



نام و نام خانوادگی:

تعداد سوال: ۱۴۰

افشار

نام آزمون: تجربی نظام جدید ۹ اسفند

زمان برگزاری: ۱۵۰ دقیقه

مرکز مشاوره تحصیلی دکتر
علیرضا افشار

۱ یافته‌های حاصل از چند ایستگاه لرزه‌شناسی نمی‌تواند در برآورد زلزله‌ای که رخ داده به ما کمک کند.

- ① مرکز سطحی ② زمان دقیق وقوع ③ عمق واقعی کانون ④ میزان خرابی‌های یک منطقه

۲ کدام ساخت زمین‌شناسی حاصل عمل تنش برشی است؟

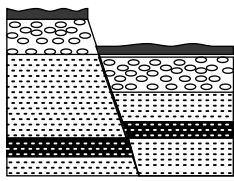
- ① تاقدیس ② چین تک‌شیب ③ گسل امتداد لغز ④ ناودیس

۳ کدام عبارت، مرکز سطحی یک زمین لرزه را بهتر معرفی می‌کند؟

- ① نقطه‌ای در زیر کانون که امواج لرزه بزرگ‌ترین دامنه را دارند.
② خاستگاه امواج لرزه‌ای که برای آسانی کار آن را به صورت یک نقطه در نظر می‌گیرند.
③ نقطه‌ای در روی زمین و بالای کانون که آزاد شدن انرژی از آن نقطه شروع می‌شود.
④ نقطه‌ای در روی زمین که امواج حاصل از زمین لرزه زودتر از بقیه نقاط به آنجا می‌رسند.

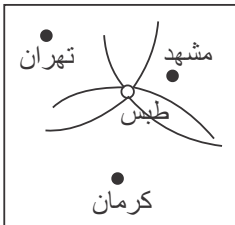
۴ کدام مورد تاریخچه‌ی فرضی شکل زیر را بهتر نشان می‌دهد؟

- ① گسل عادی، رسوب گذاری، فرسایش، گسل عادی
② گسل معکوس، فرسایش، رسوب گذاری، گسل عادی
③ گسل عادی، فرسایش، رسوب گذاری، گسل معکوس
④ گسل معکوس، فرسایش، رسوب گذاری، گسل معکوس



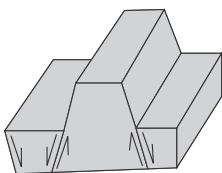
۵ در شکل مقابل، طبس مرکز سطحی زلزله است و توسط دستگاه‌های لرزه‌نگار مشخص شده است. کدام گزینه در مورد میزان خرابی‌ها و بزرگی زمین‌لرزه صحیح است؟

- ① در شهر مشهد میزان خرابی‌ها کم‌ترین و بزرگی بیش‌ترین مقدار است.
② در شهر کرمان میزان خرابی‌ها و بزرگی کم‌ترین مقدار است.
③ میزان خرابی‌ها در سه شهر برابر و بزرگی در شهر مشهد بیش‌ترین مقدار است.
④ میزان خرابی‌ها در شهر مشهد بیش‌ترین و بزرگی در هر سه شهر برابر است.



۶ ساخت نشان داده شده در شکل، بر اثر تنش به وجود آمده و نوعی گسل است.

- ① کششی - رانده ② برشی - عادی
③ برشی - رانده ④ کششی - عادی



۷ در شکل‌های برشی از لایه‌های چین‌خورده دیده می‌شود، کدام یک تاقدیس را نشان می‌دهد؟ (به ترتیب از ۱ تا ۳ لایه‌ها جوان‌تر می‌شوند.) (با تغییر)

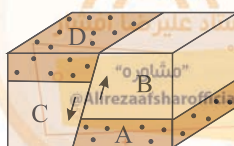
- ① ۱ ۳ ۲ ۳ ۱ ② ۱ ۲ ۳ ۲ ۱ ③ ۳ ۲ ۱ ۲ ۳ ④ ۳ ۱ ۲ ۱ ۳

۸ برای ثبت موج L یک زلزله در یک ایستگاه لرزه‌نگاری حداقل چند لرزه‌نگار لازم است؟

- ① ۳ ② ۱ ③ ۲ ④ ۴

۹ باتوجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه نادرست است؟

- ① C, B هم‌سن‌اند. ② C از D مسن‌تر است.
③ A از B جوان‌تر است. ④ A و D هم‌سن‌اند.



۱۰ گسلی که در آن سطح گسل باشد و فرودیواره نسبت به فرادیواره باشد، می تواند ناشی از تأثیر تنش باشد.

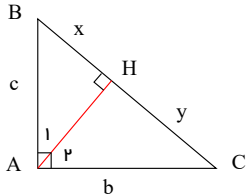
- ۱ قائم- پایین تر- برشی ۲ قائم- بالاتر- برشی ۳ مایل- بالاتر- فشاری ۴ مایل- بالاتر- کششی

۱۱ در دوزنقه‌ی متساوی‌الساقین به قاعده‌ی ۱۲ و ۴ طول ارتفاع وارد بر قاعده ۴ است، اوساط اضلاع را بهم وصل می‌کنیم. محیط چهارضلعی حاصل چقدر است؟

- ۱ $4\sqrt{5}$ ۲ $8\sqrt{5}$ ۳ $4\sqrt{10}$ ۴ $8\sqrt{10}$

۱۲ در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\angle A = 90^\circ$) چنانچه ارتفاع وارد بر وتر باشد، AH واسطه‌ی هندسی بین کدام دو پاره خط است؟

- ۱ BH و AB ۲ CH و AC ۳ BH و BC ۴ CH و BH



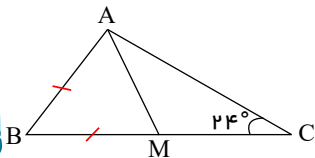
۱۳ در شکل مقابل $\angle A = 90^\circ$. حاصل $\frac{c}{b}$ برابر کدام است؟

- ۱ $\frac{y}{x}$ ۲ $\sqrt{\frac{x}{y}}$ ۳ $\frac{x}{x+y}$ ۴ $\frac{yx}{x}$

۱۴ نسبت مساحت‌های دو پنج ضلعی منتظم برابر با $\frac{4}{9}$ است. اگر اندازه‌ی ضلع یکی از آنها ۶ باشد، اندازه‌ی ضلع دیگری برابر است با:

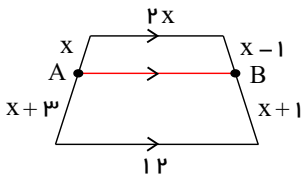
- ۱ ۸ یا ۴ ۲ ۹ یا ۴ ۳ ۸ یا ۹ ۴ ۱۳ یا ۵

۱۵ در شکل روبه‌رو، $AB = BM$ و مثلث‌های ABC و AMC با هم متشابه‌اند، زاویه‌ی AMB چند درجه است؟



- ۱ ۶۵ ۲ ۶۸ ۳ ۷۲ ۴ ۷۰

۱۶ در دوزنقه‌ی روبه‌رو، طول پاره خط AB کدام است؟

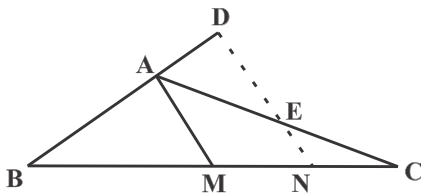


- ۱ ۹ ۲ ۷٫۵ ۳ ۱۰ ۴ ۸

۱۷ نمودار تابع $y = -4 \cos(\frac{\pi}{4} - 3\pi x)$ روی بازه‌ی $[-1, 1]$ در چند نقطه بیشترین مقدار را دارد؟

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۱۸ در مثلث ABC ($AB = \frac{2}{3}AC$)، پاره خط ND موازی میانه‌ی AM است. نسبت $\frac{AD}{AE}$ کدام است؟



- ۱ $\frac{4}{9}$ ۲ $\frac{5}{9}$ ۳ $\frac{2}{3}$ ۴ $\frac{4}{5}$

۱۹ در یک مثلث یک ضلع را به اندازه‌ی دو ضلع دیگر در دو طرف امتداد می‌دهیم. (از هر رأس به اندازه‌ی ضلع کناری خود) نقاط بدست آمده را به رأس مقابل این ضلع وصل می‌کنیم، اگر بدانیم در مثلث قبلی زاویه‌ی روبرو به ضلع امتداد داده شده 100° است. در مثلث حاصل کوچکترین زاویه‌ی خارجی چند است؟

- ۱ 20° ۲ 40° ۳ 80° ۴ نمی‌توان محاسبه کرد

۲۰ در یک مثلث زوایا به نسبت ۸ و ۹ تقسیم شده اند زاویه‌ی بین میانه و ارتفاع وارد بر ضلع بزرگتر چقدر است؟

- ۱ 80° ۲ 70° ۳ 60° ۴ 50°

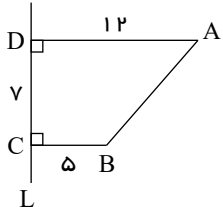
۲۱ در مثلث ABC ، بر روی ضلع BC ، پاره‌خط‌های $BM = BA$ و $CN = CA$ را جدا می‌کنیم. اگر زاویه‌ی $\hat{A} = 72^\circ$ ، آنگاه اندازه‌ی زاویه‌ی $M\hat{A}N$ چند درجه است؟

- ۱ ۵۴ ۲ ۵۲ ۳ ۴۸ ۴ ۴۲

۲۲) کدام گزینه مثال نقض دارد؟ (با تغییر)

- ۱) بزرگترین ضلع مثلث همواره روبرو به بزرگترین زاویه آن است.
 ۲) در هر مثلث که زاویه بزرگتر از 90° ندارد محل برخورد عمودمنصف‌ها درون مثلث است.
 ۳) هر دو مثلث هم‌نهشت هم مساحت هستند.
 ۴) در هر مثلث که هم‌ی‌زوایی آن کوچک‌تر از 90° باشد محل برخورد ارتفاع‌ها داخل مثلث است.

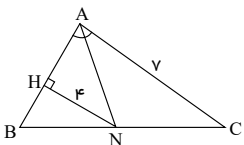
۲۳) در شکل زیر با کمک خط‌کش و پرگار، نقطه‌ی O را چنان پیدا کرده‌ایم که از A و B به یک فاصله بوده و فاصله‌ی O از خط L برابر 8 است. طول OA کدام می‌تواند باشد؟



- ۱) $2\sqrt{3}$
 ۲) $3\sqrt{2}$
 ۳) 5
 ۴) $4\sqrt{2}$

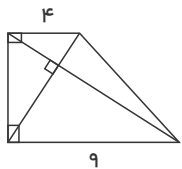
۲۴) نقطه‌ی M روی عمود منصف AB قرار دارد و به ترتیب از A و B به اندازه‌ی $x + 5$ و $3x - 7$ فاصله دارد. اگر طول پاره خط AB برابر 8 واحد باشد، فاصله‌ی M از پاره خط AB چقدر است؟

- ۱) 5
 ۲) 7
 ۳) $\sqrt{105}$
 ۴) $\sqrt{115}$



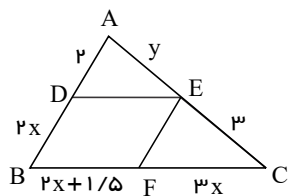
۲۵) در شکل مقابل، AN نیمساز زاویه \hat{A} و $AH = 3$ است. طول NC کدام است؟

- ۱) $4\sqrt{2}$
 ۲) 4
 ۳) 6
 ۴) $4\sqrt{3}$



۲۶) در دوزنقه قائم‌الزاویه مقابل، اندازه ساق قائم کدام است؟

- ۱) 5
 ۲) 6
 ۳) 7
 ۴) 8

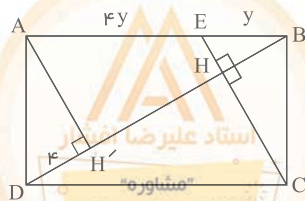


۲۷) در شکل روبه‌رو $DE \parallel BC$ و $EF \parallel AB$ است. x برابر کدام است؟

- ۱) 3
 ۲) 0.75
 ۳) 1.5
 ۴) 0.75

۲۸) نقطه‌ی O درون مثلث قائم‌الزاویه ABC که $BC = 2AB$ و $\hat{A} = 90^\circ$ از هر سه ضلع آن به یک فاصله است. اندازه زاویه AOB چند برابر اندازه زاویه AOC است؟

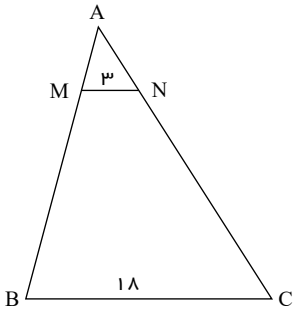
- ۱) 0.875
 ۲) 0.75
 ۳) 0.5
 ۴) 1



۲۹) در مستطیل شکل زیر، مساحت مثلث CHD کدام است؟ ($DH' = 4$)

- ۱) $20\sqrt{5}$
 ۲) $40\sqrt{5}$
 ۳) $60\sqrt{5}$
 ۴) $80\sqrt{5}$

۳۰) مطابق شکل مثلث ABC مفروض است. اگر $MN \parallel BC$ و محیط مثلث AMN برابر ۸ واحد باشد، حاصل $MB + NC$ کدام است؟



- ۱) ۱۲
- ۲) ۱۶
- ۳) ۲۰
- ۴) ۲۵

۳۱) در همه‌ی گیاهانی که جذب CO_2 محیط در روز صورت می‌گیرد.....

- ۱) تثبیت CO_2 طی یک مرحله صورت می‌گیرد.
- ۲) سازگاری جهت جلوگیری از تنفس نوری دیده می‌شود.
- ۳) آنزیم روبیسکو توانایی تسریع دو نوع واکنش متفاوت را دارد.
- ۴) ورود CO_2 به سلول محل چرخه‌ی کالوین به صورت گاز انجام می‌گیرد.

۳۲) چند مورد از عبارات زیر درست است؟

- الف) همه‌ی اجزای بخش آلی خاک را می‌توان در نوعی کود که استفاده بیش از حد آن به گیاهان آسیب کمتری می‌زند یافت.
- ب) نوعی فرآیند که در آن آنزیم روبیسکو نقش ایفا می‌کند در گیاهان بخش کمی از مواد مورد نیاز گیاه را تأمین می‌کند.
- ج) گیاهان آبزی همانند باکتری‌ها پس از مجاورت با گروهی از کودها، باعث مرگ گروهی از فتوسنتزکننده‌ها می‌شوند
- د) موادی که در متابولیسم سلول‌های گیاهی نقش دارند و از محیط خارج به گیاه وارد می‌شوند قطعاً از طریق ریشه جذب خواهند شد.

- ۱) ۰
- ۲) ۱
- ۳) ۲
- ۴) ۳

۳۳) محل واکنش چرخه‌ی کالوین با یکسان

- ۱) محل ورود پروتون‌های خروجی از آنزیم ATP ساز - است.
- ۲) محل ساخت مولکول $NADPH$ - نیست.
- ۳) محل تجزیه‌ی آب توسط انرژی آب - است.
- ۴) محل ساخت ATP در آنزیم ATP ساز - نیست.

۳۴) هر مولکولی که توسط آنزیم ATP ساز تولید می‌شود، قطعاً.....

- ۱) در مرحله‌ی تولید و یا بعد از تولید مولکول ۶ کربنی در چرخه‌ی کالوین استفاده شود.
- ۲) در مرحله‌ی تولید ریبولوزیسی فسفات چرخه‌ی کالوین استفاده می‌شود.
- ۳) در مرحله‌ی تولید و یا بعد از تولید مولکول ۳ کربنه مصرف می‌شود.
- ۴) در مرحله‌ی تولید و یا بعد از تولید قند ۳ کربنه مصرف می‌شود.

۳۵) در زنجیره‌ی انتقال الکترون راکیزه واکنش‌های مستقل از نور سبزدیسه

- ۱) همانند - اکسیژن مصرف می‌شود.
- ۲) همانند - مولکول حامل الکترون مصرف می‌شود.
- ۳) برخلاف - ATP مصرف می‌شود.
- ۴) برخلاف - کربن اکسایش پیدا می‌کند.

۳۶) مراکز واکنش در فتوسیستم ها

- ۱) انرژی را از آنتن‌های گیرنده نور دریافت می‌کنند.
- ۲) دارای سبزینه‌های a و b هستند.
- ۳) همانند آنتن‌های گیرنده‌ی نور، کاروتنوئید ندارند.
- ۴) توانایی تجزیه آب را دارند.

۳۷) کدام عبارت در مورد تنفس نوری به درستی بیان شده است؟

- ۱) در تنفس نوری، در چند مرحله اکسیژن مصرف می‌شود.
- ۲) در تنفس نوری ATP تولید نمی‌شود.
- ۳) انجام تنفس نوری در گیاهان C_4 ، در میانبرگ‌های اسفنجی رخ می‌دهد.
- ۴) با شرایطی که در گیاهان C_4 وجود دارد، تنفس نوری رخ نمی‌دهد.

۳۸) در مورد گیاهان C_4 نمی‌توان گفت

- ۱) میانبرگ‌های اسفنجی، کلروپلاست ندارند.
- ۲) دسته‌های آوندی آبکش و چوبی، کنار هم قرار دارند.
- ۳) سلول‌های نگهبان روزنه، کلروپلاست دارند.
- ۴) میانبرگ نرده‌ای ندارند.



۳۹ اکثر گیاهان

- ۱ CO_2 را به طور مستقیم و بدون واسطه وارد چرخه کالوین می‌کنند. ۲ CO_2 را ابتدا در یک اسید آلی تثبیت و سپس وارد چرخه کالوین می‌کنند.
 ۳ در چرخه کالوین ATP ، $NADPH$ به یک مقدار مصرف می‌شوند. ۴ در یاخته‌های غلاف آوندی کلروپلاست دارند.

۴۰ اولین مولکول ساخته شده در اولین مولکول ساخته شده در است.

- ۱ تنفس نوری، همانند - تثبیت کربن گیاهان C_3 ، ناپایدار ۲ تنفس نوری، برخلاف - تثبیت کربن گیاهان C_4 ، پایدار
 ۳ تنفس نوری، همانند - تثبیت کربن گیاهان CAM ، ناپایدار ۴ تثبیت کربن گیاهان CAM ، برخلاف - تنفس نوری، ناپایدار

۴۱ چند مورد جمله‌ی زیر را به درستی کامل می‌کند؟

در مرحله‌ای از فتوسنتز که تولید می‌شود، مصرف می‌شود.

- الف) $ATP - NADP^+$ (ب) قند سه کربنه - $NADP^+$
 ج) $ADP - NADPH$ (د) قند سه کربنه - ATP

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۴۲ کدام یک، جمله‌ی مقابل را به طور درستی، تکمیل می‌نماید؟ «در تیلاکوئید گیاه گوجه فرنگی»

- ۱ با عملکرد پروتئین پمپ بر تراکم H^+ در محل تولید ATP افزوده می‌شود. ۲ پروتئین کانالی بدون صرف انرژی، ADP را به ATP تبدیل می‌کند.
 ۳ عملکرد پمپ باعث افزایش pH در محل عمل رویسکو می‌شود. ۴ عملکرد پمپ با افزایش یون فسفات در محل تولید O_2 همراه است.

۴۳ کدام عبارت، جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

هر گیاهی که در می‌تواند ، قطعاً (با تغییر)

- ۱ طول روز - به تولید نوری ATP پردازد - فاقد میانبرگ نرده‌ای می‌باشد.
 ۲ آب و هوای گرم - با سرعت بسیار بالایی رشد کند - CO_2 را در دو مرحله تثبیت می‌نماید.
 ۳ دمای بالا - فرآیند فتوسنتز را متوقف سازد - توانایی ساخت ATP در عدم حضور اکسیژن را دارد.
 ۴ نور شدید - با روزه‌های تقریباً بسته فتوسنتز کند - دو سیستم آنزیمی برای تثبیت کربن دارند.

۴۴ کدام گزینه برای تکمیل جمله‌ی زیر مناسب نیست؟

«در گیاه نخودفرنگی، درون میتوکندری همانند کلروپلاست، امکان وجود دارد.»

- ۱ تشکیل ترکیب پنج‌کربنی ۲ بازسازی گیرنده‌ی الکترون ۳ آزادسازی دی‌اکسید کربن ۴ مصرف اکسیژن

۴۵ کدام گزینه جمله‌ی 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 دو فسفات، تولید می‌شود.
 ۲ اسید سه کربنی - قند سه کربنی، مولکول‌های پر انرژی، مصرف می‌شود.
 ۳ ترکیب شش کربنی - ترکیب سه کربنی، هیچ مولکول پر انرژی ATP ، مصرف نمی‌شود.
 ۴ قند سه کربنی - مولکول ریبولوز فسفات، هیچ ترکیب ATP و $NADPH$ مصرف نمی‌شود.

۴۶ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«در گیاهان C_3 موجود در طبیعت،»

- ۱ با افزایش میزان تراکم اکسیژن موجود در جو، سرعت فتوسنتز کاهش می‌یابد.
 ۲ اولین ترکیب آلی تولید شده طی چرخه کالوین، نوعی اسید آلی سه کربنی می‌باشد.
 ۳ تثبیت کربن در یاخته‌های گیاه فقط توسط واکنش‌های مستقل از نور چرخه کالوین در کلروپلاست صورت می‌گیرد.
 ۴ عدد اکسایش اتم کربن در مولکول قند نسبت به اتم کربن در مولکول کربن دی‌اکسید، کاهش یافته است.



۴۷ در گیاهانی که به طور قطع

- ۱ اولین ترکیب پایدار حاصل از تثبیت CO_2 در آن‌ها چهار کربنی است - هر یاختهٔ سبزینه‌دار (کلروفیل‌دار) فقط به یک روش CO_2 را تثبیت می‌کند.
- ۲ شب‌ها روزه‌های هوایی خود را برای جذب CO_2 باز می‌کنند - کریچه‌هایی (واکوئل‌هایی) حاوی ترکیبات نگه‌دارندهٔ آب دارند.
- ۳ یاخته‌های اطراف دسته‌های آوندی آن‌ها دارای سبزینه می‌باشد - هر یاخته دارای دیوارهٔ دومین در بافت زمینه‌ای آن، مرده است.
- ۴ اولین ترکیب پایدار حاصل از تثبیت CO_2 در آن‌ها سه کربنی است - هر یاختهٔ فتوسنتزکنندهٔ آن فاقد توانایی عبور از نقاط واریسی است.

۴۸ کدام گزینه، دربارهٔ گیاهانی که تثبیت CO_2 را در دو زمان متفاوت انجام می‌دهند، صحیح است؟

- ۱ برای افزایش فعالیت کربوکسیلازی آنزیم رویسکو، غلظت اکسیژن را در یاخته‌های میانبرگ کاهش می‌دهند.
- ۲ می‌توانند هم‌زمان با کاهش دادن اسید سه کربنی در کلروپلاست، درون یاخته NAD^+ را به $NADH$ تبدیل کنند.
- ۳ می‌توانند در محیط‌های با دما و شدت نور بالا، در پی فعالیت اکسیژنازی آنزیم رویسکو ATP تولید کنند.
- ۴ آنزیم مصرف‌کنندهٔ CO_2 ، مولکول شش کربنی حاصل را به دو مولکول سه کربنی تجزیه می‌کند.

۴۹ کدام گزینه عبارت زیر را به صورت نادرست تکمیل می‌کند؟

در پلاسمولیز تورژسانس

- ۱ برخلاف - افزایش فشار اسمزی یاخته‌های نگهبان روزه صورت می‌گیرد.
- ۲ همانند - با انتقال فعال یون‌ها می‌توانند بین یاخته‌های نگهبان روزه و روپوست جابه‌جا شوند.
- ۳ برخلاف - در گیاهان C_3 فرایند تولید مولکول‌های قند ۳ کربنه در یاختهٔ نگهبان روزه کاهش می‌یابد.
- ۴ همانند - همچنان تولید استیل کوآنزیم A و مولکول ۶ کربنی در یاخته‌ها صورت می‌گیرد.

۵۰ چند مورد جملهٔ زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

در هنگام روزه‌ها در گیاهان C_3 و هم‌زمان با فشار اسمزی سلول‌های نگهبان روزه
 الف) بسته بودن - کاهش - میزان اکسیژن در اطراف یاخته‌ها کاهش می‌یابد.
 ب) بسته بودن - کاهش - میزان دی‌اکسید کربن در اطراف یاخته‌ها کاهش می‌یابد.
 ج) باز بودن - کاهش - با کمک آنزیم رویسکو مولکول‌های ۶ کربنهٔ دوفسفاته تشکیل می‌شود.
 د) بسته بودن - افزایش - یون‌های Cl^- و K^+ با انتقال فعال به سلول‌های نگهبان روزه وارد شده‌اند.

- ۱ صفر ۲ مورد ۱ ۳ مورد ۲ ۴ مورد ۳

۵۱ در فرآیند اسپرم‌زایی، هنگام ، هر کروموزوم، یک مولکول DNA خواهد داشت.

- ۱ کوتاه و قطور شدن کروماتین‌ها
- ۲ از بین رفتن رشته‌های دوک در اسپرماتید
- ۳ تشکیل رشته‌های دوک در اطراف هر هسته
- ۴ ردیف شدن کروموزوم‌ها در سطح استوایی سلول

۵۲ شکل مقابل را در سلول اولیه نشان می‌دهد.



- ۱ آنافاز میوز I، $2n = 2$
- ۲ آنافاز میوز II، $2n = 4$
- ۳ آنافاز میوز، $2n = 4$
- ۴ آنافاز میوز، $2n = 2$

۵۳ هر گاه هنگام تقسیم، در هستهٔ یک سلول، تعدادی ساختار چهار کروماتیدی ایجاد شود، به طور قطع می‌توان گفت که (با تغییر)

- ۱ این سلول، دو تقسیم متوالی را انجام خواهد داد.
- ۲ از این تقسیم، چهار گامت تولید خواهد شد.
- ۳ این تقسیم در تولید مثل جنسی رخ نمی‌دهد.
- ۴ تعداد کروموزوم‌های حاصل این تقسیم در هر سلول، زوج می‌باشد.

۵۴ کدام عبارت درست است؟ (با تغییر)

- ۱ در هر جاندار یوکاریوتی، گامت‌ها با تقسیم میوز تشکیل می‌شوند.
- ۲ هر نوع تولیدمثلی که با دخالت میوز انجام می‌شود، غیر جنسی است.
- ۳ هر نوع تولیدمثلی که در آن فقط یک والد شرکت دارد، غیر جنسی است.
- ۴ هر سلول جاندار قبل از تقسیم، کروموزوم‌های خود را همانندسازی می‌کند.

استاد علیرضا افشار

"مشاوره"

@Alirezaafshar

۵۵) در مورد بکرزایی چند جمله نادرست است؟

- الف) نوعی تولیدمثل جنسی است که فرد از تخمک لقاح نیافته رشد و نمو می‌یابد.
 ب) فرزند حاصل از بکرزایی تمام ژن‌های خود را از یک والد کسب می‌کند.
 ج) فقط در بی‌مهرگان و حشراتی مثل زنبور یافت می‌شود.
 د) در این تولیدمثل گاهی کروموزوم‌های تخمک دو برابر می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

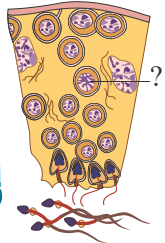
۲ (۲)

۱ (۱)

۵۶) به طور معمول، در فرآیند تقسیم رشتمان یک یاخته زندهٔ اپیدرم پوست انسان، قبل از آغاز شکل‌گیری رشته‌های دوک و بعد از تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر صورت می‌گیرد.

- ۱) نقطهٔ واریسی دوم - جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر
 ۲) همانندسازی سانتریول‌ها - ایجاد حداکثر فشردگی در کروموزوم‌ها
 ۳) تجزیهٔ شبکهٔ آندوپلاسمی به قطعات کوچک‌تر - اتصال رشته‌های دوک به سانترومرها
 ۴) تجزیهٔ پوشش هسته - تخریب رشته‌های دوک

۵۷) با توجه به شکل مقابل که بخشی از لولهٔ اسپرم ساز را نشان می‌دهد، کدام یک از موارد زیر در رابطه با یاخته‌ای که با علامت «؟» مشخص شده، به درستی بیان شده است؟



- ۱) هورمون تستوسترون به خون ترشح می‌کند.
 ۲) یاخته‌ای هاپلوئید و دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی است.
 ۳) در از بین بردن باکتری‌های بیماری‌زای لولهٔ اسپرم ساز نقش دارد.
 ۴) دارای تعداد سانترومرهای برابر با یاختهٔ مادری است.

۵۸) با توجه به شکل‌های مقابل که مربوط به مراحل تقسیم یک یاختهٔ گیاهی است، کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟
 «در مرحلهٔ نشان داده شده در شکل»



۴

۳

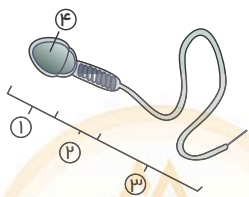
۲

۱

- ۱) تعداد کروماتیدها برابر تعداد آن‌ها در شکل ۳ است.
 ۲) تعداد سانترومرها دو برابر تعداد آن‌ها در شکل ۲ است.
 ۳) سانترومر کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک متصل می‌شوند.
 ۴) با اتصال صفحهٔ یاخته‌ای به دیوارهٔ یاختهٔ مادری دو یاختهٔ جدید از هم جدا می‌شوند.

۵۹) با توجه به شکل مقابل که نوعی یاخته در انسان سالم و بالغ را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) بخش ۲، در تبدیل انرژی مواد مغذی به انرژی نهفته در نوعی مولکول شیمیایی نقش دارد.
 ۲) بخش ۳، در خارج از محل تولید خود، توانایی حرکت کردن را به دست می‌آورد.
 ۳) بخش ۴، حاوی ۲۴ نوع فام‌تن و اطلاعات لازم برای زندگی یاخته است.
 ۴) بخش ۱، موادی دارد که در نفوذ این یاخته در لایه‌های محافظت‌کنندهٔ یاخته دیگر نقش دارند.



استاد علیرضا افشار

"مشاوره"

@Alirezaafsharofficial

۶۰ چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ (با تغییر)

- «در یک مرد سالم و بالغ، هر هورمون محرک غدد جنسی»
 الف) به طور مستقیم باعث متحرک شدن اسپرم‌ها در خارج از بیضه‌ها می‌شوند.
 ب) می‌توانند یاخته‌های هدف مشترک با هورمون‌های تیروئیدی داشته باشند.
 پ) در آزادسازی آنزیم‌های آکروزوم در حین برخورد با تخمک نقش دارند.
 ت) دارای یاخته‌های هدف دیپلوئید در لوله اسپرم‌ساز هستند.

۳ ۴

۲ ۳

۱ ۲

۱ صفر

۶۱ کدام گزینه، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هنگامی که دیواره داخلی رحم»

- ۱) حداکثر ضخامت خود را دارد، میزان هورمون استروژن خون در بالاترین حد خود قرار دارد.
 ۲) شروع به ضخیم شدن می‌کند، مقدار هورمون‌های استروژن و پروژسترون در خون افزایش می‌یابد.
 ۳) حداقل ضخامت خود را دارد، میزان هورمون‌های استروژن و پروژسترون در خون کاهش می‌یابد.
 ۴) شروع به ضخیم شدن می‌کند، مقدار هورمون استروژن همانند هورمون LH در خون، در حال افزایش است.

۶۲ لقاح موقعی آغاز می‌شود که

- ۱) مایع منی به رحم وارد شود.
 ۲) هسته اسپرم وارد تخمک شده، با هسته تخمک ادغام شود.
 ۳) لایه فسفولیپیدی یاخته اسپرم با لایه فسفولیپیدی یاخته هاپلوئید دارای کروموزوم مضاعف در تماس قرار می‌گیرند.
 ۴) آکروزوم اسپرم پاره شده و آنزیم‌های هضم کننده جدار لقاحی را هضم کنند.

۶۳ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«نمی‌توان گفت هورمون همانند گیرنده دارد.»

- ۱) تستوسترون - هورمون رشد در یاخته‌های اندام استخوان
 ۲) FSH - LH در یاخته‌های لوله اسپرم ساز
 ۳) تستوسترون در یاخته‌های هیپوتالاموس - هیپوفیز
 ۴) مترشح از یاخته‌های بینایی بر روی یاخته‌های ماهیچه - حنجره

۶۴ چند گزینه زیر عبارت درستی را بیان می‌کند؟

- الف. دوره‌های جنسی در زنان ابتدا نامنظم سپس منظم و پس از آن متوقف می‌شود.
 ب. علت یائسگی پیری زودرس تخمدان‌ها است.
 پ. تغذیه مناسب می‌تواند طول دوره باروری فرد را به طور چشم‌گیری افزایش دهد.
 ت. در ماده خارج شده از واژن و در هنگام قاعدگی، بافت پوششی و پیوندی وجود دارد.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۶۵ کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟ (با تغییر)

«در انسان،»

- ۱) به طور معمول سلول‌های داخلی بلاستوسیست در تشکیل جفت دخالت می‌کند.
 ۲) جایگزینی بلاستوسیست در دیواره رحم، نهایتاً سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون‌های جنسی می‌شود.
 ۳) کاهش حجم سلول‌های حاصل از میتوز تخم، در طول لوله‌ی فالوپ ادامه پیدا می‌کند.
 ۴) به دنبال تشکیل جفت در جداره رحم، رشد و بلوغ فولیکول‌های جدید تخمدانی در طول بارداری متوقف می‌شود.

۶۶ به ترتیب تشکیل و تخریب دوک تقسیم در کدام مرحله از میتوز یک یاخته جانوری اتفاق می‌افتد؟

- ۱) در مرحله‌ای که سانتیریول‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند - در مرحله‌ای که تعداد کروموزوم‌ها در سلول دو برابر می‌شود.
 ۲) در مرحله‌ای که سانتیریول‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند - در مرحله‌ای که فشردگی ماده وراثتی کم می‌شود.
 ۳) در مرحله پرومتافاز - در مرحله‌ای که فشردگی ماده وراثتی کم می‌شود.
 ۴) در مرحله پرومتافاز - در مرحله‌ای که تعداد کروموزوم‌ها در سلول دو برابر می‌شود.



۶۷) کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) در دو هسته تن متوالی بیش از ۴ مولکول هیستون وجود دارد.
- ۲) بین دو هسته تن متوالی مولکول DNA دو رشته ای وجود دارد.
- ۳) رشته های کروماتین در مرحله ای قبل از پروفاز، دو کروماتیدی می شوند.
- ۴) ساختن پروتئین ها فقط در مرحله ای که رشته های کروماتین مضاعف نشده اند، انجام می شود.

۶۸) کدام عبارت در رابطه با آکروزوم درست است؟

- ۱) جدار لقاحی حاصل آزاد شدن مواد آکروزوم است که از ورود اسپرم های دیگر جلوگیری می کند.
- ۲) در قطعه ای از اسپرم قرار دارد که مجاور تاژک است.
- ۳) در حین عبور اسپرم از لایه خارجی تخمک مواد آن خارج می شود و سبب هضم لایه داخلی می شود.
- ۴) باعث تجزیه یاخته های فولیکولی دور اووسیت ثانویه می شود.

۶۹) چند مورد از موارد زیر نادرست هستند؟

- الف) در پروفاز همه تقسیم ها، سانتیریول ها مسئول تولید رشته های دوک هستند.
 ب) در آنافاز همه تقسیم ها، مقدار ماده وراثتی یکسان می ماند.
 پ) در متافاز همه تقسیم ها، کروموزوم ها در یک ردیف در استوای یاخته قرار می گیرند.
 ت) در تلوفاز همه تقسیم ها، هر کروموزوم با یک مولکول DNA وجود دارد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۰) چند مورد از موارد زیر، جمله داده شده را به درستی کامل می کنند؟

- «در چرخه زندگی جنسی کدو، در زمانی که سلول یاخته تخم حاصل در حال تقسیم شدن است، قبل از رخ می دهد.»
- الف) حداکثر فشردگی کروموزوم ها - جدا شدن کروموزوم های همتا از یکدیگر
 ب) تشکیل دوک میتوزی بین سانتیریول ها - تجزیه پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی
 ج) کوتاه شدن ریزرشته های پروتئینی - نمایان شدن پوشش هسته ها
 د) حداکثر فشردگی کروماتیدهای کروموزوم ها - کوتاه شدن میکروتوبول های دوک تقسیم

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۱) در مرحله ای از چرخه تخمدان زنان که بیشترین اختلاف میزان هورمون FSH و LH وجود دارد،

- ۱) رحم، کمترین ضخامت دیواره را دارد.
- ۲) رحم، بیشترین ضخامت دیواره را دارد.
- ۳) میزان استروژن از پروژسترون بیشتر است.
- ۴) یاخته های جسم زرد دو هورمون استروژن و پروژسترون را ترشح می کنند.

۷۲) با توجه به مراحل تولید کامه در یک مرد سالم و بالغ، چند مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«در هر یاخته ای که تاژک ها در آن شروع به تشکیل شدن می کنند، قطعاً»

- الف) میانک ها، همانندسازی کرده و دو برابر می شوند.
 ب) مقدار ماده ژنتیک موجود در هسته، در مرحله ای از چرخه یاخته ای دو برابر می شود.
 ج) تحت تأثیر ترشحات یاخته های بیگانه خوار موجود در دیواره لوله اسپرم ساز قرار دارند.
 د) برای ساختن آنزیم های تارک تن، نیازمند انجام تنفس یاخته ای است.

- ۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۷۳) کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟ (با تغییر)

«در حالت طبیعی در یک یاخته دیپلوئید جانوری با قدرت تقسیم میوز، در مرحله»

- ۱) آنافاز میوز ۲ همانند آنافاز میوز ۱، تعداد سانترومرهای یاخته در حال تقسیم افزایش می یابد.
- ۲) تلوفاز میوز ۲ همانند تلوفاز میوز ۱، در هر قطب یاخته، اطراف یک مجموعه کروموزوم غشای هسته شکل می گیرد.
- ۳) پروفاز میوز ۲ برخلاف پروفاز میوز ۱، پوشش هسته در اطراف کروموزوم های تک کروماتیدی شروع به تجزیه شدن می کند.
- ۴) متافاز میوز ۲ برخلاف متافاز میوز ۱، کروموزوم های همتا، در میانه یاخته از طول در کنار هم قرار می گیرند.



۷۴ کدام گزینه درباره هر اووسیتی در بدن زنی غیرباردار، سالم و ۲۵ ساله که در مرحله‌ای از تقسیم کاستمان (میوز) متوقف شده است، صحیح است؟

- ۱ در دوران جنینی و از تقسیم میتوز یاخته‌های مامه‌زا (اووگونی) تولید شده‌اند.
- ۲ توسط دسته‌ای از یاخته‌های پیکری به نام یاخته‌های فولیکولی احاطه شده است.
- ۳ همواره با انجام تقسیم هسته و سیتوپلاسم، یاخته‌های هاپلوئید تولید می‌کند.
- ۴ با تکمیل تقسیم میوز ۱، در تخمدان دو یاخته با کروموزوم‌های مضاعف تولید می‌کند.

۷۵ در طی لقاح در انسان، هنگامی که اسپرم ، می‌توان گفت

- ۱ در حال ورود به لایه ژله‌ای اطراف تخمک است - جدار لقاحی مانع ورود اسپرم‌های دیگر به اووسیت می‌شود.
- ۲ وارد لایه خارجی اطراف تخمک می‌شود - یاخته‌های فولیکولی اطراف تخمک تخریب می‌شوند.
- ۳ با غشای اووسیت ثانویه ادغام می‌شود - مواد ویژه‌ای با برون‌رانی (اگزوسیتوز) از اووسیت ثانویه آزاد می‌شوند.
- ۴ ژن‌های هسته‌ای خود را با تخمک ادغام می‌کند - بلافاصله تقسیمات میتوزی تخم آغاز می‌شود.

۷۶ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

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

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

۷۷ کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

« به‌طور معمول، در اسپرماتوسیت‌های ثانویه یک پسر بالغ اووسیت‌های ثانویه یک دختر بالغ »

- ۱ همانند - برخی از لوله‌های ریز پروتئینی، در بخش مرکزی سانتیریول‌ها قرار گرفته‌اند.
- ۲ برخلاف - پس از ناپدید شدن دوک تقسیم، کمر بند انقباضی در وسط سلول ایجاد نمی‌شود.
- ۳ همانند - گروهی از مواد لازم برای انجام تنفس یاخته‌ای در آن‌ها، توسط نوعی یاخته دیپلوئید تأمین می‌شود.
- ۴ برخلاف - برای هورمون‌های محرک غدد جنسی ترشح شده از بخش پیشین هیپوفیز، گیرنده‌های اختصاصی تولید می‌شود.

۷۸ کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

- ۱ هم‌زمان با فرآیند جایگزینی بلاستوسیسیت، پرده‌هایی که در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد، تشکیل می‌شود.
- ۲ تروفوبلاست بعد از جای گرفتن در دیواره رحم، در نهایت در تشکیل جفت نقش دارد.
- ۳ در پی ورود هورمون HCG به خون مادر، ترشح هورمون پروژسترون از جسم زرد شروع می‌شود.
- ۴ در زمانی که جنین از بافت‌های تخریب‌شده رحم، شروع به تغذیه می‌کند، آمینون و کوریون در حال تشکیل‌اند.

۷۹ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

« در طی تقسیم میتوز یک یاخته پوشاننده عمقی سطح داخلی مری، هر گاه در یک مرحله در مرحله بعد »

- ۱ بین سانتیریول‌ها دوک میتوزی تشکیل شود - کروموزوم‌ها در سطح استوایی یاخته ردیف می‌شوند.
- ۲ سانترومر کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک متصل شوند - پس از جداسدن، کروماتیدها به دو سوی یاخته کشیده می‌شوند.
- ۳ پوشش هسته به قطعات کوچک‌تر تجزیه شود - کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به دو سوی یاخته کشیده می‌شوند.
- ۴ با تجزیه پروتئین‌های اتصال در ناحیه سانترومر، کروماتیدها از هم جدا شوند - پوشش هسته مجدداً تشکیل می‌شود.

۸۰ با توجه به چرخه جنسی و تخمدانی زنی سالم و بالغ، هورمونی که هم‌زمان با جسم زرد می‌یابد در مردان می‌تواند

استاد علیرضا افشار

۱ انتهای تحلیل - افزایش - به همراه اسپرم در بیضه‌ها تولید شود.

۲ تشکیل - کاهش - در سطح اسپرماتوگونی‌ها گیرنده داشته باشد.

۳ شروع تحلیل - کاهش - یکی از هورمون‌های محرک غدد جنسی باشد.

۴ تشکیل - افزایش - در اسپرم‌زایی نقش مؤثری داشته باشد.

۸۱) در محیطی همگن یک موج سینوسی با سرعت $۲٫۴\text{ m/s}$ منتشر می‌شود. اگر فاصله‌ی دو قله‌ی متوالی موج $۱٫۲\text{ m}$ باشد، بسامد زاویه‌ای چند رادیان بر ثانیه است؟

- ① π ② 4π ③ 2π ④ $\frac{\pi}{2}$

۸۲) در یک حرکت نوسانی ساده، در لحظه‌ای که سرعت نوسانگر v_1 است، انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر ۳ برابر انرژی جنبشی آن است. اندازه‌ی سرعت نوسانگر چند درصد کاهش یابد تا انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر ۱۵ برابر انرژی جنبشی آن شود؟

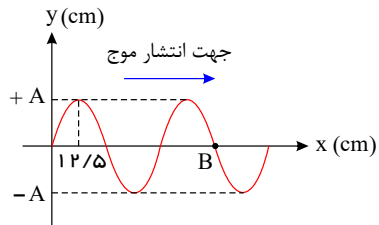
- ① $۱۲٫۵$ ② ۲۵ ③ ۵۰ ④ $۶۲٫۵$

۸۳) سیمی با نیروی متغیر با زمان $F = A \sin \omega t + A^2$ در SI کشیده می‌شود ($A > 1$) و در نتیجه، طول سیم در SI طبق رابطه‌ای

$L = A \sin \frac{\omega}{4} t + A^2$ با زمان تغییر می‌کند. پس از گذشت $\frac{2\pi}{\omega}$ ثانیه از شروع کشیده شدن سیم، سرعت موج در سیم چند برابر می‌شود؟

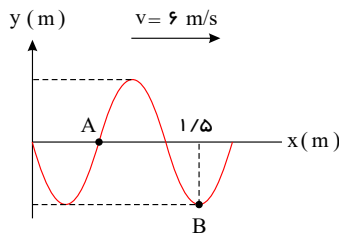
- ① برابر ۱ ② برابر $\sqrt{\frac{A}{A+1}}$ ③ برابر $\sqrt{\frac{A+1}{A}}$ ④ برابر \sqrt{A}

۸۴) شکل مقابل، نقش موجی را در یک طناب در یک لحظه‌ی مشخص نشان می‌دهد. پس از چند ثانیه ذره‌ی B برای دومین بار در مکان $+A$ قرار می‌گیرد؟ (سرعت انتشار موج را ۵۰ m/s در نظر بگیرید.)



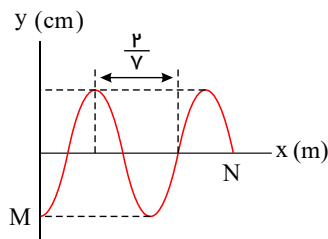
- ① $\frac{3}{40}$ ② $\frac{1}{40}$ ③ $\frac{1}{80}$ ④ $\frac{3}{80}$

۸۵) شکل زیر، نقش یک موج عرضی را در لحظه‌ی t_0 نشان می‌دهد. در مدت زمانی که طول می‌کشد تا برای اولین بار وضعیت ذره‌ی B مشابه وضعیت ذره‌ی A در لحظه‌ی t_0 شود، موج چه مدت زمانی را برحسب ثانیه می‌گذراند؟



- ① $۰٫۱۲$ ② $۰٫۰۶$ ③ $۰٫۱۵$ ④ $۰٫۲$

۸۶) شکل زیر نقش موج رونده‌ی حاصل از ارتعاشات یک تار به قطر مقطع ۲ سانتی‌متر و چگالی $۳ \frac{g}{cm^3}$ را در یک لحظه‌ی مشخص نشان می‌دهد.



اگر موج فاصله‌ی MN را در مدت $\frac{1}{15}$ ثانیه طی کند، نیروی کشش تار چند نیوتون است؟ ($\pi = 3$)

- ① ۹۰ ② ۴۵ ③ ۱۵ ④ ۵

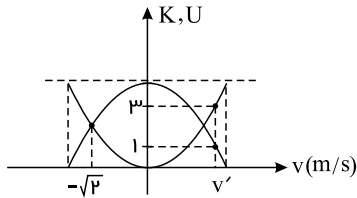
۸۷) سیمی با چگالی ۵ g/cm^3 و سطح مقطع ۶ cm^2 را با نیروی $۰٫۷۵\text{ N}$ می‌کشیم و سر آزاد آن را با بسامد ۴ Hz به نوسان درمی‌آوریم. اگر نمودار جابه‌جایی-مکان نقش موج سینوسی منتشرشده در این سیم در یک لحظه مطابق شکل زیر باشد، به ترتیب از راست به چپ جهت حرکت و نوع



حرکت ذره‌ای روی طناب که در مکان $x = +20\text{ cm}$ قرار دارد، در این لحظه مطابق کدام گزینه است؟

- ① بالا، تندشونده ② بالا، کندشونده ③ پایین، تندشونده ④ پایین، کندشونده

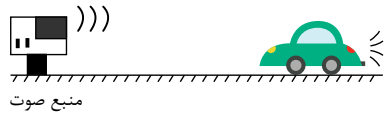
۸۸) نمودار انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگری در حرکت هماهنگ ساده بر حسب سرعت نوسانگر مطابق شکل است. در این نمودار v' چند $\frac{m}{s}$ است؟



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

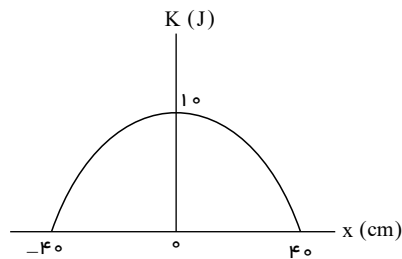
- ۱) $\sqrt{3}$
۲) ۲
۳) ۲
۴) $2\sqrt{2}$

۸۹) یک منبع صوت امواجی صوتی با طول موج 1.5 cm در یک محیط منتشر می‌کند و راننده اتومبیل این امواج را احساس می‌کند. سرعت انتشار صوت در محیط 300 m/s است و اتومبیل با شتاب ثابت تندشونده به منبع صوت نزدیک می‌شود. هرچه فاصله اتومبیل از منبع صوت کمتر می‌شود:



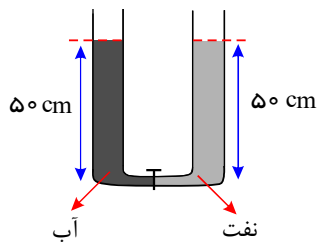
- ۱) ارتفاع و بلندی صوت دریافتی توسط راننده پیوسته افزایش می‌یابد.
۲) بلندی صوت پیوسته افزایش یافته و ارتفاع صوت تغییر نمی‌کند.
۳) احتمال شنیده شدن صوت توسط راننده تضعیف می‌شود.
۴) اگر محدوده تغییرات ارتفاع صوت در گستره 2000 Hz تا 5000 Hz باشد، صوت پیوسته با بلندی بیشتری توسط راننده دریافت می‌شود.

۹۰) نمودار تغییرات انرژی جنبشی نوسانگر ساده‌ای بر حسب مکان نوسانگر مطابق شکل رسم شده است؛ بزرگی نیروی بیشینه وارد بر نوسانگر چند (N) است؟ ($m = 250\text{ g}$)



- ۱) $\sqrt{2}$
۲) $10\sqrt{2}$
۳) ۲۰
۴) ۵۰

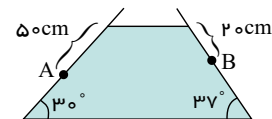
۹۱) در شکل روبه‌رو، قطر قاعده‌ی دو استوانه برابرند. اگر شیر ارتباط بین دو طرف را باز کنیم، سطح آب چند سانتی‌متر پایین می‌آید؟



چگالی نفت و چگالی آب $800 \frac{kg}{m^3}$ و $1000 \frac{kg}{m^3}$ است.

- ۱) ۱۰
۲) ۵
۳) ۴
۴) ۲.۵

۹۲) مطابق شکل زیر، درون یک ظرف، مایعی ریخته شده است. اگر فشار ناشی از مایع در نقطه‌ی A برابر با 4000 Pa باشد، فشار ناشی از مایع در نقطه‌ی B، چند پاسکال است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)

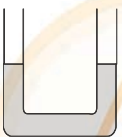


- ۱) ۱۰۰۰
۲) ۲۵۶۰
۳) ۱۶۰۰
۴) ۱۹۲۰

- ۱) ۱۰۰۰
۲) ۲۵۶۰
۳) ۱۶۰۰
۴) ۱۹۲۰

۹۳) در شکل زیر، سطح مقطع لوله‌ی U شکل در هر دو طرف برابر با 2 cm^2 است و در لوله‌ی جیوه ریخته شده است. اگر در یکی از لوله‌ها به اندازه

54.4 g آب بریزیم، پس از ایجاد تعادل، اختلاف ارتفاع سطح جیوه در دو طرف لوله چند سانتی‌متر می‌شود؟



$(\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3})$

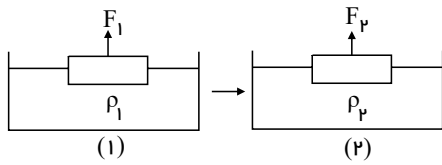
- ۱) ۱
۲) ۱.۵
۳) ۲
۴) ۲.۲۵

- ۱) ۱
۲) ۱.۵
۳) ۲
۴) ۲.۲۵

- ۱) ۱
۲) ۱.۵
۳) ۲
۴) ۲.۲۵

- ۱) ۱
۲) ۱.۵
۳) ۲
۴) ۲.۲۵

۹۴ دو ظرف حاوی دو مایع به چگالی‌های متفاوت ρ_1 و ρ_2 بر سطح افقی به حال تعادل قرار دارند. یک قطعه چوب را یک بار روی سطح مایع درون ظرف (۱) و یک بار هم روی سطح مایع درون ظرف (۲) شناور می‌سازیم. هرگاه حجم مایع جابه‌جا شده پس از شناور کردن چوب در ظرف‌ها را با V_1 و V_2 و بزرگی نیروی شناوری وارد بر چوب را با F_1 و F_2 نشان دهیم، کدام گزینه درست است؟



- ۱ $V_1 = V_2, F_1 = F_2$ ۲ $V_1 \neq V_2, F_1 = F_2$ ۳ $V_1 = V_2, F_1 \neq F_2$ ۴ $V_1 \neq V_2, F_1 \neq F_2$

۹۵ کدام گزینه صحیح است؟

- ۱ روی سطح آلومینیم چه به صورت سیم یا قوطی یا بال هواپیما در مجاورت هوا به اکسید آلومینیم تبدیل شده و در همهٔ حالت‌ها حتی لایهٔ نانو عایق است.
 ۲ از دو سیم آلومینیمی جریان عبور نمی‌کند چون روی سطح آن اکسید آلومینیم دیگر عایق است.
 ۳ یاقوت سرخ نام دیگر آلومینیم است.
 ۴ اکسید آلومینیم روی دو سیم متصل به هم در مقیاس نانو است که به دلیل ابعاد مانند یک رسانا عمل می‌کند.

۹۶ در لولهٔ موئین، سطح آب هرچه لوله باریک‌تر باشد و سطح جیوه در لولهٔ موئین هرچه لوله باریک‌تر باشد است.

- ۱ بالاتر - بالاتر ۲ پایین‌تر - بالاتر ۳ پایین‌تر - پایین‌تر ۴ بالاتر - پایین‌تر

۹۷ اگر یک ظرف که در آن به عمق h آب باشد و ظرف ساکن باشد اختلاف فشار در سطح و ته ظرف ΔP باشد ظرف با شتاب $\frac{m}{s^2}$ کندشونده

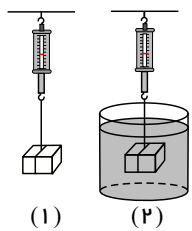
پایین رود اختلاف فشار چند برابر ΔP است؟

- ۱ $\frac{6}{5}$ ۲ $\frac{5}{6}$ ۳ ۶ ۴ ۵

۹۸ جسمی را مطابق شکل (۱) به یک نیروسنج متصل می‌کنیم. در این حالت نیروسنج عدد ۲۰ نیوتون را نشان می‌دهد. اگر جسم را کاملاً درون مایع

فرو ببریم (شکل ۲)، نیروسنج عدد ۱۵ نیوتون را نشان می‌دهد. چگالی شاره‌ای که جسم درون آن قرار دارد، بر حسب گرم بر سانتی‌متر مکعب کدام

است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg}, \rho_{\text{جسم}} = 10 \frac{g}{cm^3})$



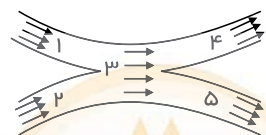
- ۱ ۲٫۵ ۲ ۱٫۲۵ ۳ ۱۲٫۵ ۴ ۲۵

۹۹ شاره‌ای با استفاده از پمپ‌هایی از طریق دو لولهٔ ۱ و ۲ وارد لولهٔ ۳ می‌شود و از لولهٔ ۴ و ۵ خارج می‌شود. جریان شاره در تمام لوله‌ها به صورت

لایه‌ای بوده و سطح مقطع لولهٔ ۱ و ۴ با یکدیگر برابر بوده و تندی شاره در لولهٔ ۲، پنج برابر تندی شاره در لولهٔ ۱ است. هم‌چنین تندی شاره در لولهٔ ۴ و

۵ با هم برابر است. سطح مقطع لولهٔ ۲، سه برابر سطح مقطع لولهٔ ۱ و سطح مقطع لولهٔ ۵، دو برابر سطح مقطع لولهٔ ۱ است. نسبت تندی شاره در لولهٔ ۴

به تندی شاره در لولهٔ ۱ کدام است؟



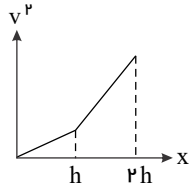
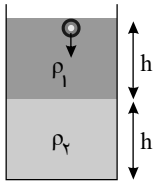
- ۱ $\frac{8}{3}$ ۲ ۱۸ ۳ $\frac{4}{15}$ ۴ $\frac{16}{3}$

استاد علیرضا افشار

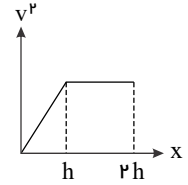
"مشاوره"

@Alirezaafsharofficial

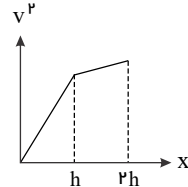
۱۰۰ مطابق شکل مقابل، گلوله‌ای به جرم m را از سطح آزاد ظرفی که حاوی دو مایع مخلوط نشدنی به چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 می‌باشد، رها می‌کنیم تا به کف ظرف برسد. اگر تندی گلوله را با v نمایش دهیم، کدام نمودار مربع تندی گلوله را بر حسب عمق به درستی نشان می‌دهد؟



۲



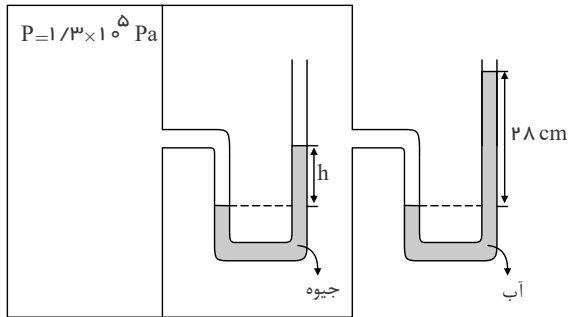
۱



۳

۴ گزینه‌های (۱) و (۳) می‌توانند جواب باشند.

۱۰۱ در شکل زیر، اگر فشار هوا $10^5 Pa$ و چگالی آب و جیوه در SI به ترتیب 1000 و 13600 باشد، چند سانتی‌متر است؟



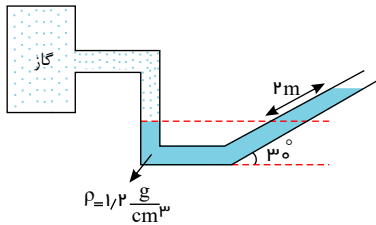
۱ ۲۲

۲ ۲۰

۳ ۱۸

۴ ۱۵

۱۰۲ مطابق شکل نیروی وارد بر $1 cm^2$ از بدنهٔ مخزن توسط گاز چند نیوتون است؟ ($P_0 = 10^5 Pa$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)



۱ ۱,۱۲

۲ ۲,۲۴

۳ ۱۱,۲

۴ ۲۲,۴

۱۰۳ شیر آبی در ارتفاع ۱ متری از سطح زمین نصب شده است و مساحت سطح مقطع لولهٔ خروجی از آن $6 cm^2$ است و آب با تندی $4 \frac{m}{s}$ از آن خارج می‌شود. مساحت باریکهٔ آب هنگام رسیدن به سطح زمین چند سانتی‌متر مربع می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۱ ۴

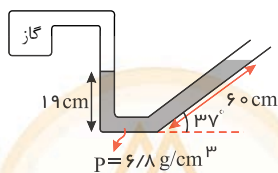
۲ ۳

۳ ۶

۴ ۱

۱۰۴ در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز داخل مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 g/cm^3$)، فشار هوای محیط $P_0 = 75 cmHg$ و

$\sin 37^\circ = 0.6$ است.)



۱ ۸,۰۵

۱ ۲۰,۵

۲ ۱۷

۳ ۸,۵

۱۰۵ در لوله‌ای با شعاع مقطع ثابت $0.3 m$ روغن با تندی $1.2 m/s$ شارش می‌کند. یک بشکهٔ 810 لیتری کاملاً خالی، توسط این لوله پس از چند

ثانیه پُر می‌شود؟ ($\pi = 3$ و هر مترمکعب معادل 1000 لیتر است.)

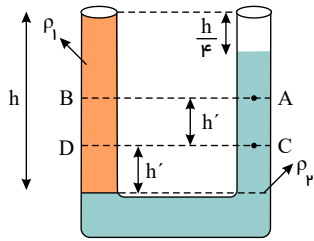
۱ ۲۵۰

۲ ۱۶۵

۳ ۶۵

۴ ۵۶

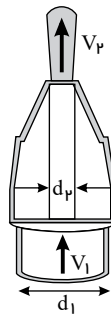
۱۰۶ مطابق شکل مقابل، دو مایع مخلوط‌نشدنی در حال تعادل قرار دارند. کدام رابطه در مورد مقایسهٔ بین فشار نقاط مختلف صحیح است؟



- ۱ $P_C > P_D > P_B > P_A$
- ۲ $P_C > P_D > P_A > P_B$
- ۳ $P_D > P_C > P_B > P_A$
- ۴ $P_D > P_B > P_C > P_A$

۱۰۷ شکل زیر، شیر بسته شده به انتهای لولهٔ آب را نشان می‌دهد. آب با تندی $v_1 = 1.25 \text{ m/s}$ از لوله با مقطع دایره‌ای به قطر $d_1 = 1.0 \text{ cm}$ وارد می‌شود و از خروجی آن که سطح مقطع دایره‌ای به قطر $d_2 = 2.5 \text{ cm}$ دارد، خارج می‌شود. اگر خروجی شیر در ارتفاع ۱ متری از سطح زمین و به صورت عمودی نگه داشته شده باشد و آن را لحظه‌ای باز کرده و سپس ببندیم، آب حداکثر تا چه ارتفاعی از سطح زمین بر حسب متر بالا می‌رود؟

($g = 10 \text{ N/kg}$ و از مقاومت هوا صرف نظر کنید.)



- ۱ ۳٫۵
- ۲ ۶
- ۳ ۱۱
- ۴ ۲۱

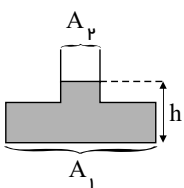
۱۰۸ حجم 200 g از مایع A دو برابر حجم 400 g از مایع B است. اگر جسمی را به آرامی درون مایع A فرو برده و رها کنیم، جسم درون مایع

ته‌نشین خواهد شد. اگر همین جسم را درون مایع B فرو برده و رها کنیم، کدام اتفاق رخ خواهد داد؟ (دما ثابت و یکسان است.)

- ۱ جسم درون مایع ساکن مانده و درون آن غوطه‌ور خواهد ماند.
- ۲ جسم درون مایع ته‌نشین خواهد شد.
- ۳ جسم در مایع بالا آمده و روی سطح مایع شناور خواهد شد.
- ۴ اظهار نظر قطعی ممکن نیست.

۱۰۹ در شکل زیر، ظرف تا ارتفاع مشخص شده پُر از آب است. اگر 2 kg آب دیگر به ظرف اضافه کنیم، اندازهٔ نیرویی که آب کف ظرف وارد

می‌کند چند نیوتون تغییر می‌کند؟ (سطح مقطع قسمت پهن ظرف ۴ برابر سطح مقطع قسمت باریک ظرف است، دیواره‌های ظرف عمودی هستند و

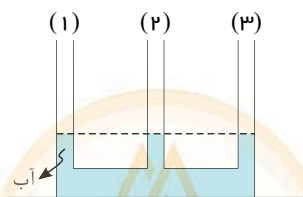


- ۱ ۲۰
- ۲ ۵
- ۳ ۸۰
- ۴ ۴۰

۱۱۰ مطابق شکل زیر، درون لوله‌ای با سه شاخه مقداری آب در حال تعادل قرار دارد. چند میلی‌لیتر روغن به چگالی $0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ در شاخهٔ (۱)

بریزیم تا بعد از ایجاد تعادل سطح آب هر یک از شاخه‌های (۲) و (۳) از حالت نشان داده شده، به میزان 4 cm بالا رود؟ (سطح مقطع هر سه شاخه

یکسان و برابر با 20 cm^2 است و $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



- ۱ ۱۰
- ۲ ۱۵
- ۳ ۲۰۰
- ۴ ۳۰۰

۱۱۱ اگر انرژی شبکه‌ی سدیم فلئورید، آلومینیم فلئورید، سدیم اکسید و منیزیم فلئورید به ترتیب ۹۲۳، ۵۴۹۲، ۲۴۸۱ و ۲۹۵۷ کیلوژول بر

مول باشد، انرژی شبکه‌ی منیزیم‌اکسید چند کیلوژول بر مول است؟

- ۱ ۳۷۹۱
- ۲ ۱۵۹۱۶
- ۳ ۲۶۵۹
- ۴ ۱۰۳۶

۱۱۲ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ انرژی شبکه بلور اکسیدهای فلزهای واسطه با افزایش عدد اکسایش فلز، بیشتر می‌شود.
- ۲ با وجود گرماگیر بودن تشکیل یون‌های فلزی، وجود انرژی شبکه بلور، دلیل اصلی تشکیل ترکیب‌های یونی است.
- ۳ انرژی شبکه بلور سدیم کلرید، برابر نیروی جاذبه میان یک زوج از یون‌های Cl^- و Na^+ ضرب در عدد آووگادرو است.
- ۴ در اثر گذر جریان برق از ترکیب‌های یونی مذاب برخلاف محلول آنها، همواره یون‌ها در واکنش وارد می‌شوند.

۱۱۳ اگر D, C, B, A به ترتیب مربوط به اتم‌هایی با عدد اتمی ۸، ۱۲، ۱۳ و ۹ باشند، عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ انرژی شبکه‌ی بلور ترکیب حاصل از (B, A) از انرژی شبکه‌ی بلور ترکیب حاصل از (D, C) بیش‌تر است.
- ۲ مقایسه‌ی شعاع یون پایدار آن‌ها به صورت $A^{2-} > D^- > B^{2+} > C^{3+}$ است.
- ۳ انرژی شبکه‌ی بلور ترکیب حاصل از (C, A) از بقیه ترکیبات یونی ممکن بیش‌تر است.
- ۴ نقطه‌ی ذوب ترکیب حاصل از (B, A) نسبت به ترکیب حاصل از (B, D) بیش‌تر است.

۱۱۴ با توجه به جدول روبه‌رو که به مقایسه‌ی انرژی شبکه‌ی بلور چند ترکیب یونی (با یکای $KJ \cdot mol^{-1}$) مربوط است، کدام مقایسه، نادرست است؟

آیون	F^-	O^{2-}
کاتیون		
Na^+	a	b
Mg^{2+}	c	d
Al^{3+}	e	f

- ۱ $f > d > e$
- ۲ $a < c < d$
- ۳ $e > d > a$
- ۴ $a < c < e$

۱۱۵ در محلول کدام یک از نمک‌های وانادیم، عنصر وانادیم فقط نقش اکسنده دارد؟ و در کدام یک از محلول‌های داده شده طول موج پرتوی بازتاب شده از بقیه بیشتر است؟

- ۱ وانادیم - وانادیم II
- ۲ وانادیم V - وانادیم V
- ۳ وانادیم II - وانادیم V
- ۴ وانادیم II - وانادیم II

۱۱۶ با توجه به شکل مقابل که اندازه شعاع برخی یون‌های متداول را در مقایسه با اندازه اتم سازنده آنها برحسب pm نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

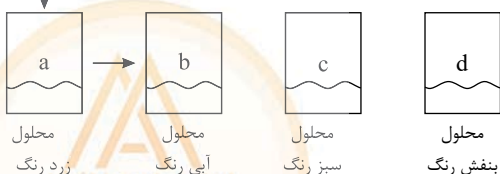
Na	Mg	S	Cl
1+	2+	2-	1-
۱۵۴، ۹۷	۱۳۰، ۶۶	۱۰۲، A	۹۹، ۱۸۱

- ۱ نسبت بار به شعاع برای Mg^{2+} به تقریب برابر ۳×۱۰^{-۲} است.
- ۲ اگر نسبت بار به شعاع S^{2-} برابر ۱×۱۰^{-۲} باشد، A برابر $۱۵۰ pm$ خواهد بود.
- ۳ مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه به صورت $MgS > MgCl_2 > Na_2S > NaCl$ به درستی انجام شده است.
- ۴ آنتالپی فروپاشی با بار الکتریکی کاتیون و آنیون نسبت مستقیم و با شعاع آنها رابطه وارونه دارد.

۱۱۷ همه عبارت‌های داده شده نادرست هستند، به جز: ($۳۳ V$)

- ۱ در محلولی از نمک وانادیم که به رنگ سبز است، آرایش الکترونی یون وانادیم به صورت $[Ar] 3d^3$ می‌باشد.
- ۲ یون وانادیم در محلولی از آن که به رنگ آبی می‌باشد، دارای ۱ الکترون با $l = ۲$ است.
- ۳ امروزه در ساخت پروانه کشتی اقیانوس پیما به جای تیتانیم از فولاد استفاده می‌کنند.
- ۴ نیتینول آلیاژی از تانتالیم و نیکل بوده که به آلیاژ هوشمند معروف است.

گرد فلز روی



۱۱۸ مطابق شکل زیر به محلول نمکی از فلز وانادیم، گرد فلز روی اضافه می‌کنیم و به ترتیب محلول‌هایی با رنگ آبی، سبز و بنفش به دست می‌آید. با توجه به آن کدام گزینه صحیح است؟

- ۱ در یون‌های وانادیم محلول (d) ۹ الکترون با مشخصات $n = ۳$ وجود دارد.
- ۲ یون‌های وانادیم در محلول (c) با گرفتن ۲ الکترون می‌توانند به یون‌های وانادیم در محلول a تبدیل شوند.
- ۳ در محلول (d) ۲ الکترون با مشخصات $n = ۴$ و $l = ۰$ وجود دارد.
- ۴ با انجام واکنش، از زیر لایه $4s$ گونه کاهنده الکترون خارج شده و باعث کم شدن عدد اکسایش عنصر اکسنده می‌شود.

۱۱۹) چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

(آ) TiO_2 و Fe_2O_3 از جمله رنگ دانه‌های معدنی هستند که به ترتیب رنگ سفید و قرمز ایجاد می‌کنند.
(ب) اگر یک نمونه ماده، همه طول موج‌های مرئی را بازتاب کند، به رنگ سفید دیده می‌شود.

(پ) با اثر دادن فلز روی بر محلول نمک وانادیم (V)، اعداد اکسایش وانادیم در نمک‌های آن می‌تواند ۱، ۲ یا ۳ درجه افزایش یابد.
(ت) از مزیت‌های تیتانیوم نسبت به فولاد در ساختن اجزای موتور جت، نقطه ذوب بالاتر و چگالی کمتر آن است.
(ث) نیتینول آلیاژی از چهارمین و دهمین عنصر دوره چهارم است که در ساخت استنت برای رگ‌ها کاربرد دارد.

۱) مورد ۲) مورد ۳) مورد ۴) مورد

۱۲۰) عنصرهای A, B, C, D, E به صورتی که اتم C دارای آرایش $2s^2 2p^6$ در لایه ظرفیت خود است، در جدول تناوبی قرار دارند. براساس این توضیحات و داده‌ها، کدام مورد درست می‌باشد؟

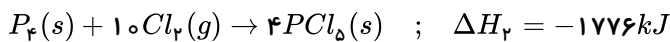
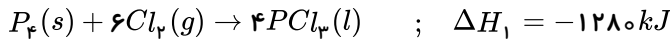
۱) بین A و D ترکیب یونی با بیشترین انرژی فروپاشی شبکه ایجاد می‌شود.

۲) نسبت بار به شعاع یون حاصل از E کمتر از یون حاصل از اتم D می‌باشد.

۳) اگر انرژی شبکه بین یون‌های حاصل از D و B برابر $926 kJ \cdot mol^{-1}$ باشد، انرژی شبکه یون‌های A با E می‌تواند $825 kJ \cdot mol^{-1}$ باشد.

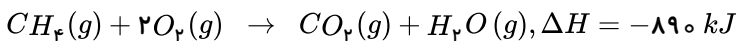
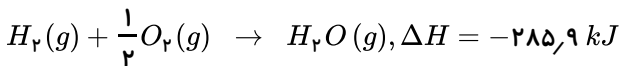
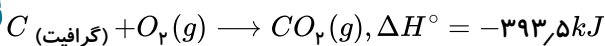
۴) انرژی شبکه ترکیب یونی حاصل از A و D از انرژی شبکه ترکیب یونی حاصل از B و E کمتر است.

۱۲۱) با توجه به داده‌های زیر، آنتالپی واکنش $PCl_3(l) + Cl_2(g) \rightarrow PCl_5(s)$ کدام است؟ (المپیاد شیمی ۷۸)



۱) -496 ۲) $+124$ ۳) -124 ۴) $+496$

۱۲۲) با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH° واکنش: $CH_4(g) + 2H_2(g) \rightarrow C$ (گرافیت)، چند کیلوژول است؟



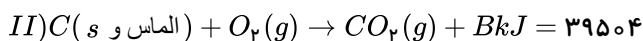
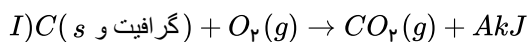
۱) -75.3 ۲) -84.3 ۳) -89.7 ۴) -97.9

۱۲۳) ΔH° واکنش سوختن متان برابر $-890 kJ$ و ΔH° واکنش سوختن اتان برابر $-2220 kJ$ است. گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول گاز

CO_2 در سوختن اتان، چند کیلوژول بیشتر از گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول CO_2 در سوختن متان است؟

۱) 110 ۲) 220 ۳) 660 ۴) 1330

۱۲۴) با توجه به واکنش‌های زیر که در شرایط یکسان انجام می‌شوند، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟ ($C = 12 g \cdot mol^{-1}$)



* مقدار عددی A از B بزرگ تر است.

* پایداری گرافیت از پایداری الماس کم تر است.

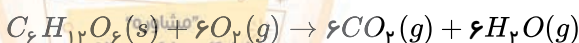
* هرگاه از سوختن ۶ گرم گرافیت $196775 kJ$ گرما آزاد شود، مقدار عددی A برابر 393.5 می‌باشد.

* تفاوت گرمای آزاد شده در واکنش‌های (I) و (II) برابر 1.9 کیلوژول می‌باشد.

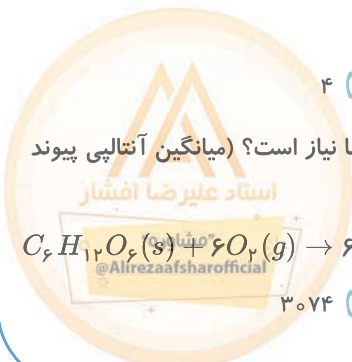
۱) ۲) ۳) ۴)

۱۲۵) برای تبدیل بخار آب حاصل از سوختن کامل ۶۰ گرم گلوکز به اتم‌های سازنده گازی، چند کیلوژول گرما نیاز است؟ (میانگین آنتالپی پیوند

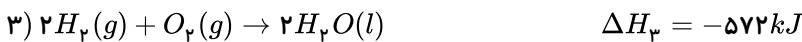
$O-H$ برابر با 463 کیلوژول بر مول است.) ($C = 12, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



۱) 463 ۲) 926 ۳) 1852 ۴) 3074



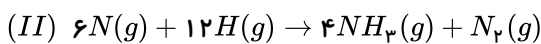
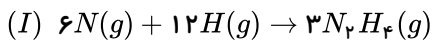
۱۲۶) باتوجه به واکنش‌های زیر:



به ازای سوختن ۱۳۲ میلی‌لیتر بخار استالدهید (CH_3CHO) با چگالی $1.5 \times 10^{-3} g \cdot mL^{-1}$ می‌توان نتیجه گرفت که تقریباً گرما می‌شود. (فرآورده واکنش سوختن استالدهید، $CO_2(g)$ و $H_2O(l)$ می‌باشد.) ($C = 12, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- ① ۵,۳۷kJ آزاد ② ۵,۳۷kJ مصرف ③ ۱۰,۷۴kJ آزاد ④ ۱۰,۷۴kJ مصرف

۱۲۷) باتوجه به داده‌های جدول زیر آنتالپی واکنش (I) به اندازه کیلوژول از آنتالپی واکنش (II) است.

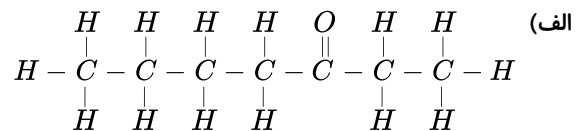
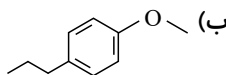


پیوند	$N-N$	$N=N$	$N \equiv N$	$N-H$
	$163 kJ \cdot mol^{-1}$	۴۰۹	۹۴۴	۳۸۸

- ① ۲۸۳- کم‌تر ② ۲۸۳- بیشتر ③ ۴۵۵- کم‌تر ④ ۴۵۵- بیشتر

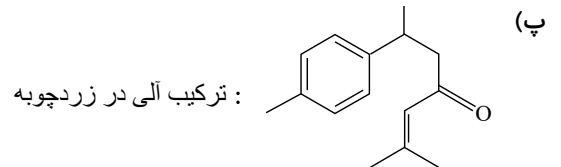
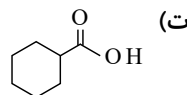
۱۲۸) در چه تعداد از موارد زیر بین ساختار و نام یا توضیح نوشته شده هم خوانی وجود ندارد؟

ترکیب آلی موجود در رازیانه :



۲- هپتانون

بنزوئیک اسید :



ترکیب آلی در زردچوبه :

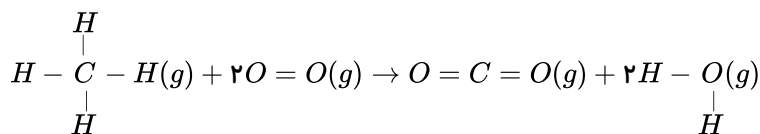
④ ۴

③ ۳

② ۲

① ۱

۱۲۹) از سوختن ۲g گاز متان مطابق معادله واکنش:



۱۰۰kJ گرما آزاد می‌شود. اگر آنتالپی پیوندهای $O=O$ و $C=O$ برابر ۷۹۹.۴۶۳ و ۴۹۵ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی پیوند $C-H$ برحسب $kJ \cdot mol^{-1}$ چقدر است؟ ($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

④ ۳۶۷

③ ۴۱۵

② ۲۰۰

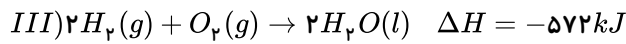
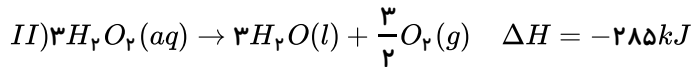
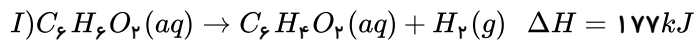
① ۱۸۳,۵

۱۳۰) کدام گزینه صحیح است؟

- ① اگر معادله یک واکنش معکوس شود، ΔH آن نیز معکوس می‌شود.
 ② گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می‌شود، وابسته است.
 ③ ΔH واکنش تولید اکسید سبکتر کربن از عناصر سازنده‌اش به کمک روش‌های مستقیم تعیین می‌شود.
 ④ متان، ساده‌ترین هیدروکربن و نخستین عضو خانواده آلکان‌ها، بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.



۱۳۱) مطابق واکنش موازنه نشده $C_6H_6O_2(aq) + H_2O_2(aq) \rightarrow C_6H_6O(aq) + H_2O(l)$ ، برای تولید ۶ کیلوژول انرژی در این واکنش، چند گرم هیدروژن پراکسید باید مصرف شود؟ $(O = ۱۶, H = ۱ : g \cdot mol^{-1})$



۱۰۰ (۴)

۱ (۳)

۰٫۱ (۲)

۱۰ (۱)

۱۳۲) اگر به ازای سوختن هر گرم گاز اتان $۵۲kJ$ گرمای آزاد شود، آنتالپی سوختن آن برابر $kJ \cdot mol^{-1}$ بوده که اندازه آن از گرمای حاصل از سوختن ۱ مول اتانول است. $(C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1})$

۱۵۶۰ (۴) کمتر

۳۱۲۰ (۳) کمتر

۱۵۶۰ (۲) بیشتر

۳۱۲۰ (۱) بیشتر

۱۳۳) چند مورد از عبارات‌های زیر صحیح نمی‌باشد؟

الف) به طور کلی اندازه آنتالپی سوختن الکل‌های راست زنجیر با یک گروه عاملی، کمتر از آنتالپی سوختن آلکان هم کربن آن است.

ب) در اثر سوختن جرم برابری از متان و اتان، در واکنش سوختن متان گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

پ) ارزش سوختی چربی‌ها بیشتر از کربوهیدرات‌ها است.

ت) در میان فرآورده‌های حاصل از سوختن کامل مواد آلی در دمای اتاق H_2O به صورت گازی جدا می‌شود.

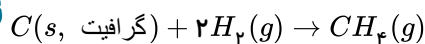
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۴) از سوختن ۱ گرم (گرافیت، $C(s)$ ، گاز هیدروژن و گاز متان در دمای اتاق به ترتیب $۳۲٫۷۹$ ، ۱۴۳ و $۵۵٫۶۳$ کیلوژول گرمای آزاد می‌شود. به ازای تشکیل $۳٫۲$ گرم گاز متان مطابق واکنش روبه‌رو، به تقریب چند kJ گرمای آزاد می‌شود؟ $(C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1})$



۱۵٫۱ (۴)

۱۵۱٫۰ (۳)

۹۴ (۲)

۹٫۴ (۱)

۱۳۵) از واکنش مقداری گاز هیدروژن که در شرایط استاندارد $۵٫۶$ لیتر حجم دارد با مقدار کافی گاز اکسیژن، $۶۰٫۵$ کیلوژول گرمای آزاد می‌شود.

میانگین آنتالپی پیوند $(O-H)$ برابر با چند $\frac{kJ}{mol}$ است؟ (آنتالپی پیوندهای $H-H$ و $O=O$ با یکدیگر $kJ \cdot mol^{-1}$ به ترتیب برابر با ۴۳۶ و ۴۹۵ است. واکنش در شرایط استاندارد رخ نمی‌دهد و همه مواد در حالت گازی هستند.)

۹۲۵٫۵ (۴)

۴۶۲٫۷۵ (۳)

۵۸۳٫۷۵ (۲)

۲۹۱٫۵ (۱)

۱۳۶) عبارت کدام گزینه درست است؟

۱) اگر گرمای حاصل از سوختن یک مول گرافیت از یک مول الماس کمتر باشد، الماس پایدارتر از گرافیت است.

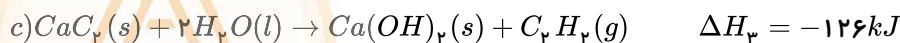
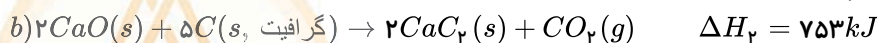
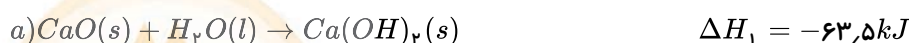
۲) مقایسه آنتالپی پیوند در برخی هالوژن‌ها به صورت $I-I > Br-Br > Cl-Cl$ می‌باشد.

۳) برای پیوندها در مولکول‌های اکسیژن، آب و متان باید از واژه میانگین آنتالپی پیوند استفاده کرد.

۴) اتان، اتانول و گلوکز از سوخت‌های سبز به شمار می‌روند.

۱۳۷) اتین (C_2H_2) گازی است که از آن در جوشکاری استفاده می‌شود. این گاز دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی را تأمین می‌کند که به این جوش، جوش کاربیدی گفته می‌شود. با توجه به واکنش‌های داده شده، آنتالپی واکنش $C_2H_2(g) + H_2(g) \rightarrow ۲C(s, \text{گرافیت})$ چند کیلوژول

است؟



۲۲۴٫۷۵ (۴)

-۴۰۲٫۷۵ (۳)

۴۰۲٫۷۵ (۲)

-۲۲۴٫۷۵ (۱)

۱۳۸) ΔH واکنش پلیمر شدن کامل یک مول اتیلن، به تقریب چند کیلوژول است؟ (انرژی پیوندهای $C=C$ ، $C-H$ و $C-C$ ، به ترتیب برابر

۴۱۲، ۶۱۲ و ۳۴۸ کیلوژول بر مول است. $nCH_2 = CH_2 \rightarrow [CH_2 - CH_2]_n$

۴) -۲۶۴

۳) -۸۴

۲) +۸۴

۱) +۲۶۴

۱۳۹) در گزینه‌های زیر به عوامل مؤثر بر سرعت واکنش اشاره شده است. کدام عبارت درست است؟

۱) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق واکنش نمی‌دهد، اما با گرم شدن محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

۲) افزودن دو قطره از محلولی که حاوی I^- است به محلول آب اکسیژنه، سرعت تجزیه H_2O_2 را به‌طور چشمگیری زیاد می‌کند.

۳) لیاف آهن داغ و سرخ‌شده در هوا به کندی می‌سوزد، درحالی‌که همان مقدار لیاف آهن داغ و سرخ‌شده در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.

۴) فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد واکنش نمی‌دهند.

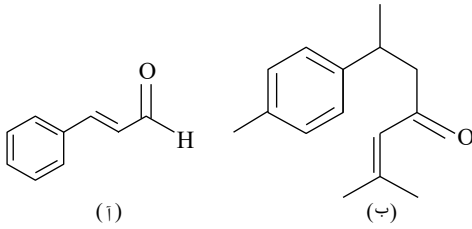
۱۴۰) درباره دو ترکیب زیر کدام مورد نادرست است؟

۱) ترکیب (آ) در دارچین و ترکیب (ب) در زردچوبه وجود دارد.

۲) شمار هیدروژن‌های ترکیب (ب)، دو برابر شمار کربن‌های ترکیب (آ) است.

۳) مقدار مول یکسان از هر دو ترکیب با مقدار برابری از گاز هیدروژن کاملاً سیر می‌شوند.

۴) تعداد گروه‌های متیل ترکیب (ب) کمتر از تعداد پیوندهای دوگانه ترکیب (آ) است.



پاسخنامه تشریحی

۱) میزان خرابی‌های یک منطقه به مصالح به کار رفته در ساختمان‌ها، دانش افراد سازنده، شکل ساختمان‌ها مقاومت زمین در زیر ساختمان‌ها و ... بستگی دارد و به کمک امواج و دستگاه‌های لرزه‌شناسی قابل اندازه‌گیری نیست. متوسط

۲) وقتی جسمی تحت تأثیر فشارهای برشی قرار گیرد (مشابه حرکت لبه‌های قیچی) در مقاطع آن تنش‌های برشی به وجود می‌آید و ذرات جسم از امتداد هم دور می‌شوند. گسل‌های امتداد حاصل تنش‌های برشی‌اند. متوسط

۳) نقطه‌ای در روی زمین که مستقیماً در بالای کانون واقع باشد و امواج حاصل از زمین لرزه زودتر از بقیه نقاط به آن‌جا می‌رسند، مرکز سطحی و به‌طور ساده مرکز بیرونی زمین لرزه می‌نامند. متوسط

۴) شکل موجود در صورت سوال نشان می‌دهد که: ۱) جابه‌جایی فرادیواره به سمت بالا (گسل رانده یا معکوس) متوسط

۲) وجود فرسایش و سپس رسوب گذاری

۳) جابه‌جایی فرادیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین (گسل عادی)

سخت ۵) علامت؟ در شکل همان مرکز سطحی زمین‌لرزه است که محلی با حداکثر خسارت می‌باشد و هرچه از این مکان دورتر شویم، آثار خرابی‌ها کم‌تر می‌شود. این مقیاس به دست آمده از میزان خرابی‌ها، شدت زمین‌لرزه نام دارد. نزدیک‌ترین مکان به این نقطه مشهد است، پس میزان خرابی‌ها در مشهد بیش‌ترین است. میزان بزرگی اندازه‌گیری شده در تمام ایستگاه‌ها عدد یکسان است، ولی با دور شدن از مرکز زمین‌لرزه، از شدت و میزان خرابی‌ها کاسته می‌شود. سخت

۶) شکل موجود در صورت سؤال، نشان دهنده‌ی هورست و گرابن است. متوسط

* نحوه‌ی تشکیل: وجود تنش‌های کششی در بخش‌هایی از پوسته‌ی زمین و ایجاد تعدادی گسل‌های عادی و موازی هم.

* نتیجه: پایین افتادن بخش‌هایی از پوسته و ایجاد ساختی به نام گرابن (پایین افتادگی) و بالا رفتن قسمت‌های دیگر از آن و ایجاد هورست (بالاراندگی).

متوسط ۷) ۱ ۲ ۳ ۴ ۷

باتوجه به فرض صورت سؤال، لایه ۱ قدیمی‌ترین لایه و لایه ۳ جوان‌ترین لایه است. در تقادیس‌ها، لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز چین قرار می‌گیرند و به سمت اطراف به ترتیب لایه‌ها جوان‌تر می‌شوند.



سخت ۸) امواج L جابه‌جایی (حرکت) قائم ندارند. با توجه به این موضوع وجود دو دستگاه لرزه‌نگار برای ثبت امواج شمالی - جنوبی و شرقی - غربی کافی است. متوسط

۹) C, D به سمت پایین حرکت کرده‌اند، بنابراین B, C هم‌سن هستند و A از B قدیمی‌تر است. C از D قدیمی‌تر است. بنابراین گزینه (۴) نادرست است. A از D قدیمی‌تر است. سخت

۱۰) در گسل عادی، سطح گسل مایل بوده (فرادیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است. این گسل تحت تأثیر تنش کششی ایجاد می‌شود). سخت

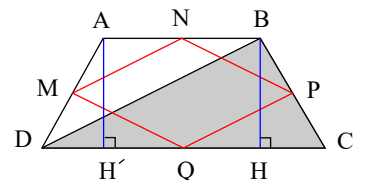
۱۱) اگر ارتفاع‌های AH', BH را رسم کنیم دو مثلث قائم الزاویه‌ی هم‌نهشت ایجاد می‌شود. داریم: سخت

$$DH' = HC = \frac{12 - 4}{2} = 4$$

$$\text{قطر } DB = \sqrt{BH^2 + DH'^2} = \sqrt{16 + 64} = 4\sqrt{5}$$

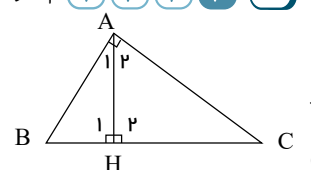
با توجه به رابطه‌ی تالس می‌توان نتیجه گرفت چهارضلعی MNPQ که وسط‌های اضلاع دوزنقه را به هم وصل کرده لوزی و اندازه‌ی هر ضلع آن نصف قطر دوزنقه است و محیط آن برابر مجموع ۲ قطر دوزنقه است. پس داریم:

$$\text{محیط } MNPA = (\text{مجموع اقطار}) = (4\sqrt{5} + 4\sqrt{5}) = 8\sqrt{5}$$



متوسط ۱۲) A1 و C هر دو متمم A2 هستند پس داریم: متوسط

$$\begin{cases} \angle A_1 = \angle C \\ \angle H_1 = \angle H_2 = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \Delta HBA \sim \Delta HAC \Rightarrow \frac{AH}{HB} = \frac{HC}{AH}$$



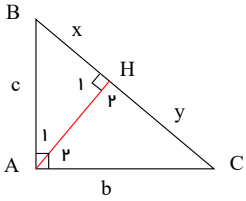
$$AH^2 = HB \times HC$$

نکته: ارتفاع وارد بر وتر واسطه‌ی هندسی بین دو قطعه ایجاد شده روی وتر است. متوسط



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳

دو مثلث ACH ، ABC متشابهند، چون دارای دو زاویه مساوی هستند. از طرفی در مثلث قائم الزاویه ارتفاع وارد بر وتر واسطه هندسی بین دو قطعه ایجاد شده روی وتر است.



$$\frac{AH}{C} = \frac{y}{b} \xrightarrow{AH=\sqrt{xy}} \frac{\sqrt{xy}}{c} = \frac{y}{b} \Rightarrow \frac{c}{b} = \frac{\sqrt{xy}}{y} = \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{y}}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴ می دانیم که نسبت مساحت‌های دو شکل متشابه با مربع نسبت اضلاع آنها برابر است، بنابراین:

$$\frac{S_1}{S_2} = \left(\frac{a_1}{a_2}\right)^2 \Rightarrow \begin{cases} \frac{4}{9} = \left(\frac{6}{a_2}\right)^2 \Rightarrow a_2 = 9 \\ \frac{4}{9} = \left(\frac{a_1}{6}\right)^2 \Rightarrow a_1 = 6 \end{cases}$$

متوسط

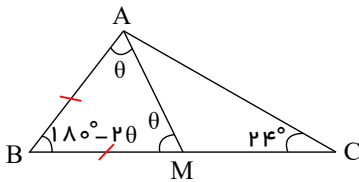
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵ فرض می‌کنیم $\hat{A}MB = \theta$ ، چون $AB = BM$ ، پس $\hat{B}AM = \theta$ در نتیجه:

$$\hat{B} = 180^\circ - 2\theta$$

طبق فرض، دو مثلث ABC و AMC متشابه‌اند، پس زوایای آن‌ها با هم برابرند و داریم:

$$\hat{M}AC = \hat{B} = 180^\circ - 2\theta$$

از طرفی $\hat{A}MC = 180^\circ - \theta$ که با نوشتن جمع زوایای داخلی در $\triangle AMC$ داریم:

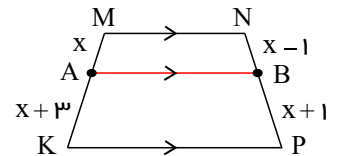


$$\hat{M}AC + \hat{A}MC + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow 180^\circ - 2\theta + 180^\circ - \theta + 24^\circ = 180^\circ \Rightarrow 3\theta = 204^\circ \Rightarrow \theta = 68^\circ$$

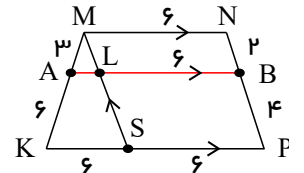
متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶ در دوزنقه $MNPK$ ، چون پاره‌خط AB با قاعده‌های دوزنقه موازی است، پس طبق قضیه تالس نتیجه می‌شود که:

$$\frac{MA}{AK} = \frac{NB}{BP} \Rightarrow \frac{x}{x+3} = \frac{x-1}{x+1} \Rightarrow x^2 + x = x^2 + 2x - 3 \Rightarrow x = 3$$



پس شکل به صورت زیر خواهد شد که با رسم خطی از رأس M موازی ساق NP خواهیم داشت:



سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷ برای آنکه تابع $y = -4 \cos\left(\frac{\pi}{4} - 3\pi x\right)$ روی بازه $[-1, 1]$ بیشترین مقدار را داشته باشد، باید حاصل $\cos\left(\frac{\pi}{4} - 3\pi x\right)$ کمترین مقدار، یعنی مقدار

(-1) را به خود بگیرد. پس داریم:

$$\cos\left(\frac{\pi}{4} - 3\pi x\right) = -1 \xrightarrow[\text{حالت خاص}]{x=2k\pi+\pi} \frac{\pi}{4} - 3\pi x = 2k\pi + \pi \Rightarrow x = \frac{-2k}{3} - \frac{1}{4}$$

حال برای تعیین تعداد جواب‌های این معادله در بازه $[-1, 1]$ کافی است به k اعداد صحیح را نسبت دهیم:

k	-2	-1	0	1	2
x	$\frac{13}{12}$	$\frac{5}{12}$	$-\frac{1}{4}$	$-\frac{11}{12}$	$-\frac{19}{12}$
	غ ق ق	✓	✓	✓	غ ق ق

بنابراین معادله‌ی فوق در بازه $[-1, 1]$ دارای ۳ جواب است.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸

$$\left. \begin{aligned} AM \parallel DN &\xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AB}{AD} = \frac{BM}{MN} \\ AM \parallel EN &\xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AE}{AC} = \frac{MN}{MC} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{BM=MC} \frac{AB}{AD} \times \frac{AE}{AC} = \frac{BM}{MN} \times \frac{MN}{MC} = 1 \Rightarrow AB \times AE = AD \times AC$$

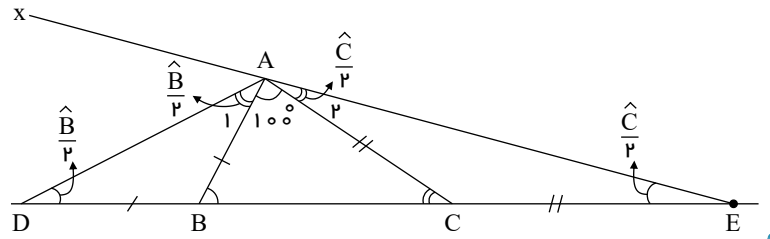
$$\Rightarrow \frac{AD}{AE} = \frac{AB}{AC} \xrightarrow{\text{استاندارد}} \frac{AB}{AE} = \frac{AC}{AD} = \frac{2}{3}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹

$$\triangle ADE : \hat{A} = \frac{\hat{B}}{2} + \frac{\hat{C}}{2} + 100^\circ = 140^\circ$$

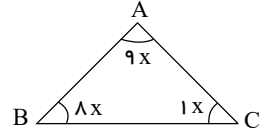
$$\text{خارجی } \hat{A} = 180^\circ - 140^\circ = 40^\circ$$



سخت

فرض کنیم زوایای مثلث $x, 8x, x$ باشند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۰)

$$(x + 8x + 9x) = 180^\circ \Rightarrow x = 10^\circ$$



نکته: زاویه‌ی بین ارتفاع و میانه وارد بر وتر برابر است با تفاضل ۲ زاویه‌ی حاده مثلث

زوایای مثلث 10° و 80° و 90° اند، پس مثلث قائم الزاویه است. بنابراین زاویه‌ی بین ارتفاع و میانه‌ی وارد بر وتر:

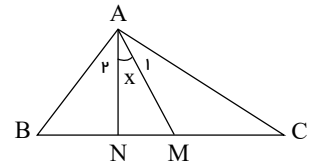
$$|B - C| = 80^\circ - 10^\circ = 70^\circ$$

متوسط

چون دو مثلث CAN و BAM متساوی الساقین هستند، داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۱)

$$\hat{N} = \hat{x} + \hat{A}_1, \quad \hat{M} = \hat{x} + \hat{A}_2$$

$$\text{از طرفی: } \hat{N} + \hat{M} + \hat{x} = 180^\circ \Rightarrow (\hat{x} + \hat{A}_1) + (\hat{x} + \hat{A}_2) + \hat{x} = 180^\circ \quad (1)$$



$$\hat{A} = 72^\circ \Rightarrow \hat{A}_1 + \hat{x} + \hat{A}_2 = 72^\circ \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow 2\hat{x} = 108^\circ \Rightarrow \hat{x} = \hat{MAN} = 54^\circ$$

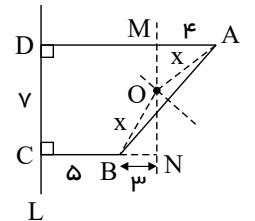
سخت

در مثلث قائم الزاویه که زاویه بزرگتر از 90° ندارد محل برخورد عمودمنصف‌ها وسط وتر است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۲)

متوسط

چون O از A و B به یک فاصله است، پس روی عمودمنصف AB قرار دارد و چون O از خط L به فاصله‌ی 8 می‌باشد. پس روی خطی موازی با L قرار دارد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۳)

برخورد این دو خط همان نقطه‌ی O است. با توجه به شکل داریم:



$$\left. \begin{aligned} \triangle AMO : x^2 &= 16 + OM^2 \\ \triangle BNO : x^2 &= 9 + ON^2 = 9 + (7 - OM)^2 \end{aligned} \right\}$$

$$\xrightarrow{\text{تفاضل}} OM^2 - (7 - OM)^2 + 7 = 0$$

$$\Rightarrow 14OM - 42 = 0$$

$$\Rightarrow OM = 3 \Rightarrow OA = OB = x = 5$$

متوسط

هر نقطه روی عمود منصف از دو سر پاره خط به یک فاصله است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۲۴)

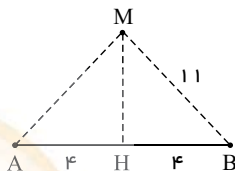
پس داریم:

$$3x - 7 = x + 5 \rightarrow 2x = 12 \rightarrow x = 6$$

برای محاسبه‌ی فاصله‌ی نقطه تا خط آن را رسم می‌نماییم.

$$\text{فیثاغورث } MH^2 + HB^2 = MB^2 \rightarrow MH^2 + 16 = 121$$

$$MH^2 = 105 \rightarrow MH = \sqrt{105}$$



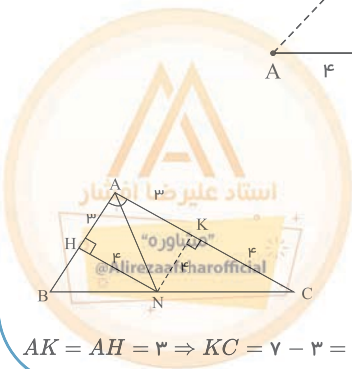
متوسط

(۱) (۲) (۳) (۴) (۲۵)

از N به AC عمود می‌کنیم. بنا به ویژگی‌های نیمساز داریم:

$$AK = AH = 3 \Rightarrow KC = 7 - 3 = 4$$

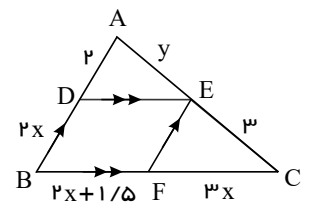
$$NK = NH = 4$$



$$\frac{AB}{AD} = \frac{AD}{CD} \rightarrow AD^2 = AB \times CD \rightarrow AD^2 = 4 \times 9 = 36 \quad AD = 6$$

روبروی \hat{C}_1, \hat{D}_1
روبروی \hat{A}, \hat{B}

سخت ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۷



$$EF \parallel AB \Rightarrow \frac{EF}{AB} = \frac{CE}{AC} (I), \quad DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC} (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow \frac{EF}{AB} + \frac{DE}{BC} = \frac{CE + AE}{AC} = \frac{AC}{AC} = 1 \quad (1)$$

$$BDEF \text{ متوازی الاضلاع} \Rightarrow EF = 2x, \quad DE = 2x + 1,5 \quad (2)$$

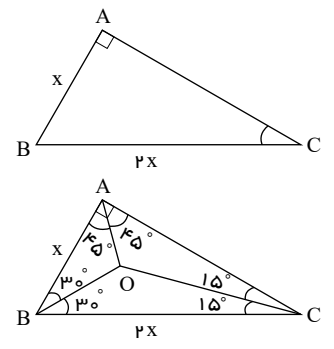
$$(1), (2) \Rightarrow \frac{2x}{2x+2} + \frac{2x+1,5}{5x+1,5} = 1 \Rightarrow \cancel{2x^2} + 3x + 4x^2 + 7x + \cancel{4} = \cancel{2x^2} + 13x + \cancel{4}$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 3x = 0 \Rightarrow x = 0 \text{ (غُقُق)}, \quad x = \frac{3}{4} = 0,75$$

$$\sin \hat{C} = \frac{AB}{BC} = \frac{1}{2} \Rightarrow \hat{C} = 30^\circ \Rightarrow \hat{B} = 60^\circ$$

سخت ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸

ابتدا توجه کنید که در شکل زیر داریم:



نقطه‌ای که از سه ضلع مثلث به یک فاصله است، نقطه هم‌رسی نیمسازهای داخلی آن است. پس در شکل زیر OA, OB, OC به ترتیب نیمسازهای زاویه‌های A, B, C هستند. در دو مثلث OAB و OAC مجموع زاویه‌های داخلی را برابر 180° قرار می‌دهیم تا \hat{AOB} و \hat{AOC} را به دست آوریم:

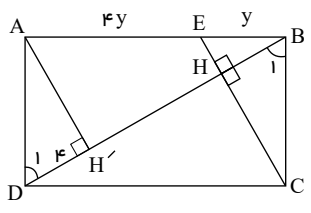
$$45^\circ + 30^\circ + \hat{AOB} = 180^\circ \Rightarrow \hat{AOB} = 105^\circ$$

$$45^\circ + 15^\circ + \hat{AOC} = 180^\circ \Rightarrow \hat{AOC} = 120^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{\hat{AOB}}{\hat{AOC}} = \frac{105^\circ}{120^\circ} = \frac{7}{8} = 0,875$$

متوسط ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹

خطوط موازی و مورب: $\hat{B}_1 = \hat{D}_1$



$$\left. \begin{matrix} \hat{B}_1 = \hat{D}_1 \\ AD = BC \end{matrix} \right\} \Rightarrow \triangle AH'D \cong \triangle BHC \Rightarrow BH = DH' = 4$$

$$\left. \begin{matrix} AH' \perp BD \\ EH \perp BD \end{matrix} \right\} \Rightarrow AH' \parallel EH \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{BH}{HH'} = \frac{y}{4y} \Rightarrow \frac{4}{HH'} = \frac{1}{4} \Rightarrow HH' = 16$$

$$CH^2 = BH \times DH \Rightarrow CH^2 = 4 \times 20 \Rightarrow CH = 4\sqrt{5}$$

$$S_{CHD} = \frac{1}{2} \times CH \times DH = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{5} \times 20 = 40\sqrt{5}$$

گزینه (۲): در گیاهان C_4 سازگاری جهت جلوگیری از تنفس نوری دیده نمی‌شود.

گزینه (۴): در گیاهان C_4 مولکول CO_2 به صورت ترکیب ۴ کربنه وارد محل چرخه کالوین می‌شود.
متوسط

۳۲ ۱ ۲ ۳ ۴ تنها مورد ج صحیح است.

بررسی موارد:

(الف) نادرست، در بخش آلی خاک می‌توان جانداران زنده را یافت در حالیکه کودهای آلی فاقد هرگونه جاندار زنده هستند.

(ب) نادرست، فرآیندی که در آن آنزیم روبیسکو نقش ایفا می‌کند فتوسنتز است که بخش زیادی از مواد مورد نیاز بسیاری از گیاهان طی این فرآیند تولید می‌شود.

(ج) صحیح، جلبک‌ها، گیاهان آبزی و باکتری در صورت مجاورت با کودهای شیمیایی به سرعت رشد کرده و مانع ورود نور و اکسیژن به آب می‌شوند ← گروهی از فتوسنتزکنندگان به دلیل کمبود نور از بین خواهند رفت.

(د) نادرست، گروهی از مواد که در متابولیسم سلول‌های گیاهی نقش دارند از جمله گازها از طریق برگ‌ها نیز جذب گیاه می‌شوند.
سخت

۳۳ ۱ ۲ ۳ ۴ پروتون‌ها به بستره وارد می‌شوند - چرخه کالوین نیز در بستره انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): محل ساخت $NADPH$ نیز در بستره است.

گزینه (۳): محل تجزیه آب درون تیلاکوئید است.

گزینه (۴): ATP نیز خارج از تیلاکوئید و درون بستره تولید می‌شود.

متوسط

۳۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ATP که توسط آنزیم ATP ساز تولید می‌شود، هم در مرحله تبدیل اسید ۳ کربنی به قند ۳ کربنی (قبل از تولید قند) و هم در هنگام تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوزیفسفات در گام آخر چرخه کالوین (بعد از تولید قند ۳ کربنه) مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

رد گزینه (۱ و ۳): مولکول ۶ کربنی ناپایدار است و بدون صرف ATP به مولکول ۳ کربنی تبدیل می‌شود.

رد گزینه (۲): ATP تولید شده قطعاً در این مرحله استفاده نمی‌شود و ممکن است در مرحله تولید قند استفاده شود.

سخت

۳۵ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

رد گزینه (۱): در راکیزه O_2 پذیرنده نهایی الکترون است و مصرف می‌شود ولی در سبزدیسه O_2 تولید می‌شود.

گزینه (۲): در زنجیره راکیزه $NADH$ و $FADH_2$ مصرف می‌شوند در واکنش‌های مستقل از نور نیز $NADPH$ مصرف می‌شود.

رد گزینه (۳): در زنجیره انتقال الکترون ATP مصرف نمی‌شود.

رد گزینه (۴): در زنجیره انتقال الکترون اکسایش کربن وجود ندارد.

متوسط

۳۶ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): مراکز واکنش توسط آنتن‌ها انرژی نور را دریافت می‌کنند.

رد گزینه (۲): فقط سبزینه a دارند.

رد گزینه (۳): آنتن‌ها کاروتنوئید دارند.

رد گزینه (۴): تجزیه آب در سطح تیلاکوئیدی فتوسیستم ۲ نه الزاماً در مرکز واکنش اتفاق می‌افتد.

متوسط

۳۷ ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه (۲): در تنفس نوری ATP تولید نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در تنفس نوری در مرحله اول (تولید مولکول ۵ کربنی) اکسیژن مصرف می‌شود.

گزینه (۳): تنفس نوری در محلی انجام می‌شود که روبیسکو حضور دارد پس در گیاهان C_4 در بافته‌های غلاف آوندی نیز صورت می‌گیرد. همچنین در گیاهان C_4 ، تنفس نوری به ندرت انجام می‌شوند.

گزینه (۴): تنفس نوری در گیاهان C_4 به ندرت رخ می‌دهد.

سخت

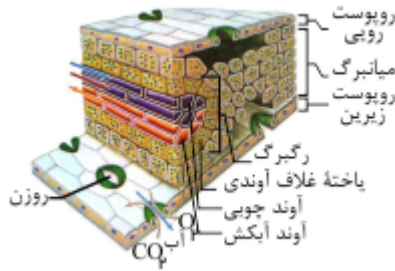
۳۸ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: میان برگ‌های اسفنجی کلروپلاست دارند.

گزینه ۲: دو دسته آوندی در کنار هم قرار دارند.

گزینه ۳ و ۴: طبق شکل روبه‌رو صحیح است.





متوسط

۳۹) ۱ ۲ ۳ ۴ اکثر گیاهان C_3 هستند.

سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): فقط گیاهان C_4 و CAM این کار را می‌کنند.

گزینه (۳): مقدار ATP مصرف شده در چرخه کالوین از $NADPH$ بیشتر است.

گزینه (۴): گیاهان C_3 در یاخته غلاف آوندی، کلروپلاست ندارند.

متوسط

۴۰) ۱ ۲ ۳ ۴ اولین مولکول ساخته شده در تنفس نوری، ۵ کربنی و ناپایدار است. در گیاهان C_3 نیز اولین مولکول در فرآیند کربن در چرخه کالوین ۶ کربنی و ناپایدار است.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): در تنفس نوری ناپایدار، ولی در گیاهان C_4 پایدار است.

گزینه (۳) و (۴): اولین مولکول در تنفس نوری ناپایدار ولی در گیاهان CAM پایدار است.

متوسط

۴۱) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد الف، ج و د صحیح‌اند.

بررسی موارد:

الف) واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز که انرژی نوری به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود، ADP مصرف و ATP تولید و همچنین، $NADP^+$ نیز مصرف و $NADPH$ تولید می‌شود.

ب) در مرحله‌ای از چرخه کالوین که قند ۳ کربنه تولید می‌شود $NADPH$ مصرف می‌شود و $NADP^+$ تولید می‌شود.

ج) چرخه‌ی کالوین هنگامی که ADP از ATP تولید می‌شود، $NADPH$ مصرف می‌شود.

د) چرخه‌ی کالوین هنگامی که قند سه کربنه تولید می‌شود ATP مصرف و به ADP تبدیل می‌شود.

سخت

۴۲) ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه (۳): عملکرد پمپ باعث افزایش pH در بستره (محل عمل روبیسکو) می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): با عملکرد پروتئین پمپ هیدروژن تراکم H^+ در بستره کلروپلاست کم می‌شود.

گزینه (۲): پروتئین کانالی H^+ با صرف انرژی یون‌های هیدروژن عبوری، ADP را به ATP تبدیل می‌کند.

گزینه (۴): O_2 داخل تیلاکوئید آزاد می‌شود و ارتباطی با فسفات ندارد.

متوسط

۴۳) ۱ ۲ ۳ ۴ همه گیاهان در طول روز، در واکنش‌های نوری فتوسنتز به تولید نوری ATP می‌پردازند، گیاهان دولپه دارای میانبرگ نرده‌ای می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): گیاهان C_4 می‌توانند در آب و هوای گرم با سرعت بسیار بالایی رشد کنند، این گیاهان برای تثبیت دی‌اکسید کربن از مسیری دو مرحله‌ای استفاده می‌کنند.

گزینه (۳): توقف فتوسنتز در دمای بالا و نور شدید در گیاهان C_3 مشاهده می‌شود که این گیاهان با انجام تنفس بی‌هوازی می‌توانند ATP را در غیاب اکسیژن نیز تولید کنند.

گزینه (۴): گیاهان C_4 با روزنه‌های تقریباً بسته در روز فتوسنتز می‌کنند. این گیاهان دو سیستم آنزیمی برای تثبیت کربن دارند.

سخت

۴۴) ۱ ۲ ۳ ۴ دی‌اکسید کربن درون میتوکندری طی تشکیل استیل کوانزیم A و چرخه‌ی کربس آزاد می‌شود اما در کلروپلاست، دی‌اکسید کربن آزاد نمی‌شود.

سایر گزینه‌ها:

(۱) ترکیب پنج کربنی در چرخه کالوین (کلروپلاست) و چرخه‌ی کربس (میتوکندری) تولید می‌شود.

(۲) درون میتوکندری FAD^+ و NAD^+ بازسازی می‌شوند. درون کلروپلاست نیز $NADP^+$ بازسازی می‌شود.

(۴) اکسیژن در میتوکندری در زنجیره انتقال الکترون و در کلروپلاست طی تنفس نوری مصرف می‌شود.

سخت

۴۵) ۱ ۲ ۳ ۴ دقت کنید در زمان تبدیل ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس فسفات، علاوه بر تولید ADP که ترکیبی دوفسفات است، خود ریبولوز بیس فسفات نیز که ترکیبی دو فسفات است می‌باشد، تولید می‌شود.

سخت

۴۶) ۱ ۲ ۳ ۴ 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.

سخت

۴۷) ۱ ۲ ۳ ۴ گیاهان CAM ، شب‌ها روزنه‌های هوایی خود را برای جذب CO_2 باز می‌کنند و کریچه‌های (واکوئل‌های) آن‌ها حاوی ترکیبات نگهدارنده آب است.

سخت

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه (۱): برای یاخته های گیاهان CAM صادق نیست.

گزینه (۳): در گیاهان C_4 ، یاخته های اطراف دسته های آوندی برگ های آن ها سبزینه دارند و فتوسنتز می کنند؛ اما توجه کنید چوبی شدن دیواره اغلب سبب مرگ یاخته می گردد نه همیشه.

گزینه (۴): یاخته های پارانشیمی فتوسنتز کننده می توانند از نقاط واریسی عبور کنند و تقسیم شوند.

متوسط

۴۸) در گیاهان C_4 تثبیت کربن دی اکسید در دو یاخته متفاوت انجام می شود؛ اما در گیاهان CAM در یک یاخته و در دو زمان متفاوت انجام می شود. گیاهان همانند سایر جانداران در تمام طول عمر خود توانایی انجام گلیکولیز را دارند. در گلیکولیز NAD^+ به $NADH$ تبدیل می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): دقت کنید که گیاهان CAM برای مقابله با تنفس نوری، با استفاده از اسیدهای آلی، غلظت کربن دی اکسید را در میانبرگ افزایش می دهند نه این که غلظت اکسیژن را کاهش دهند. چون تجزیه مولکول های آب برای فتوسنتز رخ می دهند و O_2 تولید می شود.

گزینه (۳): در تنفس نوری، ATP تولید نمی شود.

گزینه (۴): دقت کنید که ترکیب شش کربنی ناپایدار است و خود به خود به دو اسید سه کربنی تجزیه می شود.

متوسط

۴۹) بررسی گزینه ها:

گزینه (۱) نادرست - در پلاسمولیز به دلیل خروج یون های Cl^- و K^+ فشار اسمزی یاخته کاهش می یابد، ولی هنگام تورژسانس دقیقاً برعکس است.

گزینه (۲) درست - در دو فرایند پلاسمولیز و تورژسانس یون های K^+ و Cl^- جابه جا می شوند.

گزینه (۳) درست - هنگام پلاسمولیز به دلیل بسته شدن روزنه ورود CO_2 کاهش می یابد و چرخه کالوین نیز که مسئول تولید قند ۳ کربنی است، در کلروپلاست سلول های نگهبان کاهش می یابد و در تورژسانس برعکس است.

گزینه (۴) درست - تولید استیل کوآنزیم A و ترکیب آن با مولکول ۴ کربنی و ایجاد مولکول ۶ کربنه دوفسفاته در اولین مرحله از چرخه کربس که در میتوکندری ها صورت می گیرد، با هدف تولید انرژی، در هر دو فرایند پلاسمولیز و تورژسانس رخ می دهد.

سخت

۵۰) بررسی موارد:

مورد الف) درست - در هنگام بسته بودن روزنه ها، فشار اسمزی سلول نگهبان کمتر و پلاسمولیز رخ داده است.

مورد ب) درست - به همین دلیل، دی اکسید کربن وارد برگ نشده و میزان آن کاهش می یابد.

مورد ج) نادرست - چون روزنه باز است، پس در سلول های نگهبان فشار اسمزی افزایش یافته و دچار تورژسانس شده است و به دلیل رسیدن دی اکسید کربن اولین واکنش از چرخه کالوین انجام می شود.

مورد د) نادرست - روزنه بسته است؛ پس سلول ها دچار پلاسمولیزند؛ یعنی فشار اسمزی آن ها کاهش یافته است و این به دلیل خروج یون های Cl^- و K^+ از سلول نگهبان است.

سخت

۵۱) هنگامی هر کروموزوم یک مولکول DNA دارد که تک کروماتیدی (ساده) باشد یعنی در مرحله آنافاز میوز II و یا تلوفاز میوز II باشد.

اسپرماتید، یاخته حاصل از تقسیم میوز II است. در تلوفاز میوز II، رشته های دوک تخریب شده و کروموزوم ها که در حین فرآیند تقسیم تک کروماتیدی شدند، شروع به باز شدن می کنند.

گزینه ۱ و ۳: مرحله پروفاز میوز و گزینه ۴: مرحله متافاز را بیان می کند که هم در مرحله پروفاز و هم در مرحله متافاز کروموزوم ها مضاعف هستند و دارای دو مولکول DNA می باشند.

متوسط

۵۲) کروموزوم های شکل با هم همتا نیستند، پس شکل مربوط به آنافاز میوز II است نه آنافاز میوز I، تعداد کروموزوم ها نیز $2n = 4$ می باشد. (تأیید گزینه ۲ و ۴)

رد گزینه (۱)

شکل نمی تواند مربوط به آنافاز میتوز سلول $2n = 4$ باشد چون در آن صورت باید در سلول n کروموزوم تک کروماتید داشته باشیم (رد گزینه ۳).

شکل نمی تواند مربوط به آنافاز میتوز سلول $2n = 2$ باشد چون در شکل همتا مشاهده نمی شود (رد گزینه ۴).

متوسط

۵۳) منظور از ساختار چهار کروماتیدی، تتراد است که در میوز دیده می شود تقسیم میوز نیز دو تقسیم متوالی است البته توجه کنید که این گزینه به طور قطع درست

نیست چون برای مثال، زمانی که اسپرم با اووسیت ثانویه لقاح پیدا نکند دومین تقسیم میوز اتفاق نمی افتد. اما مشخص است که منظور طراح محترم سؤال گزینه ی (۱) است.

از میوز یک سلول ممکن است فقط یک گامت تولید شود (مانند سلول زاینده تخمک). از طرفی از میوز یک سلول ممکن است اصلاً گامت تولید نشود! و به جای آن هاگ تشکیل شود (مثلاً در گیاهان و قارچها) (رد گزینه ی ۲). تقسیم میوز در تولید مثل جنسی رخ می دهد و حاصل آن می تواند سلولی با کروموزوم فرد باشد مانند اسپرم در انسان که $n = 23$ می باشد. (رد گزینه ۳ و ۴)

سخت

۵۴) قبل از تقسیم هر سلولی، کروموزوم های خود را همانندسازی می کند. منظور از سلول های یوکاریوتی، سلول جاندارانی به غیر از باکتری ها است.

بررسی گزینه ها:

گزینه ی (۱): در بعضی یوکاریوت ها مانند گیاهان، گامت ها محصول تقسیم میوز هستند. در زنبور عسل نیز اسپرم ها با تقسیم میوز ایجاد می شوند.

گزینه ی (۲): اولاً که تولید مثل فقط لقاح گامت ها نیست و تقسیم سلول تخم و ... نیز جزء تولید مثل محسوب می شوند، ثانیاً گامت ها نیز می توانند محصول میوز باشند. مانند گامت های گیاهان و اسپرم زنبور عسل نر!

گزینه ی (۳): در بکرزایی فقط یک والد شرکت دارد اما تولید مثل جنسی است.

متوسط

۵۵) جملات الف) و د) و ه) صحیح می باشد.

بکرزایی در حشرات مثل زنبور که بی مهره و مار که مهره دار است رخ می دهد (رد جمله ج).

متوسط

۵۶) ۱. نقطه واریسی دوم در مرحله G_2 قرار دارد که قبل از آغاز تشکیل رشته های دوک یعنی قبل از مرحله پروفاز است. هم چنین جدا شدن کروماتیدهای خواهری



در مرحله آنافاز و پس از تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر صورت می گیرد.

۲. همانندسازی سانتریول در مرحله اینترفاز یعنی قبل از پروفاز اتفاق می افتد. اما ایجاد حداکثر فشردگی کروموزوم ها مربوط به متافاز است یعنی قبل از آنافاز.

۳. تجزیه شبکه آندوپلاسمی به قطعات کوچکتر در مرحله پرومتافاز انجام می شود یعنی پس از شکل گیری رشته های دوک. اتصال رشته های دوک به سانترومر در مرحله پرومتافاز صورت می گیرد یعنی قبل از تجزیه پروتئین های اتصالی در ناحیه سانترومر.

۴. تجزیه پوشش هسته در مرحله پرومتافاز و تخریب رشته های دوک در مرحله تلوفاز انجام می شود.

سخت

۵۷) ۱ ۲ ۳ ۴ سلول مشخص شده، اسپرماتوسیت اولیه است.

۱. اسپرماتوسیت اولیه، هورمون تستوسترون ترشح نمی کند. ترشح تستوسترون توسط سلول های بینابینی انجام می شود.

۲. اسپرماتوسیت اولیه، یاخته ای دیپلوئید و دارای کروموزوم های دو کروماتیدی است.

۳. وظیفه از بین بردن باکتری ها بر عهده یاخته های سرتولی است.

۴. تعداد سانترومرها در اسپرماتوسیت اولیه همانند یاخته مادری ۴۶ عدد است.

سخت

۵۸) ۱ ۲ ۳ ۴ همه مراحل مربوط به تقسیم میتوز است.

۱. (شکل ۱) مربوط به مرحله متافاز و (شکل ۳) مربوط به مرحله آنافاز است. در این دو مرحله و به طور کلی در همه مراحل میتوز، تعداد کروماتیدها تغییری نمی کند.

۲. در آنافاز تعداد سانترومر دو برابر مرحله پروفاز (شکل ۲) است.

۳. در مرحله پروفاز (شکل ۲) رشته های دوک هنوز به سانترومر کروموزوم ها اتصال ندارند. در مرحله پرومتافاز با از بین رفتن غشا هسته امکان اتصال رشته های دوک به سانترومر ایجاد می شود.

۴. در مرحله تلوفاز (شکل ۴)، با اتصال صفحه یاخته ای به دیواره یاخته ای مادر دو یاخته جدید از هم جدا می شوند.

سخت

۵۹) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه ها:

۱) بخش ۲، (تنه) حاوی راکیزه است که در آن انرژی مواد مغذی، مثل گلوکز به انرژی نهفته در ATP (نوعی مولکول شیمیایی) تبدیل می شود.

۲) بخش ۳، دم (تازک) اسپرم است. اسپرم در لوله های اسپرم ساز تازک دار می شود، اما تازک در اپیدیدیم توانایی حرکت را به دست می آورد.

۳) بخش ۴، هسته اسپرم حاوی ۲۳ نوع فام تن است. هسته حاوی دنا است. اطلاعات لازم برای زندگی یاخته در مولکول های دنا ذخیره شده است.

۴) بخش ۱، سر اسپرم است. دارای یک هسته بزرگ، مقداری سیتوپلاسم و کیسه ای پر از آنزیم به نام تارک تن (آکروزوم) است. آکروزوم کلاه مانند و در جلوی هسته قرار دارد. آنزیم ها به اسپرم کمک می کنند تا بتواند در لایه های حفاظت کننده گامت ماده (تخمک) نفوذ کند.

متوسط

۶۰) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط مورد (ب) صحیح است.

بررسی موارد:

(الف) هیچ یک از هورمون های هیپوفیزی بر روی متحرک شدن اسپرم اثر مستقیمی ندارند.

(ب) همه یاخته های زنده بدن انسان، یاخته هدف هورمون های تیروئیدی هستند.

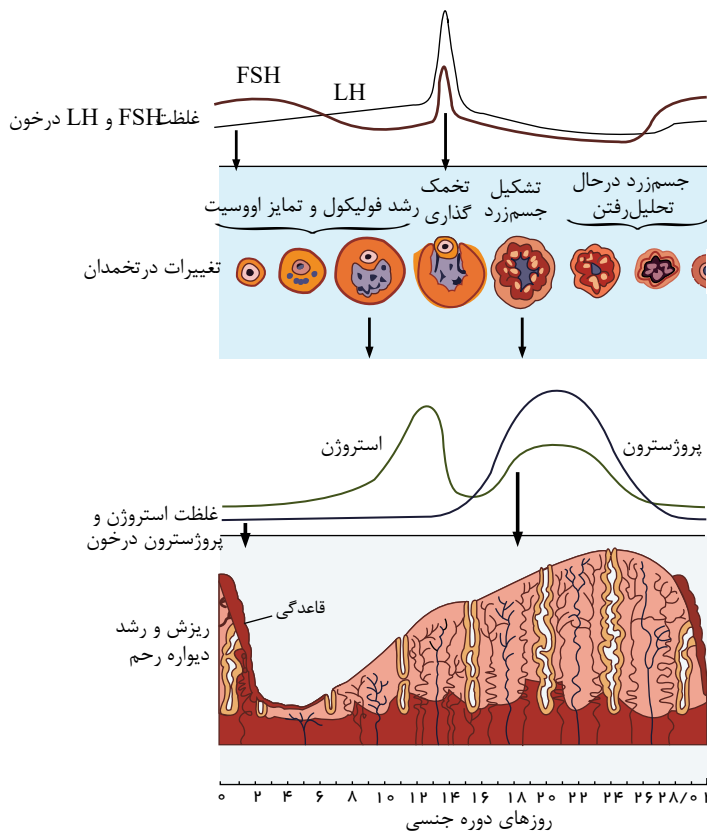
(پ) هورمون های هیپوفیزی در آزادسازی آنزیم های آکروزوم نقشی ندارند.

(ت) دقت کنید یاخته های هدف هورمون LH ، بینابین لوله های اسپرم ساز قرار دارند و جزء یاخته های درون لوله های اسپرم ساز محسوب نمی شوند.

سخت

۶۱) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه ها:





گزینه (۱): حداکثر ضخامت دیواره رحم مربوط به نیمه دوم چرخه جنسی (مرحله لوتئال) است، در حالی که بیشترین مقدار هورمون استروژن خون مربوط به نیمه اول چرخه جنسی (مرحله فولیکولی) است.

گزینه (۲): هنگامی که ضخامت دیواره رحم شروع به افزایش می‌کند (بلافاصله بعد از قاعدگی)، ترشح هورمون استروژن در خون رو به افزایش است اما مقدار هورمون پروژسترون بعد از تخمک‌گذاری افزایش می‌یابد.

گزینه (۳): هنگامی که دیواره رحم حداقل ضخامت خود را دارد، مقدار هورمون‌های استروژن و پروژسترون کاهش نمی‌یابد، بلکه مقدار این دو هورمون کم است سپس مقدار هورمون استروژن شروع به افزایش می‌کند.

گزینه (۴): زمانی که دیواره رحم شروع به ضخیم شدن می‌کند، هم مقدار هورمون استروژن رو به افزایش است هم مقدار هورمون LH.

سخت

۶۲ (۱) (۲) (۳) (۴) بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): ورود مایع منی به رحم باید انجام گیرد اما این مرحله از مراحل قبل از لقاح است.

گزینه (۲): هسته اسپرم وارد تخمک شده، با هسته تخمک ادغام می‌شود اما این مرحله اواخر لقاح است.

گزینه (۳): لقاح موقعی آغاز می‌شود که غشای یک اسپرم (غشای پلاسمایی از جنس فسفولیپیدی) با غشا اووسیت ثانویه (یاخته هاپلوئید با کروموزوم مضاعف، زیرا هنوز تقسیم میوز دو خود را کامل نکرده است) در تماس قرار گیرد.

گزینه (۴): آکروموزوم لایه داخلی ژله ای و شفاف را هضم می‌کند.

سخت

۶۳ (۱) (۲) (۳) (۴) ۱. هورمون تستوسترون و رشد هردو بر روی یاخته‌های اندام استخوان گیرنده دارند و سبب رشد استخوان می‌شوند.

۲. هورمون LH بر روی یاخته‌های بینابینی و FSH بر روی یاخته‌های سرتولی گیرنده دارد. یاخته‌های بینابینی بیرون لوله اسپرم‌ساز قرار دارند و یاخته‌های سرتولی جز یاخته‌های لوله اسپرم‌ساز هستند.

۳. تستوسترون بر روی هیپوتالاموس و هیپوفیز هردو با باز خورد منفی تاثیر دارد.

۴. تستوسترون که از یاخته‌های بینابینی ترشح می‌شود سبب رشد ماهیچه و بم شدن صدا می‌شود.

سخت

۶۴ (۱) (۲) (۳) (۴) الف. (درست) در شروع، دوره‌های جنسی نامنظم هستند. سپس منظم می‌شوند و در دوران بایستگی متوقف می‌گردند.

ب. (درست) تخمدان‌ها زودتر از بقیه دستگاه‌های بدن از کار می‌افتند.

پ. (درست) تغذیه نامناسب، کار زیاد و سخت، فشار روحی و جسمی به گونه‌ای چشم‌گیر از طول دوره باروری می‌کاهد.

ت. (درست) هنگام قاعدگی، مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب شده از بدن خارج می‌شود. خون بافت پیوندی و آندومتر بافت پوششی است.

متوسط

۶۵ (۱) (۲) (۳) (۴) کوریون در تعامل با دیواره رحم، جفت را می‌سازد و سلول‌های داخلی بلاستوسیست جنین را می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): در مرحله جایگزینی، یاخته‌های تروفوبلاست، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کنند که وارد خون مادر می‌شود. این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون‌های جنسی می‌شود.

گزینه (۳): تقسیمات اولیه تخم درون فالوپ آتندر سریع است که فرصت افزایش حجم سلول نیست پس هر سلول دختری کوچکتر از هر سلول مادری است.

گزینه (۴): در صورت لقاح، پروژسترون ترششی از جسم زرد با خود تنظیمی منفی جلوی افزایش LH و تخمک‌گذاری را می‌گیرد.

سخت

۶۶ (۱) (۲) (۳) (۴) پروفاژ (سانتریول‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند) و تلوفاژ (کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند و فشردگی ماده وراثتی کم می‌شود) در پروفاژ دوک تقسیم تشکیل و در تلوفاژ دوک تقسیم تخریب می‌شود.

آنافاز مرحله‌ای از تقسیم است که به علت تجزیه پروتئین‌های اتصال در ناحیه سانترومرها، کروموزوم‌های دو کروماتیدی به کروموزوم‌های تک کروماتیدی تبدیل می‌شوند، بنابراین تعداد کروموزوم‌های سلول دو برابر می‌شود.

سخت



۶۷) ۱ ۲ ۳ ۴ گزینہ (۱): در هر هفته تن ۸ مولکول هیستون وجود دارد. بنابراین در دو هفته تن متوالی ۱۶ مولکول هیستون وجود دارد.
گزینہ (۲): دو نوکلئوزوم، توسط (DNA) دو رشته‌ای به هم متصل می‌شود.

گزینہ (۳): رشته‌های کروماتین در مرحله همانند سازی، که از مراحل پیش تقسیم است، دوبرابر می‌شود.
گزینہ (۴): ساخت پروتئین‌ها فقط محدود در مرحله G_1 نیست بلکه برای مثال در مرحله G_2 که کروماتین‌ها مضاعف شدند نیز پروتئین‌سازی انجام می‌شود.
متوسط

۶۸) ۱ ۲ ۳ ۴ ۱. جدار لقاحی توسط سلول اووسیت ثانویه ایجاد می‌شود.

۲. قطعه مجاور تاژک، تنه اسپرم است. آکروزوم در سر اسپرم قرار دارد.
۳. کیسه آکروزوم در حین عبور از لایه خارجی تخمک آنزیم‌های خود را آزاد می‌کند و سبب هضم لایه داخلی می‌شود.
۴. آنزیم‌های آکروزوم سبب از بین بردن لایه ژله‌ای می‌شود نه یاخته‌های فولیکولی.

متوسط

۶۹) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط جمله «ب» درست است.

مقدار ماده وراثتی (DNA) در مرحله آنافاز میتوز و مرحله ۱ و ۲ میوز تغییری نمی‌کند.
بررسی سایر موارد:

مورد الف) سانتیریول‌ها در سلول‌های گیاهان نهندانه و بازدانگان وجود ندارند.
مورد پ) در مرحله متافاز I ، کروموزوم‌ها در دو ردیف در استوای یاخته قرار گرفته‌اند.
مورد ت) در تلوفاژ میوز I ، کروموزوم‌ها دو کروماتیدی هستند. (یعنی ۲ مولکول DNA وجود دارد).
پس جملات الف، پ و ت نادرست هستند.

متوسط

۷۰) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد «ج» و «د» صحیح می‌باشند.

چرخه زندگی جنسی گیاهان سلول یاخته تخم فقط میتوز انجام می‌دهد. بنابراین موارد «ج» و «د» درست هستند.
بررسی موارد:

مورد الف) نادرست، جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا از ویژگی تقسیم میوز است نه میتوز.
مورد ب) نادرست، نهندانگان سانتیریول ندارند. پس در آن‌ها رسیدن سانتیریول‌ها به دو قطب سلول معنی ندارد.
مورد ج) درست، کوتاه شدن ریزرشته‌های پروتئینی در آنافاز و قبل از پدیدار شدن پوشش هسته (تلوفاز) انجام می‌گیرد.
مورد د) درست، حداکثر فشردگی کروماتیدهای کروموزوم‌ها در متافاز و قبل از کوتاه شدن رشته‌های دوک در آنافاز انجام می‌شود.

سخت

۷۱) ۱ ۲ ۳ ۴ درست قبل از تخمک‌گذاری یعنی زمانی که غلظت FSH و LH حداکثر غلظت خود را در خون دارند، بیشترین اختلاف بین غلظت این دو هورمون مشاهده می‌شود که در این حالت غلظت استروژن از پروژسترون بیشتر است، چون در مرحله فولیکولی و قبل از روز ۱۴ دوره جنسی اتفاق می‌افتد.

متوسط

۷۲) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد (ج) و (د) به درستی کامل می‌کنند.

منظور صورت سؤال، اسپرماتیدها می‌باشند.
بررسی موارد:

مورد الف و ب) این یاخته‌ها تقسیم نمی‌شوند؛ در نتیجه وارد مراحل S و G_2 تقسیم یاخته‌ای نمی‌شوند.
مورد ج) همه مراحل اسپرم‌زایی تحت تأثیر ترشحات یاخته‌های سرتولی قرار دارد.
مورد د) تولید آنزیم‌ها در اسپرماتید نیازمند انرژی زیستی و انجام تنفس یاخته‌ای می‌باشد.

متوسط

۷۳) ۱ ۲ ۳ ۴ رد گزینہ «۱»: برای آنافاز میوز ۱ صادق نیست.

رد گزینہ «۳»: در مرحله پروفاژ میوز ۱ و ۲ کروموزوم‌ها دو کروماتیدی هستند.
رد گزینہ «۴»: برای مرحله متافاز ۲ صادق نیست.

متوسط

۷۴) ۱ ۲ ۳ ۴ اووسیت اولیه در مرحله پروفاژ میوز ۱ در دوران جنینی متوقف شده است و اووسیت ثانویه در آغاز میوز ۲ و تا زمانی که لقاح صورت بگیرد، متوقف می‌شود. هر دوی این اووسیت‌ها توسط یاخته‌های فولیکولی احاطه شده‌اند.

متوسط

۷۵) ۱ ۲ ۳ ۴ هم‌زمان با ادغام غشای اسپرم و اووسیت ثانویه، مواد سازنده جدار لقاحی که در ریزکیسه‌های غشایی قرار دارند، با برون‌رانی آزاد می‌شوند. این ریزکیسه‌ها حاوی مواد تشکیل‌دهنده جدار لقاحی هستند.

بررسی سایر گزینہ‌ها:

گزینہ «۱»: جدار لقاحی، ضمن ادغام غشاء اسپرم و تخمک تشکیل می‌شود.

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

گزینہ «۴»: تقسیم میتوز یاخته تخم، حدود ۳۶ ساعت بعد از لقاح شروع می‌شود.

متوسط

۷۶) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینہ‌ها:

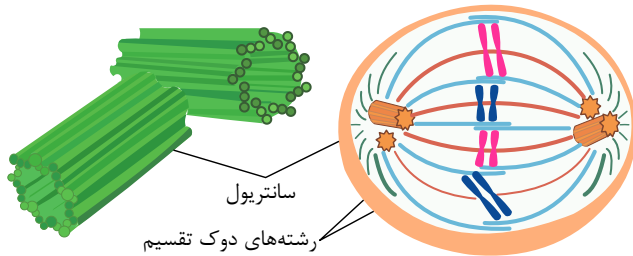
توجه: دوره جنسی تخمدان به دو قسمت فولیکولی و لوتال تقسیم‌بندی می‌شود.

گزینہ (۱) دقت کنید حدود روز ۱۲ یا ۱۳ دوره جنسی حداکثر اختلاف غلظت میان استروژن و پروژسترون است که هم‌زمان با آن هورمون‌های محرک جنسی افزایش ناگهانی دارند و مقدار هورمون FSH شروع به کاهش می‌کند.



گزینه ۲) میزان هورمون استروژن در حال کاهش است. هورمون‌های جنسی استروژن و پروژسترون است.
 گزینه ۳) در نیمه اول دوره فولیکولی، از فولیکول تخمدانی تنها استروژن ترشح می‌گردد که در زمان آغاز تشکیل جسم زرد، (توده یاخته‌ای که با تأثیر LH فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهد) دچار کاهش غلظت می‌گردد.
 گزینه ۴) در این زمان استروژن در حال کاهش می‌باشد. هم استروژن و هم پروژسترون در رشد دیواره رحم تأثیر دارند.

سخت **۷۷** تغذیه اسپرماتوسیت ثانویه توسط یاخته‌های سرتولی و تغذیه اووسیت ثانویه توسط یاخته‌های فولیکولی انجام می‌شود؛ که هر دو سلول‌های دیپلوئید هستند. بررسی سایر گزینه‌ها: **۱ ۲ ۳ ۴**



گزینه ۱)؛ با توجه به شکل روبه‌رو، ریزلوله‌ها در بخش مرکزی سانتیول قرار ندارند.

گزینه ۲)؛ تقسیم سیتوپلاسم در اسپرم‌زایی به صورت مساوی انجام می‌شود.
 گزینه ۴)؛ اسپرماتوسیت ثانویه برای هورمون‌های هیپوفیزی گیرنده ندارد.

سخت **۷۸** تروفوبلاست سرانجام در تشکیل جفت نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها: **۱ ۲ ۳ ۴**

گزینه ۱)؛ در ادامه (نه همزمان با) فرآیند جایگزینی، پرده‌های محافظت‌کننده از جنین به وجود می‌آیند.
 گزینه ۳)؛ هورمون HCG سبب تداوم (نه شروع) ترشح پروژسترون از جسم زرد می‌گردد.
 گزینه ۴)؛ جنین در حال جایگزینی از بافت‌های تخریب‌شده شروع به استفاده می‌کند؛ درحالی که پرده‌ها بعد از آن تشکیل می‌شوند.

سخت **۷۹** مراحل میتوز به ترتیب عبارت‌اند از: پروفاز (پیش‌چهره)، پرومتافاز، متافاز (پس‌چهره)، آنافاز (پسین‌چهره) و تلوفاز (واپسین‌چهره). در مرحله آنافاز، با تجزیه پروتئین‌های اتصال در ناحیه سانترومر، کروماتیدها از هم جدا می‌شوند. در مرحله تلوفاز، پوشش هسته مجدداً تشکیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: **۱ ۲ ۳ ۴**

گزینه‌های (۱)؛ در مرحله پروفاز، بین سانتیول‌ها دوک میتوزی تشکیل می‌شود. در مرحله متافاز، کروموزوم‌ها در سطح استوایی یاخته ردیف می‌شوند. در صورتی که مرحله بعد از پروفاز، مرحله پرومتافاز است.

گزینه‌های (۲)؛ در مرحله پرومتافاز، سانترومر کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک متصل می‌شوند. در مرحله آنافاز، جداسازی کروماتیدهای خواهری صورت می‌گیرد.
 گزینه‌های (۳)؛ در مرحله پرومتافاز، پوشش هسته به قطعات کوچک‌تر تجزیه می‌شود. در مرحله آنافاز، کروموزوم‌های تک کروماتیدی به دو سوی یاخته کشیده می‌شوند.

متوسط **۸۰** بررسی گزینه‌ها: **۱ ۲ ۳ ۴**

گزینه (۱)؛ نادرست، هورمون تستوسترون و اسپرم در بیضه‌ها تولید می‌شوند.
 گزینه (۲)؛ نادرست، FSH می‌تواند بر یاخته‌های سرتولی (بزرگ‌ترین یاخته‌های مجاری اسپرم‌ساز) اثر کند.
 گزینه (۳)؛ نادرست، FSH یکی از هورمون‌های محرک غدد جنسی می‌باشد.
 گزینه (۴)؛ درست، در مردان هورمون FSH در تمایز اسپرم نقش دارد و هورمون LH در تولید تستوسترون مستقیماً نقش دارد.

سخت **۸۱** فاصله‌ی دو قله‌ی متوالی $1,2m = \lambda$ بررسی گزینه‌ها: **۱ ۲ ۳ ۴**

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow 1,2 = \frac{2,4}{f} \Rightarrow f = 2$$

$$\omega = 2\pi f = 4\pi$$

متوسط **۸۲** در هر حالت نسبت انرژی جنبشی به انرژی مکانیکی را می‌یابیم: **۱ ۲ ۳ ۴**

$$E = U + K \Rightarrow \frac{U}{E} + \frac{K}{E} = 1$$

$$\frac{U_1}{K_1} = 3 \Rightarrow U_1 = 3K_1, E = U_1 + K_1 = 4K_1 \Rightarrow \begin{cases} \frac{U_1}{E} = \frac{3}{4} \\ \frac{K_1}{E} = \frac{1}{4} \end{cases}$$

$$\frac{U_2}{K_2} = 15 \Rightarrow U_2 = 15K_2, E = U_2 + K_2 = 16K_2 \Rightarrow \begin{cases} \frac{U_2}{E} = \frac{15}{16} \\ \frac{K_2}{E} = \frac{1}{16} \end{cases}$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{E}{16}}{\frac{E}{4}} = \frac{1}{4} \Rightarrow \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow \text{درصد تغییر سرعت} : \frac{\Delta v}{v_1} \times 100 = -50\%$$

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \xrightarrow{m \text{ ثابت}} \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \times \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} = \sqrt{\frac{A^2}{A^2}} \times \sqrt{\frac{A+A^2}{A^2}} \rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{A+1}{A}}$$

متوسط

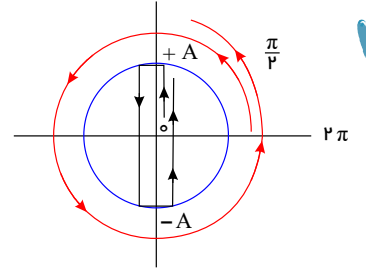
نقطه‌ی B در مبدا ($y_B = 0$) قرار دارد و به سمت بالا ($+A$) حرکت می‌کند، مطابق شکل به اندازه $\frac{\Delta T}{4}$ زمان لازم دارد تا برای

دومین بار در بُعد بیشینه ($+A$) قرار بگیرد. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{\lambda}{4} = 12,5 \Rightarrow \lambda = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$$

$$\lambda = v \cdot T \Rightarrow 0,5 = 50 \cdot T \Rightarrow T = 0,01$$

$$\Delta t = T + \frac{T}{4} = \frac{5T}{4} = \frac{5 \times 0,01}{4} = \frac{5}{400} = \frac{1}{80} \text{ s}$$



متوسط

جهت حرکت موج از سمت چپ به راست است باتوجه به شکل موج باید $\frac{3\lambda}{4}$ حرکت کند تا نقطه B مثل نقطه A با بیشترین سرعت به سمت پایین حرکت کند.

سخت

داریم:

$$\Delta x = v \Delta t$$

$$\frac{3\lambda}{4} = v \times \Delta t \xrightarrow{\frac{5\lambda}{4} = 1,25 \Rightarrow \lambda = 1,25 \text{ m}} \frac{3 \times 1,25}{4} = 6 \times t \Rightarrow t = 0,15 \text{ s}$$

سخت

ابتدا با توجه به نمودار نقش موج سرعت انتشار موج را به دست می‌آوریم:

$$\frac{3\lambda}{4} = \frac{2}{v} \Rightarrow \lambda = \frac{8}{21} \text{ m}$$

$$\Delta x_{MN} = 2\lambda - \frac{\lambda}{4} = \frac{7\lambda}{4} = \frac{7 \times \frac{8}{21}}{4} = \frac{2}{3} \text{ m}$$

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow \frac{2}{3} = v \times \frac{1}{15} \Rightarrow v = 10 \text{ m/s}$$

حال با استفاده از رابطه سرعت انتشار امواج عرضی در تار داریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \xrightarrow{\mu = \frac{m}{L}} v = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{Fl}{\rho V}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \xrightarrow{A = \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2} v = \frac{2}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho \pi}}$$

$$\Rightarrow 10 = \frac{2}{0,02} \sqrt{\frac{F}{3000 \times \pi}} \Rightarrow F = 90 \text{ N}$$

سخت

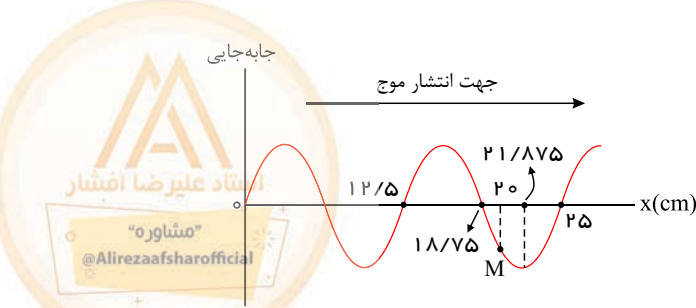
ابتدا تندی موج را به دست می‌آوریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\frac{m}{L}}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} \xrightarrow{v = A \cdot L} v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

$$F = 0,75 \text{ N}, A = 6 \text{ cm}^2 = 6 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{0,75}{5000 \times 6 \times 10^{-4}}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{1}{4}} = 0,5 \text{ m/s}$$

$$v = \lambda f \xrightarrow{\substack{v = 0,5 \text{ m/s} \\ f = 4 \text{ Hz}}} \lambda = \frac{1}{4} \text{ m} = 25 \text{ cm} \Rightarrow \frac{\lambda}{2} = 12,5 \text{ cm} \Rightarrow \frac{\lambda}{4} = 6,25 \text{ cm} \Rightarrow \frac{\lambda}{4} = 3,125 \text{ cm}$$

از روی نقش موج، مکان نقطه مورد نظر را روی موج مشخص می‌کنیم:



باتوجه به جهت انتشار موج، نقطه M درحال حرکت به سمت بالا است و چون به نقطه تعادل نزدیک می‌شود، تندی آن درحال افزایش است.
متوسط

گام اول: در وضعیتی که سرعت جسم $\sqrt{2}$ است انرژی جنبشی و پتانسیل با هم برابر می‌باشند بنابراین خواهیم داشت:

$$K_1 = U_1 \rightarrow E = 2K_1 \rightarrow K_1 = \frac{E}{2}$$

گام دوم: در وضعیتی که سرعت جسم v' است داریم: $K = 3$ و $U = 1$ یعنی:

$$K_2 = 3U_2 \rightarrow E = K_2 + U_2 \Rightarrow E = K_2 + \frac{K_2}{3} \rightarrow E = \frac{4}{3}K_2 \rightarrow K_2 = \frac{3}{4}E$$

گام سوم: این دو وضعیت را با هم مقایسه می‌کنیم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \rightarrow \frac{\frac{3}{4}E}{\frac{E}{2}} = \left(\frac{v'}{\sqrt{2}}\right)^2 \rightarrow \frac{3}{2} = \frac{v'^2}{2} \rightarrow v'^2 = 3 \rightarrow v' = \sqrt{3}$$

سخت

برای پاسخ به این تست به این موارد دقت می‌کنیم:

• ارتفاع، بسامدی است که گوش انسان درک می‌کند.

• بلندی، متفاوت با شدت صوت است. شدت را می‌توان با یک آشکارساز اندازه گرفت درحالی‌که بلندی چیزی است که شما احساس می‌کنید.

• بدون تردید با نزدیک شدن به منبع صوت، شدت صوت افزایش می‌یابد ولی شاید به دلیل اینکه ممکن است محدوده فرکانس صوت در محدوده 20 Hz تا 20000 Hz نباشد ما چیزی را نشنویم.

• فرکانس صوت منتشر شده همان فرکانس چشمه صوت است: $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{300 \text{ m/s}}{\frac{15}{1000} \text{ m}} = 20000 \text{ Hz}$

• با حرکت شنونده به طرف منبع (آن هم به صورت شتاب‌دار تندشونده!) فرکانس صوت دریافتی رفته‌رفته افزایش می‌یابد و میزان افزایش فرکانس از 20000 Hz بیشتر و بیشتر می‌شود و احتمال شنیده شدن صوت توسط راننده کمتر می‌شود.

سخت

90 1 2 3 4

قدم به قدم پاسخ می‌دهیم:

قدم اول $\rightarrow \begin{cases} A = 0.4 \text{ m} \\ K_{max} = E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \rightarrow 10 = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 = \frac{1}{2} \times \frac{250}{1000} \times \left(\frac{4}{10}\right)^2 \times \omega^2 \rightarrow \omega^2 = 500 \end{cases} (*)$

قدم دوم $\rightarrow F = ma = m(-\omega^2 x) = -m\omega^2 x$

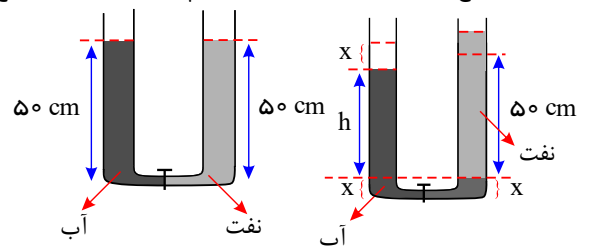
if: $x = \pm A \rightarrow F_{max} = -(m\omega^2)(A) \rightarrow |F_{max}| = mA\omega^2 (**)$

قدم سوم $(*)$ و $(**)$ $\Rightarrow |F_{max}| = \frac{250}{1000} \times \frac{4}{10} \times 500 = 20 \text{ N} \rightarrow |F_{max}| = 50 \text{ N}$

متوسط

91 1 2 3 4
لذا با انتخاب سطح تراز مناسب و با استفاده از اصل هم‌فشاری نقاط هم‌تراز، ارتفاع h را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \rho_{\text{آب}} &= \rho_{\text{روغن}} \\ \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} &= \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}} \rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}} \\ \rightarrow 1000 \times h_{\text{آب}} &= 800 \times 50 \rightarrow h_{\text{آب}} = 40 \text{ cm} \\ h_{\text{آب}} + 2x &= 50 \rightarrow 40 + 2x = 50 \rightarrow x = 5 \text{ cm} \end{aligned}$$

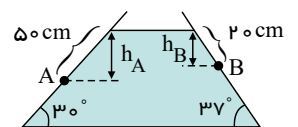


بنابراین سطح آب در لوله سمت چپ 5 cm پایین می‌آید.

متوسط

92 1 2 3 4
دو نقطه A و B یک رابطه‌ی مقایسه‌ای بنویسیم، خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} h_B &= 20 \sin 37^\circ, h_A = 50 \sin 30^\circ \\ P &= \rho g h \Rightarrow \frac{P_B}{P_A} = \frac{h_B}{h_A} \Rightarrow \frac{P_B}{4000} = \frac{20 \sin 37^\circ}{50 \sin 30^\circ} \\ \Rightarrow \frac{P_B}{4000} &= \frac{20 \times 0.6}{50 \times 0.5} \Rightarrow P_B = 1920 \text{ Pa} \end{aligned}$$



سخت

93 1 2 3 4
ارتفاع آب اضافه شده به جیوه را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

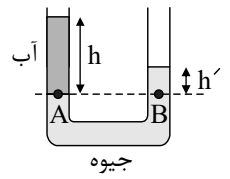
$$m = \rho V \rightarrow 54.4 = 1 \times 2 \times h \Rightarrow h = 27.2 \text{ cm}$$



با اضافه کردن آب، به جیوه، اختلاف سطح جیوه در دو لوله به اندازه‌ی h' می‌شود. باتوجه به شکل زیر داریم:

$$P_B = P_A \Rightarrow (\rho gh)_{\text{آب}} + P_o = (\rho gh)_{\text{جیوه}} + P_o \Rightarrow (\rho h)_{\text{آب}} = (\rho h)_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow 1 \times 27,2 = 13,6 \times h' \Rightarrow h' = 2 \text{ cm}$$



سخت

۹۴ (۱ ۲ ۳ ۴) «وقتی جسمی روی سطح مایع شناور یا داخل آن غوطه‌ور باشد، نیروی شناوری با وزن جسم برابر است.»

در این جا وزن قطعه چوب ثابت است، پس نیروی شناوری وارد بر قطعه چوب در دو حالت یکسان است ($F_1 = F_2$). اما طبق اصل ارشمیدس نیروی شناوری وارد بر جسم با وزن شاره جابه‌جا شده توسط جسم برابر است، پس می‌توان گفت:

$$F_1 = F_2 \Rightarrow (mg_{(1)})_{\text{مائع}} = (mg_{(2)})_{\text{مائع}} \Rightarrow \rho_1 V_1 g = \rho_2 V_2 g \Rightarrow \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \xrightarrow{\rho_1 \neq \rho_2} V_1 \neq V_2$$

متوسط

۹۵ (۱ ۲ ۳ ۴) اکسید آلومینیم روی سطح آلومینیم در مقیاس نانو است که الکترون‌ها به راحتی از آن عبور می‌کنند و گزینه ۳ غلط است زیرا:

یا قوت سرخ نام دیگر آلومینیم اکسید است.

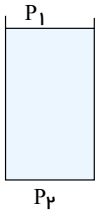
سخت

۹۶ (۱ ۲ ۳ ۴) چون نیروی دگرچسبی برابر وزن ستون مایع است هرچه لوله باریک‌تر باشد سطح آب بالاتر و در مورد جیوه پایین‌تر است.

متوسط

۹۷ (۱ ۲ ۳ ۴)

اختلاف دیگر ظرف ساکن $\Delta P = \rho gh = \rho \times 10 \times h$



نکته: اگر ظرف بالا حرکت کند $g' = g + a$ و اگر ظرف پایین حرکت کند $g' = g - a$

$$g' = g - a = 10 - (-2) = 12$$

اختلاف فشار ظرف اگر حرکت کند $\Delta P' = \rho \times 12 \times h$

$$\frac{\Delta P'}{\Delta P} = \frac{\rho \times 12 \times h}{\rho \times 10 \times h} = \frac{6}{5}$$

سخت

۹۸ (۱ ۲ ۳ ۴) وقتی تمام یا قسمتی از یک جسم در شاره‌ای فرو می‌رود، شاره نیرویی بالاسو بر آن وارد می‌کند که با وزن شاره جابه‌جا شده توسط جسم برابر است.

$$F_1 = 20 \text{ N}, F_2 = 15 \text{ N}$$

$$F_b = \text{وزن شاره جابه‌جا شده} = F_1 - F_2 = m_{\text{شاره}} g$$

$$\Rightarrow 20 - 15 = m_{\text{شاره}} \times 10 \Rightarrow m_{\text{شاره}} = 0,5 \text{ kg} = 500 \text{ g}$$

از طرفی، حجم شاره جابه‌جا شده، برابر حجم جسم فرو رفته در آن است. بنابراین:

$$V_{\text{شاره}} = V_{\text{جسم}} \xrightarrow{\rho = \frac{m}{V}} V_{\text{شاره}} = \frac{m_{\text{جسم}}}{\rho_{\text{جسم}}}$$

$$m_{\text{جسم}} = \frac{F_1}{g} = \frac{20}{10} = 2 \text{ kg}$$

$$\rho_{\text{جسم}} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 10000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow V_{\text{شاره}} = \frac{2}{10000} \text{ m}^3 = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^3 = 200 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{شاره}} = \frac{m_{\text{شاره}}}{V_{\text{شاره}}} = \frac{500 \text{ g}}{200 \text{ cm}^3} = 2,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

متوسط

۹۹ (۱ ۲ ۳ ۴) با توجه به این که شاره از لوله‌های ۱ و ۲ وارد و از لوله‌های ۴ و ۵ خارج می‌شود و آهنگ حجمی ورودی با آهنگ حجمی خروجی برابر است، اگر معادله پیوستگی را بنویسیم، داریم:

$$\left. \begin{aligned} A_1 v_1 + A_2 v_2 &= A_3 v_3 \\ A_3 v_3 &= A_4 v_4 + A_5 v_5 \end{aligned} \right\} \Rightarrow A_1 v_1 + A_2 v_2 = A_4 v_4 + A_5 v_5$$

$$A_1 = A_4, v_2 = 5v_1, v_4 = v_5, A_2 = 3A_1, A_5 = 2A_1$$

بنابراین:

$$A_1 v_1 + 3A_1 \times 5v_1 = A_1 v_2 + 2A_1 v_2 \Rightarrow 16A_1 v_1 = 3A_1 v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{16}{3}$$

سخت

هنگامی که گلوله را از سطح مایع ρ_1 رها می‌کنیم و به درون مایع فرو می‌رود، نتیجه می‌شود نیروی وزن آن از نیروی شناوری وارد بر گلوله از طرف مایع ρ_1 بیش‌تر است و با استفاده از قضیه کار-انرژی جنبشی، تندی گلوله هنگامی که در مایع ρ_1 حرکت می‌کند برحسب x به صورت زیر می‌باشد.

$$W_t = \Delta K \Rightarrow (W - F_{b_1})x = \frac{1}{2}mv^2 - 0 \Rightarrow v^2 = \frac{2(W - F_{b_1})}{m}x$$

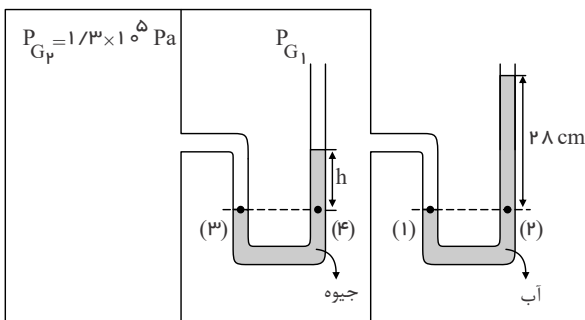
بنابراین v^2 برحسب x خطی می‌باشد.

حال هنگامی که گلوله به مرز جدایی دو محیط می‌رسد ممکن است نیروی شناوری وارد بر گلوله مایع ρ_2 برابر با وزن جسم باشد که در این حالت طبق قضیه کار-انرژی جنبشی، تندی گلوله تا هنگامی که به کف طرف می‌رسد ثابت می‌ماند یا اگر نیروی شناوری کمتر از وزن جسم باشد که در این صورت مانند حالت اول با رابطه خطی افزایش پیدا می‌کند ولی دقت کنید در این حالت مایع ρ_2 چگالی مایع و در نتیجه نیروی شناوری بیش‌تر است شیب نمودار کم‌تر از حالت اول می‌شود.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۱

ابتدا در لوله u شکل سمت راست با مساوی قرار دادن فشار طرفین فشار P_{G_1} را حساب می‌کنیم.



$$P_o = 10^5 \text{ pa}$$

$$P_1 = P_2 \Rightarrow P_{G_1} = P_{\text{آب}} + P_o$$

$$P_{G_1} = \rho'gh' + P_o$$

$$\Rightarrow P_{G_1} = 1000 \times 10 \times 0.28 + 10^5 \Rightarrow P_{G_1} = 100000 + 28000 = 128000 \text{ Pa}$$

$$P_2 = P_{G_2} \Rightarrow P_{G_2} = P_{\text{آب}} + P_o \Rightarrow 1.3 \times 10^5 = \rho gh + 102800$$

$$\Rightarrow 130000 - 102800 = 13600 = 10 \times h \Rightarrow h = 0.2m = 20 \text{ cm}$$

حال در لوله سمت چپ فشار طرفین را مساوی قرار می‌دهیم تا h بدست آید.

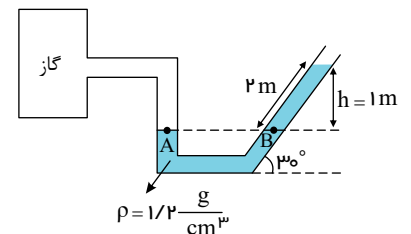
سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۲

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_{\text{مایع}} + P_o, \quad h = 2 \times \sin 30^\circ = 1 \text{ m}$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = 1200 \times 10 \times 1 + 10^5 = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$F = PA = 1.2 \times 10^5 \times 1 \times 10^{-2} = 11.2 \text{ N}$$



متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۳

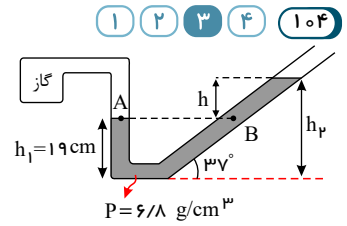
$$E_2 = E_1 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 = mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 \xrightarrow{\times \frac{2}{m}} v_2 = \sqrt{2 \times 10 \times 1 + 2 \times \frac{1}{2} \times 4^2} = 6 \frac{m}{s}$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow 6 \times 4 = 6 \times A_2 \Rightarrow A_2 = 4 \text{ cm}^2$$

متوسط

مشاوره
@Alirezaafsharofficial

$$\sin 37^\circ = \frac{h_p}{60} \Rightarrow h_p = 0.6 \times 60 = 36 \text{ cm}$$



از برابری فشار در نقاط A و B استفاده می‌کنیم، بنابراین:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = \rho gh + P_0 \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = \rho gh$$

$$h = h_p - h_1 = 36 - 19 = 17 \text{ cm} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow 6.8 \times 17 = 13.6 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 8.5 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow P_g = P_{\text{گاز}} - P_0 = 8.5 \text{ cmHg}$$

متوسط

اگر در مدت زمانی مشخص، حجم معینی از شاره، از سطح مقطع A لوله عبور کند، آهنگ شارش شاره از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$Av = \text{آهنگ شارش شاره}$$

که v تندی شاره است. حال زمانی را می‌یابیم که بشکه پر می‌شود:

$$V = Avt \Rightarrow \text{حجم} = \text{آهنگ شارش شاره} \times \text{زمان}$$

$$V_{\text{بشکه}} = 810 \text{ L} = 810 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$A = \pi r^2 = 3 \times 0.03^2 = 2.7 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow 810 \times 10^{-3} = 2.7 \times 10^{-3} \times 1.2 \times t \Rightarrow t = 250 \text{ s}$$

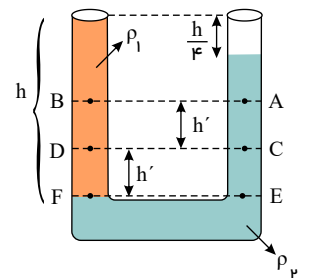
متوسط

ابتدا نسبت چگالی دو مایع را به دست می‌آوریم:

$$P_F = P_E \Rightarrow \rho_1 gh + P_0 = \rho_2 g(h - \frac{h}{4}) + P_0 \Rightarrow \rho_1 = \frac{3}{4} \rho_2$$

اکنون فشار را در نقاط A, B, C, D و به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{array}{l} P_B = P_F - \rho_1 g(2h') \\ P_D = P_F - \rho_1 gh' \\ P_C = P_E - \rho_2 gh' \\ P_A = P_E - \rho_2 g(2h') \end{array} \right\} \xrightarrow{P_F = P_E, \rho_1 = \frac{3}{4} \rho_2} \left\{ \begin{array}{l} P_B = P_E - \frac{3}{4} \rho_2 gh' \\ P_D = P_E - \frac{3}{4} \rho_2 gh' \\ P_C = P_E - \rho_2 gh' \\ P_A = P_E - 2 \rho_2 gh' \end{array} \right. \Rightarrow P_D > P_C > P_B > P_A$$



سخت

طبق معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \pi \frac{d_1^2}{4} v_1 = \pi \frac{d_2^2}{4} v_2$$

$$\Rightarrow v_2 = v_1 \times \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 = 1.25 \times \left(\frac{10}{2.5}\right)^2 = 1.25 \times 16 = 20 \text{ m/s}$$

اگر خروجی آب از لوله را نقطه (A) و حداکثر ارتفاع آب نسبت به سطح زمین را نقطه (B) فرض کنیم، با توجه به ناچیز بودن مقاومت هوا و در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_A = E_B \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B \Rightarrow \frac{1}{2} m v_A^2 + m g h_A = \frac{1}{2} m v_B^2 + m g h_B$$

$$\xrightarrow{m \text{ حذف}} \frac{1}{2} v_A^2 + g h_A = \frac{1}{2} v_B^2 + g h_B$$

$$\frac{v_A = 20 \text{ m/s}, h_A = 1 \text{ m}}{v_B = ?} \times 20^2 + 10 \times 1 = \frac{1}{2} \times 0 + 10 \times h_B \Rightarrow h_B = 21 \text{ m}$$

سخت

با استفاده از تعریف چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \xrightarrow{m_A=200g, m_B=400g} \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{200}{400} \times \frac{V_B}{2V_B} \Rightarrow \rho_A = \frac{1}{4}\rho_B \Rightarrow \rho_A < \rho_B$$

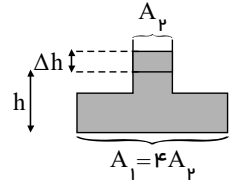
از آنجا که وقتی جسم را درون مایع A فروبرده و رها کرده‌ایم، ته‌نشین شده است، پس $\rho_{\text{جسم}} > \rho_A$ بوده است. از دو نامعادله $\rho_{\text{جسم}} > \rho_A$ و $\rho_B > \rho_A$ نمی‌توان مقایسه دقیق بین چگالی جسم و چگالی مایع B انجام داد و بسته به اینکه چگالی جسم بزرگتر، مساوی و یا کوچکتر از چگالی مایع B است. هر یک از گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ ممکن است رخ دهد.

متوسط

اگر با اضافه کردن آب، ارتفاع آب به اندازه Δh اضافه شود، می‌توان نوشت:

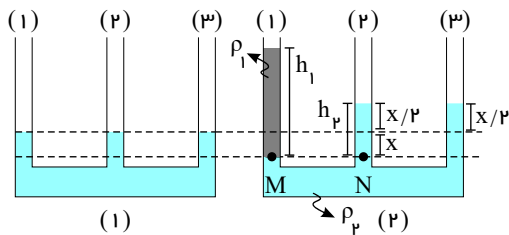
مساحت کف ظرف \times تغییر فشار وارد بر کف ظرف = تغییر نیروی وارد بر کف ظرف

$$\Delta F = \Delta P A_1 = \rho g \Delta A_1 = \rho g \frac{V}{A_1} A_1 = \rho V g \frac{A_1}{A_1} = mg \times 4 = 2 \times 10 \times 4 = 80 N$$



متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۰



مطابق شکل (۲) اگر سطح آب در شاخه (۱) در اثر ریختن روغن به اندازه x پایین رود، در شاخه‌های (۲) و (۳) به اندازه $\frac{x}{2}$ بالا خواهد رفت. (چون سطح مقطع لوله‌ها یکسان است، افزایش

سطح آب در دو شاخه دیگر به یک اندازه خواهد بود.) ما می‌خواهیم $\frac{x}{2} = 4 \text{ cm}$ شود پس خواهیم داشت:

$$\frac{x}{2} = 4 \Rightarrow x = 8 \text{ cm}$$

مطابق شکل (۲)، دو نقطه هم‌تراز M و N هم‌فشارند، بنابراین داریم:

$$\rho_1 = 0.8 \frac{g}{\text{cm}^3}, \rho_2 = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}, h_1 = 8 + 4 = 12 \text{ cm}$$

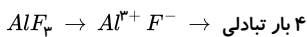
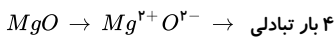
$$\rho_1 h_1 = 1 \times 12 \Rightarrow h_1 = 15 \text{ cm} \quad P_M = P_N \Rightarrow P_0 + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_2 g h_2 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

اما مسئله حجم روغن اضافه شده را بر حسب میلی‌لیتر با cm^3 می‌خواهد، بنابراین داریم:

$$V_1 = A h_1 = 20 \times 15 = 300 \text{ cm}^3 = 300 \text{ mL}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۱



باقی ترکیبات کمتر از ۴ بار تبدالی دارند بنابراین این دو ترکیب از بقیه انرژی شبکه‌ی بیشتری دارند بنابراین در این‌جا که بارهای تبدالی یکسان است شعاع آنیون و کاتیونی را مقایسه می‌کنیم هر کدام دارای شعاع آنیون و کاتیونی کوچکتر بود انرژی شبکه‌ی بیشتری دارد و می‌دانیم AlF_3 دارای شعاع آنیون و کاتیونی کمتری است پس انرژی شبکه MgO از AlF_3 باید کمتر باشد و از MgF_2 که دارای ۳ بار تبدالی است، باید بیشتر باشد که فقط گزینه‌ی ۱ دارای چنین عددی است.

سخت

انرژی شبکه‌ی بلور عبارت است از مقدار انرژی آزاد شده، هنگام تشکیل ۱ مول جامد یونی از یون‌های گازی سازنده آن، می‌دانیم ۱ مول از هر ماده یعنی به تعداد عدد آووگادرو (6.022×10^{23}) از آن ماده است.

از طرفی جاذبه میان یک جفت Cl^{-}, Na^{+} درون شبکه‌ی بلور ۱٫۷۶ برابر یک جفت Cl^{-}, Na^{+} به تنهایی است. بنابراین انرژی شبکه بلور، ۱٫۷۶ برابر انرژی (یا برهم‌کنش) یک جفت یون Cl^{-}, Na^{+} ضرب در عدد آووگادرو است.

سخت

ترکیب حاصل از A, B به صورت BA و ترکیب حاصل از C, D به صورت CD خواهد بود که انرژی شبکه بلور CD نسبت به BA بیش‌تر است. (با توجه به اعداد اتمی داده شده A تا D به ترتیب اکسیژن، منیزیم، آلومینیوم و فلورئور هستند.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲: یون پایدار و مقایسه شعاع آن‌ها مطابق ترتیب ذکر شده درست است.

گزینه‌ی ۳: ترکیب حاصل از A, C به صورت CA, B به صورت CB، انرژی شبکه بلور و در نتیجه نقطه‌ی ذوب بیش‌تری دارد. چون اندازه بارها بیش‌تر و شعاع یون‌ها کم‌تر بوده و انرژی شبکه‌ی بلور بیش‌تر است.

گزینه‌ی ۴: ترکیب BA نسبت به BD، انرژی شبکه بلور و در نتیجه نقطه‌ی ذوب بیش‌تری دارد. چون اندازه بارها در BA بیش‌تر بوده و جاذبه یون‌ها نیز بیش‌تر است.

سخت

انرژی شبکه با بار یون‌های تشکیل‌دهنده‌ی ترکیب یونی رابطه‌ی مستقیم دارد و با شعاع یون‌ها رابطه‌ی عکس دارد. در این جدول f بیش‌ترین انرژی شبکه را

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۴



دارد و a کمترین انرژی شبکه را دارد.

انرژی شبکه‌ی d (MgO) به دلیل شعاع آنیون و کاتیون بیش‌تر از $(AlF_3)e$ کم‌تر است. (دلیل نادرستی گزینه‌ی ۱)

متوسط

در محلول نمک وانادیم V ، عنصر وانادیم فقط نقش اکسنده دارد و در همین محلول به دلیل زرد رنگ بودن طول موج پرتوی بازتاب شده از همه بیشتر است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۵

متوسط

بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۶

گزینه ۱:

$$\text{نسبت بار به شعاع} = \frac{z}{r} \approx 3.75 \times 10^{-2}$$

گزینه ۲:

$$\text{نسبت بار به شعاع} = 1.09 \times 10^{-2} = \frac{z}{A} \Rightarrow A \approx 184 \text{ pm}$$

گزینه‌های ۳ و ۴:

آنتالپی فروپاشی با بار الکتریکی کاتیون و آنیون نسبت مستقیم و با شعاع آن‌ها رابطه وارونه دارد. شعاع Mg^{2+} کوچک‌تر از Na^+ و شعاع Cl^- کوچک‌تر از S^{2-} است. به همین دلیل آنتالپی فروپاشی شبکه $MgCl_2$ بیشتر از Na_2S است.

سخت

بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۷

گزینه ۱: نادرست. در محلولی از نمک وانادیم III که دارای رنگ سبز است، آرایش الکترونی یون وانادیم به صورت $[18Ar]3d^2$ است.

گزینه ۲: درست. یون وانادیم IV در محلولی از آن که به رنگ آبی است، دارای آرایش الکترونی $[18Ar]3d^1$ است و یک الکترون در $3d$ ($l = 2$) وجود دارد.

گزینه ۳: نادرست. امروزه در ساخت پروانه کشتی اقیانوس پیما به جای فولاد از تیتانیوم استفاده می‌شود.

گزینه ۴: نادرست. نیتینول آلیاژی از نیکل و تیتانیوم است.

متوسط

بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۸

نادرستی گزینه اول: محلول d حاوی وانادیم (II) با آرایش $3d^3 3p^6 3s^2 2p^6 2s^2 1s^2$ و ۱۱ الکترون در لایه سوم دارد.

گزینه دوم: وانادیم (III) با گرفتن ۲ الکترون به وانادیم (V) تبدیل نمی‌شود.

گزینه سوم: وانادیم (II) الکترونی در لایه چهارم ندارد.

گزینه چهارم: کاهنده فلز روی و اکسنده گونه‌های وانادیم هستند. از زیر لایه $4s$ فلز روی الکترون خارج شده و نمک وانادیم را به نمک‌های دیگری که عدد اکسایش وانادیم در آن‌ها کمتر است، تبدیل می‌کند.

سخت

به جز مورد (پ) همه مطالب درست هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۹

بررسی مورد نادرست:

مورد (پ) با اثر دادن فلز روی بر محلول نمک وانادیم (V) ، اعداد اکسایش وانادیم در نمک‌های آن، می‌تواند ۱، ۲ یا ۳ درجه کاهش یابد.

نیتینول آلیاژی از چهارمین (Ti) و دهمین عنصر (Ni) دوره چهارم است که در ساخت استنت برای رگ‌ها کاربرد دارد.

متوسط

C گاز نجیب Ne می‌باشد؛ پس A اتم اکسیژن O از گروه ۱۶ و B اتم F از گروه ۱۷ و D اتم Na از گروه ۱ و E عنصر Mg از گروه ۲ می‌باشد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۰

باشد.

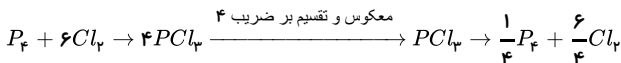
پس در حالت یون: A^{2-} ، B^- ، D^+ و E^{2+} است.

به این ترتیب انرژی فروپاشی شبکه بلور یونی تشکیل شده از این عناصر به این صورت است:

$$EA > EB > D > A > DB$$

متوسط

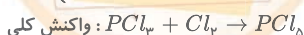
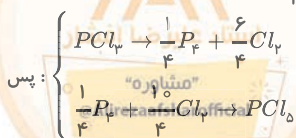
در واکنش مورد نظر PCl_3 در سمت واکنش دهنده قرار گرفته است پس واکنش اول را معکوس نموده و بر ضریب ۴ تقسیم می‌نماییم پس خواهیم داشت: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۱



$$\Delta H_1 = -1280 \rightarrow \Delta H_1 = \frac{+1280}{4} = +320 \text{ kJ}$$



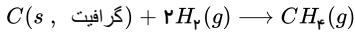
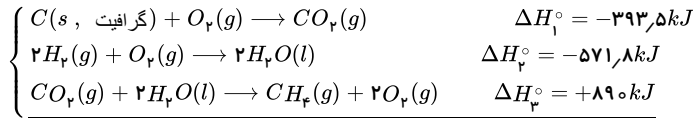
$$\Delta H_2 = -1776 \rightarrow \Delta H_2 = \frac{-1776}{4} = -444 \text{ kJ}$$



$$\Delta H \text{ واکنش کلی} = \Delta H_1 + \Delta H_2 = +320 + (-444) = -124 \text{ kJ}$$

سخت

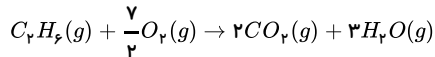
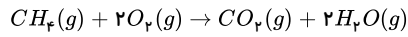
طرفین واکنش دوم را در عدد ۲ ضرب کرده، سپس هر سه واکنش را با هم جمع می‌کنیم:



$$\Delta H^\circ = \Delta H_1^\circ + \Delta H_2^\circ + \Delta H_3^\circ = -393,5 + (-571,8) + 890 = -75,3 \text{ kJ}$$

متوسط

واکنش سوختن متان (CH_4) و واکنش سوختن اتان را نوشته و موازنه می‌کنیم:



در سوختن یک مول متان (CH_4) یک مول گاز CO_2 تولید می‌شود. بنابراین گرمای آزاد شده به ازای یک مول CO_2 برابر 890 kJ است. و از سوختن یک مول اتان (C_2H_6) ۲ مول گاز CO_2 تولید می‌شود که به ازای یک مول CO_2 گرمای آزاد شده به ازای یک مول CO_2 در اتان (C_2H_6) بیش تر است. $\frac{-2220 \text{ kJ}}{2} = 1110 \text{ kJ}$ گرمای آزاد شده به ازای یک مول CO_2 در اتان (C_2H_6) بیش تر است.

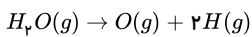
سخت

پایداری گرافیت از الماس بیشتر است پس مقدار عددی $B > A$ است یعنی: $A = 393,5 \text{ kJ}$ و $B = 395,4 \text{ kJ}$ و اگر طرف دیگر

$$395,4 - 393,5 = 1,9$$

متوسط

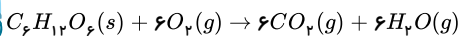
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۵



انرژی لازم برای تبدیل ۱ مول بخار آب به اتم‌های سازنده گازی شکل:

$$\Delta H = 2\Delta H(O-H) = 2 \times 463 = 926 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$C_6H_{12}O_6 = (12 \times 6) + (1 \times 12) + (16 \times 6) = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

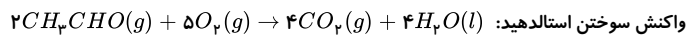


$$? \text{ mol } H_2O = 60 \text{ g } C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6} \times \frac{6 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} = 2 \text{ mol } H_2O$$

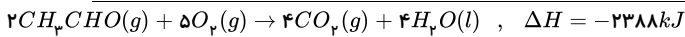
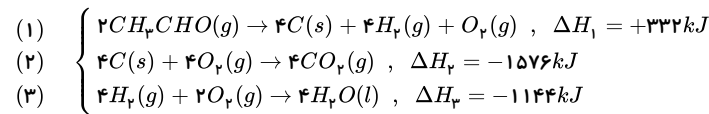
مول‌های H_2O حاصل از سوختن گلوکز

$$? \text{ kg} = 2 \text{ mol } H_2O \times \frac{926 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } H_2O} = 185 \text{ kJ}$$

سخت



باتوجه به واکنش فوق و همچنین باتوجه به قانون هس خواهیم داشت:

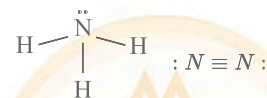


بنابراین:

$$\begin{aligned} ? \text{ kJ} &= 132 \text{ ml } CH_3CHO(g) \times \frac{1,5 \times 10^{-3} \text{ g } CH_3CHO(g)}{1 \text{ ml } CH_3CHO(g)} \times \frac{1 \text{ mol } CH_3CHO(g)}{44 \text{ g } CH_3CHO(g)} \\ &\times \frac{-2388 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } CH_3CHO(g)} = -5,37 \text{ kJ} \end{aligned}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۷



واکنش (I) تشکیل پیوندهای موجود در هیدرازین (N_2H_4) از اتم‌های سازنده گازی شکل آن را نشان می‌دهد و تشکیل پیوند فرآیندی گرماده است.

$$\Delta H_{(I)} = -3\Delta H_{(N-N)} + 4\Delta H_{(N-H)} = -3[163 + (4 \times 388)] = -5145 \text{ kJ}$$

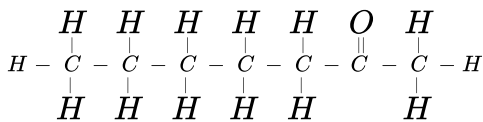
واکنش (II) تشکیل پیوندهای موجود در آمونیاک و نیتروژن از اتم‌های سازنده گازی شکل آنها را نشان می‌دهد.

$$\Delta H_{(II)} = -[4(3\Delta H_{N-H}) + (\Delta H_{N=N})] = -[12(388) + (944)] = -5600 \text{ kJ}$$

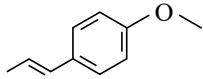
$$\Delta H_{(I)} - \Delta H_{(II)} = (-5145) - (-5600) = +455 \text{ kJ}$$

سخت

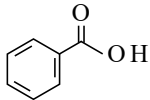
الف) نادرست چون شکل ساختار ۲- هیتانولن به صورت زیر است: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۸)



ب) نادرست - چون ترکیب آلی موجود در رازیانه با گروه عاملی اتری چهار پیوند دوگانه دارد. یعنی:



ت) نادرست - زیرا ساختار بنزوئیک اسید به صورت زیر است.



سخت

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۹)

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = 1 \text{ mol } CH_4 \times \frac{16 \text{ g } CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{-100 \text{ kJ}}{2 \text{ g } CH_4} = -800 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع انتالپی های پیوند واکنش دهنده ها}] - [\text{مجموع انتالپی های پیوند فرآورده ها}]$$

$$-800 = [4(C-H)] + (2 \times 495) - [(2 \times 799) + 2(2 \times 463)] \Rightarrow -800 = 4(C-H) - 2460 \Rightarrow (C-H) = 415 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

سخت

بررسی گزینه های نادرست: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳۰)

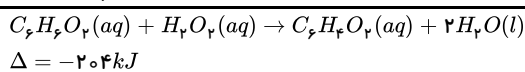
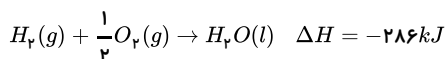
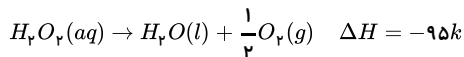
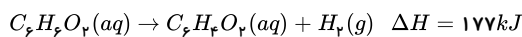
گزینه ۱) اگر معادله یک واکنش معکوس شود، ΔH آن قرینه می شود.

گزینه ۲) گرمای یک واکنش به راهی که برای آن در پیش گرفته وابسته نیست.

گزینه ۳) ΔH واکنش تولید کربن مونواکسید (اکسید سبک تر کربن) از گرافیت و گاز اکسیژن به کمک روش های غیرمستقیم تعیین می شود.

متوسط

برای رسیدن به واکنش صورت سوال واکنش اول را ثابت نگه می داریم، واکنش دوم را در $\frac{1}{3}$ ضرب کرده و واکنش سوم را نیز در $\frac{1}{4}$ ضرب می کنیم. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳۱)



حال مقدار هیدروژن پراکسید لازم برای تولید ۶ کیلوژول انرژی را محاسبه می کنیم:

$$?gH_2O_7 = 6 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } H_2O_7}{204 \text{ kJ}} \times \frac{34 \text{ g } H_2O_7}{\text{mol } H_2O_7} = 1gH_2O_7$$

سخت

آنتالپی سوختن هم ارز با آنتالپی واکنش است که طی آن یک مول ماده در اکسیژن کافی بسوزد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳۲)

$$C_7H_6 = 30 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\frac{30 \text{ g اتان}}{52 \text{ kJ}} = \frac{30 \text{ g اتان}}{x \text{ kJ}} \Rightarrow x = -156 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

آنتالپی سوختن ۱ مول از الکل ها از آلکان ها هم کربن آن کمتر است.

متوسط

تنها عبارت (ت) صحیح نمی باشد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳۳)

در دمای اتاق، H_2O در فرآورده های حاصل از سوختن کامل مواد آلی به صورت مایع جدا می شود.

توجه: لطفاً بقیه گزاره ها را به عنوان نکات مهم کتاب درسی به خاطر بسپارید.

متوسط

ابتدا آنتالپی سوختن مواد شرکت کننده در واکنش را محاسبه می کنیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳۴)



$$\text{آنتالپی سوختن} \begin{cases} C : 12g \times \frac{-32,79kJ}{1g} = -393,48 \frac{kJ}{mol} \\ H_2 : 2g \times \frac{-143kJ}{1g} = -286 \frac{kJ}{mol} \\ CH_4 : 16g \times \frac{55,63}{1g} = -89,08 \frac{kJ}{mol} \end{cases}$$

سپس براساس رابطه زیر، آنتالپی واکنش $C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ را محاسبه می‌کنیم:

$\Delta H =$ مجموع آنتالپی سوختن فرآورده‌ها - مجموع آنتالپی سوختن واکنش‌دهنده‌ها

$$\Delta H = [\Delta H_{\text{سوختن}}(CH_4)] - [\Delta H_{\text{سوختن}}(C) + 2\Delta H_{\text{سوختن}}(H_2)]$$

$$\Delta H = [-89,08] - [-393,48 + 2(-286)] = -75,4 kJ$$

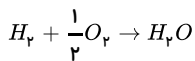
$$3,2g \times \frac{75,4 kJ}{16g} = 15,1 kJ$$

سخت

ابتدا آنتالپی سوختن گاز هیدروژن را محاسبه می‌کنیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳۵)

$$1 \text{ mol } H_2 \times \frac{22,4L}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{-60,5}{5,6L} = -242 kJ$$

سپس براساس معادله واکنش زیر، آنتالپی پیوند $O-H$ را محاسبه می‌کنیم:



$\Delta H =$ مجموع آنتالپی پیوند مواد فرآورده - مجموع آنتالپی پیوند مواد واکنش‌دهنده

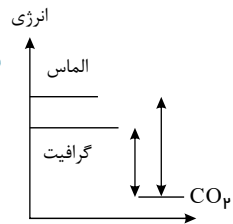
$$-242 = [(436) + \frac{1}{2}(495)] - [2(O-H)] \Rightarrow (O-H) = 462,75 kJ/mol$$

متوسط

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳۶)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱) نادرست. اگر گرمای آزاد شده در اثر سوختن کمتر باشد، سطح انرژی کمتر و پایدارتر خواهد بود؛ بنابراین گرفت از الماس مطابق نمودار روبه‌رو پایدارتر است.



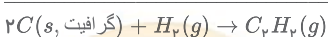
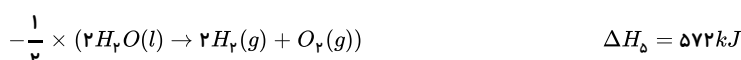
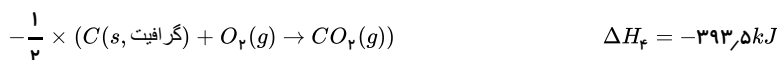
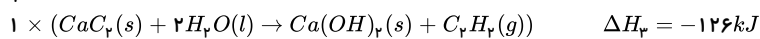
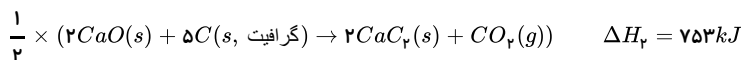
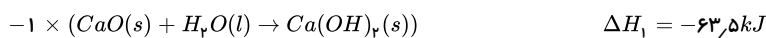
گزینه (۲) درست. در گروه هالوژن‌ها از بالا به پایین به دلیل افزایش شعاع اتمی و هم چنین طول پیوند، آنتالپی پیوند کاهش می‌یابد.

گزینه (۳) نادرست. برای پیوندها در مولکول O_2 از واژه میانگین استفاده نمی‌شود، چون مولکول O_2 فقط دارای یک پیوند $O=O$ است و واژه میانگین برای آن بی‌معنی است.

گزینه (۴) نادرست. سوخت‌های سبز علاوه بر C و H در ساختار خود اکسیژن نیز دارد؛ ولی اتان فاقد اکسیژن است.

متوسط

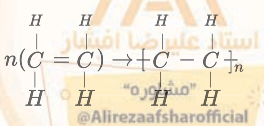
(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳۷)



$$\Delta H = \left(\frac{-572}{2}\right) + (-126) + \left(\frac{753}{2}\right) + (63,5) + \left(\frac{393,5}{2}\right) = 224,75 kJ$$

سخت

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۳۸)



$\Delta H =$ [مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها] - [مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها]

$$\Rightarrow \Delta H = [4(C-H) + (C=C)] - [4(C-H) + 2(C-C)]$$

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۹

گزینه ۱: محلول بنفش پتاسیم پرمنگنات با اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد.

گزینه ۳: الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی‌سوزد.

گزینه ۴: فلزهای قلیایی K, Na در شرایط یکسان با آب سرد به شدت واکنش می‌دهند.

متوسط

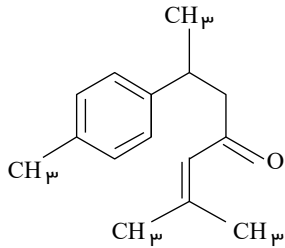
بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۰

گزینه ۱: ترکیب (آ) آلدهیدی آروماتیک در دارچین و ترکیب (ب) کتونی آروماتیک در زردچوبه می‌باشد.

گزینه ۲: فرمول مولکولی ترکیب (آ)، C_9H_8O و فرمول مولکولی ترکیب (ب)، $C_{15}H_{10}O$ می‌باشد که شمار هیدروژن‌های ترکیب (ب) بیشتر از دو برابر شمار کربن‌های ترکیب (آ) است.

گزینه ۳: هر دو ترکیب ۴ پیوند $C=C$ و یک پیوند $C=O$ دارند.

گزینه ۴: ترکیب (ب) دارای ۴ گروه متیل در ساختار خود است و ترکیب (آ) دارای ۵ پیوند دوگانه (۴ پیوند کربن-کربن و یک پیوند کربن-اکسیژن) می‌باشد.



متوسط



پاسخنامه کاپی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴

۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴
۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴

۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴
۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴

۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴
۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴

