  $\Rightarrow$  مشتق ناپذیر

ضمناً دقت کنید که  $x_5$  متعلق به دامنه نیست و بحرانی نمی‌باشد. پس تعداد نقاط بحرانی همان ۷ نقطه است:

۳- گزینه «۴»

(تبدیل به تست؛ علی اصغر شریفی)

با توجه به آن که در  $x=5$  مشتق برابر با صفر می‌شود، پس نقطه بحرانی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تابع در  $x=2, x=4, x=7$  مینیمم نسبی دارد، اما تمام نقاط متعلق به بازه  $(4,6)$  هم ماکزیمم نسبی و هم مینیمم نسبی هستند. بنابراین تابع بی شمار مینیمم نسبی و ماکزیمم نسبی دارد.  
گزینه «۲»: تابع  $f$  دو نقطه ماکزیمم مطلق در  $x=3$  و  $x=9$  دارد.  
گزینه «۳»: طبق تعریف کتاب، برای آن که یک نقطه اکسترمم نسبی باشد، باید تابع در همسایگی چپ و راست آن نقطه تعریف شود، پس دو سر بازه‌ها را به عنوان اکسترمم‌های نسبی در نظر نمی‌گیریم.

۴- گزینه «۴»

(معمربنور مسینی)

یک تابع پیوسته هنگامی یکنواست که علامت مشتق در آن تغییر نکند.

$$y' = 6x^2 + 6mx + 24$$

پس باید مشتق عبارت که در اینجا یک تابع درجه دوم است تغییر علامت ندهد، یعنی  $\Delta \leq 0$ . توجه داشته باشید که علامت دلتای این تابع با علامت دلتای

$$y = x^2 + mx + 4$$

$$\Delta \leq 0 \Rightarrow m^2 - 16 \leq 0 \Rightarrow m^2 \leq 16 \Rightarrow -4 \leq m \leq 4$$

۵- گزینه «۳»

(معمربنور مسینی)

ابتدا نقاط بحرانی تابع را بدست می‌آوریم:

$$f'(x) = 6x^2 + 6x - 12 = 6(x^2 + x - 2)$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow x^2 + x - 2 = 0 \Rightarrow (x+2)(x-1) = 0$$

$$x = -2 \quad x = 1$$

$x = -2$  در بازه داده شده قرار ندارد اما  $x = 1$  نقطه بحرانی است. حال  $x = 1$  و ابتدا و انتهای بازه یعنی  $x = -1$  و  $x = 3$  را در تابع قرار می‌دهیم:

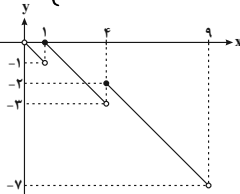
$x$	-1	1	3
$f(x)$	13	-7	45

$\downarrow$                        $\downarrow$   
 مطلق min            مطلق max

بنابراین اختلاف ماکزیمم و مینیمم مطلق برابر است با:  $45 - (-7) = 52$

۶- گزینه «۱» (میشم فلاح)  
برای رسم تابع، آن را به چند ضابطه‌ای تبدیل می‌کنیم:

$$y = \begin{cases} -x & 0 < x < 1 \\ 1-x & 1 \leq x < 4 \\ 2-x & 4 \leq x < 9 \end{cases}$$



نمودار دارای ۲ ماکزیمم نسبی در  $x=1$  و  $x=4$  بوده و فاقد مینیمم نسبی است.

۷- گزینه «۴»

(امیرمسین کلرگرهبری)

$$\sqrt[3]{x} = x^{\frac{1}{3}} \Rightarrow y = x^{\frac{1}{3}} \left(\frac{1}{3}x^{-\frac{2}{3}} - \frac{1}{3}x^{\frac{1}{3}}\right) = \frac{1}{3}x^{-\frac{1}{3}} - \frac{1}{3}x^{\frac{1}{3}}$$

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

$$y'(x) = 0 \Rightarrow \sqrt[3]{x}(1 - x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 3 \end{cases}$$

$x$	0	3
$y'$	-	+
	min	max

پس طول نقطه ماکزیمم نسبی برابر ۳ است.

۸- گزینه «۳»

(معمربنور مسینی)

مختصات نقطه مینیمم نسبی در تابع صدق می‌کند، هم‌چنین مشتق تابع به‌ازای  $x=1$  برابر صفر می‌شود. بنابراین:

$$y(1) = 4 \Rightarrow \frac{a+b}{1} = 4 \Rightarrow a+b=4 \quad (I)$$

$$y'(1) = 0 \Rightarrow y = ax + \frac{b}{x} \Rightarrow y' = a - \frac{b}{x^2}$$

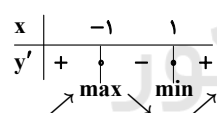
$$\Rightarrow y'(1) = a - b = 0 \Rightarrow a=b \quad (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=2 \end{cases}$$

$$y = \frac{2x^2 + 2}{x} = 2x + \frac{2}{x}$$

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

$$y(-1) = -4 \Rightarrow (-1, -4) \text{ نقطه } \max \text{ نسبی است.}$$



۹- گزینه «۱»

(سیر جلال میری)

ابتدا مختصات نقاط اکسترمم نسبی تابع را به دست می‌آوریم:

$$y' = a \left( \frac{(1)(x^2+1) - 2x(x)}{(x^2+1)^2} \right) = a \left( \frac{1-x^2}{(x^2+1)^2} \right)$$

$$y' = 0 \Rightarrow x = \pm 1 \Rightarrow A\left(1, \frac{a}{2}\right), B\left(-1, -\frac{a}{2}\right)$$

حال با توجه به نقاط  $A$  و  $B$  و خط  $y = \frac{a}{2}x + b$  داریم:

$$m_{AB} = \frac{-\frac{a}{2} - \frac{a}{2}}{-2} = \frac{a}{2} = 4 \Rightarrow a = 8$$

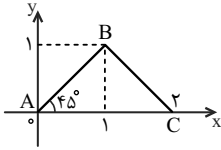
$$A\left(\frac{1}{2}, B\left(-\frac{1}{2}\right) \Rightarrow y - 4 = 4(x-1) \Rightarrow y = 4x \Rightarrow b = 0$$

۱۰- گزینه «۲»

(میشم مسینی فراه)

$$D_f = R$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{(4x-3)(x^2+x+3) - (2x+1)(2x^2-2x)}{(x^2+x+3)^2}$$



(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۹۰)

۱۵- گزینه «۱»  
باید نقاطی درونی از دامنه تابع را بیابیم که در آنها،  $f'$  برابر صفر است یا  $f'$  وجود ندارد. دامنه تابع  $R - \{0\}$  است، هم چنین تابع در دامنه خود پیوسته است.

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

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

مخرج  $f'$  در  $x=0$  صفر می شود ولی از آنجا که این نقطه، عضو دامنه تابع نیست، بنابراین نقطه بحرانی نخواهد بود و تابع نقطه بحرانی ندارد.

(سراسری تهری خارج از کشور - ۸۳)

۱۶- گزینه «۳»  
با توجه به نمودار طول های نقاط اکسترم  $x=0$  و  $x=4$  هستند لذا در

$$y' = 3ax^2 + 2bx \Rightarrow y'(4) = 0 \quad \text{معادله } y' = 0 \text{ صدق می کنند:}$$

$$\Rightarrow 48a + 8b = 0 \Rightarrow 6a + b = 0 \quad (1)$$

از طرفی نقطه  $(4, 0)$  در ضابطه تابع صدق می کند.

$$0 = 64a + 16b - 16 \Rightarrow 4a + b = 1 \quad (2)$$

از حل دو معادله (۱) و (۲)،  $a = \frac{-1}{2}$  خواهد بود.

(سراسری تهری - ۷۸)

۱۷- گزینه «۳»  
کافی است طول های اکسترم را یافته و از آنجا عرض نقاط اکسترم را بیابیم:

$$y = x^3 - 3x \Rightarrow y' = 3x^2 - 3 = 0 \Rightarrow x = 1, x = -1$$

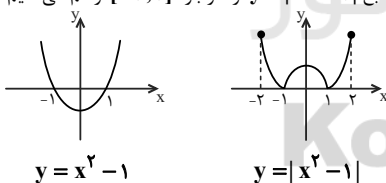
$$y(1) = 1 - 3 = -2, y(-1) = -1 + 3 = 2$$

$$d = y_{Max} - y_{Min}$$

$$d = 2 - (-2) = 4$$

(سراسری ریاضی - ۷۵)

۱۸- گزینه «۳»  
نمودار تابع  $y = |x^2 - 1|$  را در بازه  $[-2, 2]$  رسم می کنیم.



با توجه به نمودار دیده می شود که تابع در دو نقطه ۱ و -۱ مشتق ناپذیر و در این نقاط می نیمم مطلق است، البته تابع در  $x = 2$  و  $x = -2$  دارای ماکزیمم مطلق است.

(سراسری تهری - ۹۵)

۱۹- گزینه «۲»  
بازه  $[-4, 3]$  را در نظر گرفته و مقادیر تابع  $f$  را در ابتدا و انتهای بازه و هم چنین نقاطی بحرانی به دست می آوریم.

$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 15x \Rightarrow f'(x) = x^2 - 2x - 15$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow x^2 - 2x - 15 = 0 \Rightarrow (x-5)(x+3) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 5 \notin [-4, 3] \\ x = -3 \end{cases}$$

غیر قابل قبول  $x = 5$

$$f'(x) = \frac{4x^3 + 4x^2 + 12x - 2x^2 - 3x - 9 - 4x^3 + 6x^2 - 2x^2 + 3x}{(x^2 + x + 3)^2}$$

$$f'(x) = \frac{5x^2 + 12x - 9}{(x^2 + x + 3)^2} \Rightarrow f'(x) > 0 \Rightarrow 5x^2 + 12x - 9 > 0$$

با حل نامعادله بالا جواب آن به شکل  $(-\infty, -3) \cup (\frac{3}{5}, +\infty)$  به دست می آید که با توجه به صورت سؤال  $(\frac{3}{5}, +\infty) \subseteq (a, +\infty)$  است. بنابراین حداقل مقدار  $a$  برابر با  $\frac{3}{5}$  به دست می آید.

آزمون شاهد (گواه) - ریاضی ۳

(سراسری تهری - ۸۲)

۱۱- گزینه «۳»  
در توابع چندجمله ای، در هر بازه ای که  $y' \geq 0$  باشد، تابع همواره صعودی است، لذا:

$$y = x^3 + ax^2 + x$$

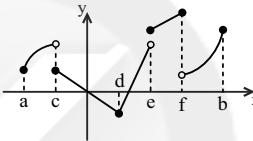
$$y' = 3x^2 + 2ax + 1 \geq 0$$

عبارت درجه دوم  $a'x^2 + b'x + c'$  وقتی نامنفی است که  $a' > 0$  و  $\Delta \leq 0$ :

$$\Delta = 4a^2 - 12 \leq 0 \Rightarrow a^2 \leq 3 \Rightarrow |a| \leq \sqrt{3}$$

(سراسری ریاضی - ۸۰)

۱۲- گزینه «۲»  
در نقطه به طول  $c$ ، عرض تابع از نقاط در همسایگی چپ کمتر و در همسایگی راست بیشتر است، پس این نقطه اکسترم نسبی نیست، به دلیل مشابه  $e$  نیز اکسترم نسبی نیست، اما در  $f$ ، عرض تابع از نقاط در همسایگی خود بیشتر است، پس این نقطه ماکزیمم نسبی است. به طریق مشابه در نقطه  $d$  تابع می نیمم نسبی دارد و در کل دو اکسترم نسبی دارد.



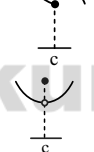
(سراسری ریاضی - ۷۹)

۱۳- گزینه «۳»  
گزینه ها را بررسی می کنیم:

در گزینه «۱»: اگر تابع  $f$  در نقطه  $c$  دارای اکسترم نسبی باشد و  $f'(c) = 0$  باشد، آنگاه  $f'(c) = 0$ ، لذا با توجه به فرضیات این گزینه صحیح نیست.

به شکل روبه رو توجه کنید  $f'$  در  $c$  وجود ندارد ولی اکسترم نسبی است.

در گزینه «۲»: لزومی ندارد که تابع در نقطه اکسترم نسبی پیوسته باشد. به شکل روبه رو توجه کنید.



در گزینه «۳»: اگر تابع  $f$  در نقطه  $c$  اکسترم نسبی باشد، آنگاه  $f$  در همسایگی  $c$  تعریف شده است.

در شکل بالا، تابع در  $c$  ماکزیمم نسبی است، پس این گزینه درست است.

در گزینه «۴»: لزومی ندارد که تابع در نقطه اکسترم نسبی مشتق پذیر باشد. به شکل روبه رو توجه کنید.

در شکل روبه رو، تابع در  $c$  ماکزیمم نسبی است.

$$f(x) = x^2(x-2)^2$$

$$f'(x) = 2x(x-2)^2 + 2(x-2)(x^2)$$

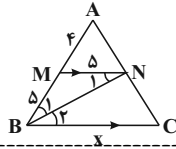
$$f'(x) = 2x(x-2)(x-2+x) = 0 \Rightarrow x = 0, 1, 2$$

$$A \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \end{vmatrix}, B \begin{vmatrix} 1 \\ 0 \end{vmatrix}, C \begin{vmatrix} 2 \\ 0 \end{vmatrix}$$

با توجه به شکل، مثلث متساوی الساقین و قائم الزویه است.

$$\frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} \Rightarrow \frac{4}{9} = \frac{5}{x}$$

$$\Rightarrow x = \frac{5 \times 9}{4} = 11 \frac{1}{4}$$



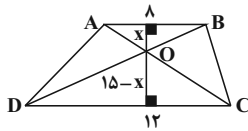
۲۴- گزینه «۱»

(ایمان نستین)

$$\Delta OAB \sim \Delta OCD$$

باتوجه به شکل زیر داریم:

$$\Rightarrow \frac{x}{15-x} = \frac{8}{12} \xrightarrow{\text{ترکیب صورت در مخرج}} \frac{x}{15-x} = \frac{8}{15} \xrightarrow{\text{فاصله تا قاعده بزرگ}} \frac{x}{15} = \frac{8}{15} \Rightarrow x = 8$$



۲۵- گزینه «۴»

(میلاد منصوری)

$$DE \parallel BC \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \Rightarrow \frac{2}{2x} = \frac{y}{3} \Rightarrow y = \frac{3}{x} \text{ (I)}$$

$$EF \parallel AB \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{FC}{BF} = \frac{CE}{AE} \Rightarrow \frac{3x}{2x+1/5} = \frac{3}{y} \text{ (II)}$$

از (I) و (II) داریم:

$$\frac{3x}{2x+1/5} = \frac{3}{\frac{3}{x}} \Rightarrow \frac{3x}{2x+1/5} = x \Rightarrow 2x^2 + 1/5x = 3x$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 1/5x = 0 \xrightarrow{x \neq 0} x = \frac{1}{4} = 0.25$$

(مهممهری زیون)

۲۶- گزینه «۲»

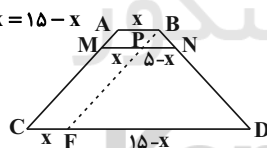
خط  $BF$  را به موازات  $AC$  رسم می‌کنیم. با توجه به موازی بودن  $AB$  و  $CF$  شکل  $ABFC$  یک متوازی‌الاضلاع است. بنابراین اگر  $MP = CF = x$  از طرفی داریم:  $FD = 15 - x$  و  $PN = 5 - x$

$$DN = 4BN \Rightarrow \frac{BN}{BD} = \frac{BN}{BN + DN} = \frac{1}{5}$$

با توجه به قضیه تالس در مثلث  $BFD$  داریم:

$$\frac{PN}{FD} = \frac{BN}{BD} \Rightarrow \frac{5-x}{15-x} = \frac{1}{5} \Rightarrow 25 - 5x = 15 - x$$

$$\Rightarrow 4x = 10 \Rightarrow x = \frac{10}{4} = 2.5$$



(مسین غفاریور)

۲۷- گزینه «۲»

ابتدا مقدار  $EF$  را محاسبه می‌کنیم:

$$AF^2 + EF^2 = AE^2$$

$$9 + EF^2 = 25 \Rightarrow EF = 4$$

حال از قضیه تالس داریم:

$$\begin{cases} DC \parallel EF \Rightarrow \frac{DC}{EF} = \frac{AC}{AF} \Rightarrow \frac{DC}{4} = \frac{9}{3} \Rightarrow DC = 12 \\ AB \parallel EF \Rightarrow \frac{AB}{EF} = \frac{AC}{CF} \Rightarrow \frac{AB}{4} = \frac{9}{6} \Rightarrow AB = 6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{SFEDC}{SABEF} = \frac{(12+4) \times 6}{\left(\frac{6+4}{2}\right) \times 3} = \frac{48}{15} = 3 \frac{1}{2}$$

$$\begin{cases} x = -4 \Rightarrow f(-4) = \frac{-64}{3} - 16 + 60 = \frac{68}{3} \\ x = -3 \Rightarrow f(-3) = -9 - 9 + 45 = 27 \\ x = 3 \Rightarrow f(3) = 9 - 9 - 45 = -45 \end{cases}$$

از بین سه مقدار بالا، بزرگترین آنها (یعنی ۲۷)، ماکزیمم مطلق و کوچکترین آنها (یعنی -۴۵) می‌نیمم مطلق تابع در بازه مورد نظر است.

(سراسری ریاضی - ۸۴)

۲۰- گزینه «۲»

ابتدا نقاط بحرانی  $f$  را در بازه  $[1, 3]$ ، تعیین می‌کنیم.

$$f'(x) = 3x^2 - 6x = 0 \Rightarrow x = 0 \notin (1, 3), x = 2$$

پس طول نقطه بحرانی تابع  $x = 2$  است، مقدار تابع را در این نقطه و نقاط ابتدا و انتهای بازه می‌یابیم:

$$f(1) = k - 2, f(2) = k - 4, f(3) = k$$

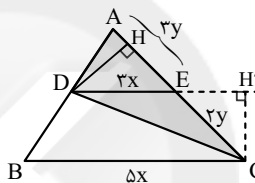
ماکزیمم تابع  $k$  و می‌نیمم تابع  $k - 4$  است، از آنجایی که قرینه‌اند پس مجموع آن‌ها صفر است، بنابراین:

$$k - 4 + k = 0 \Rightarrow k = 2$$

ریاضی پایه

۲۱- گزینه «۴»

(سراسری تجربی فارغ از کشور - ۹۶)



از آنجا که طبق فرض نسبت قاعده‌های دوزنقه  $\frac{3}{5}$  است (یعنی  $\frac{DE}{BC} = \frac{3}{5}$ )، فرض می‌کنیم  $BC = 5x$  و  $DE = 3x$ .

طبق تعمیم قضیه تالس داریم:  $\frac{AE}{AC} = \frac{3}{5}$  یا به عبارت دیگر  $AE = 3y$  و  $EC = 2y$ . مطابق شکل داریم:

$$\frac{S(\Delta ACD)}{S(\Delta CDE)} = \frac{\frac{1}{2}DH \times AC}{\frac{1}{2}DH \times CE} = \frac{AC}{CE} = \frac{5y}{2y} = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow S(\Delta ACD) = \frac{5}{2} S(\Delta CDE) \text{ (1)}$$

از طرفی:

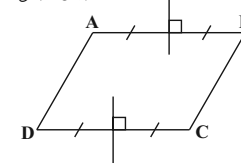
$$\frac{S(\Delta CDE)}{S(\Delta BCED)} = \frac{\frac{1}{2}CH' \times DE}{\frac{1}{2}CH' \times (BC + DE)} = \frac{3x}{5x + 3x} = \frac{3}{8}$$

$$\Rightarrow S(\Delta CDE) = \frac{3}{8} S(\Delta BCED) \text{ (2)}$$

$$(1), (2) \Rightarrow S(\Delta ACD) = \frac{5}{2} \times \frac{3}{8} S(\Delta BCED) = \frac{15}{16} S(\Delta BCED)$$

(سروش موئینی)

۲۲- گزینه «۱»



همان‌طور که در شکل می‌بینید، عمود منصف  $AB$  و عمود منصف  $CD$  موازی‌اند، پس نقطه مشترکی ندارند. یادآوری: نقاط روی عمود منصف از دو سر پاره‌خط به یک فاصله‌اند.

(مهممهری زیون)

۲۳- گزینه «۲»

با توجه به موازی بودن  $MN$  و  $BC$  خواهیم داشت  $\hat{N}_1 = \hat{B}_2$  پس:

$$\begin{cases} \hat{N}_1 = \hat{B}_2 \\ \hat{B}_1 = \hat{B}_2 \end{cases} \Rightarrow \hat{N}_1 = \hat{B}_1 \Rightarrow MB = MN = 5$$

طبق قضیه تالس داریم:



گزینه «۳»: کمبود الکترونی سبزینه a در فتوسیستم ۱ به وسیله الکترون‌های فتوسیستم ۲ جبران می‌شود.  
گزینه «۴»: در گیاهان بالاترین شدت جذب نور مربوط به سبزینه b است.

(علی بوهری)

## ۳۲- گزینه «۴»

کلروپلاست مستقل از چرخه یاخته‌ای تقسیم می‌شود، اما دقت کنید هنگامی که یاخته آماده تقسیم می‌شود، همه اندامک‌های یاخته از جمله کلروپلاست نیز مهبای تقسیم می‌شوند. کلروپلاست هنگام تقسیم، به همانندسازی دنا با کمک فعالیت آنزیم دنابسپاراز نیاز دارد. آنزیم دنابسپاراز خاصیت نوکلئازی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید در آنتن گیرنده نور همانند مرکز واکنش، انواعی از پروتئین‌ها مشاهده می‌شود.

گزینه «۲»: آنتن گیرنده نور دارای رنگیزه‌های متفاوت است. پروتئین در آنتن گیرنده نور وجود دارد. پروتئین در ساختار کروموزوم نیز دیده می‌شود اما در ساختار دنا وجود ندارد. کروموزوم از دنا و پروتئین تشکیل شده است.

گزینه «۳»: بستره بخشی از کلروپلاست است که در آن ساخت رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی (دنا و رنا) دیده می‌شود. این فرایندها در تیلاکوئید دیده نمی‌شود.

(پوار مهری قاپاری)

## ۳۳- گزینه «۳»

با توجه به شکل ۶ صفحه ۸۳ کتاب زیست‌شناسی ۳، الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم ۱ پس از عبور از بیش از یک ناقل الکترونی به مولکول گیرنده الکترون، (NADP<sup>+</sup>) می‌رسند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: الکترون‌های خروجی از فتوسیستم ۲، از ناقل‌های الکترون و پمپ H<sup>+</sup> عبور می‌کنند، سپس به فتوسیستم ۱ می‌رسند.

گزینه «۲»: الکترون‌های پر انرژی، ممکن است انرژی خود را به مولکول رنگیزه بعدی انتقال دهند و به مدار خود بازگردند و یا ممکن است از مدار خود خارج و فتوسیستم را ترک کنند.

گزینه «۴»: تجزیه آب در سطح داخلی غشای تیلاکوئید، توسط آنزیمی پروتئینی انجام می‌گیرد و الکترون‌های حاصل از آن، کمبود الکترونی فتوسیستم ۲ را جبران می‌کنند.

(مهم مهری روزبانی)

## ۳۴- گزینه «۳»

منظور سؤال اندامک‌های راکیزه و کلروپلاست است.  
الف) دقت کنید ممکن است آن یاخته هیچ گاه تقسیم نشود و اصلاً وارد مرحله G<sub>1</sub> نشود، مانند یاخته‌های پادتن‌ساز

ب) تولید ATP توسط آنزیم ATP ساز در بستره راکیزه و سبزدیسه صورت می‌گیرد. به فضای اطراف تیلاکوئیدها بسته گفته می‌شود و هم‌چنین طبق متن کتاب به فضای داخلی (زیر غشای درونی) راکیزه نیز بسته گفته می‌شود.

ج) هر پروتئین مورد نیاز برای فعالیت این اندامک‌ها، چه آن‌هایی که خودشان تولید می‌کنند و چه آن‌هایی که توسط ریبوزوم‌های سیتوپلاسم تولید می‌شوند، هیچ یک نیازمند دخالت شبکه آندوپلاسمی نیستند.

د) دقت کنید آنزیم ATP ساز نه در راکیزه و نه در کلروپلاست، جزء زنجیره انتقال الکترون نمی‌باشد.

(کسری آبروی)

## ۳۵- گزینه «۲»

هیچ از یک از پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون در تولید ATP نقش مستقیمی ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کلروفیل a موجود در مرکز واکنش، الکترون خود را از دست می‌دهد.

گزینه «۲»: دقت کنید افزایش دما نیز باعث کاهش کارایی آنزیم‌ها می‌شود.

گزینه «۴»: تجزیه آب طبق متن کتاب در فتوسیستم ۲ (نه خارج آن) صورت می‌گیرد.

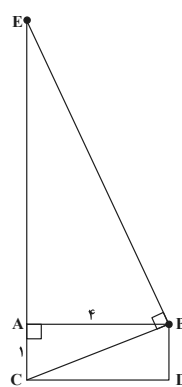
(مسین زاهری)

## ۳۶- گزینه «۳»

با توجه به شکل (۱ - ب) صفحه ۷۸ کتاب زیست‌شناسی ۳، میانبرگ نرده‌ای در برگ گیاه تک‌لپه وجود ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۱ (الف و ب) صفحه ۷۸ کتاب زیست‌شناسی ۳، آوندهای چوبی نسبت به آوندهای آبکشی به روپوست بالایی نزدیک‌ترند.

(بابک سارات)



$$(AB)^2 = EA \times AC$$

$$\Rightarrow 4^2 = EA \times 1 \Rightarrow EA = 16 \Rightarrow EC = 17$$

(ابوب نعمانی)

## ۲۹- گزینه «۲»

فرض‌های صورت سؤال را می‌توان به شکل زیر نوشت:

$$CD = \frac{1}{2} AD \Rightarrow \frac{CD}{AD} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} AD = \frac{1}{3} BC \Rightarrow BC = \frac{3}{2} AD$$

$$\Rightarrow BD = BC + CD = \frac{3}{2} AD + \frac{1}{2} AD = 2AD$$

$$\Rightarrow BD = 2AD \Rightarrow \frac{AD}{BD} = \frac{1}{2}$$

بنابراین در دو مثلث  $\triangle ABD$  و  $\triangle ACD$  داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{CD}{AD} = \frac{AD}{BD} = \frac{1}{2} \\ \hat{D} = \hat{D} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{طبق قضیه دوم حالت‌های} \\ \text{تشابه دو مثلث} \end{array}$$

$$\triangle ABD \sim \triangle ACD \Rightarrow \frac{CD}{AD} = \frac{AD}{BD} = \frac{AC}{AB}$$

$$\frac{AC}{AB} = \frac{1}{2} \quad \text{چون} \quad \frac{AD}{BD} = \frac{CD}{AD} = \frac{1}{2} \quad \text{بنابراین داریم:}$$

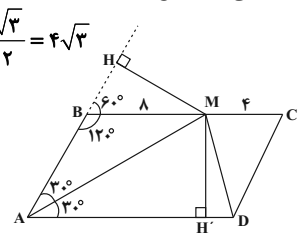
(مصطفی کریمی)

## ۳۰- گزینه «۴»

طبق خاصیت نیمساز می‌دانیم فاصله M از دو ضلع AB و AD با هم برابر است و از طرفی طول ضلع AB برابر BM و مساوی ۸ است:

$$MH' = MH = MB \sin 60^\circ = 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3}$$

$$S_{\triangle MAD} = \frac{1}{2} MH' \times AD = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 12 = 24\sqrt{3}$$



## زیست‌شناسی ۳

## ۳۱- گزینه «۱»

(شاهین رضیان)

دقت کنید که سبزینه a در گیاهان در غشای تیلاکوئیدهای موجود در سبزدیسه‌ها (کلروپلاست‌ها) دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: کاروتنوئیدها علاوه بر سبزدیسه (کلروپلاست)، در رنگ‌دیسسه و کروموپلاست نیز دیده می‌شوند. درحالی‌که کلروفیل‌ها تنها در سبزدیسه‌ها وجود دارند.



گزینه «۲»: میزان نور، طول موج، شدت و مدت زمان تابش نور نیز بر فتوسنتز اثر گذار هستند.

گزینه «۴»: آغاز چرخه کالوین، نیازمند عوامل مختلفی است. از جمله وجود کربن دی اکسید، ATP و مولکول ریبولوز بیس فسفات به مقدار کافی.

(امیر حسین بهرزی فر)

#### ۴۳- گزینه «۳»

در زنجیره انتقال الکترون کلروپلاست، مولکول آب اولین مولکولی است که تجزیه می شود و این ماده آخرین مولکولی است که در زنجیره انتقال الکترون را کیزه تولید می شود.

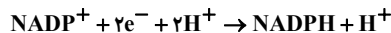
(مهدی عطار)

#### ۴۴- گزینه «۱»

توجه کنید انرژی الکترون های برانگیخته در رنگیزه های موجود در آنتن ها از رنگیزه های به رنگیزه دیگر منتقل می شود تا در نهایت به مرکز واکنش فتوسیستم ها برسد. الکترون برانگیخته در مرکز واکنش دیگر نمی تواند به رنگیزه کاروتنوئید انتقال یابد و از فتوسیستم خارج می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: طبق واکنش زیر، برای تشکیل یک NADPH به دو الکترون نیاز است در حالی که صورت سؤال گفته یک الکترون:



گزینه «۳»: ناقل الکترونی دریافت کننده الکترون از فتوسیستم ۱ در سطح خارجی غشای تیلاکوئید واقع شده است.

گزینه «۴»: توجه به این نکته ضروری است که همراه با خروج پروتون ها از غشای تیلاکوئید توسط آنزیم ATP ساز در جهت شیب غلظت، ATP ساخته می شود که این آنزیم جزء زنجیره انتقال الکترون نیست.

(علیرضا آروین)

#### ۴۵- گزینه «۱»

در برش عرضی ریشه گیاهان تک لپه مغز ریشه دیده می شود. در این گیاهان یاخته های نرم آکنه ای اسفنجی بعد از روپوست رویی قرار دارند که این یاخته ها برخلاف یاخته های نرم آکنه ای نرده ای به هم فشرده نیستند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: در گیاهان تک لپه برخلاف گیاهان دولپه، یاخته های غلاف آوندی موجود در رگبرگ ها (دسته های آوندی) دارای سبزیس و رنگیزه های فتوسنتزی هستند.

گزینه «۳»: در گیاهان تک لپه، در روپوست رویی یاخته های نگهبان روزنه وجود دارد که این یاخته ها دارای سبزینه بوده و می توانند فتوسنتز انجام دهند.

گزینه «۴»: روزنه ها در روپوست رویی با پوستک (لایه ای از جنس ترکیبات لیپیدی) پوشیده نمی شود.

(مهدی عطار)

#### ۴۶- گزینه «۴»

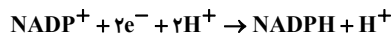
دو نوع زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید وجود دارد. یک زنجیره بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱ و زنجیره دیگر بین فتوسیستم ۱ و آنزیم سازنده NADPH قرار دارد. بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: تجزیه نوری آب در فتوسیستم ۲ روی می دهد ولی پروتون ها در فضای درون تیلاکوئید جمع می یابند (نه خارج).

گزینه «۲»: کمبود الکترون سبزینه a در فتوسیستم ۱ توسط زنجیره انتقال الکترونی بین دو فتوسیستم جبران می شود. اما  $\text{NADP}^+$  در زنجیره بعدی مشاهده می شود.

گزینه «۳»: مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز خارج از زنجیره انتقال الکترون قرار دارد.

گزینه «۴»: سبزینه های a در فتوسیستم ۱،  $\text{P}_700$  نام دارند. در زنجیره انتقال الکترون دوم، بعد از برانگیخته شدن الکترون  $\text{P}_700$  در نهایت یک عامل متصل به فضای خارجی تیلاکوئید از طریق واکنش زیر NADPH تولید می کند.



(مهم مهری روزبهانی)

#### ۴۷- گزینه «۴»

دقت کنید پروتئین پمپ کننده یون های هیدروژن به فضای درون تیلاکوئید، در زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ها و پروتئین سازنده NADPH در

زنجیره دیگر، هر دو در کاهش میزان  $\text{H}^+$  در بستره نقش مهمی دارند و هر دو ابتدا با دریافت الکترون کاهش یافته و سپس اکسایش می یابند.

گزینه «۲»: در برگ گیاهان تکه لپه ای، یاخته های نرم آکنه بافت میانبرگ از یاخته های نرم آکنه اسفنجی تشکیل شده است.

گزینه «۴»: یاخته های نگهبان روزنه که در بافت روپوستی برگ گیاهان تک لپه ای و دو لپه ای قرار دارند، دارای اندامک سبزیسه (کلروپلاست) هستند.

(مسین زاهری)

#### ۳۷- گزینه «۳»

فعالیت ۳ صفحه ۸۱ کتاب زیست شناسی ۳، میزان جذب نور توسط هر یک از رنگیزه های موجود در اسپروژوئیر را بررسی می کند. بررسی موارد:

(الف) جذب نور در بین رنگیزه های مختلف، متفاوت است.

(ب) اندامک سبزیسه (کلروپلاست) به صورت نواری شکل در یاخته قرار دارد.

(ج) بیشترین تجمع باکتری ها در لوله آزمایش در محدوده ۶۰۰-۷۰۰ نانومتر قرار دارد.

(د) در طول موج هایی که کلروفیل a کمترین جذب نورمتری را دارد، تجمع باکتری های هوازی نیز کمترین مقدار می باشد.

(مسین زاهری)

#### ۳۸- گزینه «۳»

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو مولکول ۶ کربنی ناپایدار حاصل می نماید.

گزینه «۲»: واکنش های مستقل از نور فتوسنتز در خارج از تیلاکوئید در فضای بستره سبزیسه انجام می گیرد.

گزینه «۴»: طی چرخه کالوین در زمان تبدیل اسید سه کربنی به قند سه کربنی ابتدا ATP و سپس NADPH مصرف می شود.

(ایمان رسولی)

#### ۳۹- گزینه «۲»

منظور قند کافت (گلیکولیز) است که ضمن تولید قند دو فسفات، از ATP در سیتوپلاسم استفاده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: هر یاخته ای سبزیسه ندارد و چرخه کالوین را انجام نمی دهد تا در طی آن ضمن تولید قند سه کربنی، ADP تولید کند.

گزینه «۳»: تجزیه نوری آب در فتوسیستم ۲ و در سطح داخلی تیلاکوئید انجام می شود، نه در سطح خارجی آن.

گزینه «۴»: انتقال یون های  $\text{H}^+$  به فضای بین دو غشای را کیزه، با صرف انرژی الکترون های NADH و  $\text{FADH}_2$  صورت می گیرد.

(علی پناهی شایق)

#### ۴۰- گزینه «۱»

دقت کنید در زمان تبدیل ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس فسفات، علاوه بر تولید ADP که ترکیبی دوفسفاته است، خود ریبولوز بیس فسفات نیز که ترکیبی دوفسفاته می باشد، تولید می شود.

(مهم رهاپان)

#### ۴۱- گزینه «۲»

گزینه «۱»: در زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ها، یون هیدروژن به درون فضای تیلاکوئید وارد می شود و در نتیجه باعث ایجاد شیب غلظت می شود و در نتیجه فعالیت آنزیم ATP ساز صورت می گیرد.

گزینه «۲»: منظور زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ تا آنزیم سازنده NADPH می باشد. این زنجیره، الکترون را از کلروفیل موجود در فتوسیستم ۱، ( $\text{P}_700$ ) دریافت می کند.

گزینه های «۳» و «۴»: در زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری، انرژی الکترون های حاصل از NADH باعث تولید ATP می شوند. در این زنجیره در انتها آب تولید می شود.

(سپهر پوریا طاهریان)

#### ۴۲- گزینه «۳»

تجزیه نوری آب در فتوسیستم ۲ و در سطح داخلی تیلاکوئید انجام می شود. حاصل تجزیه آب، الکترون، پروتون و اکسیژن است. این الکترون ها کمبود الکترون سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ را جبران می کند. تنها راه جبران کمبود الکترون در فتوسیستم ۲ تجزیه نوری آب است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: پمپ غشایی تیلاکوئید به همراه تجزیه نوری آب از عوامل افزایش تراکم یون های هیدروژن درون تیلاکوئید هستند.

## ۴۸- گزینه ۲»

(امیر حسین بهروزی فرزند)

در گیاهان  $C_3$  اولین ترکیب آلی تولید شده طی چرخه کالوین، مولکول شش کربنی ناپایدار است، اما اولین ترکیب پایدار اسید آلی ۳ کربنی است.

## ۴۹- گزینه ۴»

(روح الله امرایی)

در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر هردو فتوسیستم و کلروفیل های  $P680$  و  $P700$  بیشترین فعالیت را دارند، در نتیجه همه فعالیت های تیلاکوئید افزایش می یابد.

## ۵۰- گزینه ۱»

(منصور مهری روزبهانی)

فقط مورد ج عبارت را به طور صحیح تکمیل می کند. دقت کنید آنزیم سازنده ATP در کلروپلاست جزء پروتئین های زنجیره انتقال الکترون نمی باشد.

## فیزیک ۲

## ۵۱- گزینه ۱»

(امیر حسین برادران)

در حالت اول از آن جا که ولت سنج دارای مقاومت داخلی نه چندان زیاد است، بنابراین مقاومت معادل مدار نسبت به حالت دوم که ولت سنج ایده آل (دارای مقاومت بی نهایت) است، کمتر است.

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} R_{eq} < R'_{eq} \\ \rightarrow I' < I \end{array}$$

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq}}$$

از طرفی در هر دو حالت عددی که ولت سنج نشان می دهد برابر است با:

$$V = \varepsilon - IR \quad \begin{array}{l} I > I' \\ \rightarrow V' > V \end{array}$$

$$V' = \varepsilon - I'R$$

بنابراین عددی که ولت سنج ایده آل نشان می دهد افزایش می یابد.

## ۵۲- گزینه ۱»

(سپیدلای میری)

برای آن که در هر دو حالت اختلاف پتانسیل دو سر مولد یکسان باشد باید شدت جریان و در نتیجه مقاومت معادل خارجی در هر دو حالت  $a$  و  $b$  یکسان باشد. در حالتی که کلید  $k$  به  $b$  وصل است مقاومت  $4 \Omega$  اهمی اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می شود و مقاومت معادل خارجی مدار  $3 \Omega$  اهم می شود. همچنین در حالتی که کلید به  $a$  وصل باشد نیز باید مقاومت معادل خارجی مدار  $3 \Omega$  اهم باشد. در این حالت دو مقاومت  $2 \Omega$  و  $4 \Omega$  متوالی و با مقاومت  $x$  موازی می باشند که معادلشان با مقاومت  $1 \Omega$  اهمی متوالی می شود.

$$R_b = R_a \Rightarrow 3 = 1 + \frac{6x}{6+x} \Rightarrow x = 3 \Omega$$

## ۵۳- گزینه ۳»

(فسره ارغوانی فرزند)

ابتدا توان مصرفی بخاری را محاسبه می کنیم.

$$P = IV = (2) \times (220) = 440 \text{ W} = 0.44 \text{ kW}$$

هر ماه، ۳۰ شبانه روز است و در هر شبانه روز ۵ ساعت بخاری روشن است پس انرژی مصرفی یک ماه برابر است با:

$$E = 0.44 \times 5 \times 30 = 66 \text{ kWh}$$

اگر قیمت هر کیلووات ساعت انرژی الکتریکی ۸۰ تومان باشد، هزینه یک ماه برابر خواهد بود با:

$$\text{تومان } 66 \times 80 = 5280$$

(فیزیک ۲، صفحه های ۵۳ تا ۵۵)

## ۵۴- گزینه ۲»

(بوادر کامران)

$$P = R_{eq} I^2 = \left(\frac{3}{2}R\right) \left(\frac{\varepsilon}{\frac{3}{2}R + 0}\right)^2$$

$$= \frac{3}{2}R \frac{4\varepsilon^2}{9R^2} = \frac{2}{3} \frac{\varepsilon^2}{R}$$

با بستن کلید دو مقاومت موازی اتصال کوتاه می شوند.

$$P' = R_{eq}' I'^2 = R \times \frac{\varepsilon^2}{R^2}$$

$$P' = \frac{\varepsilon^2}{R} \quad \begin{array}{l} \text{مصرفی } P' \text{ بعد از بستن کلید} \\ \text{مصرفی } P \text{ قبل از بستن کلید} \end{array} = \frac{\frac{\varepsilon^2}{R}}{\frac{2}{3} \frac{\varepsilon^2}{R}} = \frac{3}{2}$$

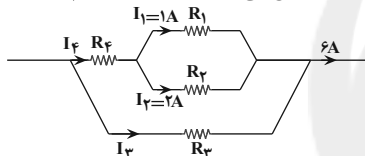
## ۵۵- گزینه ۴»

(عباس اصغری)

ابتدا جریان عبوری از مقاومت  $R_1$  را محاسبه می کنیم.

$$R_1 = R_1 I_1^2 \Rightarrow 6 = 6 I_1^2 \Rightarrow I_1^2 = 1 \Rightarrow I_1 = 1 \text{ A}$$

با توجه به این که  $R_1$  و  $R_2$  موازی هستند و در مقاومت های موازی جریان به نسبت عکس مقاومت ها توزیع می شود جریان عبوری از  $R_2$  را محاسبه می کنیم.



$$V = RI \rightarrow \frac{V_1 = V_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow \frac{I_2}{1} = \frac{6}{3} \Rightarrow I_2 = 2 \text{ A}$$

پس جریان عبوری از  $R_4$  برابر  $2 \text{ A}$  است.

با توجه به این که جریان کل برابر  $6 \text{ A}$  است، بنابراین جریان عبوری از  $R_3$

$$I_3 + I_4 = 6 \text{ A} \quad \text{نیز باید برابر } 2 \text{ A} \text{ باشد.}$$

$$I_3 + 2 = 6 \Rightarrow I_3 = 4 \text{ A}$$

با توجه به برابری جریان در شاخه های بالا و پایین می توان گفت که مقاومت  $R_3$  برابر مقاومت معادل  $R_{123}$  است.

$$R_3 = R_{123}, R_{12} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2 \Omega$$

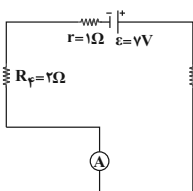
$$\Rightarrow R_{123} = 4 + 2 = 6 \Omega \Rightarrow R_3 = 6 \Omega$$

بنابراین توان مصرفی در مقاومت  $R_3$  برابر است با:

$$P_3 = R_3 I_3^2 = 6 \times 4^2 = 96 \text{ W}$$

## ۵۶- گزینه ۳»

(فاروق مردانی)



آمپرسنج ایده آل چون مقاومت ناچیزی دارد بنابراین از مقاومت های  $R_2$  و  $R_3$  عبور نمی کند یعنی اتصال کوتاه می شوند پس آن ها را از مدار حذف می کنیم. حال یک مدار تک حلقه داریم و جریان به صورت زیر محاسبه می شود:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{7}{2 + 2 + 1} = \frac{7}{5} \Rightarrow I = 1.4 \text{ A}$$

$V_{\text{مولد}} = \varepsilon - rI \downarrow \Rightarrow V_{\text{مولد}} \uparrow, V_{L_2} = RI \downarrow \Rightarrow V_{L_2} \downarrow$   
 $L_1 + V_{L_2} \uparrow \Rightarrow V_{\text{مولد}} \uparrow = V_{\text{رئوستا}} \Rightarrow L_1 \text{ و } V_{\text{رئوستا}} \text{ با } L_2 \text{ متوالی}$   
 $L_1 \uparrow \text{ و } V_{\text{رئوستا}} \downarrow \Rightarrow V_{\text{مولد}} \uparrow = L_1 \text{ و } V_{\text{رئوستا}} \Rightarrow V_{\text{رئوستا}} \uparrow$   
 پس طبق رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$  با افزایش ولتاژ دو سر  $L_1$ ، توان مصرفی و نور آن نیز افزایش می‌یابد.

### فیزیک ۱

(مهرداد مردانی)

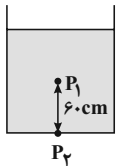
#### ۶۱- گزینه «۱»

اگر نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جامد و مایع بیشتر باشد، مایع جامد را تر نمی‌کند و قطرات مایع به صورت کره‌ای روی سطح جامد باقی می‌مانند.

(سیدیلال میری)

#### ۶۲- گزینه «۱»

اگر فشار در ۶۰ سانتی‌متری کف ظرف را برابر  $P_1$  و فشار در کف ظرف را برابر با  $P_2$  در نظر بگیریم، داریم:



$$\Delta P = P_2 - P_1 = \rho gh$$

$$\Rightarrow 120000 - P_1 = 2500 \times 10 \times 0.6 / 9.8$$

$$\Rightarrow P_1 = 105000 \text{ Pa} = 105 \text{ kPa}$$

(وفید میرآباری)

#### ۶۳- گزینه «۲»

$$P_0 + \rho gh = P_0 + P$$

$$\Rightarrow 1100 \times 10 \times h = 1210 \Rightarrow h = 0.11 \text{ m} = 11 \text{ cm}$$

(غرشید رسولی)

#### ۶۴- گزینه «۴»

فشاری که هر دو جسم به میز وارد می‌کنند حاصل از وزن آن‌هاست. با مساوی بودن وزن دو جسم به سراغ سطح تماس هر کدام با میز می‌رویم: فشار ناشی از وزن:

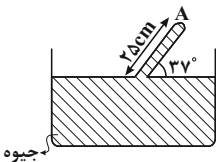
$$P = \frac{mg}{A} \begin{cases} \text{استوانه} \Rightarrow P_1 = \frac{mg}{\pi d^2} \xrightarrow{a=d} P_1 = \frac{4}{3} \frac{mg}{a^2} \\ \text{مکعب} \Rightarrow P_2 = \frac{mg}{a^2} \end{cases}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\frac{4}{3} \frac{mg}{a^2}}{\frac{mg}{a^2}} = \frac{4}{3}$$

(مسین ناصبی)

#### ۶۵- گزینه «۳»

ابتدا ارتفاع قائم لوله را حساب می‌کنیم:



#### ۵۷- گزینه «۳»

(مسین ناصبی)

مقاومت معادل مدار در حالت اول برابر است با:  $R_{eq} = R + \frac{R}{n} = \frac{(n+1)R}{n}$ بنابراین جریان در باتری برابر خواهد بود با:  $I_n = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{n\varepsilon}{(n+1)R}$ در حالت دوم جریان برابر است با:  $I_{n+1} = \frac{(n+1)\varepsilon}{(n+2)R}$ 

$$\text{درصد تغییر جریان} = \frac{I_2 - I_1}{I_1} \times 100 \Rightarrow 1/25 = \frac{I_{n+1} - I_n}{I_n} \times 100$$

$$\frac{I_{n+1} - I_n}{I_n} = \frac{I_{n+1}}{I_n} - 1 = \frac{n+1}{n+2} - 1 = \frac{1}{n+1}$$

$$\Rightarrow \frac{n^2 + 2n + 1}{n^2 + 2n} = \frac{81}{80} \Rightarrow 80n^2 + 160n + 80 = 81n^2 + 162n$$

$$\Rightarrow n^2 + 2n - 80 = 0 \Rightarrow (n+10)(n-8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = -10 \\ n = 8 \end{cases}$$

#### ۵۸- گزینه «۳»

(مهروی پراتی)

مقاومت‌های  $R_1$ ،  $R_2$  و  $R_3$  با هم موازی و اختلاف پتانسیل آن‌ها با هم برابر است:

$$V = RI \xrightarrow{V \text{ ثابت}} \begin{cases} \frac{R_2}{R_1} = \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow \frac{6}{4} = \frac{I_1}{2} \Rightarrow I_1 = 3A \\ \frac{R_2}{R_3} = \frac{I_2}{I_3} \Rightarrow \frac{6}{12} = \frac{I_2}{I_3} \Rightarrow I_3 = 1A \end{cases}$$

مجموع جریان‌های عبوری از  $R_1$ ،  $R_2$  و  $R_3$  با جریان شاخه اصلی مدار برابر است:

$$I_{\text{کل}} = I_1 + I_2 + I_3 = 3 + 2 + 1 = 6A$$

$$I_{\text{کل}} = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{\varepsilon}{\left(\frac{1}{\frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12}}\right) + 1} = 6 \Rightarrow \varepsilon = 24V$$

#### ۵۹- گزینه «۲»

(شهرام امیری دارانی)

جریان عبوری از مدار در یک مدار تک‌حلقه از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{12}{4+2} = 2A$$

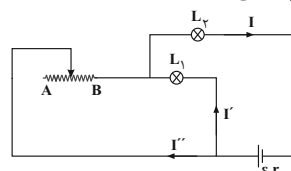
پس اختلاف پتانسیل دو سر باتری از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow V = 12 - 2 \times 2 = 8V$$

#### ۶۰- گزینه «۳»

(میثم دشتیان)

با حرکت لغزنده به سمت نقطه A مقدار مقاومت رئوستا افزایش یافته و

مقاومت معادل نیز زیاد می‌شود. پس طبق رابطه  $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$  جریانعبوری از مولد کاهش خواهد یافت. لذا جریان عبوری از لامپ  $L_2$  کاهشیافته و براساس رابطه  $P = RI^2$  توان مصرفی و نور لامپ  $L_2$  نیز کاهشخواهد یافت. برای بررسی نور لامپ  $L_1$  می‌توان این‌گونه نوشت:

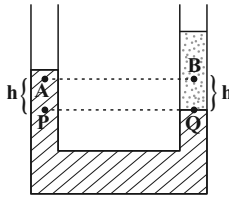
$$\rho_{Hg} h_{Hg} = \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} \Rightarrow \rho_{Hg} \times h_{Hg} = \frac{\rho_{Hg}}{\gamma} \times \rho \Rightarrow h_{Hg} = 3 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow P_{\text{مایع}} = 3 \text{ cmHg} \Rightarrow 82 = P_0 + 3 \Rightarrow P_0 = 79 \text{ cmHg}$$

(سراسری خارج از کشور تهرنی - ۹۵)

۶۹- گزینه ۱

هر مایعی که پایین تر و ته نشین تر باشد، چگالی آن بیشتر است. ( $\rho_1 > \rho_2$ )



با استفاده از برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:

$$P_P = P_Q \Rightarrow \rho_1 g h + P_A = \rho_2 g h + P_B \xrightarrow{\rho_1 > \rho_2} P_B > P_A$$

(معمده صارتی مام سیره)

۷۰- گزینه ۳

قاعده بالایی در عمق ۴ سانتی متری از سطح آزاد مایع و قاعده پایینی در عمق ۱۰ سانتی متری از سطح مایع قرار دارد. ابتدا فشار وارد بر قاعده بالا و پایین از طرف مایع را محاسبه می‌کنیم.

$$P = \rho g h \Rightarrow \begin{cases} P_1 = 5 \times 10^3 \times 10 \times 10 \times 10^{-2} = 2000 \text{ Pa} \\ P_2 = 5 \times 10^3 \times 10 \times 10 \times 10^{-2} = 5000 \text{ Pa} \end{cases}$$

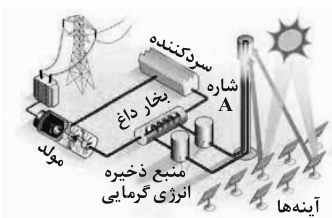
$$F = P \cdot A \Rightarrow \begin{cases} F_1 = P_1 \cdot A_1 = 2000 \times (2 \times 10^{-2})^2 = 0.8 \text{ N} \\ F_2 = P_2 \cdot A_2 = 5000 \times (4 \times 10^{-2})^2 = 8 \text{ N} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta F = 8 - 0.8 = 7.2 \text{ N}$$

شیمی ۳

(مرتضی رضایی زاده)

۷۱- گزینه ۴



با متمرکز شدن پرتوهای خورشیدی بر روی گیرنده برج، دمای سدیم کلرید مذاب (شاره یونی) افزایش می‌یابد و این شاره بسیار داغ به منبع ذخیره انرژی گرمایی سرازیر می‌شود تا حتی در روزهای ابری و شب هنگام، انرژی لازم برای تبدیل آب به بخار داغ را فراهم کند. بخار داغ، توربین را برای تولید انرژی الکتریکی به حرکت در می‌آورد.

(مرتضی کلائی)

۷۲- گزینه ۱

ترتیب قرارگیری عناصر داده شده در جدول تناوبی به صورت زیر است:

۱	۲	...	۱۶	۱۷	۱۸
			E	D	C
B	A				

بار یون  $\infty$  بار یون  $\approx$  چگالی بار شعاع حجم

$$\sin 37^\circ = \frac{h_A}{25} \Rightarrow 0.6 = \frac{h_A}{25} \Rightarrow h_A = 15 \text{ cm}$$

$$P_A + P_{\text{جیوه}} = P_0 \Rightarrow P_A = 75 - 15 = 60 \text{ cmHg}$$

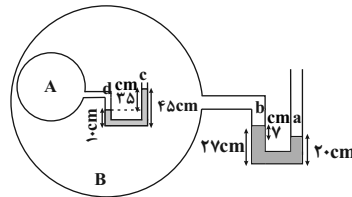
فشار حاصل از ۶۰ cmHg را بر حسب Pa (پاسکال) محاسبه می‌کنیم:

$$P_A = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow P = 13600 \times 10 \times 0.6 = 81600 \text{ Pa}$$

$$F = P \cdot A = 81600 \times 5 \times 10^{-4} = 40.8 \text{ N}$$

(ویدر مبر آباری)

۶۶- گزینه ۳



ابتدا فشار هوا را بر حسب cmHg به دست می‌آوریم:

$$P_0 = 108 \text{ kPa} = \rho_{\text{جیوه}} g h \Rightarrow 13600 \times 10 \times h = 108 \times 10^3$$

$$\Rightarrow h = \frac{108}{136} = 0.79 \text{ m} \Rightarrow P_0 = 80 \text{ cmHg}$$

از برابری فشار در نقاط a و b داریم:

$$P_0 = P_B + 7 \text{ cmHg} \Rightarrow P_B = 73 \text{ cmHg}$$

از برابری فشار در نقاط c و d داریم:

$$P_A = P_B + 2.5 \text{ cmHg} \Rightarrow P_A = 75.5 \text{ cmHg}$$

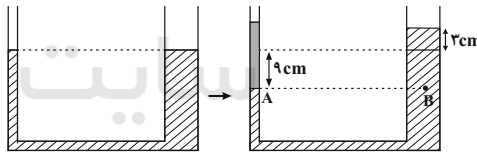
(فسره ارغوانی فر)

۶۷- گزینه ۴

حجم آب جابه‌جا شده در دو لوله یکسان است. طبق محاسبات زیر وقتی سطح آب در لوله چپ ۹ cm پایین برود، سطح آب در طرف راست ۳ cm بالا می‌رود:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 h_1 = A_2 h_2 \Rightarrow 2 \times 9 = 6 h_2$$

$$\Rightarrow h_2 = 3 \text{ cm}$$



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \frac{mg}{A_1} = P_0 + \rho g h$$

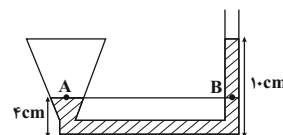
$$\Rightarrow \frac{m \times 10}{2 \times 10^{-4}} = 10000 \times 10 \times [(9+3) \times 10^{-2}]$$

$$m = 24 \times 10^{-3} \text{ kg} = 24 \text{ g}$$

(سیاوش فارسی)

۶۸- گزینه ۱

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow 82 = P_0 + h_{Hg}$$

حال باید محاسبه کنیم که ۶ cm از مایع معادل چه ارتفاعی از جیوه است.

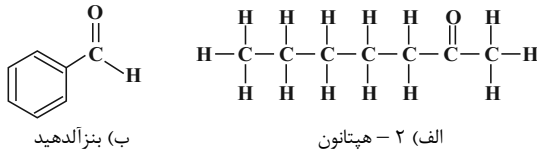
گزینه «۲»: گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می‌شود، وابسته نیست.  
گزینه «۴»: آنتالپی پیوند برابر آنتالپی واکنش زیر است:



(کامران یعقوبی)

## ۸۰- گزینه «۴»

ترکیب آلی موجود در بادام بنزآلدهید و ترکیب آلی موجود در میخک ۲- هپتانون می‌باشد که فرمول‌های مولکولی و ساختاری متفاوتی دارند.



(سیدرضا رضوی)

## ۸۱- گزینه «۴»

ابتدا انرژی حاصل از خوردن ۶۰g نان و ۲۰g تخم‌مرغ را تعیین می‌کنیم.

$$? \text{ kJ} = 11/5 \frac{\text{kJ}}{\text{g}} \times 60 \text{ g} + 6 \frac{\text{kJ}}{\text{g}} \times 20 \text{ g} = 810 \text{ kJ}$$

حال با توجه به اینکه در هر ساعت ۱۸۰۰ کیلوژول انرژی مصرف می‌شود می‌توان به مدت زمان دویدن رسید:

$$? \text{ min} = 810 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ h}}{1800 \text{ kJ}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 27 \text{ min}$$

(مهمد رضا یوسفی)

## ۸۲- گزینه «۳»

ابتدا تغییر آنتالپی سوختنی را که در اثر اضافه شدن یک گروه  $\text{CH}_2$  به وجود می‌آید حساب می‌کنیم و سپس آنتالپی سوختن بوتان را به صورت تقریبی به‌دست می‌آوریم:  
اختلاف فرمول‌های مولکولی متان و پروپان در دو گروه  $\text{CH}_2$  است. بنابراین داریم:

$$\Delta H_{\text{CH}_2} = -2220 - (-890) = -1330 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{CH}_2} = -665 \text{ kJ}$$

بنابراین برای آنتالپی سوختن بوتان داریم:

$$\Delta H_{\text{C}_4\text{H}_{10}} = -2220 - 665 = -2885 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

اکنون انرژی آزاد شده در اثر سوختن بوتان را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ kJ} = 20/3 \text{ g C}_4\text{H}_{10} \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}}{58 \text{ g C}_4\text{H}_{10}} \times \frac{2885 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}}$$

$$\times \frac{80}{100} = 807/8 \text{ kJ}$$

حال جرم کلسیم کربنات را به دست می‌آوریم.

$$? \text{ g CaCO}_3 = 807/8 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{178 \text{ kJ}}$$

$$\times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 461/6 \text{ g CaCO}_3$$

(مهمدپارسا فراهانی)

## ۸۳- گزینه «۲»

بررسی عبارت‌ها:

(آ) گاز شهری به طور عمده از متان تشکیل شده است. متان کمترین اندازه آنتالپی سوختن را در بین آلکان‌ها دارد. (درست)

(ب) با توجه به اینکه ارزش سوختی پروتئین و کربوهیدرات برابر است، به ازای مصرف مقادیر برابر از آن‌ها انرژی یکسانی به بدن می‌رسد. (نادرست)

(پ) در میان منابع انرژی بدن، تنها کربوهیدرات‌ها هستند که در بدن به گلوکز (قند خون) شکسته می‌شوند. (نادرست)

(ت) قدرمطلق آنتالپی سوختن آلکان‌ها از آلکن‌ها و آلکین‌های هم‌کربن بزرگتر است. (درست)

بنابراین یون‌های حاصل از عناصر داده شده به صورت  $\text{D}^-$  و  $\text{E}^{2-}$  و  $\text{A}^{2+}$  و  $\text{B}^+$  می‌باشد که بیشترین مقدار بار مربوط به یون‌های  $\text{E}^{2-}$  و  $\text{A}^{2+}$  می‌باشد.  
شعاع یون  $\text{A}^{2+}$  کوچکتر از یون  $\text{E}^{2-}$  می‌باشد، بنابراین چگالی بار یون  $\text{A}^{2+}$  بیشتر از یون  $\text{E}^{2-}$  می‌باشد.

(بهره پازوکی)

## ۷۳- گزینه «۲»

فقط مورد سوم صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

- در فروپاشی شبکه یونی، یون‌های گازی شکل از جامد یونی به‌دست می‌آیند. یون سدیم به اشتباه به حالت جامد داده شده است.

- با توجه به این‌که عدد کوئوردیناسیون یون‌های نمک‌طعام یکسان و برابر ۶ می‌باشد و قدرمطلق بار یون‌های  $\text{MgO}$  نیز یکسان و برابر ۲ می‌باشد. بنابراین نسبت آن‌ها به یکدیگر برابر سه است.

- با توجه به اینکه بار یون‌های ترکیب‌های یونی فلزات قلیایی و هالوژن‌ها یکسان می‌باشد. ترکیبی که شعاع یون‌های کوچکتری دارد، چگالی بار یون آن بیشتر بوده و انرژی فروپاشی بیشتری دارد ( $\text{LiF}$ ) و ترکیبی که شعاع یون‌های بزرگتری دارد، انرژی شبکه کمتری خواهد داشت ( $\text{CsI}$ ).

(بهره پازوکی)

## ۷۴- گزینه «۱»

با توجه به داده‌های جدول مقدار A باید بزرگتر از ۲۳۶۵، یعنی ۲۴۸۸ و مقدار B باید کوچکتر از ۷۰۵، یعنی ۶۵۰ و مقدار C باید بزرگتر از ۲۳۳۰، یعنی ۲۹۶۵ و مقدار D باید کوچکتر از ۲۶۳۵، یعنی ۲۰۷۹ باشد.

## شیمی ۲

(کامران یعقوبی)

## ۷۵- گزینه «۲»

در خوردن شیر گرم، فرایند هم‌دما شدن و سوختن و ساز هر دو با آزاد شدن انرژی همراه هستند.

(امین نوروزی)

## ۷۶- گزینه «۱»

موارد (ا) و (پ) صحیح نیستند. بررسی موارد نادرست.

(آ) تجربه‌های خوشایند داغی یا خنکی نوشیدنی‌ها نشانه‌ای از تفاوت میان دمای آن‌هاست.

(ب) در فرایندهای گرماده انرژی از سامانه به محیط منتقل می‌شود و با افزایش دمای سامانه همراه نیست.

(مرتضی زارعی)

## ۷۷- گزینه «۲»

موادهای «آ» و «ب» درست هستند.

(آ) درپوش نخ‌ری و مرطوب کار تهویه را به آسانی انجام می‌دهد.

(ب) تبخیر آب فرآیندی گرماگیر بوده و باعث می‌شود محتویات درون ظرف افت دما داشته و خنک بمانند.

(پ) آب در بدنه سفالی ظرف بیرونی نفوذ کرده و به آرامی تبخیر می‌شود.

(ت) این دستگاه ساده و ارزان در مقیاس صنعتی تولید و فراگیر شده است.

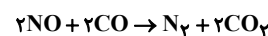
(بهزاد تقی‌زاده)

## ۷۸- گزینه «۳»

نمودار، تغییرات انرژی واکنش‌های گرماده را نشان می‌دهد که از بین واکنش‌های داده شده واکنش‌های آ و پ گرماده می‌باشند.

(مهری روانخواه)

## ۷۹- گزینه «۳»



بررسی سایر گزینه‌ها:

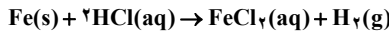
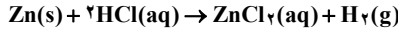
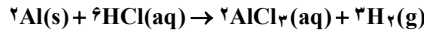
گزینه «۱»: همه مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق آنتالپی معینی دارند.

طبق قانون پایستگی جرم در یک واکنش، نوع و تعداد اتمها و جرم مواد شرکت‌کننده در هر لحظه از واکنش ثابت است ولی ساختار مولکولها می‌توانند تغییر کنند.

(سیر طاه / مصطفوی)

### ۹۲- گزینه «۲»

ابتدا به واکنش بین فلزهای Al، Fe و Zn با اسید یک ظرفیتی HCl توجه کنید.



توجه: آهن در واکنش با HCl از ظرفیت کم‌تر خود استفاده می‌کند. با توجه به واکنشها، حجم گاز هیدروژن تولیدی به ازای مصرف یک مول Al، ۱/۵ برابر دو فلز دیگر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه «۱»: مقایسه درست:

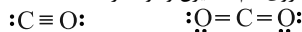
گزینه «۳»: واکنش‌پذیری روی (Zn) از آهن (Fe) در واکنش با HCl بیش‌تر است.

گزینه «۴»: با توجه به واکنشها، حجم اسید مصرفی به ازای مصرف دو مول آلومینیم ۳ برابر حجم اسید مصرفی در واکنش یک مول روی یا آهن است. بنابراین حجم اسید مصرفی به ازای مصرف یک مول Al، ۱/۳ برابر یا ۱/۵ برابر یک مول روی یا آهن است.

(ممیر زبیر)

### ۹۳- گزینه «۴»

اکسیدهای کربن شامل کربن مونوکسید (CO) و کربن دی‌اکسید (CO<sub>2</sub>) است. در هر دو ترکیب همه اتمها از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند. در ترکیب CO<sub>2</sub>، نسبت جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی برابر یک است. در هر دو ترکیب حداقل یک جفت الکترون ناپیوندی روی اتم اکسیژن وجود دارد.



(مهم‌عظیمیان زواره)

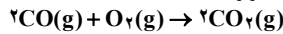
### ۹۴- گزینه «۳»

فقط مورد اول نادرست است:

مورد اول - پایداری کربن مونوکسید از کربن دی‌اکسید کم‌تر است.

مورد دوم - درست. چگالی: هوا < CO

مورد سوم - قابلیت انتشار CO در محیط بسیار زیاد است.



مورد چهارم - درست.

(رامین علیزاده)

### ۹۵- گزینه «۴»

به جدول زیر توجه کنید:

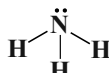
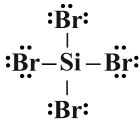
ردیف	۱			۲		
	ترکیب	شمار آنیون	تعداد کاتیون	ترکیب	شمار آنیون	تعداد کاتیون
۱	K <sub>2</sub> S	۱/۲	۲	Na <sub>3</sub> P	۱/۳	۳
۲	AlF <sub>3</sub>	۳/۱	۱	AlCl <sub>3</sub>	۳/۱	۱
۳	CaI <sub>2</sub>	۲/۱	۱	AgCl	۱/۱	۱
۴	NaCl	۱/۱	۱	MgCl <sub>2</sub>	۲/۱	۱

(مرتضی خوش‌کیش)

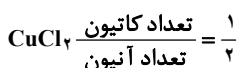
### ۹۶- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به ساختار لوویس، در مولکول NH<sub>3</sub> اتم‌های هیدروژن دارای آرایش هشت‌تایی نیستند.



گزینه «۲»:



مس (II) کلرید:

### ۸۴- گزینه «۴»

(سینا باسلی‌زاده)

$$q = q_{\text{آب}} + q_{\text{جرم‌سنج}}$$

$$\Rightarrow q = (m_{\text{آب}} \times c_{\text{آب}} + C_{\text{جرم‌سنج}}) \times \Delta T$$

$$q = (500 \times 4 / 2 + 1200) \times 10 = 33000 \text{ J} = 33 \text{ kJ}$$

$$? g = 33 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol}}{5650 \text{ kJ}} \times \frac{342 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \approx 2 \text{ g}$$

(میلاد رفقان)

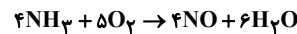
### ۸۵- گزینه «۳»

باید همه مواد به حالت گاز باشند، لذا تنها واکنش سوم قابل بررسی است.

(رسول عابدینی زواره)

### ۸۶- گزینه «۲»

معادله واکنش اکسایش آمونیاک به صورت زیر است:



برای محاسبه  $\Delta H$  واکنش فوق، واکنش I را معکوس و در ۴ ضرب کرده و واکنش‌های II و III را به ترتیب در ۶ و ۲ ضرب می‌کنیم.

$$\Delta H = 4(+46) + 2(180) + 6(-286) = -1172 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 8 / 5 \text{ g } NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17 \text{ g } NH_3} \times \frac{-1172 \text{ kJ}}{4 \text{ mol } NH_3} = -146 / 5 \text{ kJ}$$

(مهم‌رضا یوسفی)

### ۸۷- گزینه «۳»

گرد قاووت زودتر از خود مغز فاسد می‌شود؛ زیرا سطح تماس گرد نسبت به خود مغز با هوا بیش‌تر است.

## شیمی ۱

(مهم‌وزیری)

### ۸۸- گزینه «۲»

با توجه به جدول صفحه ۵۲ و نمودار خواسته شده در صفحه ۵۳، فشار گاز اکسیژن در ارتفاع ۵/۵ کیلومتری تقریباً نصف فشار آن در سطح زمین است.

(مهم‌وزیری)

### ۸۹- گزینه «۳»

بررسی عبارت‌های نادرست:

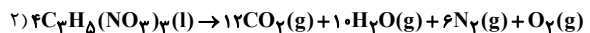
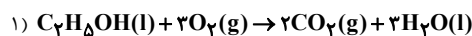
(آ) دقت کنید که اغلب اتمها از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند ولی لزوماً نه همه آن‌ها.

(ب) دو مول گاز هیدروژن با یک مول گاز اکسیژن واکنش می‌دهد.

(کامران یعفری)

### ۹۰- گزینه «۲»

معادله‌های موازنه شده عبارتند از:



بنابراین:

$$\frac{H_2O \text{ اولی}}{H_2O \text{ دومی}} = \frac{3}{10} = 0.3$$

$$\frac{CO_2 \text{ دومی}}{CO_2 \text{ اولی}} = 6$$

جمع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش ۱ برابر ۴ بوده که با ضریب ۳ C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> در واکنش دوم برابر است.

(شهرام مهم‌زاده)

### ۹۱- گزینه «۲»

فقط مورد سوم نادرست است:



ت) براساس جدول صفحه ۷۱ میزان  $\text{CO}_2$  تولیدی از منابع گوناگون متفاوت است. (درست)

(ممنوع وزیری)

### ۱۰۰- گزینه ۲

نمودار داده شده بیانگر مساحت برف در نیمکره شمالی زمین است. سایر عبارت‌ها با توجه به صفحه‌های ۶۹ و ۷۰ کتاب درسی درست هستند.

(مرتضی رضایی زاده)

### ۱۰۱- گزینه ۲

در نمودار داده شده، منحنی «آ» تغییرات دمای هوا در بیرون گلخانه و منحنی «ب» تغییرات دمای درون یک گلخانه را در یک روز زمستانی نشان می‌دهد. علت گرم ماندن هوای درون گلخانه این است که پرتوهای خورشیدی با عبور از سقف و دیواره‌های پلاستیکی شفاف باعث گرم شدن داخل گلخانه می‌شوند. اجسام گرم شده پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل می‌کنند. با این تفاوت که این پرتوها طول موج بلندتری نسبت به پرتوهای ورودی دارند بنابراین نمی‌توانند از لایه پلاستیکی عبور کرده و خارج شوند. گازهای گلخانه‌ای عبارتند از:



(ممنوع وزیری)

### ۱۰۲- گزینه ۴

همه عبارت‌های داده شده جاهای خالی را به درستی پر می‌کنند. شیمی سبز شاخه‌ای از شیمی است که در آن شیمیدان‌ها در جستجوی فرایندها و فرآورده‌هایی هستند که به کمک آن‌ها بتوان کیفیت زندگی را با بهره‌گیری از منابع طبیعی افزایش داد و هم‌زمان از طبیعت محافظت کرد. تولید سوخت سبز، تبدیل  $\text{CO}_2$  به مواد معدنی، تولید پلاستیک‌های سبز، دفن کردن کربن دی اکسید و تولید خودرو و سوخت با کیفیت بسیار خوب از جمله شاخه‌های شیمی سبز هستند.

(مسمن رهبری)

### ۱۰۳- گزینه ۳

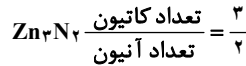
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ضمن سوختن زغال‌سنگ  $\text{CO}$ ،  $\text{CO}_2$ ،  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{SO}_2$  تولید می‌شوند. گزینه «۲»: به شکل‌های مختلف مولکولی یا بلوری یک عنصر آلوتروپ گفته می‌شود. گزینه «۴»: مطابق جدول صفحه ۷۶ کتاب درسی، گرمای آزاد شده از سوختن یک گرم هیدروژن بیش‌تر از یک گرم بنزین است.. (شیمی، صفحه‌های ۷۶، ۷۸ تا ۸۰)

(مجتبی اسر زاده)

### ۱۰۴- گزینه ۲

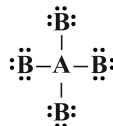
رنگ قهوه‌ای روشن هوای کلاتشهرها به دلیل وجود گاز  $\text{NO}_2$  است.



روی نیتريد:

گزینه «۳»: نام ترکیب  $\text{CrO}$ ، کروم (II) اکسید است.

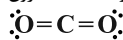
گزینه «۴»: با توجه به توضیحات داده شده، برای مولکول  $\text{AB}_4$  می‌توان ساختار زیر را رسم کرد که در این ساختار اتم A، مربوط به گروه ۱۴ جدول می‌باشد.



(کامران یعقوبی)

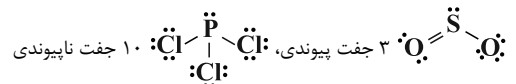
### ۹۷- گزینه ۴

با توجه به ساختار لوویس، در مولکول  $\text{CO}_2$  ۴ جفت الکترون پیوندی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

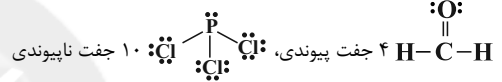


بررسی گزینه‌ها:

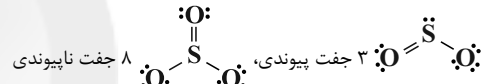
گزینه «۱»:



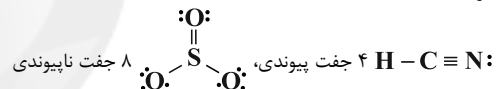
گزینه «۲»:



گزینه «۳»:



گزینه «۴»:

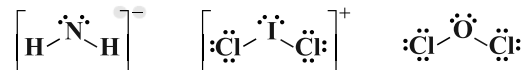


در گزینه «۴» اولی برابر با  $\text{CO}_2$  جفت الکترون پیوندی و دومی ۲ برابر  $\text{CO}_2$  جفت الکترون ناپیوندی دارد.

(مأمور رواج)

### ۹۸- گزینه ۲

ساختار لوویس گونه‌های داده شده به صورت زیر است:



در همه گونه‌ها ۴ الکترون پیوندی وجود دارد.

هر سه مورد بر روی اتم مرکزی خود ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارند.

$$\frac{2}{8} = \frac{1}{4} \quad \text{نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در } \text{Cl}_2\text{O}$$

$$\frac{2}{8} = \frac{1}{4} \quad \text{نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در } \text{ICl}_2^{+}$$

(سید سنا اعرابی)

### ۹۹- گزینه ۱

بررسی موارد:

آ) طبق متن صفحه ۶۵ درست می‌باشد.

ب) براساس شکل کنار صفحه ۶۷ pH محلول لوله‌بازکن بیشتر از pH محلول آمونیاک می‌باشد یعنی محلول لوله‌بازکن بازی‌تر از محلول آمونیاک می‌باشد. (درست)

پ) باران به دلیل حل شدن اکسیدهای نافلزی همچون  $\text{NO}_2$  و  $\text{SO}_2$  در آن اسیدی است و طبق صفحه ۶۸ گاهی باران اسیدی باعث خشکی و ترک‌خوردگی پوست بدن می‌شود (درست)