

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۴/۰۲/۰۵

سؤالات 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	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضیات	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۵	۲۱	۴۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک	۲۵	۴۶	۷۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰ دقیقه

ریاضیات



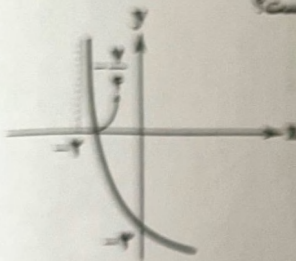
- ۱- از نوعی باتری ۳۰۰ عدد موجود است. اگر هر ۳ ساعت، حجم آن ۳ برابر شود. تقریباً پس از چند ساعت ۹۰۰ باتری داریم؟ ($\log = 0.47$)
- ۱- (۱) ۳۰ (۲) ۱۰ (۳) ۳۰ (۴) ۳۰

- ۲- نمودار تابع $y = \log_{10}(x+1)$ به صورت زیر است. مقدار $\frac{f(2)-f(1)}{2}$ کدام است؟
- ۱- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



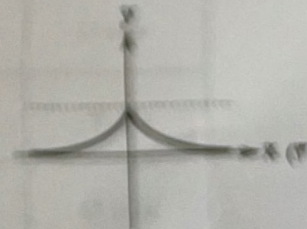
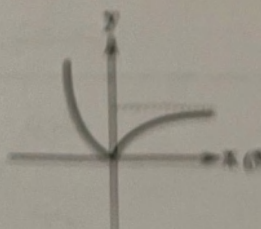
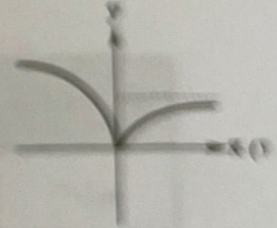
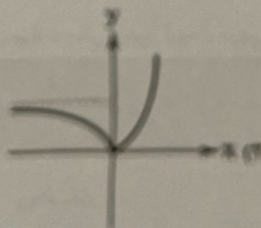
- ۳- رابطه بین بزرگی زلزله M در مقیاس ریشتر و انرژی آزاد شده در آن (E) در واحد آرگ از رابطه $\log E = 11/5 + 1/5 M$ بدست می آید. با افزایش چهار ریشتری قدرت زلزله، انرژی آزاد شده چند برابر می شود؟
- ۱- یک میلیون (۲) صد هزار (۳) هزار (۴) ده هزار

- ۴- شکل زیر نمودار تابع $f(x) = 4 + \log_2(x+5)$ را نشان می دهد. اگر $a + c = \frac{\pi}{4}$ باشد، حاصل $\frac{a^2}{bc}$ کدام است؟
- ۱- (۱) ۴ (۲) -۴ (۳) ۶ (۴) -۶

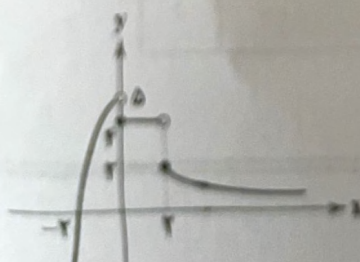


- ۵- معادله $\log_2(x-2) + |x-2| = c$ چند جواب در مجموعه اعداد حقیقی دارد؟
- ۱- (۱) بی‌نهایت (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۰

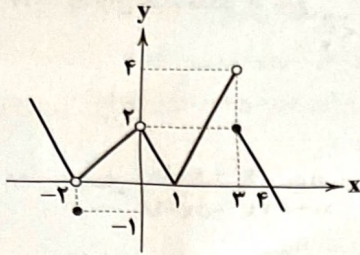
- ۶- نمودار تابع $y = \frac{|x^2-1|}{x^2}$ به کدام شکل زیر شبیه است؟



- ۷- شکل زیر نمودار تابع $f(x)$ را نشان می دهد. حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) - \lim_{x \rightarrow 0^+} [f(x) + f(-x)]$ کدام است؟ (۱) تعداد جز به جز صحیح است.)
- ۱- (۱) ۱ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۴ (۴) ۱/۸



۸- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. اگر تابع f در $x=a$ حد نداشته باشد، حاصل عبارت $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) + f(2a-3)$ کدام است؟



(۱) ۳

(۲) ۱

(۳) ۵

(۴) ۶

۹- اگر f و g دو تابع باشند به طوری که $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = 3$ و $\lim_{x \rightarrow 3} g(x) = 6a$ و $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{x^2 + g(x)} = a-3$ ، اگر a عددی صحیح باشد در این صورت $\lim_{x \rightarrow -1} f(-3x)$ کدام است؟

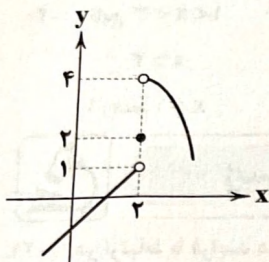
(۴) -۱۲

(۳) ۱۲

(۲) -۱۸

(۱) ۱۸

۱۰- نمودار تابع $f(x)$ در شکل زیر داده شده است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 4^-} f\left(\frac{2}{3x-11}\right)$ کدام است؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) وجود ندارد

۱۱- مجموع مقادیر حدهای راست و چپ تابع $f(x) = \frac{x-3}{x^2 - [x^2]}$ در نقطه $x=3$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۴) وجود ندارد

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

۱۲- تابع $f(x) = \begin{cases} ax-3 & x < 1 \\ x^2 + 2ax + 1 & x \geq 1 \end{cases}$ مفروض است. اگر $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = -2$ باشد، مقدار a کدام است؟

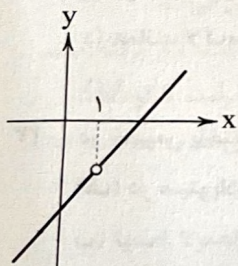
(۴) ۱

(۳) ۷

(۲) -۷

(۱) -۱

۱۳- شکل مقابل نمودار تابع $f(x) = \frac{x^2 + ax + 3}{x+b}$ را نشان می دهد. حاصل $a+b$ کدام است؟



(۱) -۴

(۲) -۵

(۳) -۳

(۴) -۲

۱۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^3 - x[x]}{|1-x^2|}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۴) -۲

(۳) ۲

(۲) -۱

(۱) ۱

۱۵- اگر $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ موجود باشد و داشته باشیم $\lim_{x \rightarrow a} (f(x) + \sqrt{2f(x)}) = 12$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow a} \frac{3 + \sqrt[3]{f^2(x)}}{1-f(x)}$ کدام است؟

(۴) -۱

(۳) ۱

(۲) -۷

(۱) ۷

۱۶- اگر تابع $f(x) = \sqrt{mx^2 - 4x + m - 3}$ در هیچ نقطه ای حد نداشته باشد، حدود تغییرات m کدام است؟

(۴) $m \geq 4$ (۳) $m \leq -1$ (۲) $m \leq 0$ (۱) $-1 \leq m \leq 4$

$$-17 \text{ به ازای کدام مقدار } a, \text{ تابع } f(x) = \begin{cases} 2 \cos(\frac{\pi x}{3}) - \sin(\pi x) & x > \frac{\pi}{4} \\ \frac{a(\tan x - 1)}{|\sin x - \cos x|} & x < \frac{\pi}{4} \end{cases} \text{ در } x = \frac{\pi}{4} \text{ دارای حد است؟}$$

$$-\frac{1}{2} \text{ (۴)}$$

$$\frac{1}{2} \text{ (۳)}$$

$$-\frac{1}{\sqrt{2}} \text{ (۲)}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \text{ (۱)}$$

$$-18 \text{ حاصل } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + x + 10}{2x^2 - 5x - 18} \text{ کدام است؟}$$

$$\frac{5}{13} \text{ (۴)}$$

$$-\frac{5}{13} \text{ (۳)}$$

$$-1 \text{ (۲)}$$

$$1 \text{ (۱)}$$

$$-19 \text{ اگر } f(x) = (x-1)\sqrt{\frac{3x-2}{x^2-9}} \text{ باشد، حاصل } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{x^2-x} \text{ کدام است؟}$$

$$-\frac{1}{4} \text{ (۴)}$$

$$\frac{1}{4} \text{ (۳)}$$

$$-\frac{1}{2} \text{ (۲)}$$

$$\frac{1}{2} \text{ (۱)}$$

$$-20 \text{ تابع } f(x) = \begin{cases} \sqrt{-3x+4} & x \leq 1 \\ \frac{|1-x^2|}{x-1} & 1 < x < 3 \\ x-7 & x > 3 \end{cases} \text{ در کدام یک از نقاط زیر حد ندارد؟}$$

(۴) در تمام نقاط دارای حد است.

(۳) $x=1$ و $x=3$

(۲) فقط $x=3$

(۱) فقط $x=1$

زیست‌شناسی



-21 در ارتباط با فرایند دوقلو زایی در انسان، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) اگر دوقلوها دارای جفتی مجزا از هم باشند، قطعاً جنسیت آن‌ها متفاوت از یکدیگر است.
- (۲) اگر دوقلوها دارای کوریون و آمنیون مجزا از هم باشند، بیش از یک فرایند لقاح انجام شده است.
- (۳) اگر دوقلوها دارای پرده آمنیون مشترک باشند، احتمال به هم چسبیده به دنیا آمدن آن‌ها وجود دارد.
- (۴) اگر دوقلوها حاصل انجام یک فرایند جایگزینی در رحم باشند، محتوای وراثتی کم و بیش مشابهی با یکدیگر دارند.

-22 در خصوص کانگورو، چند مورد صحیح است؟

- (الف) برخلاف پرندگان، نوزاد را به درون کیسه‌ای انتقال می‌دهد که روی شکم قرار دارد.
- (ب) همانند پلاتی‌پوس، جنین رشد و نمو خود را خارج از بدن مادر تکمیل می‌کند.
- (ج) برخلاف دوزیستان، لقاح در دستگاه تولیدمثلی جاندار ماده انجام می‌شود.
- (د) همانند لاک‌پشت، میزان اندوخته تخمک در دوران جنینی زیاد است.

(۴) (۴)

(۳) (۳)

(۲) (۲)

(۱) (۱)

-23 در خصوص یاخته‌های بافتی از تخمک گل که تنها یکی از یاخته‌های آن توانایی انجام تقسیم میوز (کاستمان) را دارند، چند مورد درست است؟

- (الف) در سیتوپلاسم خود، مقدار فراوانی سبزدیسه (کلروپلاست) دارند.
- (ب) توسط لایه‌هایی دربر گرفته می‌شوند که بعد از لقاح نسبت به آب و اکسیژن نفوذناپذیر می‌گردند.
- (ج) نزدیک‌ترین یاخته حاصل از تقسیم به محل ورود زامه‌ها به درون تخمک، باقی می‌ماند.
- (د) بعد از تشکیل کیسه رویانی بیشترین سطح تماس را با یاخته دوهسته‌ای نسبت به یاخته‌های دیگر کیسه رویانی در تخمدان گیاهان دارند.

(۴) (۴)

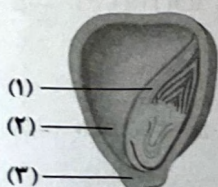
(۳) (۳)

(۲) (۲)

(۱) (۱)

-24 در خصوص بخش‌های نام‌گذاری شده، کدام عبارت درست است؟

- (۱) بخش (۱) همانند بخش (۳)، به همراه رشد و تمایز رویان، از خاک خارج می‌شود.
- (۲) بخش (۳) همانند بخش (۱)، از یاخته کوچک‌تر حاصل تقسیم یاخته تخم، منشأ می‌گیرد.
- (۳) بخش (۱) برخلاف بخش (۲)، نیمی از فام‌تن‌های خود را از زامه دریافت کرده است.
- (۴) بخش (۱) برخلاف بخش (۲)، از یاخته‌هایی تشکیل شده است که دیواره نفوذپذیر نسبت به آب دارند.



۲۵- کدام عبارت، در رابطه با یاخته‌های انبانکی اطراف تخمک در لوله فالوپ یک زن بالغ و سالم، صحیح است؟

- (۱) پس از تماس با سر اسپرم، تکثیر می‌شوند.
 - (۲) فقط با یکی از اسپرم‌ها تماس مستقیم پیدا می‌کنند.
 - (۳) قبل از آغاز فرایند لقاح، اسپرم از بین آن‌ها عبور می‌کنند.
 - (۴) به دنبال برخورد با آنزیم موجود در آکروزوم اسپرم، تجزیه می‌شوند.
- ۲۶- یکی از پرده‌های اطراف جنین، نوعی پیک شیمیایی را تولید و وارد خون می‌کند. کدام عبارت، در مورد این پرده و هورمون مترشحه از آن، صحیح است؟

- (۱) منشأ تشکیل پرده، یاخته‌های توده درونی بلاستوسیت است.
 - (۲) وجود این هورمون در ادرار، روشی رایج و مطمئن برای تأیید بارداری است.
 - (۳) ترشح آن به حفظ توده حاصل از افزایش ترشح LH از هیپوفیز پسین کمک می‌کند.
 - (۴) وجود آن در خون، از ورود یاخته‌ای با کروموزوم‌های مضاعف به لوله فالوپ جلوگیری می‌کند.
- ۲۷- کدام گزینه، در خصوص هر یک از چهار یاخته‌ای که در یک گل تک‌جنسی دوه‌دکنار هم قرار دارند، درست است؟

- (الف) می‌توانند تغییراتی در دیواره خود ایجاد کنند.
- (ب) فقط یکی از آن‌ها باقی می‌ماند و تقسیم میتوز می‌کند.
- (ج) حاصل تقسیم میوز هستند، اما تقسیم میتوز انجام می‌دهند.
- (د) یک ساختار کیسه‌مانند را در بخش متورم گل ایجاد می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۸- همه یاخته‌های دارای توانایی لقاح در یک گیاه دوجنسی و کامل ۲n، دارای کدام مشخصه زیر هستند؟

- (۱) در حلقه‌های سوم و چهارم گل تشکیل می‌شوند.
 - (۲) در تشکیل ذخیره غذایی برای رشد رویان نقش دارند.
 - (۳) به کمک جانوران دارای طناب عصبی شکمی در محیط پخش می‌شوند.
 - (۴) به دنبال جدا شدن کروماتیدهای خواهری نوعی یاخته هاپلوئید ایجاد می‌شوند.
- ۲۹- نوعی گیاه دیپلوئید که در برش عرضی ساقه آن پوست مشخصی بین روپوست و دسته‌های آوندی وجود دارد و دارای قابلیت خودلقاحی است، را در نظر بگیرید. درباره گل‌های این گیاه، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) در حلقه سوم، هر یاخته دیپلوئید زاینده در کیسه گرده، با تقسیمات میتوزی متوالی خود، چهار یاخته متصل به هم ایجاد می‌کند.
- (۲) در حلقه چهارم، هر یاخته حاصل از تقسیم میوز، با تقسیمات خود، کیسه رویانی محتوی ۷ یاخته با ۸ هسته را پدید می‌آورد.
- (۳) در حلقه سوم، هر یاخته‌ای از دانه گرده که اندازه بزرگ‌تری دارد، بدون انجام هر نوع تقسیم، لوله گرده را ایجاد می‌کند.
- (۴) در حلقه چهارم، درون بخشی که امکان تقسیم میتوز یاخته هاپلوئید وجود دارد، می‌توان سه هسته هاپلوئید مشاهده کرد.

۳۰- کدام مورد در رابطه با ساختار میوه نهان‌دانگان مختلف، درست است؟

- (۱) بخشی از گل که در تولید میوه خیار نقش دارد، برخلاف بخشی که در تولید میوه هلو نقش دارد، باعث تشکیل میوه حقیقی می‌شود.
- (۲) بخشی از گل که در تولید پرتقال نقش دارد، همانند بخشی که در تولید میوه سیب نقش دارد، در سطح پایین‌تر نسبت به کلاله قرار گرفته است.
- (۳) بخشی از گل که در تولید میوه فلفل دلمه‌ای نقش دارد، برخلاف بخشی که در تولید میوه سیب نقش دارد، دارای ظاهری برآمده یا گود است.
- (۴) بخشی از گل که در تولید میوه سیب نقش دارد، همانند بخشی که در تولید میوه موز نقش دارد، همواره متورم بوده و دارای قدرت فتوسنتز است.

۳۱- در ارتباط با پرده‌های محافظت‌کننده جنین انسان (آمنیون و کوریون)، کدام مورد نادرست بیان شده است؟

- (۱) کوریون برخلاف آمنیون در سطح خارجی خود واجد زوائد انگشت‌مانند است.
- (۲) آمنیون همانند کوریون پس از فرایند جایگزینی بلاستوسیت در دیواره داخلی رحم ایجاد می‌شود.
- (۳) کوریون نسبت به آمنیون کوچک‌تر بوده و در سطح خارجی تری نسبت به یاخته‌های لایه‌های زایای جنینی مشاهده می‌شود.
- (۴) کوریون همانند آمنیون در مجاورت رابط جنین و جفت قابل مشاهده است.

۳۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، در خصوص جانورانی که برای تولیدمثل، نیازمند دستگاه‌هایی با اندام‌های تخصص یافته هستند، می‌توان گفت»

- (۱) همه - تمامی مراحل رشد و نمو جنین در بدن مادر طی می‌شود و به نوزادهای خود شیر می‌دهند.
- (۲) همه - تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح، تخم‌های آن‌ها را به هم می‌چسباند.
- (۳) بعضی از - میزان اندوخته غذایی تخمک‌ها در تأمین مواد غذایی مورد نیاز برای رشد جنین نقش دارد.
- (۴) بعضی از - حفاظت و تغذیه نوزاد نارس متولدشده برعهده کیسه‌ای روی شکم والد ماده می‌باشد.

۳۳- کدام عبارت به طور معمول در ارتباط با طول عمر گیاهان نهان‌دانه نادرست است؟

- (۱) همه گیاهان یک‌ساله، فقط یک بار رشد زایشی دارند.
(۲) همه گیاهان دوساله، فقط یک بار رشد زایشی دارند.
(۳) همه گیاهان چندساله، هر ساله رشد زایشی دارند.
(۴) همه گیاهان چندساله، هر ساله رشد رویشی دارند.

۳۴- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر، مورد مناسبی به شمار می‌رود؟

«اندکی تشکیل ساختار مقابل در مراحل رشد رویان در نوعی گیاه نهان‌دانه دولپه،»



- (الف) پیش از - امکان مشاهده رویان قلبی شکل در گیاه وجود دارد.
(ب) پس از - در حفاصل بین لپه‌ها، نوعی برآمدگی به وجود می‌آید.
(ج) پیش از - لپه‌های در حال تشکیل در گیاه، قابل تشخیص هستند.
(د) پس از - لپه‌ها دچار نوعی خمیدگی در ساختار تشکیل‌دهنده خود می‌شوند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۵- با در نظر گرفتن مراحل اولیه رشد جنین در دستگاه تولیدمثلی زنان، گزاره نامناسب را انتخاب کنید.

(۱) پس از تشکیل ساختار توخالی ، فعالیت آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای در رحم دچار افزایش می‌شود.



(۲) پیش از تشکیل ساختار ، توده دویاخته‌ای با همین ابعاد در لوله رحم تولید می‌گردد.



(۳) پس از تشکیل توده‌ای به شکل ، فعالیت ترشحی این یاخته‌ها افزایش می‌یابد.



(۴) پیش از تشکیل ساختار ، هسته زامه با هسته تخمک ادغام می‌شود.



۳۶- در کدام گزینه، به ترتیب وجه تشابه «گیاه سیب‌زمینی و زنبق» و وجه تمایز روش‌های تکثیری «خوابانیدن و پیوند زدن» به درستی بیان شده است؟

- (۱) نیاز داشتن به جوانه به منظور تکثیر - افزایش تعداد ریشه در محیط
(۲) داشتن نوعی ساقه با ساختار غده‌ای - نیاز داشتن به دو گیاه برای انجام آن
(۳) اتصال برگ به ساقه توسط دم‌برگ - استفاده از محیط آبی به منظور انجام آن
(۴) اتصال مستقیم ریشه به اندام‌های هوایی - ایجاد ساقه برگ‌دار در محل گره آن گیاه

۳۷- شکل زیر، نوعی فرایند را در نوعی گیاه نهان‌دانه ۲n نمایش می‌دهد. با توجه به این ساختار، کدام گزینه درست است؟

- (۱) هر یاخته‌ای از آن که در مادگی تقسیم می‌شود، نسبت به یاخته مجاور خود، دارای ابعاد بزرگ‌تری است.
(۲) هر یاخته‌ای از آن که تک‌لاد بوده و دو دیواره در اطراف آن قرار دارد، پس از قرارگیری روی هر کلاله رشد می‌کند.



(۳) هر یاخته‌ای از آن که دارای یک مجموعه فام‌تنی می‌باشد، در مرحله‌ای از تقسیم، تعداد سانتومرها خود را افزایش می‌دهد.

(۴) هر یاخته‌ای از آن که می‌تواند فامینک‌های خواهری را از یک‌دیگر جدا نماید، در تشکیل یاخته‌هایی با توانایی ورود به کیسه رویانی نقش دارد.

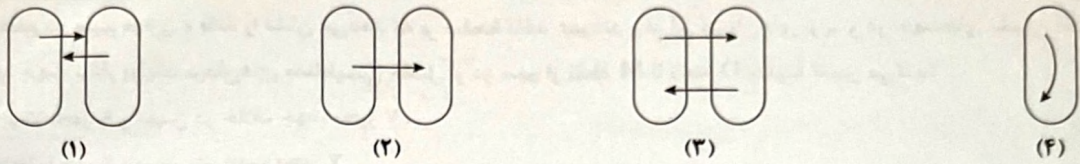
۳۸- مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲) در خصوص لقاح، کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) زامه، هسته کوچک‌تری نسبت به اولین جسم قطبی دارد.
(۲) اولین جسم قطبی هسته کروی و تخمک، هسته بیضی شکل دارد.
(۳) سطح تماس منطقه شفاف با تخمک، بیشتر از اولین جسم قطبی است.
(۴) گروهی از یاخته‌های انبانکی در اطراف تخمک، در سه لایه مستقر شده‌اند.

۳۹- از بین گیاه ذرت و لوبیا، در مراحل رویش دانه یکی از آن‌ها، امکان مشاهده ریشه هوایی وجود دارد. کدام گزینه در خصوص این گیاه صحیح است؟

- (۱) به هنگام تشکیل برگ‌های حقیقی، لپه‌ها خشک می‌شوند.
(۲) محل خروج ریشه و ساقه از دانه، از یک نقطه است.
(۳) به هنگام شروع تشکیل برگ، ریشه غیرافشان مشاهده می‌شود.
(۴) برگ‌های گیاه دارای رگرگ‌هایی با ساختار منشعب هستند.

۴۰- مطابق شکل زیر، از نحوه لقاح در جانداران مختلف مثال زده شده در کتاب زیست‌شناسی (۲)، کدام مورد یا موارد زیر، به طور حتم درست است؟ (بیضی‌ها، نشان‌دهنده بدن جانور است و پیکان‌ها، جهت جابه‌جایی گامت را نشان می‌دهند.)



الف) جانور (۱) ضمن داشتن اسکلت حرکتی خارجی، واجد طناب عصبی شکمی و قلبی پشتی است.

ب) جانور (۴) بیضه‌هایی دارد که برخلاف تخمدان‌های آن، واجد انشعابات در بخش انتهایی بدن جانور است.

ج) جانور (۲) با داشتن دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته، اسپرم را از محیطی واجد مایع دریافت می‌کند.

د) جانور (۳) واجد ساختاری حلقه‌ای شکل است که ضمن کمک به لقاح، نسبت به سایر نواحی بدن روشن‌تر دیده می‌شود.

(۱) فقط «د» (۲) «الف» و «ج» (۳) «ب»، «ج» و «د» (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۴۱- هر ساقه تخصص‌یافته نام‌برده در کتاب زیست‌شناسی (۲) به منظور تولیدمثل غیرجنسی گیاهان که زمین‌گرایی خنثی دارد (به شکل افقی امتداد یافته است)، واجد کدام ویژگی است؟

(۱) قابلیت مشاهده در گیاهی واجد استوانه آوندی ستاره‌ای شکل در ریشه را دارد.

(۲) واجد یاخته‌های روپوستی بوده که در تماس با ماده لیپیدی پوستک هستند.

(۳) واجد یاخته‌های روپوستی دارای سبزدیسه‌های متعدد می‌باشد.

(۴) قابلیت مشاهده در گیاهی واجد بیش از دو سال رشد رویشی را دارد.

۴۲- طی کاستمان یاخته $2n=14$ از بافت خورش تخمک، ۴ یاخته ایجاد می‌شود. کدام گزینه در رابطه با بزرگ‌ترین یاخته حاصل از میان این ۴ یاخته، به درستی بیان شده است؟

(۱) نسبت به سه یاخته دیگر در فاصله بیشتری از منفذ پوشش تخمک قرار گرفته است.

(۲) یاخته تخم‌زای حاصل برخلاف یاخته دوهسته‌ای، تنها واجد ۷ مولکول دنا دورشته‌ای است.

(۳) در مجموع طی انجام ۷ تقسیم میتوز در کیسه رویانی طی سه نسل، ۷ یاخته حاصل می‌شود.

(۴) بزرگ‌ترین یاخته نهایی حاصل از تقسیمات آن، توانایی لقاح با یاخته کوچک‌تر کیسه‌گرده رسیده را دارد.

۴۳- مطابق اطلاعات کتاب زیست‌شناسی (۲)، چند مورد فقط در خصوص بعضی از جانورانی که به تنهایی قادر به تولیدمثل هستند، صادق است؟ الف) یاخته‌های جنسی خود را با فرایند میتوز تولید می‌کنند.

ب) انشعابات حفره گوارشی در پیکر آن‌ها به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند.

ج) از فرومون‌ها برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند.

د) گیرنده‌های نوری موجود در چشم آن‌ها پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۴- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، در رابطه با وقایع پس از لقاح در انسان، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) ابتدا دستگاه عصبی و دستگاه گوارش شروع به تشکیل شدن می‌کنند و سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند.

(۲) ابتدا آنزیم‌های هضم‌کننده تروفوبلاست ترشح و سپس پرده‌های محافظت‌کننده تشکیل می‌شوند.

(۳) ابتدا یاخته‌های مورولا به تدریج از هم فاصله می‌گیرند و سپس پوشش جدار لقاحی پاره می‌شود.

(۴) ابتدا یاخته‌های کوریونی هورمون HCG ترشح می‌کنند و سپس سیاهرگ‌های بند ناف تشکیل می‌شوند.

۴۵- کدام عبارت در ارتباط با یاخته کوچک‌تر دانه‌گرده رسیده آلبالو درست است؟

(۱) قبل از ورود لوله‌گرده به تخمک، در لوله تقسیم میتوز انجام می‌دهد.

(۲) در پی ایجاد لوله‌گرده، تقسیم میتوز انجام می‌دهد و دو زامه را به لوله‌گرده وارد می‌کند.

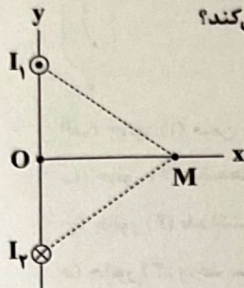
(۳) با ایجاد یاخته‌هایی در به وجود آمدن تخم اصلی برخلاف تخم ضمیمه، دخالت دارد.

(۴) دارای دیواره یاخته‌ای است که به طور کامل اطراف پروتوپلاست یاخته را احاطه کرده است.

فیزیک



۴۶- شکل زیر مقطع دو سیم موازی و بلند را نشان می‌دهد که بر صفحه کاغذ عمودند و از آن جریان‌های برابر و در جهت‌های نشان داده شده عبور می‌کند. جهت بردار برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم از نقطه M تا نقطه O چگونه تغییر می‌کند؟



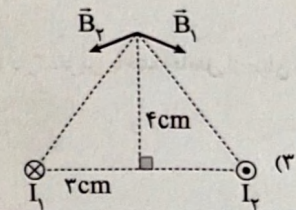
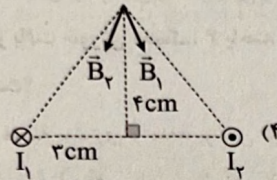
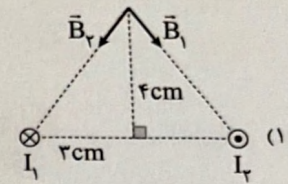
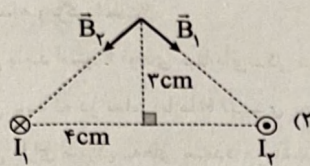
(۱) ابتدا در جهت محور X و سپس در خلاف جهت محور Y

(۲) ابتدا در جهت محور X و سپس در جهت محور Y

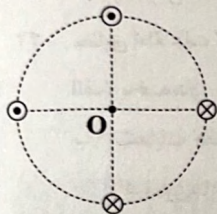
(۳) ابتدا خلاف جهت محور X و سپس در جهت محور X

(۴) همواره در جهت محور X

۴۷- دو سیم موازی بسیار بلند حامل جریان‌های برابر و در جهت‌های نشان داده شده، مطابق شکل زیر عمود بر صفحه قرار دارند. در کدام گزینه شکل میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم به درستی آمده است؟



۴۸- مطابق شکل زیر، چهار سیم بسیار بلند حامل جریان‌های هم‌اندازه عمود بر صفحه کاغذ بر روی محیط دایره‌ای قرار دارند و اندازه میدان مغناطیسی هر یک از آن‌ها در نقطه O (مرکز دایره) برابر با $\sqrt{2}G$ است. بزرگی برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از چهار سیم در نقطه O چند تسلا است؟



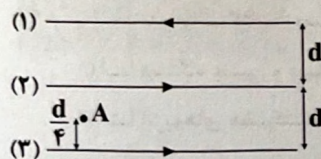
(۱) ۴

(۲) 4×10^{-4}

(۳) 4×10^4

(۴) $2\sqrt{2} \times 10^{-4}$

۴۹- در شکل زیر، از سه سیم موازی و بلند، جریان‌های الکتریکی برابر در جهت نشان داده شده عبور می‌کنند. بردار برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از سیم‌های (۱) و (۲) و (۳) در نقطه A در چه جهتی است؟



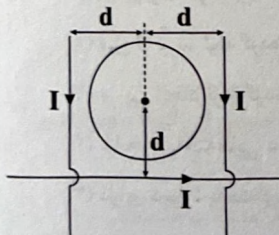
(۱) درون سو

(۲) برون سو

(۳) صفر

(۴) نمی‌توان مشخص کرد.

۵۰- در شکل زیر، سه سیم بلند و موازی حامل جریان‌های یکسان I، همگی در یک صفحه قرار دارند. جریان گذرنده از حلقه در کدام جهت باشد تا برآیند میدان‌های مغناطیسی در مرکز حلقه صفر شود؟ (از اثرات لبه‌ها صرف نظر کنید).



(۱) ساعتگرد

(۲) پادساعتگرد

(۳) حلقه جریانی ندارد

(۴) گزینه‌های (۱) و (۲) می‌توانند درست باشند.

۵۱- در هر میلی متر طول یک سیملوله آرمانی، ۳ حلقه وجود دارد. جریان چند آمپر از این سیملوله عبور کند تا بزرگی میدان مغناطیسی روی

محور اصلی سیملوله برابر با 24 G شود؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$)

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

۵۲- کدام گزینه در ارتباط با مواد فرومغناطیسی درست است؟

- (۱) در مواد فرومغناطیسی، برهم کنش بین دوقطبی های مغناطیسی، حتی در نبود میدان مغناطیسی خارجی، قوی است.
(۲) این مواد هیچگاه در میدان مغناطیسی، خاصیت مغناطیسی از خود نشان نمی دهند.
(۳) برای خاصیت آهن ربایی هر ماده فرومغناطیسی، مقدار اشباع و بیشینه ای وجود ندارد.
(۴) همواره این مواد پس از قطع میدان مغناطیسی، خاصیت مغناطیسی خود را از دست می دهند.

۵۳- سیملوله ای آرمانی با ۲۰۰ حلقه، مقاومت الکتریکی 10Ω و مساحت سطح مقطع 18 cm^2 ، عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد.

بزرگی این میدان مغناطیسی با چه آهنگی بر حسب میلی تسلا بر ساعت باید تغییر کند تا جریانی به شدت $1\mu\text{A}$ در سیملوله القا شود؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۰/۱ (۳) ۰/۲ (۴) ۲۰۰

۵۴- حلقه ای رسانا به مساحت 5 cm^2 عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. اگر حلقه را 53° حول محوری که منطبق بر خطوط

میدان است، دوران دهیم. شار مغناطیسی عبوری از آن چگونه تغییر می کند؟

- (۱) کاهش می یابد. (۲) افزایش می یابد.
(۳) تغییری نمی کند. (۴) هر سه گزینه صحیح هستند.

۵۵- یکای فرعی شار مغناطیسی برحسب یکاهای اصلی در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) $\frac{\text{kg.m}}{\text{A.s}^2}$ (۲) $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{A.s}^2}$ (۳) $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{A.s}}$ (۴) $\frac{\text{kg}^2.\text{m}}{\text{A.s}^2}$

۵۶- سطح یک حلقه رسانای دایره ای شکل به قطر 2 cm عمود بر محور x ها قرار دارد. اگر میدان مغناطیسی $\vec{B} = 4\vec{i} + 8\vec{j}$ برحسب SI از این

حلقه عبور کند، شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند میلی وبر خواهد شد؟ ($\pi = 3$)

- (۱) $0/4\sqrt{5}$ (۲) $1/2\sqrt{5}$ (۳) $1/2$ (۴) $0/4\sqrt{2}$

۵۷- پیچه مسطحی که دارای ۱۰ حلقه است و مساحت هر حلقه آن 50 cm^2 است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 400 G قرار

دارد. اگر در مدت زمان 2 ms میدان مغناطیسی به صفر برسد، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه چند ولت خواهد بود؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۵۸- یک حلقه رسانای مستطیل شکل به ابعاد 30 mm و 20 cm درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی 4 mT قرار دارد و خطوط میدان

با سطح حلقه زاویه 30° می سازند. شار مغناطیسی که از حلقه می گذرد، چند وبر است؟

- (۱) $1/2\sqrt{3} \times 10^{-5}$ (۲) $1/2 \times 10^{-6}$ (۳) $1/2 \times 10^{-5}$ (۴) $1/2\sqrt{3} \times 10^{-6}$

۵۹- یک حلقه رسانای مربعی شکل به ضلع 2 cm عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی 20 T قرار دارد. اگر مساحت سطح

حلقه با آهنگ $0/2 \frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$ افزایش یابد، در مدت زمان $0/5$ دقیقه بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند میلی ولت خواهد بود؟

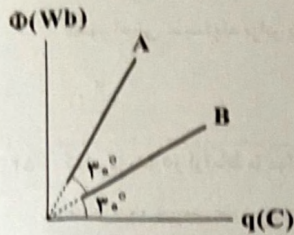
- (۱) ۴ (۲) ۰/۴ (۳) ۴۰ (۴) ۲۰

۶۰- شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه رسانای دایره ای شکل به شعاع 10 cm که مقاومت الکتریکی آن در واحد طول برابر با $4 \frac{\Omega}{\text{m}}$ است، در

مدت زمان مشخص معادل 6 Wb به طور یکنواخت تغییر می کند. مقدار کل بار گذرنده از هر سطح مقطع حلقه چند کولن است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۲۵

۶۱- نمودار اندازه شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه رسانا بر حسب بار القایی متوسط در حلقه، مطابق شکل زیر است. مقاومت الکتریکی حلقه A



چند برابر مقاومت الکتریکی حلقه B است؟

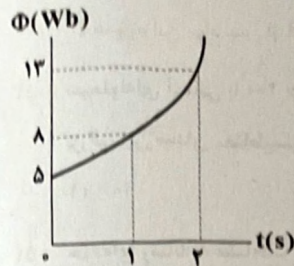
(۱) ۳

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴) $\frac{1}{2}$

۶۲- نمودار شار مغناطیسی گذرنده از یک حلقه رسانا به مقاومت 10Ω ، مطابق شکل زیر قسمتی از یک سهمی است. شدت جریان القایی



متوسط در حلقه در ثانیه چهارم چند آمپر است؟

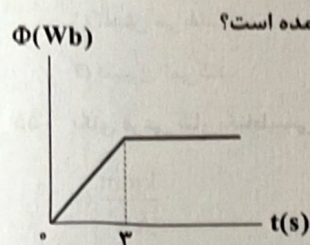
(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{1}{6}$

(۳) $\frac{1}{9}$

(۴) $\frac{1}{2}$

۶۳- نمودار شار مغناطیسی عبوری از یک پیچ مسطح بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. نسبت اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچ



در دو ثانیه اول به اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچ در دو ثانیه دوم در کدام گزینه به درستی آمده است؟

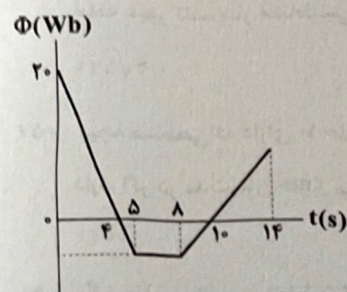
(۱) ۴

(۲) ۲

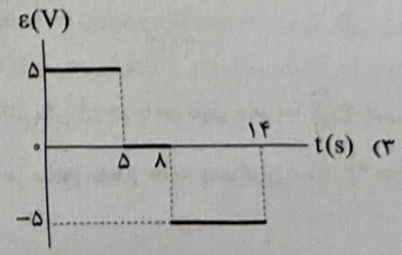
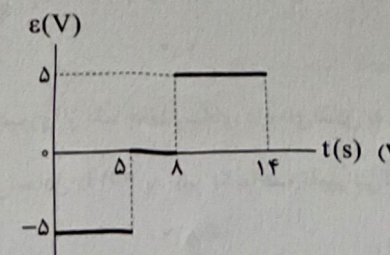
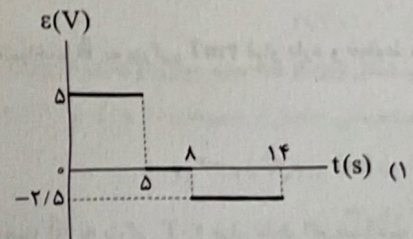
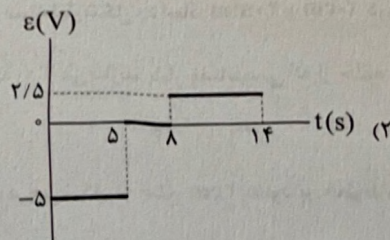
(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{1}{4}$

۶۴- نمودار شار مغناطیسی عبوری از پیچهای بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. نمودار نیروی محرکه القایی بر حسب زمان در این پیچ در



این مدت زمان در کدام گزینه به درستی آمده است؟



۶۵- شار مغناطیسی گذرنده از حلقه‌ای رسانا به مقاومت 2Ω در SI به صورت $\Phi = (3t^2 - 2t + 1)$ است. جریان القایی متوسط در حلقه در ثانیه دوم، چند آمپر است؟

- ۷ (۱) ۳/۵ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴)

۶۶- سطح حلقه‌ی رسانایی به مساحت 400cm^2 بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی 200G عمود است. اگر در مدت زمان $\frac{1}{3}$ دقیقه

میدان مغناطیسی با تغییر جهت به $\frac{1}{3}$ مقدار اولیه خود برسد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه تقریباً چند میکروولت می‌شود؟

- ۵۳ (۱) ۴۷ (۲) ۱۶ (۳) ۱۹ (۴)

۶۷- یک سیم‌لوله آرمانی بدون هسته در اختیار داریم. اگر جریان 3A از این سیم‌لوله عبور کند، بزرگی میدان مغناطیسی بر روی محور سیم‌لوله

برابر با 180G می‌شود. تعداد حلقه‌های این سیم‌لوله در هر سانتی‌متر چقدر است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

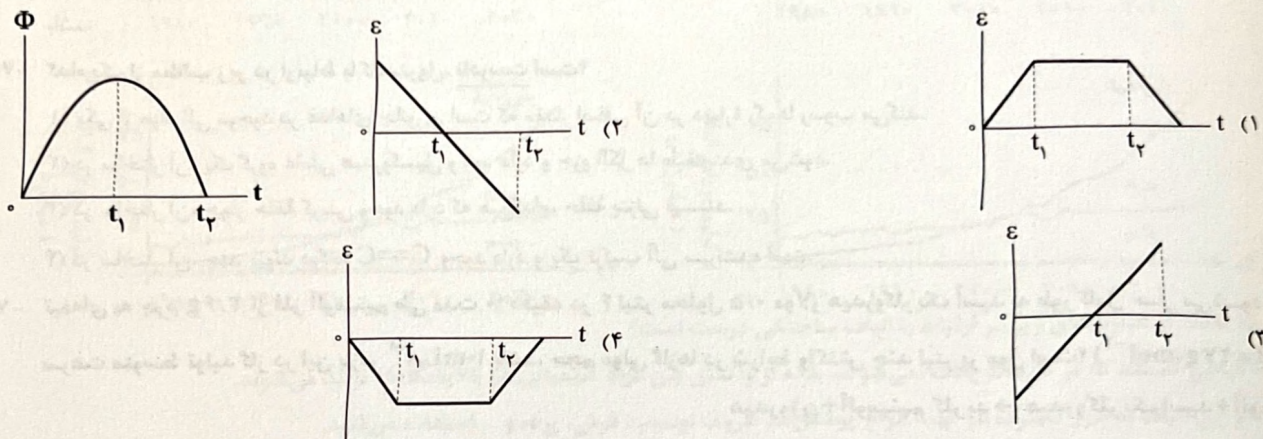
- ۵ (۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰ (۴)

۶۸- طول سیم‌لوله B ، ۲ برابر طول سیم‌لوله A و تعداد حلقه‌های آن ۴ برابر تعداد حلقه‌های سیم‌لوله A است. اگر بزرگی میدان مغناطیسی روی

محور سیم‌لوله‌ها با هم برابر باشد، جریان عبوری از سیم‌لوله A چند برابر جریان عبوری از سیم‌لوله B است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

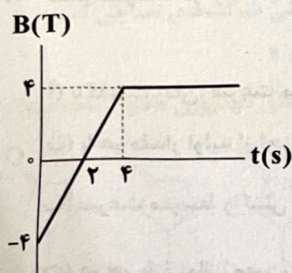
- $\frac{1}{4}$ (۱) ۲ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) ۴ (۴)

۶۹- نمودار شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه‌ی رسانا برحسب زمان مطابق سهمی شکل زیر است. نمودار نیروی محرکه القایی در این حلقه برحسب زمان در کدام گزینه به درستی آمده است؟



۷- سطح یک حلقه‌ی رسانا بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ عمود است، اگر تغییرات بزرگی میدان $\vec{B}$ مطابق نمودار زیر باشد، کدام

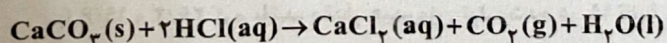
گزینه در ارتباط با نیروی محرکه القایی در حلقه درست است؟



- (۱) در چهار ثانیه اول، پیوسته کاهش می‌یابد.
(۲) در چهار ثانیه اول، پیوسته افزایش می‌یابد.
(۳) در لحظه $t = 2\text{s}$ صفر است.
(۴) در چهار ثانیه اول، ثابت و منفی است.

شیمی

سرعت متوسط تولید یا مصرف چه تعداد از اجزای واکنش زیر را می‌توان با یکای $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ گزارش کرد؟



- ۵ (۴) ۴ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱)

۷۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با لیکوپن (A) و بنزوئیک اسید (B) درست است؟

• شمار عنصرهای سازنده B، بیشتر از شمار عنصرهای سازنده A است.

• شمار پیوندهای دوگانه مولکول A، بیشتر از شمار پیوندهای دوگانه مولکول B است.

• A نوعی بازدارنده و B در صنایع غذایی، نوعی نگهدارنده است.

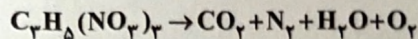
• A در هندوانه و توت‌فرنگی و B در تمشک و گوجه فرنگی وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۳- نیتروگلیسرین ($C_3H_5(NO_3)_3$)، یک ماده منفجرشونده است که مطابق معادله واکنش زیر تجزیه می‌شود. اگر ۹/۰۸ گرم از این ماده در

مدت ۱۵ ثانیه تجزیه شود، با فرض شرایط STP، سرعت تولید گاز در این مدت، چند متر مکعب بر ساعت است؟

($H=1, C=12, N=14, O=16; g.mol^{-1}$)



۱/۰۲ (۴) ۱/۲۰ (۳) ۲/۰۱ (۲) ۲/۱۰ (۱)

۷۴- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) سهم تولید گاز CO_2 در ردپای غذا، به تقریب برابر با سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

(۲) سالانه حدود ۴۰٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد و به زباله تبدیل می‌شود و یا از بین می‌رود.

(۳) استفاده از غذاهای بومی و فصلی و کاهش مصرف غذاهای فراوری‌شده، بیان‌هایی از اصل شیمی سبز هستند.

(۴) اگر الگوی توسعه پایدار به طور کامل اجرا شود، دست‌کم بیش از دو دهه زمان لازم است تا مساحت کره زمین برای تأمین غذای ساکنان آن، کافی باشد.

۷۵- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با کلسترول، نادرست است؟

(۱) یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است که مقدار اضافی آن در دیواره رگ‌ها رسوب می‌کند.

(۲) در ساختار آن، یک گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد و جزو الکل‌ها طبقه‌بندی می‌شود.

(۳) در ساختار آن، چهار حلقه کربنی وجود دارد که هیچ‌کدام، حلقه بنزنی نیستند.

(۴) در ساختار آن، چند پیوند دوگانه $C=C$ وجود دارد و یک ترکیب آلی سیرنشده است.

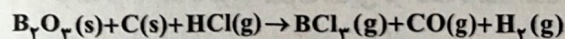
۷۶- تیغه‌ای به جرم $3/6g$ از فلز آلومینیم طی مدت ۱۰ دقیقه در ۴ لیتر محلول ۰/۵ مولار هیدروکلریک اسید به طور کامل حل می‌شود. اگر

سرعت متوسط تولید گاز در این بازه، $10 mL.s^{-1}$ باشد، حجم مولی گازها در شرایط واکنش چند لیتر بر مول است؟ ($Al=27g.mol^{-1}$)

هیدروژن + آلومینیم کلرید $\rightarrow$ هیدروکلریک اسید + آلومینیم

۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۴۵ (۴) ۲۰ (۱)

۷۷- کدام عبارت‌ها در ارتباط با واکنش زیر درست است؟



(آ) با گذشت زمان، سرعت مصرف B_2O_3 همانند سرعت تولید BCl_3 ، کاهش می‌یابد.

(ب) با هر مقدار اولیه از اجزای واکنش، نمودار مول - زمان CO و H_2 بر هم منطبق است.

(پ) سرعت متوسط واکنش با یکای $mol.s^{-1}$ را می‌توان معادل سرعت متوسط مصرف B_2O_3 در نظر گرفت.

(ت) در هر بازه زمانی معین، رابطه $\frac{\Delta n(HCl)}{\Delta t} = \frac{2\Delta n(CO)}{\Delta t}$ برقرار است.

(۱) «ب» و «پ» (۲) «آ» و «پ» (۳) «آ»، «ب» و «پ» (۴) «آ» و «ت»

۷۸- در یک ظرف ۱۰ لیتری در بسته، مقداری گاز آمونیاک وارد می‌کنیم تا در شرایط مناسب به گازهای نیتروژن و هیدروژن تجزیه شود. اگر

سرعت واکنش پس از گذشت هر ۱۵ ثانیه، نصف شود و مقدار نیتروژن و آمونیاک در مخلوط واکنش پس از گذشت ۴۵ ثانیه، به ترتیب برابر

با ۱۹/۶ و ۲۶/۲ گرم باشد، مقدار هیدروژن تولیدشده در ۱۵ ثانیه دوم و مقدار اولیه آمونیاک چند گرم بوده است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از

راست به چپ بخوانید.) ($H=1, N=14; g.mol^{-1}$)

۵۰، ۳/۶ (۴) ۶۸، ۳/۶ (۳) ۵۰، ۱/۲ (۲) ۶۸، ۱/۲ (۱)

۷۹- ۷۷/۷۶ گرم گاز دی نیتروژن پنتاکسید را وارد یک ظرف در بسته می‌کنیم تا در شرایط مناسب به گازهای اکسیژن و نیتروژن دی‌اکسید تجزیه شود. اگر نمودار مول - زمان گازهای دی نیتروژن پنتاکسید و نیتروژن دی‌اکسید، در ثانیه ۲۰ ام پس از آغاز واکنش همدیگر را قطع

کنند، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در ۲۰ ثانیه آغازی، چند مول بر دقیقه است؟ ($N=14, O=16: g.mol^{-1}$)

۰/۶۰ (۴)

۰/۴۸ (۳)

۰/۲۴ (۲)

۰/۳۶ (۱)

۸۰- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) از واکنش میان گازهای اکسیژن و گوگرد دی‌اکسید، آلایندگی به دست می‌آید که باعث تولید باران اسیدی می‌شود.

(۲) رادیکال‌ها نسبت به سایر مولکول‌ها، واکنش‌پذیری بیشتری دارند.

(۳) اگر در گونه‌ای، اتم یا اتم‌هایی (به جز H) وجود داشته باشد که از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کنند، آن گونه به یقین رادیکال است.

(۴) ریزمغذی‌ها، ترکیب‌های آلی سیرنشده‌ای هستند که در حفظ سلامت بافت‌ها و اندام‌های بدن دخالت دارند.

۸۱- کدام یک از نام‌های زیر را می‌توان به مونومر پلی‌استیرین نسبت داد؟

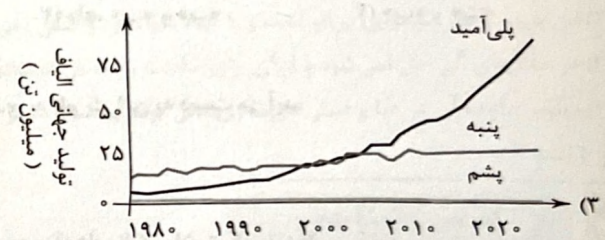
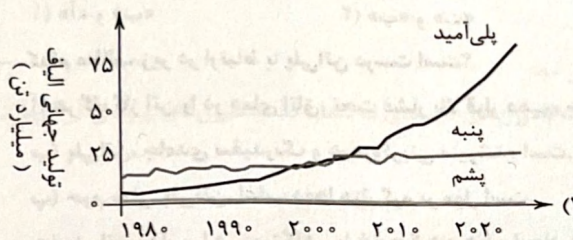
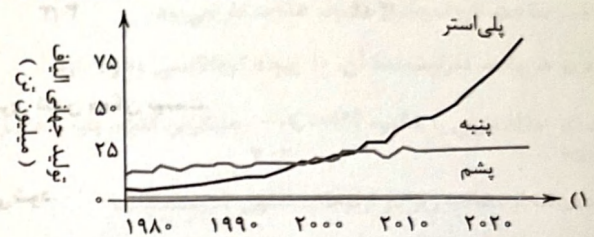
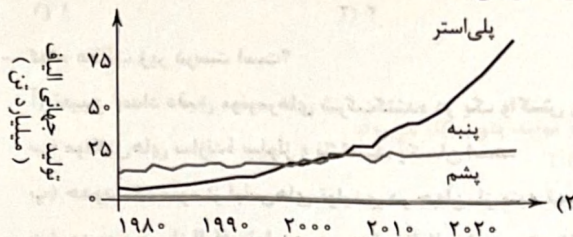
اتیلن بنزن (۴)

دی‌متیل بنزن (۳)

اتیل بنزن (۲)

وینیل بنزن (۱)

۸۲- کدام یک از نمودارهای زیر، روند تولید انواع الیاف در جهان را به درستی نشان می‌دهد؟



۸۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با الیاف ساختگی درست است؟

• الیافی هستند که در طبیعت یافت نمی‌شوند، بلکه از واکنش بین مواد شیمیایی در پالایشگاه‌ها تولید می‌شوند.

• از این الیاف به طور گسترده در تهیه انواع پوشش‌ها، ظروف نجسب، فرش، پرده و ... استفاده می‌شود.

• اغلب فراورده‌های پتروشیمیایی برای تولید انواع گوناگون الیاف مانند پلی‌استر، نایلون و ... به کار می‌روند.

• محدودیت منابع طبیعی موجب شد شیمی‌دان‌ها طلای سیاه را به کار گیرند و این الیاف را تولید کرده و راهی شرکت‌های نساجی کنند.

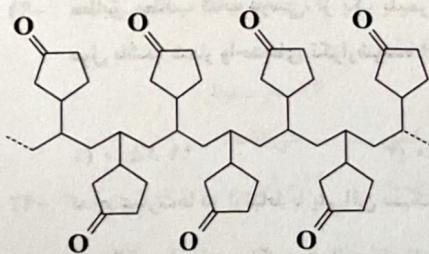
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۴- اگر بدانیم پلیمر مقابل فقط از یک مونومر ساخته شده است، تفاوت مجموع شمار اتم‌های مونومر آن با شمار اتم‌های هیدروژن مالتوز کدام است؟



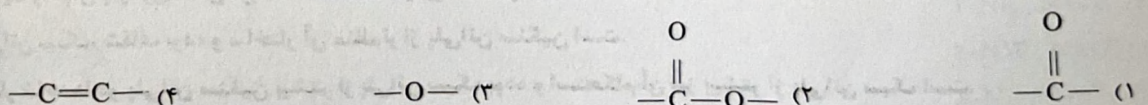
۲ (۱)

۶ (۲)

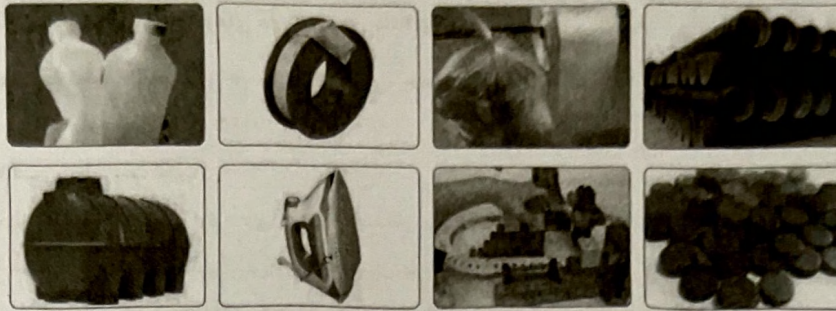
۸ (۳)

۴ (۴)

۸۵- مولکول‌های سازنده در پنبه (الیاف سلولزی)، توسط کدام یک از پیوندهای زیر به هم متصل شده‌اند؟



۸۶- چه تعداد از شکل‌های زیر کاربرد پلی‌اتن را نشان می‌دهد؟



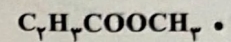
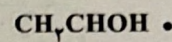
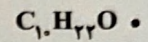
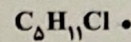
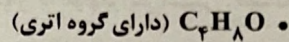
۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۸۷- چه تعداد از ترکیب‌های خطی (زنجیری) زیر نمی‌توانند در واکنش بسپارش مانند پلیمری شدن اتن، شرکت کنند؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۸- کدام مطالب زیر درست است؟

(آ) تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست.

(ب) مولکول‌های سازنده سلولز و نشاسته، یکسان است.

(پ) حدود یک سوم از لباس‌های تولیدی در جهان، از پنبه تهیه می‌شود.

(ت) حدود نیمی از الیاف تولیدی در جهان، الیاف طبیعی هستند.

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «آ»، «ب» و «پ»

(۲) «پ» و «ت»

(۱) «آ» و «ب»

۸۹- کدام مطالب زیر در ارتباط با پلی‌اتن درست است؟

(آ) هرگاه گاز اتن را در دمای اتاق، تحت فشار بالا قرار دهیم، جامدی به نام پلی‌اتن به دست می‌آید.

(ب) پلی‌اتن، جامدی سفیدرنگ و هیدروکربنی سیرشده است.

(پ) جرم مولی پلی‌اتن، اغلب ده‌ها هزار گرم بر مول است.

(ت) پلی‌اتن مذاب را در دستگاهی با خارج کردن هوا و ایجاد خلاء، به ورقه‌های نازک پلاستیکی تبدیل می‌کنند.

(۴) «ب»، «پ» و «ت»

(۳) «آ» و «ت»

(۲) «ب» و «پ»

(۱) «آ» و «ب»

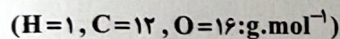
۹۰- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) شمار اتم‌های مولکول ترکیب‌هایی مانند پروتئین موجود در پشم و ابریشم، به ده‌ها هزار می‌رسد.

(۲) نیروی بین‌مولکولی در درشت‌مولکول‌ها به اندازه‌ای قوی است که تمامی این مواد در شرایط معمولی به حالت جامدند.

(۳) هر پلیمر (بسپار) یک درشت‌مولکول است، ولی هر درشت‌مولکول، لزوماً پلیمر نیست.

(۴) در مولکول انسولین، بخش‌هایی هست که در سرتاسر مولکول تکرار شده است.

۹۱- مطابق مطالب کتاب درسی، از یک پلیمر سیرشده برای ساخت سرنگ استفاده می‌شود. اگر جرم مولی میانگین این پلیمر 1.05×10^5 گرم برمول باشد، شمار واحدهای تکرارشونده آن کدام است و بر اثر سوختن کامل $\frac{1}{3}$ مول از آن، چند کیلوگرم کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؟

۸۴، ۲۵۰۰ (۴)

۹۹، ۲۵۰۰ (۳)

۸۴، ۳۵۰۰ (۲)

۹۹، ۳۵۰۰ (۱)

۹۲- کدام عبارت‌ها در ارتباط با پلی‌اتن سبک و پلی‌اتن سنگین درست است؟

(آ) چگالی پلی‌اتن سنگین همانند پلی‌اتن سبک، کم‌تر از $1 g.cm^{-3}$ است.

(ب) شرایط واکنش پلیمری شدن آن‌ها همانند ساختار آن‌ها متفاوت است.

(پ) پلی‌اتن سبک، شفاف بوده و ساختار آن منظم‌تر از پلی‌اتن سنگین است.

(ت) شمار شاخه‌ها در پلی‌اتن سنگین بیشتر از پلی‌اتن سبک بوده و استحکام آن نیز بیشتر از پلی‌اتن سبک است.

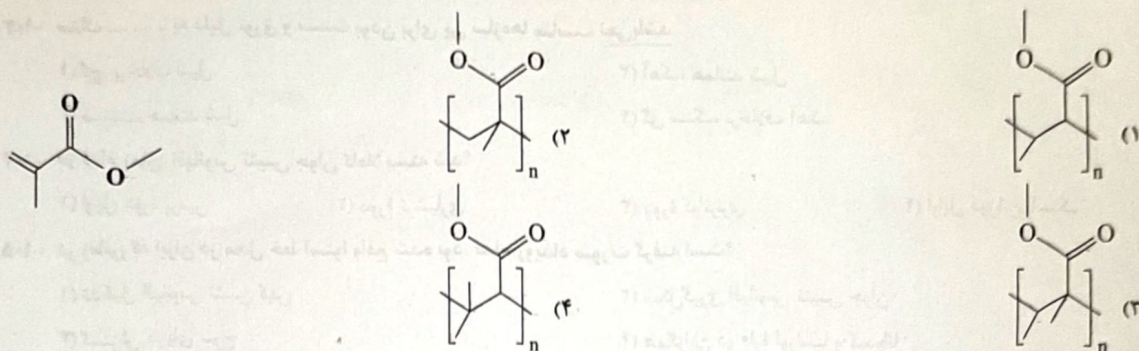
(۴) «پ» و «ت»

(۳) «آ» و «ب»

(۲) «آ» و «پ»

(۱) «ب» و «ت»

۹۳- اگر متیل متاکریلات که ساختار آن به صورت مقابل است، در واکنش بسپارش مانند پلیمری شدن اتن شرکت کند، ساختار پلیمر ایجاد شده به کدام صورت خواهد بود؟



۹۴- چه تعداد از عبارات زیر در ارتباط با پلی‌استیرن درست است؟

- شمار پیوندهای دوگانه در ساختار مونومر آن، نصف شمار اتم‌های کربن مونومر آن است.
- در ساخت ظروف یکبار مصرف غذا به کار می‌رود.
- در هر واحد تکرار شونده آن، ۲۰ پیوند کووالانسی وجود دارد.

• اگر حلقه بنزنی را با گروه $C \equiv N$ جایگزین کنیم، پلیمر حاصل، در تولید پتو به کار می‌رود.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۹۵- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با تفلون نادرست است؟

- (۱) تفلون نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است.
- (۲) این پلیمر از نظر شیمیایی بی‌اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد.
- (۳) در حلال‌های آلی حل نمی‌شود و از آن برای ساخت نخ دندان استفاده می‌شود.
- (۴) مونومر سازنده آن در دما و فشار اتاق، گازی شکل بوده و نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی آن، کوچک‌تر از ۲ است.

زمین‌شناسی



۹۶- گمانه و روش‌های ژئوفیزیکی به ترتیب از روش‌های مطالعه و زیرسطحی در زمین‌شناسی است.

(۱) مستقیم - غیرمستقیم (۲) غیرمستقیم - غیرمستقیم (۳) مستقیم - مستقیم (۴) غیرمستقیم - مستقیم

۹۷- علت اصلی فرار آب از زیر سد لار کدام است؟

- (۱) حفرات انحلالی سنگ‌های پی سد
 - (۲) ریزش سنگ‌ها به علت تورق‌پذیری زیاد
 - (۳) ایجاد درزه‌های متعدد در اثر وزن سد
 - (۴) متورم شدن سنگ‌های پی سد در اثر جذب آب
- ۹۸- سنگ رسوبی که اغلب درزه‌دار بوده و از ۵۰ درصد آن‌ها کانی‌های کلسیت و دولومیت است، سنگ نامیده می‌شود.

(۱) کم‌تر - گچ (۲) بیشتر - کربناتی (۳) کم‌تر - کربناتی (۴) بیشتر - گچ

۹۹- برای انتقال فاضلاب و استخراج مواد معدنی به ترتیب کدام حفاری‌های زیرزمینی صورت می‌گیرد؟

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

۱۰۰- در طراحی جاده‌ها، میزان نفوذپذیری بخش از بیشتر است، لذا اندازه ذرات آن کمی می‌باشد.

(۱) اساس - زیراساس - ریزتر (۲) زیراساس - اساس - ریزتر (۳) زیراساس - اساس - درشت‌تر (۴) اساس - زیراساس - درشت‌تر

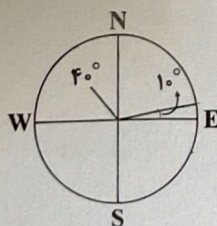
۱۰۱- با توجه به علامت قراردادی لایه زیر، امتداد و شیب لایه چگونه است؟

(۱) $40^{\circ}NW, N10^{\circ}E$

(۲) $10^{\circ}NE, N40^{\circ}W$

(۳) $40^{\circ}NW, N80^{\circ}E$

(۴) $80^{\circ}NE, N40^{\circ}W$



۱۰۲- در صورتی که لایه‌ها با محور سد باشد، ساخت سد نامناسب است.

(۴) شیب - عمود

(۳) شیب - موازی

(۲) امتداد - موازی

(۱) امتداد - عمود

۱۰۳- سنگ به دلیل تورق و سست بودن برای پی سازه‌ها مناسب نمی‌باشد.

(۲) آهک، همانند شیل

(۱) گچ، برخلاف شیل

(۴) گل سنگ، برخلاف آهک

(۳) شیست، همانند شیل

۱۰۴- در کدام زمان، اقیانوس تتیس جوان کاملاً بسته شد؟

(۴) اوایل دوره ژوراسیک

(۳) دوره کواترنری

(۲) دوره ترشیاری

(۱) اوایل دوره پرمین

۱۰۵- در زمانی که ایران در محل خط استوا واقع شده بود، کدام رویداد صورت گرفته است؟

(۲) شکل‌گیری اقیانوس تتیس جوان

(۱) تشکیل اقیانوس تتیس کهن

(۴) همگرایی دو قاره لوراسیا و گندوانا

(۳) گسترش دریای سرخ



تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۴/۰۲/۰۵

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

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

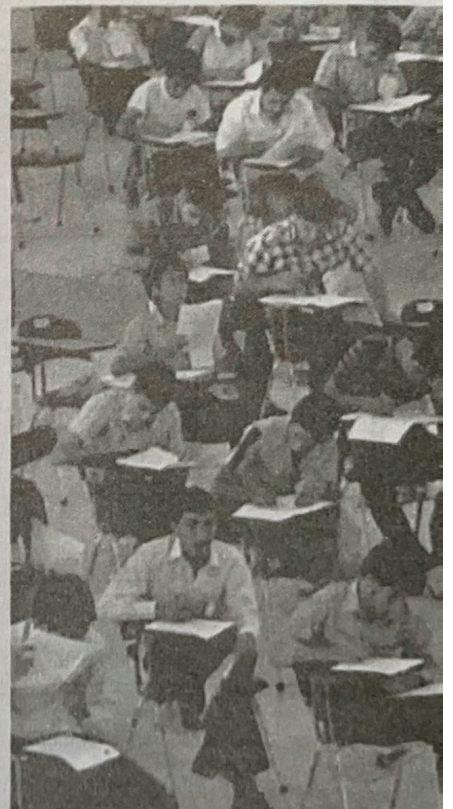
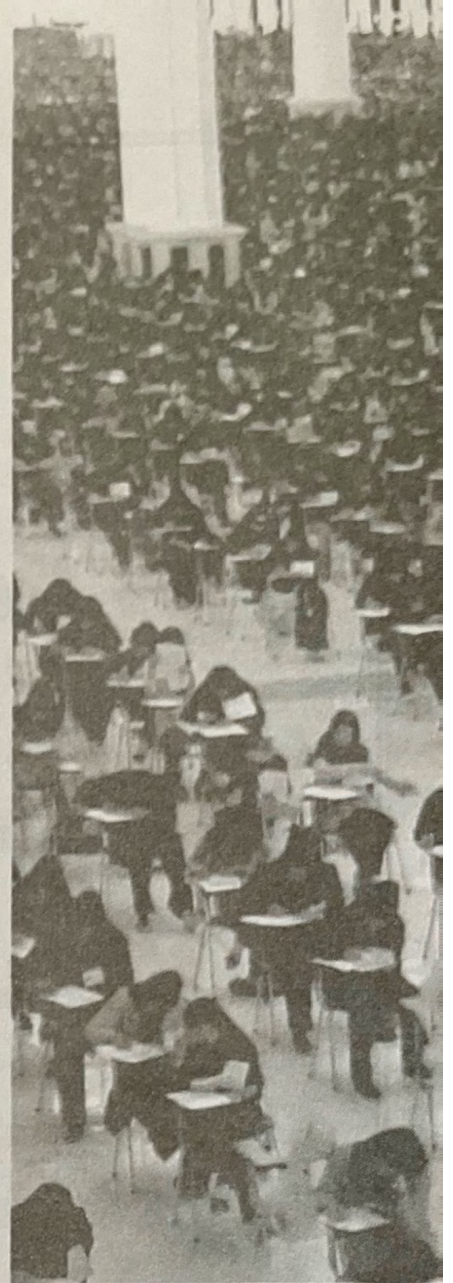
عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضیات	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست شناسی	۲۵	۲۱	۴۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک	۲۵	۴۶	۷۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰ دقیقه

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	محمدرضا میرجلیلی	ندا فرهختی - مینا نظری - زهرا ساسانی
زیست‌شناسی	رضا نظری - علی داوری‌نیا سحر زرافشان - علی زراعت‌پیشه جواد ابادزلو - سجاد حمزه‌پور امیررضا رمضانی - علی وصالی محمود پژمان یعقوبی	ابراهیم زره‌پوش - سامان محمدی‌نیا ساناز فلاحتی
فیزیک	سبحان کاظمی - مروارید شاه‌حسینی	مروارید شاه‌حسینی - سارا دانایی کجانی
شیمی	مریم تمدنی	ایمان زارعی - یاسر راش
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	عطیه خادمی - مرضیه زندوکیلی

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی
بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری
برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری
بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی
ویراستاران فنی: ساناز فلاحتی - مریم پارسائیان - سپیده‌سادات شریفی - فاطمه عبداله‌خانی - نوشین تاقی
سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی
صفحه‌آرا: فرهاد عبدی
طراح شکل: آرزو گل‌فر
حروف‌نگاران: ربابه الطافی - فرزانه رجبی - مینا عباسی - سحر فاضلی - حدیث فیض‌الهی - مریم قلی‌پور مهناز کاظمی - فاطمه میرزایی



$$\frac{c=\frac{1}{r}}{\text{جایگذاری می‌کنیم}} \rightarrow d = -\log_{\frac{1}{r}}\left(\frac{a}{r}\right) \Rightarrow d = \log_r\left(\frac{a}{r}\right) \Rightarrow \frac{a}{r} = r^d$$

$$\Rightarrow a = r \times r^d = r^{d+1} \Rightarrow a = r^{d+2} \quad (۳)$$

با توجه به فرض تست و $c = \frac{1}{r}$ داریم:

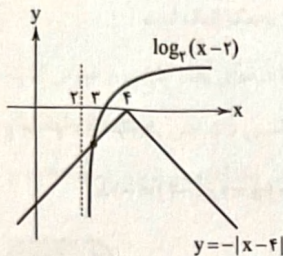
$$b + \frac{1}{r} = \frac{r}{r} \Rightarrow b = 1 \xrightarrow{b=ra} a = \frac{1}{r} \xrightarrow{(۲)} \frac{1}{r} = r^{d+2}$$

$$\Rightarrow r^{-1} = r^{d+2} \Rightarrow d = -3 \Rightarrow \frac{ad}{bc} = \frac{\frac{1}{r} \times (-3)}{1 \times \frac{1}{r}} = -3$$

۲ ۵

$$\log_r(x-2) + |x-4| = 0 \Rightarrow \underbrace{\log_r(x-2)}_{y_1} = \underbrace{-|x-4|}_{y_2}$$

برای پیدا کردن تعداد جواب‌های معادله داده‌شده، کافی است نمودار دو تابع y_1 و y_2 را در یک دستگاه مختصات رسم کنیم:



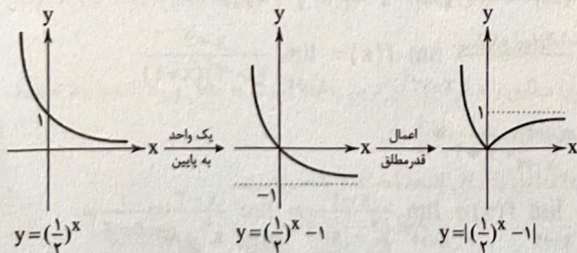
همان‌طور که مشاهده می‌کنید، این دو تابع فقط در یک نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند و در نتیجه معادله داده شده دارای یک جواب است.

چون عبارت 2^x همواره مثبت است، پس آن را داخل

قدرمطلق می‌بریم و در نتیجه ضابطه تابع به صورت زیر ساده می‌شود:

$$y = \left| \frac{r^x - 1}{r^x} \right| = \left| \frac{r^x}{r^x} - \frac{1}{r^x} \right| = \left| 1 - \left(\frac{1}{r}\right)^x \right| = \left| \left(\frac{1}{r}\right)^x - 1 \right|$$

حالا نمودار تابع را رسم می‌کنیم.



با توجه به نمودار داده‌شده داریم:

$$\begin{cases} f(0) = 4 \\ \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = 5 \\ \lim_{x \rightarrow 2^+} [f(x)] = [2^-] = 1 \end{cases} \Rightarrow \text{خواسته تست} = 5 - 1 + 2 \times 4 = 12$$

توجه: در نمودار تابع f ، وقتی از سمت راست به عدد ۲ نزدیک می‌شویم، تابع با مقادیر کم‌تر از ۲ به عدد ۲ نزدیک می‌شود.



۱ با توجه به فرضیات داده شده داریم:

زمان	۰	۳	۶	۹	...	۳۰
تعداد باکتری	۴۰۰	۸۰۰	۱۶۰۰	۳۲۰۰	...	۴۰۰۰۰

$$3t=x \rightarrow f(x) = 400 \times 2^{\frac{x}{3}}$$

$$\Rightarrow 40000 = 400 \times 2^{\frac{x}{3}} \Rightarrow 100 = 2^{\frac{x}{3}} \Rightarrow \log 100 = \log 2^{\frac{x}{3}}$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{x}{3} \log 2 \xrightarrow{\log 2 = 0.3} 2 = \frac{x}{3} \times \frac{3}{10} \Rightarrow x = 20$$

۲ با توجه به نمودار تابع $y = 3^{ax+b}$ متوجه می‌شویم نمودار

تابع f نسبت به آن ۳ واحد به سمت پایین منتقل شده است، یعنی $c = -3$ است، پس:

$$f(x) = 3^{ax+b} - 3 \xrightarrow{\text{از نمودار تابع}} 3^b - 3 = 0 \Rightarrow 3^b = 3 \Rightarrow b = 1$$

$$\Rightarrow f(x) = 3^{ax+1} - 3 \xrightarrow{f(-2)=6} 3^{-2a+1} - 3 = 6$$

$$\Rightarrow 3^{-2a+1} = 9 = 3^2 \Rightarrow -2a + 1 = 2 \Rightarrow -2a = 1$$

$$\Rightarrow a = -\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{fa-b}{c} = 1$$

۳ اگر قدرت زلزله را در مرحله اول با M_1 و در مرحله دوم

با M_2 نمایش دهیم، طبق فرض داریم: $M_2 = M_1 + 4$ یا $M_2 - M_1 = 4$

لذا داریم:

$$\begin{cases} \log E_2 = 1/8 + 1/5 M_2 \\ \log E_1 = 1/8 + 1/5 M_1 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{کم می‌کنیم}} \log E_2 - \log E_1 = 1/5 (M_2 - M_1)$$

$$\Rightarrow \log\left(\frac{E_2}{E_1}\right) = 1/5 \times 4 = 4/5 \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = 10^{4/5} = 100000$$

۴ با توجه به نمودار داده‌شده داریم:

$$D_f = (-2, +\infty)$$

با توجه به دامنه، متوجه می‌شویم که $x = -2$ باید ریشه عبارت جلوی لگاریتم

باشد، پس:

$$a(-2) + b = 0 \Rightarrow b = 2a \quad (۱)$$

$$\Rightarrow f(x) = d + \log_c(ax + 2a)$$

از طرفی داریم:

$$f\left(-\frac{1}{2}\right) = d + \log_c\left(-\frac{1}{2}a + 2a\right) = 0 \Rightarrow d = -\log_c\left(\frac{a}{2}\right) \quad (۲)$$

$$f(0) = d + \log_c(0 + 2a) = -3 \xrightarrow{(۲)} -\log_c\left(\frac{a}{2}\right) + \log_c(2a) = -3$$

$$\Rightarrow \log_c\left(\frac{2a}{\frac{a}{2}}\right) = -3 \Rightarrow \log_c 4 = -3 \Rightarrow c^{-3} = 4$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{c}\right)^3 = 4 \Rightarrow c = \frac{1}{4}$$

۱۳ با توجه به نمودار تابع f متوجه می‌شویم که $f(1)$ وجود ندارد، یعنی باید $x=1$ ریشه مخرج باشد، پس:

$$1+b=0 \Rightarrow b=-1$$

از طرفی تابع در $x=1$ دارای حد است، لذا:

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + ax + 3}{x-1} = \frac{1+a+3}{0} = \text{عددی حقیقی}$$

پس باید حد صورت کسر هم برابر صفر باشد، یعنی:

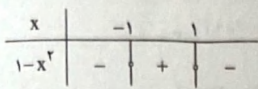
$$1+a+3=0 \Rightarrow a=-4 \Rightarrow a+b=-4+(-1)=-5$$

۱ ۱۴

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

منفی

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



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

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

$$\xrightarrow{\text{توان}} 2L = 144 - 24L + L^2 \Rightarrow L^2 - 26L + 144 = 0$$

$$\Rightarrow (L-8)(L-18) = 0 \Rightarrow \begin{cases} L=8 \\ L=18 \text{ (غ ق)} \end{cases} \Rightarrow \text{در معادله صدق نمی‌کند}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow a} f(x) = 8 \quad (*)$$

بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{2 + \sqrt{f(x)}}{1 - f(x)} = \frac{2 + \sqrt{8}}{1 - 8} = \frac{2 + 2\sqrt{2}}{-7} = \frac{2 + 4}{-7} = -1$$

۱۶ باید عبارت زیر رادیکال همواره نامثبت باشد، پس داریم:

$$mx^2 - 4x + m - 3 \leq 0 \xrightarrow{\text{شرط}} \begin{cases} a < 0 \Rightarrow m < 0 \\ \Delta \leq 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$\Delta = 16 - 4(m)(m-3) \leq 0 \xrightarrow{+(-4)} m^2 - 3m - 4 \geq 0$$

$$\Rightarrow (m-4)(m+1) \geq 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \begin{cases} m \leq -1 \\ \text{یا} \\ m \geq 4 \end{cases} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} m \leq -1$$

۱۷ باید حد راست و چپ تابع در $x = \frac{\pi}{4}$ با هم برابر باشند:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} (2\cos(\frac{f(x)}{2}) - \sin(f(x))) = 2\cos\frac{\pi}{2} - \sin\pi$$

$$= 2 \times \frac{1}{2} - 0 = 1 \quad (1)$$

۸ با توجه به شکل، تابع f فقط در $x=3$ حد ندارد، یعنی: $a=3$ لذا داریم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = 4 \\ \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 4 \end{cases} \Rightarrow \text{خواسته سؤال} = 4+2=6$$

$$f(2a-3) = f(6-3) = f(3) = 2$$

۹ طبق فرضیات داده شده داریم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 6a \\ \lim_{x \rightarrow 2} g(x) = \frac{6a}{3} = 2a \end{cases}$$

هم‌چنین:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x^2 + g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow 2} f(x)}{\lim_{x \rightarrow 2} x^2 + \lim_{x \rightarrow 2} g(x)} = \frac{6a}{4 + 2a} = a - 2$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} 6a = 4a - 27 + 2a^2 - 6a$$

$$\xrightarrow{\text{مرتب کن}} 2a^2 - 3a - 27 = 0 \quad \Delta = 225 \Rightarrow a = \frac{3 \pm 15}{2 \times 2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = \frac{9}{2} \\ a = -3 \end{cases} \xrightarrow{a \in \mathbb{Z}} a = -3$$

و اما خواسته سؤال:

$$\lim_{x \rightarrow -1} f(-3x) \xrightarrow{-3x=t} \lim_{t \rightarrow 3} f(t) = 6a = 6 \times (-3) = -18$$

۳ ۱۰

$$\lim_{x \rightarrow 4^-} f\left(\frac{2}{3x-11}\right) = f\left(\frac{2}{3 \times 4 - 11}\right) = f\left(\frac{2}{12-11}\right) = f\left(\frac{2}{1}\right)$$

$$= f(2^+) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 4$$

۱۱ در محاسبه حدهای شامل جزء صحیح، باید ابتدا مقدار جزء صحیح را مشخص کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x-3}{x^2 - [(2^+)^2]} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x-3}{x^2 - 4} = 0$$

$$\xrightarrow{\text{رفع ابهام}} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x-3}{(x-2)(x+2)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{1}{x+2} = \frac{1}{6}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x-3}{x^2 - [2^-]^2} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x-3}{x^2 - 4} = \frac{0}{0} = 0$$

$$\Rightarrow \text{خواسته سؤال} = \frac{1}{6} + 0 = \frac{1}{6}$$

۲ ۱۲

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

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (ax - 3) = a - 3$$

با توجه به فرض سؤال داریم:

$$2 + 2a - a + 3 = -2 \Rightarrow a = -7$$

۲) کوریون و آمینیون مجزا می‌تواند در دوقلوهای ناهمسان و همسانی که در مراحل اولیه تقسیم جدا شده‌اند، مشاهده شود. در دوقلوهای همسان فقط یک فرایند لقاح رخ داده است.

۴) اگر یک فرایند جایگزینی رخ دهد، قطعاً همسان هستند. دقت کنید که محتوای وراثتی این دو قلوها شبیه است و کاملاً یکسان است.

۲۲ ۲ موارد «ب» و «ج» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد؛

الف) طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، خود نوزاد به درون کیسه می‌رود، نه این‌که مادر آن را انتقال دهد.

ب) در کانگورو تکمیل رشد و نمو درون کیسه و پس از تولد انجام می‌شود. در پلائی پوس نیز تکمیل رشد و نمو پس از تخم‌گذاری و در خارج از بدن مادر انجام می‌شود.

ج) در جانداران دارای لقاح داخلی، لقاح درون بدن جاندار ماده (به جز اسبک ماهی) رخ می‌دهد. دوزیستان دارای لقاح خارجی هستند.

(د) در پستانداران غیر پلاتی پوس اندوخته تخمک اندک است.

۲۳ منظور از صورت سؤال، یاخته‌های بافت پارانشیم خورش است.

در شکل ۷ صفحه ۱۲۶ کتاب زیست‌شناسی (۲)، این یاخته‌ها به صورت لایه‌ای قهوه‌ای‌رنگ در اطراف کیسه رویانی مشاهده می‌شوند. موارد «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) همان‌طور که در شکل می‌بینید این یاخته‌ها به رنگ سبز دیده نمی‌شوند، پس توانایی فتوسنتز هستند. علاوه بر آن این یاخته‌ها در مجاورت نور قرار ندارند تا بتوانند فتوسنتز کنند، بنابراین نیازی به کلروپلاست ندارند.

ب) با توجه به شکل نامبرده شده، دو پوسته به عنوان پوشش تخمک بافت خورشا را دربر می‌گیرد، این پوسته‌ها بعد از لقاح و تشکیل رویان معمولاً سخت شده و به پوسته دانه تبدیل می‌شود که ضمن حفاظت رویان در برابر شرایط نامساعد محیطی و ضربه، از نفوذ آب و اکسیژن به دانه و رشد سریع رویان جلوگیری می‌کنند.

(ج) مطابق با شکل زیر، دورترین یاخته نسبت به محل ورود زامه‌ها به تخمک حفظ می‌شود.

(د) مطابق با شکل گفته شده، کاملاً صحیح است.



$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} \frac{a(\tan x - 1)}{|\sin x - \cos x|} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} \frac{a \left(\frac{\sin x}{\cos x} - 1 \right)}{|\sin x - \cos x|} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} \frac{a(\sin x - \cos x)}{\cos x \underbrace{|\sin x - \cos x|}_{\text{منفی}}} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} \frac{a(\cancel{\sin x} - \cancel{\cos x})}{\cos x \cdot \underbrace{-(-\cancel{\sin x} + \cancel{\cos x})}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} \frac{-a}{-\cos x} = \frac{-a}{\sqrt{2}} = -a\sqrt{2} \quad (r) \\ (r), (1) &\Rightarrow -a\sqrt{2} = 1 \Rightarrow a = \frac{-1}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

2 1A

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + x + 10}{2x^2 - 5x - 18} = \frac{0}{0} \xrightarrow{\text{رفع ابهام}} \lim_{x \rightarrow -2} \frac{(x+2)(x^2 - 2x + 5)}{\cancel{(x+2)}(2x-9)} \\ = \frac{4+4+5}{-4-9} = \frac{13}{-13} = -1$$

F 19

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{x^r - x} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)^r \sqrt[3]{x-2}}{x(x-1)(x+1)} = \frac{\sqrt[3]{1}}{(1)(1+1)} = \frac{-1}{2} = -\frac{1}{2}$$

٣ ٢٠

$$\left\{ \begin{array}{l} \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \sqrt{-3+4} = 1 \\ \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\overbrace{1-x^2}^{\text{منفي}}}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^2-1}{x-1} \\ = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(x-1)(x+1)}{x-1} = 1+1=2 \end{array} \right.$$

پس تابع در $x=1$ حد ندارد.

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

تابع در $x=3$ هم حد ندارد.

زیست شناسی



۲۱ ۳ دوقلوزایی در انسان به دو صورت همسان و ناهمسان وجود دارد. در دوقلوزایی همسان، در صورتی که جنین‌ها توسط یک پرده آمنیون احاطه شوند؛ یعنی هر دو درون یک کیسه آمنیون باشند، ممکن است به صورت به هم چسبیده به دنیا بیایند. در حالت‌های دیگر این امکان وجود ندارد، چرا که وقتی آمنیون غیرمشترک باشد، جنین‌ها با هم نمی‌توانند در تماس باشند و توسط آمنیون از هم جدا شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در صورتی که جنین‌ها جفت مجزایی داشته باشند، ممکن است دوقلوهای ناهمسان یا همسانی باشند که در مراحل اولیه از هم جدا شده‌اند، در صورتی که همسان باشند، قطعاً جنسیت یکسانی دارند.

(ب) این عبارت در مورد یاخته‌های حاصل از تقسیم بافت خورش است، نه دانه گرده نارس.

(د) یکی از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود و با تقسیم کاستمان چهار یاخته تک‌لایه ایجاد می‌کند. از این چهار یاخته فقط یکی باقی می‌ماند که با تقسیم رشتان، ساختاری به نام کیسه رویانی با تعدادی یاخته ایجاد می‌کند.

۲۸ ۴ گامت‌های نر، تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای در نهان‌دانگان، دارای توانایی لقاح هستند. همه این یاخته‌ها، از تقسیم میتوز نوعی یاخته هابلوئید ایجاد می‌شوند؛ در مرحله آنافاز تقسیم میتوز، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همه یاخته‌های ذکرشده، در حلقه چهارم یا همان مادگی تشکیل می‌شوند؛ گامت‌های نر در لوله گرده‌ای که در بخش مادگی ایجاد می‌شود، به وجود می‌آید.
(۲) این عبارت فقط در مورد یاخته دوهسته‌ای و زامه‌ای که با آن لقاح می‌کند، صادق است؛ یاخته دوهسته‌ای بعد از انجام لقاح با گامت نر، تخم ضمیمه را به وجود می‌آورد. تخم ضمیمه با تقسیم‌های متوالی بافتی به نام درون‌دانه (آندوسپرم) را ایجاد می‌کند. این بافت از یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای ساخته شده و ذخیره غذایی برای رشد رویان است.

(۳) جانوران گرده‌افشان، دانه‌های گرده را گرده‌افشانی می‌کنند، نه گامت نر یا تخم‌زا را.
۲۹ ۴ منظور صورت سؤال، یک گیاه دولپه با قابلیت خودلقاحی است، یعنی گل این گیاه به طور حتم دارای حلقه‌های سوم و چهارم است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) هر یاخته‌ای در کیسه گرده موجود در بساک که قابلیت انجام تقسیم میوز دارد، فقط با انجام یک تقسیم میوز چهار دانه گرده نارس را ایجاد می‌کند.
(۲) فقط یک یاخته از محصولات تقسیم میوز که باقی می‌ماند، می‌تواند کیسه رویانی را ایجاد کند.
(۳) لوله گرده در حلقه چهارم ایجاد می‌شود.
(۴) بخشی که دارای سه هسته هابلوئید است، لوله گرده می‌باشد. دو هسته متعلق به زامه‌ها و یک هسته مربوط به یاخته رویشی، درون لوله گرده از تقسیم میتوز یاخته زایشی (هابلوئید) زامه‌ها به وجود می‌آیند.

۳۰ ۲ بخشی از گل که در تولید میوه هلو، موز، پرتقال و فلفل‌دل‌های نقش دارد، تخمدان می‌باشد و در سبب بخش از گل به نام نهنج باعث تشکیل میوه می‌شود. هر دو ساختار در سطحی پایین‌تر از کلاله قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو میوه حقیقی هستند.
(۳) نهنج وسیع و ممکن است صاف، برآمده یا گود باشد.
(۴) نهنج می‌تواند صاف، گود یا برآمده باشد.

۳۱ ۳ کوریون نسبت به آمینیون بزرگ‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کوریون برخلاف آمینیون در سطح خارجی خود واجد زوائد انگشت‌مانند است. زوائد انگشت‌مانند این پرده را با زوائد انگشت‌مانند لوله‌های فالوپ اشتباه نگیرید.

(۲) هر دو پرده محافظت‌کننده، پس از فرایند جایگزینی بلاستوسیست در دیواره داخلی رحم ایجاد می‌شوند.

۲۴ ۳ با توجه به شکل سؤال، بخش‌های نام‌گذاری شده به ترتیب: (۱) ← لپه، (۲) ← آندوسپرم و (۳) ← پوشش تخمک را نشان می‌دهد. بخش (۱) نیمی از فام‌تن‌های خود را از زامه و نیمی را از تخم‌زا دریافت کرده است، اما بخش (۲)، یک‌سوم فام‌تن‌های خود را از زامه و دو‌سوم فام‌تن‌های خود را از یاخته دوهسته‌ای دریافت کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید در گیاه ذرت، رویش از نوع زیرزمینی بوده و لپه از خاک خارج نمی‌شود.
(۲) پوشش تخمک تبدیل به پوسته دانه شده و منشأ آن یاخته تخم نیست.
(۴) آندوسپرم از یاخته‌های پارانشیمی تشکیل شده که دیواره نازک و نفوذپذیر نسبت به آب دارند و وظیفه ذخیره مواد غذایی برای رویان را برعهده دارند.

۲۵ ۳ اسپرم‌ها قبل از آغاز فرایند لقاح، از بین یاخته‌های انبانکی اطراف تخمک عبور می‌کنند و بدون تجزیه آن‌ها، به منطقه شفاف می‌رسند. دقت کنید فقط یکی از اسپرم‌های واردشده با تخمک لقاح می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های انبانکی از قبل، در تخمدان تکثیر شده و همراه با اووسیت ثانویه، وارد لوله فالوپ و رحم می‌شوند. علاوه بر آن تکثیر یاخته‌های فولیکولی ارتباطی به برخورد آن‌ها با اسپرم ندارد.
(۲) همان‌طور که در شکل ۱۲ صفحه ۱۰۸ کتاب زیست‌شناسی (۲) مشخص است، یاخته‌های انبانکی با تعداد زیادی از اسپرم‌ها تماس مستقیم دارند.
(۴) یاخته‌های انبانکی اصلاً تجزیه نمی‌شوند و اسپرم‌ها فقط از بین آن‌ها عبور می‌کنند؛ آنزیم‌های موجود در آکروزوم اسپرم‌ها، منطقه شفاف اطراف تخمک را تجزیه می‌کنند، نه یاخته‌های انبانکی را.

۲۶ ۴ هورمون HCG از زه‌شامه (کوریون) ترشح می‌شود. هورمون HCG سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود. وجود این هورمون‌ها در خون از قاعدگی و تخمک‌گذاری (ورود اووسیت ثانویه به لوله فالوپ) مجدد جلوگیری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این هورمون از کوریون ترشح می‌شود که منشأ تشکیل آن، تروفوبلاست (لایه بیرونی بلاستوسیست) است.

(۲) وجود هورمون HCG در خون (نه ادرار)، روشی رایج و مطمئن برای تأیید بارداری است.

(۳) هورمون HCG سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود. دقت کنید که LH از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود، نه هیپوفیز پسین.

۲۷ ۲ موارد «الف» و «ج» درست هستند. منظور از چهار یاخته که دوبه‌دو کنار هم قرار دارند، دانه‌های گرده نارس هستند؛ دقت کنید که یاخته‌های حاصل از تقسیم بافت خورش، زیر هم قرار دارند، نه کنار هم.

بررسی موارد:

الف و ج) کیسه‌های گرده در بساک تشکیل می‌شوند و یاخته‌های دولاد دارند. از تقسیم میوز این یاخته‌ها، چهار یاخته تک‌لایه ایجاد می‌شود که در واقع گرده‌های نارس هستند. هر یک از دانه‌های گرده با انجام دادن تقسیم رشتان و تغییراتی در دیواره به دانه گرده رسیده، تبدیل می‌شود. دانه گرده رسیده یک دیواره خارجی، یک دیواره داخلی، یک یاخته رویشی و یک یاخته زایشی دارد.

ب) پس از تشکیل این ساختار، در حفاصل بین لپه‌ها، نوعی برآمدگی به وجود می‌آید که در آینده به ساقهٔ رویانی تبدیل می‌شود.

ج) پیش از تشکیل این ساختار، لپه‌های در حال تشکیل در گیاه، قابل تشخیص هستند.

د) پس از تشکیل این ساختار، لپه‌ها دچار نوعی خمیدگی در ساختار تشکیل‌دهندهٔ خود می‌شوند.

۳۵ ۴ پیش از تشکیل تودهٔ دویاخته‌ای، هستهٔ زامه با هستهٔ گامت ماده (نه تخمک) ادغام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پس از تشکیل ساختار توخالی بلاستوسیست، جایگزینی رخ می‌دهد. به منظور وقوع جایگزینی لازم است که آنزیم‌ها دیوارهٔ داخلی رحم را تخریب کنند.

۲) پیش از تشکیل ساختار چهاریاخته‌ای، تودهٔ دویاخته‌ای با همین ابعاد در لولهٔ رحم تولید می‌گردد.

۳) پس از تشکیل مورولا، یاخته‌های آن با فعالیت ترشحات حفره‌ای ایجاد می‌نمایند که درون آن با مایع پر شده است.

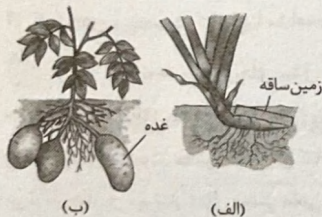
۳۶ ۱ هم غده در سیب‌زمینی و هم ریزوم در زنبق، به منظور تکثیر به جوانه نیاز دارند. از طرفی در روش خوابانیدن هم ریشه‌های جدید ایجاد می‌شود و هم تعداد گیاهان محیط افزایش می‌یابد، ولی در روش پیوند زدن نه.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) داشتن نوعی ساقه با ساختار غده‌ای مخصوص گیاه سیب‌زمینی است، نه زنبق. از طرفی تنها در پیوند زدن به دو گیاه نیاز داریم.

۳) اتصال برگ به ساقه توسط دم‌برگ در گیاه سیب‌زمینی مشاهده می‌شود، نه زنبق. در ضمن، در روش خوابانیدن و پیوند زدن از محیط آبی استفاده نمی‌شود.

۴) اتصال مستقیم ریشه به اندام‌های هوایی در زنبق مشاهده نمی‌شود. از طرفی در هر دو روش خوابانیدن و پیوند زدن، ساقهٔ برگدار ایجاد می‌شود.



۳۷ ۴ شکل مطرح‌شده در سؤال، شکوفایی بساک در گیاه را نشان می‌دهد. جدا شدن فامینک‌های خاوه‌ری از یک‌دیگر در یاختهٔ زایشی رخ می‌دهد. یاختهٔ زایشی طی میتوز می‌تواند دو زامه تولید کند که می‌توانند به درون کیسهٔ رویانی وارد شوند.

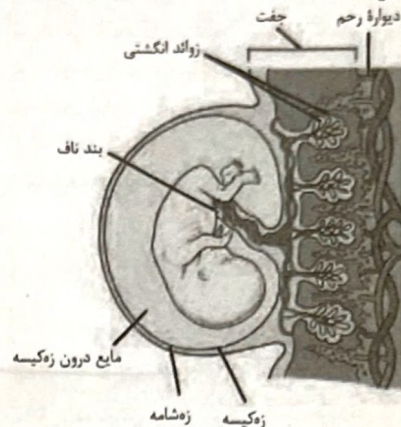
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاختهٔ زایشی در مادگی درون لولهٔ گرده تقسیم می‌شود. این یاخته نسبت به یاختهٔ رویشی کوچک‌تر است.

۲) در اطراف یاخته‌های زایشی و رویشی (که تک‌لاد هستند) دو دیواره وجود دارد. دقت کنید که اگر کلاله گرده را بپذیرد (نه همواره)، لولهٔ گرده تشکیل می‌شود.

۳) یاختهٔ زایشی و یاختهٔ رویشی دارای یک مجموعهٔ فام‌تانی هستند. دقت کنید که یاختهٔ رویشی توانایی تقسیم و در نتیجه افزایش تعداد سائترومرهای خود را ندارد.

۴) بند ناف رابط بین جنین و جفت است. طبق شکل، در مجاورت بند ناف، هم کوریون و هم آمنیون قابل مشاهده است.



۳۲ ۴ انجام لقاح داخلی، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته است. در پستانداران کیسه‌دار، مثل کانگورو جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می‌کند. به دلیل مهیا نبودن شرایط به صورت نارس متولد می‌شود و خود را به درون کیسه‌ای که بر روی شکم مادر است می‌رساند. در آن‌جا ضمن حفاظت، از غدد شیری درون آن تغذیه می‌کند، تا مراحل رشد و نمو را کامل کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در پلائی‌پوس و کانگورو که لقاح داخلی دارند، جنین‌ها بخشی از مراحل رشد و نمو را خارج از بدن مادر طی می‌کنند. علاوه‌بر آن در خزندگان و پزندگان، تمام مراحل رشد و نمو جنین در خارج از بدن مادر طی می‌شود.

۲) در جانورانی که لقاح خارجی (نه داخلی) دارند، تخمک دیواره‌ای چسبناک و زله‌ای دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند.

۳) این گزینه برای همهٔ جانوران دارای لقاح داخلی، صحیح است.

۳۳ ۳ دقت کنید فقط بعضی از گیاهان چندساله قادرند هر ساله به تولید گل و دانه بپردازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیاهان یک‌ساله بعد از یک دورهٔ رویشی، یک دورهٔ زایشی انجام داده و می‌میرند.

۲) گیاهان دوساله در سال اول رشد رویشی انجام داده و در سال دوم به همراه رشد رویشی، رشد زایشی داشته و پس از تشکیل گل، میوه و دانه می‌میرند.

۴) همهٔ گیاهان چندساله، هر ساله رشد رویشی انجام می‌دهند، ولی تنها بعضی از آن‌ها هر ساله رشد زایشی و تشکیل گل انجام می‌دهند.

۳۴ ۴ همهٔ موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) طبق شکل، پیش از تشکیل ساختار مطرح‌شده در سؤال، رویان قلبی شکل در گیاه ایجاد می‌شود.



ج) در صورتی که جانور (۲) اسبک‌ماهی نر باشد، آن‌گاه این مورد به طور حتم صحیح نیست. اگرچه همه جانداران واجد لقاح داخلی، دارای دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته هستند، اما اسبک‌ماهی نر، تخمک را وارد بدن خود می‌کند، نه اسپرم را.

د) مطابق شکل، در اطراف ناحیه‌ای از بدن کرم خاکی که در لقاح دوطرفی نیز شرکت کرده است، می‌توان ساختاری حلقه‌ای را دید که به رنگ روشن‌تری نسبت به سایر نواحی بدن این کرم مشاهده می‌شود.



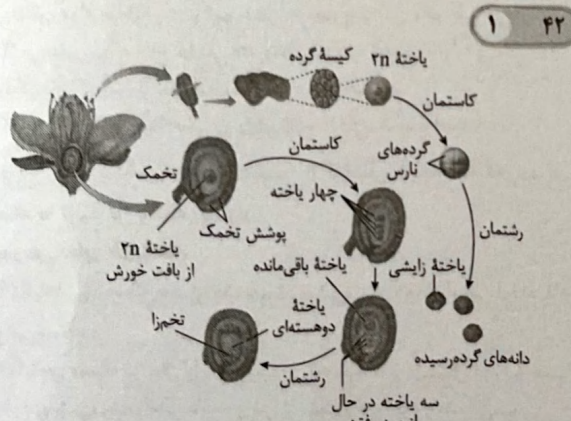
۴۱ ۴ منظور از عبارت صورت سؤال، زمین‌ساقه (مثال آن زنبق) و ساقه رونده (مثال آن توت‌فرنگی) است. هم زنبق (مثال کتاب از گیاه علفی چندساله) و هم توت‌فرنگی نمونه‌ای از گیاهان چندساله محسوب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل ۳ صفحه ۱۲۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، زنبق واجد برگ‌های غلافی بوده و دمبرگ ندارد و گیاهی تک‌لیه است، هم‌چنین توت‌فرنگی گیاهی دولیه است. استوانه آوندی در ریشه نخستین گیاهان دولیه به صورت ستاره‌ای شکل قرار گرفته است.

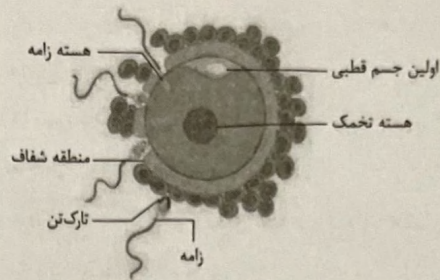
۲) زمین‌ساقه از آن‌جا که در زیر زمین قرار گرفته است، بنابراین یاخته‌های روپستی آن در تماس با پوستک قرار نخواهند گرفت.

۳) در زمین‌ساقه برخلاف ساقه رونده، یاخته‌های دارای سبزیدیسه مشاهده نمی‌شود.



طی تقسیم کاستمان مورد نظر، ۴ یاخته $n=7$ ایجاد شده که بزرگ‌ترین آن‌ها مطابق شکل از منفذ پوشش تخمک در فاصله دورتری قرار گرفته است (درستی گزینه ۱) ۳ یاخته دیگر از بین رفته و یاخته مدنظر صورت سؤال جمعاً پس از ۷ تقسیم میتوز طی سه مرتبه، به ۷ یاخته تبدیل می‌شود که به این ساختار کیسه رویانی می‌گویند. باید توجه داشت که ۷ تقسیم میتوز در بافت خورش (نه کیسه رویانی) زمانی صورت می‌گیرد که هنوز کیسه رویانی شکل نگرفته است و حاصل این ۷ میتوز، کیسه رویانی را تشکیل می‌دهد (نادرستی گزینه ۲) ۳ از میان هفت یاخته حاصل، یک یاخته دوهستای بوده که $2n=14$ و یاخته‌های دیگر از جمله تخم‌زا، تنها یک هسته $n=7$ دارند (چرا که ناشی از تقسیم میتوز یاخته $n=7$ هستند) اما باید توجه داشت که هم تخم‌زا و هم یاخته دوهستای واجد مولکول‌های دناي دورشته‌ای دیگری (حلقوی) در میتوکندری خود نیز می‌باشند (به دلیل قید «تنها» در گزینه ۲)، این گزینه نیز نادرست است. یاخته تخم‌زا و دوهستای واجد توانایی لقاح با یاخته‌های جنسی نر هستند. یاخته‌های جنسی نر در اثر تقسیم میتوز یاخته کوچک‌تر کیسه گرده رسیده (یاخته زایشی) رخ می‌دهد، بنابراین باید دقت داشت تخم‌زا و دوهستای توانایی لقاح با یاخته زایشی کیسه گرده رسیده را نداشته و تنها با یاخته‌های جنسی نر حاصل از تقسیم میتوز یاخته زایشی توانایی لقاح دارند (نادرستی گزینه ۴).

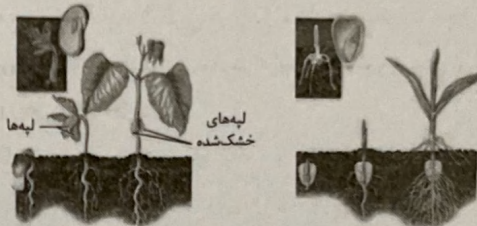
۳۸ ۲ طبق شکل، اولین جسم قطبی هسته بیضی شکل و تخمک، هسته گروی دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق شکل، هسته زامه دارای ابعاد کوچک‌تری نسبت به اولین جسم قطبی است. ۳) اولین جسم قطبی کوچک‌تر از تخمک است؛ در نتیجه، سطح تماس منطقه شفاف با تخمک، بیشتر از اولین جسم قطبی است. ۴) طبق شکل، در برخی مناطق یاخته‌های فولیکولی در سه لایه و در برخی مناطق دیگر، در یک یا دو لایه مشاهده می‌شوند.

۳۹ ۳ طبق شکل، در مراحل رویش دانه گیاه ذرت، امکان مشاهده ریشه هوایی وجود دارد. به هنگام شروع تشکیل برگ، ریشه غیرافشان در ذرت مشاهده می‌شود که بعداً به ریشه افشان تبدیل می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که ذرت تک‌لیه بوده و به کار بردن عبارت «لیه‌ها» برای آن نادرست است.

۲) در لوبیا (نه ذرت) محل خروج ریشه و ساقه از دانه، از یک نقطه است.

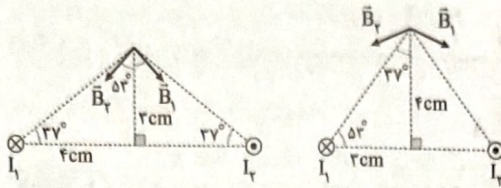
۴) رگبرگ‌های منشعب در گیاه لوبیا مشاهده می‌شود، نه ذرت.

۴۰ ۱ با توجه به شکل‌های سؤال، جاندار (۱) واجد لقاح خارجی، جاندار (۲) واجد لقاح داخلی، جاندار (۳) واجد لقاح دوطرفی و جاندار (۴) واجد خودلقاحی است. مطابق مثال‌های کتاب زیست‌شناسی (۲)، جاندار (۱) می‌تواند جانوری مهره‌دار (مثل بیشتر ماهی‌ها و دوزیستان) یا بی‌مهره (مثل بی‌مهرگان آبی) باشد. جاندار (۲) که واجد لقاح داخلی بوده و گامت را دریافت کرده است، ممکن است نر (مانند اسبک‌ماهی نر که گامت را دریافت می‌کند) و یا ماده (مثل اکثر جانداران واجد لقاح داخلی که گامت را دریافت می‌کنند) باشد. جاندار (۳) می‌تواند کرم خاکی و جاندار (۴) نیز می‌تواند کرم پهن کبد باشد. تنها مورد «د» به طور حتم به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

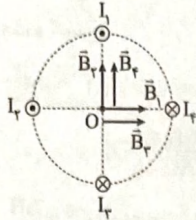
الف) همان‌طور که بیان شد جانور (۱) می‌تواند مهره‌دار نیز باشد، در صورتی که تنها بی‌مهرگان واجد اسکلت حرکتی خارجی، طناب عصبی شکمی و قلب پشتی هستند. ب) اگرچه جانور (۴) کرم پهن کبد بوده و واجد بیضه‌هایی منشعب و قرار گرفته در بخش پهن انتهایی بدن است، اما باید توجه داشت مطابق نکته کنکور ۱۴۰۳ و هم‌چنین نام‌گذاری شکل ۱۹ قسمت (الف) صفحه ۱۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۲)، این جانور واجد تنها یک تخمدان است، نه تخمدان‌ها.

۴۷ ۳ با استفاده از قاعده دست راست داریم:



۴۸ ۲ با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی

حاصل از هر سیم را در نقطه O به دست می آوریم.



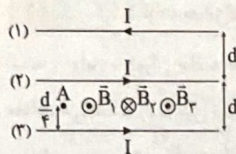
$$\begin{cases} B_{1,3} = B_1 + B_3 = \sqrt{2} + \sqrt{2} = 2\sqrt{2} G \\ B_{2,4} = B_2 + B_4 = \sqrt{2} + \sqrt{2} = 2\sqrt{2} G \end{cases}$$

$$\Rightarrow B_T = \sqrt{B_{1,3}^2 + B_{2,4}^2} = \sqrt{(2\sqrt{2})^2 + (2\sqrt{2})^2}$$

$$\Rightarrow B_T = \sqrt{16} = 4 G = 4 \times 10^{-4} T$$

۴۹ ۲ با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی

حاصل از هر کدام از سیمها را در نقطه A به دست می آوریم:



با توجه به هم اندازه بودن جریان های عبوری از سیمها و هم چنین فاصله نقطه A از هر کدام از سیمها داریم:

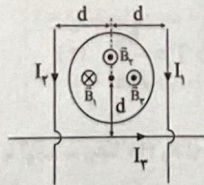
$$B_3 > B_2 > B_1$$

بنابراین:

جهت بردار برآیند میدان های مغناطیسی، برون سو است. $B_1 + B_3 > B_2 \Rightarrow$

۵۰ ۱ با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان های مغناطیسی

حاصل از هر کدام از سیمها را در مرکز حلقه به دست می آوریم:



با توجه به هم اندازه بودن جریان های عبوری از سیمها و هم چنین برابر بودن فاصله هر کدام از سیمها تا مرکز حلقه، داریم:

$$B_1 = B_2 = B_3$$

در نتیجه برآیند میدان های مغناطیسی حاصل از سه سیم در مرکز حلقه، برون سو خواهد بود، در نتیجه برای صفر شدن برآیند میدان های مغناطیسی در مرکز حلقه، باید میدان مغناطیسی حاصل از حلقه در مرکز آن، درون سو باشد، در نتیجه طبق قاعده دست راست، جهت جریان در حلقه ساعتگرد است.

۴۳ ۳ همه موارد به جز مورد «الف»، مدنظر صورت سؤال هستند.

کرم های پهن هرمافرودیت، زنبور ملکه و برخی از مارهای ماده جانورانی هستند که می توانند به تنهایی تولیدمثل جنسی انجام دهند.

بررسی موارد:

(الف) همه جانوران موردنظر صورت سؤال، یاخته های جنسی خود را با فرایند میوز تولید می کنند. در جانوران، زنبور نر از طریق میوز یاخته جنسی تولید می کند و نمی تواند به تنهایی تولیدمثل کند.

(ب) پلانتاریا (نوعی کرم پهن آزادی) حفره گوارشی دارد که انشعابات آن به تمام نواحی بدن نفوذ می کند.

(ج) مارها از فرومون ها برای جفت یابی استفاده می کنند.

(د) این مورد هم در خصوص زنبورها درست است. زنبورها چشم مرکب دارند که گیرنده های نوری آن ها پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می کنند.

۴۴ ۴ دقت کنید در بند ناف یک سیاهرگ وجود دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) با توجه به متن کتاب زیست شناسی (۲)، ابتدا دستگاه های عصبی، گوارش، گردش مواد و تنفس شروع به تشکیل شدن می کنند و سپس جوانه های دست و پا ظاهر می شوند.

(۲) تشکیل پرده های محافظت کننده از جنین، پس از جایگزینی بلاستوسیست رخ می دهد.

(۳) با توجه به متن کتاب زیست شناسی (۲)، ابتدا یاخته های مورولا مایعی ترشح می کنند و یاخته های آن به تدریج از هم فاصله می گیرند و سپس پوشش لقاحی اطراف بلاستوسیست پاره می شود.

۴۵ ۱ منظور از صورت سؤال، یاخته زایشی است که درون لوله گرده

قبل از ورود به تخمک تقسیم میوز انجام می دهد. یاخته زایشی قبل از ورود لوله گرده به تخمک تقسیم شده و زامه ها به کمک لوله گرده به سمت تخمک حرکت می کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) یاخته زایشی در خود لوله گرده تقسیم می شود؛ نه این که در خارج آن تقسیم شود و سپس زامه ها را به درون لوله گرده وارد کند.

(۳) یاخته زایشی با تقسیم میوز، دو گامت ایجاد می کند که یکی در تشکیل تخم اصلی و دیگری در تشکیل تخم ضمیمه نقش دارند.

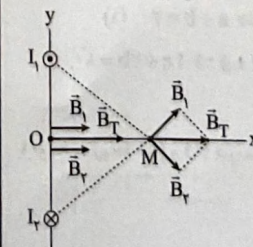
(۴) در پی تقسیم دانه گرده نارس، تغییراتی در دیواره صورت می گیرد که به شکل دیواره داخلی و خارجی درمی آید. این دیواره ها هر دو یاخته رویشی و زایشی را با هم دربر می گیرند، پس در اطراف همه بخش های پروتوپلاست یاخته زایشی، دیواره یاخته ای مشاهده نمی شود.

فیزیک



۴۶ ۴ با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان های مغناطیسی

حاصل از دو سیم را در نقطه M و نقطه O به دست می آوریم.



۵۷ ۲ تغییرات شار مغناطیسی عبوری از پیچه برابر است با:

$$\Delta\Phi = A \cos\theta \times (B_f - B_i)$$

$$\Rightarrow \Delta\Phi = 50 \times 10^{-4} \times 1 \times (0 - 400 \times 10^{-4})$$

$$\Rightarrow \Delta\Phi = -50 \times 10^{-4} \times 400 \times 10^{-4} \Rightarrow \Delta\Phi = -2 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

با توجه به قانون القای فاراده داریم:

$$|\varepsilon_{av}| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow |\varepsilon_{av}| = \left| -10 \times \frac{(-2 \times 10^{-4})}{2 \times 10^{-3}} \right| \Rightarrow |\varepsilon_{av}| = 1 \text{ V}$$

۵۸ ۳ با توجه به رابطه شار مغناطیسی داریم:

$$\Phi = AB \cos\theta \Rightarrow \Phi = 20 \times 10^{-2} \times 30 \times 10^{-3} \times 40 \times 10^{-3} \times \cos 60^\circ$$

$$\Rightarrow \Phi = 12 \times 10^{-6} = 12 \times 10^{-5} \text{ Wb}$$

۵۹ ۲ تغییرات مساحت حلقه در مدت زمان ۵ دقیقه برابر است با:

$$\Delta A = 0.2 \frac{\text{cm}^2}{\text{s}} \times 30 \text{ s} = 6 \text{ cm}^2 \times 10^{-4} = 6 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

با توجه به قانون القای فاراده داریم:

$$|\varepsilon_{av}| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow |\varepsilon_{av}| = \left| -1 \times B \cos\theta \times \frac{\Delta A}{\Delta t} \right|$$

$$\Rightarrow |\varepsilon_{av}| = \left| -1 \times 20 \times 10^{-4} \times \frac{6 \times 10^{-4}}{30} \right| \Rightarrow |\varepsilon_{av}| = 4 \times 10^{-4} \text{ V} = 0.4 \text{ mV}$$

۶۰ ۳ مقاومت الکتریکی حلقه برابر است با:

$$L = 2\pi r = 2 \times 3 \times 10^{-2} \times 10^{-2} = 6 \times 10^{-1} \text{ m}$$

$$R = 0.6 \times 4 = 2.4 \Omega$$

بار القایی متوسط در حلقه برابر است با:

$$I_{av} = \frac{|\varepsilon_{av}|}{R} \Rightarrow \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{1}{R} \times N \times \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = \frac{N\Delta\Phi}{R}$$

$$\Rightarrow \Delta q = \frac{1 \times 6}{2.4} = 2.5 \text{ C}$$

۶۱ ۱ با توجه به رابطه بار القایی متوسط در حلقه داریم:

$$\Delta q = \frac{|\Delta\Phi|}{R}$$

بنابراین شیب نمودار $\Phi - q$ برابر با مقاومت الکتریکی حلقه است، بنابراین:

$$\tan \alpha = R \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\tan 60^\circ}{\tan 30^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{\frac{1}{\sqrt{3}}} = 3$$

۶۲ ۳ فرم کلی معادله شار مغناطیسی عبوری از حلقه بر حسب زمان

با توجه به شکل سهمی نمودار به صورت زیر است:

$$\Phi = at^2 + bt + c$$

$$t=0 \Rightarrow \Phi = 5 \text{ Wb} \Rightarrow c = 5$$

$$t=1 \text{ s} \Rightarrow \Phi = 8 \text{ Wb} \Rightarrow 8 = a + b + 5 \Rightarrow a + b = 3 \quad (1)$$

$$t=2 \text{ s} \Rightarrow \Phi = 12 \text{ Wb} \Rightarrow 12 = 4a + 2b + 5 \Rightarrow 4a + 2b = 7$$

$$\Rightarrow 2a + b = 4 \quad (2)$$

با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} a+b=3 \\ 2a+b=4 \end{cases} \Rightarrow b=2, a=1$$

۵۱ ۲ بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیملوله برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \Rightarrow \frac{N}{\ell} = \frac{3}{10^{-2}} = 3 \times 10^2 \rightarrow 24 \times 10^{-4} = 12 \times 10^{-7} \times 3 \times 10^2 \times I$$

$$\Rightarrow I = \frac{2}{3} \text{ A}$$

۵۲ ۱ برهم‌کنش‌های قوی بین دوقطبی‌های مغناطیسی در مواد

فرومغناطیسی موجب می‌شود که این دوقطبی‌ها حتی در نبود میدان مغناطیسی خارجی، در ناحیه‌هایی که حوزه‌های مغناطیسی نامیده می‌شوند، همسو شوند.

۵۳ ۱ با توجه به قانون القای فاراده داریم:

$$|\varepsilon_{av}| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow |\varepsilon_{av}| = \left| -NA \cos\theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$$

$$\Rightarrow |\varepsilon_{av}| = \left| -200 \times 18 \times 10^{-4} \times 1 \times \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| \Rightarrow |\varepsilon_{av}| = 36 \times 10^{-2} \times \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

جریان القایی در سیملوله برابر است با:

$$I_{av} = \frac{|\varepsilon_{av}|}{R} \Rightarrow 1 \times 10^{-6} = \frac{36 \times 10^{-2} \times \frac{\Delta B}{\Delta t}}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} \times 36 \times 10^{-2} = 10^{-5}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{1}{36} \times 10^{-2} \frac{\text{T}}{\text{s}} = \frac{1}{36} \frac{\text{mT}}{\text{s}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 100 \frac{\text{mT}}{\text{h}}$$

۵۴ ۳ با توجه به این‌که حلقه بر خطوط میدان مغناطیسی، عمود

است، بنابراین با دوران حلقه حول محوری که منطبق بر خطوط میدان مغناطیسی است، زاویه بین نیم‌خط عمود بر حلقه با راستای خطوط میدان مغناطیسی تغییر نمی‌کند، بنابراین شار مغناطیسی عبوری از حلقه تغییر نمی‌کند.

۵۵ ۲ با توجه به رابطه شار مغناطیسی داریم:

$$\Phi = AB \cos\theta \Rightarrow [\Phi] \equiv [A] \times [B] \Rightarrow \text{Wb} \equiv \text{m}^2 \cdot \text{T} \quad (1)$$

از طرفی داریم:

$$F = I\ell B \sin\theta \Rightarrow [F] \equiv [I] \times [\ell] \times [B] \Rightarrow \text{N} \equiv \text{A} \cdot \text{m} \cdot \text{T}$$

$$\Rightarrow T \equiv \frac{\text{N}}{\text{A} \cdot \text{m}} \xrightarrow{N \equiv \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}} T \equiv \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{A} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2} \Rightarrow T \equiv \frac{\text{kg}}{\text{A} \cdot \text{s}^2} \quad (2)$$

$$\text{Wb} \equiv \text{m}^2 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{A} \cdot \text{s}^2} \Rightarrow \text{Wb} \equiv \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{A} \cdot \text{s}^2} \quad \text{با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:}$$

۵۶ ۳ با توجه به این‌که نیم‌خط عمود بر حلقه در راستای محور Xها

است، بنابراین تنها مؤلفه افقی میدان مغناطیسی می‌تواند شار مغناطیسی در حلقه ایجاد کند، بنابراین:

$$\Phi = AB \cos\theta \Rightarrow \Phi = \pi r^2 B_x \cos 0^\circ \Rightarrow \Phi = 3 \times 10^{-4} \times 4 \times 10$$

$$\Rightarrow \Phi = 12 \times 10^{-4} \text{ Wb} = 12 \text{ mWb}$$

بنابراین:

تغییرات شار مغناطیسی عبوری از حلقه در ثانیه دوم برابر است با:

$$\begin{cases} t_1 = 1s \Rightarrow \Phi_1 = 3(1)^2 - 2 \times 1 + 1 = 3 - 2 + 1 = 2 \text{ Wb} \\ t_2 = 2s \Rightarrow \Phi_2 = 3(2)^2 - 2 \times 2 + 1 = 12 - 4 + 1 = 9 \text{ Wb} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = 9 - 2 = 7 \text{ Wb}$$

بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه برابر است با:

$$|\varepsilon_{av}| = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow |\varepsilon_{av}| = -1 \times \frac{7}{2-1} = 7 \text{ V}$$

جریان القایی متوسط در حلقه برابر است با:

$$I_{av} = \frac{|\varepsilon_{av}|}{R} = \frac{7}{2} = 3.5 \text{ A}$$

با توجه به قانون القای فاراده داریم:

$$|\varepsilon_{av}| = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow |\varepsilon_{av}| = -N \times \frac{AB_2 \cos\theta_2 - AB_1 \cos\theta_1}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow |\varepsilon_{av}| = -1 \times \frac{-\frac{1}{3}AB - AB}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow |\varepsilon_{av}| = \frac{4}{3} \times \frac{AB}{\Delta t} = \frac{4}{3} \times \frac{400 \times 10^{-4} \times 200 \times 10^{-4}}{20}$$

$$\Rightarrow |\varepsilon_{av}| = \frac{16}{3} \times 10^{-5} \text{ V} = \frac{16}{3} \mu\text{V} = 5.33 \mu\text{V}$$

با توجه به رابطه بزرگی میدان مغناطیسی سیملوله داریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \Rightarrow 180 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times N \times 3}{\ell}$$

$$\Rightarrow \frac{N}{\ell} = \frac{18 \times 10^{-4}}{36 \times 10^{-7}} = 500 \times 10^3 = 5 \times 10^5 \text{ دور} \times \frac{1 \text{ m}}{10^{-2} \text{ cm}} = 50 \text{ دور} \text{ cm}$$

با توجه به رابطه میدان مغناطیسی سیملوله داریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \Rightarrow \frac{B_A}{B_B} = \frac{N_A}{N_B} \times \frac{I_A}{I_B} \times \frac{\ell_B}{\ell_A}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{1}{4} \times \frac{I_A}{I_B} \times 2 \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 2$$

می‌دانیم شیب نمودار $\Phi - t$ برابر با قرینه نیروی محرکه

القایی است، بنابراین:

$$\begin{cases} t = t_1 \text{ تا } t = 0 \Rightarrow \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} > 0 \Rightarrow \varepsilon < 0 \\ t = t_1 \text{ لحظه} \Rightarrow \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = 0 \Rightarrow \varepsilon = 0 \\ t = t_2 \text{ تا } t = t_1 \Rightarrow \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} < 0 \Rightarrow \varepsilon > 0 \end{cases}$$

تغییرات بزرگی میدان مغناطیسی در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 4s$ برابر است با:

$$\Delta B = B_f - B_i = 4 - (-4) = 8 \text{ T}$$

با توجه به قانون فاراده داریم:

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow \varepsilon_{av} = -1 \times A \cos\theta \times \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \varepsilon_{av} = -1 \times A \times 1 \times \frac{8}{4} = -2 \text{ A}$$

در چهار ثانیه اول، نیروی محرکه القایی ثابت و منفی است.

$$\Phi = t^2 + 2t + 5$$

$$t_1 = 3s \Rightarrow \Phi_1 = 3^2 + 2 \times 3 + 5 = 9 + 6 + 5 = 20 \text{ Wb}$$

$$t_2 = 4s \Rightarrow \Phi_2 = 4^2 + 2 \times 4 + 5 = 16 + 8 + 5 = 29 \text{ Wb}$$

با توجه به قانون فاراده داریم:

$$|\varepsilon_{av}| = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow |\varepsilon_{av}| = -1 \times \frac{29 - 20}{4 - 3} \Rightarrow |\varepsilon_{av}| = 9 \text{ V}$$

$$I_{av} = \frac{|\varepsilon_{av}|}{R} \Rightarrow I_{av} = \frac{9}{10} = 0.9 \text{ A}$$

با توجه به قانون القای فاراده داریم:

$$\frac{|\varepsilon_{av_1}|}{|\varepsilon_{av_2}|} = \frac{-N \frac{\Delta\Phi_1}{\Delta t_1}}{-N \frac{\Delta\Phi_2}{\Delta t_2}} = \frac{\frac{\Phi_2 - \Phi_1}{2 - 0}}{\frac{\Phi_2 - \Phi_1}{4 - 2}} \Rightarrow \frac{|\varepsilon_{av_1}|}{|\varepsilon_{av_2}|} = \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Phi_2 - \Phi_1} \quad (1)$$

از طرفی با توجه به تشابه مثلثها داریم:

$$\frac{\Phi_2}{3} = \frac{\Phi_1}{2} \Rightarrow \Phi_2 = \frac{3}{2} \Phi_1 \quad (2)$$

با توجه به روابط (1) و (2) داریم:

$$\frac{|\varepsilon_{av_1}|}{|\varepsilon_{av_2}|} = \frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\frac{3}{2} \Phi_2 - \Phi_1} = \frac{\Phi_2}{\frac{1}{2} \Phi_2} = 2$$

ابتدا با توجه به تشابه مثلثها شار مغناطیسی عبوری از پیچه

را در لحظه‌های $t = 5s$ و $t = 14s$ به دست می‌آوریم:

$$\frac{20}{|\Phi_5|} = \frac{4}{1} \Rightarrow |\Phi_5| = 5 \text{ Wb} \Rightarrow \Phi_5 = -5 \text{ Wb}$$

$$\frac{5}{10 - 8} = \frac{|\Phi_{14}|}{14 - 10} \Rightarrow \frac{5}{2} = \frac{|\Phi_{14}|}{4} \Rightarrow |\Phi_{14}| = 10 \text{ Wb}$$

$$\Rightarrow \Phi_{14} = 10 \text{ Wb}$$

با توجه به قانون القای فاراده در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 5s$ داریم:

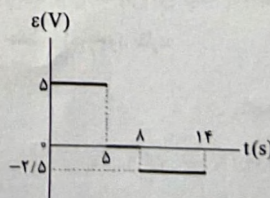
$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N \frac{\Phi_5 - \Phi_0}{5 - 0} \Rightarrow \varepsilon_{av} = -1 \times \frac{-5 - 0}{5} = 1 \text{ V}$$

با توجه به این که در بازه زمانی $t = 5s$ تا $t = 8s$ تغییرات شار مغناطیسی عبوری از پیچه صفر است، بنابراین نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه نیز در این بازه زمانی برابر صفر است.با توجه به قانون القای فاراده در بازه زمانی $t = 8s$ تا $t = 14s$ داریم:

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N \frac{\Phi_{14} - \Phi_8}{14 - 8}$$

$$\Rightarrow \varepsilon_{av} = -1 \times \frac{10 - (-5)}{6} = -\frac{15}{6} = -2.5 \text{ V}$$

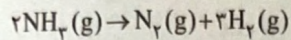
بنابراین:



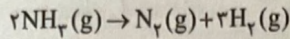
پ) با توجه به این که ضریب B_2O_3 در معادله موازنه شده واکنش برابر با یک است، این عبارت درست است.

ت) برای درستی رابطه ارائه شده، باید کنار کسر مربوط به HCl ، علامت منفی قرار داده شود.

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



با توجه به نصف شدن سرعت واکنش در هر بازه زمانی ۱۵ ثانیه، می توان این طور نتیجه گیری کرد که در هر بازه زمانی ۱۵ ثانیه، تغییرات مول هر ماده، نصف تغییرات مول در ۱۵ ثانیه قبلی است:



$$\begin{aligned} t=0: & \quad A & & \cdot & & \cdot \\ t=15'': & \quad A-2x & \quad x & & \quad 3x \\ t=30'': & \quad A-2x-x & \quad x+0/5x & \quad 3x+1/5x \\ t=45'': & \quad A-3x-0/5x & \quad 1/5x+0/25x & \quad 4/5x+0/75x \end{aligned}$$

مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

$$(1/5x + 0/25x) \text{ mol} \times 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 19/6 \text{ g} \Rightarrow x = 0/4 \text{ mol}$$

$$(3x + 0/5x) \text{ mol} \times 17 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

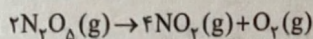
$$= 3/5x \times 0/4 \times 17 = 23/8 \text{ g}$$

$$NH_3 \text{ مقدار اولیه} = 23/8 + 26/2 = 50 \text{ g } NH_3$$

مقدار H_2 تولید شده در ۱۵ ثانیه دوم، معادل $1/5x$ است:

$$(1/5x \times 0/4) \text{ mol} \times \frac{2 \text{ g}}{\text{mol}} = 1/2 \text{ g } H_2$$

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\begin{aligned} t=0: & \quad A & & \cdot & & \cdot \\ t=20'': & \quad A-2x & \quad 4x & \quad x \end{aligned}$$

مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

$$A-2x=4x \Rightarrow A=6x$$

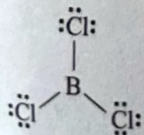
$$A = 77/76 \text{ g } N_2O_5 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{108 \text{ g } N_2O_5} = 0/72 \text{ mol } N_2O_5$$

$$x = \frac{1}{6} A = \frac{1}{6} \times 0/72 = 0/12 \text{ mol}$$

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n(O_2)}{\Delta t} = \frac{0/12 \text{ mol } O_2}{(20'') \text{ min}} = 0/36 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

رادیکال، گونه فعال و ناپایداری است که در ساختار آن، الکترون

جفت نشده وجود دارد. به عنوان نمونه در BCl_3 ، اتم B قاعده هشت تایی را رعایت نمی کند ولی این گونه، رادیکال نیست، زیرا در ساختار آن، الکترون جفت نشده وجود ندارد:



شیمی

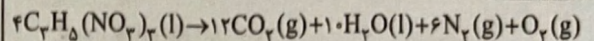
۷۱ ۲ • برای مواد شرکت کننده در واکنش که در فاز گاز و محلول هستند، می توان سرعت متوسط مصرف یا تولید را افزون بر یکای مول بر زمان، با یکای مول بر لیتر بر زمان نیز گزارش کرد.

• در این واکنش سه ماده HCl ، $CaCl_2$ و CO_2 در فاز گاز یا محلول هستند.

۷۲ ۳ به جز عبارت آخر، سایر عبارت ها درست هستند.

• لیکوپن ($C_{40}H_{56}$) در هندوانه و گوجه فرنگی و بنزوئیک اسید ($C_6H_5O_2$) در تمشک و توت فرنگی وجود دارد.

۷۳ ۴ معادله موازنه شده واکنش تجزیه نیتروگلیسرین به صورت زیر است:



در شرایط STP، آب به حالت مایع است.

$$\frac{9/08 \text{ g } C_3H_5(NO_3)_3}{4 \times 227} = \frac{x \text{ L gas}}{(12+6+1) \times 22/4}$$

$$\Rightarrow x = 4/256 \text{ L gas} \equiv 4/256 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ gas}$$

$$\bar{R}_{\text{gas}} = \frac{4/256 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{(-15/60) \text{ h}} = 1/02 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$

۷۴ ۴ بررسی سایر گزینه ها:

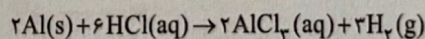
(۱) سهم تولید گاز CO_2 در رد پای غذا، به مراتب بیش از سوختن سوخت ها در خودروها، کارخانه ها و ... است.

(۲) سالانه حدود ۳۰٪ غذایی که در جهان فراهم می شود به مصرف نمی رسد و به زیاله تبدیل می شود و یا از بین می رود.

(۳) استفاده از غذاهای بومی و فصلی و کاهش مصرف غذاهای فرآوری شده، الگوهای کاهش رد پای غذا هستند که هر کدام با یک بیان از اصل شیمی سبز، هم خوانی دارند.

۷۵ ۴ در ساختار کلسترول، یک پیوند دوگانه $C=C$ وجود دارد.

۷۶ ۳ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

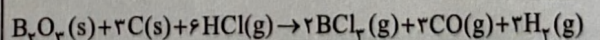


$$\bar{R}_{H_2} = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow 10 \text{ mL} \cdot \text{s}^{-1} = \frac{x \text{ mL}}{(10 \times 60) \text{ s}}$$

$$\Rightarrow x = 6000 \text{ mL} \equiv 6 \text{ L } H_2$$

$$\frac{3/6 \text{ g } Al}{2 \times 27} = \frac{6 \text{ L } H_2}{3 \times V} \Rightarrow V = 30 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۷۷ ۲ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



بررسی عبارت ها:

(آ) با گذشت زمان، سرعت متوسط تولید فراورده ها، همانند سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده ها، کاهش می یابد.

(ب) این عبارت هنگامی درست است که مول اولیه دو گاز CO و H_2 با هم برابر باشد.

۸۹ بررسی عبارت‌های نادرست، ۲

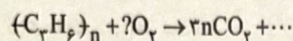
ا) هر گاه گاز اتن را در فشار بالا گرمای دهیم، جامد سفید رنگی (پلی اتن) به دست می‌آید.

ت) پلی اتن مذاب را در دستگاهی با عمل دمیدن هوا به ورقه نازک پلاستیکی تبدیل می‌کنند.

۹۰ برخی از درشت مولکول‌ها مانند روغن زیتون، در شرایط معمولی به حالت مایع هستند.

۹۱ پلیمر مورد نظر، پلی پروپن $(C_3H_6)_n$ است.

$$n = \frac{\text{جرم مولی پلیمر}}{\text{جرم مولی مونومر}} = \frac{105 \times 10^5}{3(12) + 6(1)} = 2500$$



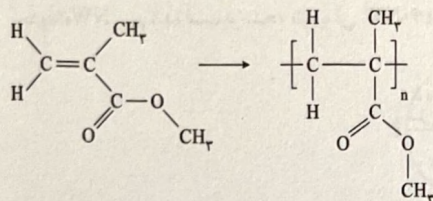
$$\frac{0.3 \text{ mol PP}}{1} = \frac{x \text{ g CO}_2}{3 \times 2500 \times 44} \Rightarrow x = 99000 \text{ g} \equiv 99 \text{ kg CO}_2$$

۹۲ بررسی عبارت‌های نادرست، ۳

پ) ساختار پلی اتن سنگین، منظم‌تر از پلی اتن سبک است.

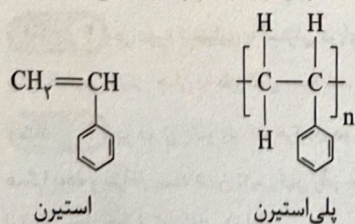
ت) پلی اتن سبک همان پلی اتن شاخه‌دار بوده و شمار شاخه‌های آن بیشتر از پلی اتن سنگین است.

۹۳ ۲



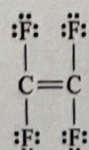
۹۴ به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

• اگر در پلی استیرن، حلقه بنزنی را با گروه $C \equiv N$ جایگزین کنیم، پلی سیانواتن به دست می‌آید که از آن برای تولید پتو استفاده می‌شود.



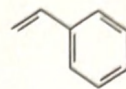
۹۵ مونومر سازنده تفلون، C_2F_4 بوده که نسبت شمار

جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی آن برابر با ۲ است:



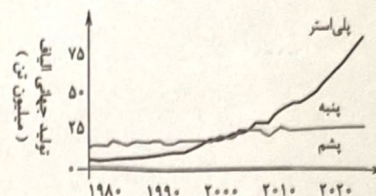
۸۱ استیرن را با توجه به ساختار آن می‌توان به

صورت $C_6H_5 - C_6H_5$ در نظر گرفت. گروه $C_6H_5 -$ با نام وینیل خوانده می‌شود و در صورتی که حلقه بنزنی $(-C_6H_5)$ به آن متصل شود، استیرن یا وینیل بنزن تشکیل می‌شود:



۸۲ روند تولید الیاف پشمی، نخ (پنبه‌ای) و پلی استر در جهان، ۱

مطابق نمودار زیر است:

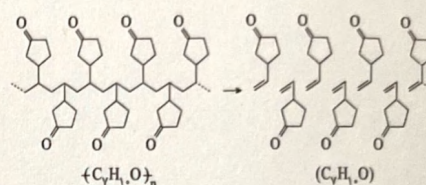


۸۳ به جز عبارت نخست، سایر عبارت‌ها درست هستند.

• الیاف ساختمانی در طبیعت یافت نمی‌شوند، بلکه از واکنش بین مواد شیمیایی در شرکت‌های پتروشیمی تولید می‌شوند.

۸۴ فرمول مولکولی و ساختار مونومر سازنده پلیمر در زیر آمده

است:



هر مولکول از C_7H_8O شامل ۱۸ اتم، در حالی که هر مولکول مالتوز از $(C_6H_{12}O_5)_2$ شامل ۲۲ اتم هیدروژن است.

۸۵ مولکول‌های سازنده در پنبه (الیاف سلولز) که همان گلوکز

است، توسط پیوند اتری $(-O-)$ به هم متصل شده‌اند.

۸۶ نوار درزبندی (آبگیری) و محافظ کف اتو، جزو کاربردهای

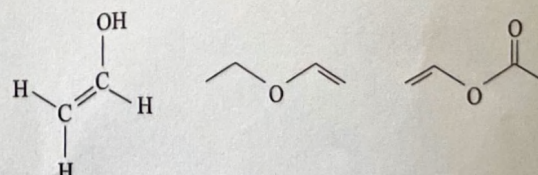
تفلون بوده و بقیه، مربوط به کاربردهای پلی اتن است.

۸۷ ترکیب‌های $C_5H_{11}Cl$ و $C_5H_{12}O$ ، سیرشده بوده، و

نمی‌توانند در واکنش پلیمری شدن شرکت کنند. سه ترکیب دیگر دارای یک

پیوند $C=C$ بوده و مانند اتن می‌توانند در واکنش پلیمری شدن شرکت

کنند:



۸۸ بررسی عبارت‌های نادرست، ۱

پ) حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان، از پنبه تهیه می‌شود.

ت) حدود یک سوم از الیاف تولیدی در جهان، الیاف طبیعی هستند.

زمین‌شناسی



۹۶ | ۱ در روش‌های مستقیم جمع‌آوری اطلاعات زمین‌شناسی

علاوه بر مطالعات صحرایی می‌توان توسط حفر گمانه و چاهک‌های اکتشافی لایه‌های خاک و سنگ در اعماق مختلف شناسایی شود. در روش غیرمستقیم، بدون نمونه‌گیری از درون زمین، با استفاده از ابزار ژئوفیزیکی مطالعات زمین‌شناسی مهندسی انجام می‌شود.

۹۷ | ۱ عدم شناسایی حفرات انحلالی پی سد لار در زمان ساخت،

باعث فرار آب از زیر سد شده است.

۹۸ | ۲ سنگ‌های کربناتی به سنگ‌های رسوبی گفته می‌شود که بیش

از ۵۰ درصد آن‌ها کانی‌های کربناتی مانند کلسیت و دولومیت باشد. این سنگ‌ها اغلب در زده‌دار هستند.

۹۹ | ۲ تونل‌ها، به منظور حمل‌ونقل، انتقال آب، انتقال فاضلاب یا

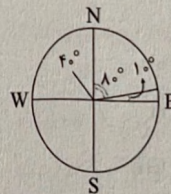
استخراج مواد معدنی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۱۰۰ | ۴ در طراحی جاده‌ها، میزان نفوذپذیری بخش اساس، بیشتر از

زیراساس است، لذا اندازه ذرات مصالح به کار رفته در بخش اساس، کمی درشت‌تر از مصالح زیراساس می‌باشد.

۱۰۱ | ۳ قطر دایره رسم شده نشانه امتداد و جهت آن نسبت به شمال

بیان می‌شود در نتیجه امتداد لایه $N 80^{\circ} E$ می‌باشد و جهت شیب لایه در محدوده NW رسم شده است در نتیجه شیب آن $40^{\circ} NW$ است.



۱۰۲ | ۱ اگر امتداد لایه‌های موجود در محل سد، عمود بر راستای

محور سد باشد، منطقه برای احداث سد نامناسب است.

۱۰۳ | ۳ سنگ دگرگونی شیبست و سنگ رسوبی شیل هر دو به علت

داشتن تورق و بست بودن برای پی سازه‌ها مناسب نمی‌باشند.

۱۰۴ | ۲ در دوره ترشیاری با گسترش دریای سرخ در ۵ میلیون سال

پیش، اقیانوس تتیس جوان به طور کامل بسته شد.

۱۰۵ | ۴ در دوران پالئوژوئیک، حرکت دو قاره لوراسیا و گندوانا

همگرا بوده و سرآغاز بسته شدن تتیس کهن رقم خورد و در این بازه زمانی، ایران در محل خط استوا واقع بوده است.