

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۲/۱۴

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

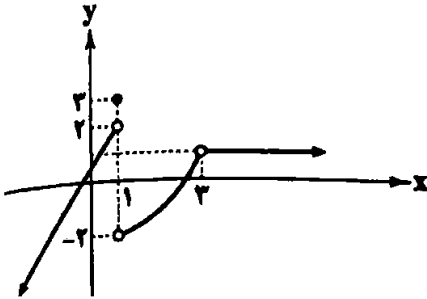
نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۰۵	مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

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

ردیف	عنوان	تعداد سؤال	مدت پاسخگویی (دقیقه)
۱	ریاضیات	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۵	۴۵ دقیقه
۳	فیزیک	۲۵	۳۰ دقیقه
۴	شیمی	۲۵	۴۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۱۰ دقیقه



۱- شکل زیر، نمودار تابع f را نشان می‌دهد. تابع $y = |f(x)|$ در چند نقطه حد ندارد؟



- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

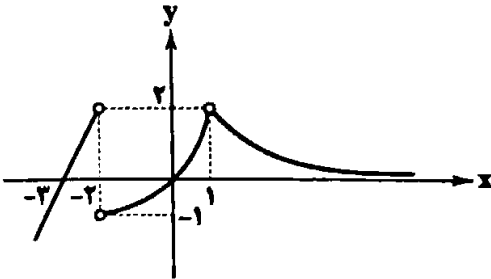
۲- حاصل $\lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{-x}{x^2}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است).

- (۱) -۲
- (۲) -۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱

۳- تابع $f(x) = \begin{cases} 2x^2 - 6 & x \in \mathbb{R} - \mathbb{Z} \\ 3 & x \in \mathbb{Z} \end{cases}$ در چند نقطه حد ندارد؟

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) بی شمار

۴- شکل زیر، نمودار تابع $f(x)$ را نمایش می‌دهد. حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} [f(x)] + \lim_{x \rightarrow 2^-} f(\frac{-x}{x})$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است).



- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۴

۵- اگر تابع f در $x = a$ دارای حد باشد و داشته باشیم $\lim_{x \rightarrow a} (f(x) + \sqrt{f(x)}) = 12$. آن گاه حاصل $\lim_{x \rightarrow a} \frac{3 + f(x)}{\sqrt{3f(x)} - 1}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{17}{3}$
- (۲) ۵
- (۳) $\frac{7}{3}$
- (۴) ۶

۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow -2^+} \frac{|x+2| + [2x]}{x+1 - [-2x]}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است).

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

۷- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{\cos^2(\pi x)}{[2x] - \sin(\pi x)}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است).

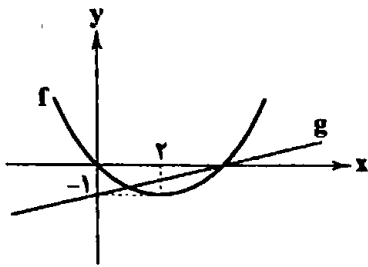
- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) π
- (۴) 2π

۸- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{4x + \sqrt{2x-1} - 2}{1 + 8x^2 + \sqrt{2x-1} - 1}$ کدام است؟

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

۹- اگر $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x+b}}{x^2 + 2x - 25} = a$ که در آن $a \in \mathbb{R} - \{0\}$ باشد، مقدار $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{17a \cos^2 x - 6 \cos x - 1}{7 \cos x + 2b}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{25}$
- (۲) $\frac{4}{7}$
- (۳) $\frac{1}{25}$
- (۴) $\frac{1}{7}$



۱۰- شکل زیر، نمودار سهمی f و خط راست g را نمایش می‌دهد. حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) + x^2 - 5x + 4}{g(2x) + x^2 - x - 6}$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{6}$

(۲) $\frac{1}{48}$

(۳) $\frac{1}{12}$

(۴) $\frac{1}{16}$

۱۱- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} ax^2 + 3x - 3 & x \geq 3 \\ (a \log_{\sqrt{e}} x) - 2x & x < 3 \end{cases}$ در $x = 3$ پیوسته باشد، مقدار $f(4)$ کدام است؟

(۱) -13 (۲) 19 (۳) 3 (۴) -29

۱۲- تابع $f(x) = x[-2x]$ در بازه $[-1, \frac{1}{2}]$ در چند نقطه ناپیوسته است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۱) صفر (۲) 1 (۳) 2 (۴) 3

۱۳- تابع $f(x) = \begin{cases} |x| + [-x] & |x| < 1 \\ 1 + \sin(\pi x) & |x| = \pm 1 \\ [x^2] - [x^2] & |x| > 1 \end{cases}$ در چند نقطه ناپیوسته است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۱) 2 (۲) 3 (۳) بی شمار (۴) در همه نقاط پیوسته است.

۱۴- به ازای چند مقدار صحیح m تابع $f(x) = \sqrt{6x^2 + (m+3)x + \frac{m}{4}}$ روی \mathbb{R} پیوسته است؟

(۱) صفر (۲) 1 (۳) 2 (۴) 3

۱۵- به ازای کدام مقدار a تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{x}-1}{1-\sqrt{x}} & x > 1 \\ [-x] + a & x \leq 1 \end{cases}$ در $x = 1$ پیوسته است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

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

۱۶- از بین مجموعه $\{1, 2, 3, \dots, 30\}$ سه عدد به طور متوالی و بدون جای‌گذاری انتخاب می‌کنیم. احتمال آن‌که فقط عدد سوم مضرب ۳ باشد، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{10}$ (۳) $\frac{95}{609}$ (۴) $\frac{59}{87}$

۱۷- احتمال قبولی شخص A در آزمونی دو برابر احتمال قبولی شخص B است. احتمال قبول شدن لااقل یکی از این دو نفر در آزمون $1/25$ برابر احتمال قبولی دقیقاً یکی از آن‌ها است. احتمال آن‌که هر دوی آن‌ها در آزمون قبول شوند، چقدر است؟

(۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{12}$ (۴) $\frac{1}{16}$

۱۸- دو پیشامد A و B مستقل هستند. اگر $P(A \cap B) = \frac{1}{12}$ و $P(A \cap B') = \frac{1}{6}$ باشد، مقدار $P(A \cup B)$ کدام است؟

(۱) $\frac{5}{6}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۹- در یک اتوبوس ۵ مرد و ۴ زن قرار دارند. در یک ایستگاه ۳ نفر به ترتیب پیاده می‌شوند. با کدام احتمال اولین نفر مرد و سومین نفر زن است؟

(۱) $\frac{5}{36}$ (۲) $\frac{5}{24}$ (۳) $\frac{5}{18}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۲۰- احتمال بارش برف در نقطه‌ای $\frac{1}{9}$ و احتمال تصادف در آن جا $\frac{1}{5}$ است. احتمال بارش برف و تصادف $\frac{1}{15}$ است. اگر امروز برف بیارد، چقدر

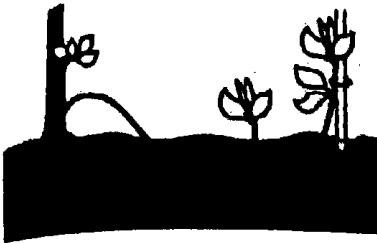
احتمال تصادف است؟

(۱) $\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{5}{9}$



زیست‌شناسی

۲۱- شکل زیر، نوعی روش تکثیر غیرجنسی گیاهان نهان دانه را نشان می‌دهد. کدام گزینه درباره این روش درست است؟



(۱) برخلاف قلمه زدن، بخش‌هایی از گیاه که دارای یاخته‌های مریستمی هستند، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

(۲) همانند پیوند زدن، از قطعات گیاهان دارای ویژگی‌های منحصر به فرد برای تکثیر استفاده می‌شود.

(۳) همانند قلمه زدن، بخشی که می‌تواند توانایی فتوسنتز داشته باشد باعث تشکیل ساختارهای زیرزمینی می‌شود.

(۴) برخلاف پیوند زدن، از بخش‌های گره‌دار شاخه یا ساقه، اندام‌های برگ‌دار ایجاد می‌شود.

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

«در نوعی گیاه نهان دانه دیپلوتید که یاخته‌های پارانشیمی، بافت زمینه‌ای را در مرکز تشکیل می‌دهند،»

(۱) ریشه - یاخته کوچک‌تر حاصل از نخستین تقسیم تخم اصلی، باعث تشکیل ساختاری قلبی‌شکل می‌شود.

(۲) ساقه - مواد غذایی مورد نیاز یاخته‌های رویان در حال تشکیل، در ابتدا از آندوسپرم تأمین می‌شود.

(۳) ساقه - بیشتر حجم دانه بالغ، توسط یاخته‌های پارانشیمی دارای سه مجموعه کروموزومی اشغال می‌شود.

(۴) ریشه - بیشتر بخش‌های پوسته دانه بالغ، با یاخته‌های رویانی دانه در تماس قرار گرفته‌اند.

۲۳- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«نوعی هورمون تنظیم‌کننده رشد در گیاهان که، ممکن نیست»

(الف) در افزایش رشد طولی یاخته‌های گیاهی نقش دارد - برای تشکیل میوه‌های بدون دانه مورد استفاده قرار گیرد.

(ب) برای درشت شدن میوه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد - مانع رشد جوانه‌های جانبی گیاه در صورت وجود جوانه رأسی شود.

(ج) باعث ریزش برگ‌های گیاه می‌شود - با بستن روزنه‌های هوایی برگ‌ها، از رویش دانه و رشد جوانه‌های گیاه جلوگیری نماید.

(د) موجب رها شدن آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌ها می‌شود - باعث کاهش مدت‌زمان چرخه یاخته‌ای در یاخته‌های گیاهی گردد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۴- با توجه به شکل داده‌شده، گزینه مناسب برای تکمیل عبارت زیر، کدام است؟

«نوعی هورمون گیاهی که غلظت آن در لوله آزمایش است،»

(۱) «ب» اندک - برخلاف اتیلن، روند تجزیه مولکول‌های سبزینه (کلروفیل) برگ‌ها را به تأخیر می‌اندازد.

(۲) «الف» زیاد - در ساختن سموم کشاورزی به منظور از بین بردن گیاهان دولپه خودرو کاربرد دارد.

(۳) «الف» اندک - برخلاف جیبرلین، اثری بر رشد طولانی یاخته‌های سبزینه‌دار اندام‌های هوایی ندارد.

(۴) «ب» زیاد - در تحریک تولید آنزیم آمیلاز به وسیله آندوسپرم دانه، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲۵- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسبی کامل می‌کند؟

«در طبیعت می‌تواند جزء باشد.»

(الف) گل فاقد دو حلقه از چهار حلقه گل‌ها - گل‌های دوجنسی

(ب) اندام زیرزمینی مؤثر در تولید چندین گیاه سیب‌زمینی - محل‌های منبع

(ج) گل دارای تنها یک یاخته میوزدهنده - گل‌های محل تولید همه انواع یاخته‌های لقاح‌دهنده

(د) اندام زیرزمینی مؤثر در تولیدمثل غیرجنسی گیاه آلبالو - ساقه‌های تخصص‌یافته گیاهی برای تولیدمثل غیرجنسی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶- در گیاه آلبالو، تعدادی از یاخته‌ها، توانایی شرکت در فرآیند لقاح را دارند. با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، کدام گزینه به عنوان

ویژگی مشترک این یاخته‌ها محسوب نمی‌شود؟

(۱) در هر هسته خود فقط یک مجموعه فام‌تن دارند.

(۲) در بخش متورم داخلی‌ترین حلقه گل یافت می‌شوند.

(۳) حاصل تقسیم رشتمان نوعی یاخته تک‌لاد هستند.

(۴) فاقد بخشی حرکتی هستند و پیش از گرده‌افشانی تولید می‌شوند.

۲۷- کدام یک از گزینه‌های زیر، صحیح می‌باشد؟

- ۱) یاخته‌های به کاررفته در ساختار گلبرگ‌های گل کدو، حاوی مقادیر زیاد کاروتنوئید در رنگ‌دپسه‌های خود می‌باشند.
- ۲) در گل‌های کدوی ماده همانند گل‌های کدوی نر، پایین‌ترین جزء حلقه سوم گل به صورت متورم درآمده است.
- ۳) در گل‌های هر گیاه کدو، بالاترین بخش حلقه سوم گل، دارای توانایی تولید یاخته‌هایی با دیواره خارجی منفذدار است.
- ۴) فقط در بعضی از گیاهان کدو، اجزای موجود در حلقه سوم و چهارم گل در کنار یک‌دیگر قرار دارند.

۲۸- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در دانه‌ی بالغ گیاه قسمت اعظم را بخشی تشکیل داده است که ممکن باشد.»

- ۱) لوبیا - رویان - است به ساختار مرتبطکننده رویان و گیاه مادر، اتصال داشته
- ۲) ذرت - رویان - نیست در اثر تقسیم میتوزهای متوالی و تقسیم سیتوپلاسم نابرابر تخم اصلی، پدید آمده
- ۳) ذرت - دانه - است در گروهی از یاخته‌های خود برای هورمون جیبرلین، گیرنده داشته
- ۴) لوبیا - دانه - نیست با یاخته‌های تشکیل‌دهنده پوسته سخت دانه، عدد کروموزومی یکسان داشته

۲۹- کدام گزینه عبارت زیر را به صورت نامناسب کامل می‌کند؟

«می‌توان گفت در گل آفتابگردان دانه‌های گرده می‌شوند.»

- ۱) همه - در بخش متورم حلقه سوم گل، تولید
- ۲) فقط بعضی از - در اثر تقسیم کاستمان یاخته‌های دولاد، تولید
- ۳) فقط بعضی از - برای راه‌اندازی فرایند لقاح، طی گرده‌افشانی از بساک، خارج
- ۴) همه - پس از تولید و تمایز، دارای دیواره‌ای متخلخل

۳۰- با توجه به انواع روش‌های تولیدمثل غیرجنسی در گیاهان که بدون دخالت انسان رخ می‌دهد، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«ساقه تخصص‌یافته برای تولیدمثل غیرجنسی در و ساقه تخصص‌یافته برای تولیدمثل غیرجنسی در از نظر می‌باشند.»

- ۱) توت‌فرنگی - زنبق - رشد افقی در زیر خاک با یک‌دیگر، مشابه
- ۲) سیب‌زمینی - پیاز - اتصال به ریشه‌های گیاه با یک‌دیگر، متفاوت
- ۳) پیاز - توت‌فرنگی - داشتن سبزیسه در یاخته‌های خود با یک‌دیگر، مشابه
- ۴) زنبق - سیب‌زمینی - دارا بودن جوانه در سطح خود با یک‌دیگر، متفاوت

۳۱- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱) هر گیاه واجد آوند، فاقد توانایی تولید دانه برای انجام تولیدمثل جنسی می‌باشد.
- ۲) هر گیاه فاقد دانه، واجد توانایی تولید یاخته‌های جنسی دارای وسیله حرکتی می‌باشد.
- ۳) هر گیاه واجد دانه، واجد توانایی تولید ساختار جذب‌کننده حشرات و پرندگان، جهت تولیدمثل جنسی است.
- ۴) هر گیاه فاقد آوند، فاقد توانایی جابه‌جا کردن آب و یون‌های معدنی بین قسمت‌های مختلف پیکر خود می‌باشد.

۳۲- کدام گزینه در رابطه با گیاهان نهان‌دانه دولاد از نظر درستی یا نادرستی به شیوه متفاوتی بیان شده است؟

- ۱) هر نهنجی وسیع است، اما فقط بعضی از دانه‌های گرده دارای دیواره‌های منفذدار می‌باشند.
- ۲) هر گل کاملی دوجنسی است و هر میوه کاذبی حاصل رشد یکی از حلقه‌های گل می‌باشد.
- ۳) فقط بعضی از نهنج‌ها حالت گود دارند، اما همه گل‌های دوجنسی کامل می‌باشند.
- ۴) فقط بعضی از گل‌های ناکامل تک‌جنسی هستند و فقط بعضی از گیاهان تک‌لپه رویش زیرزمینی دارند.

۳۳- کدام یک از گزینه‌های زیر نمی‌تواند ویژگی نوعی ساقه باشد که برای تولیدمثل رویشی گیاه مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

- ۱) به صورت افقی در خاک رشد کرده و دارای جوانه‌های جانبی و انتهایی است.
- ۲) نوعی ساقه زیرزمینی بوده و هر جوانه آن به یک گیاه کامل تبدیل خواهد شد.
- ۳) شکل کوتاه و تکمه‌مانندی دارد که به علت ذخیره ماده غذایی، متورم شده است.
- ۴) به طور افقی روی خاک رشد کرده و گیاه جدید در محل گره‌ها ایجاد خواهد کرد.

۳۴- با در نظر گرفتن مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، هر گیاهی که به طور حتم، است.

- ۱) اندوخته غذایی دانه بالغ آن، تعداد مجموعه کروموزومی متفاوتی با سایر اجزای دانه دارد - توانایی تشکیل رویان قلبی شکل دارد.
- ۲) بیش از دو سال توانایی انجام رشد رویشی دارد - به کمک انواعی از مرستم‌های پسین، رشد قطری انجام می‌دهد.
- ۳) واجد برجستگی‌هایی به نام عدسک در تنه خود است - در چندین سال به تولید چوب و آبکش پسین می‌پردازد.
- ۴) برگ‌های رویانی فتوسنتزکننده دارد - ساختار چوبی داشته و استحکام زیادی دارد.

۳۵- کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«به طور معمول هر بخشی از»

- ۱) دانه‌رست ذرت که در یکی از دو انتهای آن دیده می‌شود، توانایی تولید ترکیبات آلی از مواد معدنی را دارد.
- ۲) دانه ذرت که قسمت وسیع‌تری از آن را به خود اختصاص داده است، از تقسیمات متوالی تخم ضمیمه ایجاد می‌شود.
- ۳) دانه‌رست لوبیا که یاخته‌هایی فتوسنتزکننده دارد، محتوای وراثتی کاملاً یکسانی با یاخته‌های پوسته دانه آن دارد.
- ۴) دانه لوبیا که توانایی ذخیره اندوخته غذایی در بخشی از طول عمر خود را دارد، واجد تعداد مجموعه کروموزومی بیشتری از پوسته دانه می‌باشد.

۳۶-

زاده‌هایی را دارد، کدام گزینه مناسب نمی‌باشد؟

- ۱) یکی از یاخته‌های موجود در داخل بخش واجد پوشش دولایه‌ای درون تخمدان گل، به دنبال میوز، بیش از یک تقسیم نامساوی سینوپلاسم انجام می‌دهد.

- ۲) یاخته باقی‌مانده حاصل از تقسیم کاهشی یاخته دیپلوئید موجود در بافت خورش، به تعداد ویژگی‌های اصلی حیات، از نقطه واری متافازی عبور می‌کند.
- ۳) بزرگ‌ترین یاخته کیسه رویانی حاصل از میتوز پی‌درپی یاخته‌های هاپلوئید، زودتر از یاخته جنسی دیگر با یکی از زامه‌ها لقاح انجام می‌دهد.
- ۴) تخم اصلی، از لقاح زامه با یاخته‌ای تشکیل می‌شود که دورترین یاخته کیسه رویانی از محل نشستن دانه گرده بر روی حلقه چهارم گل می‌باشد.

۳۷- کدام گزینه در مورد طول عمر گیاهان صحیح می‌باشد؟

- ۱) گیاه خیار برخلاف گیاه شلغم، در سال اول، تنها به رشد رویشی می‌پردازد.
- ۲) گیاه آلبالو همانند گیاه گندم، به طور حتم به دنبال هر رشد رویشی، یک رشد زایشی دارد.
- ۳) گیاه گندم همانند گیاه زنبق، فاقد مریستمی است که تنها در رشد عرضی اندام نقش دارد.
- ۴) گیاه چغندر قند برخلاف گیاه گردو، می‌تواند در سال اول مریستم رویشی را به زایشی تبدیل کند.

۳۸-

چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

- «در سومین حلقه یک گل ماده دیپلوئید، پایین‌ترین بخش بالاترین بخش،»
- الف) همانند - یاخته‌هایی دارد که واجد دو دسته از کروموزوم‌هایی با دو نیمه مشابه هستند.
 - ب) برخلاف - می‌تواند سبب تشکیل ساختاری گردد که در پراکنش دانه گیاه مؤثر است.
 - ج) برخلاف - در نوعی گیاه کدو که ابعاد بزرگ‌تری دارد، قابل مشاهده است.
 - د) همانند - با ساختاری از دانه گرده که منفذدار است، تماس می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۹- در رابطه با تنها گروهی از گیاهان که گل تولید می‌کنند، کدام مورد به طور قطع صحیح است؟

- ۱) بیشترین گیاهان روی زمین را تشکیل داده و هر سال برای تولیدمثل جنسی، هزینه مصرف می‌کنند.
- ۲) یاخته‌های حاصل از لقاح در آن‌ها، سبب تشکیل بافتی می‌شوند که در دانه بالغ، به طور کامل قابل مشاهده است.
- ۳) در بعضی از آن‌ها، یاخته‌هایی واجد سه مجموعه کروموزومی به تدریج رویان را دربر می‌گیرند.
- ۴) در روند رویش دانه آن‌ها، ساقه و ریشه رویانی در دو انتهای رویان تشکیل شده و برگ رویانی حاوی کلروپلاست به فتوسنتز می‌پردازد.

۴۰-

چند مورد، فقط در ارتباط با یکی از هورمون‌هایی که در تولید میوه‌های بدون دانه نقش دارد، به درستی بیان شده است؟

- الف) از طریق تحریک رشد طولی یاخته‌ها، در افزایش طول برخی اندام‌ها نقش دارد.
- ب) سبب افزایش سرعت عبور یاخته‌ها از نقاط واری در چرخه یاخته‌ای می‌شود.
- ج) با تأثیر بر روی یکی از خارجی‌ترین لایه‌های آندوسپرم، تولید آنزیم‌های گوارشی را تحریک می‌کند.
- د) با تحریک نوعی فرایند در گیاهان، سبب افزایش توانایی آن‌ها در جذب آب و مواد معدنی از خاک می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

- «با توجه به الیوان تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان، و، هر دو از اثرات یک نوع از هورمون‌های گیاهی هستند.»
- ۱) افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها به منظور افزایش طول ساقه - از بین بردن گیاهان خودرو در مزارع
 - ۲) تولید میوه‌هایی بدون نیاز به لقاح بین یاخته‌های جنسی نر و ماده - اتصال به دیواره یاخته‌های آندوسپرم و تجزیه آن
 - ۳) تحریک انباشت ساکارز و یون‌های پتاسیم و کلر در یاخته‌های واجد کلروپلاست - جلوگیری از رویش دانه و ایجاد دانه‌رست
 - ۴) افزایش مساحت بخش‌های فتوسنتزکننده گیاه - ایجاد یاخته‌های جدید از طریق نوعی تقسیم بدون کاهش عدد کروموزومی

- ۴۲- چند مورد به ترتیب از شباهت‌ها و تفاوت‌های یاخته‌های موجود در دانه‌گرده رسیده در یک گیاه نهان‌دانه و دولپه‌ای می‌باشد؟
 الف) به دنبال جدا کردن کروماتیدهای خواهری خود، یاخته‌هایی با توانایی لقاح با گامت‌های ماده را ایجاد می‌کند.
 ب) به دنبال نوعی تقسیم بدون کاهش عدد کروموزومی همراه با تقسیم سیتوپلاسم به صورت نابرابر تشکیل می‌شود.
 ج) بلافاصله در سطح خارجی خود، دارای نوعی دیواره یاخته‌ای است که مشاهده تزئینات مختلفی بر روی آن قابل انتظار است.
 د) در صورت پذیرش دانه‌گرده نارس توسط کلانگ گیاه دیگر، رشد کرده و یاخته‌هایی با توانایی تقسیم میتوز در آن ایجاد می‌شوند.

۲-۲ (۴)

۳-۱ (۳)

۱-۲ (۲)

۱-۱ (۱)

۴۳- با توجه به شکل زیر، که نوعی گیاه در طبیعت را نشان می‌دهد، کدام عبارت صحیح است؟

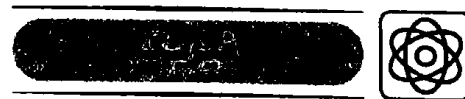
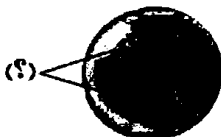
- ۱) ساقه تخصص‌یافته‌ای به منظور تولیدمثل غیرجنسی دارد که به طور افقی روی خاک رشد می‌کند.
 ۲) همه دانه‌های گرده موجود در کیسه گرده آن، به دنبال تشکیل ساختارهای چهارکروماتیدی تشکیل شده‌اند.
 ۳) نوعی گیاه چندساله می‌باشد که بافت‌های مختلف آن توسط انواعی از مرستم‌های نخستین و پسین ساخته می‌شوند.

۴) سال‌ها به رشد رویشی خود ادامه داده و به کمک نوعی اندامک بزرگ در یاخته‌های خود، برگ‌های خود را استوار نگه می‌دارد.

۴۴- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با عبارت زیر متفاوت است؟

«یاخته‌ای که منشأ تشکیل ذخیره غذایی رویان در گیاه است، نسبت به یاخته منشأ رویان فاصله کم‌تری با منفذ تخمک دارد.»

- ۱) در گیاهی که لپه‌ها توانایی فتوسنتز دارند، مواد غذایی آندوسپرم پس از جذب در برگ‌های رویانی، در آن ذخیره می‌شوند.
 ۲) گامت‌های نر پس از ورود به لوله گرده، از طریق آن خود را به دو نوع یاخته با تعداد هسته‌های متفاوت می‌رسانند.
 ۳) هورمونی که توسط بخش ذخیره‌های دانه در ذرت تولید می‌شود، منجر به تولید آنزیم‌هایی می‌شود که دیواره یاخته‌ها را همانند نشاسته تجزیه می‌کنند.
 ۴) به دنبال انجام یک تقسیم میتوز یاخته تخم حاصل از لقاح یاخته تخم‌زاد، رویان تشکیل می‌شود.
 ۴۵- کدام عبارت در خصوص بخشی که در شکل زیر، با علامت سوال مشخص شده، صحیح می‌باشد؟
 ۱) به دنبال تقسیم میتوز یاخته‌هایی با یک مجموعه کروموزومی در کیسه گرده تولید می‌شود.
 ۲) فقط برخی از یاخته‌های حاصل از تقسیم آن به دنبال رشد و تقسیم خود، ساختاری لوله‌مانند را تشکیل می‌دهند.
 ۳) فقط با انجام تقسیم میتوز و جدا کردن کروماتیدهای خواهری خود، دانه‌های گرده‌ای با تزئینات متفاوت تولید می‌کند.
 ۴) یاخته‌های حاصل از تقسیم میتوز آن، از نظر توانایی ردیف کردن کروموزوم‌ها در سطح استوایی یاخته متفاوت است.



۴۶- حلقه‌ای رسانا به مساحت 100cm^2 که سطح آن موازی محور y ها است در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = 0.1\vec{A} + 0.16\vec{J}$ (در SI) قرار دارد. شار مغناطیسی گذرنده از این حلقه چند میلی‌وبر است؟

۸ (۴)

۱۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

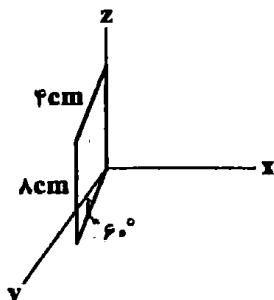
۴۷- در شکل زیر، میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 2mT در جهت محور x ها است. شار مغناطیسی عبوری از قاب رسانای مستطیل شکل چند میکرووبر است؟

۲ (۱)

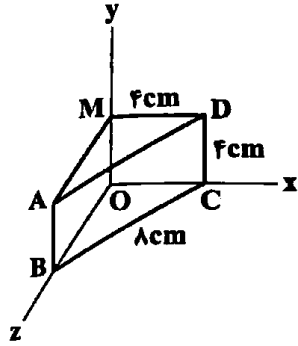
۳/۲ (۲)

۴ (۳)

۶/۴ (۴)



۴۸- در شکل زیر، اگر میدان مغناطیسی به بزرگی 500G در جهت محور Z ها وجود داشته باشد، شار مغناطیسی گذرنده از سطح $ABCD$ چند میکرووبر است؟



- ۸۰ (۱)
- ۸ (۲)
- ۴۰ (۳)
- ۴ (۴)

۴۹- حلقه‌ای رسانا عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} قرار دارد. اگر این حلقه را درجه حول یکی از قطرهایش بچرخانیم، شار مغناطیسی عبوری از آن ۲۰ درصد کاهش می‌یابد و اگر آن را 60° درجه حول یکی از قطرهایش بچرخانیم، شار مغناطیسی از آن درصد کاهش می‌یابد. ($\sqrt{3} = 1/7, \sin 53^\circ = 4/5, \sin 37^\circ = 3/5$)

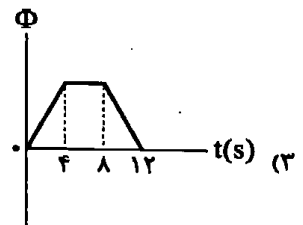
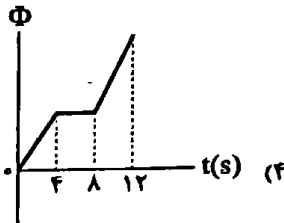
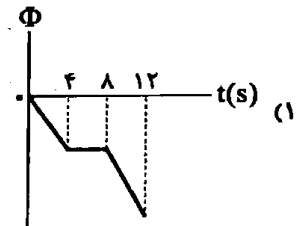
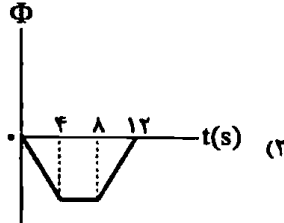
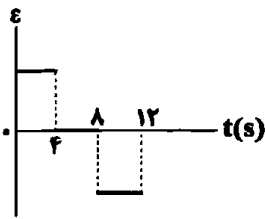
۱۵ و ۵۳ (۴)

۵۰ و ۵۳ (۳)

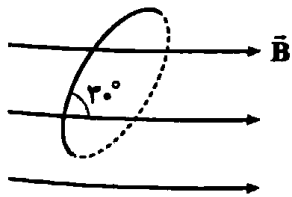
۱۵ و ۳۷ (۲)

۵۰ و ۳۷ (۱)

۵۰- نمودار نیروی محرکه القایی ایجادشده در یک حلقه رسانا مطابق شکل زیر است. نمودار شار مغناطیسی عبوری از این حلقه در بازه زمانی $t=0$ تا $t=12\text{s}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟



۵۱- مطابق شکل زیر، پیچۀ مسطحی به قطر 20cm که شامل 500 دور حلقه است در میدان مغناطیسی \vec{B} قرار دارد. اگر در مدت زمان 0.5s میدان مغناطیسی از 100G به 200G در جهت مخالف تغییر کند، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچۀ برابر چند ولت است؟ ($\pi = 3$)



- ۰/۱۰ (۱)
- ۰/۱۵ (۲)
- ۰/۴۵ (۳)
- ۰/۲۵ (۴)

۵۲- معادله شار مغناطیسی عبوری از حلقه‌ای رسانا به مساحت 50cm^2 که عمود بر راستای خطوط میدان مغناطیسی قرار دارد، در SI به صورت $\Phi = 4t - 2$ است. اگر مقاومت الکتریکی حلقه 2Ω باشد، بار القایی متوسط ایجادشده در حلقه ثانیه سوم چند کولن است؟

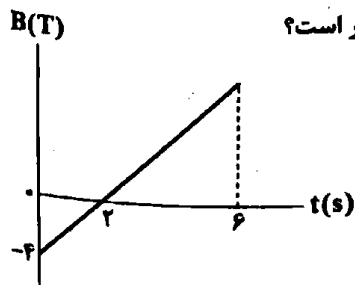
۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

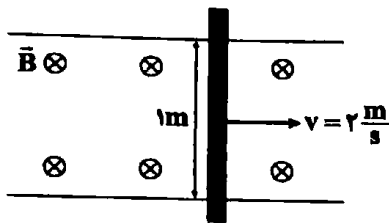
۱ (۱)

۵۳- نمودار تغییرات میدان مغناطیسی برحسب زمان برای حلقه‌ای رسانا به مساحت 100cm^2 که عمود بر خطوط میدان مغناطیسی قرار دارد به شکل زیر است. اگر مقاومت الکتریکی حلقه 2Ω باشد، جریان القایی در لحظه $t = 5\text{s}$ برابر چند آمپر است؟



- ۰/۰۱ (۱)
- ۰/۰۲ (۲)
- ۰/۱ (۳)
- ۰/۲ (۴)

۵۴- مطابق شکل زیر، میله‌ای به طول ۱m و مقاومت الکتریکی 0.5Ω با تندی $2\frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی $100G$ حرکت می‌کند. نیروی محرکه القایی متوسط ایجادشده در دو سر میله چند ولت است؟



۰/۰۲ (۱)

۰/۲ (۲)

۰/۰۴ (۳)

۰/۴ (۴)

۵۵- معادله شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه رسانا در SI به صورت $\Phi = 0.04 \sin(\frac{2\pi}{3}t)$ است. در کدام گزینه جریان القایی متوسط در حلقه

صفر است؟

(۱) ثانیه اول

(۲) ثانیه دوم

(۳) ثانیه سوم

(۴) دو ثانیه سوم

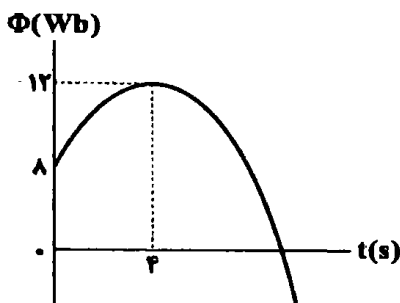
۵۶- نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه رسانا برحسب زمان به صورت سهمی شکل زیر است. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در بازه زمانی $t=1s$ تا $t=2s$ چند واحد SI است؟

۰/۸ (۱)

۱/۲۵ (۲)

صفر (۳)

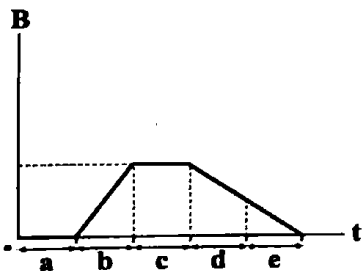
۶ (۴)



۵۷- نمودار زیر، اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} که از درون حلقه رسانایی می‌گذرد، نشان می‌دهد. راستای خطوط میدان مغناطیسی بر

صفحه حلقه عمود است. مقایسه بین اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در پنج مرحله مشخص شده بر روی نمودار در کدام گزینه

به درستی آمده است؟



$$\epsilon_{av_a} = \epsilon_{av_b} = \epsilon_{av_c} = \epsilon_{av_d} = \epsilon_{av_e} \quad (1)$$

$$\epsilon_{av_b} > \epsilon_{av_d} = \epsilon_{av_e} > \epsilon_{av_a} = \epsilon_{av_c} \quad (2)$$

$$\epsilon_{av_b} > \epsilon_{av_d} > \epsilon_{av_e} > \epsilon_{av_a} > \epsilon_{av_c} \quad (3)$$

$$\epsilon_{av_e} > \epsilon_{av_d} > \epsilon_{av_b} > \epsilon_{av_a} > \epsilon_{av_c} \quad (4)$$

۵۸- پیچهای با مساحت 25 cm^2 و 100 دور حلقه، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی \vec{B} قرار دارد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی \vec{B} با زمان طبق

رابطه $B = 2t - 1$ بر حسب SI تغییر کند و مقاومت الکتریکی پیچه 5Ω باشد، در بازه زمانی $t=2s$ تا $t=4s$ چند ژول انرژی در پیچه

مصرف می‌شود؟

(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) صفر (۴) ۲۵

۵۹- حلقه‌ای رسانا در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد و شار مغناطیسی عبوری از آن بار اول در مدت $4s$ و بار دوم در مدت $2s$ با

آهنگ ثابت به تدریج به صفر می‌رسد. اگر نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در حالت اول برابر با ϵ_1 و در حالت دوم برابر با ϵ_2 باشد و

بار الکتریکی شارش شده در حلقه در حالت اول برابر با q_1 و در حالت دوم برابر با q_2 باشد، نسبت $\frac{\epsilon_2}{\epsilon_1}$ و $\frac{q_2}{q_1}$ به ترتیب از راست به چپ در

کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

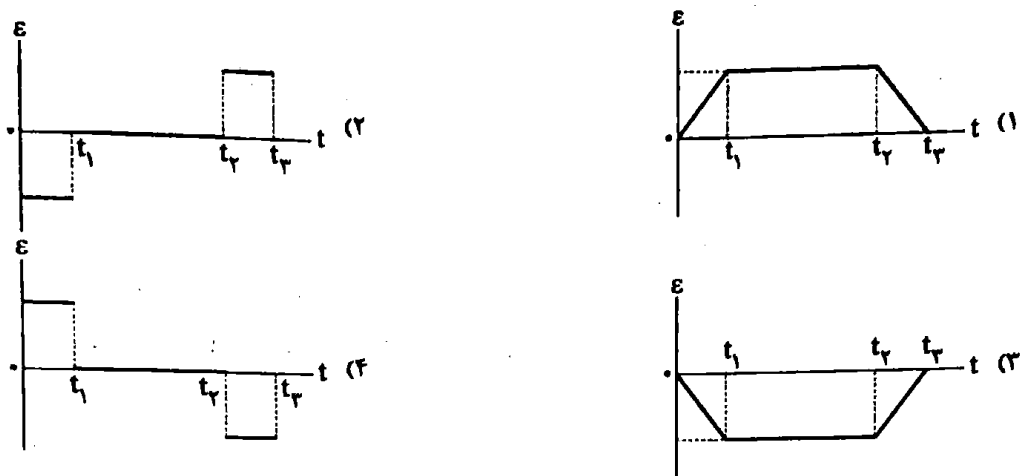
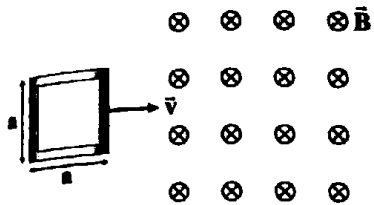
۲ و ۲ (۴)

۱ و ۱ (۳)

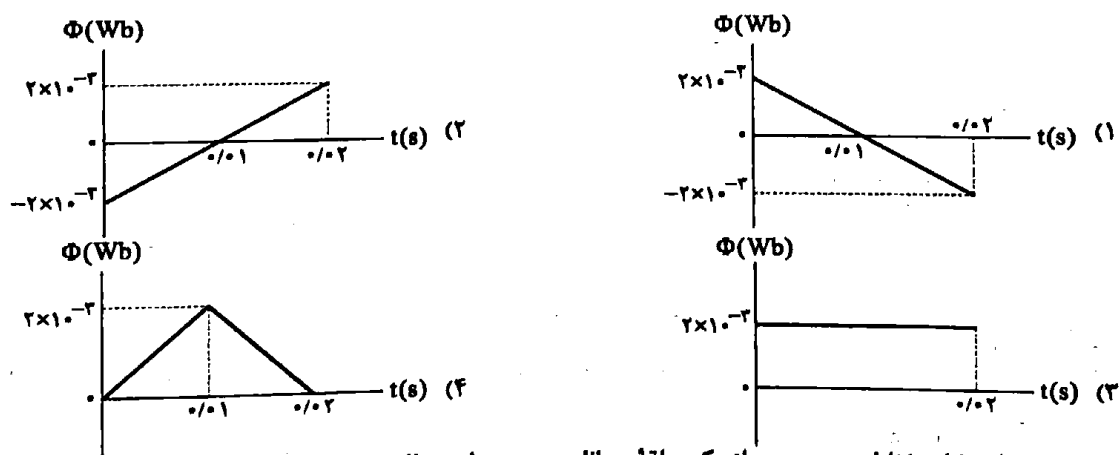
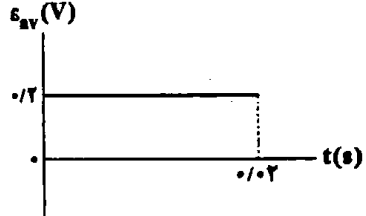
۲ و ۱ (۲)

۱ و ۲ (۱)

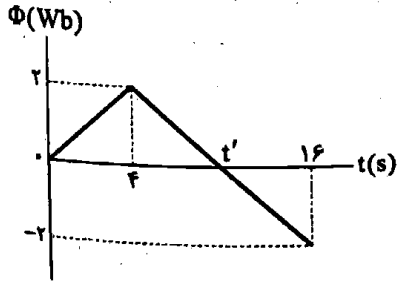
۶۰- در شکل زیر، یک قاب رسانای مربعی شکل با سرعت ثابت \vec{v} عمود بر خطوط میدان مغناطیسی \vec{B} وارد میدان شده و از طرف دیگر میدان خارج می‌شود. نمودار داده شده در کدام گزینه تغییرات نیروی محرکه القایی در قاب را به درستی نشان می‌دهد؟



۶۱- نمودار نیروی محرکه القایی متوسط در یک قاب که مساحت آن 100 cm^2 است، برحسب زمان مطابق شکل زیر است. نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از این قاب برحسب زمان در کدام گزینه به درستی آمده است؟



۶۲- نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه رسانا برحسب زمان، مطابق شکل زیر است. در لحظه t' بزرگی نیروی محرکه القایی در حلقه چند ولت است؟



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

۶۳- معادله شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که شامل ۶۰ حلقه است در SI به صورت $\Phi = 2 \times 10^{-2} \cos(100\pi t)$ می باشد. اندازه نیروی

محركة القایی متوسط در این پیچه در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{200}$ s تا $t_2 = \frac{1}{100}$ s چند ولت است؟

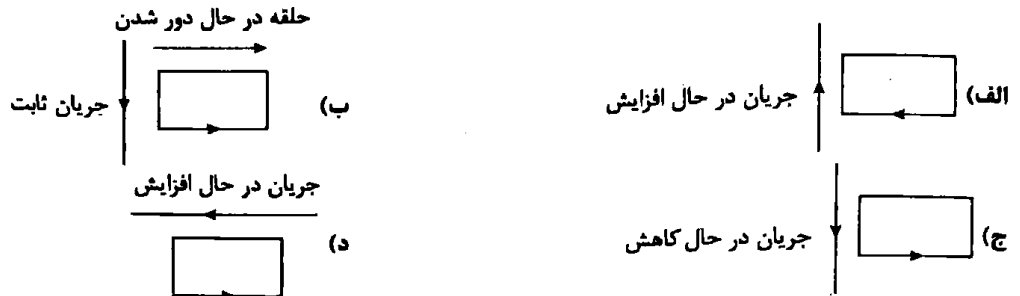
۴۸ (۴)

۲۴ (۳)

۴/۸ (۲)

۲/۴ (۱)

۶۴- در چه تعداد از شکل های زیر جهت جریان القایی در حلقه رسانا به درستی نشان داده شده است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۵- اگر حلقه های رسانا در حالی که در میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} قرار دارد، دستخوش انبساط گرمایی شود، جریانی در جهت ساعتگرد در

آن ایجاد می شود. جهت میدان مغناطیسی \vec{B} به کدام سمت است؟ (حلقه عمود بر صفحه است و به آن از روبه رو نگاه می کنیم).

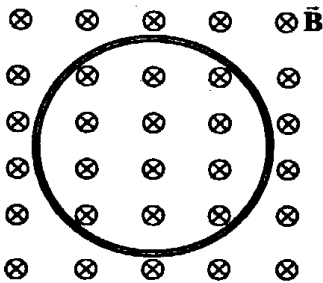
پایین (۴)

بالا (۳)

برون سو (۲)

درون سو (۱)

۶۶- مطابق شکل زیر، حلقه های رسانا عمود بر خطوط میدان مغناطیسی \vec{B} قرار دارد. اگر میدان به طور یکنواخت در بازه زمانی Δt از B به $-B$



تغییر کند، جهت جریان القایی در حلقه در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۱) همواره پادساعتگرد

(۲) ابتدا ساعتگرد و سپس پادساعتگرد

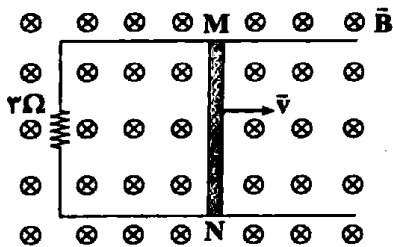
(۳) ابتدا پادساعتگرد و سپس ساعتگرد

(۴) همواره ساعتگرد

۶۷- مطابق شکل زیر، میله رسانای MN به طول $1/5$ m با سرعت $4 \frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی $2/5$ T در حال حرکت

است. جریان القایی در میله برحسب آمپر و مقایسه بین پتانسیل الکتریکی دو نقطه M و N در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (میدان

مغناطیسی کاملاً عمود بر صفحه شکل است و مقاومت الکتریکی سیم های رابط و میله MN صفر است.)



$V_M > V_N$ و ۲ (۱)

$V_N = V_M$ و ۲۱ (۲)

$V_N > V_M$ و ۲ (۳)

$V_M > V_N$ و ۲۱ (۴)

۶۸- در شکل زیر، دو حلقه رسانا در یک صفحه قرار دارند و از حلقه بزرگ تر جریانی در جهت پادساعتگرد عبور می کند. اگر در حلقه کوچک تر،

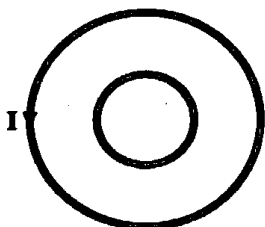
جریانی در جهت ساعتگرد القا شده باشد، کدام گزینه می تواند درست باشد؟

(۱) جریان حلقه بزرگ تر کاهش یافته است.

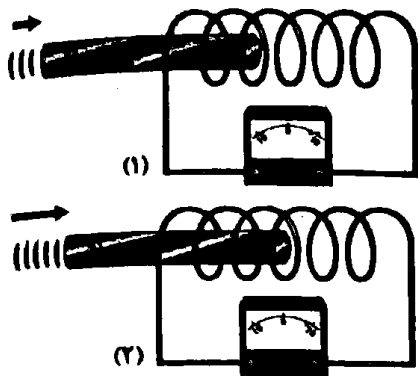
(۲) مساحت حلقه کوچک تر افزایش یافته است.

(۳) حلقه کوچک تر حول یکی از قطره های چرخیده است.

(۴) جریان حلقه بزرگ تر صفر شده است.



۶۹- دو سیملوله مشابه را مطابق شکل های زیر به ولتسنج حساسی وصل کرده ایم. کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟ (آهنرباها مشابهاند ولی با تندی متفاوتی به طرف سیملوله حرکت می کنند.)

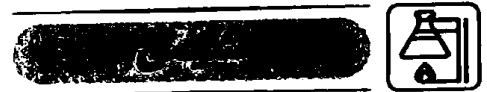


- (۱) ولتسنج (۱) ولتاژ بیشتری را نشان می دهد. زیرا شار مغناطیسی گذرنده از حلقه های سیملوله در شکل (۱) بیشتر است.
 (۲) ولتسنج (۱) ولتاژ کمتری را نشان می دهد. زیرا شار مغناطیسی گذرنده از حلقه های سیملوله در شکل (۱) کم تر است.
 (۳) ولتسنج (۱) ولتاژ بیشتری را نشان می دهد. زیرا آهنگ تغییر شار مغناطیسی گذرنده از حلقه های سیملوله در شکل (۱) بیشتر است.
 (۴) ولتسنج (۱) ولتاژ کمتری را نشان می دهد. زیرا آهنگ تغییر شار مغناطیسی گذرنده از حلقه های سیملوله در شکل (۱) کم تر است.

۷۰- چه تعداد از عبارات های زیر نادرست است؟

- (الف) شدت خاصیت مغناطیسی در آهن در هر شرایطی بیشتر از فولاد است.
 (ب) شدت خاصیت مغناطیسی در فولاد می تواند از آهن بیشتر باشد.
 (ج) خاصیت مغناطیسی در آهن، دائمی و در فولاد، موقتی است.
 (د) آهن ماده فرومغناطیسی و فولاد ماده پارامغناطیسی است.

(۱) ۱ (۲) صفر (۳) ۳ (۴) ۴



۷۱- در واکنش اکسایش چربی ذخیره شده در کوهان شتر ($C_{27}H_{111}O_6$)، سرعت متوسط مصرف اکسیژن چند برابر سرعت واکنش است؟

(۱) ۱۶۱ (۲) ۱۶۳ (۳) ۱۶۵ (۴) ۱۶۷

۷۲- بر اثر انحلال یک مول کلسیم کلرید خشک در مقدار کافی آب، ۸۳ کیلوژول گرما با محیط مبادله می شود. با توجه به آن چه تعداد از عبارات های زیر درست است؟ ($Ca = 40, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$)

- ورزشکاران از بسته حاوی کلسیم کلرید برای سرد کردن محل آسیب دیدگی استفاده می کنند.
- از انحلال کامل ۲/۲۲g کلسیم کلرید خشک در آب، ۱/۶۶ کیلوژول گرما آزاد می شود.
- علامت آنتالپی انحلال آمونیوم نیترات در آب، متفاوت با علامت آنتالپی انحلال کلسیم کلرید خشک در آب است.
- کلسیم کلرید خشک به کندی در آب حل شده و گرما را با سرعت کمی انتقال می دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۳- چه تعداد از عبارات های زیر در ارتباط با کلوسترول درست است؟

- جزو ترکیب های نامحلول در آب است.
- یکی از مواد آلی موجود در برخی غذاها است که مقدار اضافی آن در دیواره رگ ها رسوب می کند که می تواند منجر به سکتة شود.
- شمار گروه های هیدروکسیل و پیوند دوگانه در ساختار آن با هم برابر است.
- در ساختار آن چهار حلقه شش کربنی وجود دارد که به هم پیوسته اند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۴- با توجه به داده های جدول مقابل چه تعداد از عبارات های زیر درست است؟

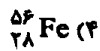
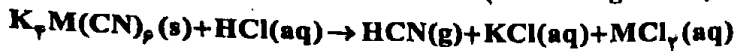
ماده غذایی	ارزش غذایی kcal	۱۰۰g خوراکی	برگه زردآلو	سیب	بادام
چربی (گرم)	۰/۵۱	۰/۱۷	۲۴۱	۵۲	۵۷۹
کلوسترول (میلی گرم)	a	b	c		
کربوهیدرات (گرم)	۷۸/۷۰	۲۴/۲۰	۲۵/۹۰		
پروتئین (گرم)	۳/۳۹	۰/۲۶	۲۱/۲۰		

• مقایسه میان مقادیر نامعلوم در جدول به صورت $b < a < c$ است.

- اگر بدن فردی نیاز فوری و ضروری به تأمین انرژی داشته باشد، برگه زردآلو پیشنهاد می شود.
- مصرف بادام برای فعالیت های فیزیکی که در مدت طولانی تری انجام می شوند مناسب تر از دو ماده غذایی دیگر است.
- اگر یک فرد ۷۰ کیلوگرمی، ۱۵۰ گرم سیب خورده باشد، برای مصرف انرژی حاصل از آن باید ۱۵ دقیقه پیاده روی کند (آهنگ مصرف انرژی در پیاده روی $= 190 kcal.h^{-1}$)

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۵- اگر در واکنش زیر پس از گذشت ۴۵ ثانیه، جرم کلرید فلز M حل شده در محلول آن برابر با ۰/۶۳۵ گرم و سرعت متوسط تولید گاز (با فرض شرایط STP) برابر با $۸۹۶ \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، M کدام فلز است؟ ($\text{Cl} = ۳۵/۵ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۷۶- ۱۲ مول گاز آمونیاک را وارد یک ظرف بسته ۴ لیتری می‌کنیم تا در شرایط مناسب به گازهای هیدروژن و نیتروژن تجزیه شود. اگر پس از گذشت ۱۵ دقیقه از آغاز واکنش، شمار مول‌های درون ظرف برابر با ۱۵ باشد، سرعت متوسط واکنش در این مدت چند مول بر لیتر بر ساعت بوده است؟

$$۱/۵ (\text{۴})$$

$$۰/۷۵ (\text{۳})$$

$$۰/۵ (\text{۲})$$

$$۱/۷۵ (\text{۱})$$

۷۷- اگر دومین عضو خانواده استرها به طور کامل بسوزد، سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن، چند برابر سرعت متوسط تولید گاز کربن دی‌اکسید خواهد بود؟

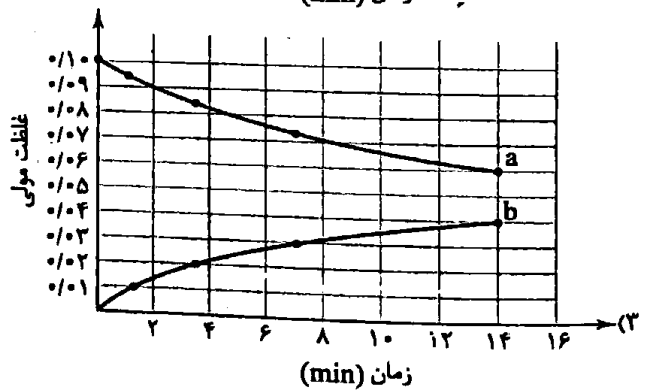
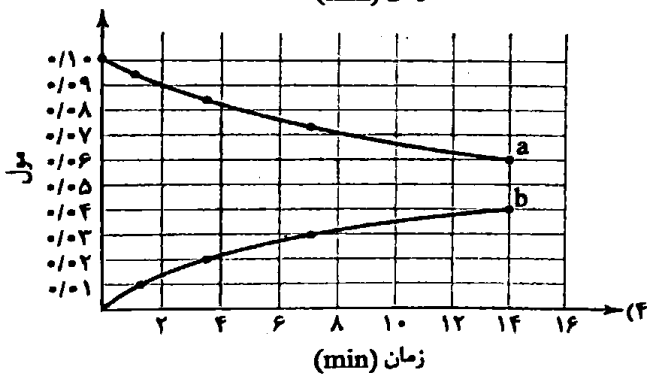
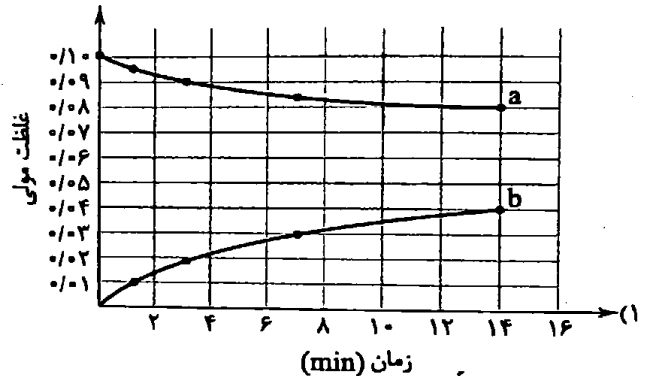
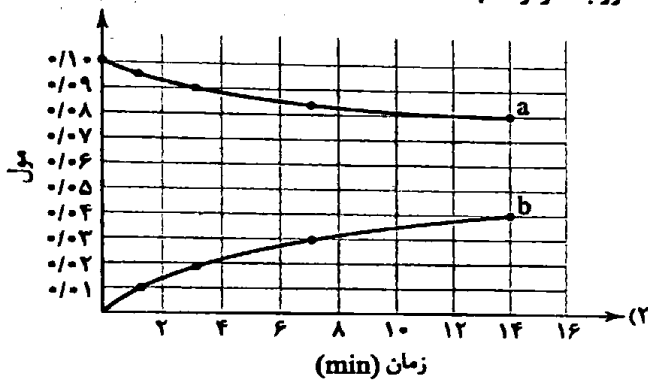
$$\frac{۶}{۷} (\text{۴})$$

$$\frac{۷}{۶} (\text{۳})$$

$$\frac{۳}{۴} (\text{۲})$$

$$\frac{۴}{۳} (\text{۱})$$

۷۸- کدام یک از نمودارهای زیر را می‌توان به گلوکز و آب در واکنش تبدیل مالتوز به گلوکز نسبت داد؟



۷۹- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- در مالتوز (قند موجود در میوه‌ها)، شمار اتم‌های هیدروژن، دو برابر شمار اتم‌های اکسیژن است.
- چهره پنهان ردپای غذا نشان می‌دهد که سالانه حدود ۳۰٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد و به زیاده تبدیل می‌شود.
- با فرض این‌که جمعیت جهان ثابت بماند، تقاضا برای غذا نیز ثابت می‌ماند.
- سهم تولید گاز CO_p در ردپای غذا به تقریب برابر با سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

$$۴ (\text{۴})$$

$$۳ (\text{۳})$$

$$۲ (\text{۲})$$

$$۱ (\text{۱})$$

۸۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با پلی‌سیانواتن درست است؟

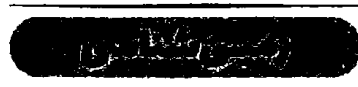
- شمار اتم‌های کربن و هیدروژن مونومر آن با هم برابر است.
- یکی از کاربردهای آن، تولید پتوی مسافرتی است.
- در هر واحد تکرار شونده از آن، یک پیوند سه‌گانه وجود دارد و سایر پیوندها یگانه هستند.
- اگر در ساختار آن، گروه سیانو را با اتم کلر، جایگزین کنیم، پلیمر حاصل در تولید کیسه خون به کار می‌رود.

$$۴ (\text{۴})$$

$$۳ (\text{۳})$$

$$۲ (\text{۲})$$

$$۱ (\text{۱})$$



۹۶- سنگ‌های آذرآواری، حاصل سخت‌شدن در است.

- (۱) گدازه‌ها - محیط دریایی کم‌عمق
(۲) تفرها - محیط دریایی کم‌عمق
(۳) گدازه‌ها - سطح زمین
(۴) تفرها - سطح زمین

۹۷- پوسته جدید اقیانوسی، در کدام محل تشکیل می‌شود؟

- (۱) رشته‌کوه‌های میان‌اقیانوسی
(۲) جزایر قوسی
(۳) درازگودال اقیانوسی
(۴) سواحل اقیانوس‌ها

۹۸- مشاهده چند لایه متناوب از توف در یک منطقه نشانه چیست؟

- (۱) خروج متناوب گدازه و تفر از آتشفشان
(۲) تغییر عمق آب دریا در سال‌های مختلف
(۳) خروج ذرات متفاوت تفر در هر فعالیت آتشفشان
(۴) خروج متناوب خاکستر در مراحل مختلف فعالیت آتشفشان

۹۹- آتشفشان‌ها حداکثر از بخش اطلاعاتی در اختیار ما می‌گذارند.

- (۱) پوسته زیرین
(۲) گوشته زیرین
(۳) گوشته بالایی
(۴) هسته خارجی

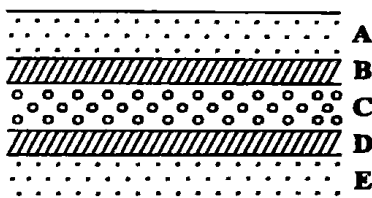
۱۰۰- اگر شکل زیر، بخشی از یک ناودیس خوابیده باشد، آن‌گاه

(۱) از لایه A تا E به ترتیب سن لایه‌ها افزایش می‌یابد.

(۲) لایه‌های A و E قدیمی‌ترین لایه‌ها هستند.

(۳) از لایه A تا C سن لایه‌ها افزایش و بعد از آن کاهش می‌یابد.

(۴) لایه B از لایه C جوان‌تر است.



۱۰۱- تغییرات گاز در آب‌های می‌تواند نشانه‌ای از وقوع زمین‌لرزه باشد.

- (۱) رادون - زیرزمینی
(۲) رادون - سطحی
(۳) آرگون - زیرزمینی
(۴) آرگون - سطحی

۱۰۲- در حال حاضر در ایران، از دهانه آتشفشان‌های گازهای خارج می‌شود.

- (۱) تفتان و سیلان - گوگرد و بخار آب
(۲) دماوند و سیلان - گوگرد و بخار آب
(۳) دماوند و سیلان - گوگرد و کربن‌دی‌اکسید
(۴) سهند و دماوند - بخار آب و کربن‌دی‌اکسید

۱۰۳- رشته‌کوه البرز از آغاز شکل‌گیری رشته‌کوه زاگرس با بسته‌شدن تشکیل شد.

- (۱) قبل - تئیس کهن
(۲) قبل - تئیس نوین
(۳) بعد - تئیس کهن
(۴) بعد - تئیس نوین

۱۰۴- ذخایر عظیم گاز و ذخایر فلزی به ترتیب از منابع اقتصادی کدام پهنه‌های زمین‌ساختی ایران هستند؟

- (۱) کپه‌داغ و زاگرس
(۲) ایران مرکزی و شرق و جنوب شرق
(۳) کپه‌داغ و ارومیه - دختر
(۴) ایران مرکزی و سهند - بزمان

۱۰۵- کدام ویژگی مربوط به پهنه زمین‌ساختی ایران مرکزی است؟

- (۱) فرورانش تئیس نوین به زیر ایران مرکزی
(۲) تاقدیس‌های متوالی
(۳) دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب
(۴) وجود سنگ‌های یزکامبرین تا سنوزویک

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۲/۱۴

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

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

عناوین مراد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

تعداد سوال	تعداد سوال	تعداد سوال	تعداد سوال	عنوان	ردیف
۲۰	۱	۲۰	۱	ریاضیات	۱
۲۵	۴۵	۲۱	۲۵	زیست‌شناسی	۲
۳۰	۷۰	۴۶	۲۵	فیزیک	۳
۲۵	۹۵	۷۱	۲۵	شیمی	۴
۱۰	۱۰۵	۹۶	۱۰	زمین‌شناسی	۵

۱

$$x \rightarrow -2^+ \Rightarrow \begin{cases} |x+2| = x+2 \\ [2x] = -4 \\ [-2x] = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -2^+} \frac{|x+2| + [2x]}{x+1 - [-2x]} = \lim_{x \rightarrow -2^+} \frac{(x+2) + (-4)}{x+1-2}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -2^+} \frac{x-2}{x-2} = 1$$

هرگاه $x \rightarrow \frac{1}{y}^+$ مقدار $[2x]$ برابر ۱ خواهد بود و در نتیجه داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{y}^+} \frac{\cos^2(\pi x)}{[2x] - \sin(\pi x)} = \lim_{x \rightarrow \frac{1}{y}^+} \frac{1 - \sin^2 \pi x}{1 - \sin \pi x}$$

$$\stackrel{\cdot}{=} \lim_{x \rightarrow \frac{1}{y}^+} \frac{(1 - \sin \pi x)(1 + \sin \pi x)}{1 - \sin \pi x} = 1 + \sin\left(\frac{\pi}{y}\right) = 1 + 1 = 2$$

با جای‌گذاری $x = \frac{1}{y}$ در تابع به حالت مبهم $\frac{0}{0}$ می‌رسیم، لذا داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{y}^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \frac{1}{y}^+} \frac{(fx-2) + \sqrt{2x-1}}{(Ax^2-1) + \sqrt{2x-1}}$$

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

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{1}{y}^+} \frac{\sqrt{2x-1}(2\sqrt{2x-1}+1)}{\sqrt{2x-1}((\sqrt{2x-1})(fx^2+2x+1)+1)} = \frac{0+1}{0+1} = 1$$

چون حد مخرج در $x=5$ برابر صفر است و جواب حد عددی

حقیقی است، پس باید صورت کسر نیز در $x=5$ برابر صفر باشد، پس داریم:

$$7x+5+b=0 \Rightarrow b=-35 \quad (*)$$

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{7x-35}{x^2+2x-35} \stackrel{(*)}{=} \lim_{x \rightarrow 5} \frac{7(x-5)}{(x-5)(x+7)} = \frac{7}{5+7} = \frac{7}{12} = a \quad (**)$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} \frac{12a \cos^2 x - 6 \cos x - 1}{7 \cos x + 2b} \stackrel{(*)}{=} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{7 \cos^2 x - 6 \cos x - 1}{7 \cos x - 7} \stackrel{(**)}{=} \frac{0}{0}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(7 \cos x + 1)(\cos x - 1)}{7(\cos x - 1)} = \frac{7+1}{7} = \frac{8}{7} = \frac{4}{2.5}$$

ابتدا ضابطه توابع f و g را می‌یابیم. در تابع $f(x)$ $(2, -1)$

رأس سهمی است، پس ضابطه تابع f به صورت زیر قابل بیان است:

$$f(x) = a(x-2)^2 - 1 \stackrel{\text{یا توجه به شکل}}{f(0)=0} \Rightarrow a(0-2)^2 - 1 = 0 \Rightarrow 4a = 1$$

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

$$\xrightarrow{\text{تلاقی با محور } x \text{ ها}} \frac{1}{4}(x-2)^2 - 1 = 0 \Rightarrow (x-2)^2 = 4$$

$$\Rightarrow x-2 = \pm 2 \Rightarrow x = 0, 4$$



تابع f فقط در $x=1$ حد ندارد، ولی قدرمطلق تابع f در این

نقطه دارای حد است:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 1^+} |f(x)| = |-2| = 2 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} |f(x)| = |2| = 2 \end{cases}$$

پس تابع $y = |f(x)|$ در همه نقاط دارای حد است.

۲

$$x \rightarrow (-2)^+ \text{ یعنی } x > -2 \xrightarrow{\text{توان}} x^2 < 4 \xrightarrow{\text{مکوس}} \frac{1}{x^2} > \frac{1}{4}$$

$$\xrightarrow{x(-8)} \frac{-8}{x^2} < -2 \text{ یعنی } \frac{-8}{x^2} \rightarrow (-2)^-$$

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^+} \left[\frac{-8}{x^2} \right] = [(-2)^-] = -3$$

حد تابع f در هر نقطه‌ای مثل $x=a$ از ضابطه بالایی

محاسبه می‌شود و در نتیجه در همه نقاط دارای حد است.

۳

$$\lim_{x \rightarrow 1} [f(x)] = [2^-] = 1$$

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

توجه:

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

$$\xrightarrow{x(-4)} \frac{-4}{x} < -2 \text{ یعنی } \frac{-4}{x} \rightarrow -2^- \Rightarrow t \rightarrow -2^-$$

$$\Rightarrow \text{خواسته سوال} = 1+2=3$$

فرض کنید $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ باشد، لذا داریم:

$$\lim_{x \rightarrow a} (f(x) + \sqrt{f(x)}) = L + \sqrt{L} = 12 \xrightarrow{L>0} \sqrt{L} = 12 - L$$

$$\xrightarrow{\text{توان}} L = 144 - 24L + L^2 \Rightarrow L^2 - 25L + 144 = 0$$

$$\Rightarrow (L-9)(L-16) = 0 \Rightarrow \begin{cases} L=9 \\ L=16 \end{cases} \Rightarrow \text{غ ق غ ق (در معادله صدق نمی‌کند)}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow a} f(x) = 9$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow a} \frac{2+f(x)}{\sqrt{2f(x)}-1} = \frac{2+9}{\sqrt{2 \times 9}-1} = \frac{11}{3-1} = \frac{11}{2}$$

به خاطر وجود تابع $[x^2]$ ، ضابطه پایینی برای همه اعداد صحیح بازه $(-1, -\infty)$ ناپیوسته است، پس تابع در بی شمار نقطه ناپیوسته است، به عنوان مثال:

$$f(-2) = [-8] - [4] = -12$$

$$\lim_{x \rightarrow -2^+} f(x) = [-8^+] - [4^-] = -8 - 3 = -11$$

$$\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) = [-8^-] - [4^+] = -9 - 4 = -13$$

برای این که تابع داده شده همواره پیوسته باشد، باید زیر رادیکال نامنفی باشد، پس:

$$6x^2 + (m+2)x + \frac{m}{2} \geq 0$$

شرط آن که سه جمله ای درجه دوم $ax^2 + bx + c$ همواره نامنفی باشد، آن است که:

$$\begin{cases} a > 0 \\ \Delta \leq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = 6 > 0 \quad (\checkmark) \\ \Delta = (m+2)^2 - 4 \times 6 \times \frac{m}{2} \leq 0 \Rightarrow m^2 + 6m + 9 - 12m \leq 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m^2 - 6m + 9 \leq 0 \Rightarrow (m-3)^2 \leq 0$$

که این رابطه فقط به ازای $m=3$ برقرار است.

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sqrt{x}-1}{1-\sqrt{x}} = \frac{0}{0}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x^2} + \sqrt{x} + 1)(1 + \sqrt{x})}{(1-\sqrt{x})(1+\sqrt{x})(\sqrt{x^2} + \sqrt{x} + 1)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{-(1-\sqrt{x})(1+\sqrt{x})}{(1-\sqrt{x})(\sqrt{x^2} + \sqrt{x} + 1)} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{-(1+\sqrt{x})}{\sqrt{x^2} + \sqrt{x} + 1} \\ &= \frac{-(1+1)}{1+1+1} = -\frac{2}{3} \end{aligned}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = [-(1^-)] + a = [(-1)^+] + a = -1 + a$$

$$\Rightarrow -\frac{2}{3} = -1 + a \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$

در مجموعه $\{1, 2, 3, \dots, 30\}$ ، ۱۰ عدد داریم که مضرب بوده و ۲۰ عدد مضرب ۳ نیستند، لذا داریم:

$$P(A) = \frac{10}{30} = \frac{1}{3}$$

پس خط g از دو نقطه $(0, -1)$ و $(2, 0)$ گذشته است، لذا داریم:

$$\begin{aligned} m &= \frac{-1-0}{0-2} = \frac{1}{2} \quad \text{معادله } y-0 = \frac{1}{2}(x-2) \Rightarrow y = g(x) = \frac{1}{2}x - 1 \\ \Rightarrow g(2x) &= \frac{1}{2}(2x) - 1 = x - 1 \end{aligned}$$

و اما خواسته سؤال:

$$\begin{aligned} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) + x^2 - 5x + 4}{g(2x) + x^2 - x - 6} &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\frac{1}{2}(x-2)^2 - 1 + x^2 - 5x + 4}{x - 1 + x^2 - x - 6} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\frac{1}{2}x^2 - x + 1 - 1 + x^2 - 5x + 4}{x^2 - 6} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\frac{1}{2}x(x-4) + (x-4)(x-1)}{(x-4)(x^2 + 2x + 16)} \end{aligned}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-4)(\frac{1}{2}x + x - 1)}{(x-4)(x^2 + 2x + 16)} = \frac{\frac{1}{2} \times 2 + 2 - 1}{16 + 16 + 16} = \frac{1}{24} = \frac{1}{12}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = a \times 2^2 + 2^2 - 2 = 9a + 1$$

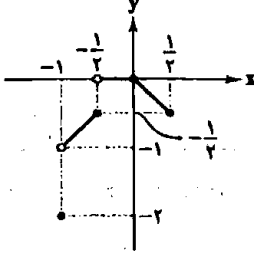
$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = (a \log_{\sqrt{2}} 2) - 2 \times 2 = (a \log_{\frac{1}{2}} 2) - 4 = 2a - 6$$

$$\text{شرط پیوستگی} \rightarrow 9a + 1 = 2a - 6 \Rightarrow 7a = -7 \Rightarrow a = -1$$

$$f(2) = -(2)^2 + 2^2 - 2 = -16 + 4 = -12$$

نمودار تابع را در این بازه رسم می کنیم.

$$\begin{aligned} -1 \leq x \leq \frac{1}{2} &\rightarrow x(-2) \rightarrow -1 \leq -2x \leq 2 \\ -1 \leq -2x < 0 &\rightarrow [-2x] = -1 \rightarrow y = x(-1) = -x ; 0 < x \leq \frac{1}{2} \\ 0 \leq -2x < 1 &\rightarrow [-2x] = 0 \rightarrow y = x \times 0 = 0 ; -\frac{1}{2} < x \leq 0 \\ 1 \leq -2x < 2 &\rightarrow [-2x] = 1 \rightarrow y = x \times 1 = x ; -1 < x \leq -\frac{1}{2} \\ -2x = 2 &\rightarrow x = -1 \rightarrow y = (-1)(2) = -2 ; x = -1 \end{aligned}$$



همان طور که در شکل دیده می شود، این تابع در دو نقطه $\{-\frac{1}{2}, -1\}$ ناپیوسته است.

ابتدا ضابطه تابع را کمی ساده می کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} |x| + [-x] & -1 < x < 1 \\ 1 + \sin(\pi x) & x = \pm 1 \\ [x^2] - [-x^2] & x < -1 \text{ یا } x > 1 \end{cases}$$

بررسی سایر گزینه‌ها

(۱) در روش قلمه زدن نیز از قطعات دارای یاخته‌های مریستمی (مانند جوانه‌های ساقه) استفاده می‌شود.

(۲) توجه داشته باشید در روش خوابانیدن، فقط یک گیاه نقش دارد و از قطعات گیاهان دیگر استفاده نمی‌شود.

(۴) در روش پیوند زدن، قطعه‌ای از یک گیاه مانند جوانه یا شاخه که گره دارد روی تنه گیاه پایه، پیوند زده می‌شود. در خوابانیدن نیز از محل دارای گره ساقه یا شاخه، ریشه و ساقه برگ‌دار ایجاد می‌شود.

۲۲

ریشه در گیاهان تک‌لیه و ساقه در گیاهان دولیه در مرکز خود بافت زمینه‌ای حاوی پارانشیم دارند. در گیاهان دولیه، مواد غذایی آندوسپرم جذب لپه‌ها و در آن‌جا ذخیره می‌شود. پیش از رشد لپه‌ها و تحلیل رفتن آندوسپرم، مواد غذایی مورد نیاز یاخته‌های رویان در حال تشکیل از آندوسپرم تأمین می‌شود.

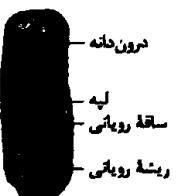
بررسی سایر گزینه‌ها

(۱) یاخته کوچک‌تری که بر اثر نخستین تقسیم تخم اصلی به وجود می‌آید، رویان را شکل می‌دهد. توجه کنید رویان قلبی‌شکل (که در ادامه لپه‌ها را می‌سازد)، در گیاهان دولیه دیده می‌شود.

(۳) مطابق شکل زیر، بیشتر حجم دانه در گیاهان دولیه، توسط لپه‌ها اشغال می‌شود. لپه‌ها، حاصل تقسیم رویان هستند و عدد کروموزومی مشابهی با آن دارند (دیبلوئید هستند). یاخته‌های تریپلوئید (دارای سه مجموعه کروموزومی) در آندوسپرم گیاهان دیپلوئید وجود دارند.



(۴) مطابق شکل زیر، در دانه گیاهان تک‌لیه، بیشتر بخش‌های پوسته دانه بالغ با آندوسپرم در تماس است؛ نه رویان.



۲۳ موارد «الف»، «ب» و «د» به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد

(الف) اکسین و جیبرلین، در افزایش رشد طولی یاخته‌ها نقش دارند. هر دو هورمون برای تولید میوه‌های بدون دانه مورد استفاده قرار می‌گیرند.

(ب) اکسین و جیبرلین، در درشت شدن میوه‌ها مؤثرند. اکسین جوانه راسی، با تحریک تولید اتیلن در جوانه جانبی، مانع رشد جوانه‌های جانبی گیاه می‌شود.

(ج) اتیلن در ریزش برگ نقش دارد. بستن روزنه‌های هوایی و جلوگیری از رویش دانه و رشد جوانه‌ها، از عملکردهای آبسزیک اسید است.

(د) توجه داشته باشید جیبرلین و اتیلن، باعث رها شدن آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های گیاهی می‌شوند. جیبرلین، باعث آزادسازی آنزیم تجزیه‌کننده نشاسته (آمیلاز) از یاخته‌های خارجی‌ترین لایه آندوسپرم می‌شود. اتیلن، آزادسازی آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ای برای ریزش برگ را تحریک می‌کند. جیبرلین، تقسیم یاخته‌ای را تحریک می‌کند و بدین طریق، سرعت چرخه یاخته‌ای را افزایش می‌دهد. با افزایش سرعت چرخه مدت‌زمان آن کاهش می‌یابد.

۲ احتمال قبولی این دو نفر، دو پیشامد مستقل است، لذا طبق اطلاعات مسئله داریم:

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$$

$$\frac{P(A) = 2P(B)}{P(A) = 2P(B)} \rightarrow P(A \cap B) = 2(P(B))^2 \quad (*)$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = 2P(B) - 2(P(B))^2$$

$$P(\text{دقیقاً یک نفر قبول شود}) = P(A - B) + P(B - A)$$

$$= P(A) + P(B) - 2P(A \cap B) = 2P(B) - 4(P(B))^2$$

$$\xrightarrow{\text{فرض تست}} P(A \cup B) = 1/25(P(A - B) + P(B - A))$$

$$\Rightarrow 2P(B) - 2(P(B))^2 = \frac{1}{25}((2P(B)) - 4(P(B))^2)$$

$$\Rightarrow 12P(B) - 8(P(B))^2 = 15P(B) - 20(P(B))^2 \Rightarrow P(B) = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = 2(P(B))^2 = 2\left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{8}$$

$$\Rightarrow P(\text{هر دو قبول شوند}) = P(A \cap B) = \frac{1}{8}$$

۴ چون A و B مستقل هستند، داریم:

$$\begin{cases} P(A \cap B') = P(A) \times P(B') = \frac{1}{6} & (1) \\ P(A \cap B) = P(A) \times P(B) = \frac{1}{12} & (2) \end{cases} \xrightarrow{(1)+(2)} \frac{P(B')}{P(B)} = 2$$

$$\Rightarrow P(B') = 2P(B) \Rightarrow 1 - P(B) = 2P(B) \Rightarrow P(B) = \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{در (۲)}} P(A) \times \frac{1}{3} = \frac{1}{12} \Rightarrow P(A) = \frac{1}{4} \quad (۳)$$

$$\Rightarrow P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{1}{4} + \frac{1}{3} - \frac{1}{12} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$

۳ با مشخص نبودن جنسیت نفر دوم، می‌توانیم فرض کنیم که نفر دوم اصلاً خارج نشده است، پس مثل این است که در این سوال دو نفر از اتوبوس پیاده می‌شوند.

اولین نفر مرد

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B|A) = \frac{5}{9} \times \frac{4}{8} = \frac{5}{18}$$

دومین نفر زن

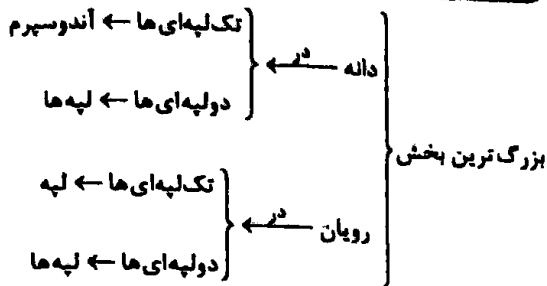
۱ اگر پیشامد بارش برف را با B و پیشامد وقوع تصادف را با A نمایش دهیم، داریم:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{1/15}{1/9} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$$



۳ شکل سوال، روش خوابانیدن را برای تکثیر گیاهان نشان می‌دهد. در روش خوابانیدن، بخش‌هایی از ساقه یا شاخه برگ‌دار و گره‌دار را در محل گره با خاک می‌پوشانند. به تدریج از محل گره‌های این بخش، ریشه تشکیل می‌شود که نوعی اندام زیرزمینی است. در روش قلمه زدن نیز قطعاتی از ساقه برگ‌دار را در آب یا خاک قرار می‌دهند تا ریشه تولید کند. ساقه برگ‌دار گیاهان، جوان بوده و یاخته‌های سبزینه‌دار دارد، بنابراین می‌تواند توانایی فتوسنتز داشته باشد.

۳



پروسی گلینه‌ها

- ۱) ساختار مرتبطکننده رویان به گیاه مادر، به ریشه رویانی متصل است، نه لپه‌ها.
- ۲) لپه و سایر قسمت‌های رویان، حاصل تقسیم میتوزهای متوالی با تقسیم سیتوپلاسم نابرابر تخم اصلی‌اند.
- ۳) یاخته‌های لایه گلوتن دار آندوسپرم، برای هورمون جیبرلین دارای گیرنده‌اند.
- ۴) در لوبیا عدد کروموزومی یاخته‌های لپه‌ها و پوسته دانه، یکسان (2n) است.

۴

دانه‌های گرده رسیده، برخلاف دانه‌های گرده نارس، دارای دیواره‌ای متخلخل (منفذدار) می‌باشند.

پروسی سایر گلینه‌ها

- ۱) همه دانه‌های گرده ابتدا در بساک تولید می‌شوند.
- ۲) دانه‌های گرده نارس حاصل تقسیم کاستمان و دانه‌های گرده رسیده حاصل تقسیم رشتمان می‌باشند.
- ۳) دانه‌های گرده رسیده برخلاف دانه‌های گرده نارس، در اثر گرده‌افشانی از بساک خارج می‌شوند.

۲

پیاز برخلاف غده می‌تواند به ریشه‌های گیاه متصل باشد.

پروسی سایر گلینه‌ها

- ۱) ساقه رونده برخلاف زمین‌ساقه در سطح خاک (نه زیر خاک) رشد می‌کند.
- ۲) یاخته‌های ساقه رونده برخلاف یاخته‌های پیاز، دارای سبزیسه می‌باشند و توانایی فتوسنتز دارند.
- ۴) هم زمین‌ساقه و هم غده در سطح خود دارای جوانه می‌باشند.

۲

منظور خزه و سرخس است. این گیاهان توانایی تولید یاخته‌های جنسی دارای وسیله حرکتی را دارند.

بدون آوند	خزه‌ها	بدون دانه	بدون گل
آونددار	نهان دانگان	دانه‌دار	گل‌دار

۱

با توجه به شکل‌های سؤال، در لوله «الف»، غلظت هورمون اکسین اندک و سیتوکینین زیاد است. در لوله «ب» برعکس. سیتوکینین باعث تأخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی و زرد شدن برگ‌ها می‌شود و به هورمون جوانی معروف است. اما اتیلن از آن‌جایی که باعث جلوگیری از رشد و ریزش برگ می‌شود، تجزیه سبزینه برگ‌ها را سریع‌تر می‌نماید.

پروسی سایر گلینه‌ها

- ۲) دقت داشته باشید این اکسین است که در ساختن سموم کشاورزی کاربرد دارد؛ نه سیتوکینین.
- ۳) اکسین و جیبرلین، هر دو می‌توانند باعث رشد طولی یاخته‌های ساقه شوند. در ساقه جوان، می‌توان یاخته‌های فتوسنتزکننده و سبزرنگ مشاهده کرد.
- ۴) هورمون جیبرلین (نه اکسین) چنین اثری دارد. جیبرلین بر خارجی‌ترین لایه آندوسپرم اثر گذاشته و تولید آنزیم‌های گوارشی توسط این لایه (مثل آمیلاز) را تحریک می‌کند. این آنزیم‌ها ذخایر قندی آندوسپرم را تجزیه خواهند کرد.

۳

موارد «الف»، «ب» و «ج» عبارت صورت سؤال را به درستی کامل می‌کنند.

پروسی موارد

- الف) اگر گل مورد نظر، حلقه‌های اول و دوم را نداشته باشد، اما حلقه‌های جنسی را داشته باشد، می‌تواند گل دوجنسی باشد.
- ب) غده سبب‌زمینی در ایجاد چندین گیاه سبب‌زمینی نقش دارد. این غده محل ذخیره مواد است و هنگام آزادسازی مواد ذخیره‌شده تبدیل به محل منبع می‌شود.
- ج) گل ماده که تنها یک تخمک داشته باشد، دارای یک یاخته میوزدهنده است. همه یاخته‌های لقاح‌دهنده (زامه - تخم‌زا - دوهسته‌ای) در گل ماده تولید می‌شوند.
- د) ریشه گیاه آلبالو در تولیدمثل غیرجنسی آن نقش دارد. ریشه آلبالو نوعی ساقه تخصص‌یافته نیست.

۴

منظور زامه‌ها، تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای است. در لپان‌دانگان، زامه‌ها پس از گرده‌افشانی تولید می‌شوند.

پروسی سایر گلینه‌ها

- ۱) همه این یاخته‌ها در هر هسته خود فقط یک مجموعه فام‌تن دارند.
- ۲) همه این یاخته‌ها در تخمدان (بخش متورم داخلی‌ترین حلقه گل) یافت می‌شوند.
- ۳) همه این یاخته‌ها حاصل تقسیم میتوز نوعی یاخته تک‌لاد می‌باشند.

۱

کدو دارای گلبرگ‌های زرد است که می‌تواند ناشی از تجمع مقادیر زیاد کاروتنوئید باشد.

پروسی سایر گلینه‌ها

- ۲) این ویژگی فقط در رابطه با گل‌های کدوی ماده صدق می‌کند.
- ۳) این موضوع فقط در رابطه با گل‌های کدوی نر صدق می‌کند. منظور از یاخته‌هایی با دیواره خارجی منفذدار، دانه گرده رسیده است.
- ۴) گل‌های هر گیاه کدو، تک‌جنسی‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) منظور سرخس‌ها، نهان‌دانگان و بازدانگان می‌باشد. فقط سرخس‌ها توانایی تولید دانه ندارند.

(۲) منظور نهان‌دانگان و بازدانگان است. فقط نهان‌دانگان توانایی تولید گل (جذب‌کننده حشرات و پرنده‌گان) را دارند.

(۳) منظور خزّه است. دقت کنید خزّه‌ها با این‌که آوند ندارند، اما توانایی جابه‌جایی آب و مواد معدنی بین یاخته‌های قسمت‌های مختلف پیکر خود را به خصوص از طریق پلاسمودسم‌ها دارند.

(۴) به جز گزینه (۴)، بقیه گزینه‌ها نادرست هستند. گل ناکامل می‌تواند تک یا دوجنسی باشد، از طرفی گیاهان تک‌لپه می‌توانند رویش روزمینی (پیاز) یا زیرزمینی (ذرت) داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) هیچ دانه‌گردهای، دیواره‌های (دیواره داخلی و خارجی) منفذدار ندارد. در دانه‌گرده رسیده فقط دیواره خارجی منفذدار است.

(۲) نادرست است. برای مثال سیب از رشد نهنج به وجود می‌آید. نهنج جزء حلقه‌های گل نیست.

(۳) گل‌های دوجنسی می‌توانند کامل یا ناکامل باشند.

(۴) ساقه‌های تخصص‌یافته برای تولیدمثل رویشی عبارت‌اند از زمین‌ساقه، غده، پیاز و ساقه رونده. ساقه کوتاه و تکمه‌مانند مربوط به پیاز است. ولی در غده، ساقه به علت ذخیره ماده غذایی متورم شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) این گزینه در مورد زمین‌ساقه صدق می‌کند.

(۲) این گزینه ویژگی غده می‌باشد.

(۳) این ویژگی ساقه رونده می‌باشد.

(۴) عدسک در پیراپوست گیاهان دولپه‌ای چوبی دیده می‌شود. همه گیاهان دولپه‌ای چوبی در دسته گیاهان چندساله طبقه‌بندی می‌شوند و می‌توانند در هر سال با فعالیت کامبیوم آوندی، چوب - آبکش پسین ساخته و رشد قطری انجام دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) منظور گیاهان تک‌لپه‌ای مانند ذرت است که اندوخته غذایی دانه بالغ آن (آندوسپرم) تعداد مجموعه کروموزومی متفاوتی با سایر بخش‌های رویان دارد.

دقت کنید رویان قلبی‌شکل در گیاهان دولپه تشکیل می‌شود.

(۲) گیاهان چندساله می‌توانند بیش از دو سال رشد رویشی انجام دهند. توجه کنید زنبق نمونه‌ای از گیاهان چندساله علفی است که فاقد توانایی تشکیل مریستم پسین می‌باشد.

(۳) گیاهان دولپه‌ای که رشد روزمینی دارند می‌توانند برگ‌های رویانی فتوسنتزکننده داشته باشند. ممکن است گیاه دولپه مورد نظر، علفی بوده باشد؛ در این صورت ساختار چوبی ندارد.

(۲) آندوسپرم وسیع‌ترین بخش در دانه ذرت است. این بخش از

تقسیمات متوالی یاخته تخم ضمیمه ایجاد شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) ریشه و ساقه رویانی در دو انتهای دانه‌رست قرار دارند، ریشه برخلاف ساقه فاقد توانایی تولید مواد آلی از ترکیبات معدنی (فتوسنتز) است.

(۲) بخش‌های فتوسنتزکننده در دانه‌رست لوبیا شامل ساقه، برگ‌های اولیه و لپه‌ها می‌باشند. دقت کنید این بخش‌ها از رشد یاخته تخم تشکیل می‌شوند و محتوای وراثتی لزوماً یکسانی با یاخته‌های پوسته دانه ندارند، چرا که پوسته دانه از بقایای پوسته تخمک ایجاد می‌شود نه از لقاح یاخته‌های تخم‌زا و زامه.

(۳) لپه‌ها در دانه بالغ و آندوسپرم در دانه نابالغ لوبیا، ذخیره غذایی دانه هستند. لپه‌ها تعداد مجموعه کروموزومی یکسانی با پوسته دانه دارند.

(۴) منظور صورت سؤال، گیاه آلبالو می‌باشد که ریشه آن برای

تولیدمثل غیرجنسی ویژه شده است. بزرگ‌ترین یاخته کیسه رویانی حاصل از یاخته باقی‌مانده حاصل از میوز در تخمک، یاخته دوهسته‌ای می‌باشد که به علت فاصله بیشتر از منفذ تخمک نسبت به یاخته تخم‌زا، می‌توان نتیجه گرفت که دیرتر نیز لقاح می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) تخمک در ذرون تخمدان پوسته دولپه‌ای دارد. در تخمک یکی از یاخته‌های بافت خورش میوز ۱ و ۲ را انجام می‌دهد و در پی میوز ۱ و یکی از دو تقسیم میوز ۲، تقسیم سیتوپلاسم به صورت نامساوی انجام می‌شود. پس در دو تقسیم این پدیده رخ می‌دهد.

(۲) ویژگی‌های حیات هفت مورد است. یاخته‌ها پلوئید باقیمانده از تقسیم میوز یاخته پارانیشیم خورش تخمک، ۳ میتوز انجام می‌دهد که در مجموع ۷ تقسیم هسته را شامل می‌شود و ۸ هسته هاپلوئید تولید می‌کند.

میتوز اول ← یک تقسیم ← تولید ۲ هسته	}	۳ میتوز
		میتوز دوم ← دو تقسیم ← تولید ۴ هسته
		میتوز سوم ← سه تقسیم ← تولید ۸ هسته

(۳) تخمک گیاه آلبالو در تخمدان به صورت واژگون قرار دارد و یاخته تخم‌زا که پس از لقاح با زامه تبدیل به تخم اصلی می‌شود، در مجاورت منفذ پوسته‌های تخمک و دورتر از یاخته‌های دیگر کیسه رویانی نسبت به کلاه قرار می‌گیرد. کلاه محل استقرار و رویش دانه‌های گرده رسیده است.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) گیاه خیار یکساله است و در سال اول، هم رشد رویشی و هم زایشی دارد. شغل در سال اول رشد رویشی و در سال دوم هم رشد رویشی و هم زایشی دارد.

(۲) گیاه آلبالو چندساله است و هر سال می‌تواند همراه با رشد رویشی، رشد زایشی هم داشته باشد و گل و میوه تولید کند. گندم یکساله بوده و فقط یک بار رشد رویشی و زایشی دارد.

(۳) گندم و زنبق تک‌لپه بوده و فاقد مریستم پسین هستند. مریستم پسین تنها در رشد عرضی اندام‌ها نقش دارد.

(۴) چغندر قند دوساله است. گیاهان دوساله در سال اول نمی‌توانند گل دهند. اما بعضی گیاهان چندساله می‌توانند در سال اول گل دهند. پس گیاهی که در سال اول گل می‌دهد می‌تواند یکساله یا چندساله باشد. گیاهی که در سال دوم گل می‌دهد می‌تواند دوساله یا چندساله باشد.

بررسی موارد:

الف) اکسین با افزایش رشد طولی یاخته‌ها، سبب افزایش طول ساقه می‌شود. جیبرلین نیز در افزایش طول ساقه از طریق تحریک رشد طولی یاخته و تقسیم آن نقش دارد (پس این مورد برای هر دو صادق است).

ب) این عبارت فقط در مورد جیبرلین‌ها صادق است. جیبرلین برخلاف اکسین سرعت تقسیم یاخته را نیز تحریک می‌کند که باعث افزایش سرعت عبور یاخته‌ها از نقاط واری می‌شود.

ج) رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازند. این هورمون بر خارجی‌ترین (نه یکی از خارجی‌ترین) لایه آندوسپرم اثر می‌گذارد و سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود.

د) اکسین ریشه‌زایی را تحریک می‌کند؛ با افزایش میزان ریشه‌های یک گیاه توانایی جذب آب و مواد معدنی آن از خاک افزایش می‌یابد.

هورمون سیتوکیتین با پر شاخ و برگ کردن گیاه موجب افزایش مساحت بخش‌های فتوسنتزکننده گیاه می‌شود. همچنین با ایجاد یاخته‌های جدید، باعث ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایز نیافته می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از بین بردن گیاهان خودرو در مزارع مربوط به اکسین است، اما دقت کنید که اکسین در افزایش سرعت تقسیم یاخته‌های ساقه نقشی ندارد. اکسین رشد طولی یاخته‌ها را تحریک می‌کند.

۲) منظور از میوه‌هایی بدون نیاز به لقاح بین یاخته‌های جنسی نر و ماده میوه‌های بدون دانه هستند که در تولید آن، جیبرلین و اکسین نقش دارند. اما دقت کنید که جیبرلین‌ها خودشان دیواره آندوسپرم را تخریب نمی‌کنند بلکه تولید آنزیم‌های گوارشی را تحریک کرده و این آنزیم‌ها، دیواره یاخته‌ها را تخریب می‌کنند.

۳) جلوگیری از رویش دانه مربوط به آبسزیک اسید است. آبسزیک اسید سبب بستن روزنه‌های هوایی گیاه می‌شود؛ اما دقت کنید که اثبات ساکارز و یون‌های پتاسیم و کلسیم، باعث افزایش فشار اسمزی یاخته‌های نگهبان روزنه و باز شدن آن‌ها می‌شود نه بسته شدن آن.

۴) یاخته‌های موجود در دانه‌گرد رسیده، یاخته‌های زایشی و رویشی هستند. مورد «الف» فقط برای یاخته زایشی صادق بوده (تفاوت) و مورد «ب» برای هر دو صادق می‌کند (شباهت). دقت کنید که موارد «ج» و «د» نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) یاخته زایشی توانایی تقسیم داشته و با تقسیم میتوز خود، دو گامت نر (زاده) را ایجاد می‌کند که با گامت‌های ماده (تخم‌زا و دوهسته‌ای) لقاح می‌کنند. ب) هر دو یاخته رویشی و زایشی از تقسیم میتوز دانه‌گرد نارس همراه با تقسیم سیتوپلاسم نابرابر آن تشکیل می‌شوند.

ج) بلافاصله در سطح خارجی آن‌ها، دیواره داخلی وجود دارد در حالی که تزئینات مختلف در دیواره خارجی دانه‌گرد رسیده دیده می‌شود.

د) در صورت پذیرش دانه‌گرد رسیده (نه دانه‌گرد نارس)، یاخته رویشی رشد می‌کند و لوله‌گرد را ایجاد می‌کند.

+	+	+
+	+	-
+	-	-
می‌تواند	-	+
می‌تواند	+	-
می‌تواند	-	-
بعضی +	-	-
بعضی +	-	-
بعضی +	+	+
گندم و خیار	شلمغ و چغندر	زنبق، آلبالو، هلو و ...

۲) پایین‌ترین و بالاترین سومین حلقه گل ماده، به ترتیب تخمدان و کلاله هستند. موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

الف) در یک گل دیپلوئید در حال رشد در تخمدان همانند کلاله می‌توان یاخته‌های در حال تقسیمی با دو مجموعه کروموزومی مشاهده کرد که حاوی کروموزوم‌های مضاعف شده (دوکروماتیدی) می‌باشند.

ب) از رشد تخمدان همانند کلاله می‌تواند میوه تولید شود که در پراکنش دانه مؤثر است.

ج) گیاهی که حاوی مادگی است، هر دو بخش تخمدان و کلاله را دارد.

د) کلاله برخلاف تخمدان، با بخش خارجی دانه‌گرد (منفذدار) تماس می‌یابد.

۳) گیاهان نهان‌دانه، تنها گروهی از گیاهان هستند که گل تولید می‌کنند. در بیشتر تک‌لپه‌ای‌ها مانند ذرت، یاخته‌های دربرگیرنده کیسه رویانی، یاخته‌های خورش بوده که به تدریج آندوسپرم (سه مجموعه کروموزومی) جایگزین آن‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد در رابطه با گیاهان گل‌دار دوساله، نادرست است، زیرا فقط در سال دوم تولیدمثل جنسی انجام می‌دهند.

۲) این مورد در رابطه با بیشتر گیاهان دولپه‌ای مانند لوبیا، نادرست است، زیرا در دانه آن‌ها از رشد تخم ۲n، آندوسپرم حاصل می‌شود که جذب لپه‌ها شده و از بین می‌رود.

۴) در بسیاری از گیاهان (نه لزوماً همه گیاهان) برگ رویانی به فتوسنتز می‌پردازد.

۲) اکسین‌ها و جیبرلین‌ها در تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها نقش دارد. موارد «ب» و «د» فقط در مورد یکی از آن‌ها درست است.

۲ شکل سؤال، گیاه زنبق را نشان می‌دهد. گیاه زنبق نوعی گیاه

چندساله است که سال‌ها به رشد رویشی خود ادامه می‌دهد و آکولول، اندامک بزرگی است که می‌تواند بعضی مواد مانند پروتئین‌ها را در خود ذخیره کند، جذب آب توسط آکولول، باعث ایجاد تورژسانس می‌شود. حالت تورم باختمها در بافت‌های گیاهی سبب می‌شود که اندام‌های غیرچوبی، مانند برگ و ساقه گیاهان علفی استوار بمانند.

پروسی سناپر گل‌پندها

- ۱) زنبق دارای زمین‌ساقه (پرورم) است. زمین‌ساقه به طور افقی زیر (نه روی) خاک رشد می‌کند و همانند ساقه هوایی جوانه انتهایی و جنسی دارد.
- ۲) در گیاه گرده، دانه‌های گرده رسیده و نارس وجود دارند، دقت کنید که فقط دانه‌های گرده نارس حاصل تقسیم میوز (تشکیل ساختارهای چهارگروماتیدی تتراد) هستند. دانه‌های گرده رسیده از تقسیم میوز دانه‌های گرده نارس ایجاد می‌شوند.
- ۳) گیاه زنبق، نوعی گیاه علفی است و نمی‌تواند مریستم پسین داشته باشد.

۱ منشأ تشکیل ذخیره غذایی رویان (آندوسپرم) یاخته دوهسته‌ای

است در حالی که منشأ تشکیل خود رویان، یاخته تخم‌زا است. تخم‌زا نسبت به یاخته دوهسته‌ای، فاصله کم‌تری با منفذ تخمک دارد بنابراین، جمله نارس‌تر بوده و باید گزینه صحیح را انتخاب کنیم. در دانه لوبیا مواد غذایی درون‌دانه جذب لپها و در آنجا ذخیره می‌شوند. در نتیجه لپها که بزرگ شده‌اند بخش ذخیره‌ای دانه را تشکیل می‌دهند. به لپها برگ‌های رویانی نیز می‌گویند.

پروسی سناپر گل‌پندها

- ۲) دقت کنید که گامت‌های نر از تقسیم یاخته زایشی درون لوله گرده به وجود می‌آیند نه این‌که گامت‌ها وارد لوله گرده شوند.
- ۳) رویان (نه آندوسپرم) غلات در هنگام رویش دانه، مقدر فراتوسی جیبیرلین می‌سازند. این هورمون بر خارجی‌ترین لایه درون‌دانه (لایه گلوتن‌دار) اثر می‌گذارد و سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. این آنزیم‌ها دیواره یاخته‌ها و ذخایر درون‌دانه را تجزیه می‌کنند.
- ۴) رویان از تقسیم بی‌دری (نه یک تقسیم) یاخته تخم اصلی تشکیل می‌شود؛ تخم اصلی حاصل لقاح یاخته تخم‌زا و زامه است.

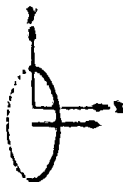
۲ شکل سؤال، مربوط به دانه‌های گرده نارس است. دانه گرده

نارس با انجام تقسیم میوز، دانه گرده رسیده را تشکیل می‌دهد که دارای دو یاخته زایشی و رویشی است. یاخته زایشی با انجام میوز دو گامت نر را تشکیل می‌دهد در حالی که یاخته رویشی توانایی تقسیم و ردیف کردن کروموزوم‌ها در سطح استوایی یاخته را ندارد.

پروسی سناپر گل‌پندها

- ۱) دانه‌های گرده نارس از تقسیم میوز (نه میوز) یاخته‌های دیپلوئید (نه هاپلوئید) به وجود می‌آیند.
- ۲) یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز دانه گرده نارس، یاخته زایشی و رویشی است اما دقت کنید که یاخته رویشی با رشد خود (نه تقسیم) لوله گرده را تشکیل می‌دهد.
- ۳) دانه گرده نارس با انجام تقسیم میوز و تمییرانی در دیواره (نه فقط تقسیم)، به دانه گرده رسیده با تزئینات خارجی تبدیل می‌شود. در یک نوع گیاه این تزئینات در همه دانه‌های گرده رسیده کاملاً یکسان (نه متفاوت) می‌باشد.

با توجه به شکل زیر داریم:



$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow \Phi = B_1 A \cos 0^\circ$$

$$\Rightarrow \Phi = \frac{\lambda}{10} \times 10^{-2} \times 1 = \lambda \times 10^{-2} \text{ Wb} = \lambda \text{ mWb}$$

با توجه به رابطه شار مغناطیسی داریم:



$$\Phi = BA \cos \theta$$

$$\Rightarrow \Phi = 2 \times 10^{-2} \times \lambda \times 2 \times 10^{-2} \times \frac{1}{2} = 2 \times 10^{-2} \text{ Wb} = 2/2 \mu\text{Wb}$$

با توجه به رابطه شار مغناطیسی داریم:

$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow \Phi = B(A_{ABCD} \cos \theta) = BA_{MOCD}$$

$$\Rightarrow \Phi = 5 \times 10^{-2} \times 16 \times 10^{-2} = 8 \times 10^{-2} \text{ Wb} = 8 \mu\text{Wb}$$

با توجه به رابطه شار مغناطیسی داریم:

$$\Phi = AB \cos \theta \xrightarrow[\text{تبت } B]{\text{تبت } A} \frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{\cos \theta_2}{\cos \theta_1}$$

در حالت اول، شار مغناطیسی عبوری از حلقه ۲۰ درصد کاهش یافته است. بنابراین:

$$\frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{\cos \theta_2}{\cos \theta_1} \Rightarrow \frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{\cos \theta_2}{\cos 0^\circ} \Rightarrow \frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{0.8}{1} \Rightarrow \cos \theta_2 = 0.8 \Rightarrow \theta_2 = 37^\circ$$

در حالت دوم حلقه ۶۰ درجه حول یکی از قطرهاش چرخانده شده است. بنابراین:

$$\frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{\cos 60^\circ}{\cos 0^\circ} = \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{1}{2}$$

پس شار مغناطیسی عبوری از حلقه ۵۰ درصد کاهش یافته است.

۲ فریته علامت شیب نمودار $\Phi - I$ نشان‌دهنده علامت \mathcal{E}

می‌باشد. به عبارتی اگر شیب $\Phi - I$ مثبت باشد، \mathcal{E} منفی و اگر شیب $\Phi - I$ منفی باشد، \mathcal{E} مثبت است. اگر شیب صفر باشد، \mathcal{E} نیز صفر است. در بازه زمانی $I = 0$ تا $I = 2$ مقدار \mathcal{E} مثبت است. بنابراین شیب $\Phi - I$ منفی می‌شود. در بازه زمانی $I = 2$ تا $I = 8$ شیب \mathcal{E} برابر صفر است. پس شیب $\Phi - I$ نیز صفر است. در بازه زمانی $I = 8$ تا $I = 12$ شیب \mathcal{E} منفی است. بنابراین شیب $\Phi - I$ مثبت است که گزینه درست را (۲) نشان می‌دهد.

۲ با توجه به نمودار داده شده در سؤال فرم کلی معادله $\Phi - t$

$\Phi = at^2 + bt + c$ به صورت مقابل است:

با توجه به اطلاعات نمودار داده شده در سؤال داریم:

$$\begin{cases} t=0 \Rightarrow \Phi = 8 \text{ Wb} \Rightarrow a=0+0+c \Rightarrow c=8 \\ t=2 \Rightarrow \Phi = 12 \text{ Wb} \Rightarrow 12 = 16a + 2b + c \\ t=4 \Rightarrow \Phi = 12 \text{ Wb} \Rightarrow 12 = 16a + 4b + c \end{cases}$$

$$\Rightarrow 12 = 16a + 2(-16a) + 8 \Rightarrow 12 = 16a - 32a + 8$$

$$\Rightarrow 4 = -16a \Rightarrow a = -\frac{1}{4}$$

بنابراین:

$b = -16a = -16 \times (-\frac{1}{4}) = 4$

پس معادله $\Phi - t$ برابر است با:

$\Phi = -\frac{1}{4}t^2 + 4t + 8$

حال شار مغناطیسی عبوری از حلقه را در لحظه‌های $t = 1s$ و $t = 2s$ به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} t=1s \Rightarrow \Phi_1 = -\frac{1}{4}(1)^2 + 4(1) + 8 = -\frac{1}{4} + 10 \\ t=2s \Rightarrow \Phi_2 = -\frac{1}{4}(2)^2 + 4(2) + 8 = -1 + 12 = 11 \text{ Wb} \end{cases}$$

$\Rightarrow \Delta\Phi = 11 - \frac{9}{4} = \frac{44}{4} - \frac{9}{4} = \frac{35}{4} \text{ Wb}$

بنابراین اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه برابر است با:

$\mathcal{E}_{av} = |-N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}| = |-1 \times \frac{35}{4}| = \frac{35}{4} = 8.75 \text{ V}$

۲ علت تغییرات شار مغناطیسی عبوری از حلقه و به سبب آن

القایی نیروی محرکه در آن به سبب تغییرات اندازه میدان مغناطیسی می‌باشد با توجه به قانون فاراده داریم:

$|\mathcal{E}_{av}| = |-N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}| \xrightarrow{N=1} |\mathcal{E}_{av}| = |\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}|$

$\Rightarrow |\mathcal{E}_{av}| = |A \cos\theta \frac{\Delta B}{\Delta t}|$

بنابراین در هر مرحله‌ای که $\frac{\Delta B}{\Delta t}$ عدد بزرگتری باشد (یعنی شیب خط بیشتر باشد) در آن مرحله نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه نیز بیشتر است بنابراین:

$\mathcal{E}_{avb} > \mathcal{E}_{avd} = \mathcal{E}_{avc} > \mathcal{E}_{ava} = \mathcal{E}_{avc} = 0$

۲ با توجه به قانون فاراده داریم:

$\mathcal{E}_{av} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t}$

همان شیب نمودار B بر حسب t است که طبق رابطه $B = 2t - 1$ این شیب برابر 2 می‌باشد در نتیجه:

$\mathcal{E}_{av} = -100 \times 25 \times 10^{-2} \times 2 = -500 \times 10^{-2} = -5 \text{ V}$

۳ تغییرات شار مغناطیسی عبوری از پیچه برابر است با:

$$\begin{cases} \Phi_1 = BA \cos\theta_1 = 10^{-2} \times (2 \times 10^{-2}) \times \frac{1}{2} = \frac{2}{2} \times 10^{-4} \text{ Wb} \\ \Phi_2 = B_2 A \cos\theta_2 = 2 \times 10^{-2} \times (2 \times 10^{-2}) \times (-\frac{1}{2}) = -2 \times 10^{-4} \text{ Wb} \end{cases}$$

$\Rightarrow \Delta\Phi = -\frac{2}{2} \times 10^{-4} \text{ Wb}$

نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه برابر است با:

$|\mathcal{E}_{av}| = |-N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}| = 500 \times \frac{2/2 \times 10^{-4}}{0.5} = 0.1 \text{ V}$

۴ ثانیه سوم، یعنی بازه زمانی $t = 2s$ تا $t = 3s$ ، بنابراین

تغییرات شار مغناطیسی عبوری از حلقه در این بازه زمانی برابر است با:

$$\begin{cases} \Phi_1 = 2(2) - 2 = 2 \text{ Wb} \\ \Phi_2 = 2(3) - 2 = 4 \text{ Wb} \end{cases} \Rightarrow \Delta\Phi = 4 - 2 = 2 \text{ Wb}$$

بنابراین بار القایی متوسط در حلقه برابر است با:

$q = \frac{N\Delta\Phi}{R} = \frac{1 \times 2}{2} = 1 \text{ C}$

۱ با استفاده از تشابه مثلث‌ها، بزرگی میدان در لحظه $t = 6s$ را به دست می‌آوریم:

$\frac{2}{2} = \frac{B_6}{2} \Rightarrow B_6 = 2 \text{ T}$

با توجه به این‌که آهنگ تغییرات میدان، ثابت است، پس جریان القایی در حلقه در لحظه $t = 5s$ با جریان القایی متوسط در حلقه در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 6s$ برابر است، بنابراین:

$I_5 = |- \frac{NA \cos\theta \Delta B}{R \Delta t}|$

$\Rightarrow I_5 = \frac{1 \times 10^{-2} \times 1 \times (2 - (-2))}{2} = 0.1 \text{ A}$

۱ نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده برابر است با:

$|\mathcal{E}_{av}| = vBl \Rightarrow |\mathcal{E}_{av}| = 2 \times 10^{-2} \times 1 = 0.02 \text{ V}$

۴ اگر تغییرات شار مغناطیسی عبوری از حلقه در یک بازه زمانی،

صفر باشد، بنابراین طبق قانون فاراده، نیروی محرکه القایی متوسط و جریان القایی متوسط در حلقه در این بازه صفر می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

۱) $\begin{cases} t=0 \Rightarrow \Phi_1 = 0.02 \sin 0^\circ = 0 \\ t=1s \Rightarrow \Phi_2 = 0.02 \sin(\frac{2\pi}{2}) = -0.02 \text{ Wb} \end{cases}$

$\Rightarrow \Delta\Phi \neq 0 (*)$

۲) $\begin{cases} t=1s \Rightarrow \Phi_1 = 0.02 \sin(\frac{2\pi}{2}) = -0.02 \text{ Wb} \\ t=2s \Rightarrow \Phi_2 = 0.02 \sin(2\pi) = 0 \end{cases}$

$\Rightarrow \Delta\Phi \neq 0 (*)$

۳) $\begin{cases} t=2s \Rightarrow \Phi_1 = 0.02 \sin(2\pi) = 0 \\ t=3s \Rightarrow \Phi_2 = 0.02 \sin(\frac{3\pi}{2}) = -0.02 \text{ Wb} \end{cases}$

$\Rightarrow \Delta\Phi \neq 0 (*)$

۴) $\begin{cases} t=4s \Rightarrow \Phi_1 = 0.02 \sin(4\pi) \\ t=6s \Rightarrow \Phi_2 = 0.02 \sin(6\pi) \end{cases} \Rightarrow \Delta\Phi = 0 (\checkmark)$

شار مغناطیسی عبوری از پیچه را در لحظات داده شده به

دست می آوریم

$$\begin{cases} t_1 = \frac{1}{200} \text{ s} \Rightarrow \Phi_1 = 2 \times 10^{-2} \cos(100\pi \times \frac{1}{200}) = 0 \\ t_2 = \frac{1}{100} \text{ s} \Rightarrow \Phi_2 = 2 \times 10^{-2} \cos(100\pi \times \frac{1}{100}) = -2 \times 10^{-2} \text{ Wb} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = -2 \times 10^{-2} \text{ Wb}$$

اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{200} \text{ s}$

$$\text{تا } t_2 = \frac{1}{100} \text{ s} \text{ برابر است با:}$$

$$|\varepsilon_{av}| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow |\varepsilon_{av}| = \left| -60 \times \frac{-2 \times 10^{-2}}{\frac{1}{100} - \frac{1}{200}} \right|$$

$$\Rightarrow |\varepsilon_{av}| = \left| \frac{240 \times 10^{-2}}{\frac{1}{200}} \right| = 48 \text{ V}$$

با توجه به قانون لنز، جهت جریان القایی در حلقه به گونه‌ای

است که با عامل تغییر شار مغناطیسی مخالفت می‌کند

(الف) میدان مغناطیسی حاصل از سیم در محل حلقه درون سو است. با توجه به افزایش جریان، میدان مغناطیسی در حال افزایش است. پس باید جهت جریان القایی در حلقه به گونه‌ای باشد تا از این افزایش جلوگیری کند. پس جریان باید پادساعتگرد باشد. (*)

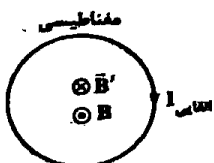
(ب) جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم در محل حلقه برون سو است. چون حلقه در حال دور شدن از سیم می‌باشد پس میدان مغناطیسی در حال کاهش است. بنابراین جریان القایی در حلقه باید پادساعتگرد باشد. (✓)

(ج) میدان مغناطیسی حاصل از سیم در محل حلقه، برون سو است. چون جریان در حال کاهش است، پس میدان مغناطیسی در حال کاهش است. بنابراین جریان القایی در حلقه باید پادساعتگرد باشد. (✓)

(د) میدان مغناطیسی حاصل از سیم در محل حلقه، برون سو است. چون جریان در حال افزایش است، پس میدان مغناطیسی در حال افزایش است. بنابراین جریان القایی در حلقه باید ساعتگرد باشد. (*)

حلقه رسانا در اثر افزایش دما، افزایش سطح پیدا می‌کند.

بنابراین شار مغناطیسی عبوری از آن افزایش می‌یابد. پس طبق قانون لنز در آن جریانی القا می‌شود که با این افزایش شار مخالفت کند. در نتیجه میدان مغناطیسی القایی (\vec{B}') و میدان مغناطیسی اصلی باید در خلاف جهت هم باشند.



پس میدان مغناطیسی اصلی، برون سو می‌باشد.

با توجه به این که میدان با آهنگ ثابت تغییر می‌کند، بنابراین نیروی محرکه القایی هم ثابت است و می‌توان از رابطه $P = \frac{\varepsilon^2}{R}$ توان مصرفی حلقه را محاسبه کرد:

$$P = \frac{\varepsilon^2}{R} = \frac{(-5)^2}{5} = \frac{25}{5} = 5 \text{ W}$$

پس انرژی مصرفی توسط حلقه در بازه زمانی $t = 2 \text{ s}$ تا $t = 4 \text{ s}$ برابر است با:

$$U = P \Delta t = 5 \times 2 = 10 \text{ J}$$

با توجه به قانون فاراده داریم:

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1} = \frac{\Delta\Phi_2}{\Delta\Phi_1} = \frac{2}{2} = 2$$

با توجه به رابطه بار القایی شارش شده ($q = -\frac{N\Delta\Phi}{R}$)، بار القایی شارش شده به زمان ارتباطی ندارد. بنابراین:

$$\frac{q_2}{q_1} = 1$$

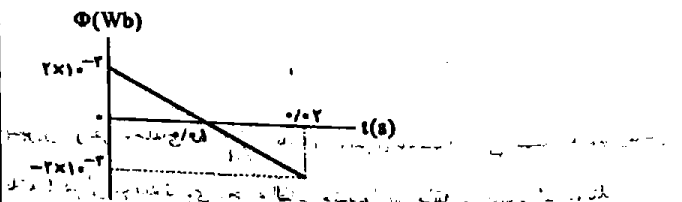
طبق رابطه $\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ تا زمانی که قاب به طور کامل داخل

میدان نشده است، شار مغناطیسی گذرنده از آن در حال افزایش است، پس $\Delta\Phi > 0$ و بنابراین $\varepsilon < 0$ می‌باشد. وقتی حلقه به طور کامل در میدان وارد می‌شود تا زمان خروج آن، شار مغناطیسی عبوری از آن ثابت می‌ماند، پس $\Delta\Phi = 0$ و در نتیجه $\varepsilon = 0$ است. وقتی حلقه در حال خارج شدن از میدان است، شار مغناطیسی عبوری از آن به طور یکنواخت کاهش می‌یابد، پس $\Delta\Phi < 0$ و در نتیجه $\varepsilon > 0$ می‌باشد.

می‌دانیم مساحت زیر نمودار $\varepsilon - t$ برابر با $|N\Delta\Phi|$ است. با توجه به این که مقدار نیروی محرکه، یک عدد ثابت مثبت است، بنابراین شیب نمودار $\Phi - t$ باید ثابت و منفی باشد. در نتیجه داریم:

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow 0.2 = -1 \times \frac{\Delta\Phi}{0.2} \Rightarrow \Delta\Phi = -2 \times 10^{-2} \text{ Wb}$$

بنابراین نمودار $\Phi - t$ به شکل زیر است:

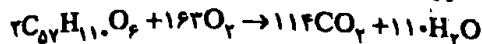


در هر محدودهای که تغییرات شار، خطی باشد، نیروی محرکه القایی متوسط در هر بازه‌ای در طول این خط، یکسان است. با توجه به نمودار داده شده در سؤال، برای محاسبه نیروی محرکه القایی در لحظه t_1 کافی است نیروی محرکه متوسط در قسمتی از بازه زمانی $t = 4 \text{ s}$ تا $t = 16 \text{ s}$ محاسبه شود چون شار در لحظه‌های $t = 4 \text{ s}$ و $t = 16 \text{ s}$ مشخص است، در همین بازه ولتاژ را حساب می‌کنیم.

$$\varepsilon_1 = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| -1 \times \frac{-2 - 2}{12} \right| = \frac{1}{3} \text{ V}$$



معادله موازنه شده در واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$\bar{R}_{واکنش} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{O_2 \text{ ضریب}} \Rightarrow \frac{\bar{R}_{O_2}}{R_{واکنش}} = 162$$

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها

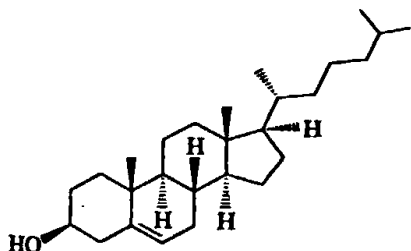
• انحلال کلسیم کلرید خشک در آب، گرماده ($\Delta H < 0$) بوده و ورزشکاران از بسته حاوی آن برای گرم کردن محل آسیب دیدگی استفاده می‌کنند.

$$7kJ = 2/22g CaCl_2 \times \frac{1mol CaCl_2}{111g CaCl_2} \times \frac{12kJ}{1mol CaCl_2} = 1/66kJ$$

• انحلال آمونیوم نیترات در آب، یک فرایند گرماگیر ($\Delta H > 0$) است.
 • اغلب ورزشکاران برای درمان آسیب‌دیدگی‌های خود از بسته‌هایی استفاده می‌کنند که به سرعت گرما را انتقال می‌دهند. اساس کار این بسته‌ها انحلال برخی ترکیب‌های یونی در آب مانند کلسیم کلرید خشک (برای گرم کردن محل آسیب دیدگی) و آمونیوم نیترات (برای سرد کردن محل آسیب‌دیدگی) است.

به جز عبارت آخر سایر عبارت‌ها درست هستند.

در ساختار کلسترول که در زیر آمده است، سه حلقه ۶ کربنی و یک حلقه ۵ کربنی وجود دارد.



عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها

• کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است، بنابراین $c = b = a = 0$ است.

• مقدار کربوهیدرات موجود در برگه زردآلو بیشتر است و کربوهیدرات سریع‌تر به انرژی تبدیل می‌شود.

• مقدار چربی موجود در بادام بیشتر است و چربی‌ها در مدت زمان طولانی‌تری در سوخت و ساز شرکت می‌کنند و کم انرژی خود را از دست می‌دهند.

$$?min = 150g \text{ سیب} \times \frac{22kcal}{100g \text{ سیب}} \times \frac{1h}{190kcal} \times \frac{60min}{1h} = 25min$$

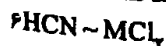
معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



ابتدا حجم گاز تولیدشده (HCN) را از روی سرعت متوسط آن به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{HCN} = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow 196mL \cdot min^{-1} = \frac{\Delta V}{\left(\frac{45}{60}\right)min}$$

$$\Delta V = 672mL \text{ HCN}$$



$$\frac{672mL}{6 \times 22400} = \frac{0/625g}{1 \times (M_w + 71)} \Rightarrow M_w = 56 \Rightarrow M = Fe$$

۲ طبق قانون لنز، جهت جریان القایی باید به گونه‌ای باشد که با

عامل تغییرات شار مخالفت کند. در مدت زمانی که میدان مغناطیسی از B به صفر می‌رسد، میدان القایی هم جهت با میدان خارجی، یعنی درون سو می‌باشد، بنابراین طبق قاعده دست راست، جریان القایی در حلقه ساعتگرد است. در مدت زمانی که میدان از صفر به -B می‌رسد، یعنی میدان برون سو می‌شود، میدان القایی در خلاف جهت با میدان خارجی، یعنی درون سو می‌شود، بنابراین طبق قاعده دست راست، جریان القایی در حلقه ساعتگرد است.

پس جهت جریان القایی در طول این تغییر در حلقه همواره ساعتگرد است.

۳ ابتدا اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در میله را به دست می‌آوریم:

$$|\mathcal{E}_{av}| = Bv\ell = 2/5 \times 4 \times 1/5 = 2/1V$$

$$I_{av} = \frac{|\mathcal{E}_{av}|}{R} = \frac{2/1}{3} = 7A$$

بنابراین جریان القایی در قاب برابر است با:

با توجه به قانون لنز، جریان القایی در حلقه باید با افزایش شار عبوری از قاب مخالفت کند. پس جهت میدان القایی در قاب باید برون سو شود. پس طبق قاعده دست راست، جریان القایی در قاب، پادساعتگرد است. از طرفی می‌دانیم جریان همیشه از پتانسیل بیشتر به پتانسیل کمتر است، پس $V_N > V_M$ است.

۲ اگر مساحت حلقه کوچکتر افزایش یابد، شار مغناطیسی

عبوری از آن افزایش می‌یابد، بنابراین طبق قانون لنز، میدان القایی در حلقه کوچکتر باید در خلاف جهت میدان حاصل از حلقه بزرگتر در مرکز حلقه کوچکتر باشد، پس میدان القایی در حلقه کوچکتر باید درون سو باشد، پس طبق قاعده دست راست، جریان القایی در حلقه کوچکتر، ساعتگرد است.

۴ تندی حرکت آهنربا در شکل (۱) کمتر است، بنابراین آهنک

تغییر شار مغناطیسی گذرنده از حلقه‌های سیملوله نیز در شکل (۱) کمتر خواهد بود و در نتیجه طبق قانون القای فاراده، نیروی محرکه کمتری در سیملوله (۱) القا خواهد شد و ولتسنج (۱) ولتاژ کمتری را نسبت به ولتسنج (۲) نشان می‌دهد.

عبارت‌های «الف»، «ج» و «د» نادرست هستند.

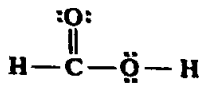
بررسی عبارت‌های نادرست

الف) اگر میدان مغناطیسی خارجی ضعیف یا متوسطی داشته باشیم که هر دو ماده در مجاورت آن باشند، حوزه‌های مغناطیسی آهن بیشتر با میدان هم جهت شده و خاصیت مغناطیسی آهن، قوی‌تر است، ولی ممکن است هر دو ماده به اشباع مغناطیسی برسند و یا حتی فولاد در مجاورت میدان مغناطیسی قوی‌تری قرار داشته باشد که باعث می‌شود فولاد خاصیت مغناطیسی بیشتری از آهن پیدا کند که در مجاورت میدان ضعیف‌تری است.
 ج) آهن، فرومغناطیس نرم و فولاد، فرومغناطیس سخت است، بنابراین خاصیت مغناطیسی در آهن، موثقت و در فولاد، دائمی است.
 د) فولاد، یک ماده فرومغناطیسی سخت است.

۴ به جز عبارت آخر، سایر عبارتها درست هستند.

نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی

مولکول متانولیک (فورمیک) اسید برابر با $\frac{5}{4} = 1/25$ است.



۴ هر چند سلولز و نشاسته از شمار زیادی مولکول

گلوکز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) تشکیل شده‌اند، اما فرمول آن‌ها به صورت $\{\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5\}_n$ است.

۲ مطابق داده‌های سؤال فرمول مولکولی اسید A و الکل B را به

ترتیب می‌توان به صورت $\text{C}_m\text{H}_{2m+2}\text{O}$ و $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ در نظر گرفت.

A جرم مولی اسید $12n + 2n + 2(16) = 14n + 32$

B جرم مولی الکل $12m + 2m + 2 + 16 = 14m + 18$

اکنون می‌توان نوشت:

$$14n + 32 = 14m + 18 \Rightarrow 14(m-n) = 14 \Rightarrow m-n = 1$$

شمار اتم‌های H اسید $2n$
 شمار اتم‌های H الکل $2m+2$
 $\Rightarrow 2m+2-2n = 2(m-n)+2 = 2(1)+2 = 4$

۳ میان مولکول‌های الکل‌ها و نیز میان مولکول‌های اسیدهای

آبی به دلیل داشتن پیوند O-H در ساختار آن‌ها پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. اما میان مولکول‌های استرها پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود. تشکیل پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های الکل و اسیدها، دلیلی بر بالاتر بودن نقطه جوش آن‌هاست.

۳ به جز نخ دندان که از تفلون $\{\text{C}_2\text{F}_4\}_n$ ساخته شده و فاقد

اتم هیدروژن است، در مونومر سایر موارد، شمار اتم‌های هیدروژن، دو برابر شمار اتم‌های کربن است.

• سرنگ از پلی پروپن $\{\text{C}_3\text{H}_6\}_n$ ساخته می‌شود.

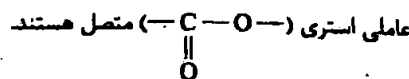
• درب بطری نوشابه، بطری کدر شیر و کیسه شفاف پلاستیکی از پلی اتن $\{\text{C}_2\text{H}_4\}_n$ ساخته می‌شود.

۳ به جز عبارت نخست، سایر عبارتها درست هستند.

بررسی عبارتها،

• ترکیب A همان اتیل بوتانوات است.

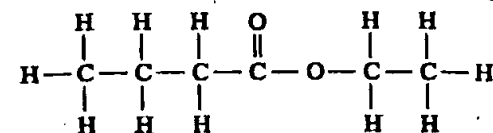
• در ترکیب A دو گروه اتیل ($-\text{C}_2\text{H}_5$) و پروپیل ($-\text{C}_3\text{H}_7$) به گروه



• گروه‌های هیدروکربنی اتیل و پروپیل در مجموع شامل 5 اتم کربن و 12 اتم

هیدروژن هستند.

• به ساختار اتیل بوتانوات نگاه کنید:



۲ معادله موازنه‌شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$t=0: \quad 12 \quad \cdot \quad \cdot$$

$$t=15: \quad 12-2x \quad x \quad 3x$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

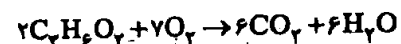
$$(12-2x) + x + 3x = 15 \Rightarrow 12 + 2x = 15 \Rightarrow x = 1/2$$

$$\bar{R}_{\text{N}_2} = \bar{R}_{\text{N}_2}$$

$$\bar{R}_{\text{N}_2} = \frac{\Delta n(\text{N}_2)}{V \cdot \Delta t} = \frac{x \text{ mol}}{2L \times (\frac{15}{60}) \text{ h}} = \frac{1/2}{4 \times \frac{1}{4}} = 1/8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$$

۳ فرمول مولکولی دومین عضو خانواده استرها به

صورت $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$ بوده و معادله واکنش سوختن کامل آن به صورت زیر است:

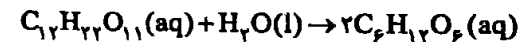


$$\frac{\bar{R}_{\text{O}_2}}{7} = \frac{\bar{R}_{\text{CO}_2}}{6} \Rightarrow \frac{\bar{R}_{\text{O}_2}}{\bar{R}_{\text{CO}_2}} = \frac{7}{6}$$

۲ • آب مایع خالص (l) بوده و غلظت آن با گذشت زمان تغییر

نمی‌کند در نتیجه گزینه‌های (1) و (2) حذف می‌شوند.

• در واکنش موردنظر که معادله آن به صورت زیر است، ضریب مولی فراورده (گلوکز)، دو برابر ضریب مولی آب است:



به این ترتیب تغییرات مول فراورده (نمودار صعودی: b) باید دو برابر اندازه تغییرات مول آب (نمودار نزولی: a) باشد. در صورتی‌که این تغییرات در گزینه (4) با هم برابر است، بنابراین گزینه (4) نیز حذف می‌شود.

۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده نادرست هستند.

بررسی عبارتها،

• مالتوز، قند موجود در جوانه گندم است، نه میوه‌ها!

• چهره آشکار ردپای غذا نشان می‌دهد که سالانه حدود 30٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد و به زباله تبدیل می‌شود.

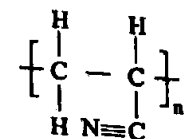
• با فرض این‌که جمعیت جهان ثابت بماند، باز هم تقاضا برای غذا افزایش می‌یابد.

• سهم تولید گاز CO_2 در ردپای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

از پلی‌سیانواتن $\{\text{C}_3\text{H}_3\text{N}\}_n$ برای تولید پتوی مسافرتی استفاده می‌شود.

ساختار این پلیمر به صورت زیر است:



اگر گروه $-\text{CN}$ را با اتم Cl جایگزین کنیم، پلی‌وینیل کلراید حاصل می‌شود که از آن برای ساخت کیسه خون استفاده می‌شود.

۱) شمار مول‌های کربن موجود در نمونه پلی‌اتن

سنگین $\{C_2H_4\}_n$ به صورت زیر به دست می‌آید:

$$? \text{ mol C} = \frac{1}{8} \times 10^2 \text{ g HDPE} \times \frac{1 \text{ mol HDPE}}{28 \text{ g HDPE}} \times \frac{2 \text{ mol C}}{1 \text{ mol HDPE}}$$

$$= 7 \times 10^2 \text{ mol C}$$

هر واحد پلی‌وینیل کلرید $\{C_2H_3Cl\}_n$ دارای ۲ اتم هیدروژن است بنابراین مطابق داده‌های سؤال، شمار واحدهای پلی‌وینیل کلرید باید برابر باشد با:

$$\frac{2 \times 10^2}{2} = \frac{1}{1} (\text{PVC شمار واحدهای PVC})$$

$$\Rightarrow \text{PVC شمار واحدهای PVC} = \frac{14}{3} \times 10^2$$

$$? \text{ g PVC} = \frac{14}{3} \times 10^2 \times 62.5 = 2.91 \times 10^5 \text{ g PVC}$$

۲) به‌جز عبارت دوم، سایر عبارات درست هستند تفلون به طور

اتفاقی کشف شد.

۱) هر دو ویتامین K و D در آب نامحلول‌اند.

بررسی سایر موارد:

• ویتامین‌های D و K به ترتیب دارای ۱ و ۲ اتم اکسیژن هستند.

• ویتامین D برخلاف K، فاقد حلقه بنزنی است.

• در ویتامین‌های D و K به ترتیب گروه‌های عاملی هیدروکسیل و کربونیل وجود دارد.



۴) در آتشفشان‌های انفجاری مواد جامد آتشفشانی (تفراها) به

هوا پرتاب شده و با فرونشینی آن‌ها بر سطح زمین و سخت‌شدن این مواد سنگ‌های آذرآواری تشکیل می‌شوند.

۱) خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته‌کوه‌های میان

اقیانوسی، سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی می‌شود.

۴) در صورتی که خاکستر آتشفشانی در محیط‌های دریایی

کم‌عمق ته‌نشین شوند، توف آتشفشانی تشکیل می‌شود.

۳) از طریق آتشفشان‌ها اطلاعاتی در مورد پوسته و گوشته بالایی

به دست می‌آید.

۲) در چین ناودیس لایه‌های جدید در مرکز (لایه C) و لایه‌های

قدیمی‌تر در حاشیه چین (لایه‌های A و B) قرار می‌گیرند.

۱) یکی از نشانه‌های وقوع زمین‌لرزه، تغییرات گاز رادون در

آب‌های زیرزمینی است.

۲) در حال حاضر آتشفشان‌های دماوند و تفتان، در مرحله

فورولی هستند و از دهانه آن‌ها بخار آب و گاز گوگرد و ... خارج می‌شود.

۴) هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند، ساده‌ترین

اسیدالی $HCOOH$ است. مطابق داده‌های سؤال، ترکیب‌های A و B به ترتیب CH_3COOH و $HCOOCH_3$ هستند. جرم مولی A و B

یکسان ($60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) و برابر با جرم مولی پروپانول (C_3H_7OH) است.

میان مولکول‌های A برخلاف B، پیوند هیدروژنی تشکیل شده و در نتیجه

بیشتر در آب حل می‌شود. در ساختار A برخلاف B یک پیوند C-C وجود

دارد. این دو ترکیب با هم ایزومر بوده و در ایزومرها شمار جفت الکترون‌های

پیوندی و نیز ناپیوندی با هم برابر است.

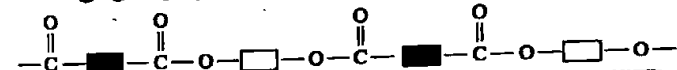
۲) عبارات سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارات نادرست:

• در ساختار برخی از پلیمرها مانند تفلون $\{C_2F_4\}_n$ عنصر هیدروژن وجود ندارد.

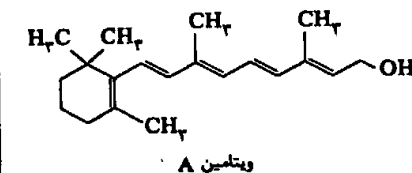
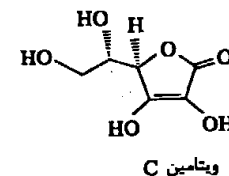
• تنها در یک نوع از واکنش پلیمری شدن، مونومرها باید دارای پیوند C=C در زنجیر کربنی خود باشند.

۱) شکل زیر الگوی از ساختار کلی پلی‌استرها را نشان می‌دهد.



۲) به‌جز عبارت آخر، سایر عبارات درست هستند.

در ساختار زیر هر دو ویتامین آمده است:



مقایسه شمار اتم‌ها در ویتامین C به صورت $O=C < H$ است.

۲) عبارات دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارات نادرست:

• صرف وجود پیوند O-H در یک ترکیب آلی، نمی‌توان آن را جزو الکل‌ها

در نظر گرفت. در اسیدهای آلی نیز پیوند O-H وجود دارد.

• در الکل‌ها دو نوع نیروی بین مولکولی هیدروژنی و وان‌دروالسی وجود دارد.

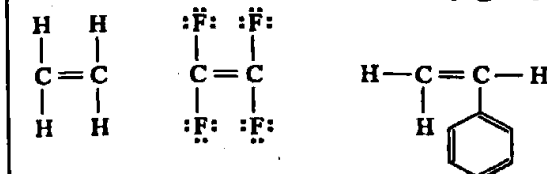
۴) هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

پلیمرهای A، B و C به ترتیب تفلون $\{C_2F_4\}_n$ ، پلی‌استیرن $\{C_8H_8\}_n$ و

پلی‌اتن $\{C_2H_4\}_n$ هستند. با توجه به ساختار مونومرهای هر سه پلیمر و

این نکته که C_2H_4 و C_2F_4 در دما و فشار اتاق، گازی شکل هستند، درستی

هر چهار عبارت تأیید می‌شود.



توجه کنید که در پلی‌استیرن، پیوندهای دوگانه حلقه بنزنی هم‌چنان باقی می‌ماند.

۱ رشته‌کوه البرز (حدود ۱۸۰ میلیون سال پیش) قبل از تشکیل رشته‌کوه زاگرس با بسته‌شدن کامل تتیس کهن در ایران تشکیل شد.

لگانه شکل‌گیری رشته‌کوه زاگرس حدود ۶۵ میلیون سال قبل آغاز شده است.

۳ طبق جدول صفحه ۱۰۷ کتاب درسی، ذخایر عظیم گاز از منابع اقتصادی پهنه زمین‌ساختی کهه‌داغ و ذخایر فلزی از منابع اقتصادی پهنه زمین‌ساختی سهند - بزمان (ارومیه - دختر) است.

۴ طبق جدول صفحه ۱۰۷ کتاب درسی، ویژگی مهم پهنه زمین‌ساختی ایران مرکزی وجود سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوییک در آن است.