

تاریخ آزمون
جمعه
۱۴۰۴/۰۶/۱۴

دفترچه
شماره ۱

پایه دوازدهم رشته تجربی

دوره دوم متوسطه
آزمون شماره (۵)
سال تحصیلی
۱۴۰۴ - ۱۴۰۵

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۵۰	مدت پاسخگویی: ۵۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	زیست شناسی ۲	۲۰	اجباری	۱	۲۰	۵۰ دقیقه
	زیست شناسی ۱	۲۰		۲۱	۴۰	
	زیست شناسی ۳	۱۰	اختیاری	۴۱	۵۰	

زیست‌شناسی

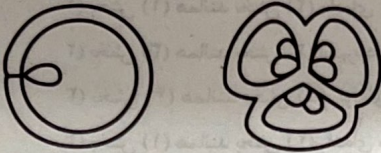


زیست‌شناسی (۲)

- ۱- کدام گزینه در خصوص تکثیر با بخش‌های رویشی در گیاهان به درستی بیان شده است؟
- (۱) پایه‌های جدید تشکیل شده از جوانه‌های موجود بر روی ریشه درخت آلبالو، می‌توانند از خاک خارج شوند.
 - (۲) به منظور رویش گیاهان به روش قلمه‌زنی، می‌توان اندام رویشی فاقد پوستک را در خاک و یا آب مدتی قرار دارد.
 - (۳) تشکیل پایه‌های جدید در روش خوابانیدن، پس از قرار دادن گره در خاک و پیش از جدا کردن از گیاه مادر صورت می‌گیرد.
 - (۴) در روشی که به منظور رویش گیاه، از دو گیاه مختلف استفاده می‌شود، مقاومت به بیماری و میوه مطلوب، هر دو ویژگی یک والد است.
- ۲- با توجه به انواع روش‌های تولیدمثل غیرجنسی در گیاهان که بدون دخالت انسان رخ می‌دهد، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
- «ساقه تخصص یافته برای تولیدمثل غیرجنسی در و ساقه تخصص یافته برای تولیدمثل غیرجنسی در از نظر می‌باشند.»
- (۱) توت‌فرنگی - زنبق - رشد افقی در زیر خاک با یکدیگر، مشابه
 - (۲) سیب‌زمینی - پیاز - اتصال به ریشه‌های گیاه با یکدیگر، متفاوت
 - (۳) پیاز - توت‌فرنگی - داشتن سبزدیسه در یاخته‌های خود با یکدیگر، مشابه
 - (۴) زنبق - سیب‌زمینی - دارا بودن جوانه در سطح خود با یکدیگر، متفاوت
- ۳- در خصوص ساقه تخصص یافته موجود در گیاهان نرگس و لاله، کدام گزینه نادرست است؟
- (۱) مستقیماً به ریشه زیرزمینی و افشان گیاه متصل است.
 - (۲) می‌تواند به یکی از بخش‌های فتوسنتزکننده گیاه متصل باشد.
 - (۳) ساقه تکمه‌مانندی است که برای تولیدمثل غیرجنسی ویژه شده است.
 - (۴) ساختارهایی کوچک‌تر و مشابه خود ایجاد می‌کند که هر یک باعث ایجاد گیاه جدید می‌شوند.
- ۴- بزرگ‌ترین ساختار ترشح‌کننده هورمون در تخمدان زنی سالم، بالغ و غیرباردار، کدام مشخصه زیر را ندارد؟
- (۱) همانند انبانک واجد اووسیت ثانویه، به بخشی از دیواره تخمدان متصل می‌باشد.
 - (۲) برخلاف توده پریاخته‌ای تشکیل شده پس از آن، دارای گیرنده برای LH می‌باشد.
 - (۳) همانند فراوان‌ترین یاخته‌های انبانک بالغ، انواع هورمون‌های جنسی را ترشح می‌کند.
 - (۴) برخلاف فولیکول حاوی کم‌ترین یاخته‌های انبانکی، در دوران جنینی غیرقابل مشاهده است.
- ۵- با توجه به یک چرخه جنسی در زنی بالغ و سالم و غیرباردار، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «زمانی که دیواره داخلی رحم دارای ضخامت می‌باشد، ممکن است»
- (۱) بیشترین - در پی ادغام غشاهای در رحم، نوعی توده یاخته‌ای تشکیل شود.
 - (۲) بیشترین - تماس نوعی توده یاخته‌ای چین‌خورده از جداره تخمدان قطع شود.
 - (۳) کم‌ترین - نوعی برجستگی در دیواره تخمدان توسط تنها یک انبانک ایجاد شود.
 - (۴) کم‌ترین - انواع رگ‌های دارای پیچ‌خوردگی قاعده‌ای در این لایه رحم دیده شود.
- ۶- پس از تولید زامه در لوله‌های زامه‌ساز، آن‌ها از بیضه خارج و به درون لوله‌ای پیچیده و طویل منتقل می‌شوند. کدام گزینه در ارتباط با این لوله صحیح نیست؟
- (۱) همانند بخش‌هایی از مجرای زامه‌بر، مسیر حرکت اسپرم‌ها در آن نزولی می‌باشد.
 - (۲) اسپرم‌ها را از نوعی ساختار شبکه‌مانند متصل به لوله‌های زامه‌ساز، دریافت می‌کند.
 - (۳) میزان مصرف ATP در اسپرم‌های ورودی به آن و خروجی از آن، یکسان می‌باشد.
 - (۴) به مجرای متصل است که در سطح پشتی مثانه، دارای دیواره چین‌خورده می‌باشد.
- ۷- مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، نوعی جانور ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل را انجام می‌دهد و تخمک آن بدون لقاح موجودی تک‌لاد را به وجود می‌آورد. کدام ویژگی درباره این جانور نادرست است؟
- (۱) به کمک واحدهای بینایی خود، اطلاعات بینایی را یکپارچه می‌کند.
 - (۲) فعالیت بعضی از آنزیم‌های گوارشی آن، در خارج از یاخته‌های بدن صورت می‌گیرد.
 - (۳) به دنبال بزرگ‌تر شدن اسکلت خارجی آن، محدودیتی در حرکات جانور ایجاد می‌شود.
 - (۴) در طی این نوع تولیدمثل، نیمی از ژن‌های خود را به جانور نر حاصل منتقل می‌کند.

۸- با استناد به مطالب کتاب درسی و با توجه به شکل‌های زیر که به ترتیب به گل‌های شماره (۱) و (۲) تعلق دارند، کدام یک از گزینه‌های زیر

نادرست است؟



شکل (۱)

شکل (۲)

(۱) در گل (۱)، هر برچه، معادل مادگی است.

(۲) در گل (۲)، در هر تخمدان بیش از یک میوز رخ می‌دهد.

(۳) گل (۱)، می‌تواند مربوط به گیاه پرتقال باشد.

(۴) گل (۲)، واجد تعداد برابری کلاله و تخمدان است.

۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«..... اندام‌های دستگاه تولیدمثل مردان که»

(۱) فقط بعضی از - مواد قلیایی تولید کرده و پایین‌تر از مثانه هستند، در روان کردن حرکت اسپرم‌ها نقش دارند.

(۲) همه - در تشکیل مایع منی نقش دارند، به صورت جفت وجود داشته و محتویات خود را به بعد از محل قرارگیری بنداره داخلی می‌زراه وارد می‌کنند.

(۳) فقط بعضی از - با می‌زراه در ارتباط مستقیم هستند، در پشت مثانه واقع شده‌اند و با مجرای عبوری از پشت مثانه در ارتباط هستند.

(۴) همه - با مجرای اسپرم مرتبط هستند، در حفره شکمی قرار داشته و در تأمین انرژی بخش میانی اسپرم نقش دارند.

۱۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر ساقه تخصص یافته برای تولیدمثل غیرجنسی که، به طور حتم»

(۱) به طور افقی رشد می‌کند - به موازات رشد خود در زیر خاک، پایه‌های جدیدی در محل گره‌ها ایجاد می‌کند.

(۲) در ساختار خود دارای مواد غذایی ذخیره شده می‌باشد - در سطح خود دارای جوانه‌های متعدد است.

(۳) در محل گره‌های آن، گیاه جدید ایجاد می‌شود - دارای توانایی فتوسنتز می‌باشد.

(۴) به منظور تکثیر شدن به قطعات جوانه‌دار تقسیم می‌شود - ساختاری کوتاه و تکه‌مانند دارد.

۱۱- درباره تنظیم ترشح هورمونی در دستگاه تولیدمثل یک پسر ۱۶ ساله و سالم، کدام گزینه صادق است؟

(۱) یاخته‌های حاوی گیرنده برای هورمون LH در مقایسه با یاخته‌های حاوی گیرنده برای هورمون FSH، بزرگ‌تر هستند.

(۲) یاخته‌های سازنده تستوسترون نسبت به یاخته‌های اسپرماتوگونی، نسبت حجم هسته به سیتوپلاسم بیشتری دارند.

(۳) یاخته‌های ماهیچه‌ای در بدن همانند فولیکول مو، به دنبال اثرگذاری هورمون جنسی مردانه، بزرگ‌تر می‌شوند.

(۴) یاخته‌های هیپوفیزی برخلاف یاخته‌های هیپوتالاموسی، دارای گیرنده برای هورمون تستوسترون هستند.

۱۲- کدام گزینه به درستی در عبارت زیر جای می‌گیرد؟

«با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲) در خصوص وقایع مختلف یک چرخه جنسی زنی بالغ در هر زمانی که، به طور حتم،»

(۱) ترشح پروژسترون از یاخته‌های تخمدانی به بیشترین مقدار می‌رسد - امکان جسییدن انباتک (فولیکول) بالغ به دیواره تخمدان وجود ندارد.

(۲) نوعی تنظیم بازخورد منفی میان هورمون‌ها صورت می‌گیرد - بلافاصله هورمون‌های محرک جنسی شروع به کاهش ترشح می‌کنند.

(۳) ترشح هورمون آزادکننده رو به افزایش می‌گذارد - مخلوطی از خون و بافت‌های آسیب‌دیده رحمی از واژن خارج می‌گردند.

(۴) جسمی فعال در تخمدان، توان ترشحي خود را از دست می‌دهد - غشای اسپرم با نوعی یاخته تک‌لاد ادغام می‌گردد.

۱۳- چند مورد، می‌تواند ویژگی نوعی یاخته‌هاپلوئید تولیدشده در حلقه چهارم گل گیاه آلبالو باشد؟

(الف) انجام سه نسل تقسیم میتوز و در نتیجه، تولید هفت یاخته

(ب) انجام تقسیمات میتوز متوالی و در نتیجه، تولید ساختار لوله گرده

(ج) انجام لقاح با یکی از زامه‌های تولیدی و در نتیجه، تولید یاخته تخم ضمیمه

(د) انجام لقاح با یکی از یاخته‌های هاپلوئید کیسه رویانی و در نتیجه، تولید یاخته تخم اصلی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴- با توجه به مطالب کتاب درسی، در ارتباط با جانوران بی‌مهره‌ای که هر دو دستگاه تولیدمثل نر و ماده را داشته و، به طور قطع

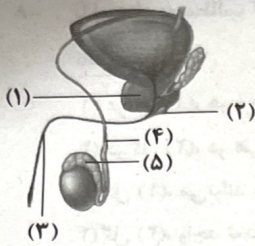
می‌توان گفت

(۱) دارای شبکه مویرگی با مویرگ‌های زیرپوستی فراوان هستند - توانایی انجام خودلقاحی دارند.

(۲) دارای بدن حلقه‌حلقه هستند - هر یاخته لازم به منظور انجام لقاح، در بدن یک جانور تولید می‌شود.

(۳) لقاح دوطرفی را انجام می‌دهند - به منظور ترکیب یاخته‌های جنسی با یکدیگر، گامت ماده از بدن آن‌ها خارج می‌شود.

(۴) به جانور دیگری برای ایجاد زاده جدید نیاز ندارند - یاخته‌های جنسی نر و ماده را به طور همزمان در بدن خود تولید می‌کنند.



۱۵- با توجه به شکل، کدام گزینه درست است؟

- (۱) بخش (۱) همانند بخش (۲) ماده‌ای ترشح می‌کند که به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر اسپرم کمک می‌کند.
 (۲) بخش (۳) همانند بخش (۲) اسپرم‌ها را به همراه مایعی شیرین‌رنگ و قلیایی، با حرکات کرمی خود رو به جلو می‌رانند.
 (۳) بخش (۴) همانند بخش (۵)، لوله‌ای پرپیچ و خم است که اسپرم‌ها در آن قادر به حرکت نیستند.
 (۴) بخش (۱) همانند بخش (۲)، غده‌ای مؤثر در تشکیل مایع منی است که مجرای حاوی اسپرم از درون آن عبور می‌کند.

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

«با توجه به مطالب کتاب درسی و دانه‌های گرده‌ای که در مسیر تولید یاخته جنسی در گیاهان به وجود می‌آیند، می‌توان بیان داشت؛ دانه گرده‌ای که حاصل تقسیم است،»

- (۱) کاهشی - دارای هسته مرکزی در سیتوپلاسم خود می‌باشد.
 (۲) غیرکاهشی - دارای یاخته‌های تقسیم‌شونده درون خود می‌باشد.
 (۳) غیرکاهشی - فقط با پذیرش کلالة، گرده‌افشانی می‌شود.
 (۴) کاهشی - اندازه نسبتاً یکسانی با یاخته‌های مشابه خود دارد.

۱۷- در گیاه آلبالو، بخش (B)، نوعی یاخته تخم است که پایین‌تر از یاخته تخم (A) قرار گرفته است. کدام گزینه، در رابطه با این یاخته‌ها، درست است؟

- (۱) در صورت عدم تقسیم سیتوپلاسم بخش (B)، درون دانه به صورت مایع دیده می‌شود.
 (۲) با انجام تقسیمات بخش (A)، نوعی بافت متشکل از یاخته‌هایی با دیواره نخستین نازک تشکیل می‌شود.
 (۳) یاخته‌های تشکیل‌دهنده بخش (B) و (A) در قسمت مادگی گیاه، حاصل مستقیم تقسیم میوز یک یاخته دولا هستند.
 (۴) بخش (A) همانند بخش (B)، از لقاح یکی از یاخته‌های کیسه رویانی با یاخته‌های تولیدشده در حلقه پرچم گل تشکیل می‌شود.

۱۸- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

«یکی از شرایط می‌باشد.»

- (الف) حفاظت بیشتر از جنین در لاک‌پشت‌ها، پوشانده شدن تخم دارای پوسته ضخیم توسط ماسه و خاک
 (ب) تکمیل رشد و نمو جنین نارس در پستانداران کیسه‌دار، تغذیه از غدد برون‌ریز موجود در کیسه روی شکم مادر
 (ج) دریافت اندوخته‌ای از مواد مغذی توسط جنین ماهی‌ها، وجود میزان سیتوپلاسم فراوان در ساختار تخمک
 (د) محافظت از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی در جانوران واجد لقاح خارجی، به هم چسبیدن تخم‌ها پس از لقاح

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹- با توجه به گیاه کدوی مطرح‌شده در کتاب زیست‌شناسی (۲)، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در هر گیاه کدو، اجزای حلقه دوم گل به یک‌دیگر اتصال دارند.
 (۲) در هر گیاه کدو، اجزای موجود در حلقه سوم و چهارم گل، در کنار هم قرار دارند.
 (۳) فقط در گل‌های بعضی از کدوها، پایین‌ترین جزء حلقه چهارم گل، به صورت متورم درآمده است.
 (۴) فقط در گل‌های بعضی از کدوها، بالاترین جزء حلقه چهارم گل، حاوی یاخته‌هایی با دیواره منفذدار است.

۲۰- کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌ای که با تقسیمات پی‌درپی و پس از طی مراحل به جنین و نوزاد انسان متمایز می‌شود، به درستی بیان شده است؟

- (۱) دارای دو نوع اندامک دوغشایی با دو منشأ متفاوت درون سیتوپلاسم است.
 (۲) در محل زوائد انگشت‌مانند انتهای لوله‌های شیپورمانند تشکیل می‌شود.
 (۳) تا حدود یک و نیم روز پس از تشکیل، پوشش هسته آن پایدار باقی می‌ماند.
 (۴) با ترشح نوعی پیک شیمیایی موجب حفظ جسم زرد و تداوم بارداری می‌شود.

زیست‌شناسی (۱)

۲۱- نوعی بافت در پیکر گیاهان در حد فاصل میان سامانه بافت پوششی و آوندی، به ترمیم اجزای آسیب‌دیده پیکر آن می‌پردازد. کدام گزینه

مشخصه هر یاخته‌ای در پیکر یک گیاه دولپه‌ای را بیان می‌کند که به این بافت تعلق دارد؟

- (۱) سبب افزایش محسوس استحکام هر اندام گیاه می‌گردد.
 (۲) به تولید مولکول‌های آلی از مولکول‌های کربن دی‌اکسید می‌پردازد.
 (۳) لان‌هایی با انشعابات متعدد در طول دیواره آن کشیده شده است.
 (۴) در مقایسه با یاخته‌های واقع در زیر روپوست، نسبت پروتوپلاست به دیواره بزرگ‌تری دارد.

۲۲- پس از گذراندن چرخه یاخته‌ای توسط نوعی مریستم نخستین، نوعی یاخته در خارج از سامانه بافت زمینه‌ای ایجاد می‌شود که با تمایز خود،

در افزایش مصرف کربن دی‌اکسید در گیاه مؤثر است. کدام گزینه در خصوص این نوع یاخته مریستمی صحیح می‌باشد؟

- (۱) در افزایش طول، برخلاف عرض اندام‌های گیاهی مؤثر است.
 (۲) ممکن است در مجاورت آن، برگ‌های کوچک مشاهده شود.
 (۳) تنها در محل جوانه‌های گیاه، قابل مشاهده است.
 (۴) رشته قارچ‌ریشه‌ای به فضای بین یاخته‌ای آن وارد می‌شود.

- ۲۳- طبق مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، چند مورد در ارتباط با بعضی از تثبیت‌کننده‌های نیتروژن جو که همزیست با گیاهان می‌باشند، صحیح است؟
 (الف) به طور حتم می‌توانند کربن دی‌اکسید را به مواد آلی تبدیل کنند.
 (ب) سطح اول گستره حیات، همانند سطح ششم در آن‌ها دیده می‌شود.
 (ج) در ساقه نوعی گیاه ساکن نواحی فقیر از نیتروژن، پس از مرگ، گیاه خاک غنی از نیتروژن ایجاد می‌کنند.
 (د) در مناطقی از ریشه نوعی گیاه که برگ‌های آن‌ها شبیه پروانه می‌باشد، ساکن هستند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۲۴- در خصوص نوعی بافت گیاهی که در بخش تغذیه‌ای سیب‌زمینی به کمک اندامک‌های خود به ذخیره نوعی پلی‌ساکارید می‌پردازد، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) در تصویر میکروسکوپی به علت دیواره ضخیم خود، تیره دیده می‌شود.
 (۲) گروهی از یاخته‌های آن در صنعت برای تولید طناب و پارچه استفاده می‌شوند.
 (۳) در گیاهان مناطق آبی، فضای بین یاخته‌ای وسیعی داشته که توسط هوا پر می‌شود.
 (۴) به علت داشتن دیواره ضخیم و چوبی شده، ذرات سختی را در بخش خوراکی گیاه ایجاد می‌کند.
- ۲۵- یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی، همزیستی ریشه گیاهان با انواعی از قارچ‌هاست که به آن قارچ‌ریشه‌ای گفته می‌شود. با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، چه تعداد از موارد زیر در رابطه با این ساختار، نادرست می‌باشد؟
 (الف) رشته‌های ظریف قارچ می‌توانند با عبور از فضای بین یاخته‌های کلاهک، در مجاورت یاخته‌های مریستمی نزدیک نوک ریشه قرار گیرند.
 (ب) رشته‌های ظریف قارچ می‌توانند با تأمین یون فسفات مورد نیاز گیاه، منجر به افزایش تقسیمات گروهی از یاخته‌های مریستمی ساقه شوند.
 (ج) رشته‌های ظریف قارچ می‌توانند با ورود به یاخته‌های زنده و فاقد هسته سامانه آوندی ریشه گیاه، در تأمین مواد آلی مورد نیاز قارچ، مؤثر باشند.
 (د) رشته‌های ظریف قارچ پس از عبور از فاصله بین یاخته‌های روپوستی ریشه گیاه، می‌توانند با یاخته‌های فاقد دیواره پسمین، به تبادل مواد بپردازند.
- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

- ۲۶- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه ویژگی مشترک هر نوع سامانه بافتی واجد یاخته کلروفیل‌دار در گیاهان تک‌لیه است؟

- (۱) یاخته‌هایی با توانایی تقسیم و یا تمایز دارد.
 (۲) دیواره نخستین بعضی از یاخته‌های آن به صورت یکنواخت ضخیم شده است.
 (۳) از سراسر گیاه در برابر عوامل بیماری‌زا و تخریب‌گر حفاظت می‌کند.
 (۴) واجد پلاسمودسم‌های فراوان در لان‌های همه یاخته‌های خود است.

- ۲۷- ویژگی مشترک همه یاخته‌های دراز موجود در سامانه بافتی زمینه‌ای گیاه توت‌فرنگی، در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) در استحکام ساقه گیاه نقش مهمی دارند.
 (۲) معمولاً در خارجی‌ترین لایه پوست قرار دارند.
 (۳) واجد دیواره‌ای ضخیم و چوبی شده هستند.
 (۴) از طریق کانال‌های سیتوپلاسمی با یاخته‌های مجاور خود مرتبط هستند.

- ۲۸- در ارتباط با نوعی بافت از سامانه بافت زمینه‌ای که یاخته‌های آن بیشترین نفوذپذیری را به آب دارند، می‌توان گفت

- (۱) در دیواره یاخته‌ای یاخته‌های این بافت چندین نوع پلی‌ساکارید رشته‌ای دیده می‌شود.
 (۲) فضای بین یاخته‌ای در این بافت همواره همانند فضای بین یاخته‌های مریستم‌های نخستین است.
 (۳) یاخته‌های این بافت علاوه بر اعمالی مثل ترمیم و ذخیره مواد، می‌توانند در بافت آوندی و پوششی گیاه نیز قرار بگیرند.
 (۴) در گروهی از گیاهان که توان تولید مریستم پسمین ندارند، این بافت در مرکز ساقه قرار می‌گیرد.

- ۲۹- با توجه به یون‌های آمونیوم موجود در اندام‌های هوایی گیاه که از طریق آوندهای چوبی به آن‌جا منتقل شده است، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) بعضی از آن‌ها در پی دفع از باکتری‌های همزیست تثبیت‌کننده نیتروژن، به مقدار کم در دسترس گیاه قرار می‌گیرند.
 (۲) بعضی از آن‌ها در اثر تبدیل مواد آلی همانند لیپیدها به یون آمونیوم، توسط باکتری‌ها تولید می‌شوند.
 (۳) بعضی از آن‌ها توسط آنزیم‌های موجود در بخش‌های فاقد تار کشنده ریشه تولید می‌شوند.
 (۴) بعضی از آن‌ها مستقیماً توسط جانداران همزیست با گیاه، در اختیار ریشه قرار می‌گیرند.

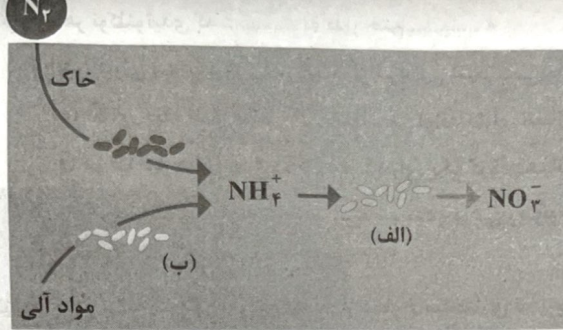
- ۳۰- طبق مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، در ارتباط با جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی، چند مورد درست است؟

- (الف) تمامی آن‌ها به صورت همزیست با گیاه زندگی می‌کنند.
 (ب) همگی لزوماً از مواد مغذی تولیدشده توسط گیاه برای بقای خود استفاده می‌کنند.
 (ج) هیچ‌کدام، خود توان تولید مواد مورد نیاز را از طریق نور ندارند.
 (د) همگی فعالیت‌های زیستی و عملکردی پیکر خود را در سیتوپلاسم یاخته‌هایشان انجام می‌دهند.

- ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۱)

- ۳۱- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه، ویژگی مشترک هر دو نوع باکتری همزیست با گیاهان را به درستی بیان می‌کند؟
 (۱) تغییر در شکل مولکولی کربن جو ایجاد می‌کنند.
 (۲) فقط با اندام رویشی حاوی یاختهٔ مریستمی همزیستی دارند.
 (۳) دارای سبزینه‌های مؤثر در دریافت انرژی نورانی خورشید هستند.
 (۴) با انجام واکنش‌هایی، می‌توانند مواد آلی را به مواد معدنی تبدیل کنند.
- ۳۲- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
 «از معایب استفاده از کودهایی که، می‌توان به اشاره نمود.»
 الف) عناصر معدنی را به راحتی در اختیار گیاه قرار می‌دهند - رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبی
 ب) همراه با کود شیمیایی به خاک افزوده می‌شود - استفادهٔ دشوارتر و داشتن هزینه‌های بالاتر
 ج) شباهت زیاد به نیازهای جانداران دارد - افزایش آهستهٔ بخش معدنی خاک
 د) فاقد معایب انواع دیگر کودها هستند - احتمال آلودگی آن‌ها به عوامل بیماری‌زا
- ۳۳- کدام گزینه در رابطه با سامانهٔ پوششی گیاهان نهان دانه به طور حتم صحیح می‌باشد؟
 (۱) در همهٔ اندام‌های گیاهی که از تقسیم نوعی مریستم به وجود می‌آیند، ساختار لیپیدی ضخیمی وجود دارد که در حفظ گیاه در برابر سرما نقش دارد.
 (۲) از یاخته‌هایی تشکیل شده‌اند که بر روی یک لایه قرار گرفته و از زیر با یاخته‌های مستحکم سامانهٔ بافت زمینه‌ای با یاخته‌های واجد دیوارهٔ نخستین ضخیم تماس دارند.
 (۳) از وظایف این بخش می‌توان به جلوگیری از تبخیر آب از سطح گیاه اشاره کرد که از این نظر، عملی متفاوت با یاخته‌های تمایز یافتهٔ فتوسنتزکنندهٔ پوستی دارند.
 (۴) در اندام‌های هوایی جوان گروهی از گیاهان، بعضی از یاخته‌های روپوستی به یاخته‌های بیضی شکل تمایز می‌یابند که وظیفهٔ ترشح مواد مختلف را برعهده دارند.
- ۳۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
 «در ارتباط با نوعی گیاه نهان دانه که در مقطع عرضی ساقهٔ نخستین آن، دستجات آوندی بر روی قرار می‌توان گفت»
 (۱) یک دایره - دارند - ریشهٔ آن‌ها واجد پوست و روپوست ضخیم‌تری نسبت به نوع دیگر نهان دانگان می‌باشد.
 (۲) یک دایره - ندارند - در میانهٔ ریشهٔ خود، بیشتر دارای بافتی می‌باشد که در عین استحکام‌دهی، انعطاف‌پذیر نیز می‌باشد.
 (۳) دوایر متحدالمرکز - ندارند - می‌توانند در دوران مختلف حیات، بیش از یک نوع سامانهٔ بافت پوششی داشته باشند.
 (۴) دوایر متحدالمرکز - دارند - ممکن است به علت داشتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای، مناطقی به نام عدسک در سطح تنهٔ آن‌ها ایجاد شود.
- ۳۵- با در نظر گرفتن یک گیاه گل‌دار، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «در صورتی که نوعی سامانهٔ بافتی، قطعاً»
 (۱) متشکل از یاخته‌های تیلوکوتیددار باشد - عملکردی شبیه پوست جانوران دارد.
 (۲) سبب کاهش تبخیر آب از برخی اندام‌های گیاه گردد - متشکل از یک لایهٔ حاوی یاخته‌های زنده است.
 (۳) در مرکز ریشه یا ساقه قرار داشته باشد - از بیش از یک نوع یاخته تشکیل شده و عملکرد منحصر به فرد دارد.
 (۴) در فاصلهٔ بین یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ لیپید و آوند چوبی قرار داشته باشد - یاخته‌های آن بسیار به هم نزدیک هستند.
- ۳۶- کدام گزینه، ویژگی متمایزکنندهٔ یاخته‌های کلانشیمی از سایر یاخته‌های سامانهٔ بافت زمینه‌ای است؟
 (۱) وجود واکوئول درشت در سیتوپلاسم
 (۲) ایجاد استحکام در اندام‌های گیاهی
 (۳) داشتن دیواره‌ای نفوذپذیر به آب
 (۴) داشتن دیوارهٔ نخستین ضخیم
- ۳۷- طبق متن کتاب درسی، کامبیوم که در تشکیل قطورترین بخش تنهٔ درخت انجیر معابد نقش دارد، به طور حتم واجد چند مشخصهٔ زیر است؟
 الف) برخلاف نوع دیگر کامبیوم، در ابتدا در خارج از سامانهٔ بافت پوششی گیاه تشکیل می‌شود.
 ب) همانند نوع دیگر کامبیوم، از یاخته‌هایی نزدیک به هم با هستهٔ گرد و سیتوپلاسم اندک تشکیل شده است.
 ج) همانند نوع دیگر کامبیوم، علاوه بر تولید یاخته‌هایی با دیوارهٔ نازک، باعث تحلیل بافت‌های نخستین می‌شود.
 د)
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۳۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟
 «در ارتباط با ساقهٔ نوعی گیاه دولپه، یاخته‌هایی که، متعلق به بافتی هستند که به طور قطع»
 (۱) باعث سخت شدن بافت مرکزی گیاه می‌شوند - یاخته‌های آن، ابعاد یکسانی با یکدیگر دارند.
 (۲) در زیر میکروسکوپ، واجد دیواره‌ای ضخیم با رنگ تیره هستند - در زیر سطحی‌ترین لایهٔ بافتی گیاه قرار می‌گیرد.
 (۳) سبب حفاظت از گیاه در برابر نیش حشرات می‌شوند - بر میزان محتویات موجود در آوندهای چوبی گیاه مؤثر است.
 (۴) با عبور از نقطهٔ واریسی G_۲، از طول کروموزوم‌های خود می‌کاهند - به عنوان رایج‌ترین بافت زمینه‌ای شناخته می‌شود.

۳۹- با توجه به شکل زیر که تغییرات مواد نیتروژن دار و چگونگی جذب آن‌ها از خاک را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



(۱) باکتری‌های «الف» همانند همهٔ سیانوباکتری‌ها به صورت آزاد در خاک زندگی می‌کنند.

(۲) باکتری‌های «ب» برخلاف بعضی از سیانوباکتری‌ها می‌توانند موجب افزایش تولید آمونیوم در خاک شوند.

(۳) باکتری‌های «ب» برخلاف بعضی از ریزوبیوم‌ها، نیاز خود به مواد آلی را از گیاهان تأمین می‌کنند.

(۴) باکتری‌های «الف» همانند همهٔ قارچ‌ریشه‌ای‌ها، برای دستیابی گیاه به نیتروژن ضروری هستند.

۴۰- مساحت پهناوری از سرزمین ایران را مناطق خشک و کم‌آب تشکیل می‌دهند؛ اما در این مناطق انواعی از گیاهان زندگی می‌کنند. خرزهره

گیاهی است که به طور خودرو در چنین مناطقی رشد می‌کند. کدام موارد زیر در رابطه با ساختار برگ این گیاه نادرست بیان شده است؟

(الف) در سطح رویی برگ نسبت به سطح زیرین، ضخامت پوستک بیشتر است.

(ب) در سطح زیرین برگ همانند سطح رویی، یاخته‌های روپوستی در چند لایه آرایش یافته‌اند.

(ج) در سطح رویی برگ برخلاف سطح زیرین، یاخته‌های فتوسنتزکنندهٔ روپوستی در فرورفتگی قرار گرفته‌اند.

(د) در سطح زیرین برگ همانند سطح رویی، قرارگیری دو نوع یاختهٔ روپوستی تمایز یافته در مجاورت هم، موجب کاهش تعرق می‌شود.

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

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سؤالات ۴۱ تا ۵۰ درس زیست‌شناسی (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

زیست‌شناسی (۳)

۴۱- با توجه به شکل زیر و آنزیم‌هایی که به منظور ساخت یک مولکول دنا از یک مولکول دنا دیگر در هستهٔ یک یاختهٔ گیاهی، مورد استفاده قرار می‌گیرند، کدام گزینه به طور مناسب بیان شده است؟

(۱) آنزیم (۲) برخلاف آنزیم (۱)، با جداسازی هیستون از مولکول دنا، پیچ و تاب فامینه را باز می‌کند.

(۲) آنزیم (۱) همانند آنزیم (۲)، به منظور اثرگذاری به روی پیوندهای زیستی، مولکول آب مصرف می‌کنند.

(۳) آنزیم (۱) برخلاف آنزیم (۲)، توانایی حرکت در دو سمت مخالف هم به روی رشته‌های مولکول DNA را دارد.

(۴) آنزیم (۲) همانند آنزیم (۱)، پس از فعالیت بیش از یک آنزیم، حین فرایند همانندسازی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۴۲- کدام یک از ویژگی‌های زیر فقط در رابطه با برخی از انواع مولکول‌های مرتبط با ژن موجود در یک یاختهٔ پوششی مکه‌بی حاضر در نفرون‌های

انسان، صحیح می‌باشد؟

(۱) در هستهٔ کروی یاخته قابل مشاهده‌اند.

(۲) علاوه بر کربن، هیدروژن و اکسیژن، عنصر نیتروژن نیز دارند.

(۳) پس از تولید در هسته، در محل دیگری از یاخته فعالیت می‌کنند.

(۴) در صورت تجزیهٔ بیش از اندازه، باعث افزایش میزان مواد نیتروژن دار دفعی ادرار می‌شوند.

۴۳- کدام موارد در رابطه با ساختار مادهٔ وراثتی به درستی بیان شده است؟

(الف) پیوند هیدروژنی بین جفت‌بازهای مکمل، همواره بین حلقهٔ شش‌ضلعی آن‌ها تشکیل می‌شود.

(ب) باز آلی یوراسیل برخلاف آدنین، از طریق حلقهٔ شش‌ضلعی خود به قند متصل می‌شود.

(ج) قطر آن در سراسر خود همواره به اندازهٔ سه حلقهٔ آلی (نیتروژن دار) می‌باشد.

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

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

«هر نوکلئوتیدی که به طور حتم»

(الف) دارای سه حلقه آلی در ساختار خود می‌باشد - می‌تواند در ساختار دنا به کار رود.

(ب) دارای حلقه شش ضلعی می‌باشد - می‌تواند دارای اتصال بین حلقه آلی پنج و شش ضلعی باشد.

(ج) در ساختار دنا به کار رفته است - دارای یک گروه فسفات و یک حلقه شش کربنی است.

(د) تک فسفات و فاقد باز تیمین می‌باشد - در نوعی ریبونوکلیک اسید به کار می‌رود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۴۵- کدام گزینه، در مورد اولین سطح از سطوح ساختاری در پروتئین‌ها که بیش از دو نوع پیوند در آن دیده می‌شود، صادق است؟

(۱) در سطح ساختاری قبل از آن، اولین تاخوردگی‌های زنجیره‌های پلی‌پپتیدی رخ می‌دهد.

(۲) فقط هنگامی شکل می‌گیرد که حداقل دو زنجیره پلی‌پپتیدی در کنار هم پروتئین را تشکیل دهند.

(۳) پس از تثبیت در ساختار قبلی، تشکیل این ساختار باعث کنار هم قرار گرفتن قسمت‌های مختلف پروتئین می‌شود.

(۴) با توجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در این ساختار، همه سطوح دیگر ساختاری در پروتئین‌ها به این ساختار بستگی دارد.

۴۶- کدام گزینه در رابطه با آزمایش مزلسون و استال، به درستی بیان شده است؟

(۱) استخراج دنا در طولانی‌ترین مرحله چرخه یاخته‌ای صورت گرفت.

(۲) پس از یک دور همانندسازی، نمایان شدن یک نوار در میانه لوله، طرح همانندسازی حفاظتی را رد کرد.

(۳) پس از چهار نسل همانندسازی، یک نوار ضخیم در میانه لوله و یک نوار نازک در بالای لوله تشکیل شد.

(۴) پیدایش نوری در وسط لوله از دور دوم همانندسازی به بعد، طرح غیرحفاظتی را رد کرد.

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

«می‌توان را به عنوان مرحله‌ای از آزمایشات در نظر گرفت که»

(۱) اثبات عدم ماهیت پروتئینی ماده وراثتی - هدف - ایوری - برای اولین بار گروهی از آنزیم‌های تجزیه‌کننده مواد آلی مورد استفاده قرار گرفت.

(۲) نقش نداشتن پوشینه در بیماری سینه‌پهلو - نتیجه - گریفیت - فقط یک نوع باکتری استرپتوکوکوس نومونیا به موش‌ها تزریق شد.

(۳) اثبات ماهیت ماده وراثتی به همگان - نتیجه - ایوری - در بیشتر محیط‌های کشت مورد استفاده، انتقال صفت صورت گرفت.

(۴) پی بردن به ماهیت ماده وراثتی - هدف - گریفیت - نتیجه آن مرحله برخلاف انتظار گریفیت بود.

۴۸- چند مورد مشخصه همه نوکلئیک اسیدهای یاخته‌های یوکاریوتی می‌باشد که دارای ساختار مارپیچی شکل هستند؟

(الف) بین گروه فسفات هر نوکلئوتید و گروه هیدروکسیل نوکلئوتید مجاورش نوعی پیوند اشتراکی وجود دارد.

(ب) دارای ساختار دوتایی مقابل هم بوده و بین حلقه‌های آلی شش ضلعی، پیوندهای هیدروژنی وجود دارد.

(ج) نوعی مولکول مرتبط با ژن محسوب می‌شود که اطلاعات وراثتی را درون واحدهای سه‌بخشی ذخیره کرده‌اند.

(د) طی فرایندی سه‌مرحله‌ای و به کمک آنزیم دنابسپاراز از روی رشته‌های مولکول دنا، مادری الگوبرداری شده‌اند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در جاندارانی که، دور از انتظار است.»

(۱) هیستون‌ها باعث ایجاد مارپیچ در مولکول دنا می‌شوند، مشاهده مولکول دنا می‌باشد که به سر فسفولیپیدهای لایه داخلی غشا متصل می‌باشد

(۲) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی، بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می‌شود، حضور نوکلئیک اسیدی با تعداد برابر نوکلئوتید و پیوند فسفو دی‌استر

(۳) بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا، آن مشاهده می‌شود، نزدیک شدن آنزیم‌های هلیکاز موجود در یک جایگاه آغاز همانندسازی به یک‌دیگر

(۴) دنا در هر فام‌تن به صورت خطی و در مجاورت گروهی از پروتئین‌هاست، آغاز فرایند همانندسازی دنا در یک نقطه از هر فام‌تن

۵۰- در نوعی پروتئین متشکل از یک رشته پلی‌پپتید، هر دو ساختار صفحه و مارپیچ دیده می‌شود. در خصوص این پروتئین، کدام عبارت درست است؟

(۱) در ساختار سوم، پیوندهای هیدروژنی فقط بین ساختار مارپیچ‌ها و صفحات دیده می‌شود.

(۲) در ساختار اول، پیوند اشتراکی بین آمینواسیدهایی با جهت‌گیری متفاوت، تشکیل می‌شود.

(۳) در ساختار صفحه، پیوندهای هیدروژنی بین آمینواسیدهایی با جهت‌گیری متفاوت، تشکیل می‌شود.

(۴) در ساختار مارپیچ، با تشکیل پیوندهای هیدروژنی، گروه‌های R آمینواسیدها به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند.

تاریخ آزمون
جمعه
۱۴۰۴/۰۶/۱۴

دفترچه
شماره ۲

پایه دوازدهم
رشته تجربی
دوره دوم متوسطه
آزمون شماره (۵)
سال تحصیلی
۱۴۰۴ - ۱۴۰۵

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال	مدت پاسخگویی
				از	تا
۱	فیزیک ۲	۱۵	اجباری	۵۱	۶۵
	فیزیک ۱	۱۵		۶۶	۸۰
	فیزیک ۳	۱۰	اختیاری	۸۱	۹۰
۲	شیمی ۲	۱۵	اجباری	۹۱	۱۰۵
	شیمی ۱	۱۵		۱۰۶	۱۲۰
	شیمی ۳	۱۰	اختیاری	۱۲۱	۱۳۰

فیزیک



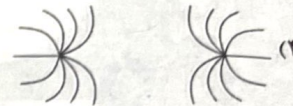
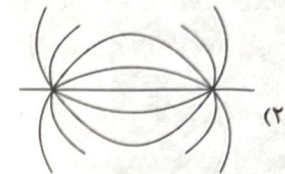
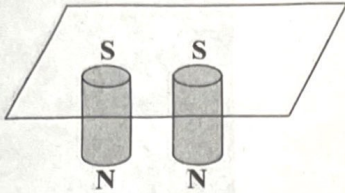
فیزیک (۲)

۵۱- میدان مغناطیسی درون کره زمین با میدان مغناطیسی بیرون کره زمین است و به سمت قطب جغرافیایی می باشد.

(۱) هم جهت - شمال (۲) هم جهت - جنوب (۳) در خلاف جهت - شمال (۴) در خلاف جهت - جنوب

۵۲- مطابق شکل زیر، دو آهنربای میله‌ای را زیر یک صفحه کاغذ افقی قرار داده و روی صفحه براده‌های آهن می‌پاشیم، خطوط میدان

مغناطیسی به صورت کدام یک از شکل‌های زیر در می‌آیند؟



۵۳- ذره باردار با بار $q = 2mC$ با سرعت $\vec{v} = 3 \times 10^5 \vec{i} - 4 \times 10^5 \vec{j}$ (برحسب SI) وارد میدان مغناطیسی یکنواخت

$\vec{B} = -4 \times 10^{-2} \vec{i} + 3 \times 10^{-2} \vec{j}$ (برحسب SI) می‌شود. اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره از طرف میدان مغناطیسی چند نیوتون است؟

۱۴ (۴)

۳۲ (۳)

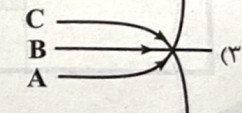
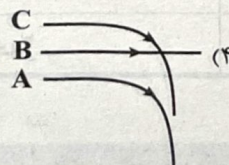
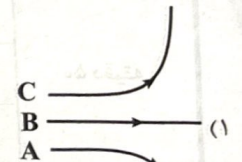
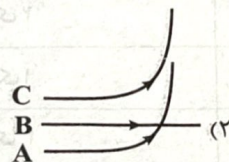
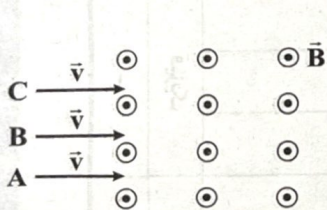
۱۸ (۲)

۵۰ (۱)

۵۴- مطابق شکل زیر، سه ذره A، B و C که به ترتیب دارای بارهای الکتریکی منفی، خنثی و مثبت می‌باشند، به صورت افقی با سرعت $\vec{v}$ وارد

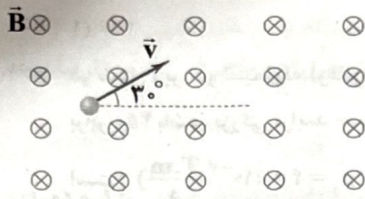
یک میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ می‌شوند. مسیر انحراف این سه ذره در هنگام عبور از میدان در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (از

نیروی وزن صرف نظر شود.)



محل انجام محاسبات

۵۵- مطابق شکل زیر، پروتونی با سرعت $10 \frac{m}{s}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 500 گاوس که عمود بر صفحه کاغذ و درون سو است، می‌شود. نیروی مغناطیسی وارد بر پروتون از طرف میدان چند نیوتون و به کدام جهت است؟ (بار الکتریکی پروتون $1.6 \times 10^{-19} C$ است.)

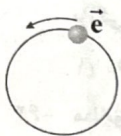


- (۱) 8×10^{-20} ،
 (۲) 4×10^{-20} ،
 (۳) 8×10^{-20} ،
 (۴) 4×10^{-20} ،

۵۶- ذره‌ای به جرم $100 mg$ با سرعت $2000 \frac{m}{s}$ به طور عمود وارد میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی $5 mT$ می‌شود. اگر بار الکتریکی ذره $40 \mu C$ باشد، اندازه شتابی که ذره تحت تأثیر میدان می‌گیرد، چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) 4×10^{-3} (۲) 2×10^{-3} (۳) ۴ (۴) ۲

۵۷- مطابق شکل زیر، یک الکترون در حال چرخش روی محیط یک حلقه رسانا در جهت نشان داده شده است. کدام گزینه جهت خط‌های میدان مغناطیسی در درون و بیرون این دایره را به درستی نشان می‌دهد؟



- (۱) (۲) (۳) (۴)

۵۸- کدام گزینه همواره درباره نیروی وارد بر سیم راست حامل جریان از طرف میدان مغناطیسی یکنواخت درست است؟

(۱) با میدان مغناطیسی و جریان الکتریکی، هم‌راستا است.

(۲) بر راستای میدان مغناطیسی، عمود و با جریان الکتریکی، هم‌راستا است.

(۳) بر راستای جریان و میدان مغناطیسی، عمود است.

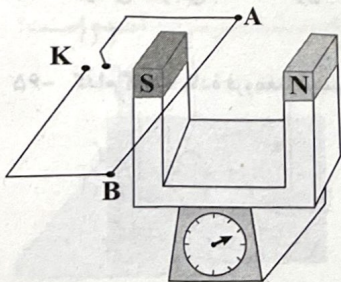
(۴) بر راستای جریان، عمود و با میدان مغناطیسی، هم‌راستا است.

۵۹- در شکل زیر، سیم افقی AB در میدان مغناطیسی یکنواخت آهن‌ربا، بین دو قطب آهن‌ربا معلق است و قبل از بستن کلید K، ترازو عدد

$10 N$ را نشان می‌دهد. وقتی کلید K بسته شود، از سیم جریان $20 A$ می‌گذرد و ترازو عدد $8 N$ را نشان می‌دهد. اگر طول قسمتی از سیم AB که در میدان مغناطیسی قرار گرفته برابر با $10 cm$ باشد، اندازه میدان مغناطیسی بر حسب تسلا و جهت جریان در سیم در کدام گزینه

به درستی آمده‌اند؟

- (۱) 0.1 از A به B
 (۲) 1 از A به B
 (۳) 1 از B به A
 (۴) 0.1 از B به A



محل انجام محاسبات

۶۰- با سیمی به طول ۷۲m ، سیملوله‌ای آرمانی به طول ۶۰cm که شعاع هر حلقه آن ۲cm است، می‌سازیم و دو سر سیملوله را به یک باتری با نیروی محرکه ۱۲V و مقاومت درونی ۱Ω وصل می‌کنیم. اگر مقاومت الکتریکی سیملوله، ۳Ω باشد، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله چند میلی‌تسلا است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}, \pi = 3)$

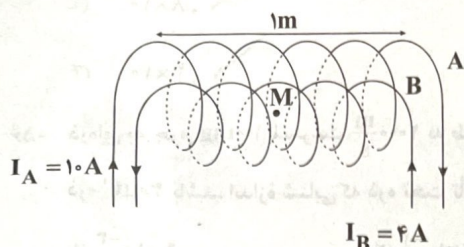
۱/۲۴ (۴)

۲/۷ (۳)

۱۲/۴ (۲)

۳/۶ (۱)

۶۱- در شکل زیر، دو سیملوله آرمانی هم‌محور A و B دارای طول برابر هستند. اگر تعداد دور سیملوله A برابر با ۲۰۰ و تعداد دور سیملوله B برابر ۲۵۰ باشد، بزرگی پراپند میدان‌های مغناطیسی دو سیملوله در نقطه M روی محور اصلی مشترک سیملوله‌ها چند گاوس و در چه جهتی



است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

(۱) 4π - راست(۲) 4π - چپ(۳) 12π - چپ(۴) 12π - راست

۶۲- با سیمی به طول L سیملوله‌ای به شعاع ۲cm و طول ۴۰cm می‌سازیم. اگر جریان ۴A از این سیملوله عبور کند، میدان مغناطیسی به بزرگی $2 \times 10^{-2} \text{T}$ درون آن برقرار می‌شود. طول این سیم چند متر است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$ و سیملوله را آرمانی در نظر بگیرید.

۲۴۰ (۴)

۲۲۰ (۳)

۱۸۰ (۲)

۱۶۰ (۱)

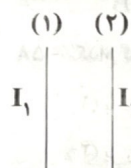
۶۳- مطابق شکل زیر، از دو سیم مستقیم و موازی (۱) و (۲) جریان‌های برابر I_1 و I_2 عبور می‌کند. اگر جهت جریان‌های I_1 و I_2 یکی باشد، دو سیم یک‌دیگر را و اگر جهت جریان‌ها خلاف یک‌دیگر باشد، دو سیم یک‌دیگر را (به ترتیب از راست به چپ)

(۱) جذب می‌کنند - می‌رانند.

(۲) جذب می‌کنند - جذب می‌کنند.

(۳) می‌رانند - می‌رانند.

(۴) می‌رانند - جذب می‌کنند.



۶۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

(الف) از مس در ساخت آهنربای موقت استفاده می‌شود.

(ب) پلاتین و آلومینیم نمونه‌هایی از مواد پارامغناطیسی هستند.

(ج) دوقطبی‌های مغناطیسی در مواد پارامغناطیسی به صورت کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و این مواد در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند.

(د) حجم حوزه‌های مغناطیسی مواد فرومغناطیسی سخت در حضور یک میدان مغناطیسی خارجی به سختی تغییر می‌کند و پس از حذف میدان خارجی به حالت اول باز نمی‌گردد.

۴ (۴)

۱ (۳)

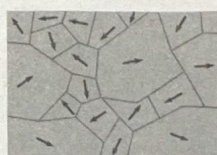
۳ (۲)

۲ (۱)

۶۵- کدام گزینه ماده فرومغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی ضعیف را به درستی نمایش می‌دهد؟



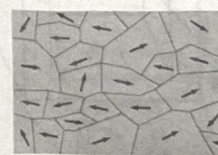
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

فیزیک (۱)

۶۶- کمیت دماسنجی

(۱) در SI، کلون است.

(۳) نقطه سه گانه آب است.

۶۷- اگر دمای جسمی برحسب درجه سلسیوس، ۳ برابر شود، دمای آن در یکای فارنهایت ۵۰ درصد افزایش می یابد. دمای این جسم تقریباً چند درجه سلسیوس است؟

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۸

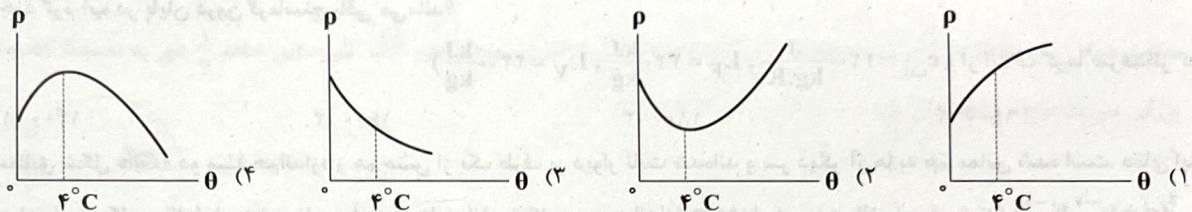
۶۸- یک دماسنج خراب، نقطه ذوب یخ را ۱۰ و نقطه جوش آب در فشار یک اتمسفر را ۹۰ نشان می دهد. این دماسنج دمای جسمی را که دمای آن 20°C است، چه عددی نشان خواهد داد؟

(۱) ۲۲ (۲) ۲۴ (۳) ۲۶ (۴) ۲۸

۶۹- یک گرمکن ۱۰۰ واتی در مدت ۵۵s دمای یک قطعه فلز 500°C گرمی را از 20°C به 40°C می رساند. گرمای ویژه فلز در SI با توجه به مقادیر سوال و از مقدار واقعی گرمای ویژه فلز است.

(۱) 550°C - کمتر (۲) 550°C - بیشتر (۳) 500°C - کمتر (۴) 500°C - بیشتر

۷۰- نمودار تغییرات چگالی آب (خالص) برحسب دما، مشابه نمودار داده شده در کدام گزینه است؟



۷۱- شعاع یک کره فلزی توپر ۱۰cm می باشد و در اثر افزایش دما ۲mm افزایش می یابد. در این صورت چگالی آن تقریباً چند درصد و چگونه تغییر می کند؟

(۱) ۴ - افزایش (۲) ۴ - کاهش (۳) ۶ - افزایش (۴) ۶ - کاهش

۷۲- اگر دمای یک کره توپر فلزی با حجم V_1 را θ درجه سلسیوس افزایش دهیم، حجم آن به V_2 می رسد و اگر دمای همان کره توپر فلزی با حجم V_3 را θ درجه سلسیوس کاهش دهیم، حجم نهایی آن به V_3 خواهد رسید. کدام گزینه در مورد مقایسه حجم های V_1 و V_3 درست است؟

$$V_2 < V_1 \quad (1)$$

$$V_2 = V_1 \quad (2)$$

$$V_2 > V_1 \quad (3)$$

(۴) بدون مشخص بودن مقادیر θ و α نمی توان حجم های V_1 و V_3 را مقایسه نمود.

۷۳- مطابق شکل زیر، ارلنی که در دمای 20°C حجمی برابر 400cm^3 دارد را پر از نوعی مایع می کنیم و دمای مجموعه را به 60°C می رسانیم.

اگر 8cm^3 مایع از ارلن سرریز شود، ضریب انبساط حجمی مایع برحسب واحد SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟

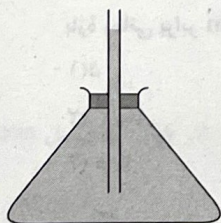
$$\left(\alpha = 9 \times 10^{-6} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}\right) \text{ شیشه}$$

$$3/135 \times 10^{-5} \quad (1)$$

$$12 \times 10^{-3} \quad (2)$$

$$3/85 \times 10^{-5} \quad (3)$$

$$7/7 \times 10^{-5} \quad (4)$$



محل انجام محاسبات

۷۴- به ترتیب از راست به چپ، چند گرم آب با دمای 8°C را با چند گرم آب با دمای 8°C مخلوط کنیم تا 102g آب با دمای 20°C داشته باشیم؟ (از اتلاف گرما صرف نظر کنید).

۷-۹۵ (۴)

۱۷-۸۵ (۳)

۹-۹۳ (۲)

۲۰-۸۲ (۱)

۷۵- یک کتری برقی با توان 800W در اختیار داریم. حداقل چند دقیقه طول می کشد تا 2kg آب با دمای 20°C را به آب با دمای 100°C تبدیل کند؟ (در این فرایند، 20% اتلاف انرژی در نظر بگیرید و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$)

۱۵ (۴)

۱۷/۵ (۳)

۱۸ (۲)

۱۴ (۱)

۷۶- اگر دمای آب را در فشار یک اتمسفر از صفر درجه سلسیوس تا 100°C به طور پیوسته افزایش دهیم، L_V برای آن:

(۱) پیوسته افزایش می یابد. (۲) پیوسته کاهش می یابد. (۳) تغییر نمی کند. (۴) نمی توان بیان کرد.

۷۷- از 800g آب 10°C ، $100/4\text{kJ}$ گرما می گیریم. چند درصد آب منجمد می شود؟ ($L_F = 334000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید).

۵۵ (۴)

۴۵ (۳)

۲۵ (۲)

۳۵ (۱)

۷۸- درون گرماسنجی، قطعه بزرگی یخ صفر درجه سلسیوس قرار دارد. اگر در فشار یک اتمسفر، 200g بخار آب 100°C را وارد گرماسنج کنیم، چند گرم آب در پایان درون گرماسنج باقی می ماند؟

($L_F = 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ، $L_V = 2260 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ و از اتلاف گرما صرف نظر کنید).

۱۵۰۰ (۴)

۱۸۰۰ (۳)

۱۶۰۰ (۲)

۱۴۰۰ (۱)

۷۹- مطابق شکل «الف» دو میله هم اندازه و هم جنس از یک طرف بر دیوار ثابت شده اند و سر دیگر آن ها به هم مماس شده است. دمای این دو

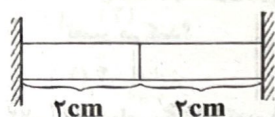
میله را چند کلون افزایش دهیم تا سر آزاد آن ها همانند شکل «ب» به اندازه $1/5\text{cm}$ به سمت بالا منحرف شود؟ ($\alpha = 10^{-4} \text{K}^{-1}$)

۱۵۰ (۱)

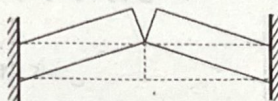
۲۵۰ (۲)

۱۵۰۰ (۳)

۲۵۰۰ (۴)



(الف)



(ب)

۸۰- در فشار یک اتمسفر، قطعه ای مس به جرم 564g و دمای θ را داخل 200g آب 100°C می اندازیم. اگر 10g آب، بخار شود، دمای θ چند

درجه فارنهایت بوده است؟ ($L_V = 2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و $L_F = 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و $c_{\text{مس}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ و از اتلاف گرما صرف نظر کنید).

۱۴۸ (۴)

۳۹۲ (۳)

۳۲۸ (۲)

۲۱۲ (۱)

توجه: داوطلب گرامی، می توانید به سؤالات ۸۱ تا ۹۰ درس فیزیک (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

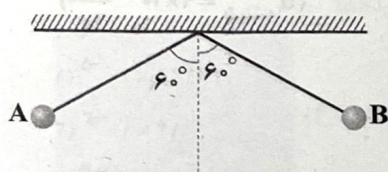
۸۱- مطابق شکل زیر، آونگی از نقطه A رها می شود، پس از 3s برای اولین بار به نقطه B می رسد. اگر مسافت طی شده توسط این آونگ در این بازه زمانی برابر 10m باشد، اندازه جابه جایی این آونگ چند متر است؟ ($\pi = 3$)

۵ (۱)

۵√۳ (۲)

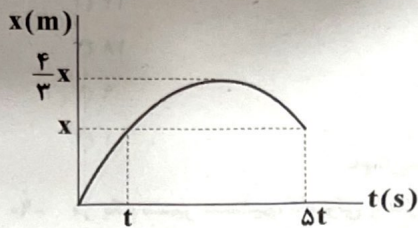
۲/۵ (۳)

۲/۵√۳ (۴)



محل انجام محاسبات

۸۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متوسط این متحرک در Δt ثانیه ابتدای حرکتش برابر با $6 \frac{m}{s}$ باشد، سرعت متوسط متحرک هنگامی که از مکان x به مکان $\frac{4}{3}x$ می‌رود، چند متر بر ثانیه است؟ (نمودار قسمتی از یک سهمی است.)



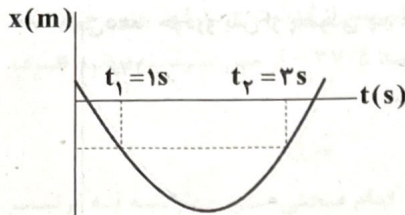
(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۶

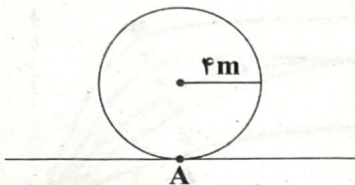
۸۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق سهمی شکل زیر است. اندازه شتاب متوسط متحرک بین دو لحظه t_1 و t_2 برابر با $5 \frac{m}{s^2}$ است. سرعت متحرک در لحظه t_1 چند متر بر ثانیه است؟

(۱) $-2/5$ (۲) $2/5$

(۳) ۵

(۴) -۵

۸۴- مطابق شکل زیر، نقطه A بر روی یک حلقه دایره‌ای شکل قرار دارد. اگر در مدت زمان $\sqrt{13}$ ثانیه، این حلقه $\frac{1}{4}$ دور به سمت جلو بگردد، بزرگی سرعت متوسط نقطه A چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi = 3$)



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۸

۸۵- متحرکی بر روی محور x ها در حال حرکت است. اگر این متحرک مسافت $40m$ را در مدت زمان $4s$ طی کند، اندازه سرعت متوسط آن در کل مسیر حرکت چند متر بر ثانیه است؟

(۲) ۱۰

(۱) -۱۰

(۴) هر سه گزینه می‌توانند درست باشند.

(۳) صفر

۸۶- معادله مکان - زمان یک متحرک که بر روی خط راست حرکت می‌کند، در دستگاه SI به صورت $x = t^2 - 6t + 8$ است. در کدام بازه زمانی سرعت متوسط این متحرک صفر است؟

(۴) ۶ ثانیه اول حرکتش

(۳) ۲ ثانیه سوم حرکتش

(۲) ۴ ثانیه اول حرکتش

(۱) ۲ ثانیه اول حرکتش

۸۷- متحرکی با شتاب ثابت در حال حرکت است. اگر جابه‌جایی این متحرک در بازه زمانی $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 9s$ برابر صفر باشد. نوع حرکت متحرک در دو ثانیه دوم حرکت چگونه است؟

(۲) پیوسته کندشونده است.

(۱) پیوسته تندشونده است.

(۴) ابتدا تندشونده، سپس کندشونده است.

(۳) ابتدا کندشونده، سپس تندشونده است.

۸۸- اتومبیلی با سرعت $20 \frac{m}{s}$ و شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ وارد یک تونل شده و پس از $10s$ به طور کامل از تونل خارج می‌شود. اگر طول اتومبیل $5m$ باشد، طول این تونل چند متر بوده است؟

(۴) ۳۰۵

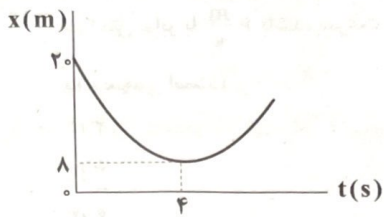
(۳) ۳۰۰

(۲) ۲۹۵

(۱) ۲۵۰

محل انجام محاسبات

۸۹- شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که با شتاب ثابت روی مسیری مستقیم در حال حرکت است. این متحرک در



لحظه $t=2s$ در چه مکانی بر حسب متر قرار دارد؟

۱۴ (۱)

۱۸ (۲)

۹ (۳)

۱۱ (۴)

۹۰- در یک مسیر مستقیم، کامیونی با سرعت ثابت $15 \frac{m}{s}$ در حرکت است و در یک لحظه از کنار خودرویی ساکن عبور می‌کند. ۲ ثانیه بعد،

خودرو با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ به دنبال کامیون شروع به حرکت می‌کند و پس از ۱۲s حرکت با شتاب ثابت، با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه

می‌دهد. خودرو پس از پیمودن چه مسافتی از شروع حرکت ($t=0$) به کامیون می‌رسد؟

۳۲۰ (۴)

۱۴۴ (۳)

۲۱۰ (۲)

۱۷۶ (۱)

محل انجام محاسبات

شیمی



شیمی (۲)

۹۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با بنزوئیک اسید درست است؟

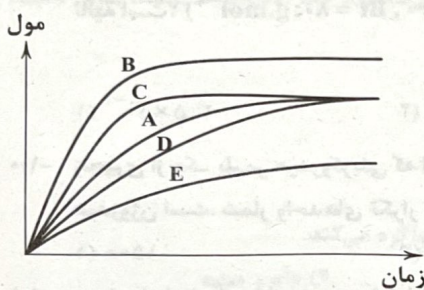
- نوعی اسید آلی است که در تمشک و توت فرنگی وجود دارد.
 - جزو افزودنی‌های صنایع غذایی محسوب شده و به عنوان رنگ‌دهنده به مواد خوراکی افزوده می‌شود.
 - همانند سایر کربوکسیلیک اسیدها در ساختار آن، یک گروه عاملی COOH وجود دارد.
 - نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی مولکول آن برابر با $4/5$ است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۲- تیغه‌ای از جنس فلز روی را درون محلولی از مس (II) سولفات با غلظت ۲ مولار قرار می‌دهیم، اگر پس از گذشت ۴ دقیقه، تغییر جرم تیغه برابر ۱۰ گرم باشد، سرعت متوسط تولید مس در این مدت چند مول بر دقیقه بوده است؟ (فرض کنید $37/5\%$ از مس تولیدشده، ته ظرف

رسوب می‌کند.) ($\text{Cu} = 64, \text{Zn} = 65: \text{g.mol}^{-1}$)

- ۰/۱۰ (۱) ۰/۱۵ (۲) ۰/۰۶ (۳) ۰/۰۸ (۴)

۹۳- در نمودار زیر منحنی A نشان‌دهنده تغییر مول‌های یکی از مواد فراورده در واکنشی فرضی است. کدام منحنی‌های چهارگانه به ترتیب نشان‌دهنده افزودن بازدارنده و کدام یک نشان‌دهنده افزودن کاتالیزگر به سامانه واکنش است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



- ۱) B, E
۲) B, E
۳) C, D
۴) D, C

۹۴- کدام مطالب زیر در ارتباط با لیکوپن درست است؟

آ) نوعی هیدروکربن سیرنشده است که در ساختار آن چندین پیوند $\text{C}=\text{C}$ وجود دارد.

ب) هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی لیکوپن هستند.

پ) مصرف مواد خوراکی حاوی لیکوپن باعث می‌شود تولید رادیکال‌ها در بدن کاهش یابد.

ت) نوعی هیدروکربن شاخه‌دار است که شاخه‌های فرعی آن از نوع متیل و اتیل هستند.

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

۹۵- اگر در بنزوئیک اسید، اتم هیدروژن گروه عاملی کربوکسیل را با گروه متیل جایگزین کنیم، ترکیب A به دست می‌آید. نسبت درصد جرمی

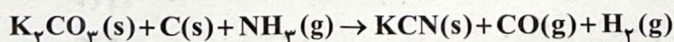
کربن به درصد جرمی هیدروژن در ترکیب A کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

- ۸ (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۱۰/۶۷ (۴)

۹۶- در یک سامانه بسته، ۷۲ گرم کربن به همراه K_2CO_3 و NH_3 (به نسبت‌های استوکیومتری) قرار داده شده تا واکنش زیر انجام شود. اگر

پس از گذشت ۴ دقیقه، ۶۰ لیتر به حجم گازهای درون سامانه افزوده شود، سرعت متوسط واکنش چند mol.h^{-1} بوده و با فرض سرعت

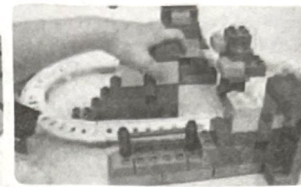
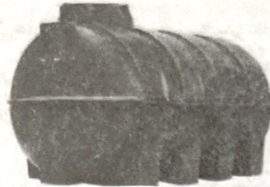
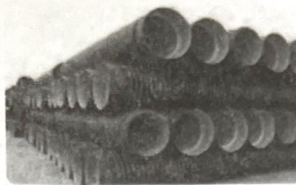
ثابت، چند دقیقه دیگر لازم است تا واکنش کامل شود؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش 25 L.mol^{-1} و $\text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)



- ۱۰, ۹ (۴) ۶, ۹ (۳) ۶, ۶ (۲) ۱۰, ۶ (۱)

محل انجام محاسبات

۹۷- چه تعداد از شکل های زیر، کاربرد پلی اتن بدون شاخه را نشان می دهد؟



۴ (۴)

۵ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۹۸- یک سرنگ به جرم ۸ گرم که ۷۵٪ جرم آن از نوعی پلیمر هیدروکربنی ساخته شده است در دسترس می باشد. چه تعداد مولکول مربوطه

باید در واکنش بسپارش شرکت کنند تا این سرنگ را بسازند؟ ($H=1, C=12: g.mol^{-1}$)

$$8/6 \times 10^{22} (۴)$$

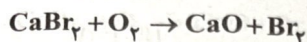
$$8/6 \times 10^{21} (۳)$$

$$1/29 \times 10^{22} (۲)$$

$$1/29 \times 10^{23} (۱)$$

۹۹- اگر در واکنش موازنه نشده زیر، پس از گذشت ۴ دقیقه، ۱۲ گرم کلسیم برمید مصرف شود، سرعت متوسط واکنش در این مدت، چند مول بر

ثانیه است؟ ($Ca=40, Br=80: g.mol^{-1}$)



$$2 \times 10^{-4} (۴)$$

$$4 \times 10^{-4} (۳)$$

$$1/25 \times 10^{-4} (۲)$$

$$2/5 \times 10^{-4} (۱)$$

۱۰۰- زنجیری از یک پلیمر هیدروکربنی که از آن برای ساخت ظروف یکبار مصرف غذا استفاده می شود به تقریب شامل 2×10^{-19} مول اتم

هیدروژن است. شمار واحدهای تکرار شونده زنجیر به تقریب کدام است؟

$$96000 (۴)$$

$$9600 (۳)$$

$$15000 (۲)$$

$$1500 (۱)$$

۱۰۱- چه تعداد از تساوی های زیر، در ارتباط با واکنش مقابل پس از موازنه، درست است؟



$$آ) \frac{-\Delta n(MnO_2)}{\Delta t} = \frac{\Delta n(Cl_2)}{\Delta t}$$

$$ب) \frac{2\Delta n(MnCl_2)}{\Delta t} = \frac{\Delta n(H_2O)}{\Delta t}$$

$$پ) \frac{-\Delta[HCl]}{2\Delta t} = \frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t}$$

$$ت) R_{واکنش} = \bar{R}_{Cl_2} = \bar{R}_{MnO_2}$$

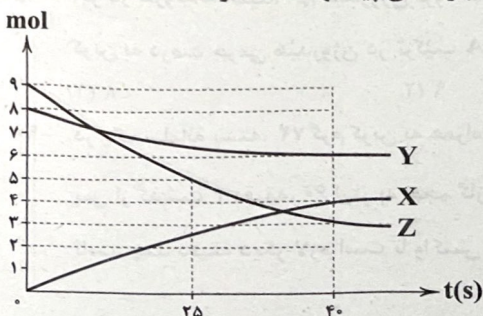
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۰۲- نمودار زیر مربوط به یک واکنش با سه جزء گازی شکل است. با توجه به آن، چه تعداد از عبارات های پیشنهاد شده درست است؟



• نمودار می تواند مربوط به واکنش گازی $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ باشد.

• سرعت متوسط واکنش برابر با سرعت متوسط تولید Y است.

• سرعت متوسط مصرف Z در ۲۰ ثانیه آغازی، بیشتر از ۹ مول بر دقیقه است.

• اگر این واکنش در ظرفی به حجم ۴ لیتر انجام شود، سرعت متوسط تولید X

پس از ۲۵ ثانیه از آغاز، برابر $1/6 mol.L^{-1}.min^{-1}$ است.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

محل انجام محاسبات

۱۰۳- کدام یک از عبارتهای زیر در ارتباط با تفلون نادرست است؟

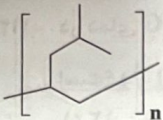
- (۱) مونومر سازنده آن در دما و فشار اتاق، گازی شکل بوده و شمار الکترونهای ناپیوندی آن، دو برابر شمار الکترونهای پیوندی است.
- (۲) تفلون نام تجاری پلیمری است که نام علمی آن پلی تترا فلورو اتن است.
- (۳) این پلیمر از نظر شیمیایی بی اثر بوده و در حلالهای آلی حل نمی شود.
- (۴) پلانکت و گروه پژوهشی او در حال بررسی و مطالعه انواع حلالها بودند که به طور اتفاقی این پلیمر کشف شد.

۱۰۴- شمار عنصرهای تشکیل دهنده چه تعداد از مواد زیر با هم برابر است؟

«کلوسترول / سلولز / روغن زیتون / پلی استیرن / پلی وینیل کلرید»

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۵- اگر مونومر سازنده پلیمری با ساختار زیر، با مقدار کافی برم واکنش دهد به کدام ترکیب تبدیل می شود؟



(۱) ۲، ۳- دی برم - ۴- متیل هگزان

(۲) ۲، ۳- دی برم - ۵- متیل هگزان

(۳) ۱، ۲- دی برم - ۳- متیل پنتان

(۴) ۱، ۲- دی برم - ۴- متیل پنتان

شیمی (۱)

۱۰۶- با فرض این که هر کدام از ۶ منبع «گرمای زمین، نفت خام، باد، انرژی خورشید، گاز طبیعی و زغال سنگ»، یک کیلووات ساعت، برق تولید کنند، کدام عبارتهای زیر در ارتباط با ردپای CO_2 این منابع درست است؟

(آ) ردپای CO_2 زغال سنگ بیشتر از ۵ منبع دیگر است.

(ب) ردپای CO_2 نفت خام بیشتر از گاز طبیعی است.

(پ) در تولید برق توسط باد، هیچ گونه کربن دی اکسیدی وارد هواکره نمی شود.

(ت) تولید برق توسط گرمای زمین در مقایسه با انرژی خورشید، کربن دی اکسید بیشتری وارد هواکره می کند.

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

۱۰۷- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با اوزون درست است؟

(آ) اوزون در هواکره (لایه تروپوسفر) مانند پوششی کره زمین را احاطه کرده است.

(ب) مقدار اوزون در هواکره ناچیز است.

(پ) در حالت مایع، آبی رنگ دیده می شود.

(ت) مدل فضاپرکن مولکول آن به شکل مقابل است:



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

۱۰۸- هنگامی که پرتوهای خورشیدی به سمت زمین تابیده می شود، بخش عمدهای از این پرتوها به وسیله جذب شده و جذب می شود.

(۱) هواکره - بخش کوچکی از آن به وسیله زمین

(۲) هواکره - بقیه آن به وسیله زمین

(۳) زمین - بخش کوچکی از آن به وسیله هواکره

(۴) زمین - بقیه آن به وسیله هواکره

۱۰۹- نسبت کدام ویژگیهای زیر در اوزون در مقایسه با اکسیژن مولکولی برابر با $\frac{3}{4}$ است؟

(آ) جرم مولی

(ب) شمار جفت الکترونهای پیوندی

(پ) شمار جفت الکترونهای ناپیوندی

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

محل انجام محاسبات

۱۱۰- کدام یک از عبارات‌های زیر در ارتباط با گاز NO_2 نادرست است؟

- (۱) جزو آلاینده‌هایی است که بر اثر سوختن سوخت خودروها وارد هواکره می‌شود.
- (۲) بر اثر ایجاد رعد و برق، این گاز در هواکره تشکیل می‌شود.
- (۳) اتم نیتروژن در ساختار لوویس آن دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.
- (۴) علت این که هوای آلوده کلان‌شهرها اغلب به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود، وجود همین گاز است.

۱۱۱- کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

- (۱) اوزون در مقایسه با اکسیژن، واکنش‌پذیرتر بوده و به مقدار بیشتری در آب حل می‌شود.
- (۲) اگر مخلوطی مایع شامل اوزون و اکسیژن را به آرامی گرم کنیم، نخست اوزون از مخلوط جدا می‌شود.
- (۳) هنگامی که تابش فرسرخ به مولکول اوزون می‌رسد به یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن تبدیل می‌شود.
- (۴) از واکنش گاز دی‌نیتروژن مونوکسید با اکسیژن در حضور نور خورشید، اوزون تروپوسفری تولید می‌شود.

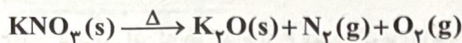
۱۱۲- در دمای 819°C و فشار 3 atm ، 144°C گرم از گاز AO_2 حجمی معادل $67/2$ لیتر را اشغال می‌کند. جرم مولی A چند گرم بر مول

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

- (۱) ۱۲ (۲) ۳۲ (۳) ۱۴ (۴) ۳۵/۵

۱۱۳- واکنش موازنه‌نشده زیر در یک ظرف بدون سرپوش در حال انجام است. اگر پس از گذشت مدت‌زمان معینی، $43/2$ گرم از جرم مواد درون

ظرف کم شود، چند مول گاز اکسیژن در این مدت تولید شده است؟ ($\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{K} = 39 \text{ g.mol}^{-1}$)



- (۱) ۱/۲ (۲) ۱ (۳) ۰/۸ (۴) ۱/۶

۱۱۴- کدام یک از عبارات‌های زیر در ارتباط با فرایند هابر درست است؟

- (۱) واکنش‌پذیری هر کدام از واکنش‌دهنده‌های فرایند هابر، ناچیز است و این واکنش در دما و فشار اتاق انجام نمی‌شود.
- (۲) این واکنش در حضور ورقه آهنی به عنوان کاتالیزگر انجام می‌شود.
- (۳) برای جداسازی فراورده واکنش از مخلوط واکنش، از تفاوت چگالی آن با چگالی واکنش‌دهنده‌ها استفاده می‌شود.
- (۴) هابر با استفاده از معادله‌های پیچیده ریاضی توانست شرایط بهینه این واکنش را پیدا کند.

۱۱۵- در محلولی از سدیم سولفات، غلظت آنیون برابر با 2880 ppm است. اگر به 200 گرم از این محلول، 170 میلی‌گرم سدیم نیترات جامد اضافه

کنیم، غلظت یون سدیم در محلول حاصل به تقریب چند ppm است؟ ($\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۶۱۰ (۲) ۳۶۸۰ (۳) ۹۲۰ (۴) ۱۸۴۰

۱۱۶- در محلولی از سولفات فلز M، غلظت نمک برابر 100 ppm است. اگر شمار مول‌های نمک در 600 گرم از محلول برابر $1/5 \times 10^{-4}$ باشد، M

کدام فلز است؟ ($\text{O} = 16, \text{S} = 32 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) $^{40}_{20}\text{Ca}$ (۲) $^{56}_{26}\text{Fe}$ (۳) $^{112}_{48}\text{Cd}$ (۴) $^{64}_{29}\text{Cu}$

۱۱۷- کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

- (۱) حلال جزئی از محلول است که جرم آن از دیگر اجزای محلول، بیشتر است.
- (۲) در سرم فیزیولوژی، ضدیخ و گلاب، آب نقش حلال را دارد.
- (۳) زیست‌کره شامل سه سامانه آب‌کره، هواکره و سنگ‌کره است.
- (۴) جانداران آبی سالانه مقادیر زیادی کربن دی‌اکسید موجود در آب‌کره را مصرف می‌کنند.

۱۱۸- کدام یک از عبارات‌های زیر در ارتباط با دو ترکیب کلسیم فسفات (a) و باریت سولفات (b) نادرست است؟

- (۱) هر دو ترکیب جزو مواد نامحلول در آب هستند.
- (۲) نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ترکیب a بزرگ‌تر از همین نسبت در ترکیب b است.
- (۳) اتم‌های آنیون سازنده a همانند اتم‌های آنیون سازنده b همگی بر روی یک صفحه، قابل نمایش هستند.
- (۴) تفاوت شمار اتم‌های هر واحد فرمولی از a و b، برابر با شمار اتم‌های هر واحد فرمولی از آمونیوم هیدروکسید است.

محل انجام محاسبات

۱۱۹- با توجه به فرمول شیمیایی ترکیب معدنی آزوریت که به صورت $\text{Cu}_x(\text{CO}_3)_x(\text{OH})_y$ می باشد، حاصل $x-y$ کدام است؟ (کاتیون

مس، Cu^{2+} است.)

۱ (۳) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۰- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) ۷۵ درصد سطح زمین را آب پوشانده است و ۵۰ درصد جمعیت جهان از کم آبی رنج می برند.
- ۲) بیش تر آب های روی زمین شور است و نمی توان از آن ها حتی برای مصارف صنعتی استفاده کرد.
- ۳) بیش تر از ۹۷ درصد حجم آب کره را اقیانوس ها تشکیل می دهند.
- ۴) در منابع غیر اقیانوسی آب های روی زمین، حجم کوه های یخ تقریباً برابر با حجم آب های زیرزمینی است.

توجه: داوطلب گرامی، می توانید به سؤالات ۱۲۱ تا ۱۳۰ درس شیمی (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۱۲۱- pH محلولی از هیدرویدیک اسید برابر ۲ و pH محلولی از هیدروفلوئوریک اسید با درصد یونش ۲ برابر با ۳/۳ است. نسبت غلظت یون

هیدرونیوم در هیدرویدیک اسید به غلظت یون هیدرونیوم محلول دیگر، به تقریب کدام است؟

۱/۵ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۲۰ (۴)

۱۲۲- کدام یک از عبارات های زیر نادرست است؟

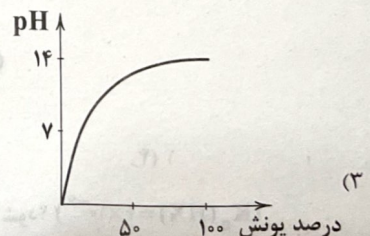
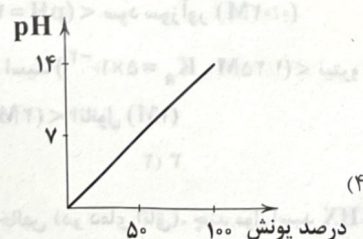
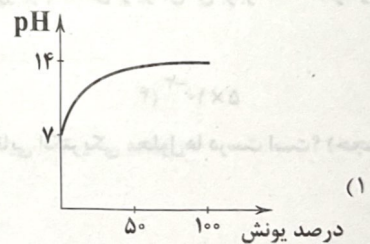
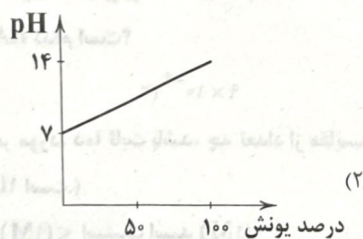
- ۱) رنگی که کاغذ pH درون یک محلول به خود می گیرد، نشان دهنده pH تقریبی آن محلول است.
- ۲) باران اسیدی حاوی دو اسید قوی است، در حالی که باران معمولی حاوی یک اسید ضعیف است.
- ۳) آب آشامیدنی به دلیل وجود برخی یون ها رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد، در حالی که آب خالص فاقد رسانایی الکتریکی است.
- ۴) در محلول ۰/۰۱ مولار هیدروسیانیک اسید، مجموع غلظت مولی یون های هیدرونیوم و سیانید بسیار کم تر از غلظت مولی اسید است.

۱۲۳- به چهار لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 1$ ، مقدار ۰/۰۵ مول از اسید ضعیف HX اضافه می کنیم. غلظت مولی اسید ضعیف پس از

برقراری تعادل به تقریب چند مول بر لیتر می شود؟ ($K_a(\text{HX}) = 4 \times 10^{-4}$)

۱/۱۴ $\times 10^{-2}$ (۱) ۱/۲۴ $\times 10^{-2}$ (۲) ۱/۱۸ $\times 10^{-2}$ (۳) ۱/۱۲ $\times 10^{-2}$ (۴)

۱۲۴- نمودار وابستگی pH محلول یک مولار باز BOH نسبت به درصد یونش آن به کدام صورت است؟ (دما 25°C است.)

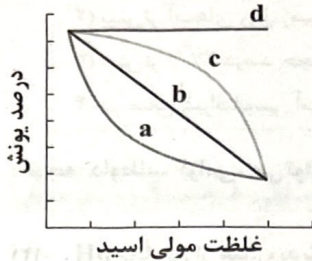


محل انجام محاسبات

۱۲۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

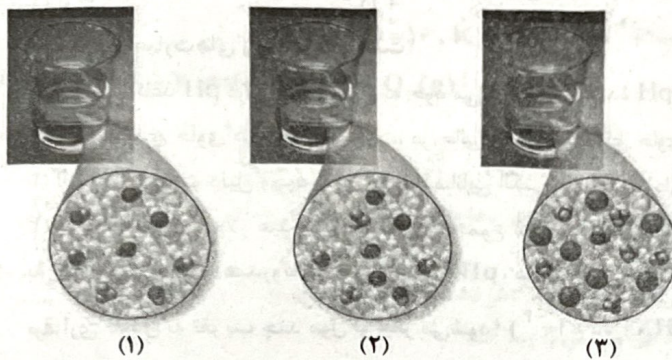
- (۱) در ساختار پاک‌کننده غیرصابونی چهار نوع پیوند کووالانسی ساده (یگانه) وجود دارد.
- (۲) پاک‌کنندگی صابون را می‌توان به واکنش میان بخش‌های قطبی و ناقطبی آن با آب و چربی نسبت داد.
- (۳) با فرض کاتیون‌های یکسان، نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی یکسان است.
- (۴) کلویدها جزو مخلوط‌های پایدار طبقه‌بندی می‌شوند.

۱۲۶- کدام یک از نمودارهای زیر را می‌توان به یونش نیترواسید در یک دمای معین نسبت داد؟



- a (۱)
- b (۲)
- c (۳)
- d (۴)

۱۲۷- با توجه به شکل‌های زیر که نمای ذره‌ای سه محلول اسیدی را در دما و غلظت یکسان نشان می‌دهد، کدام عبارت‌های زیر درست است؟



- (آ) اگر ثابت یونش محلول (۱) برابر $4/9 \times 10^{-10}$ باشد، ثابت یونش محلول (۳) می‌تواند $1/8 \times 10^{-5}$ باشد.
- (ب) محلول‌های (۲) و (۳) می‌توانند اسیدهای موجود در باران اسیدی باشند.
- (پ) اگر محلول (۱) هیدروسیانیک اسید باشد، محلول (۲) می‌تواند استیک اسید باشد.
- (ت) رسانایی الکتریکی هر کدام از این محلول‌ها بیشتر از محلول آبی ضدیخ است.

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «آ» و «پ»

(۲) «پ» و «ت»

(۱) «آ» و «ب»

۱۲۸- غلظت اولیه اسید ضعیف HA برابر ۰/۱۸ مولار و تفاوت غلظت تعادلی اسید با یون هیدرونیوم حاصل از یونش آن برابر ۰/۱۲ مولار است.

ثابت یونش اسید HA کدام است؟

(۴) 5×10^{-3}

(۳) $1/35 \times 10^{-3}$

(۲) 9×10^{-4}

(۱) 6×10^{-3}

۱۲۹- با فرض این‌که در هر مورد، دما ثابت باشد، چه تعداد از مقایسه‌های زیر در ارتباط با رسانایی الکتریکی محلول‌ها درست است؟ (حجم هر کدام از محلول‌ها ۱L است.)

• متانویک اسید (۱M) < استیک اسید (۱M)

• نیتریک اسید (pH=۲) < سود سوزآور (۰/۰۲M)

• هیدروفلوئوریک اسید ($K_a = 5 \times 10^{-4}$, ۱/۲۵M) < نیترو اسید ($\alpha = 0/02$, ۰/۴M)

• اتیلن گلیکول (۲M) < اتانول (۱M)

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۱۳۰- به ۱۲/۵ لیتر آب خالص (در دمای اتاق)، چند مول اسید HX اضافه کنیم تا pH=۴/۷ شود؟ ($K_a(HX) = 4 \times 10^{-6}$)

(۴) $1/25 \times 10^{-3}$

(۳) $1/25 \times 10^{-2}$

(۲) $1/5 \times 10^{-3}$

(۱) $1/5 \times 10^{-2}$

محل انجام محاسبات

تاریخ آزمون
جمعه
۱۴۰۴/۰۶/۱۴

دفترچه
شماره ۳

پایه دوازدهم رشته تجربی

دوره دوم متوسطه

آزمون شماره (۵)

سال تحصیلی

۱۴۰۴ - ۱۴۰۵

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۵۵	مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

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

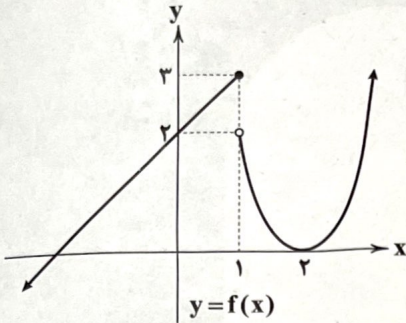
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال از	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی ۲	۱۵	اجباری	۱۳۱	۱۴۵
	ریاضی ۱	۱۵		۱۴۶	۱۶۰
	ریاضی ۳	۱۰	اختیاری	۱۶۱	۱۷۰
۲	زمین شناسی	۱۵	اجباری	۱۷۱	۱۸۵

ریاضیات



ریاضی (۲)

۱۳۱- نمودار تابع $f(x)$ به صورت زیر است. اگر $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow a} f(x) = 5$ باشد، مجموع مقادیر ممکن برای a کدام است؟



۲ (۱)

-۲ (۲)

۱ (۳)

صفر (۴)

۱۳۲- در تابع $f(x) = \begin{cases} 4x+a & x \neq 2 \\ a+1 & x = 2 \end{cases}$ اگر $f(2) + \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = -1$ باشد، $\lim_{x \rightarrow 3} f(x)$ چقدر است؟

۷ (۴)

۵ (۳)

-۵ (۲)

-۷ (۱)

۱۳۳- $f(x) = \begin{cases} 1 & x \in \mathbb{Z} \\ 0 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$ در چند نقطه از بازه $(-10, 10)$ حد ندارد؟

۱۸ (۴)

۱ (۳)

۱۹ (۲)

صفر (۱)

۱۳۴- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} ax-1 & x > 1 \\ x^2 - |x| & x < 1 \end{cases}$ در تمام نقاط $\mathbb{R}$ حد داشته باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \sqrt{f(x)}$ چقدر است؟

 $\sqrt{3}$ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

 $\sqrt{2}$ (۱)

۱۳۵- در صورتی که $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{f}{g}\right)(x) = 4$ ، $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{f}{g+1}\right)(x) = -2$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^-} (2 - [x])g(x)$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

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

۱۳۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{f(x) - 2[-x]}{f(x) + |x+2|} = 5$ است، $\lim_{x \rightarrow 2^+} (2f(x) + 1)$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

۶ (۴)

-۶ (۳)

۷ (۲)

-۷ (۱)

۱۳۷- حاصل $\lim_{x \rightarrow 4\pi} \frac{2 - \sin x}{1 - [\cos x]}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

۱ (۴)

صفر (۳)

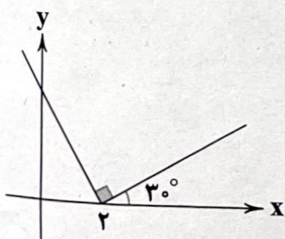
حد ندارد (۲)

۲ (۱)

۱۳۸- اگر $f(x) = \frac{10}{x+4}$ باشد، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(6+h) - f(6)}{h}$ چقدر است؟

 $-\frac{1}{100}$ (۴) $-\frac{1}{10}$ (۳) $\frac{1}{100}$ (۲) $\frac{1}{10}$ (۱)

۱۳۹- اگر نمودار تابع $g(x) = x\sqrt{3} + f(x)$ به صورت زیر باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) + \lim_{x \rightarrow 4} f(x)$ کدام است؟

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

۱۴۰- اگر تابع $f(x) = a[x] - 3[-x]$ در $x=2$ پیوستگی چپ داشته باشد، $f(1-\sqrt{2})$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -3 (۲) صفر (۳) 3 (۴) 2

۱۴۱- تابع $f(x) = [\sin \frac{\pi}{x}]$ در $x=2$ از نظر حد و پیوستگی چگونه است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) حد دارد - ناپیوسته است. (۲) حد ندارد - پیوسته است. (۳) حد ندارد - ناپیوسته است. (۴) حد دارد - پیوسته است.

۱۴۲- اگر تابع $f(x) = a[x^2 - b] - \frac{b}{x}$ روی $\mathbb{R}$ پیوسته باشد، حاصل $\frac{b+f(a)}{b+a}$ کدام است؟ ($b \neq 0$)

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۴۳- پیوستگی توابع $f(x) = \begin{cases} \frac{|x-2|}{x^2-4} & x \neq 2 \\ -\frac{1}{4} & x = 2 \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} \frac{|x-2|}{x^2-4} & x \neq 2 \\ -\frac{1}{4} & x = 2 \end{cases}$ چگونه است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) f پیوسته و g ناپیوسته (۲) f ناپیوسته و g پیوسته (۳) f و g هر دو ناپیوسته (۴) f و g هر دو پیوسته

۱۴۴- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} 3x^2 - 1 & x < 0 \\ ax + b & 0 \leq x \leq 1 \\ \sqrt{x+3} & x > 1 \end{cases}$ به ازای هر x حقیقی پیوسته باشد، آنگاه مقدار ab کدام است؟

- (۱) 2 (۲) 3 (۳) -2 (۴) -3

۱۴۵- تابع $y = \frac{1}{\sqrt{19-2x}-3}$ در چند نقطه طبیعی پیوسته است؟

- (۱) 8 (۲) 9 (۳) 10 (۴) 11

ریاضی (۱)

۱۴۶- بزرگ ترین عدد طبیعی a که بیشترین مقدار $f(x) = a - 1 + 2x - x^2$ کوچک تر از کم ترین مقدار $g(x) = x^2 - 2ax + 10 - 2a$ باشد، کدام است؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۱۴۷- اگر f تابع خطی و $f(3-x) - f(x-2) = 4x + m$ باشد، حاصل $f(m) - f(1)$ چقدر است؟

- (۱) 20 (۲) 21 (۳) -21 (۴) 22

۱۴۸- اگر $f(x) = \begin{cases} a(x - \sqrt{x+4}) & 0 \leq x \leq 2 \\ x-1 & x \geq 2 \end{cases}$ یک تابع باشد، $f(0)$ کدام است؟

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

۱۴۹- اگر رابطه $f = \{(2a, b), (1, a^2 + b^2 + 5), (2b, a), (1, 4b - 2a)\}$ یک تابع باشد، مقدار $f(2a) + f(2b)$ چقدر است؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۱۵۰- علی در هر دقیقه $15/0$ کیلومتر را طی می کند، اگر مسافتی که علی در t دقیقه طی می کند را با $f(t)$ نمایش دهیم، $f(t+1) - f(t)$ کدام است؟

- (۱) $0/1$ (۲) $0/15$ (۳) $0/3$ (۴) $1/15$

۱۵۱- نمودار تابع $f(x) = |2x-1|$ را ابتدا یک واحد به سمت x های منفی و سپس 2 واحد به سمت y های مثبت انتقال داده ایم. اگر نمودار

نهایی $g(x)$ باشد، جواب نامعادله $g(x) < 3$ کدام است؟

- (۱) $(-1, 1)$ (۲) $(-1, 0)$ (۳) $(0, 1)$ (۴) $(-2, 0)$

۱۵۲- f یک تابع خطی با دامنه $[-1, 4]$ و برد $[0, 2]$ است، حاصل $f(1)$ کدام می تواند باشد؟

- (۱) $-\frac{6}{5}$ (۲) $\frac{7}{5}$ (۳) 1 (۴) $\frac{4}{5}$

۱۵۳- اگر رابطه $(4m-1)x + (2m+1)y = x+y+1$ تابع نباشد، m کدام است؟

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

$$f(x) = \begin{cases} 2 & x \leq 0 \\ |x-2| & 0 < x < 5 \\ \frac{x}{5} + 2 & x \geq 5 \end{cases}$$

۱۵۴- برد تابع $f(x)$ شامل چند عدد طبیعی نیست؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۵۵- در تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ ، اگر $f(5) = -3f(2)$ و $x=3$ ریشه $f(x)=0$ باشد آن گاه ریشه دیگر $f(x)=0$ کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۲- (۴) ۴-

۱۵۶- اگر تابع $f(x) = \frac{(m+1)x^2 + (m-n)x + m}{(m-1)x^2 + 4x + 1}$ ثابت باشد، مجموع مقادیر ممکن برای n کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۶- (۴) ۴-

۱۵۷- اگر f تابع ثابت و g تابعی همانی و رابطه $\frac{g(f-m)+g(m)}{4-f(m)} = f(m)$ برقرار باشد، جواب نامعادله $g(|2-x|) < f(-\frac{1}{3})$ کدام است؟

(۱) $(1, 3)$ (۲) $(0, 4)$ (۳) $(2, 5)$ (۴) $(-1, 4)$

۱۵۸- اگر f و g توابع خطی با شیب منفی و عرض از مبدأ نامنفی به ترتیب $(1-k)$ و $(2k-1)$ باشند، به ازای کدام مقادیر k برد

تابع $h(x) = \begin{cases} f(x) & x < 0 \\ g(x) & x \geq 0 \end{cases}$ برابر $\mathbb{R}$ خواهد بود؟

(۱) $[\frac{1}{3}, \frac{2}{3})$ (۲) $(\frac{1}{3}, +\infty)$ (۳) $[\frac{2}{3}, 1]$ (۴) $(\frac{2}{3}, +\infty)$

۱۵۹- اگر برد دو تابع $f(x) = x^2 + 2x$ و $g(x) = \begin{cases} f(x) & x \leq 0 \\ \sqrt{x} + a & x > 0 \end{cases}$ با هم برابر باشند، کمترین مقدار a کدام است؟

(۱) ۲ (۲) صفر (۳) ۱- (۴) ۲-

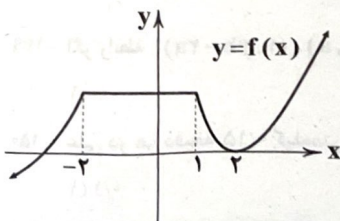
۱۶۰- شکل زیر، از یک مربع و یک مثلث متساوی الاضلاع ساخته شده است. اگر نصف ضلع مربع x باشد، تابعی که مساحت این شکل را نشان می‌دهد، کدام است؟

(۱) $(4 + \sqrt{3})x^2$ (۲) $(4 + 2\sqrt{3})x^2$ (۳) $x^2(1 + \frac{\sqrt{3}}{4})$ (۴) $(3 + \sqrt{3})x^2$

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سؤالات ۱۶۱ تا ۱۷۰ درس ریاضی (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

ریاضی (۳)

۱۶۱- نمودار تابع $f(x)$ به صورت زیر است، تابع $f(x-1)$ به ترتیب از راست به چپ در کدام بازه صعودی اکید و در کدام بازه نزولی است؟



(۱) $[-1, 2]$, $[-2, -1]$

(۲) $(2, 3)$, $(-\infty, 2]$

(۳) $[-1, 2]$, $(0, +\infty)$

(۴) $[-2, 2]$, $(-\infty, -1]$

۱۶۲- توابع $f(x) = \frac{m-2}{m+1} \log(-x)$ و $g(x) = (m^2 + 3m - 4)\sqrt[3]{x}$ اکیداً صعودی هستند، حدود m کدام است؟

(۱) $2 < m < 3$ (۲) $-1 < m < 2$ (۳) $m < -4$ (۴) $1 < m < 2$

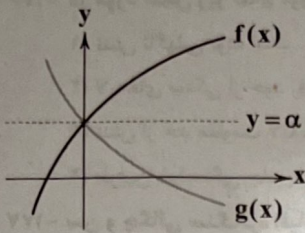
۱۶۳- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} \log x & x \geq 1 \\ x+k & x \leq 0 \end{cases}$ غیر یکنوا باشد، حدود k کدام است؟

(۱) $k \leq 0$ (۲) $k < 0$ (۳) $k \geq 0$ (۴) $k > 0$

۱۶۴- نمودار تابع $f(x) = x(\frac{x^2}{3} + x + 1)$ و $g(x) = 2 - x$ در چند نقطه متقاطع‌اند؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۶۵- نمودار دو تابع $f(x)$ و $g(x)$ نسبت به خط $y = \alpha$ متقارن هستند، کدام رابطه صحیح است؟



(۱) $f(x) + g(x) = \alpha$

(۲) $f(x) - g(x) = \alpha$

(۳) $f(x) + g(x) = 2\alpha$

(۴) $g(x) - f(x) = \alpha$

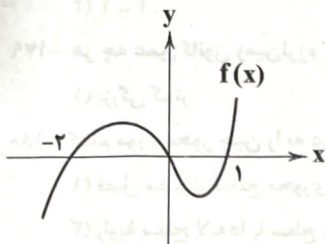
۱۶۶- در صورتی که $f(x) = \frac{\sqrt{1-x}}{2}$ و $g(x) = \frac{1}{1-x^2}$ باشد، آن‌گاه $D_{fog} \cap D_{gof}$ کدام است؟

(۱) $(-\infty, 1) \cup \{0\}$

(۲) $(-\infty, 1) \cup \{0\} - \{-3\}$

(۳) $(-\infty, 1) \cup \{0\}$

۱۶۷- نمودار تابع $f(x)$ به صورت زیر است. دامنه تابع $g(x) = \frac{\sqrt{f(x)f(x+1)}}{\sqrt{-x-1}}$ کدام است؟



(۱) $[-4, -1]$

(۲) $(-\infty, -1)$

(۳) $[-3, -1]$

(۴) $(-\infty, -3] \cup [-2, -1)$

۱۶۸- اگر $f(x) = x+2$ ، $g(x) = \frac{x+3}{x-1}$ باشد، در چه بازه‌ای نمودار تابع $(fog)(x)$ ، پایین‌تر از نمودار تابع $(gof)(x)$ قرار می‌گیرد؟

(۱) $(-1, 2)$

(۲) $(-1, 1)$

(۳) $(1, 2)$

(۴) $(0, 2)$

۱۶۹- اگر $(f-g)(x) = 3x+1$ و $(gof)(x) = 4x-3$ باشد، حاصل ضرب مقادیر ممکن $f(3)$ کدام است؟

(۱) $-\frac{77}{3}$

(۲) $\frac{77}{3}$

(۳) $\frac{76}{3}$

(۴) $-\frac{76}{3}$

۱۷۰- اگر $f(x) = x^3 - 2x + 2$ باشد، مجموع ضرایب چندجمله‌ای تابع $g(x) = (fof)(x)$ کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۱

(۳) -۱

(۴) -۲

زمین‌شناسی



۱۷۱- کدام مورد، مرحله سوم از چرخه ویلسون را نشان می‌دهد؟

(۱) فوران‌های بازالتی از محل ریفت درون قاره‌ای

(۳) تشکیل جزایر قوسی

(۲) انجام عمل فروانش

(۴) فوران‌های خطی در محل پشته‌های میان اقیانوسی

۱۷۲- منظور از هورست چیست؟

(۱) بالاراندگی حاصل از چند گسل عادی موازی

(۳) بالاراندگی حاصل از چند گسل معکوس موازی

(۲) پایین افتادگی حاصل از چند گسل عادی موازی

(۴) پایین افتادگی حاصل از چند گسل معکوس موازی

۱۷۳- یکی از نشانه‌های وقوع زمین‌لرزه آن است که ابتدا زمین‌لرزه‌های کوچک و سپس می‌یابند.

(۱) کاهش - افزایش

(۲) کاهش - متوقف

(۳) افزایش - متوقف

(۴) افزایش - کاهش

۱۷۴- چرخه ویلسون با ایجاد شروع می‌شود.

(۱) جزایر قوسی در بستر اقیانوس

(۳) ایجاد شکاف قاره‌ای

(۲) برخورد دو ورقه اقیانوسی و قاره‌ای

(۴) ایجاد پشته میان اقیانوسی

۱۷۵- کدام مواد آتشفشان به ترتیب فومرول و تفرا محسوب می‌شوند؟

(۱) بمب - خاکستر

(۲) خاکستر - بلوک

(۳) بخار آب - لاپیلی

(۴) کربن دی‌اکسید - گدازه

۱۷۶- در مورد شکل زیر کدام مورد صحیح است؟



(۱) تنش ناگهانی بوده است.

(۲) لایه‌های سنگی از خود رفتار خمیرسان نشان می‌دهند.

(۳) تنش از حد مقاومت لایه‌ها بیشتر بوده است.

(۴) طرفین شکستگی جابه‌جا نشده‌اند.

۱۷۷- سن و چگالی سنگ‌کره اقیانوسی نسبت به سنگ‌کره قاره‌ای به ترتیب چگونه است؟

(۴) بیشتر - بیشتر

(۳) کم‌تر - کم‌تر

(۲) کم‌تر - بیشتر

(۱) بیشتر - کم‌تر

۱۷۸- در شکل زیر که تعدادی گسل را نشان می‌دهد، به ترتیب (از راست به چپ) چند تنش کششی و چند تنش فشاری وارد شده است؟



(۱) ۴ - ۲

(۲) ۲ - ۴

(۳) ۳ - ۳

(۴) ۱ - ۴

۱۷۹- هر چه عمق کانون زمین‌لرزه کم‌تر باشد، خواهد بود.

(۲) شدت کم‌تر

(۱) بزرگی کم‌تر

(۴) شدت بیشتر

(۳) بزرگی بیشتر

۱۸۰- کدام مورد محور چین را به درستی بیان می‌کند؟

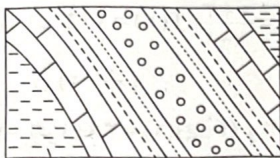
(۱) فصل مشترک سطح محوری با سطح لایه‌ها

(۳) زاویه سطح لایه‌ها با سطح محوری چین

(۲) محل برخورد سطح لایه چین با سطح افق

(۴) محوری که چین را به دو قسمت تقریباً مساوی تقسیم می‌کند.

۱۸۱- شکل زیر کدام ساختار زمین‌شناسی را نمایش می‌دهد؟



(۱) چین تک‌شیب

(۲) چین ناودیس

(۳) چین تاقدیس

(۴) لایه‌های رسوبی وارونه

جوان‌ترین لایه

۱۸۲- موج زمین‌لرزه، حرکتی تقریباً شبیه موج S دارد ولی ذرات ماده را سطح زمین جابه‌جا می‌کند.

(۴) L - به موازات

(۳) R - به موازات

(۲) R - عمود بر

(۱) L - عمود بر

۱۸۳- در ارتفاع و شیب مخروط یک آتشفشان کدام مورد اهمیت زیادی دارد؟

(۲) میزان SiO_2 گدازه

(۱) میزان مواد خروجی از دهانه آتشفشان

(۴) میزان حجم گدازه و فومرول

(۳) میزان ذرات تفرا خروجی از آتشفشان

۱۸۴- شکل زیر یکی از امواج زمین‌لرزه را نشان می‌دهد، کدام خصوصیت مربوط به این موج است؟

(۱) در سطح زمین به وجود می‌آید.

(۲) حاصل برخورد امواج سطحی با فصل مشترک لایه‌هاست.

(۳) در داخل زمین منتشر می‌شود.

(۴) در کانون تولید شده و فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند.



۱۸۵- بزرگی زمین‌لرزه براساس محاسبه می‌شود.

(۱) میزان خسارت‌ها

(۲) مشاهده و بدون استفاده از ابزار و دستگاه

(۳) دامنه نوسانات امواج

(۴) انرژی آزاد شده از مرکز سطحی زمین‌لرزه

تاریخ آزمون
جمعه
۱۴۰۴/۰۶/۱۴

دفترچه
شماره ۴

پاسخنامه
پایه دوازدهم
رشته تجربی
دوره دوم متوسطه
سال تحصیلی ۱۴۰۴ - ۱۴۰۵

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۸۵	مدت پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال از	مدت پاسخگویی
۱	زیست شناسی ۲	۲۰	اجباری	۱	۵۰ دقیقه
	زیست شناسی ۱	۲۰		۲۱	
	زیست شناسی ۳	۱۰	اختیاری	۴۱	
۲	فیزیک ۲	۱۵	اجباری	۵۱	۵۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۵		۶۶	
	فیزیک ۳	۱۰	اختیاری	۸۱	
۳	شیمی ۲	۱۵	اجباری	۹۱	۴۰ دقیقه
	شیمی ۱	۱۵		۱۰۶	
	شیمی ۳	۱۰	اختیاری	۱۲۱	
۴	ریاضی ۲	۱۵	اجباری	۱۳۱	۴۵ دقیقه
	ریاضی ۱	۱۵		۱۴۶	
	ریاضی ۳	۱۰	اختیاری	۱۶۱	
۵	زمین شناسی	۱۵	اجباری	۱۷۱	۱۵ دقیقه

بررسی سایر گزینه‌ها:

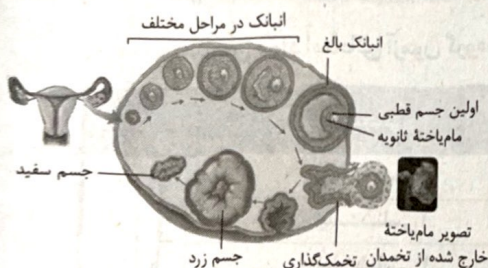
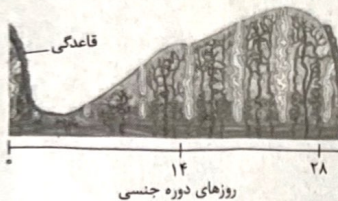
- (۱) انبانک واجد اووسیت ثانویه، انبانک بالغ است که به بخشی از دیواره تخمدان متصل می‌باشد. مطابق شکل ۷ صفحه ۱۰۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، جسم زرد نیز به دیواره تخمدان متصل است.
- (۲) توده پریاخته تشکیل شده پس از جسم زرد، جسم سفید است که برخلاف جسم زرد فاقد گیرنده برای LH می‌باشد.
- (۴) فولیکول حاوی کم‌ترین یاخته‌های انبانکی، فولیکول اولیه است که در زمان جنینی وجود دارد ولی جسم زرد نه!

۵ ۲

کم‌ترین ضخامت دیواره داخلی رحم حدود روز پنجم چرخه و بیشترین ضخامت آن حدود روز بیست و چهار و بیست و پنجم چرخه جنسی است. روزهای آخر چرخه با تبدیل جسم زرد به جسم کوچک سفید، تماس توده یاخته‌ای جسم زرد که چین‌خورده می‌باشد، از دیواره تخمدان برداشته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) لقاح در لوله رحمی (نه رحم) و در هفته سوم رخ می‌دهد. این لقاح می‌تواند توسط گویچه قطبی یا اووسیت انجام شود.
- (۳) این اتفاق و ایجاد برجستگی توسط انبانک بالغ در نزدیکی روز دوازدهم و سیزدهم چرخه برای انجام تخم‌گذاری مشاهده می‌شود.
- (۴) در روز پنجم تنها سیاهرگ فاقد پیچ‌خوردگی در دیواره داخلی رحم دیده می‌شود.



۶ ۳

پس از تولید زامه در لوله‌های زامه‌ساز، آن‌ها از بیضه خارج و به درون لوله‌ای پیچیده و طولیل به نام برخاگ منتقل می‌شوند. اسپرم‌های خروجی از برخاگ توانایی زتش تاژک و حرکت دارند. پس میزان مصرف ATP در آن‌ها بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در برخاگ، همانند بخش‌هایی از مجرای زامه‌بر در پشت مثانه، مسیر حرکت اسپرم‌ها در آن نزولی و از بالا به سمت پایین بیضه می‌باشد.
- (۲) طبق شکل ۲ صفحه ۹۹ و شکل ۴ صفحه ۱۰۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، برخاگ اسپرم‌ها را از نوعی ساختار شبکه‌مانند متصل به لوله‌های زامه‌ساز، دریافت می‌کند.
- (۴) برخاگ به مجرای زامه‌بر متصل است. این مجرا در سطح پشتی مثانه، طبق شکل ۴ صفحه ۱۰۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، دارای دیواره‌ای چین‌خورده می‌باشد.

زیست‌شناسی



همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، پایه‌های جدید تشکیل شده از جوانه‌های موجود بر روی ریشه درخت آلبالو، می‌توانند از خاک خارج شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

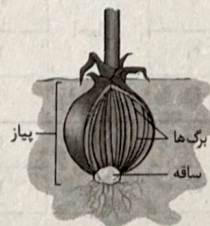
- (۲) منظور از اندام رویشی فاقد پوستک در گیاهان، ریشه است. دقت کنید که در روش قلمه‌زنی، ساقه را درون خاک یا آب قرار می‌دهند.
- (۳) هر چند تشکیل پایه‌های جدید در روش خوابانیدن، پس از قرار دادن گره در خاک صورت می‌گیرد، اما دقت کنید که تشکیل این پایه‌ها، نیازمند جدا کردن ریشه و ساقه برگ‌دار ایجاد شده از گیاه مادر است.
- (۴) در روش پیوند زدن از دو نوع گیاه مختلف به منظور تکثیر غیرجنسی گیاهان استفاده می‌شود. مقاومت به بیماری، ویژگی گیاه پایه و میوه مطلوب، ویژگی گیاه پیوندک است.

۲ ۲

پیاز برخلاف غده می‌تواند به ریشه‌های گیاه متصل باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ساقه رونده برخلاف زمین‌ساقه در سطح خاک (نه زیر خاک) رشد می‌کند.
- (۳) یاخته‌های ساقه رونده برخلاف یاخته‌های پیاز، دارای سبزیسه می‌باشند و توانایی فتوسنتز دارند.
- (۴) هم زمین‌ساقه و هم غده در سطح خود دارای جوانه می‌باشند.
- طبق متن کتاب درسی، ساقه تخصص‌یافته موجود در گیاه ترگس و لاله، پیاز است. طبق شکل، ساقه تکمه‌مانند پیاز به هیچ بخش فتوسنتزکننده و سبزی نمی‌تواند متصل باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) طبق شکل، ساقه پیاز به ریشه زیرزمینی و افشان گیاه متصل است.
- (۳) ساقه پیاز کوتاه و تکمه‌مانند است. همه ساقه‌های تخصص‌یافته برای تولیدمثل غیرجنسی ویژه شده‌اند.
- (۴) طبق متن کتاب درسی، از هر پیاز تعدادی پیاز کوچک‌تر ایجاد می‌شود که هر یک باعث ایجاد گیاه جدیدی می‌شوند.

۴ ۳

بزرگ‌ترین ساختار ترشح‌کننده هورمون در تخمدان زنی سالم و بالغ، جسم زرد است. جسم زرد استروژن و پروژسترون ترشح می‌کند ولی فراوان‌ترین یاخته‌های انبانک بالغ یا همان یاخته‌های انبانکی، فقط یک نوع هورمون (استروژن) می‌سازند.

(۳) انواع ساقه‌های تخصص‌یافته مانند زمین‌ساقه، غده، پیاز و ساقه رونده دارای یاخته‌های مریستمی در محل‌هایی به نام گره هستند که در این بین فقط ساقه رونده روی خاک رشد می‌کند و می‌تواند فتوسنتز کند (سبز باشد).

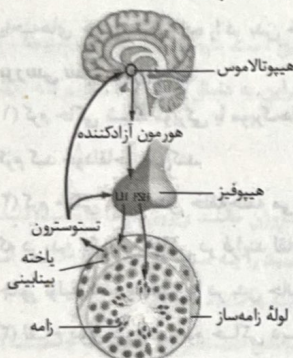
(۴) غده، ساقه‌ای زیرزمینی است که به علت ذخیره ماده غذایی در آن متورم شده است. سیب‌زمینی چنین ساقه‌ای است. هر یک از جوانه‌های تشکیل‌شده در سطح غده سیب‌زمینی، به یک گیاه تبدیل می‌شود. برای تکثیر سیب‌زمینی، آن را به قطعه‌های جوانه‌دار تقسیم می‌کنند و در خاک می‌کارند، اما ساقه کوتاه تکه‌مانند در پیاز وجود دارد.

۱۱ ۳ با توجه به متن کتاب درسی، هورمون تستوسترون می‌تواند موجب رشد ماهیچه و مو شود. می‌دانید که در فرایند رشد، افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد و یا افزایش تعداد یاخته صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته بینابینی برای هورمون LH و یاخته سرتولی برای هورمون FSH گیرنده دارند. یاخته سرتولی نسبت به یاخته بینابینی، اندازه بزرگ‌تری دارد. (۲) یاخته بینابینی هورمون تستوسترون را می‌سازد. با توجه به شکل، نسبت حجم هسته به سیتوپلاسم در یاخته بینابینی نسبت به یاخته اسپرماتوگونی، کم‌تر است.

(۴) با توجه به شکل، هم یاخته‌های هیپوفیزی و هم یاخته‌های هیپوتالاموسی می‌توانند برای هورمون تستوسترون گیرنده داشته باشند.



۱۲ ۱ در هفته سوم چرخه رحمی ترشح هورمون پروژسترون به بیشترین مقدار خود رسیده و کمی بعد از آن بیشترین مقدار ضخامت دیواره داخلی رحم دیده می‌شود. دقت داشته باشید که در این زمان جسم زرد در تخمدان وجود دارد، نه فولیکول، علاوه بر آن چسبیدن فولیکول به دیواره تخمدان و تخم‌گذاری در روز ۱۴ چرخه جنسی رخ داده و نمی‌تواند همزمان با بیشترین ترشح هورمون پروژسترون از تخمدان باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در زمان‌هایی متفاوتی از چرخه جنسی تنظیم بازخورد منفی میان هورمون‌های جنسی و محرک جنسی روی می‌دهند. دقت کنید در انتهای چرخه جنسی که منجر به بارداری نمی‌شود، بعد از بازخورد منفی میان هورمون‌های جنسی و محرک جنسی، هورمون‌های محرک جنسی افزایش (نه کاهش) پیدا می‌کنند.

(۳) در ابتدای چرخه جنسی، در زمان تخم‌گذاری و در انتهای چرخه جنسی که به بارداری منجر نمی‌شود، ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس افزایش می‌یابد. دقت کنید فقط در انتهای چرخه جنسی که به بارداری منجر نمی‌شود، مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب‌شده رحمی از آن خارج می‌شود.

(۴) در انتهای چرخه جنسی که به بارداری منجر نمی‌شود، جسم زرد به جسم سفید تبدیل می‌شود. دقت کنید در این زمان امکان ندارد غشای اسپرم و اووسیت ثانویه با یکدیگر ادغام گردد و لقاح رخ دهد.

۷ ۱ بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است که در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند. به عنوان مثال زنبور عسل، موجود تک‌لاد را به وجود می‌آورد. دستگاه عصبی (نه واحدهای بینایی) در حشرات، اطلاعات بینایی را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) حشرات دارای لوله گوارش هستند. پس بعضی از آنزیم‌های گوارشی آن‌ها به صورت برون‌یاخته‌ای فعالیت می‌کند.

(۳) در حشرات با افزایش اندازه، اسکلت خارجی نیز باید بزرگ‌تر و ضخیم‌تر شود. بزرگ (نه ضخیم) بودن اسکلت خارجی در حشرات، باعث سنگین‌تر شدن آن می‌شود که در حرکات جانور محدودیت ایجاد می‌کند.

(۴) جانور حاصل از بکرزایی زنبور عسل ملکه، هاپلوئید و نر است. باید دقت کنید که تمام ژن‌های زنبور نر از ملکه دریافت شده ولی به دلیل تقسیم میوز توسط ملکه، زنبور نر تنها نیمی از ژن‌های آن را دریافت می‌کند.

۸ ۳ گل (۲) دارای مادگی چندبرجه‌ای و گل (۱) دارای مادگی تک‌برجه‌ای است، بنابراین گل (۲) (نه گل (۱))، می‌تواند مربوط به گیاه پرتقال باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کاملاً صحیح است.

(۲) در گل (۲) در هر تخمدان (حداقل) دو تخمک وجود دارد و در هر تخمک، یکی از یاخته‌های بافت خورش توانایی انجام میوز دارد.

(۴) با توجه به مطالب کتاب، هر برچه دارای یک کلاله، یک خامه و یک تخمدان است و تعداد این اجزا در هر گل، همواره با هم برابر است.

۹ ۱ بررسی گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل ۴ صفحه ۱۰۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، پروستات و غدد پیازی میزراهی زیر مثانه قرار دارند و در تولید مواد قلیایی نقش دارند. با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، تنها غدد پیازی میزراهی علاوه بر خنثی‌سازی حالت اسیدی میزراه، در روان کردن حرکات اسپرم‌ها نیز مؤثرند.

(۲) پروستات، پیازی میزراهی و وزیکول سمینال در تولید مایع منی نقش دارند. پروستات در هر فرد سالم و بالغ، یک عدد است. همه این غدد محتویات خود را بعد از محل قرارگیری بنداره داخلی میزراه به آن وارد می‌کنند.

(۳) پروستات و پیازی - میزراهی مستقیماً با میزراه ارتباط داشته و در زیر مثانه قرار دارند. وزیکول سمینال در پشت مثانه قرار دارد و با مجرای اسپرم‌بر که از کنار و پشت مثانه می‌گذرد، ارتباط دارد.

(۴) ای‌دیدیم، وزیکول سمینال و پروستات با مجرای اسپرم‌بر ارتباط دارند، اما تنها وزیکول سمینال در تأمین انرژی اسپرم نقش دارد. ای‌دیدیم نیز در خارج از محوطه شکمی و در کیسه بیضه قرار دارد.

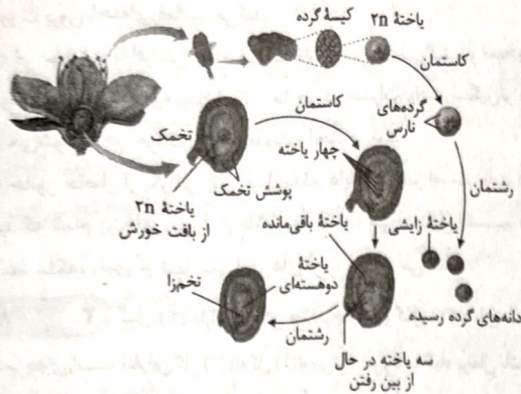
۱۰ ۲ غده، ساقه‌ای زیرزمینی است که به علت ذخیره ماده غذایی در آن متورم شده است. سیب‌زمینی چنین ساقه‌ای است. هر یک از جوانه‌های تشکیل‌شده در سطح غده سیب‌زمینی به یک گیاه تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ساقه‌های زمین‌ساقه و رونده به صورت افقی رشد می‌کنند. تنها زمین‌ساقه، به صورت افقی در زیر خاک رشد می‌کند. ساقه رونده به طور افقی روی خاک رشد می‌کند. گیاه توت‌فرنگی ساقه رونده دارد. گیاهان توت‌فرنگی جدید در محل گردها ایجاد می‌شوند.

(۳) در بخش (۵) یعنی اپیدیدیم، اسپرم‌ها قابلیت تحرک خود را به دست می‌آورند و در بخش (۴) یعنی مجرای اسپرم‌بر، اسپرم‌ها می‌توانند با حرکات دم خود حرکت کنند. علاوه بر آن مجرای اسپرم‌بر، برخلاف اپیدیدیم پریچ و خم نیست. (۴) مجرای حامل اسپرم‌ها از درون غده پیازی میزراهی عبور نمی‌کند.

۱۶ (۴) گرده نارس در اثر تقسیم کاستمان و گرده رسیده در اثر تقسیم رشتمان ایجاد می‌شوند. همان‌طور که در شکل پیداست، همه یاخته‌های گرده نارس، اندازه نسبتاً یکسانی با یکدیگر دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل، یاخته‌های گرده نارس، هسته حاشیه‌ای (نه مرکزی) دارند. (۲) دقت کنید که در هر دانه گرده رسیده، فقط یک یاخته تقسیم‌شونده (یاخته زایشی) قرار دارد، بنابراین استفاده از عبارت «یاخته‌های تقسیم‌شونده» نادرست است.

(۳) دقت کنید که به انتقال دانه گرده از گلی به گل دیگر، گرده‌افشانی گفته می‌شود. پذیرش دانه گرده توسط کلاله، پس از گرده‌افشانی رخ می‌دهد و موجب رشد این یاخته و تشکیل لوله گرده می‌شود.

۱۷ (۲) با توجه به شکل، در تخمدان مادگی گیاه آلبالو، یاخته تخم اصلی پایین‌تر از تخم ضمیمه قرار دارد و تخم ضمیمه در مرکز کیسه رویانی مستقر شده است، پس بخش (A) تخم ضمیمه و بخش (B) تخم اصلی است. تخم ضمیمه با تقسیم‌های متوالی بافتی به نام درون‌دانه (آندوسپرم) را ایجاد می‌کند. این بافت از یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای (پارانشیمی) ساخته شده (دارای دیواره نخستین نازک) و ذخیره غذایی برای رشد رویان است. در دانه گیاه آلبالو آندوسپرم مایع وجود ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر سیتوپلاسم تخم ضمیمه (نه تخم اصلی) تقسیم نشود، آندوسپرم به صورت مایع دیده می‌شود.

(۳) یاخته‌های جنسی (گامت‌های ماده و نر) همگی حاصل تقسیم میتوز هستند، نه میوز!

(۴) گامت‌های نر در بخش مادگی گیاه تولید می‌شوند، نه بخش پرچم!

۱۳ (۳) فقط مورد «ب» نمی‌تواند ویژگی نوعی یاخته هابلوتید تولیدی در حلقه چهارم گل گیاه آلبالو باشد.

بررسی موارد:

(الف) این مورد در خصوص بزرگ‌ترین یاخته حاصل از تقسیم میوز یکی از یاخته‌های بافت خورش است. این یاخته با انجام سه نسل تقسیم میتوز، هشت هسته هابلوتید و هفت یاخته ایجاد می‌کند؛ زیرا یکی از یاخته‌های تولیدی دو هسته دارد.

(ب) یاخته رویشی با رشد خود (نه انجام تقسیمات میتوز متوالی) لوله گرده را می‌سازد. (ج) یاخته دوهسته‌ای در کیسه رویانی با انجام لقاح با یکی از زامه‌ها، یاخته تریپلوئید تخم ضمیمه را ایجاد می‌کند. این یاخته دوهسته‌ای نیز، هابلوتید محسوب می‌شود، زیرا در هر هسته فاقد کروموزوم‌های هم‌تا است.

(د) این مورد در خصوص زامه است. یکی از زامه‌ها با یاخته تخم‌زا (یکی از یاخته‌های هابلوتید موجود در کیسه رویانی) لقاح می‌دهد و باعث تولید یاخته تخم اصلی می‌شود. دقت داشته باشید که زامه‌ها در حلقه چهارم (مادگی) گل و به دنبال تقسیم میتوز یاخته زایشی ایجاد می‌شوند.

۱۴ (۴) کرم خاکی و کرم کبد، جانوران همافروdit بوده که هر دو دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را در بدن خود دارند. کرم کبد خودلقاحی داشته و برای ایجاد زاده جدید نیاز به جانور دیگری ندارد، همه جانوران همافروdit یاخته‌های جنسی نر و ماده را در بدن خود تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کرم خاکی شبکه مویرگی با مویرگ‌های زیرپوستی فراوان دارد، در حالی که کرم کبد خودلقاحی می‌کند.

(۲) کرم خاکی دارای بدن حلقه‌حلقه می‌باشد. دقت کنید که از بین یاخته‌هایی که در بدن یک کرم خاکی در فرایند لقاح نقش دارند، فقط تخمک در بدن آن جانور تولید شده و اسپرم‌ها در بدن جانور دیگری تولید شده است.

(۳) لقاح دوطرفی در کرم خاکی دیده می‌شود. در هیچ‌کدام از جانوران همافروdit، تخمک از بدن جانور خارج نمی‌شود.

۱۵ (۱) شکل سؤال، نشان‌دهنده اندام‌های تولیدمثلی مرد است. با

توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← غده پروستات، بخش (۲) ← غده پیازی میزراهی، بخش (۳) ← میزراه، بخش (۴) ← مجرای اسپرم‌بر و بخش (۵) ← برخاک (اپیدیدیم) را نشان می‌دهد. غده پروستات با ترشح مایعی شیرین‌رنگ و قلیایی و غدد پیازی میزراهی با ترشح ماده‌ای روان‌کننده و قلیایی به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت گامت ماده کمک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بعد از پروستات، یک جفت غده به نام پیازی میزراهی نیز به میزراه متصل می‌شوند. این غده‌ها ترشحات قلیایی و روان‌کننده‌ای را به مجرا اضافه می‌کنند (شکل ۴ صفحه ۱۰۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)). اسپرم‌ها در مسیر خروجشان از بدن ابتدا ترشحات غدد ویکول سمینال را دریافت می‌کنند که مایعی غنی از فروکتوز است، سپس با عبور از پروستات مایعی شیرین‌رنگ و قلیایی دریافت می‌کنند. به مجموع ترشحات سه نوع غده یادشده که زامه‌ها را از طریق میزراه به بیرون از بدن منتقل می‌کنند، مایع منی گفته می‌شود، هیچ‌کدام از غدد و اندام‌های تناسلی در مردان حرکات کرمی شکل ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های پارانشیمی نمی‌توانند سبب افزایش استحکام اندام‌های چوبی پیگر گیاه شوند.

(۲) یاخته‌های پارانشیمی موجود در ریشه فاقد توانایی فتوسنتز هستند.

۳) این مورد مطابق کنکور سراسری در خصوص یاخته‌های اسکلتیبد درست است نه پارانشیم.

۲۲ منظور از صورت سؤال، مریستم نخستین ساقه است. مریستم نخستین در ساقه با تقسیم خود یاخته روپوستی را ایجاد می‌کند. یاخته روپوستی با تمایز خود، یاخته نگهبان روزنه را تولید می‌نماید. در فرایند فتوسنتز توسط یاخته‌های نگهبان روزنه، کربن دی‌اکسید مصرف می‌شود. مریستم نخستین ساقه در جوانه توسط برگ‌های کوچک محافظت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مریستم نخستین در افزایش طول و تا حدودی عرض اندام گیاهی نقش دارد.
(۲) مریستم نخستین ساقه ممکن است در فاصله بین دو جوانه جانبی یا دو برگ (میان‌گره) نیز یافت شود.
(۳) دقت داشته باشید که اولاً قارچ‌های همزیست با گیاه (قارچ‌ریشه‌ای) با ریشه گیاه ارتباط دارد، نه ساقه، دوماً رشته قارچ همزیست با گیاه، اصلاً به فضای حاوی مریستم نفوذ نمی‌کند.

۲۳ ۱ تنها مورد «الف» صحیح است. سیانوباکتری‌ها و ریزوبیوم‌ها از تثبیت‌کننده‌های نیتروژن می‌باشد، بنابراین به دنبال گزاره‌ای هستیم که تنها برای یک مورد صادق باشد.

بررسی موارد:

(الف) گروهی از تثبیت‌کننده‌های نیتروژن مانند ریزوبیوم‌ها فتوسنتزکننده نیستند، یعنی نمی‌توانند کربن دی‌اکسید را به مواد آلی تبدیل کنند، اما سیانوباکتری‌ها نوعی از باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند.

(ب) این مورد برای تمامی جانداران صادق است، زیرا یاخته و جمعیت در تمامی جانداران دیده می‌شود.

ج) گونا نوعی گیاه ساکن در مناطق فقیر از نیتروژن می‌باشد که با سیانوباکتری همزیستی دارد. دقت کنید که ریزوبیوم پس از مرگ، گیاه خاک غنی از نیتروژن ایجاد می‌کند، نه سیانوباکتری.

(د) ریزوبیوم در گرھک ریشۀ گیاهان تیرۀ پروانه‌واران زندگی می‌کند (نام‌گذاری این گیاهان به علت شباهت گل‌های آن‌ها به پروانه می‌باشد، نه برگ‌های آن‌ها).

۲۴ ۳ در بخش خوراکی گیاه سیب زمینی اندامک آمیلوپلاست وجود دارد که موجب ذخیره نشاسته می شود. از طرفی در کتاب درسی اشاره شده که یاخته های پاراناشیمی در ذخیره مواد مؤثر هستند؛ بنابراین صورت سؤال در مورد بافت پاراناشیمی است. این بافت در گیاهان آبزی فضای بین یاخته های زیادی داشته که پر از هوا شده تا اکسیژن گیاه را تأمین کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بافت کلاتشیم به علت دیواره ضخیم در زیر میکروسکوپ به رنگ تیره دیده می‌شود.

(۲) یاخته‌های فیبر در بافت اسکلاتریشیمی در تولید پارچه و طناب کاربرد دارند.
(۴) یاخته‌های اسکلتی‌رئیدی موجب ایجاد ذرات سخت در بخش خوراکی برخی گیاهان می‌شوند.

۱۸ ۳ موارد «الف»، «ب» و «د» عبارت سؤال را به درستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) یکی از شرایط حفاظت بیشتر از جنین در خزندگانی مثل لاک پشت‌ها، پوشانده شدن تخم دارای پوستهٔ ضخیم توسط ماسه و خاک می‌باشد.

(ب) تغذیه از غدد برون‌ریز موجود در کیسه روی شکم مادر (غدد شیری)، سبب تکمیل رشد و نمو جنین نارس در پستانداران کیسه‌دار می‌شود.

ج) دقت کنید که ماهی‌ها سیتوپلاسم و اندوخته غذایی اندکی در تخمک خود دارند.

د) یکی از شرایط محافظت از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی در جانوران واجد لقاح خارجی، به هم چسبیدن تخم‌ها پس از لقاح می‌باشد.

۱۹ ۲ صورت سؤال مربوط به فصل تولیدمثل نهان دانگان است. گیاه کدو، گل تک جنسی دارد.

بررسی گزینه‌ها،

(۱) منظور از حلقهٔ دوم، گلبرگ‌ها است که مطابق شکل ۶ صفحهٔ ۱۲۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، هر دو گل نر و مادهٔ گیاه کدو گلبرگ‌های متصل به هم دارند. (۲) گیاه کدو، تک‌جنسی است و نمی‌تواند حلقه‌های سوم (پرچم) و چهارم (مادگی) را به طور همزمان داشته باشد.

۳) منظور گیاه کدوی ماده است و مطابق شکل ۶ صفحه ۱۲۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، تخمدان مادگی (داخلی‌ترین حلقه) به صورت متورم درآمده است.

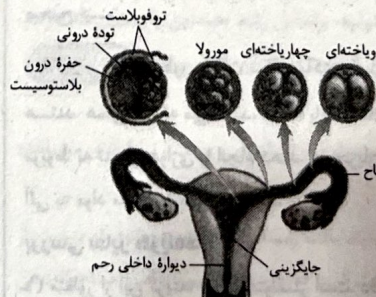
۴) منظور کیسه گرده پرچم گل در گیاه کدوی نر است. دیواره خارجی دانه‌های گرده، منفذدار است و ممکن است صاف یا دارای تزئیناتی باشد.

۲۰ ۳ یاخته تخم با تقسیمات پی‌درپی و پس از طی مراحل به جنین و نوزاد متمایز می‌شود. یاخته تخم ۳۶ ساعت پس از تشکیل، تقسیمات میتوزی خود را آغاز می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته تخم دارای یک نوع اندامک دوغشایی در سیتوپلاسم (میتوکندری) است که مربوط به یاخته اووسیت ثانویه است. میتوکندری‌های اسپرم وارد اووسیت نمی‌شوند.

(۲) محل لقاح طبق شکل زیر، دور از محل انتهای لوله‌های فالوپ است.



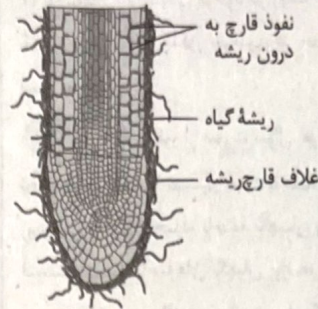
۴) ترشح هورمونی که اساس تست بارداری است، از یاخته تخم انجام نمی‌شود، بلکه پس از جایگزینی بلاستوسیست و تشکیل کوریون صورت می‌گیرد.

۲۱ ۴ منظور از عبارت صورت سؤال، یاخته‌های پارانشیمی است. این یاخته‌ها دیوارهٔ نخستین نازک دارند و در مقایسه با یاخته‌های کلانشیمی که معمولاً در زیر پروپوست قرار گرفته‌اند و دیوارهٔ ضخیم دارند، نسبت پروتوپلاست به دیوارهٔ بزرگ‌تری دارند.

۲۵ ۳ موارد «الف» و «ج» نادرست می‌باشند.

بررسی موارد:

الف و ج) با توجه به شکل، رشته‌های قارچ، نه در کلاهک نفوذ می‌کنند و نه به یاخته‌های سازنده آوند آبکشی (یاخته‌های زنده و فاقد هسته) وارد می‌شوند.



ب) افزایش جذب فسفات به واسطه قارچ ریشه‌ای، می‌تواند باعث افزایش تقسیم یاخته‌های مرستمی ساقه، رشد بیشتر و پرشاخ و برگ شدن گیاه شود، زیرا فسفات در ساختار دنا به کار می‌رود.



د) رشته‌های ظریف قارچ پس از ورود به ریشه می‌توانند به تبادل مواد با یاخته‌های گیاهی بپردازند.

۲۶ ۱ منظور از صورت سؤال بافت پوششی و زمینه‌ای است. در بافت پوششی یاخته‌های نگهبان روزه و در بافت زمینه‌ای بعضی از پارانشیم‌ها واجد کلروفیل هستند. در بافت پوششی یاخته‌های تمایز یافته روپوستی از جمله کرک، نگهبان روزه، تار کشنده و یاخته‌های ترشخی قابل مشاهده بوده، پس یاخته‌های روپوست قدرت تمایز دارند، هم‌چنین در بافت زمینه‌ای نیز یاخته‌های پارانشیمی قابلیت انجام تقسیم یاخته‌ای (برای مثال وقتی گیاه زخمی می‌شود) را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مدنظر این گزینه تنها یاخته‌های کلانشیم هستند که مطابق متن کتاب درسی، دیواره نخستین ضخیمی داشته ولی مانع از رشد گیاه نشده و نقش استحکامی دارند، بنابراین این گزینه تنها در رابطه با بافت زمینه‌ای گیاه صادق است. ۳) این عبارت متن صریح کتاب در ارتباط با بافت پوششی است که سرتاسر گیاه را به منظور حفاظت از آن در برابر عوامل بیماری‌زا و تخریب‌گر پوشانده است. ۴) توجه داشته باشید اگرچه همه یاخته‌های بافت پوششی در گیاه جوان زنده هستند، اما بافت زمینه‌ای دارای یاخته‌های واجد دیواره پسین چوبی‌شده است که پروتوپلاست خود را از دست داده و مرده‌اند؛ مانند فیبر و اسکلتیید. یاخته‌های مرده فاقد پلاسمودسم می‌باشند. البته واضح است در صورتی که یاخته زنده باشد، واجد پلاسمودسم‌های فراوانی در محل لان‌های خود است.

۲۷ ۱ منظور صورت سؤال، یاخته‌های کلانشیمی و فیبرها هستند. هر دو نوع یاخته در استحکام گیاه نقش مهمی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) این گزینه فقط در رابطه با یاخته‌های کلانشیمی صحیح است. ۳) یاخته‌های کلانشیمی فاقد دیواره پسین چوبی‌شده هستند. ۴) فیبرها مرده‌اند و فاقد پلاسمودسم می‌باشند.

۲۸ ۳ منظور صورت سؤال، بافت پارانشیمی است. یاخته‌های این بافت علاوه بر ترمیم و ذخیره مواد، در سامانه بافت آوندی نیز قرار می‌گیرند، هم‌چنین در پیراپوست نیز می‌توان یاخته پارانشیمی را یافت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید فقط یک نوع پلی‌ساکراید رشته‌ای (سلولز) در دیواره یاخته‌ای دیده می‌شود، نه انواعی. ۲) فضای بین یاخته‌ای در این بافت می‌تواند کم یا زیاد (مثلاً پارانشیم هوادار) باشد، در حالی که مرستم‌های این فضا کم است. ۴) گروه گیاهان تک‌لپه‌ای، مرستم پسین ندارند. این گیاهان در مرکز ساقه، بافت زمینه‌ای (دارای بافت پارانشیم) ندارند.

۲۹ ۴ باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن همزیست با ریشه گیاه مانند ریزوبیوم‌ها، می‌توانند یون آمونیوم را مستقیماً در ریشه گیاه تولید کنند و به جای آن مواد آلی را از گیاه دریافت کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن که همزیست با گیاهان نیستند، آمونیوم را به مقدار زیاد و قابل توجه (نه کم) دفع می‌کنند و سپس آمونیوم در اختیار گیاه قرار می‌گیرد. ۲) لیپیدها فاقد نیتروژن هستند و از تجزیه آن‌ها آمونیوم تولید نمی‌شود. ۳) آنزیم تبدیل‌کننده نترات به آمونیوم در ریشه گیاه، در محل قرارگیری تارهای کشنده یافت می‌شود.

۳۰ ۲ هیچ‌کدام از موارد صحیح نیستند.

بررسی موارد:

الف و ب) گیاهان می‌توانند برخی مواد مورد نیاز خود را از باکتری‌ها، قارچ‌ها و از طریق شکار برخی حشرات و جانوران به دست آورند. دقت کنید جانورانی که شکار می‌شوند با گیاه همزیستی ندارند و ممکن است از مواد مغذی تولیدی گیاه استفاده نکنند.

ج) سیانوباکتری‌ها که در تأمین برخی نیازهای تغذیه گیاهان نقش دارند، می‌توانند فتوسنتز کنند و برخی مواد مورد نیاز خود را از طریق نور بسازند. د) باکتری‌ها تک‌یاخته‌ای هستند و استفاده از لفظ «یاخته‌ها» برای آنان صحیح نیست.

۳۱ ۴ منظور صورت سؤال، باکتری‌های ریزوبیوم و سیانوباکتری‌ها هستند. همان‌طور که می‌دانید، همه یاخته‌های زنده می‌توانند فرایندهای مربوط به تنفس هوازی را انجام دهند. در جریان این فرایندها، گروهی از مواد آلی به مواد معدنی تبدیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) منظور از این گزینه، فرایند فتوسنتز است. دقت کنید که سیانوباکتری‌ها می‌توانند برخلاف ریزوبیوم، به تثبیت کربن و فتوسنتز اقدام کنند. ۲) ریشه و ساقه، یاخته مرستمی دارند. دقت کنید که بعضی از سیانوباکتری‌ها، در دمیرگ گیاهان ساکن شده‌اند. این بخش از گیاهان، فاقد یاخته مرستمی است. ۳) منظور از این گزینه نیز فتوسنتز است، بنابراین در خصوص ریزوبیوم صادق نیست.

۳۵ اگر ریشه، ساقه و برگ را در نهان‌دانگان برش دهیم، سه بخش در آن‌ها قابل تشخیص است؛ به هر یک از این بخش‌ها سامانه بافتی می‌گویند؛ زیرا هر سامانه از بافت‌ها و یاخته‌های گوناگونی تشکیل شده است؛ بنابراین پیکر گیاهان نهان‌دانه (گل‌دار) از سه سامانه بافتی به نام‌های پوششی، زمینه‌ای و آوندی تشکیل می‌شود. هر سامانه بافتی، عملکرد خاصی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هم بافت پوششی روپوست (یاخته‌های نگهبان روزنه) و هم سامانه بافت زمینه‌ای (یاخته‌های پارانشیمی) دارای سبزیسه و تیلوکوئید هستند. فقط بافت پوششی روپوست همانند پوست جانوران عمل می‌کند.
(۲) پیراپوست در درختان با داشتن چندین لایه‌ای از یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای مرده سبب کاهش تبخیر آب اندام‌های هوایی مسن می‌شود.
(۴) در فاصله بین یاخته‌های روپوست یا پریدرم و آوندهای چوبی، یاخته‌های پارانشیم پوست نیز حضور دارند که ممکن است یاخته‌های آن، فضای بین یاخته‌ای زیادی داشته باشند. دقت کنید که هم یاخته‌های روپوست، می‌توانند ماده لیپیدی پوست را ترشح کنند و هم یاخته‌های پریدرم ماده لیپیدی سوپرین را ترشح می‌کنند.

۳۶ یاخته‌های سازنده سامانه بافت زمینه‌ای، یاخته‌های پارانشیمی، کلاتشیمی و اسکلرانشیمی هستند. طبق متن کتاب درسی، دیواره نخستین ضخیم فقط مربوط به یاخته‌های کلاتشیمی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل ۱۴ و ۱۵ صفحه‌های ۸۷ و ۸۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های پارانشیمی و کلاتشیمی در سیتوپلاسم خود واکوئول درشت دارند.
(۲) یاخته‌های کلاتشیمی و اسکلرانشیمی باعث ایجاد استحکام در اندام گیاهی می‌شوند. پارانشیم هم حین تورژسانس نقش استحکامی دارد.
(۳) یاخته‌های پارانشیمی و کلاتشیمی دیواره نفوذپذیر به آب دارند.

۳۷ منظور صورت سؤال، کامبیوم آوندساز است که با تشکیل بافت آوند چوب پسین در تشکیل ضخیم‌ترین بخش تنه درخت انجیر معابد نقش دارد. موارد «ب» و «ج» درست می‌باشند.

بررسی موارد:

(الف) دقت داشته باشید که کامبیوم آوندساز در استوانه مرکزی، بین آوندهای چوب و آبکش نخستین تشکیل می‌شود که خارج از سامانه بافت پوششی گیاه است؛ هم‌چنین کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز نیز در ابتدا در زیر روپوست تشکیل می‌شود؛ پس در ابتدای تشکیل در زیر سامانه بافت پوششی تشکیل می‌شود و سپس با تشکیل پیراپوست عملاً در ساختار سامانه بافت پوششی قرار می‌گیرد.
(ب) کامبیوم‌های آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز هر دو از یاخته‌های مریستمی تشکیل شده‌اند که یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک هستند. این یاخته‌ها یک هسته گرد و سیتوپلاسم اندک درون خود دارند.
(ج) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت داخل یاخته‌های پارانشیمی (واجد دیواره نازک) می‌سازد و کامبیوم آوندساز نیز بافت‌های آوندی را می‌سازد که در ساختار آن‌ها یاخته‌های پارانشیمی دیده می‌شود، هم‌چنین توجه کنید که در پی رشد کامبیوم‌های درخت، بافت‌های نخستین (بافت روپوست و بافت‌های آوندی نخستین) به تدریج تحلیل می‌روند.

۳۲ فقط مورد «الف» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

کود دارای شباهت زیاد به نیازهای جانداران ← کود آلی
کودی که همراه با کود شیمیایی به خاک افزوده می‌شود ← کود زیستی (بیولوژیک)

کود شامل عناصر معدنی که به راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرند ← کود شیمیایی

کودهای فاقد معایب انواع دیگر کودها ← کود زیستی

بررسی موارد:

(الف) مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی می‌تواند آسیب‌های زیادی به خاک و محیط زیست وارد و بافت خاک را تخریب کند. حضور این کودها در آب‌ها باعث رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبی می‌شود.
(ب) استفاده از کودهای زیستی بسیار ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر است.
(ج) این مورد از مزایای کودهای آلی است، نه از معایب.
(د) احتمال آلوده بودن به عوامل بیماری‌زا مربوط به کودهای آلی است، نه کودهای زیستی.

۳۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) در اندام‌های هوایی جوان (نه هر اندامی) پوستک دیده می‌شود. پوستک در بعضی گیاهان ضخیم است. این ساختار منجر به حفظ گیاه در برابر سرما و نیز نیش حشرات می‌شود. در اندام‌های مسن پیراپوست این کار را انجام می‌دهد.
(۲) سامانه پوششی معمولاً از یک لایه تشکیل شده است. برای مثال روپوست در گیاه خرزهره چندلایه است. هم‌چنین معمولاً زیر روپوست یاخته‌های کلاتشیم قرار دارند. مثلاً در برگ، زیر یاخته‌های روپوست می‌توان بافت پارانشیم اسفنجی یا نرده‌ای را مشاهده کرد.
(۳) وظیفه بافت پوششی کاهش تبخیر آب است نه جلوگیری از آن. هم‌چنین پوستک، عدسک و روزه‌ها به ترقق کمک می‌کنند؛ پس عملی مشابه یک‌دیگر دارند.
(۴) یاخته‌های ترشحی نوعی یاخته روپوستی تمایز یافته در بعضی گیاهان است که به ترشح مواد مختلف می‌پردازند، مثلاً مواد چسبناک و ...

۳۴ ساقه گیاهان دولپه، دارای دستجات آوندی بر روی یک دایره می‌باشد و ساقه در گیاهان تک‌لپه، دارای دستجات آوندی بر روی دوایر متحدالمرکز می‌باشد. گیاهان دولپه، براساس رشد نخستین یا پسینی که دارند، می‌توانند دارای روپوست و یا پیراپوست به عنوان بافت پوششی خود باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ریشه گیاهان دولپه نسبت به تک‌لپه، روپوست نازک‌تری مشاهده می‌شود.
(۲) در وسط ریشه گیاهان تک‌لپه، بافت زمینه‌ای مشاهده می‌شود که بیشتر از جنس بافت پارانشیم است. دقت کنید که بافت پارانشیم ویژگی استحکام‌دهی ندارد و داشتن استحکام و انعطاف‌پذیری از ویژگی‌های بافت کلاتشیم است، که بیشتر در پوست ساقه دیده می‌شود.
(۴) توجه داشته باشید که گیاهان تک‌لپه، هرگز رشد پسین و مریستم پسین تشکیل نمی‌دهند، بنابراین هرگز پیراپوستی نخواهند داشت و عدسک نیز ندارند.
نکته: عدسک ساختاری است که در پیراپوست ساقه‌های مسن درختان دولپه‌ای تشکیل می‌شود.

ب) طبق متن کتاب درسی، ساختار دوتایی مقابل هم و تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشته مربوط به مولکول دنا می‌باشد و دربارهٔ همهٔ مولکول‌های رنا صادق نمی‌باشد.

ج) مولکول‌های دنا و رنا هر دو نوعی مولکول مرتبط با ژن هستند و اطلاعات وراثتی را درون ژن‌های خود ذخیره کرده‌اند و از واحدهای سه‌بخشی (نوکلئوتید) ساخته شده‌اند.

د) این مورد تنها دربارهٔ دنا صادق است و دربارهٔ مولکول رنا صادق نمی‌باشد.

۴۹ ۴ در یوکاریوت‌ها دنا در هر فام‌تن خطی است. در این جانداران به دلیل مقدار زیاد دنا در هر فام‌تن، قطعاً دارای دنا بی با بیش از یک نقطهٔ آغاز همانندسازی است.

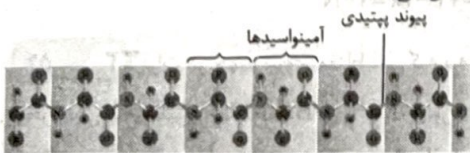
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که هیستون‌ها باعث ایجاد پیچ و تاب در فامینه می‌شوند، نه مارپیچ در دنا.

۲) این خصوصیت مربوط به یوکاریوت‌ها است. در یوکاریوت‌ها نیز می‌توان دنا ی حلقوی مشاهده کرد. در دنا ی حلقوی، تعداد نوکلئوتیدها و پیوندهای فسفو دی‌استر با یک‌دیگر برابر است.

۳) در بعضی پروکاریوت‌ها نیز ممکن است بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا مشاهده شود. می‌دانیم که در همانندسازی دوجتهی دنا ی حلقوی، هلیکازهای یک جایگاه آغاز، ابتدا از هم دور و سپس به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند.

۵۰ ۲ با توجه به شکل، در ساختار اول پروتئین‌ها، پیوندهای اشتراکی (پپتیدی) بین آمینواسیدهایی با جهت‌گیری متفاوت تشکیل می‌شود. به این صورت که در آمینواسید اول گروه R، پایین و اکسیژن، بالا قرار دارد و در آمینواسید دوم برعکس می‌باشد.

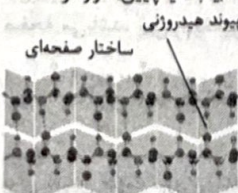


بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل، پیوندهای هیدروژنی ساختار سوم، می‌تواند خارج از صفحات و مارپیچ‌ها نیز تشکیل شود (به نقطه‌چین‌ها در محل خمیدگی که نشان‌دهندهٔ پیوندهای هیدروژنی هستند دقت کنید).



۳) با توجه به شکل، پیوند هیدروژنی در ساختار صفحه‌ای بین آمینواسیدهایی با جهت‌گیری یکسان تشکیل می‌شود. دقت کنید که دو آمینواسیدی که با هم پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند، گروه‌های R در یک جهت (یا بالا یا پایین) قرار گرفته‌اند.



۴) در ساختار مارپیچ گروه‌های R آمینواسیدها در خارج قرار می‌گیرند و از هم

۴۵ ۱ در ساختار سوم، بیش از دو نوع پیوند (اشتراکی، هیدروژنی و یونی) برای اولین بار دیده می‌شود. در ساختار قبلی آن (ساختار دوم)، بین بخش‌هایی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود. این پیوندها منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها هستند که به چند صورت دیده می‌شوند. دو نمونهٔ معروف آن‌ها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای است. در واقع در ساختار اول، رشتهٔ پلی‌پپتیدی تشکیل می‌شود و در ساختار دوم شروع به پیچ خوردگی می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ساختار چهارم (نه سوم) هنگامی شکل می‌گیرد که دو یا چند زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی در کنار هم قرار گیرند.

۳) تثبیت ساختار پروتئین‌ها در ساختار سوم صورت می‌گیرد، نه ساختار دوم. ۴) این گزینه متن کتاب درسی در خصوص ساختار اول پروتئین‌هاست نه ساختار سوم.

۴۶ ۲ در طرح همانندسازی حفاظتی، در هیچ نسلی هیچ دنا بی با چگالی متوسط در میانهٔ لوله نباید تشکیل شود. یا هر دو رشتهٔ جدید در بالای لوله، یا هر دو رشتهٔ قدیمی در پایین لوله باید تشکیل شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) چرخهٔ پخته‌ای ویژهٔ یوکاریوت‌هاست، نه پروکاریوت‌ها. ۲) پس از چهار نسل همانندسازی، یک نوار ضخیم در بالا (حاوی ۱۴ مولکول دنا) و یک نوار نازک در میانهٔ لوله (حاوی ۲ مولکول دنا) تشکیل می‌شود. ۳) در طرح همانندسازی غیرحفاظتی، همواره فقط یک نوار در میانهٔ لوله باید تشکیل شود. در آزمایش سوم، تشکیل نوار در بالای لوله، باعث رد طرح همانندسازی غیرحفاظتی شد.

۴۷ ۳ در مرحلهٔ سوم آزمایش ایوری که به همگان ثابت شد که دنا همان مادهٔ وراثتی است، فقط در محیط کشتی انتقال صفت رخ نداد که عصارهٔ فاقد نوکلئیک اسید دریافت کرده بود و در سه محیط کشت دیگر که آنزیم تخریب‌کنندهٔ دنا اضافه نشده بود، تغییر شکل باکتری‌های بدون پوشینه به پوشینه‌دار رخ داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عدم ماهیت پروتئینی مادهٔ وراثتی، نتیجهٔ آزمایش اول ایوری به حساب می‌آید، نه هدف از انجام آن. ۲) گرفتیت در آزمایش سوم خود نتیجه گرفت که پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست، نه این‌که نقشی در بیماری‌زایی ندارد. ۳) گرفتیت در آزمایشات خود به دنبال کشف واکسنی برای بیماری آنفلوانزا بود، نه پی بردن به ماهیت مادهٔ وراثتی.

۴۸ ۱ فقط مورد «ج» درست است. منظور صورت سؤال برخی مولکول‌های رنا و همهٔ دناها می‌باشد. مطابق شکل ۴ صفحهٔ ۵ کتاب زیست‌شناسی (۳)، مولکول‌های رنا می‌توانند ساختار مارپیچی داشته باشند.

بررسی موارد:

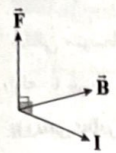
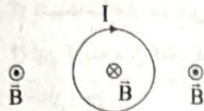
الف) دقت کنید این مورد تنها دربارهٔ دناهای حلقوی صادق است و دربارهٔ دناهای خطی صادق نیست. دناهای خطی در انتهای هر رشتهٔ دنا، به

۵۶ ۳ ابتدا اندازه نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی به ذره باردار متحرک وارد می‌شود را محاسبه کرده و بعد با استفاده از قانون دوم نیوتون شتاب ذره را به دست می‌آوریم، بنابراین:

$$\begin{cases} F = |q|vB\sin\theta \\ F = ma \end{cases} \Rightarrow ma = |q|vB\sin\theta \Rightarrow a = \frac{|q|vB\sin\theta}{m}$$

$$\frac{\theta = 90^\circ}{\sin 90^\circ = 1} \rightarrow a = \frac{40 \times 10^{-6} \times 2000 \times 5 \times 10^{-3}}{100 \times 10^{-6}} \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

۵۷ ۳ جهت جریان، هم جهت با حرکت فرضی بارهای مثبت و مخالف جهت حرکت الکترون است، پس جریان در حلقه ساعتگرد است، پس طبق قاعده دست راست داریم:



۵۸ ۳ زاویه میان راستای میدان مغناطیسی و سیم حامل جریان، هر مقداری می‌تواند داشته باشد، ولی نیرو همواره بر میدان مغناطیسی و راستای سیم حامل جریان، عمود است.

۵۹ ۲ پس از بستن کلید K، ترازو عدد کم‌تری را نشان می‌دهد، بنابراین از طرف سیم حامل جریان به مجموعه آهنربا به سمت بالا نیروی $\vec{F}$ وارد می‌شود و اندازه این نیرو برابر با اختلاف وزنی می‌باشد که ترازو در حالت اول و دوم نشان می‌دهد، بنابراین:

$$F = W_1 - W_2 = 10 - 8 = 2N$$

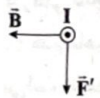
واکنش این نیرو به سمت پایین از طرف میدان مغناطیسی به سیم وارد می‌شود. اگر این واکنش را با F' نشان دهیم، داریم:

$$|F'| = |F| = 2N$$

$$F' = I\ell B \sin\alpha$$

$$\frac{F' = 2N, I = 20A}{\alpha = 90^\circ, \ell = 0.1m} \rightarrow 2 = 20 \times 0.1 \times B \times \sin 90^\circ \Rightarrow B = 1T$$

با استفاده از قاعده دست راست، جهت جریان به صورت زیر به دست می‌آید:



بنابراین جریان از A به B است.

۶۰ ۱ ابتدا تعداد دورهای سیملوله را به دست می‌آوریم:

$$N = \frac{L}{\pi r} \quad L = 72m, r = 0.2m \rightarrow N = \frac{72}{2 \times 3.14 \times 0.2} \Rightarrow N = 600$$

شدت جریان عبوری از سیملوله برابر است با:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} = \frac{12}{3 + 1} = 3A$$

و در نهایت بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \Rightarrow B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 600 \times 3}{0.6} = 36 \times 10^{-4} T$$

$$\Rightarrow B = 3.6mT$$

فیزیک



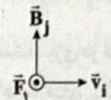
۵۱ ۴ جهت میدان مغناطیسی درون یک آهنربا خلاف جهت میدان مغناطیسی در خارج آهنربا است، بنابراین جهت میدان مغناطیسی درون کره زمین خلاف جهت میدان مغناطیسی در خارج آن است. قطب شمال مغناطیسی (N) زمین در جنوب جغرافیایی آن قرار دارد، بنابراین در خارج کره زمین جهت میدان مغناطیسی به سمت شمال جغرافیایی و درون آن به سمت جنوب جغرافیایی (قطب جنوب) می‌باشد.

۵۲ ۴ هنگامی که قطب‌های همنام در مجاورت هم قرار می‌گیرند، خطوط هم را می‌رانند؛ بنابراین خطوط میدان به شکل گزینۀ (۴) در می‌آیند.

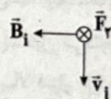
۵۳ ۴ با توجه به رابطه بزرگی نیروی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی یکنواخت داریم:

$$F = |q|vB\sin\theta \Rightarrow$$

$$F_1 = |q|v_1 B_j \sin 90^\circ = 2 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^5 \times 3 \times 10^{-2} \times 1 = 18N$$

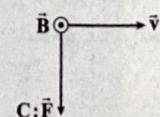
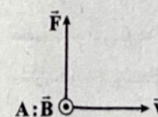


$$F_2 = |q|v_2 B_i \sin 90^\circ = 2 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-2} = 32N$$

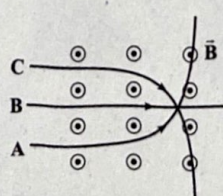


$$\Rightarrow F_T = F_2 - F_1 = 32 - 18 = 14N$$

۵۴ ۳ ذرات در جهت نیروی مغناطیسی که به آن‌ها وارد می‌شود، منحرف می‌شوند. طبق رابطه $F = |q|vB\sin\theta$ چون بار الکتریکی ذره B صفر است، پس نیرویی به آن وارد نمی‌شود و بدون انحراف از میدان عبور می‌کند. جهت نیروی وارد بر ذرات A و C را به کمک قاعده دست راست تعیین می‌کنیم:



همان‌طور که مشاهده می‌کنیم ذره A به سمت بالا و ذره C به سمت پایین منحرف می‌شود:



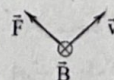
۵۵ ۱ بردار سرعت پروتون منطبق بر صفحه است و میدان عمود بر

صفحه می‌باشد، پس زاویه بین $\vec{B}$ و $\vec{v}$ برابر با 90° است:

$$F = |q|vB\sin\theta \Rightarrow F = 1.6 \times 10^{-19} \times 10 \times 500 \times 10^{-4} \times \sin 90^\circ$$

$$\Rightarrow F = 8 \times 10^{-20} N$$

برای تعیین جهت نیرو از قاعده دست راست استفاده می‌کنیم:



با توضیحات بالا مشخص است که تنها گزینه‌های (۱) و (۳) مواد فرومغناطیسی را در حضور میدان مغناطیسی خارجی نمایش می‌دهند و واضح است که در گزینه (۱) میدان مغناطیسی، ضعیف است و در گزینه (۳) میدان مغناطیسی، قوی می‌باشد.

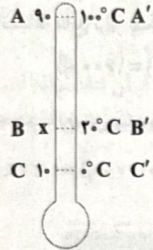
۶۶ ۴ طبق متن کتاب درسی، هر مشخصه قابل اندازه‌گیری که با دما تغییر کند، کمیت دماسنجی نامیده می‌شود.

۶۷ ۳ طبق اطلاعات داده‌شده در سؤال و رابطه بین مقیاس‌های فارنهایت و سلسیوس داریم:

$$F_y = F_1 + \frac{5}{9} F_1 \Rightarrow F_y = \frac{150}{9} F_1$$

$$\frac{F = \frac{9}{5} \theta + 32}{\theta_y = 3\theta_1} \Rightarrow \frac{9}{5} (3\theta_1) + 32 = \frac{150}{9} (\frac{9}{5} \theta_1 + 32) \Rightarrow \theta_1 = 6^\circ \text{C}$$

۶۸ ۳ برای پاسخ به این سؤال فرض می‌کنیم که یک دماسنج به دو شیوه تقسیم‌بندی شده است:



$$\frac{BC}{AC} = \frac{B'C'}{A'C'} \Rightarrow \frac{x-10}{90-10} = \frac{20-0}{100-0}$$

$$\Rightarrow \frac{x-10}{80} = \frac{20}{100} \Rightarrow x-10=16 \Rightarrow x=26$$

۶۹ ۲

$$\begin{cases} Q = Pt \\ Q = mc\Delta\theta \end{cases} \Rightarrow Pt = mc\Delta\theta \Rightarrow c_{\text{فلز}} = \frac{Pt}{m\Delta\theta}$$

$$\Rightarrow c_{\text{فلز}} = \frac{100 \times 55}{0.5 \times 20} = \frac{5500}{10} = 550 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$$

چون بخشی از گرمای گرمکن تلف می‌شود، بنابراین مقدار به دست آمده از مقدار واقعی کمی بیشتر است.

۷۰ ۴ آب در دمای 4°C حجمش کمینه است و در نتیجه طبق رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ ، چگالی آن بیشینه است، پس چگالی آب از صفر درجه سلسیوس تا 4°C افزایش می‌یابد و از 4°C به بالا کاهش پیدا می‌کند.

۷۱ ۴ با توجه به رابطه انبساط طولی برای افزایش شعاع کره داریم:

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta \theta \Rightarrow 2 \times 10^{-1} = 10 \times \alpha \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \alpha \Delta \theta = \frac{2}{100} (*)$$

با توجه به رابطه تغییرات چگالی برحسب افزایش دما داریم:

$$\rho_y = \rho_1 (1 - \beta \Delta \theta) \Rightarrow \Delta \rho = -\rho_1 \beta \Delta \theta$$

$$\frac{\beta = 3\alpha}{\Delta \rho = -\rho_1 3\alpha \Delta \theta}$$

$$\xrightarrow{(*)} \Delta \rho = -\rho_1 \times 3 \times \frac{2}{100} \Rightarrow \Delta \rho = -\frac{6}{100} \rho_1$$

بنابراین درصد تغییرات چگالی کره برابر است با:

$$\frac{\Delta \rho}{\rho_1} \times 100 = -\frac{6}{100} \times 100 = -6\%$$

بنابراین چگالی کره ۶ درصد کاهش می‌یابد.

۶۱ ۱ ابتدا به کمک رابطه $B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I$ بزرگی میدان مغناطیسی را روی محور اصلی هر یک از سیم‌لوله‌ها به طور جداگانه محاسبه می‌کنیم:

$$B_A = \mu_0 \frac{N_A}{\ell_A} I_A = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{200}{1} \times 10 = 4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times 10^3$$

$$\Rightarrow B_A = 8\pi \times 10^{-4} \text{ T} = 8\pi \text{ G}$$

$$B_B = \mu_0 \frac{N_B}{\ell_B} I_B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{250}{1} \times 4 = 4\pi \times 10^{-7} \times 10^3$$

$$\Rightarrow B_B = 4\pi \times 10^{-4} \text{ T} = 4\pi \text{ G}$$

به کمک قاعده دست راست، جهت میدان سیم‌لوله‌ها را تعیین می‌کنیم. با توجه به جهت جریان‌ها جهت میدان سیم‌لوله‌های A و B به ترتیب به سمت راست و چپ می‌باشد. چون شدت میدان سیم‌لوله A بیشتر است، بنابراین میدان مغناطیسی برآیند نیز هم‌جهت با میدان سیم‌لوله A یعنی به سمت راست می‌باشد، بنابراین بزرگی برآیند میدان‌های مغناطیسی برابر است با:

$$B_T = B_A - B_B = 8\pi - 4\pi = 4\pi \text{ G}$$

۶۲ ۴ از رابطه سیم‌لوله تعداد دورهای آن را محاسبه می‌کنیم:

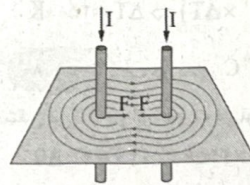
$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} \Rightarrow \frac{2}{4 \times 10^{-2}} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times N \times 4}{0.4}$$

$$\Rightarrow N = \frac{0.4 \times 2 / 4 \times 10^{-2}}{4\pi \times 10^{-7} \times 4} \Rightarrow N = \frac{6000}{\pi}$$

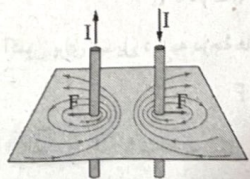
چون سیم‌لوله آرمانی است، طول سیم برابر است با:

$$N = \frac{L}{2\pi r} \Rightarrow L = N(2\pi r) \Rightarrow L = \frac{6000}{\pi} \times 2\pi \times 0.02 \Rightarrow L = 240 \text{ m}$$

۶۳ ۱ اگر جریان‌ها هم‌جهت باشند:



اگر جریان‌ها خلاف جهت هم باشند:



پس گزینه (۱) درست است.

۶۴ ۲ به جز عبارت «الف» بقیه عبارت‌ها صحیح هستند. مس یک ماده دیامغناطیسی است، در حالی که برای ساخت آهن‌ربای موقت از مواد فرومغناطیسی نرم مانند آهن استفاده می‌شود.

۶۵ ۱ مواد فرومغناطیسی را می‌توان با قرار دادن در یک میدان مغناطیسی آهن‌ربا کرد. اثر میدان مغناطیسی خارجی بر حوزه‌های مغناطیسی باعث می‌شود که دوقطبی‌های مغناطیسی هر حوزه تحت تأثیر میدان مغناطیسی قرار گیرند و جهت آن‌ها به جهت میدان خارجی متمایل شود. به این ترتیب، حوزه‌هایی که نسبت به میدان همسو هستند، رشد می‌کنند و حجم‌شان زیاد می‌شود. از سوی دیگر حجم حوزه‌هایی که سمت‌گیری آن‌ها در راستای میدان نیست، کم می‌شود.

حال باید ببینیم گرفتن $66/8 \text{ kJ}$ گرما از آب $^{\circ}\text{C}$ سبب انجماد چند گرم آب می‌شود، در نتیجه داریم:

$$|Q_p| = m L_F \Rightarrow 66/8 \times 1000 = m \times 334000$$

$$\Rightarrow m = \frac{668000}{334000} = 2 \text{ kg} = 2000 \text{ g}$$

$$\frac{200}{800} \times 100 = 25$$

بنابراین:

۷۸ با توجه به گرمای مبادله شده می‌توان جرم یخ ذوب شده را

حساب کرد:

$$m L_V + mc \Delta T = m' L_F$$

$$\Rightarrow 0/2 \times 223 \times 10^5 + 0/2 \times 4200 \times 100 = m' \times 3/4 \times 10^5$$

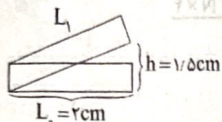
$$\Rightarrow 4/6 \times 10^5 + 8/4 \times 10^4 = m' \times 3/4 \times 10^5$$

$$\Rightarrow 5/44 \times 10^5 = m' \times 3/4 \times 10^5 \Rightarrow m' = 1/6 \text{ kg}$$

در این صورت جرم آب موجود در گرماسنج برابر است با:

$$m_T = 1600 + 200 = 1800 \text{ g}$$

۷۹ ابتدا شکل حالت جدید را برای یکی از میله‌ها رسم می‌کنیم.



با توجه به قضیه فیثاغورس می‌توانیم طول جدید میله را به دست آوریم:

$$L_1 = \sqrt{L^2 + h^2} = \sqrt{2^2 + 1/5^2} = 2/5 \text{ cm}$$

رابطه انبساط طولی را نوشته و تغییرات دما را محاسبه می‌کنیم:

$$L_1 = L_2 (1 + \alpha \Delta T) \Rightarrow 2/5 = 2 (1 + 10^{-4} \Delta T) \Rightarrow \Delta T = 2500 \text{ K}$$

۸۰ آب در دمای 100°C با گرفتن گرما از مس، شروع به بخار

شدن می‌کند. در این صورت می‌توان نوشت:

$$Q_V = Q_{\text{مس}} \Rightarrow m L_V = mc \Delta \theta \Rightarrow 10 \times 2256 = 564 \times 0/4 \times \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \Delta \theta = 100^{\circ}\text{C} \Rightarrow \theta_p - \theta = -100 \Rightarrow \theta = 200^{\circ}\text{C}$$

اکنون برای تبدیل دما به درجه فارنهایت می‌توان نوشت:

$$F = 1/8 \theta + 32 = 1/8 \times 200 + 32 = 392^{\circ}\text{F}$$

۸۱ با توجه به شکل زیر می‌بینیم که آونگ بر روی یک دایره به

شعاعی برابر با طول آونگ حرکت می‌کند. در جابه‌جایی از نقطه A تا نقطه B

آونگ کمان 120° را طی کرده است، یعنی مسافت طی شده توسط آونگ بر

روی محیط دایره برابر با ثلث محیط دایره است، بنابراین:



(محیط): $\frac{1}{3}$ مسافت طی شده

$$\Rightarrow 10 = \frac{1}{3} (2\pi r) = \frac{1}{3} (2 \times \pi \times r)$$

$$\Rightarrow 2r = 10 \Rightarrow r = 5 \text{ cm}$$

۷۲ طبق رابطه $\Delta V = V_1 \alpha \Delta \theta$ ، اندازه تغییر حجم با حجم

اولیه نیز متناسب است، بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

$$\Delta V = V_p - V_1$$

$$\Rightarrow \Delta V = V_1 \alpha \theta$$

$$\Delta V' = V_p' - V_1$$

$$\Rightarrow \Delta V' = V_1 \alpha (-\theta) \Rightarrow |\Delta V'| = V_1 \alpha \theta$$

چون $V_p > V_1$ است، بنابراین قدرمطلق تغییرات حجم در حالت دوم، بزرگ‌تر از

قدرمطلق تغییرات حجم در حالت اول است و این نشان می‌دهد که میزان کاهش

حجم در حالت دوم، بیشتر از افزایش حجم در حالت اول است، بنابراین: $V_p < V_1$

۷۳ انبساط ظرف برابر است با:

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = V_1 \alpha \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \Delta V_{\text{ظرف}} = 400 \times 3 \times 9 \times 10^{-6} \times (60 - 20) = 4/32 \times 10^{-1} \text{ cm}^3$$

انبساط مایع برابر است با:

$$\Delta V_{\text{مایع}} = V_p \beta \Delta \theta \Rightarrow \Delta V_{\text{مایع}} = 400 \times \beta \times (60 - 20) = 16000 \beta$$

حجم مایع سرریز شده برابر است با:

$$\Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} = 16000 \beta - 4/32 \times 10^{-1} = 0/8 \Rightarrow 16000 \beta = 1/232$$

$$\Rightarrow \beta = \frac{1/232}{16000} = 7/7 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$

۷۴ جمع جبری گرمای مبادله شده باید صفر باشد، بنابراین:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) = 0$$

$$\Rightarrow m_1 (20 - 8) + m_2 (20 - 80) = 0 \Rightarrow 12 m_1 - 60 m_2 = 0$$

$$\Rightarrow 12 m_1 = 60 m_2 \Rightarrow m_1 = 5 m_2$$

از طرف دیگر: $m_1 + m_2 = 102 \Rightarrow 5 m_2 + m_2 = 102 \Rightarrow 6 m_2 = 102$

$$\Rightarrow m_2 = 17 \text{ g} \Rightarrow m_1 = 85 \text{ g}$$

۷۵ مقدار گرمای لازم برای آن‌که آب موردنظر به دمای 100°C

تبدیل شود برابر است با:

$$Q = mc \Delta \theta \Rightarrow Q = 2 \times 4200 \times (100 - 20) = 672000 \text{ J}$$

۲۰٪ اتلاف انرژی داریم، یعنی بازده کتری برقی 80% درصد است، در نتیجه داریم:

$$\frac{Q_{\text{فقد}}}{Q_{\text{کل}}} \times 100 = 20 \Rightarrow 80 = \frac{672000}{Q_{\text{کل}}} \times 100$$

$$\Rightarrow Q_{\text{کل}} = 840000 \text{ J}$$

با توجه به رابطه توان داریم:

$$Q_{\text{کل}} = P \Delta t \Rightarrow 840000 = 800 \times \Delta t = 1050 \text{ s} = 17/5 \text{ min}$$

۷۶ گرمای نهان تبخیر آب (L_V) با افزایش دمای آب، کاهش

می‌یابد.

۷۷ ابتدا مقدار گرمایی که 800 g آب 10°C باید از دست بدهد تا

به آب $^{\circ}\text{C}$ تبدیل شود را به دست می‌آوریم.

$$|Q_1| = |mc \Delta \theta| = 0/8 \times 4200 \times (0 - 10) = 33600 \text{ J} = 33/6 \text{ kJ}$$

$$100/4 - 33/6 = 66/8 \text{ kJ}$$

بنابراین:

۸۶ ۴ اگر سرعت متوسط متحرکی در یک بازه زمانی صفر باشد، لحظه توقف متحرک، وسط این بازه زمانی قرار می‌گیرد، بنابراین لحظه توقف متحرک برابر است با:

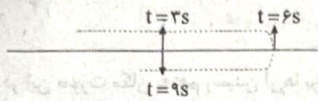
$$\begin{cases} x = t^2 - 6t + 8 \\ x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \end{cases} \Rightarrow v = -6 \frac{m}{s}, a = 2 \frac{m}{s^2}$$

بنابراین:

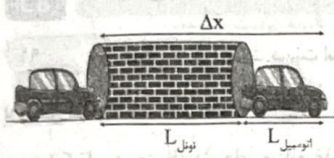
$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 2t - 6 \xrightarrow{v=0} 2t - 6 = 0 \Rightarrow t = 3s$$

در بین بازه‌های زمانی داده شده، در گزینه‌ها، لحظه $t = 3s$ در وسط بازه زمانی ۶ ثانیه اول حرکت قرار دارد.

۸۷ ۲ به دلیل این که جابه‌جایی متحرک در این بازه زمانی، صفر است، یعنی مکان متحرک در لحظه‌های $t_1 = 3s$ و $t_2 = 9s$ یکسان است، بنابراین در لحظه $t = 6s$ متحرک تغییر جهت داده است.



قبل از لحظه $t = 6s$ حرکت متحرک کندشونده و بعد از آن تندشونده است، بنابراین در دو ثانیه دوم حرکت، یعنی از لحظه $t = 3s$ تا لحظه $t = 9s$ ثانیه حرکت متحرک پیوسته کندشونده است.



۸۸ ۲ برای این که اتومبیل به طور کامل از تونل خارج شود، باید مسافتی برابر با مجموع طول خود و طول تونل را طی کند، در نتیجه داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow L_{\text{تونل}} + L_{\text{اتومبیل}} = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$$

$$\Rightarrow 5 + L_{\text{تونل}} = \frac{1}{2} \times 2 \times (10)^2 + (20 \times 10) \Rightarrow L_{\text{تونل}} = 295m$$

۸۹ ۴ برای به دست آوردن مکان متحرک در لحظه $t = 2s$ ابتدا باید معادله مکان - زمان متحرک را تعیین کنیم. با توجه به نمودار سؤال، متحرک در لحظه $t = 0$ در مکان $x = 20m$ قرار دارد و هم‌چنین سرعت متحرک در لحظه $t = 4s$ صفر (شیب خط مماس بر نمودار در این لحظه، صفر است) و مکان آن در این لحظه برابر $x = 8m$ می‌باشد، بنابراین سرعت اولیه این متحرک برابر است با:

$$\Delta x = \frac{v + v_0}{2} \Delta t \Rightarrow \frac{\Delta x = 8 - 20 = -12m}{\Delta t = 4 - 0 = 4s} \rightarrow -12 = \frac{v + v_0}{2} \times 4$$

$$\Rightarrow v_0 = -6 \frac{m}{s}$$

از معادله سرعت - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{v=0, t=4s} 0 = (a \times 4) - 6 \Rightarrow a = \frac{3}{2} \frac{m}{s^2}$$

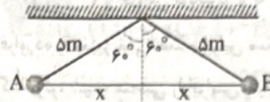
بنابراین معادله مکان - زمان متحرک برابر است با:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times t^2 - 6t + 20$$

$$\Rightarrow x = \frac{3}{4}t^2 - 6t + 20$$

$$\xrightarrow{t=2s} x = \frac{3}{4} \times (2)^2 - 6 \times 2 + 20 \Rightarrow x = 11m$$

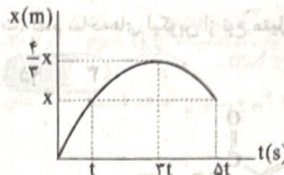
بنابراین جابه‌جایی آونگ در این بازه زمانی برابر است با:



$$\sin 60^\circ = \frac{x}{\Delta m} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{x}{\Delta m} \Rightarrow x = \frac{\sqrt{3}}{2} \Delta m$$

$$\text{جابه‌جایی} = 2x = \Delta m \sqrt{3}$$

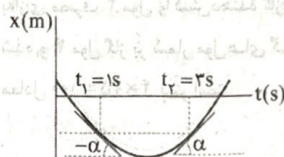
۸۲ ۲ با استفاده از خواص سهمی داریم:



$$s_{av} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2}x + \frac{1}{2}x}{\Delta t} = \frac{x}{\Delta t} = \frac{x}{2t} = \frac{1}{2} \frac{x}{t}$$

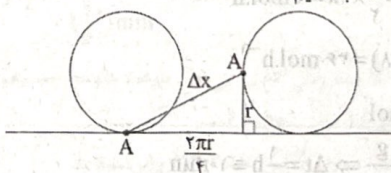
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2}x - 0}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2}x}{2t} = \frac{1}{4} \frac{x}{t} = \frac{1}{4} v_{av} = \frac{1}{4} \frac{18}{s} = \frac{18}{4} \frac{m}{s}$$

۸۳ ۴ مقدار شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در لحظه t_1 و t_2 با هم برابر است. یعنی سرعت در لحظه‌های t_1 و t_2 با هم برابر بوده و قرینه یکدیگر هستند. در این صورت با استفاده از رابطه محاسبه شتاب متوسط می‌توان نوشت:



$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \Delta = \frac{|-2v|}{2} \Rightarrow |v| = \Delta \frac{m}{s} \Rightarrow v_1 = -\Delta \frac{m}{s}$$

۸۴ ۲ با غلتیدن حلقه به اندازه $\frac{1}{4}$ دور، حلقه به اندازه $\frac{1}{4}$ محیطش جلو رفته و نقطه A مطابق شکل زیر به مکان ثانویه‌اش منتقل می‌شود که می‌توانیم جابه‌جایی آن را محاسبه کنیم:



$$|\Delta x| = \sqrt{\left(\frac{\pi r}{4}\right)^2 + r^2} = \sqrt{\frac{13}{16}r^2} = \frac{\sqrt{13}}{4}r \Rightarrow |\Delta x| = \frac{\sqrt{13}}{4}r$$

$$|v_{av}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{\frac{\sqrt{13}}{4}r}{\frac{\sqrt{13}}{4}} = \frac{r}{s}$$

بنابراین:

۸۵ ۴ مسافت طی شده $40m$ است، ولی جابه‌جایی متحرک می‌تواند از $-40m$ تا $40m$ هر مقداری داشته باشد، بنابراین سرعت متوسط می‌تواند هر مقداری باشد.

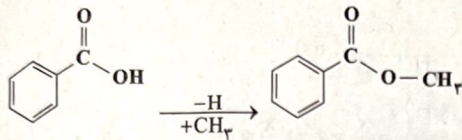
$$\begin{cases} d = +40m \Rightarrow v_{av} = \frac{40}{4} = 10 \frac{m}{s} \\ d = -40m \Rightarrow v_{av} = \frac{-40}{4} = -10 \frac{m}{s} \\ d = 0 \Rightarrow v_{av} = 0 \end{cases}$$

- ۹۳ افزودن کاتالیزگر و یا بازدارنده به سامانه واکنش، مقدار نهایی فرآورده را تغییر نمی‌دهد. بنابراین منحنی‌های B و E نمی‌توانند درست باشند. کاتالیزگر، شیب منحنی را افزایش و بازدارنده، شیب منحنی را کاهش می‌دهد.
- ۹۴ عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) در بدن ما به دلیل انجام واکنش‌های متنوع و پیچیده، رادیکال‌ها به وجود می‌آیند. مصرف مواد خوراکی حاوی لیکوپن، فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد. (ت) تمام شاخه‌های لیکوپن از نوع متیل هستند.

۹۵ ۳



بنزواتیک اسید

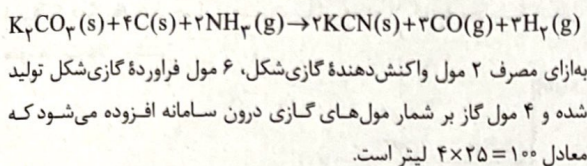
(C₇H₆O₂)

A

(C₈H₈O₂)

$$\frac{\%C}{\%H} = \frac{\lambda(12)}{\lambda(1)} = 12$$

۹۶ ۳ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



افزایش حجم (L) مول NH₃

$$\left[\begin{array}{cc} 2 & 100 \\ x & 60 \end{array} \right] \Rightarrow x = 1/2 \text{ mol NH}_3$$

$$\bar{R}_{\text{NH}_3} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} = \frac{1/2 \text{ mol}}{(\frac{1}{60})\text{h}} = 18 \text{ mol.h}^{-1}$$

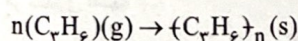
$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{1}{2} \bar{R}_{\text{NH}_3} = \frac{1}{2} \times 18 = 9 \text{ mol.h}^{-1}$$

$$\bar{R}_C = 2\bar{R}_{\text{NH}_3} = 2(18) = 36 \text{ mol.h}^{-1}$$

$$\frac{36 \frac{\text{mol}}{\text{h}}}{\frac{1}{60} \text{h}} = \frac{1 \text{ mol}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{1}{60} \text{h} = 1 \text{ min}$$

مدت زمان برای کامل شدن واکنش از آغاز برابر ۱۰ min بوده که پس از گذشت ۴ دقیقه، به ۶ دقیقه دیگر نیاز است.

۹۷ ۳ تمامی شکل‌ها مربوط به کاربردهای پلی‌اتن است. به‌جز کیسه پلاستیکی که شفاف بوده و مربوط به پلی‌اتن شاخه‌دار است، سایر شکل‌ها مربوط به پلی‌اتن بدون شاخه می‌باشد.



$$\frac{75}{100} \times 8 \text{ g PP} \times \frac{1 \text{ mol PP}}{42 \text{ g PP}} \times \frac{n \text{ mol C}_7\text{H}_6}{1 \text{ mol PP}}$$

$$\times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule C}_7\text{H}_6}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_6} = 8.6 \times 10^{22} \text{ molecule}$$

۹۰ ۴ جابه‌جایی و سرعت خودرو را پس از ۱۲ s حساب می‌کنیم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times (12)^2 = 144 \text{ m}$$

$$v = at + v_0 = 2 \times 12 = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

کامیون ۲ s پیش از لحظه‌ای که خودرو حرکت کرده است با سرعت ثابت از کنار آن گذشته است. در این صورت داریم:

$$\Delta x' = v \Delta t = 15 \times 14 = 210 \text{ m}$$

بنابراین در مدت‌زمان حرکت با شتاب ثابت خودرو، کامیون و خودرو یک‌دیگر را ملاقات نکرده‌اند.

پس از حرکت خودرو با سرعت ثابت داریم:

$$\begin{cases} x_1 = 24t + 144 \\ x_2 = 15t + 210 \Rightarrow 24t + 144 = 15t + 210 \Rightarrow 9t = 66 \Rightarrow t = \frac{22}{3} \text{ s} \\ x_1 = x_2 \end{cases}$$

در این صورت مکان به هم رسیدن آن‌ها برابر است با:

$$x_2 = 15 \times (\frac{22}{3}) + 210 = 320 \text{ m}$$

شیمی



۹۱ ۱ فقط عبارت نخست درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

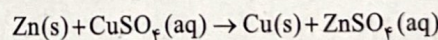
- بنزواتیک اسید جزو افزودنی‌های صنایع غذایی محسوب می‌شود اما به عنوان نگه‌دارنده به مواد خوراکی افزوده می‌شود.
- در ساختار شماری از کربوکسیلیک اسیدها، بیش از یک گروه عاملی COOH وجود دارد.
- نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی مولکول بنزواتیک اسید (C₆H₅COOH) برابر با ۴/۷۵ است:

$$\text{شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی} = \frac{7(4) + 6(1) + 2(2)}{2} = 19$$

$$= 2(2) = 4 \quad \text{شمار اتم‌های اکسیژن} = 2 \quad \text{شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی}$$

$$\Rightarrow \frac{19}{4} = 4.75$$

۹۲ ۱



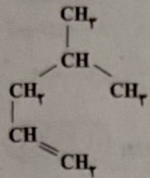
به‌ازای مصرف یک مول فلز روی (۶۵ g Zn)، یک مول فلز مس (۶۴ g Cu) تولید شده و یک گرم از جرم تیغه کاسته می‌شود. حال اگر فقط ۶۲/۵٪ از مس تولیدشده بر سطح تیغه بنشیند، تغییر جرم تیغه برابر است با:

$$(65) - (\frac{62.5}{100} \times 64) = 25 \text{ g}$$

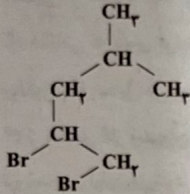
$$\frac{1 \text{ mol Cu}}{25 \text{ g جرم تغییر}} = \frac{1 \text{ mol Cu}}{25 \text{ g}} \times \text{تغییر جرم} = 10 \text{ g Cu}$$

$$\bar{R}_{\text{Cu}} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.4 \text{ mol}}{4 \text{ min}} = 0.1 \text{ mol.min}^{-1}$$

۱۰۵ ۴ مونومرهای سازنده پلیمر داده شده ۴- متیل ۱- پنتن نام دارد:



در صورتی که این ترکیب با مقدار کافی برم واکنش دهد، ترکیب زیر به دست می آید:



۱ و ۲- دی بروم - ۴- متیل پنتان

۱۰۶ ۳ عبارتهای «آ» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) حتی در تولید برق توسط باد، مقداری CO_2 وارد هواکره می شود.

(ت) تولید برق توسط گرمای زمین در مقایسه با انرژی خورشید، کربن دی اکسید کمتری وارد هواکره می کند.

۱۰۷ ۳ عبارتهای «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

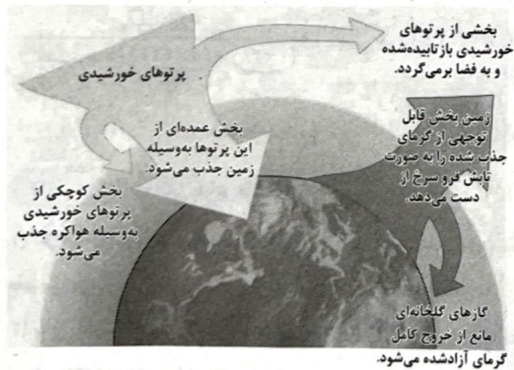
(آ) اوزون در لایه‌های بالایی هواکره (استراتوسفر) مانند پوششی کره زمین را احاطه کرده است.

(ت) مدل فضاپرکن اوزون به شکل مقابل است:



۱۰۸ ۳ شکل زیر رفتار زمین در برابر پرتوهای خورشیدی را نشان

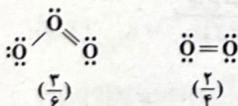
می دهد:



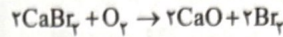
۱۰۹ ۴ جرم مولی اوزون (O_3) به طور واضح $\frac{3}{4}$ برابر جرم مولی

اکسیژن مولکولی (O_2) است.

• ساختار لوویس مولکول‌های اوزون و اکسیژن به همراه نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آن‌ها در زیر آمده است:



۹۹ ۲ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\bar{R}_{\text{CaBr}_2} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} = \frac{12 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{200 \text{ g}}}{(4 \times 60) \text{ s}} = 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{1}{2} \bar{R}_{\text{CaBr}_2} = 1.25 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

۱۰۰ ۲ پلیمر مورد نظر پلی استیرن $(\text{C}_8\text{H}_8)_n$ است.

$$2 \times 10^{-19} \text{ mol H} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom H}}{1 \text{ mol H}} = 120000 \text{ atom H}$$

از آن جا که هر واحد تکرار شونده شامل ۸ اتم هیدروژن است، شمار واحدهای تکرار شونده برابر است با:

$$n = \frac{120000}{8} = 15000$$

۱۰۱ ۲ به جز تساوی «پ»، سایر تساوی‌ها درست هستند.

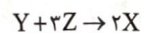
معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



غلظت مواد جامد مانند MnO_2 و مایع خالص مانند H_2O ثابت است و نمی توان سرعت را بر مبنای تغییرات غلظت آن‌ها تعریف و یا اندازه گیری کرد.

۱۰۲ ۳ به جز عبارت دوم سایر عبارت‌ها درست هستند.

مطابق نمودار، اندازه تغییرات شمار مول‌های X، Y و Z به ترتیب برابر با ۲، ۴ و ۶ است. با توجه به این که فقط X به صورت صعودی (فراورده) است، می توان معادله زیر را برای این واکنش در نظر گرفت:



بررسی عبارت‌ها:

• به توضیحات بالا دقت کنید.

• سرعت متوسط واکنش برابر با سرعت متوسط مصرف Y است.

سرعت متوسط مصرف Z در ۴۰ ثانیه آغازی برابر است با:

$$\bar{R}_Z = \frac{|3-9| \text{ mol}}{\left(\frac{40}{60}\right) \text{ min}} = 9 \text{ mol.min}^{-1}$$

با توجه به این که سرعت با گذشت زمان کاهش می یابد، سرعت متوسط مصرف Z در ۲۰ ثانیه آغازی بیشتر از ۹ مول بر دقیقه است.

مطابق نمودار سرعت متوسط مصرف Z پس از ۲۵ ثانیه برابر است با:

$$\bar{R}_Z = \frac{|5-9| \text{ mol}}{4 \text{ L} \times \left(\frac{25}{60}\right) \text{ min}} = 2.4 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_X = \frac{2}{3} \bar{R}_Z = 1.6 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱۰۳ ۴ پلانکت و گروه پژوهشی او در حال بررسی و مطالعه انواع

سردکننده ها بودند که به طور اتفاقی، تفلون کشف شد.

۱۰۴ ۳ • کلسترول، سلولز و روغن زیتون از سه عنصر C، H و O

تشکیل شده اند.

• پلی استیرن یک هیدروکربن است.

• پلی وینیل کلرید از سه عنصر C، H و Cl تشکیل شده است.

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 1280 = \frac{y}{200} \times 10^6$$

$$\Rightarrow y = 0.256 \text{ g Na}^+$$

$$\text{NaNO}_3 : ? \text{ g Na}^+ = 170 \times 10^{-2} \text{ g NaNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaNO}_3}{85 \text{ g NaNO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol NaNO}_3} \times \frac{23 \text{ g Na}^+}{1 \text{ mol Na}^+} = 0.046 \text{ g Na}^+$$

$$\text{ppm} = \frac{(0.256 + 0.046)}{(200 + 0.17)} \times 10^6 = 1610$$

۱۱۶

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم نمک}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 100 = \frac{x}{600} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 0.06 \text{ g نمک}$$

$$\text{جرم مولی نمک} = \frac{0.06 \text{ g}}{1/5 \times 10^{-4} \text{ mol}} = 400 \text{ g.mol}^{-1}$$

بررسی گزینه‌ها:

$$1) \text{CaSO}_4 : 136 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$2) \text{FeSO}_4 : 152 \text{ g.mol}^{-1}, \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 : 400 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$3) \text{CdSO}_4 : 208 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$4) \text{CuSO}_4 : 160 \text{ g.mol}^{-1}, \text{Cu}_2\text{SO}_4 : 224 \text{ g.mol}^{-1}$$

۱۱۷ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جلال جزیی از محلول است که حل شونده را در خود حل می‌کند و شمار مول‌های آن بیشتر است.

۳) زیست‌کره یک بخش مستقل از آب‌کره، هواکره و سنگ‌کره است.

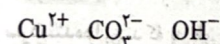
۴) جانداران آبی سالانه میلیاردها تن CO_2 را وارد هواکره و مقدار بسیار زیادی از گاز O_2 محلول در آب را مصرف می‌کنند.

۱۱۸ فرمول شیمیایی ترکیب‌های کلسیم فسفات و باریم سولفات به ترتیب به صورت $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ و BaSO_4 است.

اتم‌های آنیون‌های فسفات (PO_4^{3-}) و سولفات (SO_4^{2-}) بر روی یک صفحه قابل نمایش نیستند. زیرا شکل فضایی آن‌ها، سه بعد را اشغال می‌کند.

۱۱۹ با توجه به خنثی بودن آزریت می‌توان نوشت:

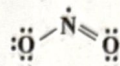
$$2(+2) + x(-2) + y(-1) = 0 \Rightarrow 4 = 2x + y$$



$$\begin{cases} x=2, y=2 \Rightarrow x-y=0 \\ x=1, y=4 \Rightarrow x-y=-3 \end{cases}$$

۱۲۰ حجم کوه‌های یخ، بیش از ۳ برابر حجم آب‌های زیرزمینی است.

۱۱۰ در ساختار لوویس NO_2 ، اتم نیتروژن دارای یک تک‌الکترون ناپیوندی است.



۱۱۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اگر مخلوطی مایع شامل اوزون و اکسیژن را به آرامی گرم کنیم، نخست اکسیژن از مخلوط جدا می‌شود، زیرا نقطه جوش آن پایین‌تر است.

۳) هنگامی که تابش فرابنفش به مولکول O_2 می‌رسد به یک اتم O و یک مولکول O_2 تبدیل می‌شود.

۴) از واکنش گاز نیتروژن دی‌اکسید با اکسیژن در حضور نور خورشید، اوزون تروپوسفری تولید می‌شود.

۱۱۲ ابتدا حجم مولی گازها در دمای 819°C و فشار ۳ atm را به دست می‌آوریم:

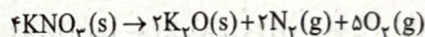
$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22.4}{273} = \frac{3 \times V_2}{(819 + 273)} \Rightarrow V_2 = 22.4 \times \frac{4}{3} \text{ L.mol}^{-1}$$

$$? \text{ mol AO}_2 = 67.2 \text{ L AO}_2 \times \frac{1 \text{ mol AO}_2}{22.4 \times \frac{4}{3} \text{ L AO}_2} = 2.25 \text{ mol AO}_2$$

$$\text{جرم مولی AO}_2 = \frac{\text{جرم AO}_2}{\text{شمار مول‌های AO}_2} = \frac{144 \text{ g}}{2.25 \text{ mol}} = 64 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$A + 2(16) = 64 \Rightarrow A = 32 \text{ g.mol}^{-1}$$

۱۱۳ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



کاهش جرم مواد درون ظرف مربوط به خروج گازهای N_2 و O_2 از ظرف واکنش است:

$$? \text{ mol O}_2 = 43.2 \text{ g (کاهش جرم)} \times \frac{5 \text{ mol O}_2}{(2 \times 28) + (5 \times 32) \text{ g (کاهش جرم)}} = 1 \text{ mol O}_2$$

۱۱۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گاز هیدروژن واکنش‌پذیری زیادی دارد و به همین دلیل به حالت آزاد در طبیعت یافت نمی‌شود.

۲) برای جداسازی NH_3 از مخلوط واکنش از تفاوت نقطه جوش آن با نقطه جوش واکنش‌دهنده‌ها استفاده می‌شود.

۴) هابر واکنش میان گازهای H_2 و N_2 را بارها در دماها و فشارهای گوناگون انجام داد تا بتواند شرایط بهینه آن را پیدا کند.

$$\text{Na}_2\text{SO}_4 : \frac{\text{جرم سدیم}}{\text{غلظت سولفات (ppm)}} = \frac{\text{غلظت سدیم (ppm)}}{\text{غلظت سولفات (ppm)}}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{2880} = \frac{2 \times 23}{96} \Rightarrow x = 1380$$

بررسی عبارت‌ها:

(۱) محلول (۳) یک اسید قوی است و ثابت یونش آن باید بسیار بزرگ باشد.
(ب) اسیدهای موجود در باران اسیدی (H_2SO_4 , HNO_3) جزو اسیدهای قوی هستند.

(پ) هیدروسیانیک اسید همانند استیک اسید جزو اسیدهای ضعیف بوده و ثابت یونش HCN در مقایسه با CH_3COOH کوچک‌تر است.

(ت) محلول آبی ضدیخ (اتیلن گلیکول در آب) غیرالکترولیت بوده و فاقد رسانایی الکتریکی است.

۱۲۸ ۱ مطابق داده‌های سؤال خواهیم داشت:

$\text{HA} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^-$			
غلظت اولیه	۰/۱۸	۰	۰
غلظت تعادلی	۰/۱۸ - x	x	x

$$(0/18 - x) - x = 0/12 \Rightarrow 0/18 - 2x = 0/12 \Rightarrow x = 0/03$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{(x)(x)}{(0/18 - x)} = \frac{(0/03)(0/03)}{(0/15)} = 6 \times 10^{-3}$$

۱۲۹ ۳ موارد اول و سوم درست مقایسه شده‌اند.

رسانایی الکتریکی محلول‌ها به فراوانی یون‌های موجود در محلول بستگی دارد.
بررسی موارد:

• از آن‌جا که HCOOH در مقایسه با CH_3COOH ، اسید قوی‌تری است، بیشتر یونیده شده و این مقایسه درست است.
• غلظت HNO_3 را به دست می‌آوریم:

$$\text{pH} = 2 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ M} \Rightarrow [\text{NO}_3^-] = 10^{-2} \text{ M}$$

مجموع غلظت مولی یون‌ها در نیتریک اسید برابر $2 \times 10^{-2} \text{ M}$ و در سدیم هیدروکسید برابر $2 \times 10^{-2} \text{ M}$ است. بنابراین این مقایسه نادرست است.

• غلظت H^+ در هر کدام از اسیدها را به دست آورده و با هم مقایسه می‌کنیم:

$$\text{HNO}_3: [\text{H}^+] = \alpha \text{ M} = 0/02 \times 0/4 = 8 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$\text{HF}: [\text{H}^+] = \sqrt{MK_a} = \sqrt{1/25 \times 5 \times 10^{-4}} = 2/5 \times 10^{-2} \text{ M}$$

محاسبات بالا نشان می‌دهد این مقایسه درست است.

• اتیلن گلیکول همانند اتانول، غیرالکترولیت بوده و فاقد رسانایی الکتریکی است.

۱۳۰ ۲

$$\text{pH} = 4/7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4/7} = 10^{0/3-5} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{X}^-]}{[\text{HX}]} \Rightarrow 4 \times 10^{-6} = \frac{(2 \times 10^{-5})(2 \times 10^{-5})}{[\text{HX}]}$$

$$\Rightarrow [\text{HX}]_{\text{تعادلی}} = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{HX}]_{\text{اولیه}} = 10^{-4} + (2 \times 10^{-5}) = 1/2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ mol HX} = 1/2 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 12/5 \text{ L} = 1/5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

۱۳۱ ۴ از آن‌جا که pH محلول HI به میزان ۷۳ نسبت به pH

محلول HF کمتر است، می‌توان نتیجه گرفت که غلظت H^+ محلول HI به میزان $10^{1/4} = 20$ برابر غلظت H^+ محلول HF است. درصد یونش HF نقشی در محاسبات ندارد.

۱۳۲ ۳ آزمایش‌های دقیق نشان می‌دهند که آب خالص رسانایی

الکتریکی ناچیزی دارد. این ویژگی بیانگر وجود مقدار بسیار کمی از یون‌های H_3O^+ و OH^- است. در واقع در یک نمونه از آب خالص شمار بسیار ناچیزی از مولکول‌های H_2O به یون‌های $\text{H}^+(\text{aq})$ و $\text{OH}^-(\text{aq})$ یونیده می‌شوند.

۱۳۳ ۲

$$\text{HCl}: \text{pH} = 1 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow ? \text{ mol H}^+ = 4 \text{ L} \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1} = 4 \times 10^{-1} \text{ mol H}^+$$

$$\begin{array}{c} \text{HX} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{X}^- \\ t = 0: \quad 0/05 \quad 0/4 \quad 0 \\ t = \text{eq}: \quad 0/05 - x \quad 0/4 + x \quad x \end{array}$$

$$K_a(\text{HX}) = \frac{[\text{H}^+][\text{X}^-]}{[\text{HX}]} = \frac{(0/4 + x)(x)}{(0/05 - x)}$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-4} = \frac{0/1(\frac{x}{4})}{(0/05 - x)} \Rightarrow x = 1/99 \times 10^{-4}$$

$$[\text{HX}]_{\text{تعادلی}} = \frac{(0/05 - 1/99 \times 10^{-4}) \text{ mol}}{4 \text{ L}} = 1/24 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

۱۳۴ ۱ با توجه به این‌که pH یک تابع لگاریتمی است، نمودار مورد

نظر نمی‌تواند خطی باشد (حذف گزینه‌های (۲) و (۴)). از طرفی pH محلول بازی در دمای اتاق، نمی‌تواند کمتر از ۷ باشد. (حذف گزینه (۳))

۱۳۵ ۲ صابون از طریق بخش‌های قطبی و ناقطبی خود با آب و چربی

جاذبه برقرار می‌کند، اما با آن‌ها واکنش نمی‌دهد.

۱۳۶ ۱ با افزایش غلظت اسیدهای ضعیف، درصد یونش آن‌ها کم

می‌شود. این ارتباط از نوع خطی نیست (حذف گزینه‌های (۲) و (۴))

$$K_a = \alpha^2 \cdot M$$

↓
ثابت

با توجه به ارتباط میان غلظت اسید (M) و درجه یونش آن (α)، نمودار C نیز نمی‌تواند درست باشد.

۱۳۷ ۲ از آن‌جا که یونش اسید (۳) به طور کامل انجام شده، یک اسید قوی

محسوب می‌شود. یونش جزئی اسیدهای (۱) و (۲) نیز نشان می‌دهد که این دو اسید جزو اسیدهای ضعیف هستند. البته اسید (۱) در مقایسه با اسید (۲) ضعیف‌تر است. عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{2 - \sin x}{1 - [\cos x]} = \frac{2}{1 - [1^-]} = \frac{2}{1 - 0} = 2$$

۱ ۱۳۷

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(6+h) - f(6)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\frac{1}{10+h} - \frac{1}{10}}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-h}{h(10+h)} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-1}{10+h} = -\frac{1}{10}$$

$$\text{ضابطه تابع } g \text{ برای } x \geq 2 \text{ به صورت } y - 0 = \frac{\sqrt{x}}{x} (x - 2) \text{ و}$$

۱ ۱۳۹

برای $x < 2$ به صورت $y - 0 = -\sqrt{x} (x - 2)$ خواهد بود، پس:

$$x\sqrt{x} + f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{x}}{x} x - \frac{2\sqrt{x}}{x} & x \geq 2 \\ -x\sqrt{x} + 2\sqrt{x} & x < 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} -\frac{2}{x}\sqrt{x} - \frac{2\sqrt{x}}{x} & x \geq 2 \\ -2x\sqrt{x} + 2\sqrt{x} & x < 2 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2\sqrt{2} - \frac{2}{2}\sqrt{2} - \frac{2}{2}\sqrt{2} = -\frac{2}{2}\sqrt{2}$$

۲ ۱۴۰

$$f(2) = 2a + 6$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = a - 2[-(2^-)] = a - 2(-2) = a + 6$$

چون f در $x = 2$ پیوستگی چپ دارد، پس:

$$2a + 6 = a + 6 \Rightarrow a = 0 \Rightarrow f(x) = -2[-x]$$

$$f(1 - \sqrt{2}) = -2[\sqrt{2} - 1] = -2 \times 0 = 0$$

۱ ۱۴۱

$$f(2) = [\sin \frac{\pi}{2}] = [1] = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} [\sin \frac{\pi}{x}] = \lim_{x \rightarrow 2} [1^-] = 0$$

تابع در $x = 2$ حد دارد، ولی ناپیوسته است.

اگر f روی $\mathbb{R}$ پیوسته باشد $a = 0$ است: ۴ ۱۴۲

$$\frac{b+f(a)}{b+a} = \frac{b+f(0)}{b+0} = \frac{b-\frac{b}{2}}{b} = \frac{1}{2}$$

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

۱ ۱۴۳

$$\begin{cases} g(2) = -\frac{1}{4} \\ \lim_{x \rightarrow 2^+} g(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x-2}{(x-2)(x+2)} = \frac{1}{4} \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{-(x-2)}{(x-2)(x+2)} = -\frac{1}{4} \end{cases}$$

بنابراین f در 2 پیوسته و g در 2 ناپیوسته است.

ریاضیات



۴ ۱۳۱

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow a} f(x) = 5$$

$$\Rightarrow 2 + 2 + \lim_{x \rightarrow a} f(x) = 5 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0$$

با توجه به نمودار تابع f در دو نقطه حد تابع $f(x)$ برابر صفر است یکی از آن‌ها $a = 2$ است و دیگری محل برخورد نیم خط با محور x هاست.

$$A(1, 2), B(0, 2) \Rightarrow y = x + 2$$

$$\lim_{x \rightarrow a} (x + 2) = 0 \Rightarrow a = -2$$

پس مجموع مقادیر a برابر صفر است.

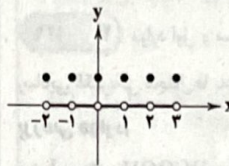
۴ ۱۳۲

$$f(2) + \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = -1 \Rightarrow a + 1 + f(2) + a = -1 \Rightarrow a = -5$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} (4x + a) = 12 + a = 12 - 5 = 7$$

تابع $f(x)$ در تمام نقاط بازه $(-10, 10)$ حد دارد: ۱ ۱۳۳

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



ضابطه‌ها به تنهایی روی دامنه خود در هر نقطه‌ای حد دارند و فقط کافی است که $f(x)$ در $x = 1$ دارای حد باشد.

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

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} (ax - 1) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (x^2 - |x|) \Rightarrow a - 1 = 0 \Rightarrow a = 1$$

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

با فرض $\lim_{x \rightarrow 2} g(x) = m$ و $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 1$ داریم: ۳ ۱۳۵

$$\begin{cases} \frac{1}{m} = 4 \\ \frac{1}{m+1} = -2 \end{cases} \Rightarrow \frac{m+1}{m} = -2 \Rightarrow -2m = m+1 \Rightarrow m = -\frac{1}{3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} (2 - [x])g(x) = (2 - 1)(-\frac{1}{3}) = -\frac{1}{3}$$

۳ ۱۳۶

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

$$\frac{L - 2(-2)}{L + 4} = 5 \Rightarrow 5L + 20 = L + 6 \Rightarrow 4L = -14$$

$$\Rightarrow L = -\frac{7}{4} \Rightarrow 2L + 1 = -\frac{7}{2} + 1 = -\frac{5}{2}$$

۱ ۱۴۹ مولفه اول تکراری داریم:

$$a^2 + b^2 + 5 = 4b - 2a \Rightarrow (a^2 + 2a + 1) + (b^2 - 4b + 4) = 0$$

$$\Rightarrow (a+1)^2 + (b-2)^2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = 2 \end{cases}$$

$$f(2a) + f(2b) = a + b = 1$$

$$f(t) = 0.15t \Rightarrow f(t+1) = 0.15(t+1) = 0.15t + 0.15 \quad 2 \quad 150$$

$$f(t+1) - f(t) = 0.15t + 0.15 - 0.15t = 0.15$$

$$f(x) \xrightarrow{(1)} f(x+1) \xrightarrow{(2)} f(x+1) + 2 \quad 2 \quad 151$$

$$g(x) = f(x+1) + 2 = 2(x+1) - 1 + 2 < 3$$

$$\Rightarrow |2x+1| < 1 \Rightarrow -1 < 2x+1 < 1 \xrightarrow{-1} -2 < 2x < 0 \xrightarrow{+2} -1 < x < 0$$

۴ ۱۵۲ f را به صورت $f(x) = ax + b$ در نظر می‌گیریم.اگر $a > 0$ باشد:

$$\begin{cases} f(-1) = 0 \\ f(4) = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -a + b = 0 \\ 4a + b = 2 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{2}{5}, b = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{2}{5}(x+1) \Rightarrow f(1) = \frac{4}{5}$$

اگر $a < 0$ باشد:

$$\begin{cases} f(-1) = 2 \\ f(4) = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -a + b = 2 \\ 4a + b = 0 \end{cases} \Rightarrow a = -\frac{2}{5}, b = \frac{8}{5}$$

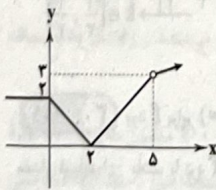
$$\Rightarrow f(x) = -\frac{2}{5}x + \frac{8}{5} \Rightarrow f(1) = \frac{6}{5}$$

بنابراین $f(1)$ می‌تواند $\frac{6}{5}$ یا $\frac{4}{5}$ باشد که $\frac{4}{5}$ در گزینه‌ها آمده است.۱ ۱۵۳ اگر معادله داده شده (معادله خط) تابع نباشد باید متغیر y

نداشته باشد.

$$2m+1=1 \Rightarrow m=0$$

۲ ۱۵۴ نمودار تابع به صورت زیر خواهد بود.

برد تابع $\{3\} - \{0, +\infty\}$ خواهد بود که شامل عدد طبیعی ۳ نمی‌باشد.

$$f(x) = ax^2 + bx + c \quad 4 \quad 155$$

$$f(5) = -3f(2)$$

داریم:

$$\Rightarrow 25a + 5b + c = -3(4a + 2b + c) \Rightarrow 37a + 11b + 4c = 0 \quad (1)$$

همچنین $x=3$ در $f(x)$ صدق می‌کند. بنابراین:

$$9a + 3b + c = 0 \quad (2)$$

طرفین رابطه (۲) را در ۴ ضرب می‌کنیم، داریم:

$$36a + 12b + 4c = 0 \quad (3)$$

۴ ۱۴۴ f به ازای هر x حقیقی پیوسته است بنابراین به ازای ۰ و ۱ نیز پیوسته است بنابراین:

$$-1 = \lim_{x \rightarrow 0} f(x) = a(0) + b \Rightarrow b = -1$$

$$a(1) - 1 = \lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \sqrt{1+2} = 2 \Rightarrow a = 3 \quad \text{هم‌چنین:}$$

$$\Rightarrow ab = (3)(-1) = -3$$

تابع داده شده در دامنه خود پیوسته است.

$$\sqrt{19-2x} - 3 = 0 \Rightarrow \sqrt{19-2x} = 3$$

$$\Rightarrow 19-2x = 9 \Rightarrow x = 5 \quad (\text{ریشه مخرج})$$

$$19-2x \geq 0 \Rightarrow x \leq 9.5$$

بنابراین دامنه تابع $D = (-\infty, 9.5] - \{5\}$ است.نقاط طبیعی بازه $\{1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9\}$ است که تعداد آن ۸ تا است.

۱ ۱۴۶

$$f(x) = a - 1 + 2x - x^2 = a - (x^2 - 2x + 1)$$

$$\Rightarrow f(x) = a - (x-1)^2$$

ماکزیم مقدار $f(x)$ برابر a است وقتی که $(x-1)^2 = 0$ یعنی $x=1$ از طرفی:

$$g(x) = x^2 - 2ax + 10 - 2a$$

$$g(x) = (x-a)^2 + 10 - 2a - a^2$$

مینیم مقدار $g(x)$ برابر $10 - 2a - a^2$ است وقتی که $(x-a)^2 = 0$ یعنی $x=a$. حال می‌دانیم ماکزیم مقدار $f(x)$ کوچک‌تر است از مینیم مقدار $g(x)$ پس:

$$a < 10 - 2a - a^2 \Rightarrow a^2 + 3a - 10 < 0 \Rightarrow (a+5)(a-2) < 0$$

$$\Rightarrow -5 < a < 2$$

بنابراین بزرگ‌ترین عدد طبیعی $a=1$ است.۴ ۱۴۷ تابع f یک تابع خطی است.

$$f(x) = ax + b \Rightarrow \begin{cases} f(3-x) = a(3-x) + b = 3a - ax + b \\ f(x-2) = a(x-2) + b = ax - 2a + b \end{cases}$$

$$f(3-x) - f(x-2) = (3a - ax + b) - (ax - 2a + b)$$

$$= -2ax + 5a$$

اگر رابطه به دست آمده را با $4x+m$ مقایسه کنیم:

$$-2a = 4 \Rightarrow a = -2$$

$$m = 5a = -10$$

پس f به صورت $f(x) = -2x + b$ خواهد بود.

$$f(m) - f(1) = (-2m + b) - (-2 + b) = 20 + 2 = 22$$

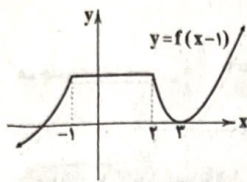
۲ ۱۴۸ $f(2)$ منحصر به فرد است.

$$a(2-\sqrt{6}) = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{2-\sqrt{6}} \times \frac{2+\sqrt{6}}{2+\sqrt{6}} = \frac{2+\sqrt{6}}{4-6} = \frac{2+\sqrt{6}}{-2}$$

$$f(0) = -2a = 2 + \sqrt{6}$$

۱۶۱ ۱ نمودار $f(x)$ را یک واحد به سمت راست منتقل

می‌کنیم تا نمودار $f(x-1)$ به دست آید.



تابع $f(x-1)$ در بازه‌های $(-\infty, -1]$ و $[3, +\infty)$ صعودی اکید و در بازه $[-1, 3]$ نزولی است. دقت کنید که پاسخ در گزینه (۱) زیرمجموعه جواب اصلی است.

۱۶۲ ۴ تابع $\log x$ اکیداً صعودی و $\log(-x)$ اکیداً نزولی است، برای آن‌که f اکیداً صعودی باشد بایستی:

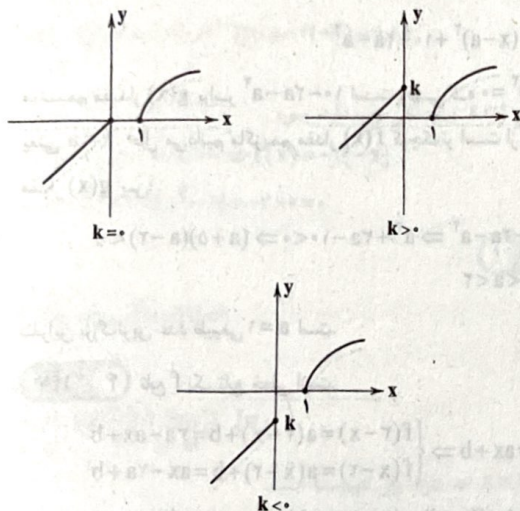
$$\frac{m-1}{m+1} < 0 \Rightarrow -1 < m < 1 \quad (۱)$$

تابع $\sqrt{x}$ اکیداً صعودی است برای آن‌که g اکیداً صعودی باشد باید:

$$m^2 + 3m - 4 > 0 \Rightarrow m > 1 \text{ یا } m < -4 \quad (۲)$$

اشتراک (۱) و (۲) برابر $1 < m < 2$ است.

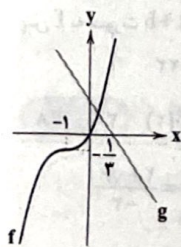
۱۶۳ ۴ هر دو تابع در بازه‌های تعریفی خود صعودی اکیداند. حالت‌های زیر برای آن‌ها رخ می‌دهد.



ملاحظه می‌کنید که در حالت $k > 0$ تابع f غیر یکنواست.

۱۶۴ ۲

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



دو تابع f و g فقط در یک نقطه متقاطع‌اند.

از رابطه (۱) و (۲) نتیجه می‌گیریم:

$$a-b=0 \Rightarrow a=b$$

$$\xrightarrow{(۲)} 9a+2a+c=0 \Rightarrow 12a+c=0 \Rightarrow c=-12a$$

$$\Rightarrow f(x) = ax^2 + bx + c \Rightarrow ax^2 + ax - 12a = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + x - 12 = 0 \Rightarrow (x-3)(x+4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=3 \\ x=-4 \end{cases}$$

ریشه دیگر: $x=-4$

$$\begin{cases} \frac{m+1}{m-1} = \frac{m}{1} \Rightarrow m^2 - m = m+1 \Rightarrow m = 1 \pm \sqrt{2} \\ \frac{m-n}{4} = \frac{m}{1} \Rightarrow n = -3m = -3(1 \pm \sqrt{2}) \end{cases}$$

$$n_1 + n_2 = (-3 - 3\sqrt{2}) + (-3 + 3\sqrt{2}) = -6$$

۱۵۷ ۲ $g(x) = x$ و $f(x) = c$ را در نظر می‌گیریم:

$$\frac{g(f-m) + g(m)}{f-f(m)} = f(m) \Rightarrow \frac{f-m+m}{f-c} = c$$

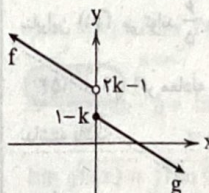
$$\Rightarrow fc - c^2 = f \Rightarrow c^2 - fc + f = 0 \Rightarrow (c-2)^2 = 0 \Rightarrow c=2$$

$$\Rightarrow f(x) = 2$$

$$g(|2-x|) < f(-\frac{1}{4}) \Rightarrow |2-x| < 2 \Rightarrow -2 < 2-x < 2$$

$$\Rightarrow -4 < -x < 0 \Rightarrow 0 < x < 4$$

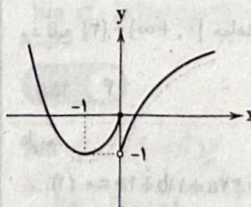
۱۵۸ ۱ اگر f و g توابع خطی و برد h برابر $\mathbb{R}$ باشد، باید:



$$\begin{cases} 1-k \geq 2k-1 \Rightarrow k \leq \frac{2}{3} \\ 1-k \geq 2k-1 \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} 1-k \geq 2k-1 \Rightarrow k \leq \frac{2}{3} \\ 2k-1 \geq 0 \Rightarrow k \geq \frac{1}{2} \end{cases} \end{cases} \Rightarrow k \in [\frac{1}{2}, \frac{2}{3}]$$

۱۵۹ ۳ برد f برابر $[-1, +\infty)$ است. با توجه به نمودار g حداقل

مقدار a باید -1 باشد تا برد f و g با هم برابر باشند.



۱۶۰ ۱ اگر نصف ضلع مربع x باشد، آن‌گاه ضلع مربع و مثلث هر دو

برابر $2x$ خواهد بود و مساحت آن به عنوان یک تابع برابر است با:

$$f(x) = (2x)^2 + (2x)^2 \frac{\sqrt{2}}{4} = 4x^2 + x^2 \sqrt{2} = (4 + \sqrt{2})x^2$$

اگر $a=1$ باشد $b=-2$ خواهد بود و در این صورت:

$$f(x) = 4x - 1 \Rightarrow f(2) = 11$$

در صورتی که $a=-4$ باشد آن‌گاه $b=-\frac{1}{3}$ است پس:

$$f(x) = -x + \frac{2}{3} \Rightarrow f(2) = -\frac{7}{3}$$

حاصل ضرب مقادیر ممکن $-\frac{77}{3}$ است.

۱۷۰ برای یافتن مجموع ضرایب $g(x)$ کافی است به جای x در

ضابطه $g(x)$ عدد ۱ قرار دهیم.

$$g(1) = f(f(1)) = f(1) = 1$$

زمین‌شناسی



۱۷۱ طبق شکل ۱-۴ صفحه ۶۱ کتاب درسی، در مرحله سوم از

چرخه ویلسون (مرحله بلوغ) در امتداد پشته‌های میان اقیانوسی فوران‌های خطی درون اقیانوسی تشکیل می‌شود؛ همانند اقیانوسی اطلس امروزی.

۱۷۲ اگر پوسته زمین تحت تنش کششی قرار گیرد، ممکن است

تعدادی گسل عادی موازی هم ایجاد شود و بخش‌هایی بالا رود و ساختی به نام هورست (بالاراندگی) را بسازد.

۱۷۳ یکی از نشانه‌های وقوع زمین‌لرزه پیش‌لرزه‌ها هستند، ابتدا

زمین‌لرزه‌های کوچک زیاد می‌شوند و سپس تعداد این زمین‌لرزه‌ها کاهش می‌یابد.

۱۷۴ چرخه ویلسون با ایجاد گسستگی در پوسته به صورت شکاف

قاره‌ای (رفیت) شروع می‌شود.

۱۷۵ فومرول به بخارها و گازهای خروجی از دهانه آتشفشان گفته

می‌شود؛ مانند بخار آب، کربن دی‌اکسید، اکسیدهای گوگردی و ... و تفرا به مواد جامد ریز و درشت که از دهانه آتشفشان به هوا پرتاب می‌شوند گویند مانند خاکستر، لاپیلی، بلوک و بمب آتشفشانی.

۱۷۶ طبق شکل ۲-۴ الف صفحه ۶۲ کتاب درسی، شکل یک

چین‌خوردگی (نتیجه تنش فشاری) را نشان می‌دهد و رفتار پلاستیک (خمیرسان) سنگ‌ها را نشان می‌دهد.

۱۷۷ حداکثر سن سنگ‌کره اقیانوسی ۲۰۰ میلیون سال و سنگ‌کره

قاره‌ای حدود ۳/۸ میلیارد سال سن دارد، در نتیجه سن سنگ‌کره اقیانوسی کم‌تر از سنگ‌کره قاره‌ای است ولی چگالی سنگ‌کره اقیانوسی نسبت به سنگ‌کره قاره‌ای بیشتر است.

۱۷۸ در گسل عادی که فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین

حرکت می‌کند، تنش کششی و در گسل معکوس که فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت می‌کند، تنش فشاری است. در نتیجه گسل‌های ۳ و ۶ عادی هستند (۲ تنش کششی) و گسل‌های ۱، ۲، ۴ و ۵ معکوس هستند. (۴ تنش فشاری)



۱۶۵ چون f و g نسبت به $y=\alpha$ متقارن هستند، پس در دو نقطه

به طول x داریم:

$$\frac{f(x)+g(x)}{2} = \alpha \Rightarrow f(x)+g(x) = 2\alpha$$

۱۶۶

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \{x \neq \pm 1 \mid \frac{1}{1-x^2} \leq 1\}$$

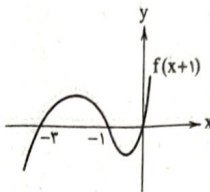
$$= \{x \neq \pm 1 \mid \frac{x^2}{1-x^2} \leq 0\} = (-\infty, -1) \cup (1, +\infty) \cup \{0\}$$

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{x \leq 1 \mid \frac{\sqrt{1-x}}{2} \neq \pm 1\}$$

$$= \{x \leq 1 \mid x \neq -3\} = (-\infty, 1] - \{-3\}$$

$$D_{f \circ g} \cap D_{g \circ f} = ((-\infty, -1) \cup \{0\}) - \{-3\}$$

۱۶۷ نمودار تابع $f(x+1)$ را رسم می‌کنیم.



اکنون دامنه‌ها را حساب می‌کنیم.

$$f(x)f(x+1) \geq 0$$

x	$-\infty$	-3	-2	-1	0	1	$+\infty$
$f(x)f(x+1)$	+	0	-	0	+	0	+

دامنه تابع $\sqrt{f(x)f(x+1)}$ برابر است با:

$$(-\infty, -3] \cup [-2, -1] \cup [1, +\infty) \cup \{0\}$$

حال دامنه $\sqrt{-x-1}$ را حساب می‌کنیم:

$$-x-1 \geq 0 \Rightarrow x \leq -1$$

اشتراک جواب‌های به دست آمده $(-\infty, -3] \cup [-2, -1]$ است.

۱۶۸

$$(f \circ g)(x) < (g \circ f)(x) \Rightarrow f(g(x)) < g(f(x))$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{x+3}{x-1}\right) < g(x+2) \Rightarrow \frac{x+3}{x-1} + 2 < \frac{x+2+2}{x+2-1}$$

$$\Rightarrow \frac{3x+1}{x-1} - \frac{x+5}{x+1} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{3x^2 + x + 3x + 1 - (x^2 + 5x - x - 5)}{(x-1)(x+1)} < 0 \Rightarrow \frac{2x^2 + 6}{(x-1)(x+1)} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{2x^2 + 6}{(x-1)(x+1)} > 0 \Rightarrow (x-1)(x+1) < 0 \Rightarrow -1 < x < 1$$

۱۶۹ چون ترکیب دو تابع خطی است پس هر دوی آن‌ها خطی

خواهند بود. فرض می‌کنیم $g(x) = ax + b$ باشد. در این صورت:

$$f(x) = ax + b + 3x + 1 = (a+3)x + b + 1$$

$$g(f(x)) = 4x - 3 \Rightarrow a((a+3)x + b + 1) + b = 4x - 3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a(a+3) = 4 \Rightarrow a = 1, -4 \\ ab + a + b = -3 \end{cases}$$

۱۷۹ ۴ با توجه به فکر کنید صفحه ۶۹ کتاب درسی، هر چه عمق

کانون زمین‌لرزه کمتر باشد، میزان خسارت و خرابی‌ها (شدت) بیشتر خواهد بود.

۱۸۰ ۱ فصل مشترک سطح محوری با سطح لایه را محور چین می‌نامند.

۱۸۱ ۳ با توجه به قرینه بودن لایه‌های رسوبی شکل، بخشی از یک

چین خوردگی را نشان می‌دهد و چون لایه حاشیه از همه جوان‌تر است، در نتیجه شکل، نقشه یک تاق‌دیس را نشان می‌دهد.

۱۸۲ ۴ موج S، حرکتی کم‌وبیش شبیه امواج S دارد، با این تفاوت که

ذرات ماده را به موازات سطح زمین جابه‌جا می‌کند.

۱۸۳ ۲ هر چه گذاره روان‌تر باشد (میزان سیلیس (SiO_2) کمتر

داشته باشد)، مخروط آتشفشان، شیب و ارتفاع کمتری دارد.

۱۸۴ ۱ طبق شکل ۱۵ - ۴ صفحه ۷۱ کتاب درسی، شکل امواج R

زمین‌لرزه را نشان می‌دهد که یکی از امواج سطحی است که در سطح زمین تولید می‌شود. (حاصل برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین می‌باشد).

نکته: البته امواج L (لا) نیز جزء امواج سطحی هستند.

۱۸۵ ۳ بزرگی زمین‌لرزه، براساس انرژی آزاد شده از کانون زمین‌لرزه

محاسبه می‌شود. هر چه انرژی زیادتر باشد، ارتعاشات ناشی از آن، شدیدتر و

دامنه نوسانات امواج آن زمین‌لرزه، بزرگ‌تر خواهد بود و از روی بزرگ‌ترین

دامنه موج میزان بزرگی (ریشتر) زمین‌لرزه محاسبه و اعلام می‌شود.