

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۲/۲۱

# سوالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه یازدهم تجربی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۲۵ دقیقه	تعداد سؤال: ۱۰۵

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

موضوع	تعداد سؤال	مدت پاسخگویی (دقیقه)	نوع سؤال	نوع امتحان
ریاضیات	۲۰	۳۰	تشریحی	۱
زیست‌شناسی	۲۲	۴۵	تشریحی	۲
فیزیک	۲۵	۳۰	تشریحی	۳
شیمی	۲۵	۴۵	تشریحی	۴
زمین‌شناسی	۱۰	۱۰	تشریحی	۵



۱- اگر  $\tan 22^\circ = 0.4$  باشد، حاصل عبارت  $A = \frac{\sin(-202^\circ) + \sin(248^\circ)}{\cos(652^\circ)}$  کدام است؟

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

۲- اگر  $\alpha$  در ناحیه سوم مثلثاتی باشد و  $\cos \alpha = \frac{-4}{\sqrt{5}}$  باشد، حاصل عبارت  $\tan(\frac{7\pi}{3} - \alpha) + \sin(\alpha - \pi)$  کدام است؟

- (۱)  $2 - \frac{1}{\sqrt{5}}$  (۲)  $-2 - \frac{1}{\sqrt{5}}$  (۳)  $-2 + \frac{1}{\sqrt{5}}$  (۴)  $2 + \frac{1}{\sqrt{5}}$

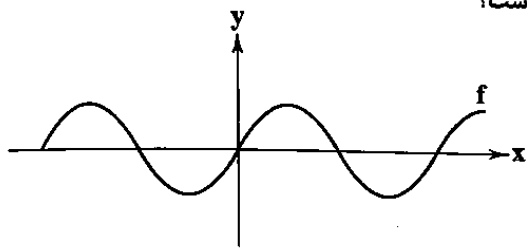
۳- اگر نمودار تابع  $f(x) = (1-a)\sin(ax)$  به صورت زیر باشد، حدود تغییرات  $a$  کدام است؟

(۱)  $a > 1$  یا  $a < 0$

(۲)  $0 < a < 1$

(۳)  $0 < a < 2$

(۴)  $-1 < a < 1$



۴- برد تابع  $y = \frac{5}{3}\cos(\frac{3\pi}{4} + x) - \frac{1}{3}$  از چند عدد صحیح تشکیل شده است؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۳ (۴) ۴

۵- اگر  $f(x) = 2^x - 2^{-x}$  باشد، آن گاه حاصل  $f^{-1}(\frac{1}{\sqrt{2}})$  کدام است؟

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

۶- مجموعه جواب کافی نامعادله  $(\frac{1}{\sqrt{3}})^{2x+4} \geq (\frac{1}{3})^{x^2+x}$  کدام است؟

- (۱)  $[-\frac{2}{3}, 2]$  (۲)  $\mathbb{R} - (-\frac{2}{3}, 2)$  (۳)  $[2, +\infty)$  (۴)  $(-\infty, -\frac{2}{3}]$

۷- فرض کنید  $2^x = 10$  و  $5^x = 40$  باشد، ضابطه تابع  $f$  کدام است؟

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

۸- اگر  $\log 2 = 0.3$  و  $\log 3 = 0.45$  باشد و  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله درجه دوم  $2(\log \frac{\Delta}{3})x^2 + (\log 27)x - \log 75 = 0$  باشند، آن گاه

حاصل  $|\alpha^2 - \beta^2|$  تقریباً کدام است؟

- (۱)  $12/7$  (۲)  $12/6$  (۳)  $11/7$  (۴)  $11/6$

۹- از یک نوع باکتری ۴۰۰ عدد موجود است. اگر هر ۴ ساعت تعداد آن ۶ برابر شود، تقریباً پس از چه مدتی ۲۰۰۰۰۰ باکتری داریم؟ ( $\log 2 = 0.301$ ,  $\log 3 = 0.477$ )

- (۱) ۱۲ ساعت (۲) ۱۳ ساعت (۳) ۱۴ ساعت (۴) ۱۵ ساعت

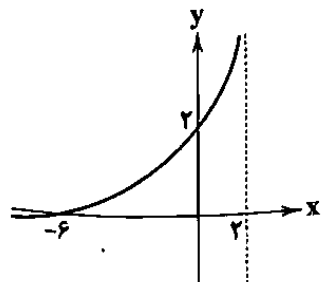
۱۰- اگر نمودار تابع  $f(x) = a - \log_c(b-x)$  به صورت زیر باشد، مقدار  $f(-14)$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{1}{2}$

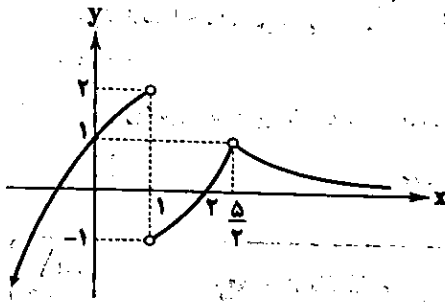
(۲)  $-\frac{2}{3}$

(۳) -۱

(۴)  $-\frac{2}{3}$

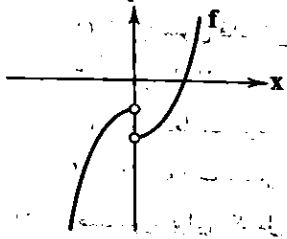


11- شکل زیر نمودار تابع  $y=f(x)$  را نمایش می دهد. حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(\frac{1}{\sqrt{2x-1}}) + \lim_{x \rightarrow \frac{5}{2}} [-f(\frac{x}{\sqrt{2}})]$  کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)



- (1) -2
- (2) -1
- (3) 1
- (4) 2

12- شکل زیر نمودار تابع  $y=f(x)$  را نشان می دهد. حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{|f(x)|}$  کدام است؟



- (1) وجود ندارد.
- (2) 1
- (3) -1
- (4) صفر

13- هرگاه  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{b \cos^2 x}{a - \sqrt{2} \sin x} = 1$  باشد، حاصل  $a \times b$  کدام است؟

- (1) 2
- (2) -1
- (3) -2
- (4) 1

14- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{2x+5} - \sqrt{2x+1}}{x^2 + x - 10}$  کدام است؟

- (1)  $\frac{5}{39}$
- (2)  $\frac{5}{78}$
- (3)  $\frac{-5}{78}$
- (4)  $\frac{-5}{39}$

15-  $f(x)$  همواره زوی  $\mathbb{R}$  پیوسته است، مقدار  $\theta$  کدام گزینه زیر می تواند باشد؟  

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{2x^2 + (m-1)x + m} - 4 & x < 1 \\ \frac{(m-2)\cos\theta}{\sqrt{2x-1}} & x \geq 1 \end{cases}$$

- (1)  $\frac{5\pi}{6}$
- (2)  $\frac{11\pi}{6}$
- (3)  $\frac{7\pi}{3}$
- (4)  $\frac{\pi}{3}$

16-  $f(x)$  در  $x=-2$  پیوسته باشد، حاصل  $12a+36b$  کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)  

$$f(x) = \begin{cases} a[x]+2bx & x > -2 \\ -\frac{1}{3} & x = -2 \\ \frac{a\sqrt{x^2+4x+4}}{x^2+8} & x < -2 \end{cases}$$

- (1) 1
- (2) 2
- (3) 3
- (4) 4

17- دو پیشامد A و B مستقل اند. اگر  $P(A \cap B) = \frac{1}{3}$  و  $P(A \cap B) = \frac{1}{6}$  باشد، مقدار  $P(A \cup B)$  کدام است؟

- (1)  $\frac{5}{6}$
- (2)  $\frac{2}{3}$
- (3)  $\frac{1}{2}$
- (4)  $\frac{1}{3}$

18- از میان 5 نفر شامل افراد A و B می خواهیم یک تیم سه نفره تشکیل دهیم. چقدر احتمال دارد شخص A در تیم باشد به شرط آنکه بدانیم شخص B حتماً در این تیم حضور دارد؟

- (1)  $\frac{1}{2}$
- (2)  $\frac{1}{5}$
- (3)  $\frac{2}{3}$
- (4)  $\frac{3}{5}$

۱۹- میانگین سنی اعضای یک تیم والیبال که شامل ۱۴ نفر هستند، برابر ۲۶ است. مربی تیم یکی از بازیکنان را به دلیل انضباطی از تیم کنار می‌گذارد. با حذف این بازیکن میانگین تیم به ۲۵ سال می‌رسد. سن فردی که از تیم کنار گذاشته شده، چقدر بوده است؟

۳۹ (۴)

۳۸ (۳)

۳۷ (۲)

۲۵ (۱)

۲۰- اگر واریانس داده‌های  $۲۶-۸c$ ،  $۲-۲b$ ،  $۹-۲a$  و  $۶$  برابر صفر باشد، آن‌گاه انحراف معیار داده‌های  $c$ ،  $b$ ،  $a$ ،  $۳$  کدام است؟

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

۲۱- در فرایند تقسیم میتوز یک یاخته پوششی روده انسان، موارد بیان‌شده در کدام گزینه در مرحله مربوط به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابند؟

(۱) طولافز: میزان فشردگی کروموزوم‌ها و ضخامت آن‌ها - فعالیت آنزیم‌های سازنده فسفولیپیدها

(۲) متافاز: فاصله بین دو انتهای بازوی هر کروموزوم - فاصله کروموزوم‌ها از اندامکی با دسته‌های سه‌تایی از لوله‌های پروتئینی

(۳) پروفاز: فعالیت آنزیم‌های تخریب‌کننده ساختاری با تراوایی نسبی - فاصله میان ساختارهای سازمان‌دهنده رشته‌های دوک

(۴) آنافاز: فعالیت گروهی از آنزیم‌های تجزیه‌کننده یک نوع از مولکول‌های زیستی - طول رشته‌های پروتئینی دوک متصل به سانترومرها

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

«با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، می‌توان گفت که ..... تومورهای ایجادشده در بدن یک مرد بالغ، .....»

(الف) همه - باعث ایجاد اختلال در اعمال طبیعی اندام به دنبال افزایش ابعاد خود می‌شوند.

(ب) فقط بعضی از - رشدی نداشته، یاخته‌های آن در جای خود مانده و به ناحیه دیگری جابه‌جا نمی‌شوند.

(ج) همه - به دنبال به هم خوردن تعادل بین تولید و مرگ یاخته‌ها و اختلال در نقاط واریسی ایجاد می‌شوند.

(د) فقط بعضی از - از نوع بدخیم بوده و در پی تکثیر بیش از اندازه گروهی از یاخته‌های پیوندی با هسته جاشیه‌ای ایجاد می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

«در رابطه با هورمون‌های مؤثر بر دستگاه تولیدمثل یک مرد بالغ و سالم، می‌توان گفت .....»

(۱) هورمونی که از لوله‌های اسپرم‌ساز ترشح می‌شود، می‌تواند در بیم شدن صدا و رویدن مو نقش داشته باشد.

(۲) هورمونی که یاخته‌هایی با توانایی بیگانه‌خواری را تحریک می‌کند، در ایجاد صفات ثانویه جنسی مردانه نقش دارد.

(۳) هورمونی که ترشح هورمون جنسی را تحریک می‌کند، تنها تحت تأثیر هورمون‌های ساخته‌شده توسط یاخته‌های پوششی قرار دارد.

(۴) هورمونی که تحت تأثیر نوعی هورمون تولیدشده از هیپوفیز وارد خون می‌شود، همانند همه هورمون‌های مترشحه از ناحیه گردن، بر روی استخوان، گیرنده دارد.

۲۴- پس از جایگزینی یک کره توخالی و حاوی مایع در دیواره رحم یک زن بالغ و در سن باروری، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

(۱) لایه‌های زاینده جنینی که اطراف کوریون را احاطه کرده‌اند، منشأ تشکیل بافت‌های مختلف بدن جنین هستند.

(۲) ترشح نوعی پیک شیمیایی درون‌ریز از نوعی پرده اطراف جنین، سبب افزایش فعالیت ترشحی گروهی از یاخته‌ها می‌شود.

(۳) به دنبال ترشح گروهی از آنزیم‌های تجزیه‌کننده از لایه بیرونی بلاستوسیست، بخشی از یاخته‌های رحم تخریب می‌شود.

(۴) نوعی پرده محافظت‌کننده جنین که دارای زوائد انگشت‌مانند در سطح خود می‌باشد، هورمون‌های جنسی را به خون وارد می‌کند.

۲۵- در ارتباط با انواع روش‌های تولیدمثل در جانوران مختلف که در فصل ۷ کتاب زیست‌شناسی (۲) به آن‌ها اشاره شده، کدام عبارت از نظر

درستی یا نادرستی با سایر عبارات متفاوت است؟

(۱) در هر نوع تولیدمثل جنسی که با حضور یک والد انجام می‌شود، تخمک هاپلوئید یا دیپلوئید بدون لقاح تبدیل به یک زاده جدید می‌گردد.

(۲) در هر نوع تولیدمثل جنسی که در بدن جانوران همافرودیت انجام می‌گیرد، لقاح بین یاخته‌های جنسی غیرهم‌اندازه الزامی است.

(۳) در هر نوع تولیدمثل جنسی که لقاح درون بدن صورت می‌گیرد، جانور دارای یاخته جنسی بزرگ‌تر از جنین محافظت می‌کند.

(۴) فقط در برخی از جانوران همافرودیت، هر دو اندام تولیدکننده یاخته‌های جنسی نر و ماده به صورت هم‌زمان وجود دارد.

۲۶- کدام عبارت، ویژگی درونی ترین حلقه نوعی ساختار اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی را در یک گیاه دوجنسی و کامل به درستی بیان می کند؟

- ۱) همواره از تعدادی برچه ساخته شده که هر کدام از آن ها، دارای سه بخش مختلف هستند.
- ۲) ضخامت خامه در نزدیکی تخمدان و بخش پذیرنده دانه گرده نسبت به قسمت های میانی آن بیشتر است.
- ۳) ساختاری که یاخته های جنسی با تعداد هسته های متفاوت را تولید می کند، مستقیماً به بخش وسیع گل متصل شده است.
- ۴) یاخته های جنسی تولیدشده در پرچم این گیاه، از طریق ساختاری لوله مانند خود را به یاخته های موجود در این حلقه می رسانند.

۲۷- با توجه به تنظیم کننده های رشد در گیاهان، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«هورمونی که از نظر ..... نقش ..... دارد، ممکن ..... واجد نقش باشد.»

- ۱) تأثیر بر جوانه زنی دانه ها - مخالف جیبرلین - نیست در کاهش میزان تعرق گیاه
- ۲) تأثیر بر ریزش برگ - مخالف اتیلن - است در رشد طولی یاخته ها و ساقه
- ۳) تولید میوه های درشت و بدون دانه - مشابه اکسین - نیست در افزایش میزان تقسیم یاخته های پاراننشیمی
- ۴) مهار رشد جوانه های جانبی - مشابه اتیلن - است در افزایش ماندگاری گل ها و میوه ها

۲۸- کدام عبارت در مورد هر تنظیم کننده های رشدی که در ایجاد شکل زیر در یک لوله آزمایشگاه نقش دارد، درست است؟

- ۱) در تکثیر غیرجنسی گیاه با استفاده از بخش های رویشی کاربرد داشته و سبب تحریک ریشه زایی می شود.
- ۲) در رشد میوه و رویش دانه نقش داشته و در جانداران غیرفوتوستترکننده نیز تولید می شود.
- ۳) به دنبال قطع جوانه رأسی، میزان آن در گروه دیگری از جوانه های گیاه تغییر پیدا می کند.
- ۴) با تحریک تقسیم یاخته ای و ایجاد یاخته های جدید، سرعت پیر شدن اندام های گیاه را کاهش می دهد.

۲۹- در رابطه با سازوکارهای مربوط به پاسخ های دفاعی گیاهان، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) ترکیبات آلکالوئیدی با متوقف کردن تنفس یاخته ای، زمینه تخریب بافت ها را فراهم می کنند.
- ۲) پوستک سطح برگ، به طور کامل از نفوذ عوامل بیماری زا به بافت های عمقی گیاه جلوگیری می کند.
- ۳) افزوده شدن سیلیس به دیواره یاخته های نگهبان روزه، عبور عوامل بیماری زا از روزه ها را غیرممکن می سازد.
- ۴) وجود بافت چوب پنبه ای در ساختار پیراپوست، علاوه بر حفظ آب گیاه، مانعی در برابر عوامل آسیب رسان محیطی است.

۳۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در پاسخ هایی از جنس دفاع در گیاهان، ..... و ..... به یک گروه از پاسخ ها تعلق دارند.»

- ۱) رسوب لیگنین در دیواره یاخته ها - به دام افتادن حشرات در ترکیبات ترش گیاه
- ۲) پرهیز از دوباره خوردن گیاه توسط گیاه خواران - مرگ برنامه ریزی شده یاخته ها در پاسخ به نوعی هورمون
- ۳) مهار رشد رشته های قارچی در سامانه بافت زمینه ای گیاه - تجزیه شدن گروهی از یاخته ها توسط آنزیم های گوارشی
- ۴) تمایز یافتن گروهی از یاخته های مجاور روزه های هوایی - بسته شدن برگ در پی تحریک برخی از یاخته های روپوستی

۳۱- چند مورد درخصوص پسری مبتلا به نشانگان داون، درست است؟

الف) این فرد می تواند کاربوتیپی شبیه به شکل مقابل داشته باشد.

ب) بعضی از یاخته های پیکری هسته دار آن دارای ۴۷ کروموزوم است.

ج) یکی از والدین آن دارای یک کروموزوم ۲۱ بیشتر در بعضی از گامت های خود است.

د) سن این فرد می تواند در افزایش خطای کاستمانی در تشکیل یاخته های جنسی مؤثر باشد.

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

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

«مطابق مطلب کتاب زیست‌شناسی (۲)، نوعی پاسخ به تماس که توسط ..... گیاه صورت می‌گیرد، ممکن نیست .....»

(۱) برگ - در پی تغییر فشار تورژانسس یاخته‌های قاعده آن، برگ بسته شود.

(۲) برگ - در پی برخورد حشره به کرک‌های برگ، حشره به دام بیافتد.

(۳) ساقه - تقسیم یاخته‌های ساقه در محل تماس، کاهش یابد.

(۴) ساقه - پیچش ساقه به سمت تکیه‌گاه صورت گیرد.

۳۳- در طی تقسیم هسته و سیتوپلاسم، در یک یاخته مریستمی ..... یاخته پوششی دیواره مری .....

(۱) برخلاف - اتصال پروتئین به زیر غشای یاخته، ممکن نیست در تقسیم سیتوپلاسم یاخته مادر نقش داشته باشد.

(۲) همانند - رشته‌های دوک حاصل از استوانه‌های پروتئینی درون یاخته قابل مشاهده هستند.

(۳) همانند - تشکیل رشته‌های دوک درون هسته بدون کمک سانتیویول صورت می‌گیرد.

(۴) برخلاف - ژن پروتئین‌های اکتین و میوزین به صورت غیرفعال باقی می‌مانند.

۳۴- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، در ارتباط با همه غدد متعلق به دستگاه تولیدمثلی مردی سالم، کدام گزینه درست است؟

(۱) به کمک یک مجرا، همه مواد تولیدی خود را به بخش‌هایی از درون بدن منتقل می‌کنند.

(۲) از درون آن‌ها یاخته‌هایی فاقد کروموزوم‌های همتا درون پوشش هسته خود عبور می‌کنند.

(۳) دارای یاخته‌هایی هستند که در اثر نوعی تقسیم با جدا شدن کروماتیدهای خواهری در یاخته قبلی خود ایجاد شده‌اند.

(۴) ترشحات قلیایی و روان‌کننده آن‌ها، رسیدن گامت نر به یاخته جنسی در دستگاه تولیدمثل ماده را تسهیل می‌کند.

۳۵- کدام گزینه در مورد برخورد و نفوذ اسپرم به اووسیت (تخمک نابالغ) به نادرستی بیان شده است؟

(۱) فرایند لقاح پس از هضم لایه شفاف و ژله‌ای اطراف اووسیت ثانویه آغاز می‌شود.

(۲) آکروزوم اسپرم در میان یاخته‌هایی تک‌هسته‌ای و متصل به هم، پاره می‌شود.

(۳) پس از ورود کروموزوم‌های اسپرم به اووسیت، ابتدا کروماتیدهای خواهری اووسیت از هم جدا می‌شوند.

(۴) با تشکیل جدار لقاحی در غشای اووسیت از شروع لقاح سایر اسپرم‌ها با اووسیت جلوگیری می‌شود.

۳۶- کدام گزینه در خصوص اندام‌های دستگاه تولیدمثلی زنی بالغ و سالم، صحیح است؟

(۱) در محل خروج خون و مخلوطی از بافت‌های تخریب‌شده رحم، چین‌خوردگی‌های متعددی دیده می‌شود.

(۲) زوائد انگشت‌مانند لوله‌های متصل به اندام کیسه‌ای شکل آن، به بخش نازک‌تر تخمدان‌ها اتصال دارند.

(۳) قطورترین قسمت اندام کیسه‌ای شکل آن از طریق طنابی به پایین‌ترین غدد درون‌ریز فرد متصل است.

(۴) بخش ابتدایی ساختارهای لوله‌مانند متصل به رحم نسبت به بخش انتهایی آن‌ها، قطورتر است.

۳۷- چند مورد، ویژگی نادرست یاخته‌ای در دیواره لوله اسپرم‌ساز را بیان می‌کند که در نزدیک‌ترین فاصله نسبت به یاخته‌های ترشح‌کننده

هورمون جنسی مردانه قرار گرفته است؟

(الف) به منظور ایجاد یاخته‌های جدید، تترادها را در سیتوپلاسم خود سازمان‌یابی می‌کند.

(ب) به منظور تمایز و ایجاد یاخته جنسی نر، ابتدا زائده دمی آن از لوله اسپرم‌ساز خارج می‌شود.

(ج) توسط زوائد سیتوپلاسمی خود، می‌تواند در تماس با یاخته‌ای واجد یک مجموعه کروموزومی باشد.

(د) نسبت به سایر یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز، کنترل فعالیت خود را توسط مرکز بزرگ‌تری انجام می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۸- با توجه به شکل زیر که مربوط به گرده رسیده گیاهی است که ریشه و ساقه رویانی آن از یک نقطه از دانه خارج می‌شوند و هم‌چنین

یک‌برج‌های و تک‌تخمکی می‌باشد، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

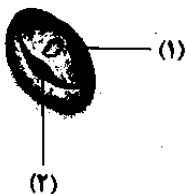
«بخشی که با شماره ..... مشخص شده است، مربوط به یاخته‌ای است که .....»

(۱) (۱) - درون لوله گرده، هسته آن نسبت به یاخته‌های هاپلوئید مشابه دیگر، زودتر به منفذ زیر کیسه رویانی می‌رسد.

(۲) (۲) - از تقسیم میتوز یاخته‌ای ایجاد شده است که متصل به ساختارهای مشابه بوده است.

(۳) (۱) - با ورود لوله گرده به کیسه رویانی و در پی لقاح آن، آرایش یاخته‌هایی که در نزدیکی منفذ تخمک قرار دارند، تغییر می‌کند.

(۴) (۲) - با تقسیم هسته خود در پی فرایندی دو مرحله‌ای، شرایط را برای تشکیل یاخته‌هایی که توانایی لقاح دارند، فراهم می‌کند.



۳۹- همزمان با ..... در چرخه تخمدانی، در چرخه رحمی همواره .....

- (۱) تحلیل رفتن باقی‌مانده انبانک - تخریب دیواره داخلی رحم و دفع به همراه خون از بدن، آغاز می‌شود.
  - (۲) پاره شدن دیواره غده جنسی ماده برای تخم‌گذاری - سرعت رشد دیواره رحم شروع به کاهش می‌کند.
  - (۳) افزایش فعالیت گیرنده هورمون LH جسم زرد - لقاح بین مام‌یاخته ثانویه و اسپرم در لوله فالوپ رخ داده است.
  - (۴) افزایش مقدار ترشح هورمون استروژن با رشد انبانک - حفرات و چین‌خوردگی‌های زیادی در رحم ایجاد می‌شود.
- ۴۰- به‌طور معمول، یاخته‌هایی که از تقسیم اووسیت اولیه حاصل شده‌اند از نظر ..... با یکدیگر ..... دارند.

- (۱) تعداد کروماتیدهای موجود در هسته، همانند توانایی تشکیل کمر بند پروتئینی در صورت لقاح - شباهت
  - (۲) توانایی جدا کردن کروماتیدهای خواهری کروموزوم‌ها، برخلاف شرکت در رشد و نمو جنین - تفاوت
  - (۳) انجام تقسیمات میتوزی پس لقاح با اسپرم، برخلاف دفع از بدن در صورت عدم وقوع لقاح - تفاوت
  - (۴) داشتن کروموزوم‌های همتا، برخلاف ورود به لوله رحم در اثر حرکت زوائد انگشت‌مانند - شباهت
- ۴۱- کدام گزینه، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در همه گیاهان نهان‌دانه‌ای که ..... ، به طور حتم .....»

- (۱) در طول عمر خود یک بار سرلاد زایشی ایجاد می‌کنند - همه یاخته‌های پارانشیمی حاصل تکثیر مریستم‌های نخستین هستند.
  - (۲) در سال دوم گل، میوه و دانه می‌دهند - بخش اعظم مواد مورد نیاز برای ایجاد گل از مواد ذخیره‌شده در ریشه تأمین می‌شود.
  - (۳) چندین سال به رشد رویشی خود ادامه می‌دهند - قطر زیاد ریشه و ساقه به دلیل تکثیر یاخته‌هایی واجد هسته درشت است.
  - (۴) در کم‌تر از یک سال امکان رشد زایشی دارند - تنها به دنبال رشد رویشی سرلاد زایشی، گل، میوه و دانه تولید می‌کنند.
- ۴۲- به‌طور معمول، کدام گزینه درست است؟

- (۱) هر گیاهی که گل دوجنسی و گلبرگ‌های جدا از هم دارد، دانه‌های گرده‌ای با دیواره متخلخل تولید می‌کند.
- (۲) هر گیاهی که برای گل دادن به گذراندن یک دوره سرما نیاز دارد، در سال دوم، رشد رویشی و زایشی می‌نماید.
- (۳) هر گیاهی که ساقه افقی تخصص‌یافته‌ای در زیر زمین دارد، گل‌هایی کاملاً وابسته به باد برای گرده‌افشانی تولید می‌کند.
- (۴) هر گیاهی که توانایی تولید دانه‌ای با رویش زیرزمینی دارد، در مرکز ریشه، دارای آرایش ستاره‌ای آوندهای چوبی است.

۴۳- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲) و با توجه به انواع روش‌های تولیدمثل در جاندارانی که فاقد دیواره یاخته‌ای هستند، به‌طور معمول، چند مورد زیر درست است؟

- (الف) یک فرد پریاخته‌ای می‌تواند یاخته جنسی خود را به درون بدن فرد نر منتقل کند.
- (ب) یک فرد پریاخته‌ای می‌تواند با دارا بودن گامت‌هایی با ساختار متفاوت، به تنهایی تولیدمثل کند.
- (ج) یک فرد دولد (دیپلوئید) می‌تواند از طریق تقسیمی یک مرحله‌ای، یاخته‌های جنسی را به وجود آورد.
- (د) یک فرد تک‌لاد (هاپلوئید) می‌تواند از طریق تقسیمی یک مرحله‌ای، زاده‌هایی متفاوت با جنسیت خود ایجاد کند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۴۴- چند مورد از مطالب زیر، صحیح است؟

- (الف) در همه میوه‌های بدون دانه، لقاح تخم‌زا و زامه صورت گرفته است.
- (ب) فقط در بعضی میوه‌های کاذب، میوه از رشد نهنج به وجود آمده است.
- (ج) فقط در بعضی میوه‌های حقیقی، میوه از رشد تخمدان به وجود آمده است.
- (د) در همه میوه‌های دانه‌دار، فضای تخمدان با دیواره برچه‌ها به طور کامل تقسیم شده است.

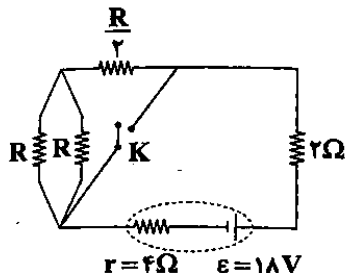
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۵- در خصوص همه یاخته‌هایی که در پایان تقسیم کاستمان (میوز) در یک گل دوجنسی گیاه دیپلوئید ایجاد می‌شوند، کدام گزینه درست است؟

- (۱) توسط یاخته‌هایی با دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) احاطه شده‌اند.
- (۲) در بخش متورم مادگی، مراحل تمایز و تکامل خود را آغاز می‌کنند.
- (۳) یک یا چند تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می‌دهند.
- (۴) دیواره خارجی و دیواره داخلی دارند.

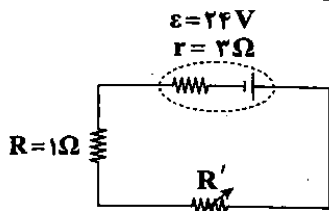


۴۶- در شکل زیر، با قطع و یا وصل کلید K، توان خروجی باتری ثابت می‌ماند. مقاومت R چند اهم است؟



- ۲ (۱)
- ۴ (۲)
- ۸ (۳)
- ۶ (۴)

۴۷- در مدار زیر، مقاومت متغیر R' را از صفر تا مقادیر زیاد افزایش می‌دهیم. بیشترین توان مصرفی این مقاومت چند وات است؟



- ۲۴ (۱)
- ۳۲ (۲)
- ۳۶ (۳)
- ۴۸ (۴)

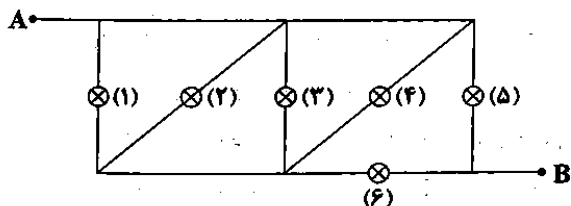
۴۸- سیمی به مقاومت R و طول L را ذوب می‌کنیم و دو سیم جدید هم‌طول و برابر با طول سیم اولیه با قطرهای D<sub>۱</sub> و D<sub>۲</sub> = ۲D<sub>۱</sub> می‌سازیم. اگر این دو سیم را به صورت موازی به هم وصل کنیم، مقاومت معادل آن چند برابر R می‌شود؟

- ۱ (۱)
- ۱/۳ (۲)
- ۲ (۳)
- ۴ (۴)

۴۹- بر روی یک لامپ، اعداد ۴۰V و ۱۶۰W نوشته شده‌اند. اگر توان لامپ ۷۰W کاهش یابد، جریان عبوری از این لامپ چند درصد و چگونه تغییر کرده است؟ (دمای لامپ را ثابت فرض کنید.)

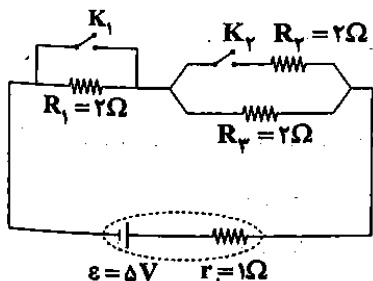
- ۷۵ - کاهش (۱)
- ۲۵ - افزایش (۲)
- ۷۵ - افزایش (۳)
- ۲۵ - کاهش (۴)

۵۰- در مدار زیر، همه لامپ‌ها مشابه‌اند، اگر بیشترین توان قابل تحمل برای هر لامپ ۲۰W باشد، بیشترین توان مصرفی در کل مدار چند وات است تا هیچ لامپی نسوزد؟



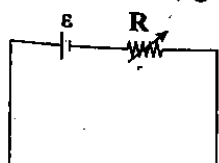
- ۱۲۰ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۳۶ (۳)
- ۶۰ (۴)

۵۱- در مدار شکل زیر، برای آن‌که توان مفید باتری، بیشینه شود، وضعیت کلیدهای K<sub>۱</sub> و K<sub>۲</sub> به ترتیب از راست به چپ چگونه باشند؟



- ۱) باز - باز
- ۲) بسته - بسته
- ۳) باز - بسته
- ۴) بسته - باز

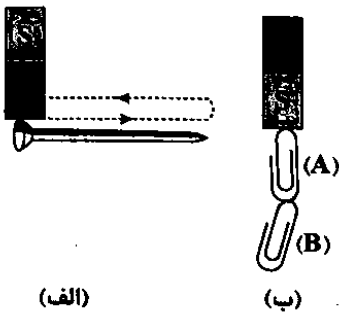
۵۲- در شکل زیر، اگر مقدار مقاومت متغیر R را ۲۵ درصد افزایش دهیم، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم داخل میدان چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ (باتری را آرمانی در نظر بگیرید.)



- ۱) ۲۵ - افزایش
- ۲) ۲۰ - افزایش



۵۳- آهنربایی را مانند شکل «الف» بر روی میخ می کشیم. اگر نوک تیز میخ را به گیره های شکل «ب» نزدیک کنیم، برای گیره B چه اتفاقی می افتد؟



(۱) به سمت میخ کج می شود.

(۲) از آهنربا کنده شده و به میخ متصل می شود.

(۳) از میخ فاصله می گیرد.

(۴) با نزدیک شدن میخ، تغییری نمی کند.

۵۴- در سیمی با جریان  $2A$  بار خالص شارش شده از یک مقطع مشخص رسانا با تندی  $200 \frac{mm}{s}$  در حرکت است. سیم را با زاویه  $60^\circ$  درجه

(نسبت به خطوط میدان مغناطیسی) به مدت  $5s$  در میدان مغناطیسی یکنواخت  $B$  به بزرگی  $\sqrt{3}T$  قرار می دهیم. اگر نیرویی هم اندازه با

نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره به جسمی به جرم  $3kg$  وارد شود، بزرگی شتاب جسم چند سانتی متر بر مجذور ثانیه می شود؟

۳ (۴)

۰/۰۳ (۳)

۰/۰۱ (۲)

۱ (۱)

۵۵- مطابق شکل زیر، دو آهنربای مشابه  $A$  و  $B$  را با سرعت اولیه یکسان به سمت بالا پرتاب می کنیم. آهنربای  $B$  در هنگام بالا رفتن از حلقه

رسانا عبور می کند. کدام آهنربا تا ارتفاع بیشتری بالا می رود. و کدام یک با تندی کم تری یا زمین برخورد می کند؟ (به ترتیب از راست به چپ)



$B - A$  (۱)

$A - A$  (۲)

$A - B$  (۳)

$B - B$  (۴)

۵۶- ذره ای باردار عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  وارد آن می شود. راستای حرکت ذره چند درجه نسبت به خطوط میدان

مغناطیسی تغییر کند تا بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر آن  $50\%$  کاهش یافته و معکوس شود؟

۲۱۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

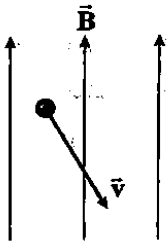
۶۰ (۲)

۳۰ (۱)

۵۷- مطابق شکل زیر، ذره بارداری که حامل  $10^{11}$  الکترون است در یک خط راست با شیب  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  نسبت به راستای خطوط میدان مغناطیسی

یکنواخت  $\vec{B}$  با بزرگی  $0.5T$  در حال حرکت است. اگر انرژی جنبشی ذره برابر با  $8 \times 10^{-21} J$  باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند

نانونیوتون و در چه جهتی است؟ ( $m_e = 9 \times 10^{-31} kg$ ,  $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )



$\otimes$  و  $\frac{16}{3} \times 10^5$  (۱)

$\otimes$  و  $\frac{16}{3} \times 10^4$  (۲)

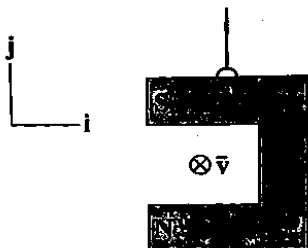
$\odot$  و  $\frac{16}{3} \times 10^5$  (۳)

$\odot$  و  $\frac{16}{3} \times 10^4$  (۴)

۵۸- مطابق شکل زیر، یک آهنربای ثقلی شکل که با بزرگی میدان مغناطیسی بین قطب های آن برابر با  $12T$  است از طنابی آویزان است. در حین

انتقال آهنربا در لحظه ای آهنربا شتاب  $2 \frac{m}{s^2}$  می گیرد. در همان لحظه ذره ای با بار  $5mC$  با سرعت  $20 \frac{m}{s}$  عمود بر میدان مغناطیسی

بین قطب های آهنربا شلیک می شود. جرم آهنربا چند گرم باشد تا آهنربا جابه جا نشود؟



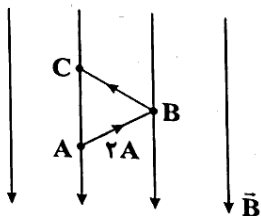
۶۰۰ (۱)

۰/۶ (۲)

۲/۴ (۳)

۲۴۰۰ (۴)

۵۹- در شکل زیر، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم  $ABC$  که حامل جریان  $2A$  است و در میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  به بزرگی  $0.2T$  قرار گرفته است، چند نیوتون و در چه جهتی است؟ ( $AB=BC=20cm$ )



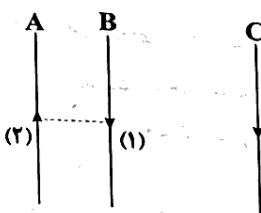
(۱)  $0.08\sqrt{2}$  و  $\odot$

(۲)  $0.08\sqrt{2}$  و  $\otimes$

(۳)  $0.16\sqrt{2}$  و  $\otimes$

(۴) صفر

۶۰- مطابق شکل زیر، دو سیم حامل جریان  $A$  و  $B$  با یک طناب نازک به یک دیگر متصل شده‌اند. اگر این طناب در آستانه پارگی قرار داشته باشد، با قرار دادن سیم حامل جریان  $C$  در کدام ناحیه، احتمال پارگی طناب را افزایش نمی‌دهد؟



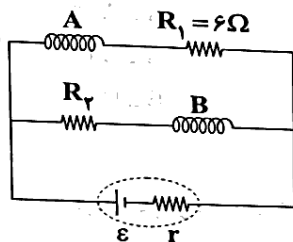
(۱) فقط (۱)

(۲) فقط (۲)

(۳) (۱) و (۲)

(۴) هیچ‌کدام

۶۱- دو سیمولوله آرمانی  $A$  و  $B$  مطابق شکل زیر در یک مدار قرار گرفته‌اند. طول هر دو سیمولوله برابر  $10cm$ ، تعداد حلقه‌های سیمولوله  $A$  برابر  $100$  و تعداد حلقه‌های سیمولوله  $B$ ، دو برابر تعداد حلقه‌های سیمولوله  $A$  است. اگر بزرگی میدان مغناطیسی در هر دو سیمولوله برابر  $4\pi$  گاوس باشد، توان خروجی باتری چند وات است؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$ )



(۱)  $300$

(۲)  $450$

(۳)  $900$

(۴)  $1350$

۶۲- کدام یک از پارامترهای زیر بر روی جریان الکتریکی القایی متوسط در یک حلقه رسانا بی‌تأثیر است؟

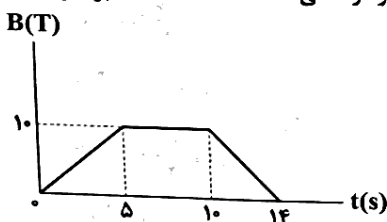
(۱) مساحت سطح حلقه

(۲) ضخامت حلقه

(۳) زاویه بین سطح حلقه و خطوط میدان

(۴) میدان مغناطیسی عبوری از سطح حلقه

۶۳- نمودار تغییرات بزرگی میدان مغناطیسی برحسب زمان برای حلقه‌ای رسانا به شعاع  $10cm$  که عمود بر خطوط میدان قرار دارد، مطابق شکل زیر است. اگر مقاومت الکتریکی حلقه  $0.2\Omega$  باشد، بزرگی جریان القایی متوسط در حلقه در بازه زمانی  $t=2s$  تا  $t=12s$  برابر چند میلی‌آمپر است؟ ( $\pi=3$ )



(۱)  $2/5$

(۲)  $7/5$

(۳)  $15$

(۴)  $30$

۶۴- میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  به یک ذره با بار  $q=600\mu C$  که با سرعت  $200 \frac{m}{s}$  تحت زاویه  $30^\circ$  درجه نسبت به راستای خطوط آن در حرکت است، نیرویی به بزرگی  $300N$  وارد می‌کند. حلقه‌ای رسانا به مساحت  $25cm^2$  را در این میدان قرار می‌دهیم. اگر حلقه حول یکی از قطره‌هایش با آهنگ ثابت، در هر ساعت  $3600$  دور دوران کند، معادله شار مغناطیسی عبوری از این حلقه برحسب زمان (برحسب SI) در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۱)  $\Phi = 12/5 \cos(\frac{\pi t}{5})$

(۲)  $\Phi = 125 \cos(\frac{\pi t}{5})$

(۳)  $\Phi = 12/5 \cos(20\pi t)$

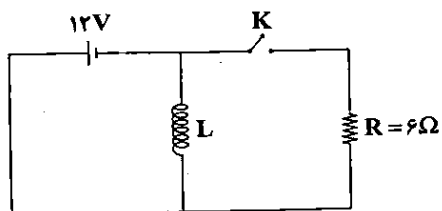
(۴)  $\Phi = 125 \cos(20\pi t)$

الفصل پنجم: تئوری الکترونیک

۶۵- سیمی حامل جریان به طول  $1/5\text{cm}$  با راستای خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  به بزرگی  $3\text{mT}$  زاویه  $37^\circ$  درجه می‌سازد. اگر بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم برابر  $12/6\text{N}$  باشد، در مدت زمان  $5\text{s}$  چند مول الکترون از یک سطح مقطع این سیم عبور می‌کند؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C}$ ,  $N_A = 6 \times 10^{23}$ ,  $\cos 37^\circ = 0/8$ )

- (۱)  $1/25 \times 10^{24}$
- (۲)  $2/083$
- (۳)  $1/25 \times 10^{23}$
- (۴)  $0/2083$

۶۶- در مدار شکل زیر مدتی بعد از وصل کردن کلید  $K$  انرژی ذخیره شده درون القاگر چند برابر می‌شود؟ (از مقاومت الکتریکی القاگر صرف نظر کنید).

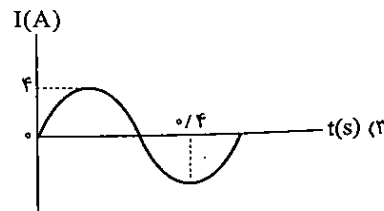
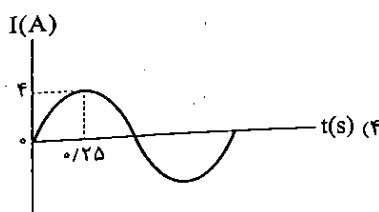
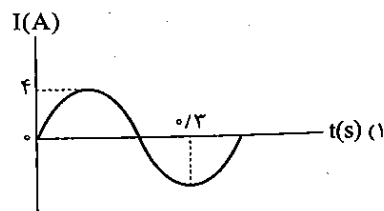
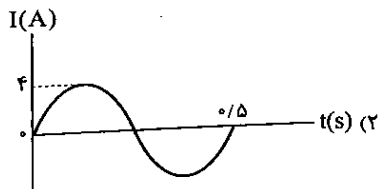
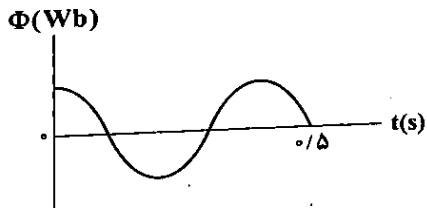


- (۱) ۲
- (۲)  $\frac{2}{3}$
- (۳) ۱
- (۴)  $\frac{1}{3}$

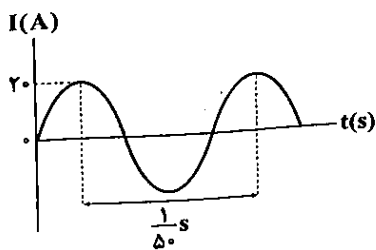
۶۷- اگر جریان الکتریکی عبوری از یک القاگر  $4\text{A}$  افزایش یابد، انرژی ذخیره شده در آن از  $25\text{mJ}$  به  $225\text{mJ}$  تغییر می‌کند. اگر معادله جریان الکتریکی عبوری از این القاگر برحسب زمان در  $\text{SI}$  به صورت  $I = 2t^2 - 3t + 3$  باشد، در چه لحظه‌ای انرژی ذخیره شده در القاگر برابر  $0/9\text{J}$  می‌شود؟

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

۶۸- نمودار تغییرات شار مغناطیسی گذرنده از یک حلقه رسانا به شکل زیر است. اگر بیشینه نیروی محرکه القایی در این حلقه برابر  $8\text{V}$  و مقاومت الکتریکی حلقه برابر  $2\Omega$  باشد، نمودار جریان الکتریکی القایی گذرنده از این حلقه در کدام گزینه به درستی آمده است؟

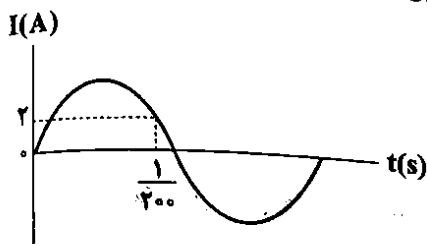


۶۹- شکل زیر نمودار جریان متناوبی برحسب زمان را نشان می‌دهد که از یک رسانای  $5\text{ ohms}$  می‌گذرد. در لحظه  $t = \frac{1}{400}$  اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر این رسانا چند ولت است؟



- (۱)  $\sqrt{2}$
- (۲)  $50$
- (۳)  $50\sqrt{2}$
- (۴)  $25\sqrt{2}$

۷۰- نمودار جریان تولیدی در مولد متناوبی بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. اگر دوره تناوب این مولد برابر ۰/۰۴۸ باشد و این جریان از رسانایی با مقاومت ۱۰۵۲ عبور کند، حداکثر اختلاف پتانسیل دو سر این رسانا چند ولت است؟



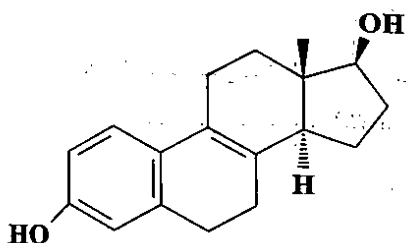
- (۱)  $\sqrt{2}$   
 (۲)  $5\sqrt{2}$   
 (۳)  $10\sqrt{2}$   
 (۴)  $20\sqrt{2}$



۷۱- درون یک گرماسنج، ۴ لیتر محلول مولد نیترا ت به یک لیتر محلول چهار مولار سدیم کلرید اضافه شده و در اثر انجام واکنش دمای مخلوط واکنش از  $22^{\circ}\text{C}$  به  $3^{\circ}\text{C}$  می‌رسد. اگر چگالی محلول  $1/5\text{g.mL}^{-1}$  و ظرفیت گرمای ویژه آن  $1\text{J.g}^{-1}\text{.}^{\circ}\text{C}^{-1}$  باشد، تغییر آنتالپی واکنش به ازای تولید یک مول رسوب سفیدرنگ چند کیلوژول است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۹۰ (۴) ۸۰

۷۲- اگر یک مول از ترکیب زیر با مقدار کافی بخار برم واکنش دهد، چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟



(۴) ۳۶۶

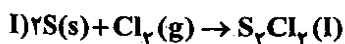
پیوند	C=C	C—C	Br—Br	C—Br
$\Delta H(\text{kJ.mol}^{-1})$	۶۱۴	۳۴۸	۱۹۳	۲۷۶

(۳) ۷۳۲

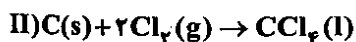
(۲) ۳۷۲

(۱) ۷۴۴

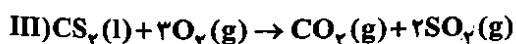
۷۳- با توجه به واکنش‌های زیر و آنتالپی آن‌ها،  $\Delta H$  واکنش سوختن گوگرد چند کیلوژول است؟



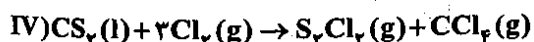
$\Delta H = -58\text{kJ}$



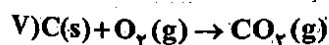
$\Delta H = -135\text{kJ}$



$\Delta H = -1077\text{kJ}$



$\Delta H = -282\text{kJ}$



$\Delta H = -394\text{kJ}$

(۴) -۲۹۷

(۳) -۲۷۹

(۲) -۲۴۲

(۱) -۲۲۴

۷۴- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با بنزآلدئید درست است؟

• طعم و بوی بادام به طور عمده وابسته به آن است.

• بر اثر سوختن کامل آن، به ازای هر مول بخار آب، دو مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

• ساده‌ترین آلدئید آروماتیک است.

• نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول آن برابر ۹ است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۷۵- طعم و بوی میخک به طور عمده وابسته به ترکیب A است. فرمول مولکولی چه تعداد الکل حلقوی با حلقه ۶ کربنی، با فرمول مولکولی A یکسان است؟

(۴) بیش از ۴

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۷۶- اگر در واکنش سوختن کامل لیکوپن، سرعت متوسط مصرف اکسیژن،  $1/35$  برابر سرعت متوسط تولید  $\text{CO}_2$  باشد، سرعت متوسط مصرف اکسیژن چند برابر سرعت متوسط تولید  $\text{H}_2\text{O}$  است؟

(۴) ۲/۹

(۳) ۲/۱۹

(۲) ۱/۳۹

(۱) ۱/۹۳

۷۷- اگر آنتالپی سوختن متان و اتان در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  به ترتیب  $-890$  و  $-1560$  کیلوژول باشد، از سوختن نمونه‌ای از بوتان که شامل  $9/6$  گرم

کربن است، به تقریب چند کیلوژول گرما در همان شرایط آزاد می‌شود؟ ( $C=12, H=1: \text{g.mol}^{-1}$ )

۳۴۰ (۴)

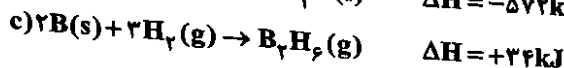
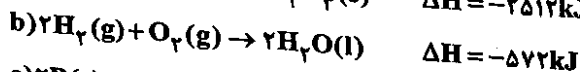
۶۲۰ (۳)

۴۴۰ (۲)

۵۸۰ (۱)

۷۸- با توجه به داده‌های واکنش‌های زیر،  $\Delta H$  واکنش  $B_7H_7(g) + O_7 \rightarrow B_7O_7(s) + H_7O(l)$ ، به ازای کاهش حجم  $28$  لیتری مخلوط

واکنش (در شرایط STP) چند کیلوژول است؟



-۶۷۱/۲۵ (۴)

-۸۱۲/۷۵ (۳)

-۷۳۲/۵ (۲)

-۵۹۳/۵ (۱)

۷۹- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• میانگین آنتالپی پیوند کربن-کربن در اتیلن بیشتر از استیلن است.

• برای تعیین  $\Delta H$  واکنش گازی هابر، دقت قانون هس بیشتر از استفاده از آنتالپی‌های پیوند اجزای واکنش است.

• آمونیاک در مقایسه با هیدرازین، ترکیب پایدارتری است.

• ارزش سوختی متان بیشتر از اتان و ارزش سوختی اتان نیز بیشتر از اتانول است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۰- اگر حجم گاز اکسیژن حاصل از تجزیه گوگرد تری‌اکسید مطابق جدول زیر باشد، سرعت متوسط تجزیه واکنش‌دهنده در بازه زمانی ۶ تا ۱۰ دقیقه، چند مول بر ثانیه می‌تواند باشد؟ (چگالی گاز  $SO_7$  در شرایط آزمایش  $3/84 \text{ g.L}^{-1}$  است.) ( $S=32, O=16: \text{g.mol}^{-1}$ )



t (min)	۰	۴	۸	۱۲
$O_7$ (L)	۰	۳۳/۳۳	۵۸/۳۳	۷۶/۳۳

 $8/1 \times 10^{-3}$  (۴) $9/8 \times 10^{-3}$  (۳) $7/4 \times 10^{-3}$  (۲) $1/3 \times 10^{-2}$  (۱)

۸۱- چه تعداد از عبارات‌های زیر از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت «لباس‌های نخی در محیط گرم و مرطوب، زودتر از محیط سرد و خشک، پوسیده می‌شوند.» است؟

• استفاده بی‌رویه از شوینده‌ها در شستن لباس‌ها سبب پوسیده شدن سریع‌تر آن‌ها می‌شود زیرا آنزیم موجود در شوینده‌ها به عنوان کاتالیزگر واکنش تجزیه پلیمرها عمل می‌کنند.

• اگر لباس‌ها را برای مدت طولانی در محلول آب و شوینده قرار دهید، بوی بد و نافذی پیدا می‌کنند که علت آن شکسته شدن پلیمر سازنده الیاف به مونومرهای آن است.

• در آلکان‌های راست‌زنجیر با افزایش تعداد اتم کربن، انحلال‌پذیری آن‌ها در آب کم می‌شود.

• در جرم‌های برابر از پلی‌اتن شاخه‌دار و بدون شاخه، حجم پلی‌اتن شاخه‌دار بیشتر و چگالی آن کم‌تر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۲- واکنش پلیمری شدن اتن در شرایط گوناگونی به تولید پلی‌اتن‌هایی با جرم مولی میانگین متفاوت منجر می‌شود. تجربه نشان می‌دهد که جرم مولی میانگین به مقدار کاتالیزگرهای واکنش بستگی دارد. اگر در واکنش از کاتالیزگر محتوی  $Ti$  و  $Al$  استفاده شود در چه نسبت مولی از این دو کاتالیزگر، پلی‌اتن با بیشترین جرم مولی تولید می‌شود؟

۶ به ۱:  $Ti$  به  $Al$  (۴)۳ به ۱:  $Al$  به  $Ti$  (۳)۱ به ۳:  $Ti$  به  $Al$  (۲)۱ به ۳:  $Al$  به  $Ti$  (۱)

۸۳- هر کدام از موارد زیر از یک نوع پلیمر تهیه شده‌اند. در فرمول مولکول مونومر چه تعداد از آنها، دو اتم کربن وجود دارد؟

«سرنگ / پتوی مسافرتی / ظروف یک‌بار مصرف غذا / محافظ کف اتو / درب بطری نوشابه»

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سوال بازگرم تجزی

۱۳۹۱ هجری

۸۴- مخلوطی از اتانول و یک اسید آلی راست‌زنجیر تک‌عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده که مجموع جرم آن‌ها برابر ۷۳/۷g است در واکنش استری شدن شرکت کرده و ۶۳/۸g استر تولید می‌کنند. چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با این واکنش درست است؟  
(C=۱۲, H=۱, O=۱۶: g.mol<sup>-1</sup>)

- استر به دست آمده، عامل یو و طعم آناناس است.
- هر مولکول از اسید آلی مورد نظر شامل ۱۴ جفت الکترون پیوندی است.
- زنجیر آلکیل اسید آلی شامل ۴ اتم کربن است.

۱ (۲) صفر (۱) ۲ (۳) ۳ (۴)

۸۵- از پلیمر X برای ساخت بطری کدر شیر استفاده می‌شود. اگر برای سوختن کامل ۱/۲۵ مول از پلیمر X به ۱۸۴ مترمکعب گاز اکسیژن نیاز باشد، در هر درشت‌مولکول از آن چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد؟ (حجم مولی گازها در شرایط واکنش ۲۴/۵L.mol<sup>-1</sup> است.)

۱ (۱) ۸۰۰۰ (۲) ۹۰۰۰ (۳) ۱۲۰۰۰ (۴) ۱۵۰۰۰

۸۶- مخلوطی از گازهای پروپین و تترافلوئورواتن که حجم آن‌ها در شرایط STP برابر با ۱۰۰/۸L است تحت فشار زیاد به طور کامل در واکنش پلیمری شدن شرکت می‌کنند تا پلیمرهای A و B به دست آید. اگر جرم پلیمر A که در ساخت نخ دندان به کار می‌رود برابر با ۲۹۰ گرم باشد،

حجم گازی که به عنوان سردکننده به کار می‌رود، چند برابر حجم گاز دیگر در مخلوط اولیه است؟ (C=۱۲, H=۱, F=۱۹: g.mol<sup>-1</sup>)

۰/۵۵ (۱) ۷/۸۱ (۲) ۱/۳۶ (۳) ۰/۷۳ (۴)

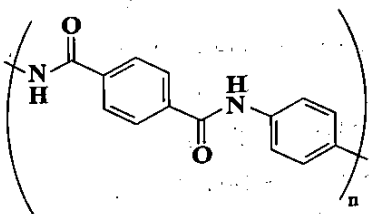
۸۷- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با پروپانول درست است؟ (C=۱۲, H=۱, O=۱۶: g.mol<sup>-1</sup>)

- به طور نامحدود در آب حل می‌شود.
- دو ساختار مختلف می‌توان برای آن در نظر گرفت.
- دارای یک ایزومر اتری است.
- جرم مولی آن با دومین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها برابر است.
- نقطه جوش آن بالاتر از متیل فورمات است.

۱ (۴) ۳ (۲) ۲ (۳) ۵ (۴)

۸۸- ساختار زیر مربوط به پلیمر کولار است. چه تعداد از عبارتهای پیشنهادشده در ارتباط با آن درست است؟

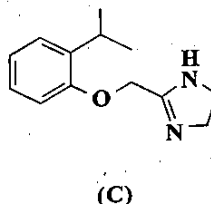
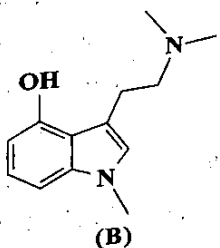
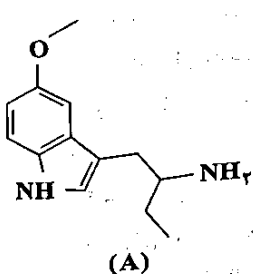
(C=۱۲, H=۱, N=۱۴, O=۱۶: g.mol<sup>-1</sup>)



- مجموع شمار اتم‌های مونومرهای سازنده آن برابر با ۳۴ است.
- تفاوت جرم مولی مونومرهای سازنده آن برابر با ۵۸g است.
- نیروی بین مولکول‌های این پلیمر از نوع پیوند هیدروژنی است.
- نوعی پلی‌آمید ساختمانی است که از فولاد هم‌جرم خود، ده برابر مقاوم‌تر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

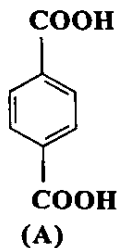
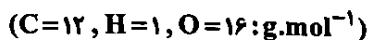
۸۹- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با ترکیب‌های A، B و C درست است؟



- ترکیب B می‌تواند در واکنش تشکیل پلی‌آمید شرکت کند.
- گروه عاملی مربوط به طعم و بوی رازیانه در هر دو ترکیب A و C وجود دارد.
- شمار اتم‌های هیدروژن در ترکیب B و اتیل هپتانوات با هم برابر است.
- هر کدام از ترکیب‌ها همانند ویتامین K دارای حلقه بتزنی هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۰- اگر ۷۰/۵۵ گرم از ترکیب A با مقدار کافی متانول در محیط اسیدی واکنش دهد، با فرض بازده ۷۵٪، چند گرم دی‌استر تولید می‌شود؟



۴۶/۶ (۱)

۵۴/۴ (۲)

۶۱/۸ (۳)

۷۲/۴ (۴)

۹۱- برای ساخت کیسه خون از یک پلیمر استفاده شده است. تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن مونومر سازنده این پلیمر کدام است؟

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

۹۲- اگر ساده‌ترین دی‌آمین و ساده‌ترین دی‌اسید در واکنش تولید پلی‌آمید شرکت کنند، در هر واحد تکرارشونده از پلی‌آمید تشکیل شده،

نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی کدام است؟

۲/۵ (۱)      ۲ (۲)      ۲/۱۶ (۳)      ۲/۳۳ (۴)

۹۳- آمین A و آمید B هر دو تک‌عاملی و خطی هستند. اگر شمار اتم‌های هیدروژن A، چهار واحد بیشتر از شمار اتم‌های هیدروژن B باشد،

تفاوت مجموع شمار اتم‌های موجود در هر مولکول از این دو ترکیب کدام است؟

۶ (۱)      ۴ (۲)      ۵ (۳)      ۷ (۴)

۹۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با ویتامین‌های A، C، D و K درست است؟

• مصرف بیش از اندازه ویتامین‌های A و K برای بدن مشکل ایجاد می‌کند.

• شمار اتم‌های اکسیژن مولکول ویتامین‌های A و D با هم برابر است.

• در ساختار ویتامین C، علاوه بر گروه‌های عاملی هیدروکسیل، یک گروه عاملی استری نیز وجود دارد.

• در ساختار هر کدام از این ویتامین‌ها، دست کم یک پیوند  $C=C$  وجود دارد.

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

۹۵- اگر در واکنش استری شدن ۱- پنتانول و متیل پروپانویک اسید که در حضور سولفوریک اسید انجام می‌شود، پس از گذشت ۱۸ دقیقه، تفاوت جرم

فرآورده‌ها برابر ۲۱ گرم باشد، سرعت متوسط تولید استر در این مدت چند مول بر ساعت بوده است؟  $(C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1})$

۱ (۱)      ۰/۷۵ (۲)      ۰/۲۵ (۳)      ۰/۵ (۴)



۹۶- در تعیین نوع سد، کدام عامل نقش مهم‌تری دارد؟

۱) مصالح مورد نیاز در دسترس

۳) نوع آب و هوای منطقه

۹۷- مسیر انتقال لوله‌های نفت و محل ذخیره نفت به ترتیب توسط ..... و ..... صورت می‌گیرد.

۱) ترانشه - تونل      ۲) مغار - تونل      ۳) ترانشه - مغار      ۴) مغار - مغار

۹۸- عنصر روی یک عنصر ..... در پوسته زمین محسوب می‌شود و در کانی‌های ..... به مقدار زیاد وجود دارد.

۱) فرعی - آهنکی      ۲) جزئی - آهنکی      ۳) فرعی - سولفیدی      ۴) جزئی - سولفیدی

۹۹- کدام عناصر بر سیستم ایمنی بدن تأثیر می‌گذارند؟

۱) کادمیم و سلنیم      ۲) آرسنیک و روی      ۳) جیوه و سرب      ۴) روی و جیوه

۱۰۰- در مناطق ..... احتمال ایجاد بیماری دیابت، بیشتر است.

۱) با بی‌هنجاری مثبت کادمیم

۳) آتشفشانی و معادن روی

۲) آتشفشانی و سنگ‌های حاوی پیریت

۴) سنگ‌های رسوبی و چشمه‌های آب گرم

۱۰۱- امواج لاو زمین‌لرزه چگونه تشکیل می‌شوند؟  
 (۱) انعکاس امواج درونی پس از برخورد با گوشته بالایی  
 (۲) برخورد امواج P و S با سطح زمین  
 (۳) آزاد شدن ناگهانی امواج در سطح لایه‌ها

۱۰۲- گسل عادی و معکوس در ..... مشابه و در ..... با هم متفاوت‌اند.  
 (۱) مایل بودن سطح گسل - نوع تنش  
 (۲) نوع تنش - میزان جابه‌جایی  
 (۳) میزان جابه‌جایی - نوع تنش  
 (۴) مایل بودن سطح گسل

۱۰۳- میزان بزرگی زمین‌لرزه چگونه تعیین می‌شود؟  
 (۱) مقدار لرزشی که به سطح زمین می‌رسد.  
 (۲) مقدار خرابی‌ها در مرکز سطحی زمین‌لرزه  
 (۳) شروع فروپاشی اقیانوس تیتیس نوین به زیر قاره بزرگ اوراسیا با کدام رویداد هم‌زمان است؟  
 (۱) تشکیل اقیانوس اطلس  
 (۲) باز شدن اقیانوس هند  
 (۳) در مورد پهنه زمین‌ساختی سنندج - سیرجان، کدام گزینه صحیح است؟  
 (۱) از معادن مهم آن می‌توان منیزیت و مس را نام برد.  
 (۲) توالی رسوبی منظم دارد.  
 (۳) دارای دو بخش شرقی و غربی است.  
 (۴) دارای انواع سنگ‌های دگرگونی است.

۱۰۴- شروع فروپاشی اقیانوس تیتیس نوین به زیر قاره بزرگ اوراسیا با کدام رویداد هم‌زمان است؟  
 (۱) تشکیل اقیانوس اطلس  
 (۲) باز شدن اقیانوس هند  
 (۳) در مورد پهنه زمین‌ساختی سنندج - سیرجان، کدام گزینه صحیح است؟  
 (۱) از معادن مهم آن می‌توان منیزیت و مس را نام برد.  
 (۲) توالی رسوبی منظم دارد.  
 (۳) دارای دو بخش شرقی و غربی است.  
 (۴) دارای انواع سنگ‌های دگرگونی است.

۱۰۵- در مورد پهنه زمین‌ساختی سنندج - سیرجان، کدام گزینه صحیح است؟  
 (۱) از معادن مهم آن می‌توان منیزیت و مس را نام برد.  
 (۲) توالی رسوبی منظم دارد.  
 (۳) دارای دو بخش شرقی و غربی است.  
 (۴) دارای انواع سنگ‌های دگرگونی است.

۱۰۶- توالی رسوبی منظم دارد.  
 (۱) از معادن مهم آن می‌توان منیزیت و مس را نام برد.  
 (۲) توالی رسوبی منظم دارد.  
 (۳) دارای دو بخش شرقی و غربی است.  
 (۴) دارای انواع سنگ‌های دگرگونی است.

۱۰۷- دارای انواع سنگ‌های دگرگونی است.  
 (۱) از معادن مهم آن می‌توان منیزیت و مس را نام برد.  
 (۲) توالی رسوبی منظم دارد.  
 (۳) دارای دو بخش شرقی و غربی است.  
 (۴) دارای انواع سنگ‌های دگرگونی است.



تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۲/۲۱

# پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه یازدهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالات: ۱۰۵	مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

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

ردیف	عنوان	تعداد سؤالات	مدت پاسخگویی (دقیقه)
۱	ریاضیات	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک	۲۵	۳۰ دقیقه
۴	شیمی	۲۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۱۰ دقیقه

$$\Rightarrow \Delta = \left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 - 4(1)(-1) = \frac{1}{2} + 4 = \frac{9}{2} \Rightarrow \sqrt{\Delta} = \frac{3}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow t = \frac{\frac{1}{\sqrt{2}} \pm \frac{3}{\sqrt{2}}}{2} \Rightarrow \begin{cases} t = \sqrt{2} \\ t = \frac{-1}{\sqrt{2}} \end{cases} \rightarrow \text{غرف}$$

$$t = \sqrt{2} \Rightarrow t^2 = 2 = \sqrt{2} = 2^{\frac{1}{2}} \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow f^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = \frac{1}{2}$$

۲

$$\begin{cases} \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{1}{2 \times 2^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{2^{\frac{3}{2}}} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{3}{2}} \\ \frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \end{cases}$$

با جای گذاری در نامعادله داریم:

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{3}{2}x+2} \geq \left(\frac{1}{2}\right)^{x^2+x} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^{2x+6} \geq \left(\frac{1}{2}\right)^{2x^2+2x}$$

باید بین صفر و یک است جهت عوض می شود

$$\Rightarrow 2x^2 - x - 6 \leq 2x^2 + 2x$$

$$\Rightarrow 2x^2 - x - 6 \geq 0$$

تعیین علامت

$$\Rightarrow 2x^2 - x - 6 = 0 \Rightarrow \Delta = (-1)^2 - 4(2)(-6) = 49$$

$$\Rightarrow x = \frac{1 \pm 7}{2 \times 2} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = \frac{-3}{2} \end{cases}$$

جدول تعیین علامت

	x		$\frac{-3}{2}$		2	
	$2x^2 - x - 6$	+		-		+

جواب نامعادله

$$\Rightarrow x \leq -\frac{3}{2} \text{ یا } x \geq 2 \Rightarrow \mathbb{R} - \left(-\frac{3}{2}, 2\right)$$

$$\delta^{f(x)} = 4 \Rightarrow f(x) = \log_{\delta} 4$$

$$\Rightarrow f(x) = \log_{\delta} (2^2 \times \delta) = 2 \log_{\delta} 2 + \log_{\delta} \delta$$

$$f(x) = 2 \log_{\delta} 2 + 1 \quad (*)$$

$$2^x = 1 \Rightarrow x = \log_2 1 = \log_2 (2 \times \delta) = \log_2 2 + \log_2 \delta$$

$$\Rightarrow x = 1 + \log_2 \delta$$

$$\Rightarrow \log_2 \delta = x - 1 \Rightarrow \log_{\delta} 2 = \frac{1}{x-1}$$

$$\xrightarrow{(*)} f(x) = 2 \times \frac{1}{x-1} + 1 = \frac{x+2}{x-1}$$

در معادله داده شده مجموع ضرایب برابر صفر است، ببینید:

$$\begin{cases} a = 2 \log_{\delta} \delta = \log_{\delta} (\delta^2) = \log_{\delta} \frac{2\delta}{1} \\ b = \log_2 2, c = -\log_2 \delta \end{cases}$$

$$\Rightarrow a + b = \log_{\delta} \frac{2\delta}{1} + \log_2 2 = \log_{\delta} \left(\frac{2\delta \times 2^{\frac{1}{2}}}{1}\right) = \log_{\delta} 2\delta$$

$$\Rightarrow a + b + c = 0$$

۲

۱

۲

$$\begin{cases} \sin(-20^\circ) = \sin(-18^\circ - 2^\circ) = \sin 2^\circ \\ \sin(228^\circ) = \sin(27^\circ - 2^\circ) = -\cos 2^\circ \\ \cos(65^\circ) = \cos(63^\circ + 2^\circ) = \cos(9^\circ + 2^\circ) = \sin 2^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow A = \frac{\sin 2^\circ - \cos 2^\circ}{\sin 2^\circ} = 1 - \cot 2^\circ = 1 - \frac{1}{-1/4} = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

۱

۴

$$\begin{cases} \tan\left(\frac{7\pi}{2} - \alpha\right) = \cot \alpha \\ \sin(\alpha - \pi) = -\sin \alpha \end{cases}$$

$$\cos \alpha = \frac{-2}{\sqrt{5}} \xrightarrow{\sin \alpha < 0} \sin \alpha = -\sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = -\sqrt{1 - \frac{4}{5}} = -\frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow \text{حاصل عبارت} = \cot \alpha - \sin \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} - \sin \alpha = \frac{\frac{2}{\sqrt{5}}}{-\frac{1}{\sqrt{5}}} - \left(-\frac{1}{\sqrt{5}}\right) = -2 + \frac{1}{\sqrt{5}}$$

با توجه به نمودار داده شده و مقایسه آن با فرم اصلی تابع  $y = \sin x$  متوجه می شویم که رفتار هر دو تابع یکسان است، یعنی در عدد منفی ضرب نشده است. از آن جایی  $\sin(-\alpha) = -\sin \alpha$  است، نتیجه می گیریم که  $(1-a)$  و  $a$  هم علامت هستند، یعنی:

$$a(1-a) > 0 \Rightarrow 0 < a < 1$$

می دانیم که سینوس و کسینوس هر زاویه ای همواره بین ۱ و -۱ است، لذا داریم:

$$\begin{aligned} -1 \leq \cos\left(\frac{2\pi}{3} + x\right) \leq 1 &\xrightarrow{\times \frac{\Delta}{2}} -\frac{\Delta}{2} \leq \frac{\Delta}{2} \cos\left(\frac{2\pi}{3} + x\right) \leq \frac{\Delta}{2} \\ \xrightarrow{-\frac{1}{2}} -\frac{11}{4} \leq \frac{\Delta}{2} \cos\left(\frac{2\pi}{3} + x\right) - \frac{1}{4} \leq \frac{9}{4} &\Rightarrow \frac{-11}{4} \leq y \leq \frac{9}{4} \\ \Rightarrow R_f = \left[-\frac{11}{4}, \frac{9}{4}\right] &\xrightarrow{\text{اعداد صحیح}} \{-2, -1, 0, 1, 2\} \end{aligned}$$

اگر فرض کنیم  $f^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = a$  باشد، آن گاه به کمک ویژگی تابع وارون داریم:

$$\begin{aligned} f(a) = \frac{1}{\sqrt{2}} &\Rightarrow 2^a - 2^{-a} = \frac{1}{\sqrt{2}} \xrightarrow{\times 2^a} 2^{2a} - 1 = \frac{1}{\sqrt{2}} \times 2^a \\ 2^a = t &\Rightarrow t^2 - 1 = \frac{t}{\sqrt{2}} \Rightarrow t^2 - \frac{t}{\sqrt{2}} - 1 = 0 \end{aligned}$$

۳ در همسانی  $x=0$  نمودار تابع  $f$  زیر محور  $x$  هاست و در نتیجه داریم:

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

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

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{b \cos^2 x}{a - 2 \sin x} = \frac{b \times 0}{a - 2 \times 1} = \frac{0}{a-2} = 1$$

برای این که حاصل حد برابر یک باشد، چون صورت کسر صفر است؛ پس باید حد مخرج کسر هم صفر باشد، یعنی:

$$a - 2 = 0 \Rightarrow a = 2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{b(1 - \sin^2 x)}{2 - 2 \sin x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{b(1 - \sin x)(1 + \sin x)}{2(1 - \sin x)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{b(1 + \sin x)}{2} = \frac{b(1 + 1)}{2} = 1 \Rightarrow b = 1$$

$$\Rightarrow a \times b = 2$$

۴ پس باید عامل صفرکننده  $(x-2)$  را از صورت و مخرج حذف کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{2x+5} - 2x + 1}{x^2 + x - 1} = \frac{\sqrt{4+5} - 4 + 1}{4 + 2 - 1} = \frac{0}{5}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{2x+5} - (2x-1)}{x^2 + x - 1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(\sqrt{2x+5} - (2x-1))(\sqrt{2x+5} + (2x-1))}{(x-2)(x^2 + 2x + 5)(\sqrt{2x+5} + 2x - 1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x+5 - (4x^2 - 4x + 1)}{(x-2)(x^2 + 2x + 5)(\sqrt{2x+5} + 2x - 1)}$$

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

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-2(x-2)(2x+1)}{(x-2)(x^2 + 2x + 5)(\sqrt{2x+5} + 2x - 1)}$$

$$= \frac{-2(4+1)}{(4+4+5)(\sqrt{9+4-1})} = \frac{-10}{12 \times 6 \times 3} = \frac{-5}{36}$$

۲ برای این که تابع روی  $\mathbb{R}$  پیوسته باشد دو شرط زیر برقرار باشد.  
۱- در  $x=1$  پیوسته باشند.  
۲- عبارت زیر رادیکال همواره بزرگتر یا مساوی صفر باشد.  
لذا داریم:

$$2x^2 + (m-1)x + m - 4 \geq 0 \xrightarrow{\text{شرط ۱}} \begin{cases} b > 0 \Rightarrow m - 1 > 0 \\ \Delta \leq 0 \end{cases}$$

$$\Delta = (m-1)^2 - 4 \times 2 \times (m-4) \leq 0 \Rightarrow m^2 - 2m + 1 - 12m + 48 \leq 0$$

$$\Rightarrow m^2 - 14m + 49 \leq 0 \Rightarrow (m-7)^2 \leq 0$$

$$\alpha = 1$$

$$\Rightarrow \beta = \frac{c}{a} = \frac{-\log \gamma \delta}{\log \frac{\gamma \delta}{q}} = \frac{-\log(\delta^2 \times \gamma)}{\log(\frac{\delta}{\gamma})^2}$$

$$= \frac{-2 \log \delta - \log \gamma}{2(\log \delta - \log \gamma)} = \frac{\log \delta = 1 - \log \gamma}{\log \delta = 1/\gamma}$$

$$\Rightarrow \beta = \frac{-2 \times 0.7 - 0.45}{2(0.7 - 0.45)} = \frac{-1.85}{0.5} = -3.7$$

$$|\alpha^2 - \beta^2| = |(\alpha - \beta)(\alpha + \beta)| = |(1 + 3.7)(1 - 3.7)|$$

$$= |4.7 \times (-2.7)| = 12.7$$

۲ طبق فرض تست داریم:

t	0	4	8	12	...	4x
f(t)	400	6x400	6^2 x 400	6^3 x 400	...	6^n x 400

$$n = \frac{t}{4} \Rightarrow f(t) = 6^{\frac{t}{4}} \times 400 = 200 \dots \Rightarrow 6^{\frac{t}{4}} = 500$$

$$\Rightarrow \frac{t}{4} = \log_6 500 \Rightarrow t = 4 \log_6 500 = \frac{4 \log 500}{\log 6}$$

$$= \frac{4(\log 5 + \log 100)}{\log 2 + \log 3}$$

$$= \frac{4(1 - \log 2 + 2)}{0.301 + 0.477} = \frac{4 \times 2.699}{0.778} = 13.87 \approx 14$$

۳ با توجه به شکل  $D_f = (-\infty, 2)$  است و از روی ضمیمه داریم:  
 $b - x > 0 \Rightarrow x < b \Rightarrow D_f = (-\infty, b) \Rightarrow b = 2$

هم چنین داریم:

$$\begin{cases} f(0) = 2 \Rightarrow a - \log_c (2-0) = 2 \Rightarrow a = 2 + \log_c 2 & (1) \\ f(-6) = 0 \Rightarrow a - \log_c (2+6) = 0 \Rightarrow a = \log_c 8 & (2) \end{cases}$$

$$(1), (2) \rightarrow 2 + \log_c 2 = \log_c 8 \Rightarrow 2 = \log_c 8 - \log_c 2$$

$$\Rightarrow 2 = \log_c 4 \Rightarrow c^2 = 4 \Rightarrow c = 2$$

$$\Rightarrow a = \log_2 8 = \log_2 2^3 = 3$$

$$\Rightarrow f(x) = 3 - \log_2 (2-x)$$

$$\Rightarrow f(-14) = 3 - \log_2 (2 - (-14)) = 3 - \log_2 16 = 3 - 4 = -1$$

$$x \rightarrow 1^+ \text{ یعنی } x > 1 \xrightarrow{x^2} 2x > 2 \xrightarrow{-1} 2x - 1 > 1$$

$$\xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{1}{2x-1} < 1 \text{ یعنی } \frac{1}{2x-1} \rightarrow 1^-$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} f\left(\frac{1}{2x-1}\right) = \lim_{t \rightarrow 1^-} f(t) = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 5} f\left(\frac{x}{2}\right) = \lim_{t \rightarrow \frac{5}{2}} f(t) = 1^- \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 5} [-f\left(\frac{x}{2}\right)] = \lim_{t \rightarrow \frac{5}{2}} [-f(t)]$$

$$= [-(1^-)] = [(-1)^+] = -1$$

فرینه ۳

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} f\left(\frac{1}{2x-1}\right) + \lim_{x \rightarrow 5} [-f\left(\frac{x}{2}\right)] = 2 + (-1) = 1$$

۲ میانگین ۱۴ نفر  $= \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{13} + x_{14}}{14} = 26$   
 $\Rightarrow$  مجموع سن ۱۴ نفر  $= 26 \times 14$  (\*)  
 میانگین در حالت جدید  $= \frac{(x_1 + x_2 + \dots + x_{13} + x_{14}) - x_{14}}{13} = 25$   
 $\xrightarrow{(*)} \frac{26 \times 14 - x_{14}}{13} = 25 \Rightarrow 28 - \frac{x_{14}}{13} = 25$   
 $\Rightarrow 2 = \frac{x_{14}}{13} \Rightarrow x_{14} = 26$

پس سن فرد حذف شده ۲۶ بوده است.

۳ اگر همه داده‌های آماری با هم برابر باشند، واریانس داده‌ها برابر صفر بوده و بالعکس، پس داریم:

$$6 = 3a - 9 = 2b - 2 = 8c - 26 \Rightarrow \begin{cases} a = 5 \\ b = 4 \\ c = 4 \end{cases}$$

داده‌های جدید  $\rightarrow 3, 5, 4, 4 \Rightarrow \bar{x} = \frac{3+5+4+4}{4} = 4$   
 $\sigma^2 = \frac{(3-4)^2 + (5-4)^2 + (4-4)^2 + (4-4)^2}{4} = \frac{1+1+0+0}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow \sigma = \frac{1}{\sqrt{2}}$

**تست‌شناسی**

۴ در آغاز، پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود (توسط آنزیم‌ها). در حالی که رشته‌های پروتئینی متصل به سانترومرها در این مرحله، کوتاه می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تلوفاز، کروموزوم‌ها باز شده و فشردگی و ضخامت آن‌ها کاهش می‌یابند هم‌چنین در این مرحله پوشش هسته تشکیل می‌شود که به دنبال تجمع فسفولیپیدها و پروتئین‌های سازنده غشای هسته‌ها صورت می‌گیرد.

۲) در متافاز، کروموزوم‌ها به حداکثر فشردگی و کمترین طول می‌رسند، پس فاصله میان دو انتهای بازوهای هر کروموزوم کاهش می‌یابد. در متافاز، سانتربول‌ها در دو قطب یاخته (بیشترین فاصله) قرار دارند.

۳) در پروفاز، پوشش هسته تجزیه شده که به دنبال فعالیت آنزیم‌های تخریب‌کننده صورت می‌گیرد (غشا ساختاری با تراوایی نسبی است). در این مرحله، سانتربول‌ها (سازمان‌دهنده رشته‌های دوک) از هم فاصله می‌گیرند و فاصله میان آن‌ها بیشتر می‌شود.

۱ فقط مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:

الف و ب) نوع خوش خیم رشدی کم دارد (نه این‌که رشد نداشته باشد) و یاخته‌های آن در جای خود می‌مانند و منتشر نمی‌شوند. این نوع تومورها معمولاً آن‌قدر بزرگ نمی‌شوند که به بافت‌های مجاور خود آسیب بزنند. البته در مواردی (نه همواره) که تومور بیش از اندازه بزرگ شود، می‌تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند.

ج) همه تومورهای بدن به دنبال به هم خوردن تعادل بین تولید و مرگ یاخته‌ها و اختلال در نقاط واری یاخته رخ می‌دهد.

د) فقط بعضی از تومورها بدخیم هستند؛ اما دقت کنید که لیپوسا (تومور حاصل از تقسیم یاخته‌های چربی)، جزء تومورهای خوش خیم می‌باشد. نکته، بافت چربی نوعی بافت پیوندی است و یاخته‌های آن دارای هسته‌های حاشیه‌ای و چسبیده به غشای یاخته هستند.

که رابطه بالا فقط برای  $m=7$  برقرار است، لذا داریم:

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{3x^2 + 6x + 3} & x < 1 \\ \frac{f \cos \theta}{\sqrt{2x-1}} & x \geq 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \sqrt{3+6+3} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3} \\ \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \frac{f \cos \theta}{\sqrt{2-1}} = f \cos \theta = f(1) \end{cases}$$

شرط پیوستگی  $\rightarrow 2\sqrt{3} = f \cos \theta$   
 $\Rightarrow \cos \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$  یا توجه به گزینه‌ها  $\rightarrow x = \frac{11\pi}{6}$

۲  $f(-2) = -\frac{1}{4}$   
 $\lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) = a[-2^+] + 2b(-2) = -2a - 4b = -\frac{1}{4}$  (\*)  
 $\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{a\sqrt{x^2 + 2x + 4}}{x^2 + 4}$   
 $= \lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{a\sqrt{(x+2)^2}}{(x+2)(x^2 - 2x + 4)} = \lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{a|x+2|}{(x+2)(x^2 - 2x + 4)}$   
 $= \lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{-a(x+2)}{(x+2)(x^2 - 2x + 4)} = \frac{-a}{4+4+4} = \frac{-a}{12} = \frac{-1}{4}$   
 $\Rightarrow a = 4 \xrightarrow{(*)} -8 - 4b = -\frac{1}{4} \Rightarrow 4b = \frac{-23}{4} \Rightarrow b = \frac{-23}{16}$   
 $\Rightarrow 26b + 12a = -46 + 48 = 2$

۲  $P(A' \cap B) = \frac{1}{3}$  مستقل  $B$  و  $A'$  هستند  $\rightarrow P(A') \times P(B) = \frac{1}{3}$   
 $P(A \cap B) = \frac{1}{6} \Rightarrow P(A)P(B) = \frac{1}{6}$  (\*)  
 $\frac{P(A')P(B)}{P(A)P(B)} = \frac{1/3}{1/6} \Rightarrow \frac{P(A')}{P(A)} = 2$   
 $\Rightarrow \frac{1-P(A)}{P(A)} = 2 \Rightarrow 1-P(A) = 2P(A) \Rightarrow P(A) = \frac{1}{3}$   
 $\xrightarrow{(*)} \frac{1}{3} \times P(B) = \frac{1}{6} \Rightarrow P(B) = \frac{1}{2}$

$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{1}{3} + \frac{1}{2} - \frac{1}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

۱ فرض تست این است که شخص B حتماً در تیم سه نفره باشد، پس برای انتخاب دو نفر دیگر، تعداد حالات ممکن برابر است با:

$n(B) = \binom{4}{2} = 6$   
 و تعداد حالاتی که هم شخص A و هم شخص B در تیم سه نفره باشند، برابر است با:  
 $n(A \cap B) = \binom{1}{1} \binom{1}{1} \binom{2}{1} = 2 \Rightarrow P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$   
 نفر سوم

۲۷) منظور اکسین است. اکسین در رشد طولی یاخته‌ها و ساقه نقش مؤثری دارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) منظور آبسزیک اسید است. آبسزیک اسید با بستن روزنه‌های هوایی موجب کاهش میزان تعرق می‌شود.

۳) منظور جیبرلین است. جیبرلین در تقسیم یاخته‌های همانند رشد طولی یاخته‌ها دارای نقش است.

۴) منظور اکسین است. افزایش ماندگاری گل‌ها و میوه‌ها از اثرات سیتوکینین است.

۲۸) شکل سؤال، نقش یا اثر مربوط به اکسین کم و سیتوکینین زیاد در فن گشت یافت را نشان می‌دهد. با قطع جوانه رأسی مقدار سیتوکینین در جوانه‌های جانبی افزایش و مقدار اکسین آن‌ها کاهش می‌یابد، در نتیجه جوانه‌های جانبی رشد می‌کنند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این عبارت فقط در مورد اکسین صدق می‌کند و در مورد سیتوکینین‌ها صادق نیست. در روش قلمه زدن، اکسین سبب تحریک ریشه‌زایی بر روی قلمه می‌شود.

۲) این عبارت هم در مورد جیبرلین‌ها درست است که در قارچ‌ها نیز تولید می‌شود.

۴) این عبارت فقط در مورد سیتوکینین صادق است و در مورد اکسین صدق نمی‌کند.

۲۹) بافت چوب‌پنبه در اندام‌های مسن گیاهان، علاوه بر حفظ آب در برابر عوامل آسیب‌رسان نیز مانع ایجاد می‌کند. پیرایوست، دارای یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای است و در اندام‌های مسن گیاه، جایگزین روپوست می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) توجه کنید آلکالوئیدها، باعث دور شدن گیاه‌خواران می‌شوند. سیانید در متوقف کردن تنفس یاخته‌ای سهیم است.

۲) مطابق متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، پوستک تا حدودی (نه به طور کامل) مانع نفوذ عوامل بیماری‌زا به گیاه می‌شود.

۳) دقت کنید وجود ترکیباتی مانند سیلیس در دیواره به سخت شدن آن و افزایش توان این سد فیزیکی کمک می‌کند؛ اما عوامل بیماری‌زا مانند برخی قارچ‌ها می‌توانند با عبور از منفذ روزنه‌ها یا فضای بین یاخته‌ای، از این سد بگذرند. اصلاً نگویان روزنه، سیلیس هم نمیشه!

۱) رسوب لیگنین در دیواره یاخته‌ها و به دام افتادن حشرات در ترکیبات ترش‌خی گیاه، مربوط به پاسخ‌های «تلاش برای جلوگیری از ورود» هستند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در گیاه‌خواران پرهیز از خوردن دوباره گیاهی که یک بار توسط آن مسموم شده است، مربوط به ترشح نیکوتین یا آلکالوئید (دفاع شیمیایی) و مرگ برنامهریزی‌شده یاخته‌ها در پاسخ به نوعی هورمون مربوط به ترشح هورمون سالیسیلیک اسید (مرگ یاخته‌ای) است.

۳) مهار رشد رشته‌های قارچی در سامانه بافت زمینه‌ای گیاه مربوط به «تلاش برای جلوگیری از ورود» و تجزیه شدن گروهی از یاخته‌ها توسط آنزیم‌های گوارشی مربوط به ترشح هورمون سالیسیلیک اسید (مرگ یاخته‌ای) است.

۴) بسته شدن برگ در پی تحریک برخی یاخته‌های روپوستی مربوط به پاسخ گیاه به تماس است و ارتباطی به پاسخ دفاعی ندارد.

۱) در با هم ماندن فام‌تن‌ها، یک یا چند فام‌تن در مرحله آنافاز (رشته‌مان و کاستمان) از هم جدا نمی‌شوند. بنابراین، در یاخته‌های حاصل، کاهش یا افزایش یک یا چند فام‌تن مشاهده می‌شود. نمونه این حالت، نشانگان داون است. تنها مورد «ب» به درستی بیان شده است.

۱) در با هم ماندن فام‌تن‌ها، یک یا چند فام‌تن در مرحله آنافاز (رشته‌مان و کاستمان) از هم جدا نمی‌شوند. بنابراین، در یاخته‌های حاصل، کاهش یا افزایش یک یا چند فام‌تن مشاهده می‌شود. نمونه این حالت، نشانگان داون است. تنها مورد «ب» به درستی بیان شده است.

۱) در با هم ماندن فام‌تن‌ها، یک یا چند فام‌تن در مرحله آنافاز (رشته‌مان و کاستمان) از هم جدا نمی‌شوند. بنابراین، در یاخته‌های حاصل، کاهش یا افزایش یک یا چند فام‌تن مشاهده می‌شود. نمونه این حالت، نشانگان داون است. تنها مورد «ب» به درستی بیان شده است.

۴) هورمون تستوسترون تحت تأثیر هورمون LH ترشح می‌شود؛ این هورمون همانند هورمون‌های تیروئیدی و کلسی‌تونین، در استخوان گیرنده دارد؛ زیرا باعث رشد استخوان و ماهیچه می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون تستوسترون باعث بم شدن صدا و ایجاد صفات ثانویه جنسی می‌شود؛ اما دقت کنید که این هورمون از یاخته‌های بینابینی ترشح می‌شود نه لوله‌های اسپرم‌ساز.

۲) هورمون FSH یاخته‌های سرتولی (بیگانه‌خوار) را تحریک می‌کند تا زلمه‌زایی تسهیل شود؛ دقت کنید که هورمون LH سبب تحریک ترشح هورمون تستوسترون و ایجاد صفات ثانویه جنسی می‌شود.

۳) هورمون LH ترشح هورمون تستوسترون را تحریک می‌کند. هورمون LH تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده قرار دارد که توسط یاخته‌های عصبی ساخته می‌شود نه یاخته‌های پوششی.

۲) هورمون HCG از کوریون ترشح می‌شود که سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود؛ پس فعالیت ترش‌خی گروهی از یاخته‌های بدن را افزایش می‌دهد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت کنید که کوریون اطراف لایه‌های زاینده جنینی را احاطه کرده است نه برعکس.

۳) این اتفاق قبل از انجام جایگزینی صورت می‌گیرد و زمینه انجام جایگزینی می‌باشد، در حالی که صورت سؤال، اتفاقات پس از جایگزینی را از ما خواسته است.

۴) کوریون دارای زوائد انگشت‌مانند در سطح خود می‌باشد؛ اما دقت کنید که هورمون HCG را ترشح می‌کند نه هورمون‌های جنسی را.

۲) گزینه (۲) برخلاف سه گزینه دیگر درست می‌باشد. در همه انواع هرمافرودیتی‌ها، حتماً لقاح بین اسپرم و تخمک صورت می‌گیرد؛ در کرم کبد، اسپرم تولیدشده تخمک را بارور می‌کند (یک جانور حضور دارد) اما در کرم خاکی، اسپرم هر جانور، تخمک دیگری را بارور می‌کند (دو جانور حضور دارد).

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هرمافرودیتی کرم کبد و بکرزایی، فقط یک جانور حضور دارد؛ دقت کنید در هرمافرودیتی لقاح صورت می‌گیرد در صورتی که در بکرزایی، هیچ لقاحی نداریم.

۳) در اسب‌ماهی، لقاح در بدن جنس نر صورت گرفته و یاخته تخم در بدن آن تشکیل می‌شود؛ در حالی که یاخته جنسی بزرگ‌تر، تخمک است که در بدن فرد ماده تشکیل می‌شود.

۴) در همه هرمافرودیت‌ها، بیضه و تخمدان وجود دارد و اسپرم و تخمک‌ها را تولید می‌کنند.

۲) درونی‌ترین حلقه یک گل دوجنسی، مادگی است. با توجه به شکل ۵ صفحه ۱۲۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، ضخامت خامه در انتهای نزدیک به کلاه و تخمدان نسبت به بخش میانی آن بیشتر است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مادگی ممکن است از یک برچه ساخته شده باشد.

۳) تخمک ساختاری است که یاخته‌های جنسی تخم‌زا و دوهسته‌ای (دارای تعداد هسته‌های مختلف) را تولید می‌کند؛ دقت کنید که تخمک مستقیماً به دیواره تخمدان اتصال دارد نه به نهج.

۴) یاخته‌های جنسی نر و ماده همگی در بخش مادگی گل تولید می‌شوند؛ گامت‌های ماده که در کیسه رویانی ساخته می‌شود و گامت‌های نر نیز که از تقسیم یاخته زایشی در لوله کرده به وجود می‌آیند، در بخش مادگی گل تولید می‌شوند.

### ۳ بیضه‌ها، وزیکول سمینال، پروستات و غدد پیازی - میزراهی

غدد متعلق به دستگاه تناسلی مردان هستند.

#### پرورسی گزینه‌ها:

(۱) بیضه‌ها دارای یاخته‌های درون‌ریزی هستند که بدون داشتن مجرا ترشحات خود را وارد خون می‌کنند.

(۲) اسپرم‌ها از درون غدد پیازی - میزراهی و وزیکول سمینال عبور نمی‌کنند.

(۳) همه غدد ذکرشده دارای یاخته‌های دیپلوئیدی هستند که در اثر تقسیم میتوز یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌های قبل از خود و یا یاخته‌های بنیادی ایجاد شده‌اند. در تقسیم میتوز کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند.

(۴) در ارتباط با بیضه‌ها صادق نیست.

### ۴ ادغام غشای اسپرم و غشای اووسیت منجر به پاره شدن

ریزکیسه‌های حاوی مواد سازنده جدار لقاحی می‌شود.

همان‌طور که در شکل ۱۳ صفحه ۱۰۸ کتاب زیست‌شناسی (۲) مشاهده می‌کنید، جدار لقاحی در لایه ژله‌ای تشکیل می‌شود (نه در غشای یاخته‌ای).

#### پرورسی سایر گزینه‌ها:

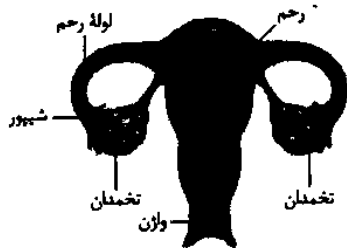
(۱) لقاح موقعی آغاز می‌شود که غشای اولین اسپرم با غشای اووسیت ثانویه تماس پیدا کند. اسپرم‌ها برای ورود به اووسیت باید از دو لایه خارجی و داخلی اطراف آن عبور کنند. لایه خارجی باقی‌مانده یاخته‌های فولیکولی و لایه داخلی شفاف و ژله‌ای است، در حین عبور اسپرم از لایه خارجی کیسه آکروزوم پاره شده تا آنزیم‌های آن، لایه داخلی را هضم کند.

(۲) در حین عبور اسپرم از لایه خارجی اطراف اووسیت (یاخته‌های تک‌هسته‌ای و متصل به هم فولیکولی) کیسه آکروزوم پاره می‌شود تا لایه داخلی را هضم کند.

(۳) با ورود سر اسپرم به اووسیت، هسته آن به درون سیتوپلاسم وارد می‌شود. در همین حال اووسیت ثانویه، میوز ۲ را تکمیل کرده (جدا شدن کروماتیدهای خواهری) و به تخمک تبدیل می‌شود.

### ۱ واژن محل خروج خون و مخلوطی از بافت‌های تخریب‌شده

رحمی است، با توجه به شکل، در محل واژن چین‌خوردگی‌های متعددی قابل مشاهده است.



#### پرورسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دقت داشته باشید زوائد انگشت‌مانند لوله‌های رحمی به بخش پهن تخمدان متصل هستند. بخش نازک تخمدان از طریق طنابی پیوندی عضلانی به دیواره خارجی رحم متصل است.

(۳) قطورترین بخش رحم، در سطح فوقانی آن قرار دارد نه در محل اتصال تخمدان‌ها (پایین‌ترین غدد درون‌ریز در زنان) به آن.

(۴) در بخش انتهایی (نه ابتدایی) لوله‌های رحمی، زوائد انگشت‌مانندی وجود دارد که سبب شده است نسبت به ابتدای این ساختارها قطر بیشتری داشته باشد.

#### پرورسی مولارد:

الف) افراد مبتلا به نشانگان داون، سه فام‌تن شماره ۲۱ دارند. پس شکل سؤال می‌تواند کاربوتیپ چنین افرادی باشد. ولی باید دقت کنید که سؤال در ارتباط با یک پسر مبتلا به نشانگان داون می‌باشد، درحالی‌که کاربوتیپ نشان داده‌شده به دلیل داشتن دو کروموزوم جنسی هم‌اندازه، مربوط به یک دختر مبتلا به نشانگان داون است.

ب) افراد مبتلا به نشانگان داون، در هر هسته یاخته‌های پیکری خود ۴۷ فام‌تن دارند. فام‌تن اضافی مربوط به شماره ۲۱ است. باید دقت کنید که بعضی از یاخته‌ها مانند یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی دارای چند هسته بوده و دو یا چند برابر بیشتر کروموزوم دارند.

ج و د) علت بروز این بیماری آن است که یکی از یاخته‌های جنسی ایجادکننده فرد، به جای یک فام‌تن شماره ۲۱، دارای دو فام‌تن ۲۱ بوده است. نه این‌که یکی از والدین همواره برخی از گامت‌هایش یک کروموزوم ۲۱ اضافی داشته باشد. بلا بودن سن مادران در هنگام بارداری از عوامل مهم بروز این بیماری است، زیرا با افزایش سن مادر، احتمال خطای کاستمانی در تشکیل یاخته‌های جنسی وی بیشتر می‌شود. بنابراین باید دقت کنید که این خطای کاستمانی در والدین (نه خود افراد مبتلا) رخ می‌دهد. چرا که این افراد فاقد توانایی ایجاد گامت هستند.

### ۳ پاسخ گیاهان به تماس:

پیچش ساقه درخت مو (به دلیل تفاوت در رشد یاخته‌ها)  
بسته شدن برگ گیاه حساس به ضربه (به دلیل تغییر در فشار تورژسانسی یاخته‌های قاعده برگ)

بسته شدن برگ گیاه گوش‌خوار (به دلیل برخورد حشره به کرک‌ها)  
پیچش ساقه در درخت مو به علت تفاوت رشد ساقه در بخش قرار گرفته روی تکیه‌گاه و سمت مقابل آن ایجاد شده و ساقه به سمت تکیه‌گاه خم می‌شود (تدرستی گزینه (۴)). به طوری که رشد یاخته‌ها (نه تقسیم) در محل تماس کاهش می‌یابد (درستی گزینه (۳)).

#### پرورسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ضربه زدن به برگ گیاه حساس، باعث تا شدن برگ می‌شود. این پاسخ به علت تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌هایی رخ می‌دهد که در قاعده برگ قرار دارند.

نکته: تا شدن برگ‌های گیاه حساس، در اثر پلاسمولیز یاخته‌های قاعده برگ صورت می‌گیرد.

(۲) برگ تلممانند گیاه گوش‌خوار کرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آن‌ها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازند که سبب بسته شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می‌شود.

### ۱ پرورسی گزینه‌ها:

(۱) در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در وسط آن شروع می‌شود. این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس پروتئین‌هایی به نام اکتین و میوزین است که مانند کمربندی در سیتوپلاسم قرار می‌گیرد و به غشا متصل است. با تنگ شدن این حلقه انقباضی در نهایت دو یاخته از هم جدا می‌شوند. در یاخته‌های گیاهی، حلقه انقباضی تشکیل نمی‌شود. در این یاخته‌ها نخست ساختاری به نام صفحه یاخته‌ای در محل تشکیل دیواره جدید ایجاد می‌شود. این ریزکیسه‌ها، دارای پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته‌اند. با اتصال این صفحه به دیواره یاخته مادری، دو یاخته جدید از هم جدا می‌شوند.

(۲) در گیاهان پیشرفته، سانتیول وجود ندارد و تولید رشته‌های دوک تقسیم بدون کمک سانتیول (استوانه‌های پروتئینی) صورت می‌گیرد.

(۳) رشته‌های دوک تقسیم درون سیتوپلاسم تشکیل می‌شوند، نه درون هسته.  
(۴) توجه داشته باشید که یاخته‌های گیاهی فاقد ژن پروتئین اکتین و میوزین هستند.



۴) پرورشی گلخانه‌ها

۱) همه گیاهان یکساله و دوساله و برخی گیاهان چندساله در طول حیات خود یک بار گل می‌دهند. گیاهان چندساله نمی‌توانند چوبی باشند که گروهی از یاخته‌های پاراننشیم آن می‌تواند حاصل تکثیر مرستم پسین باشد.  
 ۲) همه گیاهان دوساله و بعضی گیاهان چندساله می‌توانند در سال دوم گل، میوه و ماده تولید کنند. بخش دوم گزینه، تنها در مورد گیاهان دوساله صادق است.  
 ۳) بعضی اول گزینه در مورد گیاهان چندساله صادق است. همه گیاهان چندساله ساختار چوبی ندارند.  
 ۴) بعضی اول در مورد گیاهان یکساله و برخی گیاهان چندساله صادق است. اما بخش دوم درباره همه انواع گیاهان یکساله دوساله و چندساله صحیح نمی‌باشد.

۱) گیاهی که واجه گل مویختگی باشد، در هر یک از گل‌های خود دارای پرچم به‌عنوان حلقه جنسی نو خواهد بود. در بساک پرچم، دانه‌های گرده رسیده تولید می‌شوند. دانه‌های گرده رسیده، علاوه بر یاخته‌های زایشی و رویشی، دو دیواره داخلی و خارجی دارند که دیواره خارجی آن‌ها، منفندار (متخلخل) است. توجه داشته باشیم دیواره خارجی، ممکن است صاف یا دارای تزئیناتی هم باشد.

پرورشی سایر گلخانه‌ها

۲) بعضی گیاهان چندساله نمی‌توانند در سال دوم زندگی خود، رشد رویشی و زایشی داشته باشند. گیاهان دو ساله، در سال اول فقط رشد رویشی و در سال دوم، رشد رویشی و زایشی دارند. دقت کنید نوعی گیاه گندم به‌عنوان گیاهی یکساله، برای گل دادن نیاز به گذراندن یک دوره سرما دارد بنابراین نمی‌توان گفت هر گیاهی که برای گل دادن به گذراندن یک دوره سرما نیاز دارد، دوساله یا چندساله است و در سال دوم رشد رویشی و زایشی خواهد داشت.  
 ۳) توجه کنید بسیاری از گیاهانی که ساقه انقباضی تخصص‌یافته در زیرزمین دارند، مثل زنبق، فاقد گل‌هایی کاملاً وابسته به باد برای گرده‌افشانی هستند و گرده‌افشانی آن‌ها توسط عوامل دیگری هم صورت می‌گیرد.  
 ۴) برای مثال، ذرت گیاهی است که توانایی تولید دانه با رویشی زیرزمینی را دارد. توجه کنید ذرت گیاهی تک‌لپه است و طبق شکل کتاب زیست‌شناسی (۱)، گیاهان دولپه‌ای، آرایش ستاره‌ای آوند‌های چوبی را در مرکز ریشه دارند.

۳) منظور از صورت سوال، تولیدمثل فر جانوران است.

پرورشی شادری

الف) درست است. در استیک ماهی، جانور ماده تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند.  
 ب) درست است. در جانوران نرمانده (هرمافرودیت)، یک فره هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد. در گرم‌های پهن مثل گرم کبک، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند.  
 ج) نادرست است. منظور از تقسیم یک مرحله‌ای، تقسیم میوز است. زنبور نر هاپلوئید می‌تواند با انجام تقسیم میوز، یاخته جنسی به وجود آورد.  
 د) نادرست است. زنبور نر هاپلوئید، با انجام تقسیم میوز، یاخته جنسی را به وجود نمی‌آورد، نه زاده‌هایی متفاوت.

۱) فقط مورد «ب» صحیح است.

پرورشی شادری

الف) در برخی میوه‌های بدون دانه لقاح بین زامه و گامت ماده رخ نمی‌دهد.  
 ب) بعضی از میوه‌های کاذب از رشد بخش نهج ساخته می‌شوند. توجه داشته باشید که سایر بخش‌های گل (به‌جز تخمدان) نیز می‌توانند در ساخت میوه‌های کاذب نقش داشته باشند.  
 ج) همه میوه‌های حقیقی از رشد تخمدان گل ایجاد می‌شوند.  
 د) در برخی از میوه‌های دانه‌دار، فضای تخمدان با پرچه‌ها تقسیم شده است.

۱) گل دوجنسی، هم درون کیسه گرده بساک و هم درون پاراننشیم

خورش تخمک میوز انجام می‌دهد.  
 یاخته‌های حاصل از میوز در کیسه گرده توسط یاخته‌های دیواره کیسه گرده (که دیپلوئید = دولا) هستند و یاخته‌های حاصل از میوز یکی از یاخته‌های پاراننشیم خورش تخمک توسط بقیه یاخته‌های پاراننشیم که دیپلوئید (= دولا) هستند احاطه می‌شوند.

پرورشی سایر گلخانه‌ها

۲) بخش موزوم مادگی، تخمدان است. دانه‌های گرده نر در سادگی ایجاد نشده‌اند، علاوه بر آن در تخمک، بیشتر یاخته‌های حاصل از میوز از بین می‌روند و تکامل و تمایز نمی‌یابند (دانه سه یاخته کوچک‌تر حاصل از میوز پاراننشیم خورش).  
 ۳) سه یاخته کوچک‌تر حاصل از میوز پاراننشیم خورش، از بین می‌روند و میوز انجام نمی‌دهند.  
 ۴) هیچ‌کدام از یاخته‌های حاصل از میوز در گیاهان، دو دیواره داخلی و خارجی ندارند. این دیواره‌ها مربوط به دانه گرده رسیده است که از فیتوز دانه گرده نارس درون کیسه گرده بساک ایجاد می‌شود.

فیزیک



۴) مقاومت معادل مدار، زمانی که کلید K وصل نیست، برابر است با:

$$\frac{R}{2} + \frac{R}{2} + 2 = R + 2$$

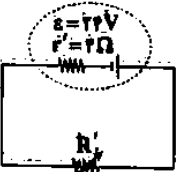
مقاومت معادل مدار، زمانی که کلید K وصل است، برابر است با:  $R_p = 2\Omega$   
 زمانی که به‌ازای دو مقدار مقاومت خارجی، توان خروجی باتری یکسان شود، داریم:

$$r = \sqrt{R_1 \times R_2} \Rightarrow r = \sqrt{(R+2) \times 2}$$

$$\Rightarrow 16 = 2R + 2 \Rightarrow 2R = 14 \Rightarrow R = 7\Omega$$

۲) وقتی می‌خواهیم توان مصرفی مقاومت  $R'$  بیشینه شود،

مقاومت  $R = 1\Omega$  اثری مانند مقاومت داخلی باتری دارد و می‌توان مدار را به صورت زیر در نظر گرفت و مقاومت داخلی با مقاومت خارجی را برابر  $r' = r + R = 4\Omega$  فرض کرد. اکنون معلوم است که برای بیشینه شدن توان مصرفی مقاومت  $R'$  لازم است مقاومت  $R'$  برابر با مقاومت داخلی باتری ( $r'$ ) باشد و می‌توان نوشت:



$$I = \frac{\epsilon}{R' + r} \quad R' = r = 1\Omega \Rightarrow I = \frac{2}{1+1} \Rightarrow I = 1A$$

$$P_{max} = I^2 R' = 1^2 \times 1 = 1W$$

۱) مجموع حجم دو نیم برابر حجم نیم اولیه است، به‌این:

$$AL = A_1 L_1 + A_2 L_2 \quad \frac{L_1}{L_2} = \frac{A_2}{A_1} \Rightarrow A = A_1 + A_2$$

چون  $A = \pi \left(\frac{D}{4}\right)^2$  است پس  $A_2 = 4A_1$  است و با توجه به تساوی بالا داریم:

$$A = A_1 + 4A_1 \Rightarrow A = 5A_1, \quad A = \frac{5}{4} A_2$$



۲) برای آن که توان مفید باتری بیشینه شود، باید مقاومت معادل مدار با مقاومت داخلی باتری برابر شود. ( $R_{eq} = r$ )

اگر هر دو کلید بسته باشند، مقاومت  $R_1$  اتصال کوتاه شده و حذف می شود و مقاومت های  $R_1$  و  $R_2$  موازی می شوند و مقاومت معادل آن ها برابر  $1\Omega$  خواهد شد که برابر مقاومت داخلی باتری است.

۴) با توجه به رابطه اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان داریم:

$$F = BIl \sin \theta \Rightarrow F = B \left( \frac{\epsilon}{R} \right) l \sin \theta$$

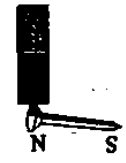
$$I = \frac{\epsilon}{R} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{4}{5}$$

بنابراین درصد تغییرات بزرگی نیروی مغناطیسی برابر است با:

$$\frac{\Delta F}{F_1} \times 100 = \frac{F_2 - F_1}{F_1} \times 100 = \frac{\frac{4}{5} F_1 - F_1}{F_1} \times 100 = -20\%$$

پس نیروی مغناطیسی وارد بر سیم، ۲۰ درصد کاهش می یابد.

۳) در اثر مالش آهنربا با میخ، مکان ابتدای تماس میخ و آهنربا تبدیل به قطب همنام با آهنربا و مکان انتهایی تماس میخ با آهنربا تبدیل به قطب ناهمنام با آهنربا می شود. در نتیجه برای میخ داریم:



در اثر القای خاصیت مغناطیسی داریم:



پس اگر نوک تیز میخ، یعنی قطب S میخ را به انتهای گیره B نزدیک کنیم، به دلیل همنام بودن قطب های مغناطیسی، گیره از میخ فاصله می گیرد.

۱) ابتدا بار ذره گذرنده از سیم در مدت زمان  $\Delta t$  را محاسبه می کنیم:

$$q = It \Rightarrow q = 2 \times 5 = 10 C$$

از طرفی داریم:

$$v = 200 \frac{mm}{s} \Rightarrow v = 200 \times 10^{-3} \frac{m}{s} = 0.2 \frac{m}{s}$$

$$B = \sqrt{2} c T = \sqrt{2} \times 10^{-2} T$$

بنابراین بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر بار برابر است با:

$$F = |q| v B \sin \theta \Rightarrow F = 10 \times 0.2 \times \sqrt{2} \times 10^{-2} \times \sin 60^\circ = 0.14 N$$

طبق قانون دوم نیوتون داریم:

$$F = ma \Rightarrow 0.14 = 2 \times a \Rightarrow a = \frac{0.14}{2} = 0.07 \frac{m}{s^2}$$

$$\Rightarrow a = 0.07 \times 10^2 = 7 \frac{cm}{s^2}$$

حالا مقاومت هر قسمت را با استفاده از رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  به دست می آوریم:

$$\frac{R_1}{R} = \frac{L_1}{L} \times \frac{A}{A_1} = 1 \times \frac{5}{1} = 5 \Rightarrow R_1 = 5R$$

$$\frac{R_2}{R} = \frac{L_2}{L} \times \frac{A}{A_2} = 1 \times \frac{5}{4} = \frac{5}{4} \Rightarrow R_2 = \frac{5}{4} R$$

حالا مقاومت معادل دو سیم را به دست می آوریم:

$$R_{eq} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{5R \times \frac{5}{4} R}{5R + \frac{5}{4} R} = \frac{\frac{25}{4} R^2}{\frac{25}{4} R} = R$$

۴) بر روی لامپ اختلاف پتانسیل الکتریکی و توان لامپ نوشته شده است. پس می توانیم ابتدا مقاومت لامپ را به صورت زیر محاسبه کنیم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{160}{R} = \frac{160^2}{160} \Rightarrow R = \frac{160 \times 160}{160} = 160 \Omega$$

به کمک قانون اهم، جریان گذرنده از لامپ را در حالت اول با داشتن مقاومت لامپ و اختلاف پتانسیل الکتریکی آن حساب می کنیم:

$$I_1 = \frac{V}{R_1} \Rightarrow \frac{20V}{160 \Omega} \Rightarrow I_1 = \frac{20}{160} = 0.125 A$$

توجه داریم که هر اتفاقی برای اختلاف پتانسیل الکتریکی و توان لامپ بیفتد، با توجه به ثابت بودن دما، مقاومت لامپ ثابت می ماند. پس اختلاف پتانسیل الکتریکی، دو سر لامپ را در حالت جدید محاسبه می کنیم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{90}{160} = \frac{V_2^2}{160} \Rightarrow V_2 = \sqrt{90 \times 160} = 120 V$$

جریان گذرنده از لامپ در حالت دوم برابر است با:

$$I_2 = \frac{V_2}{R} = \frac{120}{160} = 0.75 A$$

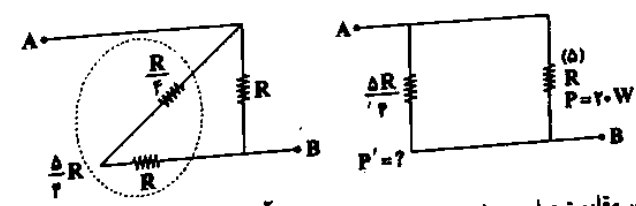
به محاسبه درصد تغییرات جریان می پردازیم:

$$\frac{\Delta I}{I_1} \times 100 = \frac{I_2 - I_1}{I_1} \times 100 = \frac{0.75 - 0.125}{0.125} \times 100 = 500\%$$

بنابراین جریان عبوری از لامپ ۵۰۰٪ کاهش می یابد.

۲) لامپ (۵) بیشترین توان را مصرف می کند زیرا مستقیماً به نقاط A و B یعنی دو سر باتری وصل است.

لامپ های (۱) تا (۴) موازی هستند که معادل آن ها  $\frac{R}{4}$  می شود که با مقاومت R متوالی است:



در مقاومت های موازی، توان با مقاومت ( $P = \frac{V^2}{R}$ ) رابطه عکس دارد. بنابراین:

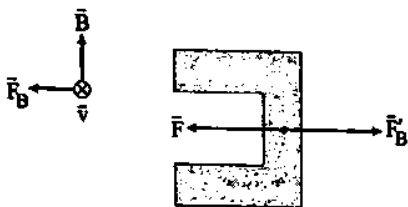
$$\frac{P'}{P} = \frac{R}{\frac{R}{4}} \Rightarrow \frac{P'}{20} = \frac{4}{1} \Rightarrow P' = 80 W$$

پس توان کل مدار:

$$P_t = 20 + 80 = 100 W$$

۵۸ ۱ طبق گفته سوال، شتاب آهنربا  $\frac{m}{s^2} - 21$  است، یعنی در

خلاف محور x، پس نیروی وارد بر آهنربا نیز در همان جهت می باشد. بر اساس قاعده دست راست، با توجه به بردار میدان، سرعت ذره و منفی بودن بار ذره نیروی مغناطیسی وارد بر ذره به سمت چپ می باشد، پس نیروی عکس العمل آن به آهنربا به سمت راست می باشد.



برای آن که تغییری در موقعیت آهنربا رخ ندهد، دو نیرو باید با یکدیگر برابر باشند.

$$F_B = |q|vB\sin\theta = 5 \times 10^{-2} \times 20 \times 12 \times 1 = 120 \text{ N}$$

$$F = ma \xrightarrow{F=F_B} F_B = ma \Rightarrow 120 = m \times 2$$

$$\Rightarrow m = 60 \text{ kg} = 600 \text{ g}$$

۵۹ ۴ برای محاسبه نیروی وارد بر سیم شکسته در میدان مغناطیسی، کافی است، نیروی وارد بر قطعه سیمی که ابتدا و انتهای سیم را به هم متصل می کند، به دست آوریم. در این سوال سیمی که ابتدا و انتهای سیم ABC را به هم وصل می کند (سیم AC) موازی خطوط میدان مغناطیسی قرار می گیرد، بنابراین  $\theta = 180^\circ$  می باشد. لذا طبق رابطه  $F = BIl\sin\theta$  نیرویی بر سیم وارد نخواهد شد.

۶۰ ۲ دو سیم حامل جریان هم جهت یکدیگر را می ریزند و دو سیم حامل جریان خلاف جهت یکدیگر را دفع می کنند.

دو سیم A و B در حال دفع یکدیگر هستند، اگر سیم C را در ناحیه (۱) قرار دهیم، به علت هم جهت بودن با B آن را جذب می کند، پس احتمال پارگی افزایش می یابد.

اگر سیم C را در ناحیه (۲) قرار دهیم، به علت خلاف جهت بودن با سیم A آن را دفع می کند و هم جهت بودن با B آن را جذب می کند، پس احتمال پارگی کاهش می یابد.

۳ به کمک رابطه  $B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$ ، جریان عبوری از هر سیمولوله را به دست می آوریم:

$$B_A = \frac{\mu_0 N I_A}{\ell} \Rightarrow 4 \cdot \pi \times 10^{-7} = \frac{4 \pi \times 10^{-7} \times 100 \times I_A}{10^{-1}} \Rightarrow I_A = 10 \text{ A}$$

$$B_B = \frac{\mu_0 N I_B}{\ell} \Rightarrow 4 \cdot \pi \times 10^{-7} = \frac{4 \pi \times 10^{-7} \times 200 \times I_B}{10^{-1}} \Rightarrow I_B = 5 \text{ A}$$

چون جریان عبوری از سیمولوله B نصف جریان عبوری از سیمولوله A می باشد، مقاومت  $R_p$  برابر  $12 \Omega$  است، در نتیجه:

$$R_{eq} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \times 12}{18} = 4 \Omega$$

توان خروجی باتری برابر توان مصرفی مدار است، بنابراین:

$$P = R_{eq} I_{eq}^2 = 4 \times (15)^2 = 4 \times 225 = 900 \text{ W}$$

۱ به دلیل گذر آهنربای B از درون حلقه رسانا، طبق قانون لنز چه در هنگام ورود و چه در هنگام خروج از حلقه، حلقه مقاومت می کند. در واقع حلقه از سرعت آهنربا کم می کند، پس آهنربا تا ارتفاع کمتری بالا می رود. با توجه به این که آهنربای B تا ارتفاع کمتری بالا رفته و در برگشت دوباره از حلقه گذر می کند سرعتش کم می شود پس با تندی کمتری به زمین برخورد می کند.

۲ نسبت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در حالت دوم به حالت اول برابر است با:

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{-50}{100}$$

رابطه  $F = |q|vB\sin\theta$  را در معادله بالا جای گذاری می کنیم:

$$\frac{|q|vB\sin\theta_2}{|q|vB\sin\theta_1} = \frac{-50}{100} \Rightarrow \frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1} = -\frac{1}{2}$$

$$\theta_1 = 90^\circ \rightarrow \sin\theta_2 = -\frac{1}{2} \Rightarrow \theta_2 = 210^\circ$$

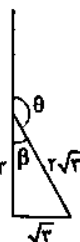
با توجه به خواسته مسئله که تغییرات زاویه بوده است، پس داریم:

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 = 210^\circ - 90^\circ = 120^\circ$$

۱ بار ذره برابر است با:

$$q = -ne = -1.0^{11} \times 1/6 \times 10^{-19} = -1/6 \times 10^{-8} \text{ C}$$

برای به دست آوردن  $\theta$  با استفاده از شیب داریم:



$$\cos\beta = \frac{2}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \beta = 30^\circ$$

$$\theta + \beta = 180^\circ \Rightarrow \theta = 180^\circ - \beta = 180^\circ - 30^\circ = 150^\circ$$

برای به دست آوردن تندی از انرژی جنبشی استفاده می کنیم.

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 8 \times 10^{-21} = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \times v^2$$

$$\Rightarrow v^2 = \frac{8 \times 10^{-21}}{\frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31}} = \frac{16 \times 10^{-10}}{9} \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v = \frac{4}{3} \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره برابر است با:

$$\Rightarrow F = 1/6 \times 10^{-8} \times \frac{4}{3} \times 10^5 \times 0.5 \times \sin 150^\circ$$

$$= \frac{1/6}{3} \times 10^{-3} \text{ N} = \frac{1/6}{3} \times 10^5 \text{ nN}$$

از قاعده دست راست برای پیدا کردن جهت نیرو استفاده می کنیم. با توجه به بردارهای میدان و سرعت، جهت نیرو برون سو می شود، اما از آن جایی که بار، منفی است، جهت نیرو معکوس می شود، پس جهت نیرو درون سو خواهد بود.

تعداد الکترون برابر است با:

$$q = ne \Rightarrow 2 \times 10^5 = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = \frac{2 \times 10^5}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.25 \times 10^{24}$$

برای تبدیل تعداد الکترون به مول الکترون باید از عدد آووگادرو استفاده کنیم.

$$1.25 \times 10^{24} \times \frac{1 \text{ mole}}{6 \times 10^{23}} = 2.083 \text{ mole}$$

چون القاگر مانند سیم بدون مقاومت عمل می‌کند، با وصل شدن کلید K، جریانی به سمت مقاومت R نمی‌رود، پس تغییر در انرژی ذخیره شده درون القاگر ایجاد نمی‌شود.

ابتدا رابطه انرژی ذخیره شده را می‌نویسیم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2$$

$$\Rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \frac{L_1 \times (\frac{I_1}{L_1})^2}{L_2 \times (\frac{I_2}{L_2})^2} \Rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \left(\frac{I_1}{I_2}\right)^2$$

$$\frac{I_1 = I_1 + \Delta}{U_1 = 25 \text{ mJ}, U_2 = 225 \text{ mJ}} \Rightarrow \frac{225}{25} = \left(\frac{I_1 + \Delta}{I_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow 9 = \left(\frac{I_1 + \Delta}{I_1}\right)^2 \Rightarrow 3 = \frac{I_1 + \Delta}{I_1} \Rightarrow I_1 + \Delta = 3I_1$$

$$\Rightarrow 2I_1 = \Delta \Rightarrow I_1 = 2A$$

ضریب القاوری این القاگر برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow L = \frac{2U_1}{I_1^2} = \frac{2 \times 25 \times 10^{-3}}{2^2} = 1.25 \times 10^{-2} \text{ H}$$

حال جریان عبوری از القاگر در لحظه‌ای که انرژی ذخیره شده آن 0.9J است را محاسبه می‌کنیم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow I^2 = \frac{2U}{L} = \frac{2 \times 0.9}{1.25 \times 10^{-2}} = 144 \Rightarrow I = 12A$$

$$I = 2t^2 - 3t + 3$$

بنابراین:

$$\frac{I=12A}{I=2t^2-3t+3} \Rightarrow 2t^2 - 3t + 3 = 12 \Rightarrow 2t^2 - 3t - 9 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac \Rightarrow (-3)^2 - 4 \times 2 \times (-9) = 81$$

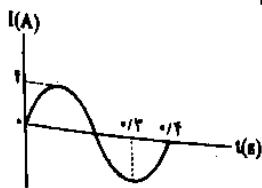
$$t = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-(-3) \pm \sqrt{81}}{2 \times 2} \Rightarrow \begin{cases} t = 3s & (\checkmark) \\ t = -\frac{3}{2}s & (*) \end{cases}$$

با توجه به نمودار  $\Phi - t$  داده شده در سؤال، دوره تناوب برابر 0.4s است. بیشینه جریان متناوب گذرنده از حلقه برابر است با:

$$I = \frac{\epsilon_m}{R} = \frac{\Delta}{\gamma} = 4A$$

پس معادله و نمودار جریان متناوب گذرنده از حلقه به صورت زیر است:

$$I = I_m \sin\left(\frac{\gamma \pi}{T} t\right) \Rightarrow I = 4 \sin\left(\frac{\gamma \pi}{0.4} t\right) \Rightarrow I = 4 \sin(5\pi t)$$



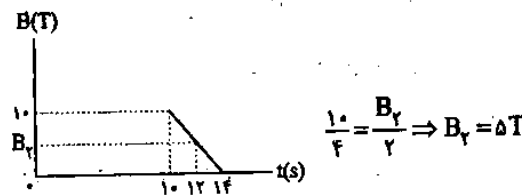
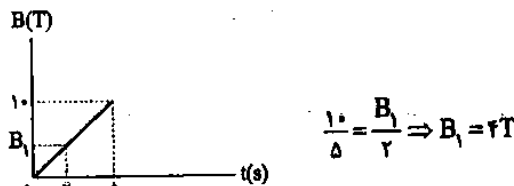
با توجه به فرمول جریانی الکتریکی القایی متوسط داریم:

$$I_{av} = \frac{\epsilon_{av}}{R} \quad \epsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow I_{av} = -\frac{N \Delta \Phi}{R \Delta t}$$

$$\frac{\Delta \Phi = \Delta(BA \cos \theta)}{\Delta t} \Rightarrow I_{av} = -\frac{N \Delta(BA \cos \theta)}{R \Delta t}$$

پس ضخامت حلقه جزء مولادی که بر جریان الکتریکی القایی اثر می‌گذارد، نیست.

با توجه به شکل زیر و با استفاده از تشابه مثلث‌ها، بزرگی میدان مغناطیسی در لحظات  $t = 2s$  و  $t = 12s$  را به دست می‌آوریم:



بنابراین:

$$\epsilon_{av} = -N \frac{A \cos \theta \Delta B}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \epsilon_{av} = -1 \times \frac{2 \times 10^{-2} \times \cos 0^\circ \times (\Delta - 2)}{10} = -2 \times 10^{-3} \text{ V}$$

جریان القایی متوسط در حلقه برابر است با:

$$I_{av} = \frac{|\epsilon_{av}|}{R} = \frac{2 \times 10^{-3}}{0.2} = 0.015 \text{ A} = 15 \text{ mA}$$

T را محاسبه می‌کنیم:

$$T = \frac{\text{زمان}}{\text{تعداد دور}} = \frac{6 \times 60}{26000} = \frac{3600}{26000} = \frac{1}{7.22} \text{ s}$$

بزرگی میدان مغناطیسی را محاسبه می‌کنیم:

$$F = |q| v B \sin \theta \Rightarrow B = \frac{F}{|q| v \sin \theta}$$

$$\Rightarrow B = \frac{2.0}{6.0 \times 10^{-6} \times 20.0 \times \sin 30^\circ} = 5000 \text{ T}$$

بنابراین:

$$\Phi = BA \cos\left(\frac{\gamma \pi t}{T}\right)$$

$$\Rightarrow \Phi = 5 \times 10^3 \times 25 \times 10^{-4} \times \cos\left(\frac{\gamma \pi t}{1}\right) = 12.5 \cos(20\pi t)$$

جریان عبوری از سیم را به دست می‌آوریم:

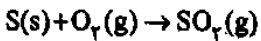
$$F = I \ell B \sin \theta \Rightarrow I = \frac{F}{\ell B \sin \theta}$$

$$I = \frac{12/6}{1.5 \times 10^{-2} \times 25 \times 10^{-2} \times 0.6} = 2 \times 10^4 \text{ A}$$

برای به دست آوردن میزان بار گذرنده در مدت زمان 5s داریم:

$$q = I \Delta t \Rightarrow q = 2 \times 10^4 \times 5 = 2 \times 10^5 \text{ C}$$

۲) معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف باید تغییرات زیر را بر روی واکنش‌های کمکی اعمال کنیم:

• ضرایب واکنش (I) را در عدد  $\frac{1}{4}$  ضرب می‌کنیم.

• ضرایب واکنش (III) را در عدد  $\frac{1}{4}$  ضرب می‌کنیم.

• واکنش (IV) را وارونه و ضرایب آن را در  $\frac{1}{4}$  ضرب می‌کنیم.

• ضرایب واکنش (II) را در عدد  $\frac{1}{4}$  ضرب می‌کنیم.

• واکنش (V) را وارونه و ضرایب آن را در  $\frac{1}{4}$  ضرب می‌کنیم.

$$\Delta H(\text{هدف}) = \frac{1}{4}\Delta H_I + \frac{1}{4}\Delta H_{III} - \frac{1}{4}\Delta H_{IV} + \frac{1}{4}\Delta H_{II} - \frac{1}{4}\Delta H_V$$

$$= \frac{1}{4}(-58 - 1077 + 282 - 125 + 294) = -297 \text{ kJ}$$

۳) به جز عبارت دوم، سایر عبارات درست هستند.

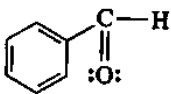
فرمول مولکولی بنزآلدهید به صورت  $C_7H_6O$  است.

بررسی عبارات:

• بدون شرح

• از سوختن کامل هر مول بنزآلدهید، ۷ مول  $CO_2$  و ۳ مول  $H_2O$  تولید می‌شود.

• بنزآلدهید ساده‌ترین آلدهید آروماتیک است:



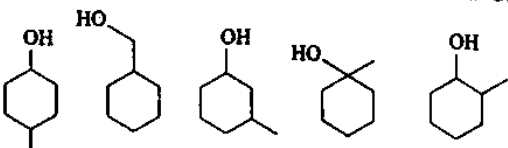
• شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در این مولکول به ترتیب برابر با ۱۸ و ۲ است.

$$\frac{18}{2} = 9$$

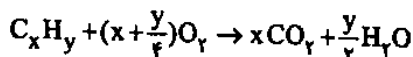
۴) طعم و بوی میخک به طور عمده وابسته به ۲ - هپتانون

( $C_7H_{14}O$ ) است. فرمول مولکولی هر کدام از الکل‌های حلقوی زیر به

صورت  $C_7H_{14}O$  است:



۱) لیکوپن یک هیدروکربن سیرنشده با شمار زیادی پیوند دوگانه است.



$$\frac{\bar{R}_{O_2}}{\bar{R}_{CO_2}} = \frac{x + \frac{y}{4}}{x} \Rightarrow \frac{1}{2.5} = 1 + \frac{y}{4x} \Rightarrow \frac{y}{4x} = 0.25$$

$$\frac{y}{x} = 1/4$$

$$\frac{\bar{R}_{O_2}}{\bar{R}_{H_2O}} = \frac{x + \frac{y}{4}}{\frac{y}{2}} \Rightarrow \frac{2x}{y} + \frac{1}{2} = 2(\frac{1}{1/4}) + 0.5 = 1/9$$

۲) با توجه به نمودار داده‌شده در سؤال، دوره تناوب جریان

برابر  $\frac{1}{50}$  s و همین‌طور بیشینه جریان برابر ۲۰ A است. حال با نوشتن معادله

جریان و کنترل دادن  $t = \frac{1}{400}$  s در آن، جریان در این لحظه را به دست

می‌آوریم:

$$I = I_{max} \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \Rightarrow I = 20 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{\frac{1}{50}} \times \frac{1}{400}\right) = 20 \cdot \sin\left(\frac{100\pi}{400}\right)$$

$$\Rightarrow I = 20 \cdot \sin\frac{\pi}{4} = 10\sqrt{2} \text{ A}$$

با استفاده از رابطه  $R = \frac{V}{I}$  داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \Delta = \frac{V}{10\sqrt{2}} \Rightarrow V = 50\sqrt{2} \text{ V}$$

۴) ابتدا باید بیشینه جریان را محاسبه کنیم:

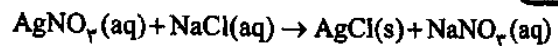
$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \Rightarrow I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{4}t\right)$$

$$\xrightarrow{I=2A} 2 = I_m \sin(\Delta \cdot \pi t) \Rightarrow 2 = I_m \sin\left(\frac{\Delta \cdot \pi}{2}\right)$$

$$\Rightarrow I_m = \frac{2}{\frac{1}{\sqrt{2}}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} \text{ A}$$

$$V_m = I_m \times R = 2\sqrt{2} \times 10 = 20\sqrt{2} \text{ V}$$

در نتیجه داریم:



مطابق داده‌های سؤال، ۴ مول از هر کدام از واکنش‌دهنده‌ها با هم مخلوط شده‌اند:

$$? \text{ mol } AgNO_3 : 4 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{\text{L}} = 4 \text{ mol}$$

$$? \text{ mol } NaCl : 1 \text{ L} \times 4 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 4 \text{ mol}$$

در نتیجه مطابق معادله واکنش، ۴ مول رسوب سفید رنگ ( $AgCl$ ) تولید می‌شود.

$$Q = mc\Delta Q = ((4000 + 1000) \text{ mL} \times 1/5 \frac{\text{g}}{\text{mL}}) \times \frac{4 \text{ J}}{\text{g} \cdot \text{C}}$$

$$\times (30 - 22) \text{ C} = 26000 \text{ J} \approx 26 \text{ kJ}$$

در نتیجه  $\Delta H$  تولید یک مول  $AgCl$  برابر است با:

$$\Delta H = \frac{-260}{4} = -65 \text{ kJ}$$

۲) ترکیب مورد نظر دارای ۴ مول پیوند  $C=C$  بوده که با ۴

مول  $Br_2$  واکنش می‌دهد که پیوندهای  $C=C$  به  $C-C$  تبدیل شده و

۸ مول پیوند  $C-Br$  تشکیل می‌شود.

$$\Delta H = \left[ \text{مجموع انرژی پیوندهای جدید تشکیل شده} \right] - \left[ \text{مجموع انرژی پیوندهای شکسته شده} \right]$$

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

$$+ 8\Delta H(C-Br)] = 4[614 + 193] - 2[348 + 2(276)]$$

$$= 2228 - 2600 = -372 \text{ kJ}$$

از آن جا که ضریب  $SO_3$ ، دو برابر ضریب گاز  $O_2$  است، سرعت متوسط تجزیه گاز  $SO_3$  در بازه زمانی ۴ تا ۸ دقیقه و بازه زمانی ۸ تا ۱۲ دقیقه، دو برابر سرعت تولید گاز  $O_2$  بوده و به ترتیب معادل  $12/5 \times 10^{-3}$  و  $9 \times 10^{-3}$  مول بر ثانیه است. با توجه به این که با گذشت زمان، سرعت اجزای واکنش کاهش می یابد، سرعت متوسط تجزیه  $SO_3$  در بازه زمانی ۶ تا ۱۰ دقیقه عددی بین دو عدد به دست آمده خواهد بود:

$$\bar{R}_{SO_3(4-8)} > \bar{R}_{SO_3(6-10)} > \bar{R}_{SO_3(8-12)}$$

$$\downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow$$

$$12/5 \times 10^{-3} \qquad \qquad \qquad 9 \times 10^{-3}$$

با توجه به اعداد موجود در گزینه ها، فقط گزینه (۳) می تواند پاسخ سؤال باشد.

عبارت متن سؤال مانند عبارتهای اول، دوم و چهارم درست هستند در ارتباط با نادرستی عبارت سوم باید گفت؛ در آلکان های راست زنجیر با افزایش تعداد اتم کربن تغییراتی در انحلال پذیری آن ها مشاهده نمی شود چون گشتاور دو قطبی هیدروکربن ها صفر و مولکول آن ها ناطقی و نیروهای بین مولکولی از نوع وان دروالسی است و افزایش جرم مولی تأثیری بر انحلال پذیری آن ها ندارد.

با توجه به داده های جدول صفحه ۱۲۳ کتاب درسی در نسبت مولی  $(Ti)$  ۱ به  $(Al)$  ۳، پلی اتن با بیشترین جرم مولی تولید می شود.

سرنگ، پتوی مسافرتی، ظروف یکبار مصرف غذاخوری، محافظ کف اتو و درب بطری نوشابه به ترتیب از  $(C_4H_8N)_n$ ،  $(C_8H_8)_n$ ،  $(C_4F_4)_n$  و  $(C_7H_7)_n$  ساخته شده اند.

عبارتهای اول و دوم درست هستند. در این واکنش استری شدن، نسبت مولی اجزای واکنش با هم برابر است. ابتدا از روی تفاوت جرم استر تولید شده با مجموع جرم واکنش دهندگان، جرم آب تولید شده را به دست می آوریم:

$$?g H_2O = 73/7 - 62/8 = 9/9g H_2O$$

$$?mol H_2O = 9/9g \times \frac{1mol}{18g} = 0/55mol H_2O$$

به این ترتیب شمار مول های سایر اجزای واکنش برابر با ۰/۵۵ است.

$$?g C_nH_{2n}O_p(اسید) = 73/7g - (0/55mol \times \frac{46g C_4H_8OH}{1mol C_4H_8OH})$$

$$= 48/4g C_nH_{2n}O_p(اسید)$$

$$\frac{48/4g}{0/55mol} = 88g \cdot mol^{-1}$$

$$C_nH_{2n}O_p \cdot 88g \cdot mol^{-1} \Rightarrow 12n + 2n + 2(16) = 88$$

$$\Rightarrow n = 4$$

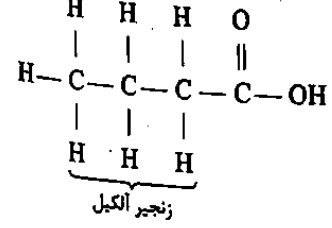
بنابراین اسید مورد نظر بوتانویک اسید است.

**بررسی عبارتهای**

- استر تولید شده اتیل بوتوات است که عامل طعم و بوی آنفاس به شمار می آید.
- شمار جفت الکترون های پیوندی اسید  $(C_4H_8O_2)$  به صورت زیر به دست می آید:

$$\frac{4(4) + 8(1) + 2(2)}{2} = 14$$

• هر چند اسید آلی شامل ۴ اتم کربن است، اما زنجیر آلکیل آن سه کربنی است:

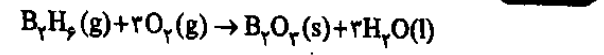


تفاوت جرم مولی متان  $(CH_4)$  و اتان  $(C_2H_6)$  در یک گروه  $-CH_2-$  و تفاوت جرم مولی اتان  $(C_2H_6)$  و پروتان  $(C_3H_8)$  در دو گروه  $-CH_2-$  است. بنابراین آنتالپی سوختن بوتان به تقریب برابر است با:

$$-1560 + 2(-1560 - (-890)) = -2900 kJ \cdot mol^{-1}$$

$$?kJ = 9/6g C \times \frac{1mol C}{12g C} \times \frac{1mol C_2H_6}{4mol C} \times \frac{2900kJ}{1mol C_2H_6} = 580kJ$$

معادله موازنه شده واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف، باید تغییرات زیر را بر روی واکنش های کمکی اعمال کنیم:

ضرایب واکنش ۸ را بر عدد ۲ تقسیم کنیم.

ضرایب واکنش ۵ را در عدد ۲ ضرب کنیم.

واکنش ۵ را وارونه کنیم.

سپس هر سه واکنش را با هم جمع کنیم:

$$\Delta H(هدف) = \frac{1}{4}\Delta H_a + \frac{3}{4}\Delta H_b - \Delta H_c = \frac{1}{4}(-2512) + \frac{3}{4}(-572) - (+234) = -2148kJ$$

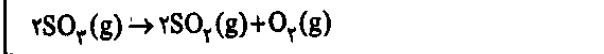
$\Delta H$  به دست آمده مربوط به مصرف سه مول گاز  $O_2(47/2L)$  و یک مول گاز  $B_2H_6(22/4L)$  و در نتیجه تغییر حجم ۸۹/۶ لیتری است. در صورتی که تغییر حجم برابر با ۲۸L باشد،  $\Delta H$  برابر است با:

$$\frac{28}{89/6} \times (-2148kJ) = -671/25kJ$$

به جز عبارت نخست، سایر عبارتهای درست هستند.

پیوند کربن - کربن در اتیلن  $(C_2H_4)$  و استیلن  $(C_2H_2)$  به ترتیب  $C=C$  و  $C \equiv C$  است. آنتالپی پیوند دو گانه کربن - کربن کمتر از سه گانه است.

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



جرم مولی گاز اکسیژن  $(32g \cdot mol^{-1})$ ، نصف جرم مولی گاز گوگرد دی اکسید  $(64g \cdot mol^{-1})$  است. به این ترتیب چگالی گاز  $O_2$  نیز نصف چگالی گاز  $SO_2$  خواهد بود:

$$d_{O_2} = \frac{1}{4} \times 3/84g \cdot L^{-1} = 1/92g \cdot L^{-1}$$

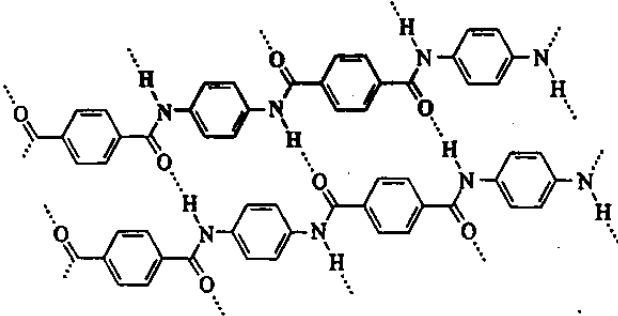
$$\frac{(58/33 - 32/33)L O_2}{(8-4) \times 60s} \times \frac{1/92g O_2}{1L O_2}$$

$$\times \frac{1mol O_2}{32g O_2} = 6/25 \times 10^{-3} mol \cdot s^{-1}$$

$$\frac{(76/33 - 58/33)L O_2}{(12-8) \times 60s} \times \frac{1/92g O_2}{1L O_2}$$

$$\times \frac{1mol O_2}{32g O_2} = 4/5 \times 10^{-3} mol \cdot s^{-1}$$

نیروی بین مولکولی‌های کولار از نوع پیوند هیدروژنی است:



کولار از فولاد هم جرم خود، پنج برابر مقاوم‌تر است.

به جز عبارت نخست، سایر عبارات درست هستند.

**بررسی عبارت‌ها:**

ترکیب B یک دی‌آمین است، اما چون به اتم‌های نیتروژن، هیچ اتم

هیدروژنی متصل نیست، نمی‌تواند در واکنش تشکیل پلی‌آمید شرکت کند.

طعم و بوی رازیانه به طور عمده وابسته به گروه عاملی

اتری (—O—) است که در هر دو ترکیب A و C وجود دارد.

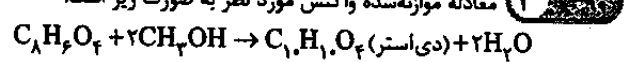
فرمول مولکولی هر سه ترکیب به صورت  $C_{13}H_{18}N_2O$  است. هر مولکول

از این ترکیب‌ها همانند مولکول اتیل هپتانوات ( $C_8H_{16}COOC_2H_5$ )

دارای ۱۸ اتم هیدروژن است.

در این ترکیب‌ها همانند ویتامین K حلقه بنزنی وجود دارد.

معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\frac{70/55g C_8H_6O_4 \times \frac{75}{100}}{1 \times 166} = \frac{xg C_{10}H_{10}O_4}{1 \times 194}$$

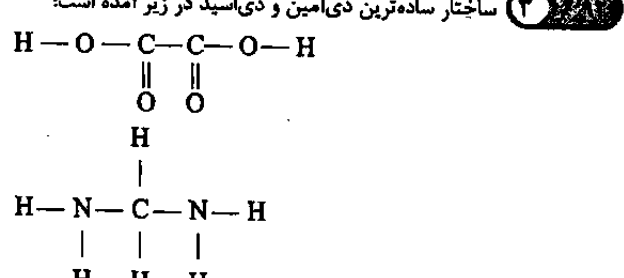
$$\Rightarrow x = 61/8g C_{10}H_{10}O_4$$

برای ساخت کیسه خون از پلی‌وینیل کلرید ( $C_2H_3Cl$ )

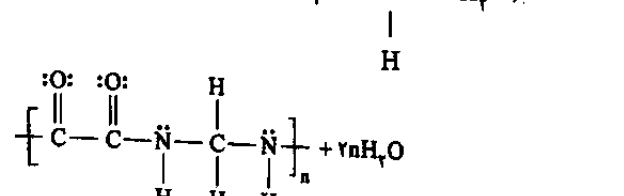
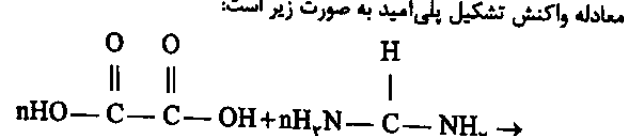
استفاده می‌شود. تفاوت شمار اتم‌های H و C مونومر سازنده آن یعنی

وینیل کلرید ( $C_2H_3Cl$ ) برابر با یک است.

ساختار ساده‌ترین دی‌آمین و دی‌اسید در زیر آمده است:



معادله واکنش تشکیل پلی‌آمید به صورت زیر است:

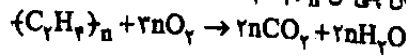


شمار جفت الکترون‌های پیوندی در هر واحد تکرارشونده از پلی‌آمید تولید شده

برابر با ۱۳ و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر با ۶ است:  $\frac{13}{6} = 2/16$

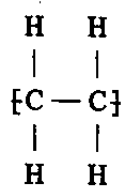
$2(45-16) = 58g$

پلیمر X همان پلی‌اتن  $(C_2H_4)_n$  است.



$$\frac{1/25 mol PE}{1} = \frac{184 \times 10^3 L O_2}{2n \times 24/5} \Rightarrow n = 2000$$

(شمار پیوند در هر واحد تکرار شونده) = n = شمار پیوند در هر درشت مولکول  
 $= 2000 \times 6 = 12000$



ابتدا حساب می‌کنیم  $100/8L$  گاز در شرایط STP معادل

چند مول گاز است:

$$? mol gas = 100/8L \times \frac{1 mol}{22.4L} = 4/5 mol gas$$

اگر شمار مول‌های پروپین ( $C_3H_6$ ) و تترافلورواتن ( $C_2F_4$ ) را به ترتیب با a و b نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$a + b = 4/5$$

جرم پلی‌تترافلورواتن (تفلون) که در ساخت نخ دندان به کار می‌رود برابر با جرم تترافلورواتن است:

$$? mol C_2F_4 = 290g C_2F_4 \times \frac{1 mol C_2F_4}{100g C_2F_4} = 2/9 mol C_2F_4$$

$$b = 2/9 \Rightarrow a = 4/5 - 2/9 = 1/6 mol C_3H_6$$

تترافلورواتن به عنوان سردکننده به کار می‌رود.

$$\frac{C_2F_4 \text{ حجم}}{C_3H_6 \text{ حجم}} = \frac{C_2F_4 \text{ مول}}{C_3H_6 \text{ مول}} = \frac{2/9}{1/6} = 1/1$$

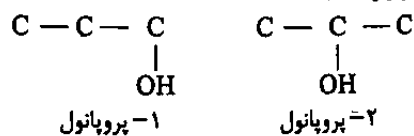
هر پنج عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

**بررسی عبارت‌ها:**

پروپانول ( $C_3H_7OH$ ) سنگین‌ترین الکل تک‌عاملی است که به طور

نامحدود در آب حل می‌شود.

ساختارهای زیر را ببینید:



فرمول مولکولی پروپانول با اتیل متیل اتر ( $C_3H_8O$ ) یکسان است.

جرم مولی پروپانول همانند جرم مولی استیک اسید ( $CH_3COOH$ )

برابر  $60g \cdot mol^{-1}$  است.

جرم مولی پروپانول همانند جرم مولی متیل فورمت ( $HCOOCH_3$ )

برابر  $60g \cdot mol^{-1}$  است اما نقطه جوش پروپانول به دلیل تشکیل پیوند

هیدروژنی میان مولکول‌ها، بالاتر است.

به جز عبارت آخر، سایر عبارات درست هستند.

**بررسی عبارت‌ها:**

فرمول شیمیایی کولار  $(CO-C_6H_4-CO-NH-C_6H_4-NH)_n$

بوده و دی‌آمین سازنده آن  $(C_6H_4(NH_2)_2)$  شامل ۱۶ اتم و دی‌اسید

سازنده آن  $(C_6H_4(COOH)_2)$  شامل ۱۸ اتم است:  $16+18=34$

تفاوت جرم مولی دی‌آمین و دی‌اسید سازنده آن، معادل دو برابر تفاوت جرم

مولی  $NH_2$  و  $COOH$  است:  $2(45-16) = 58g$

۱ طبق جدول ۶-۱ صفحه ۹۱ کتاب درسی، در هر دو گسل عادی و میکوس، سطح گسل مایل است ولی تنش گسل عادی کششی و گسل میکوس فشاری است.

۲ بزرگی زمین‌لرزه را به کمک اطلاعات دستگاه لرزه‌نگار تعیین می‌کنند.

۳ در حدود ۱۰۰ میلیون سال پیش با باز شدن اقیانوس هند، آفریقا و شبه قاره هند از گندوانا جدا شد و به سمت شمال حرکت کردند. با این حرکت، اقیانوس تیتیس نوین شروع به فرورانش به سمت شمال و به زیر قاره بزرگ شمالی (اوراسیا) کرد.

۴ طبق جدول صفحه ۱۰۷ کتاب درسی، از ویژگی مهم پهنه زمین‌ساختی سندج - سیرجان، دارای انواع سنگ‌های دگرگونی است.

**پرسی بسیار گزینه‌ها:**

۱) معادن منیزیت و مس از معادن مهم پهنه زمین‌ساختی شرق و جنوب شرق ایران است.

۲) توالی رسوبی منظم از ویژگی‌های پهنه زمین‌ساختی کپه داغ است.

۳) دارا بودن دو بخش شرقی و غربی و قله دماوند از ویژگی مهم پهنه زمین‌ساختی البرز است.

۲) مطابق داده‌های سؤال فرمولی مولکولی آمین A و آمید B را به ترتیب می‌توان به صورت  $C_nH_{2n+2}N$  و  $C_mH_{2m+1}NO$  در نظر گرفت. با توجه به متن سؤال، می‌توان معادله زیر را تشکیل داد:

$$(2n+2) - (2m+1) = 4 \Rightarrow 2(n-m) + 2 = 4 \Rightarrow n-m=1$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{A: مجموع شمار اتم‌های} \\ \text{B: مجموع شمار اتم‌های} \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow (2n+4) - (2m+2) = 2(n-m) + 1 = 2(1) + 1 = 4$$

۱) هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

**بررسی عبارتهای:**

• ویتامین‌های A و K جزو ویتامین‌های نامحلول در آب هستند و مقدار اضافی آن‌ها در بدن، به راحتی دفع خواهد شد.

• هر کدام از ویتامین‌های A و D دارای یک اتم اکسیژن هستند.

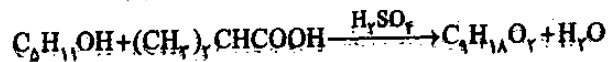
• در ساختار ویتامین C چهار گروه عاملی هیدروکسیل ( $-OH$ ) و یک گروه عاملی استری ( $-C-O-$ ) وجود دارد.



• هر کدام از این ویتامین‌ها، جزو ترکیب‌های سیرنشده‌اند و در ساختار آن‌ها

دست کم یک پیوند  $C=C$  وجود دارد.

۴) سرعت متوسط تمامی اجزای واکنش با هم برابر است:



$$\frac{x \text{ mol ester}}{1} = \frac{\text{تفاوت جرم فرآورده‌ها}}{(9(12) + 18 + 2(16)) - 18} \Rightarrow x = 0.15$$

$$\bar{R}_{\text{ester}} = \frac{0.15 \text{ mol}}{\left(\frac{1A}{60}\right)h} = 0.15 \text{ mol.h}^{-1}$$

۱) مهم‌ترین عامل در تعیین نوع سد و محل احداث آن، شرایط زمین‌شناسی منطقه و مصالح مورد نیاز در دسترس است.

۲) تواتشیه (زرفناوه) برای اهدافی مانند انتقال آب، جاده‌سازی، قرار دادن لوله‌های نفت و ... احداث می‌شود و از قنار برای ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه‌ها، ایستگاه‌های مترو، ذخیره نفت و ... استفاده می‌شود.

۴) روی یک عنصر جزئی اساسی در پوسته زمین است و در کانی‌های سیولفیدی به مقدار زیاد وجود دارد.

۴) عوارض کمبود روی، شامل کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن می‌شود و ورود مقادیر چمپه به بدن باعث آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی می‌شود.

۲) بیماری دیابت یکی از عوارض ورود مقدار زیاد آرسنیک به بدن است و این عنصر سمی در سنگ‌های آتشفشانی و کانی‌های دارای آرسنیک (مانند پیریت) یافت می‌شود.

۳) امواج لارو و ریلی از متداول‌ترین امواج سطحی است و این امواج از برخورد امواج درونی (امواج P و S) با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شوند.