

آزمون شماره (۹)

جمعه

۱۴۰۴/۰۸/۰۹

دفترچه
شماره ۱آزمون‌های سراسر
گاج

گزینه درسد را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۴۰	مدت پاسخگویی: ۴۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال		مدت پاسخگویی
			از	شماره سؤال تا	
۱	زیست‌شناسی ۳	اجباری	۲۰	۱	۴۰ دقیقه
	زیست‌شناسی ۱		۲۰	۲۱	

زیست‌شناسی



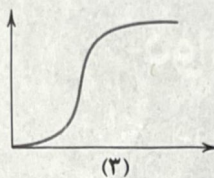
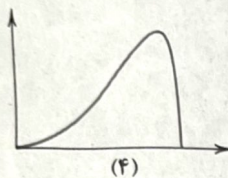
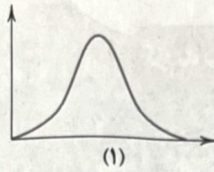
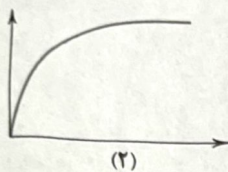
زیست‌شناسی (۲)

۱- کدام مورد، عبارت زیر را به صورت نادرست تکمیل می‌کند؟

«نوعی پروتئین که می‌تواند در بافتی یافت شود که

- (۱) پیام‌های بین یاخته‌ای را در فواصل دور منتقل می‌کند - فاقد رشته پروتئینی است.
- (۲) در استحکام بدن نقش مهمی دارد - باعث اتصال استخوان به اندام‌های دیگر می‌شود.
- (۳) برای کارکرد خود نیاز به یون‌های معدنی دارد - توسط اعصاب پیکری کنترل می‌شود.
- (۴) علاوه بر ATP به انواع یون‌ها نیز وصل می‌شود - باعث اتصال دسته‌نارهای ماهیچه‌ای به یکدیگر می‌شود.

۲- نمودار چند مورد از موارد زیر، به درستی بیان شده است؟ (قسمت اول هر مورد، محور افقی نمودار است.)



(الف) تأثیر افزایش غلظت آنزیم، بر روی سرعت انجام واکنش = ۳

(ب) تأثیر انواع پیش‌ماده، بر روی فعالیت آنزیم = ۲

(ج) تأثیر تغییرات pH، بر روی فعالیت آنزیم = ۱

(د) تأثیر تغییرات دما، بر روی فعالیت آنزیم = ۴

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۳- در خصوص فرم فعال نوعی آنزیم مطرح شده در کتاب درسی در بدن انسان که در خارج از یاخته‌های بدن به واسطه نوعی ترکیب اسیدی

فعال می‌شود، چند مورد درست است؟

(الف) فرآورده‌های این آنزیم، آمینواسیدهای قابل جذب هستند.

(ب) pH بهینه این آنزیم با بیشتر آنزیم‌های بدن بسیار تفاوت دارد.

(ج) سرعت تجزیه پروتئین‌ها را زیاد کرده ولی در نهایت دست‌نخورده باقی می‌ماند.

(د) عملکرد این آنزیم، باعث تغلیظ محتویات موجود در بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش می‌شود.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۴- اگر زمان تقسیم هر باکتری ۲۰ دقیقه باشد، در آزمایشاتی، باکتری‌های نشانه‌گذاری شده با نیتروژن سبک را به مدت ۴۰ دقیقه در محیط

کشت حاوی نیتروژن سنگین قرار می‌دهیم. یک بار پس از ۲۰ دقیقه (T)، یک بار پس از ۳۰ دقیقه (N) و یک بار پس از ۴۰ دقیقه (H)

دناي آن‌ها را استخراج کرده و در شیبی از محلول سزیم کلرید با غلظت‌های متفاوت با سرعت بالا سانتریفیوژ می‌کنیم. با توجه به توضیحات،

کدام مورد درست است؟

(۱) با فرض درست بودن طرح همانندسازی غیرحفاظتی، در H نسبت به N، تنها نوار موجود در لوله به انتهای آن نزدیک‌تر است.

(۲) با فرض درست بودن طرح همانندسازی حفاظتی، در T نسبت به H، نوار موجود در انتهای لوله دارای ضخامت بیشتری است.

(۳) با فرض درست بودن طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی، در H همانند N، بیش از یک نوار در لوله آزمایش قابل مشاهده است.

(۴) با فرض درست بودن طرح همانندسازی حفاظتی، در T برخلاف H، یک نوار در ابتدا و یک نوار در انتهای لوله قابل مشاهده است.

۵- کدام ویژگی، درباره هیچ‌یک از نمونه‌های معروف ساختار دوم پروتئین‌ها صادق نیست؟

(۱) گروه آمین یک آمینواسید با گروه کربوکسیل چهارمین آمینواسید قبل‌تر، پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.

(۲) هر دو گروه کربوکسیل و آمین برخی از آمینواسیدها، در پیوند هیدروژنی با سایرین شرکت می‌کند.

(۳) گروه‌های R در محل تاخوردگی‌ها به صورت یک در دو سمت مخالف ساختار قرار دارند.

(۴) پیوند هیدروژنی میان آمینواسیدها، در سطح خارجی نوعی ساختار مارپیچی قرار گرفته‌اند.

- ۶- در تعدادی از سطوح ساختاری میوگلوین، تاخوردگی زنجیره پلی‌پتیدی دیده می‌شود. کدام گزینه درست است؟
 (۱) در یکی از این سطوح، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی بین هر آمینواسید با چهارمین آمینواسید بعد با قبل از خود وجود دارد.
 (۲) در هر دوی این سطوح، انتهای کریوکسیل و انتهای آمین زنجیره پلی‌پتیدی پس از خمیدگی در نزدیکی هم قرار می‌گیرند.
 (۳) در یکی از این سطوح، هر آمینواسید درون ساختارهای مارپیچی منظم یا صفحه‌ای منظم قرار گرفته است.
 (۴) در هر دوی این سطوح، به علت خواص گروه‌های R تغییر شکل سه‌بعدی پروتئین رخ می‌دهد.
- ۷- کدام گزینه، در خصوص کاربرد آنزیم‌ها در صنعت درست است؟
 (۱) آنزیم سلولاز در تجزیه سلولز به انواع مونومرهای آن نقش دارد.
 (۲) امروزه مایه‌پنیر را از معده نوزادان گاو و گوسفند به دست می‌آورند.
 (۳) مایه‌پنیر با دلمه کردن لیپیدهای شیر، آن را به پنیر تبدیل می‌کند.
 (۴) انواعی از مایه‌پنیرها از میکروارگانیسم‌ها همانند گیاهان به دست می‌آیند.
- ۸- کدام عبارت، در ارتباط با واحدهای سازنده ماده وراثتی در یک یاخته یوکاریوتی، نادرست است؟
 (۱) نوکلئوتید مکمل نوکلئوتید تیمین دارد، دارای سه حلقه آلی است.
 (۲) قند پنج‌کربنی با پیوندهای اشتراکی، به بیش از یک نوع مولکول یا گروه دیگر متصل است.
 (۳) در هر نوکلئوتید سه فسفات، پیوندهای هیدروژنی بین حلقه‌های باز آلی تشکیل می‌شود.
 (۴) فقط بعضی از بازهای آلی از طریق حلقه پنج‌ضلعی خود به مولکول قند پنج‌کربنی متصل می‌شوند.
- ۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص مراحل آزمایشات ایوری که به منظور کشف ماده وراثتی صورت گرفت، کدام مورد درست است؟
 (۱) در مرحله اول و دوم، موادی به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه شدند.
 (۲) در مرحله دوم و سوم، در هر لوله آزمایش، فقط تأثیر یک مولکول زیستی مشهود بود.
 (۳) در مرحله سوم و دوم، در بیش از یک لوله آزمایش، باکتری فاقد پوشینه، پوشینه‌دار شد.
 (۴) در مرحله اول و سوم، انواعی از مولکول‌های زیستی به وسیله آنزیم هم‌کننده‌ای از بین رفتند.
- ۱۰- در نوعی روش همانندسازی مولکول دنا، رشته‌های دناى اولیه دستخوش تغییر می‌شود. کدام مورد درباره این طرح به درستی بیان شده است؟
 (۱) همانند بعضی از روش‌های دیگر همانندسازی، بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی پیوند فسفو دی‌استر برقرار می‌شود.
 (۲) برخلاف بعضی از روش‌های دیگر همانندسازی، پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتید جدید و قدیمی ایجاد می‌کند.
 (۳) همانند همه روش‌های دیگر همانندسازی، هر یاخته جدید، هر دو نوکلئوتید قدیمی و جدید را دارد.
 (۴) برخلاف همه روش‌های دیگر همانندسازی، با فعالیت آنزیم هلیکاز و دنابسپراز همراه است.
- ۱۱- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
 (۱) در ساختار قند نوکلئوتیدهای دنا، همواره یک کربن در خارج از فضای حلقه دیده می‌شود.
 (۲) حلقه قندی در ساختار نوکلئوتید، همواره تعداد اضلاع برابری با حلقه بازی متصل به خود دارد.
 (۳) در تشکیل پیوند فسفو دی‌استر، همواره فسفات نوکلئوتید، به نوعی گروه فاقد اکسیژن متصل می‌شود.
 (۴) نوکلئوتید یوراسیل‌دار، همواره اکسیژن بیشتری نسبت به نوکلئوتید آدنین‌دار در حلقه قندی خود دارد.
- ۱۲- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «به طور معمول، نوعی پروتئین می‌تواند علاوه بر این که»
 الف) نقش آنزیمی داشته باشد، در غشای یاخته نیز یافت شود.
 ب) در بافت پیوندی دیده شود، نقش استحکامی داشته باشد.
 ج) در انقباض ماهیچه مؤثر باشد، مولکولی کروی داشته باشد.
 د) نقش ارتباطی داشته باشد، به گیرنده اختصاصی متصل شود.
- ۱- چند مورد در ارتباط با آزمایش‌های انجام‌شده به منظور شناسایی طرح صحیح همانندسازی مولکول DNA، نادرست است؟
 الف) برای شروع کار، باید رشته‌های دناى تازه‌ساخت از رشته‌های قدیمی آن تشخیص داده شوند.
 ب) چگالی بیشتر رشته‌های دناى نوساز، موجب قرارگیری آن‌ها در وسط یا ابتدای لوله آزمایش می‌شود.
 ج) نوکلئوتیدهای قرارگرفته در زنجیره پلی‌نوکلئوتیدی جدید با ایزوتوپ سنگین هیدروژن نشانه‌گذاری شدند.
 د) دناى استخراج‌شده از باکتری‌های اشرشیاکلاى، در شبیهی از محلول سدیم کلرید با غلظت‌های متفاوت قرار گرفت.



۱۴- طی فرایند همانندسازی در یوکاریوت‌ها، آنزیمی که ———

- (۱) پروتئین‌های هیستون را از مولکول دنا جدا می‌کند، باعث باز شدن مارپیچ دنا و تجزیه پیوندهای کم‌انرژی پله‌های ساختار نردبانی دنا می‌شود.
- (۲) باعث تداوم وجود ساختارهای Y مانند در محل انجام همانندسازی می‌شود، باعث مصرف مولکول آب حین تجزیه برخی از پیوندها می‌گردد.
- (۳) از وقوع اشتباه در این فرایند جلوگیری می‌کند، تنها آنزیم مؤثر در ساخت رشته دنا جدید در مقابل رشته الگو می‌باشد.
- (۴) به صورت دوطرفه بر روی رشته الگوی دنا حرکت می‌کند، نوکلئوتیدها را براساس رابطه مکملی به انتهای رشته در حال ساخت اضافه می‌نماید.

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

«طی آزمایشات باکتری‌شناس انگلیسی که موفق به کشف اطلاعات اولیه در خصوص ماده وراثتی شد، در هر مرحله‌ای که به طور

حتم،»

- (۱) موش‌ها بر اثر سینه‌پهلوی مردند - باکتری‌های بیماری‌زا در دستگاه تنفسی موش‌ها قابل مشاهده بودند.
 - (۲) باکتری‌های فاقد پوشینه به بدن موش وارد شد - نتایجی برخلاف انتظار این دانشمند توسط وی مشاهده گردید.
 - (۳) باکتری‌های کشته‌شده به موش‌ها تزریق شدند - ژن‌های مربوط به ساخت پوشینه توسط باکتری استفاده شدند.
 - (۴) باکتری‌های پوشینه‌دار زنده در خون موش مشاهده شد - گروهی از باکتری‌های تزریق‌شده به وسیله گرما کشته شده بودند.
- ۱۶- در کدام موارد زیر، تعداد نقاط آغاز همانندسازی در یاخته(هایی) از بدن دختری غیرباردار که یک سال از بلوغ او گذشته است، افزایش می‌یابد؟

- (الف) پرکاری بخش هیپوفیزی نزدیک‌تر به کیاسمای بینایی
- (ب) افزایش فعالیت توده یاخته‌ای ایجادشده پس از تخمک‌گذاری
- (ج) افزایش فاصله بین صفحات رشد حاضر در دوسر استخوان‌های ران
- (د) کاهش فاصله بین نقاط واری در یاخته‌های غده بزرگ‌تر ناحیه گردن

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

۱۷- کدام موارد در خصوص آنزیم‌ها نادرست بیان شده است؟

- (الف) هرگاه ماده‌ای آلی هنگام فعالیت آنزیمی حضور داشته باشد، نهایتاً دستخوش تغییر می‌شود.
- (ب) هرگاه ماده‌ای سمی در جایگاه فعال آنزیمی قرار گیرد، ماده سمی دست‌نخورده باقی می‌ماند.
- (ج) هرگاه آنزیمی با ماده‌ای رابطه مکملی برقرار کند، تغییراتی در ساختار آن ماده ایجاد می‌گردد.
- (د) هرگاه آنزیمی از فعالیت خود منع شود، قطعاً تجمع گروهی از مواد سمی در اطراف آنزیم رخ داده است.

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

۱۸- کدام گزینه در خصوص آنزیم‌های مؤثر در همانندسازی و فرایندهای پیش از آن، صادق نیست؟

- (۱) نوعی آنزیم که پیش از آنزیم هلیکاز در یوکاریوت‌ها فعالیت خود را آغاز می‌کند، در کاهش وزن فام‌تن مؤثر می‌باشد.
- (۲) هر آنزیمی که بر فاصله بین دو رشته الگوی ساختار دنا می‌افزاید، می‌تواند در نواحی مختلف دارای سرعت‌های متفاوتی باشد.
- (۳) هر آنزیمی که سرعت دو نوع واکنش را افزایش می‌دهد، همواره بین بخشی از رشته در حال ساخت و نوکلئوتید آزاد، پیوند برقرار می‌کند.
- (۴) هر آنزیمی که در نقطه آغاز همانندسازی در دنا اصلی یوکاریوت به تعداد بیشتری وجود دارد، فاقد توانایی ایجاد دوراهی همانندسازی می‌باشد.

۱۹- در کدام گزینه، ویژگی مطرح‌شده فقط مربوط به یکی از گروه‌های ثابت متصل به کربن مرکزی آمینواسید می‌باشد؟

- (۱) داشتن حداقل یک اتم مشابه با انتهای آزاد و غیرفسفاتی دنا خطی (۲) داشتن عنصر قابل مشاهده در پپسین برخلاف نشاسته
- (۳) داشتن یک عنصر با توانایی حضور در گلوکز و فسفولیپید (۴) از دست دادن اتم هیدروژن به هنگام تشکیل پیوند پپتیدی

۲۰- چند مورد به درستی بیان شده است؟

- (الف) نوعی پروتئین می‌تواند بدون وقوع فرایند اگزوسیتوز از یاخته هدف خود خارج شود.
- (ب) نوعی نوکلئیک اسید می‌تواند ضمن تولید در یک یاخته، در یاخته دیگری فعالیت کند.
- (ج) نوعی آنزیم می‌تواند ضمن تولید در یک جاندار، در جاندار دیگری از آن جمعیت فعالیت نماید.
- (د) نوعی نوکلئیک اسید حلقوی تحت شرایطی می‌تواند دارای رشته‌ای با انتهای آزاد فسفاتی باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

زیست‌شناسی (۱)

۲۱- چند مورد، به نادرستی بیان شده است؟

- (الف) همه بخش‌های سازنده روده بزرگ طول بیشتری نسبت به راست‌رونده دارند.
 (ب) برخی از یاخته‌های پوششی پرز روده باریک، فاقد توانایی تولید و ترشح ماده مخاطی به درون روده باریک می‌باشند.
 (ج) همه حفره‌های معده، بیکرنات ترشح‌شده توسط بیشترین یاخته‌های حاضر در غدد معده را دریافت می‌کنند.
 (د) برخی از مجراهای حاوی شیرۀ لوزالمعده، در سطحی پایین‌تر از مجرای ورود ماده صفرا به روده باریک تخلیه می‌شوند.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، اگر انشعابات سیاهرگی سازنده سیاهرگ باب را به سه قسمت تقسیم کنیم، کدام عبارت درباره کوتاه‌ترین

انشعاب (T)، نازک‌ترین انشعاب (H)، و مرکزی‌ترین انشعاب (N)، به صورت نادرست بیان شده است؟

(۱) خون انشعاب H همانند انشعاب T، در مرحله فعالیت شدید خاصیت بازی دارد.

(۲) اندامی مرتبط با سیاهرگ انشعاب H برخلاف N، در تنظیم ترشح هورمون اریتروپویتین نقش مهمی دارد.

(۳) انشعاب N همانند انشعاب H، در جمع‌آوری خون متسع‌ترین بخش لوله گوارش نقش دارد.

(۴) انشعاب T، در جمع‌آوری خون بنداره بین روده بزرگ و کوچک برخلاف بنداره پیلور، نقش دارد.

۲۳- کدام مورد درباره ماهیچه‌های تنفسی یک انسان سالم و بالغ به درستی بیان شده است؟

(۱) فقط بعضی از ماهیچه‌های مورد استفاده در دم عمیق، در خارج از قفسه سینه قرار گرفته‌اند.

(۲) همه ماهیچه‌های مورد استفاده در بازدم عمیق، در تماس با لایه خارجی پرده جنب قرار گرفته‌اند.

(۳) فقط بعضی از ماهیچه‌های مورد استفاده در بازدم عادی، در برداشتن فشار از روی روده‌ها نقش دارند.

(۴) همه ماهیچه‌های مورد استفاده در دم عمیق، نقش مهمی در جابه‌جا کردن دنده‌ها به سمت بالا و جلو دارند.

۲۴- در خصوص حمل نوعی گاز تنفسی در خون که جزء فراورده‌های واکنش تنفس یاخته‌ای است، کدام مورد درست می‌باشد؟

(۱) بیشتر مقدار این گاز، به صورت متصل به هموگلوبین در خون منتقل می‌شود.

(۲) این گاز برای ورود از خون به هوای بازدمی، لازم است تا از چهار لایه فسفولیپیدی عبور کند.

(۳) در سیتوپلاسم گویچه قرمز، این گاز با آب ترکیب شده و نهایتاً نوعی ترکیب قلیایی ایجاد می‌شود.

(۴) محل اتصال آن به مولکول هموگلوبین، همان جایگاهی است که ممکن است کربن مونوکسید به آن متصل شود.

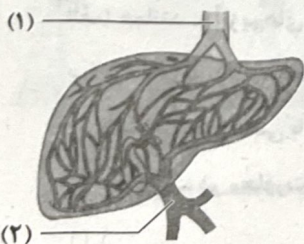
۲۵- کدام مورد به درستی بیان شده است؟

(۱) لایه داخلی پرده جنب از لایه خارجی آن ضخامت بیشتری دارد.

(۲) فشار مایع موجود در فضای جنب، هنگام دم عمیق به حداکثر خود می‌رسد.

(۳) لایه خارجی پرده جنب در بخش‌های تحتانی شش‌ها در مجاورت دیافراگم قرار می‌گیرد.

(۴) اتصال مستقیم شش‌ها به بخش داخلی اسکلت قفسه سینه، باعث پیروی آن‌ها از حرکات قفسه سینه می‌شود.



۲۶- با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام مورد صحیح است؟

(۱) بخش (۱) برخلاف بخش (۲)، خون تیره کیسه صفرا را دریافت می‌کند.

(۲) بخش (۲) نسبت به بخش (۱)، همواره حاوی آمینواسید و مواد مغذی کم‌تری است.

(۳) بخش (۲)، در انشعاب چپ خود، سکرترین بیشتری نسبت به سایر انشعابات دارد.

(۴) بخش (۱)، چربی‌های جذب‌شده توسط روده باریک را به سوی قلب فرد هدایت می‌کند.

با توجه به دستگاه گوارش گاو، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) هر بخش معده که غذا دو یا سه بار از آن عبور می‌کند، دارای اتصال با مری جهت جابه‌جایی توده غذایی است.

(۲) هر بخش معده که غذا تنها یک بار از آن عبور می‌کند، در نزدیکی بخشی قرار دارد که غذا را برای نخستین بار به معده وارد می‌کند.

(۳) هر بخشی از لوله گوارش که در تغییر میزان آمینواسیدهای درون خود مؤثر است، به باریک‌ترین بخش معده متصل است.

(۴) هر بخشی از لوله گوارش که غذا در آن بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند، در آغاز گوارش میکروبی سلولزی بی‌تأثیر است.

۲۸- کدام عبارت در ارتباط با دستگاه تنفس جانوری که مواد غذایی را پیش از ورود به دهان گوارش می‌دهد، صحیح است؟

- (۱) گاز اکسیژن پیش از ورود به یاخته‌های بدن، ابتدا وارد مایع میان‌یافتی و سپس خون می‌شود.
- (۲) در ابتدا و انتهای تمام لوله‌های تنفسی منشعب و مرتبط با هم آن، یک منفذ تنفسی قرار گرفته است.
- (۳) یک منفذ پر از مایع مؤثر در تبادلات گازی، در تمام انشعابات پایانی جداشده از لوله‌های تنفسی آن وجود دارد.
- (۴) انشعابات باریک‌تر لوله‌های تنفسی، به بخشی ختم می‌شوند که در کنار یاخته‌های بدن، تبادلات گازی را انجام می‌دهند.

۲۹- کدام گزینه در ارتباط با بخشی از لوله گوارش انسان که محل اصلی جذب مواد مغذی محسوب می‌شود، نادرست است؟

- (۱) برخی از ترشحات آن، دارای اثری مشابه با ترشحات سطحی‌ترین یاخته‌های موجود در حفرات معده می‌باشد.
 - (۲) ورود ترشحات مؤثر در گوارش مواد از دو نوع اندام مرتبط با لوله گوارش به درون آن، نمی‌تواند از طریق یک مجرا باشد.
 - (۳) در پی فعالیت شبکه‌های عصبی موجود در دیواره آن، فعالیت گروهی از یاخته‌های برون‌ریز مخاط آن افزایش می‌یابد.
 - (۴) شیره تولیدشده توسط یاخته‌های پوششی آن، دارای ترکیبات مشابهی با مواد مترشحه از غدد بزاقی بخش آغازکننده گوارش شیمیایی غذا است.
- ۳۰- بخشی از دستگاه تنفس انسان با حضور اجزای کوچکی به نام حبابک مشخص می‌شود. کدام گزینه، در رابطه با این بخش، درست است؟

- (۱) برخی یاخته‌های دیواره آن، گروهی از باکتری‌ها را نابود می‌کنند.
- (۲) در صورت اختلال در فعالیت برخی یاخته‌های دیواره آن، حبابک‌ها باز نمی‌شوند.
- (۳) در برخی مجاری هوایی آن، غضروف‌های نعلی‌شکل باعث باز ماندن مجاری می‌شوند.
- (۴) در جاهای متعدد، دیواره یاخته‌های نوع اول آن، با دیواره مویرگ‌های خونی، غشای پایه مشترک دارند.

۳۱- با در نظر گرفتن دستگاه گوارش فردی سالم و بالغ، کدام دو مورد، به طور همزمان در یک اندام قابل مشاهده نیست؟

- (۱) ریخته شدن صفرا بر روی توده کیموس - اضافه شدن پیش‌ساز لیپیدها به مایع لنفی
- (۲) اضافه شدن گلوکز و آمینواسید به خون تیره - اتصال به پرده صفاق از طریق بخشی از لایه خارجی اندام
- (۳) اولین محل شکسته شدن پلیمرهای کربوهیدراتی به ترکیبات کوچک‌تر - اثر غیرارادی دستگاه عصبی خودمختار بر گروهی از یاخته‌ها
- (۴) آغاز تشکیل حلقه انقباضی پس از افزایش قابل توجه حجم فضای درونی اندام - افزایش میزان آگزوسیتوز در پی اتصال گاسترین به یاخته هدف خود

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

«در رابطه با نایژه‌های اصلی در مردی ۳۰ ساله و سالم، می‌توان گفت نایژه اصلی راست نسبت به نایژه اصلی چپ، دارد.»

(الف) طول بیشتری (ب) قطر بیشتری

(ج) تعداد غضروف بیشتری (د) انشعابات کم‌تر و قطورتر

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۳- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«محل جذب مواد غذایی در ملخ حجیم‌ترین بخش از لوله گوارش آن،»

(الف) همانند - آنزیم‌های گوارشی به پیش‌معده وارد می‌کند.

(ب) برخلاف - به یک بخش کوچک‌تر یا باریک‌تر از خود متصل است.

(ج) همانند - به اندامی با دیواره دنداندار متصل است.

(د) برخلاف - در مجاورت انتهایی‌ترین انشعابات نایدیس‌ها قرار دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۴- توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت درباره بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس درست است؟

(۱) مخاط مؤکدار در سراسر مجاری بخش هادی و مبادله‌ای ادامه دارد.

(۲) به طور طبیعی فشار مایع جنب از فشار جو کم‌تر ولی از فشار هوای درون حبابک‌ها بیشتر است.

(۳) با هر بار انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، بیشتر حجم هوای دمی به شش‌ها وارد می‌شود.

(۴) هر مجاری تنفسی درون شش که در دیواره قطعات غضروفی دارد، از مجرای قبل از خود باریک‌تر است.

۳۶- کدام گویا به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می‌شود؟ (توضیح دهید که چگونه این اتفاق می‌افتد و به چه عواملی بستگی دارد.)

(الف) تسکین گویا در حرکت به سمت بالا، پتانسیل گرانشی آن افزایش می‌یابد و به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می‌شود.

(ب) تسکین گویا در حرکت به سمت پایین، پتانسیل گرانشی آن کاهش می‌یابد و به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می‌شود.

(ج) تسکین گویا در حرکت به سمت بالا، پتانسیل گرانشی آن افزایش می‌یابد و به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می‌شود.

(د) تسکین گویا در حرکت به سمت پایین، پتانسیل گرانشی آن کاهش می‌یابد و به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می‌شود.

(۱) تسکین گویا در حرکت به سمت بالا، پتانسیل گرانشی آن افزایش می‌یابد و به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می‌شود.

۳۷- تسکین گویا در حرکت به سمت بالا، پتانسیل گرانشی آن افزایش می‌یابد و به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می‌شود.

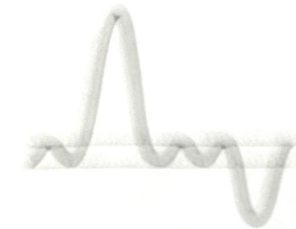
(۱) تسکین گویا در حرکت به سمت بالا، پتانسیل گرانشی آن افزایش می‌یابد و به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می‌شود.

(۲) تسکین گویا در حرکت به سمت پایین، پتانسیل گرانشی آن کاهش می‌یابد و به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می‌شود.

(۳) تسکین گویا در حرکت به سمت بالا، پتانسیل گرانشی آن افزایش می‌یابد و به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می‌شود.

(۴) تسکین گویا در حرکت به سمت پایین، پتانسیل گرانشی آن کاهش می‌یابد و به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می‌شود.

کدام یک است؟



۳۸- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در کدام یک از موارد زیر، تسکین گویا به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می‌شود؟

پویایی تسکین گویا در حرکت به سمت بالا، پتانسیل گرانشی آن افزایش می‌یابد و به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می‌شود.

(الف) تسکین گویا در حرکت به سمت بالا، پتانسیل گرانشی آن افزایش می‌یابد و به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می‌شود.

(ب) تسکین گویا در حرکت به سمت پایین، پتانسیل گرانشی آن کاهش می‌یابد و به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می‌شود.

(ج) تسکین گویا در حرکت به سمت بالا، پتانسیل گرانشی آن افزایش می‌یابد و به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می‌شود.

(د) تسکین گویا در حرکت به سمت پایین، پتانسیل گرانشی آن کاهش می‌یابد و به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می‌شود.

(۱) تسکین گویا در حرکت به سمت بالا، پتانسیل گرانشی آن افزایش می‌یابد و به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می‌شود.

۳۹

۳۹- کدام گزینه، مشخصه اندامی در لوله گوارشی انسان را به درستی بیان می‌کند که آنرا به عنوان واحد گوارشی می‌نامند؟

(۱) چین خوردگی‌های خارجی آن توسط دو ساختار خاصیت منقبض می‌شوند.

(۲) نیمه ابتدایی طول‌ترین بخش آن، در سمت منتهی به قسمت اعظم پیوسته به اندام دستگاه گوارش قرار دارد.

(۳) بخشی از باخته‌های ماهیچه‌ای دیواره آن، توسط بخش دیگری دستگاه عصبی منقبض می‌شوند.

(۴) آنزیم‌های گوارشی منقبضه از مخاط آن، موجب تبدیل پروتئین و لیپید به کوچکترین واحد سازنده خود می‌شوند.

۴۰- با فرض استفاده از محلول پرم آنزیم پلو رفیل در آزمایش تعیین فعالیت آنزیمی، کدام گزینه عبارت از زیاده‌روی در ظهور منسوب به فعالیت می‌باشد؟

در صورتی که در ظرف ، حباب‌هایی ایجاد شود، نوعی فرایند تهریه شیمی توسط انسان انجام می‌گردد که ...

(۱) «الف» - همه استخوان‌های دندان بدن، با اتصال به بخشی از جناح سب افزایش حجم شش‌ها می‌شوند.

(۲) «الف» - در طی وقوع آن، شش‌ها با خاصیت کشسانی خود سب افزایش حجم حباب‌های خود می‌شوند.

(۳) «ب» - در طی آن، فشار وارده بر اندام‌های موجود درون حفره شکی بدن فرد دچار افزایش می‌شود.

(۴) «ب» - به منظور انجام آن همواره، نوعی پیام عصبی مهارتی به باخته‌های منقبضه دیواره (مخاط) می‌گردد.



۴۰- پرتعدادترین باخته‌های بخش عمده روده بزرگ انسان بر خلاف باخته‌های ترشح‌کننده ماده معیانی، کدام مشخصه را دارند؟

(۱) دارای ظاهر استوانه‌ای شکل می‌باشند.

(۲) فاقد تماس با پرتعدادترین باخته‌های پوششی مخاط روده بزرگ می‌باشند.

(۳) در ساختار پرم‌دگی‌های مخاطی غیرقابل مشاهده می‌باشند.

(۴) در ابتدای فرایند جذب، مواد را به سیتوپلاسم خود وارد می‌کنند.

آزمون شماره (۹)

جمعه

۱۴۰۴/۰۸/۰۹

دفترچه
شماره ۲آزمون‌های سراسر
کاج

گزینه درسدرا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۵۰	مدت پاسخگویی: ۵۵ دقیقه

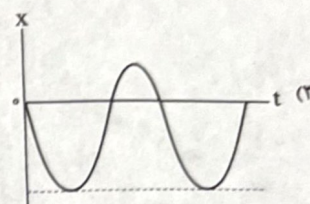
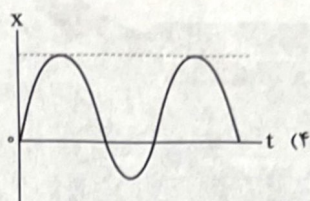
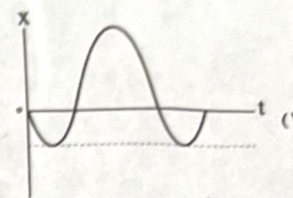
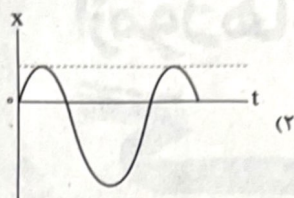
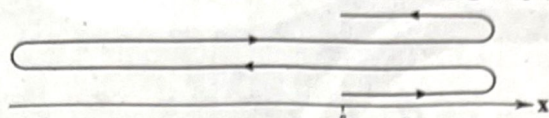
عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	شماره سؤال از	تا	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک ۳	اجباری	۱۵	۴۱	۵۵	۳۰ دقیقه
	فیزیک ۱	زوج کتاب	۱۰	۵۶	۶۵	
	فیزیک ۲		۱۰	۶۶	۷۵	
۲	شیمی ۳	اجباری	۱۵	۷۶	۹۰	۲۵ دقیقه
	شیمی ۱	زوج کتاب	۱۰	۹۱	۱۰۰	
	شیمی ۲		۱۰	۱۰۱	۱۱۰	

فیزیک



۴۱- مسیر حرکت متحرکی روی محور x ، مطابق شکل زیر است. نمودار داده شده در کدام گزینه می تواند نمودار مکان - زمان مربوط به این حرکت باشد؟



۴۲- متحرکی در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 6s$ از مکان $x_1 = +2m$ تا مکان x_2 حرکت کرده و شتاب متوسط حرکت آن در این بازه زمانی برابر

با $\vec{a} = (-4 \frac{m}{s^2})$ است. اگر سرعت این متحرک در لحظه t_2 برابر با $\vec{v} = (-10 \frac{m}{s})$ باشد و سرعت متحرک در لحظه t_1 برابر سرعت متوسط آن در

طول کل این بازه زمانی باشد، x_2 بر حسب متر در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۴) -۱۴

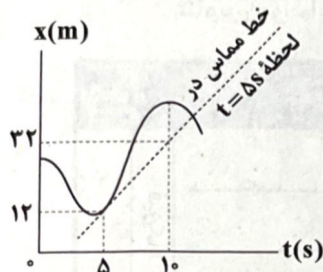
(۳) -۹

(۲) +۱۴

(۱) +۹

۴۳- شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می دهد که در امتداد محور x حرکت می کند. شتاب متوسط این متحرک در ۵ ثانیه دوم

حرکتش چند متر بر مربع ثانیه است؟



(۱) ۰/۸

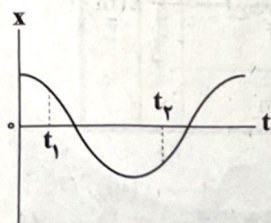
(۲) ۰/۴

(۳) -۰/۴

(۴) -۰/۸

۴۴- شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را که در راستای محور x حرکت می کند، نشان می دهد. در بازه زمانی t_1 تا t_2 سرعت متوسط متحرک

..... و شتاب متوسط آن است.



(۱) منفی و منفی

(۲) مثبت و مثبت

(۳) منفی و مثبت

(۴) مثبت و منفی

جام محاسبات

۴۵- دو متحرک A و B در لحظه $t=0$ با سرعت‌های ثابت v_A و v_B بر روی محور x از مبدأ مختصات در خلاف جهت از کنار هم عبور می‌کنند و پس از $4-3$ فاصله آن‌ها از هم به 13.5 می‌رسد و $1-4$ بعد، متحرک B به مکان $x=3.5$ می‌رسد. معادله مکان - زمان متحرک B بر حسب SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟

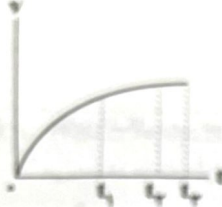
$$x_B = -4/5t \text{ (۱)}$$

$$x_B = -3/5t \text{ (۲)}$$

$$x_B = -2/5t \text{ (۳)}$$

$$x_B = -1/5t \text{ (۴)}$$

۴۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ، تعدادی متوسط و شتاب متوسط این متحرک در بازه زمانی داده شده در کدام گزینه بیشتر است؟



(۱) صفر تا t_1 و صفر تا t_1

(۲) t_1 تا t_2 و t_2 تا t_3

(۳) t_1 تا t_2 و صفر تا t_1

(۴) صفر تا t_1 و t_2 تا t_3

۴۷- کدام گزینه نادرست است؟

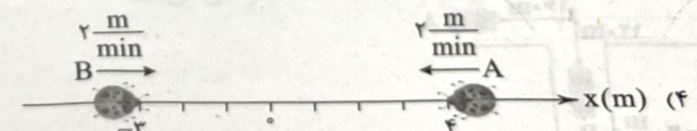
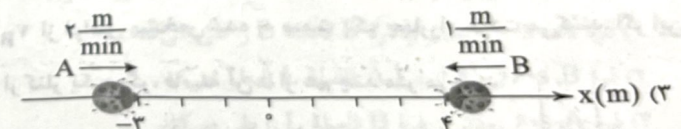
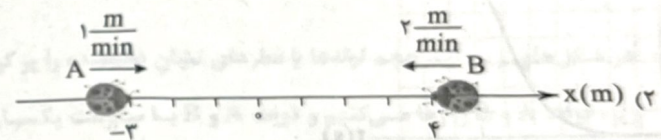
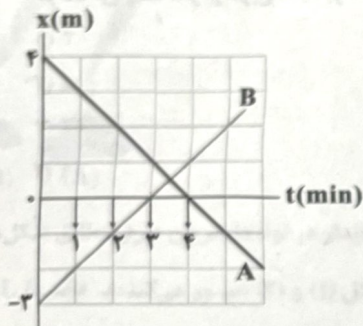
(۱) ممکن است شتاب متحرک برابر صفر، اما سرعت آن صفر نباشد.

(۲) ممکن است سرعت متحرک صفر، اما شتاب آن صفر نباشد.

(۳) حرکت در مسیر منحنی، الزاماً یک حرکت شتابدار است.

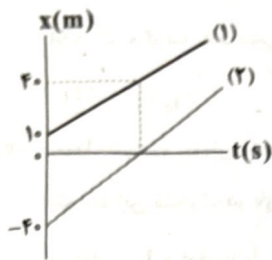
(۴) بردار شتاب متحرک، الزاماً در جهت بردار سرعت آن است.

۴۸- شکل زیر، نمودار مکان - زمان کفشدوزک‌های A و B را که در راستای محور x حرکت می‌کنند، نشان می‌دهد. در کدام گزینه وضعیت دو کفشدوزک در لحظه $t=0$ درست نشان داده شده است؟



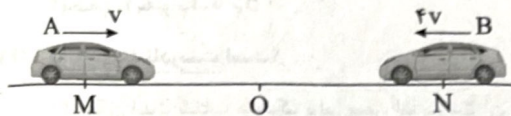
محل انجام محاسبات

۴۹- نمودار $x-t$ دو متحرک که بر روی محور x در حال حرکت هستند، مطابق شکل زیر است. اگر در طول کل حرکت، 10 ثانیه فاصله دو متحرک از هم کم تر از 10m باشد، در چند ثانیه از حرکت متحرک (۲)، بردار سرعت و بردار مکان این متحرک در خلاف جهت یکدیگر هستند؟



- (۱) ۵
(۲) ۸
(۳) ۱۰
(۴) ۲۰

۵۰- مطابق شکل زیر، دو متحرک A و B به ترتیب با تندیه‌های ثابت 7 و 47 به طور هم‌زمان از نقاط M و N عبور کرده و در نقطه O به هم می‌رسند. مدت‌زمان حرکت متحرک A از نقطه O تا نقطه N چند برابر مدت‌زمان حرکت متحرک B از نقطه O تا نقطه M است؟



- (۱) $\frac{4}{3}$
(۲) ۱۶
(۳) $\frac{5}{8}$
(۴) ۸

۵۱- متحرکی در مسیر مستقیم، فاصله بین دو نقطه A و B را بدون تغییر جهت طی می‌کند. اگر $\frac{1}{3}$ این فاصله را با تندیه متوسط $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ طی کند،

بقیه مسیر را با تندیه چند متر بر ثانیه باید طی کند تا تندیه متوسط آن در کل حرکت برابر با $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ شود؟

۵/۵ (۴)

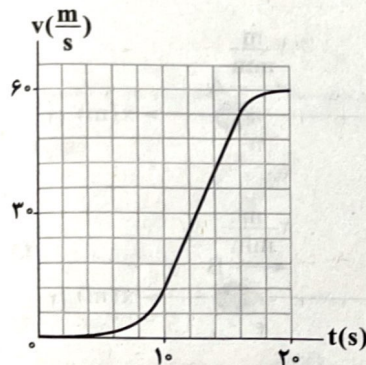
۵ (۳)

۴/۵ (۲)

۴ (۱)

۵۲- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در مسیر مستقیم حرکت کرده است. بیشینه شتاب حرکت این متحرک در

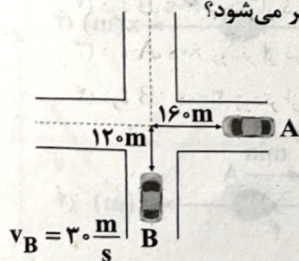
حرکت آن چند متر بر مربع ثانیه بوده است؟



- (۱) ۳
(۲) ۵
(۳) ۷
(۴) ۹

۵۳- مطابق شکل زیر، دو خودرو با سرعت‌های ثابت v_A و $v_B = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از فواصل مشخص شده به سمت یک چهارراه حرکت می‌کنند. اگر این دو

خودرو هم‌زمان به چهارراه برسند، 2s پس از عبور بدون تصادف از کنار یکدیگر، فاصله آن‌ها از هم چند متر می‌شود؟



- (۱) ۶۰
(۲) ۸۰
(۳) ۱۰۰
(۴) ۱۳۰

۵۴- مطابق شکل زیر، متحرکی با تندی ثابت بر روی محیط دایره‌ای، در هر دقیقه ۱۵ دور کامل می‌چرخد. بزرگی شتاب متوسط این متحرک در



مدت زمان ۱۸، چند برابر بزرگی شتاب متوسط آن در مدت زمان ۶۸ است؟

۱ (۳)

صفر (۱)

$3\sqrt{2}$ (۴)

$2\sqrt{2}$ (۳)

۵۵- قطاری به طول $2L$ با سرعت ثابت v در حرکت است. در لحظه $t=0$ به ابتدای پلی به طول L می‌رسد. T ثانیه طول می‌کشد تا تمام قطار به

طور کامل از پل عبور کند. چند ثانیه پس از لحظه $t=0$ وسط قطار به فاصله $\frac{2}{3}L$ از ابتدای پل می‌رسد؟

$\frac{2}{3}T$ (۴)

$\frac{15}{7}T$ (۳)

$\frac{11}{30}T$ (۲)

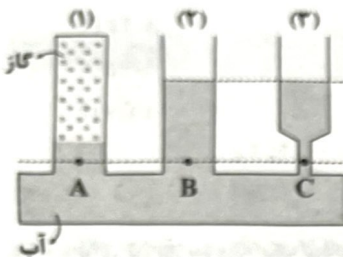
$\frac{2}{3}T$ (۱)

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (فیزیک (۱)، شماره ۵۶ تا ۶۵) و زوج درس ۲ (فیزیک (۲)، شماره ۶۶ تا ۷۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

فیزیک ۱ (سوالات ۵۶ تا ۶۵)

۵۶- با توجه به شکل زیر، چه تعداد از عبارت‌های زیر تادرست است؟



الف) فشار در نقطه A با فشار در هر یک از نقاط B و C یکسان است.

ب) فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در انتهای لوله (۱) مثبت است.

ج) با باز کردن انتهای بسته لوله (۱)، نیروی وارد بر کف ظرف، ثابت باقی می‌ماند.

۲ (۳)

۳ (۱)

صفر (۴)

۱ (۳)

۵۷- با توجه به شکل زیر، به ترتیب از راست به چپ، افزایش دما چه تأثیری بر نیروی هم‌چسبی مولکول‌های یک مایع می‌گذارد و در کدام شکل،



دمای قطره‌های روغن، کم‌تر است؟

۱) کاهش و A

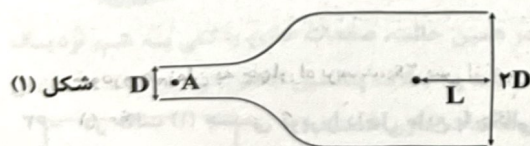
۲) کاهش و B

۳) افزایش و A

۴) افزایش و B

۵۸- در شکل‌های زیر، آب، حجم لوله‌ها با قطرهای نشان داده‌شده را پر کرده و به صورت پیوسته و پایدار در لوله‌ها جریان دارد. مطابق شکل‌های

زیر، ذرات A و B را رها می‌کنیم و ذرات A و B با سرعت یکسان $40 \frac{m}{s}$ از ورودی دو شکل (۱) و (۲) عبور می‌کنند. فاصله L به اندازه $2200m$ روی دو لوله مشخص شده است. کدام گزینه درست است؟ (هر دو ذره به صورت مستقیم حرکت می‌کنند).



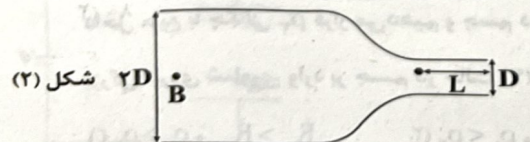
شکل (۱)

۱) ذره A، $30s$ زودتر از ذره B فاصله L را طی می‌کند.

۲) ذره B، $60s$ زودتر از ذره A فاصله L را طی می‌کند.

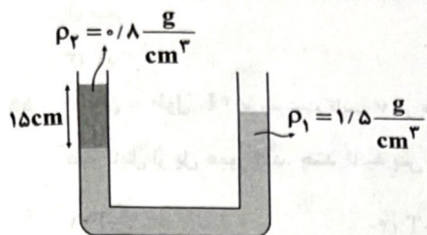
۳) ذره A، $60s$ زودتر از ذره B فاصله L را طی می‌کند.

۴) ذره B، $30s$ زودتر از ذره A فاصله L را طی می‌کند.



شکل (۲)

۵۹- در شکل زیر، مساحت مقطع لوله ثابت و برابر با 2cm^2 است. در سمت راست لوله چند گرم مایع مخلوط‌نشدنی با چگالی $\rho_2 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ بریزیم تا سطح آزاد مایع‌ها در دو طرف لوله یکسان شود؟



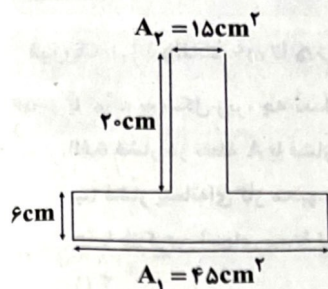
۴۲ (۱)

۲۱ (۲)

۲۷/۶ (۳)

۵۵/۲ (۴)

۶۰- در ظرف خالی مطابق شکل زیر، مقدار 495g آب می‌ریزیم. اندازه نیروی وارد بر کف ظرف ناشی از مایع چند نیوتون می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $\rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



۴/۹۵ (۱)

۸/۴۵ (۲)

۹/۴۵ (۳)

۱۱/۷ (۴)

۶۱- برای تزریق سرم به یک کودک لازم است تا سرم را حداقل در ارتفاع 11cm بالاتر از دست کودک قرار دهیم. برای تزریق همین نوع سرم به یک فرد بزرگسال باید سرم را حداقل در ارتفاع چند سانتی‌متری از دست بیمار قرار دهیم؟ (فشار پیمانه‌ای در سیاهرگ کودک و بزرگسال به ترتیب 1430Pa و 1820Pa می‌باشد و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

ترتیب 1430Pa و 1820Pa می‌باشد و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$

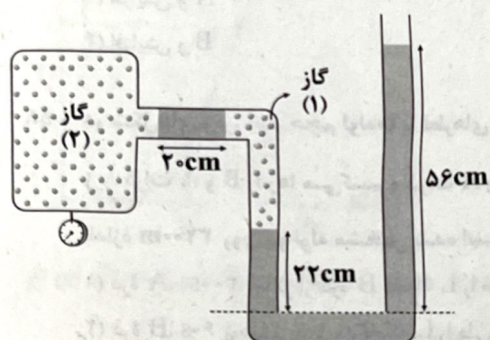
۲۳ (۴)

۱۷ (۳)

۱۴ (۲)

۱۲ (۱)

۶۲- در شکل زیر، اگر فشار گاز (۲) در درون مخزن برابر با $108/8\text{kPa}$ و فشار هوا برابر با 75cmHg باشد، چگالی مایع درون لوله چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



۰/۸ (۱)

۱ (۲)

۱/۸ (۳)

۲ (۴)

در حالت (۱) جسمی توپر را داخل مایع با چگالی ρ_1 قرار می‌دهیم و جسم روی سطح مایع، شناور می‌شود. در حالت (۲) همان جسم را داخل مایع با چگالی ρ_2 قرار می‌دهیم و جسم درون مایع، غوطه‌ور می‌شود. اگر بزرگی نیروی شناوری وارد بر جسم در حالت (۱) را با F_{b1} و بزرگی نیروی شناوری وارد بر جسم در حالت (۲) را با F_{b2} نشان دهیم، کدام گزینه درست است؟

$F_{b1} = F_{b2}$ و $\rho_1 < \rho_2$ (۴)

$F_{b1} = F_{b2}$ و $\rho_1 > \rho_2$ (۳)

$F_{b1} > F_{b2}$ و $\rho_1 < \rho_2$ (۲)

$F_{b1} > F_{b2}$ و $\rho_1 > \rho_2$ (۱)

تمام محاسبات

۶۴- درون ظرف استوانه‌ای شکل به شعاع قائده 10cm ، مقداری مایع به چگالی $1200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ می‌ریزیم و فشار در کف استوانه برابر با 10^5Pa می‌شود. اگر نیمی از این مقدار مایع را درون ظرفی مکعبی شکل به ضلع 3cm بریزیم، فشار در کف ظرف چند کیلوپاسکال می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، $\pi = 3$) و فشار هوا 10^5Pa فرض شود.

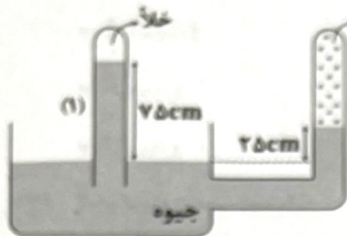
$$10^9 \text{ (۴)}$$

$$10^3 \text{ (۳)}$$

$$10^2 \text{ (۲)}$$

$$10^1 \text{ (۱)}$$

۶۵- فشارسنج جیوه‌ای (۱) مطابق شکل زیر در محلی قرار دارد. اگر ارتفاع جیوه درون لوله وارونه (۱) برابر با 75cm باشد، فشار هوا در محل و فشار گاز، به ترتیب از راست به چپ چند پاسکال هستند؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



$$10^5 \text{ و } 10^5 \text{ (۱)}$$

$$10^5 \text{ و } 10^5 \text{ (۲)}$$

$$10^5 \text{ و } 10^5 \text{ (۳)}$$

$$10^5 \text{ و } 10^5 \text{ (۴)}$$

زوج درس ۲

فیزیک ۲ (سوالات ۶۶ تا ۷۵)

۶۶- یکای فرعی فاراد (یکای ظرفیت خازن) معادل کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

$$\frac{\text{A}^2 \cdot \text{s}^4}{\text{kg} \cdot \text{m}} \text{ (۴)}$$

$$\frac{\text{A}^2 \cdot \text{s}^4}{\text{kg} \cdot \text{m}^2} \text{ (۳)}$$

$$\frac{\text{A}^4 \cdot \text{s}^2}{\text{kg}^2 \cdot \text{m}} \text{ (۲)}$$

$$\frac{\text{A}^2 \cdot \text{s}^2}{\text{kg} \cdot \text{m}} \text{ (۱)}$$

۶۷- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه یک خازن تخت با ظرفیت $2.4 \mu\text{F}$ ، ولت تغییر کند، تعداد الکترون‌های هر صفحه، چقدر تغییر می‌کند؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$)

$$2 \times 10^{13} \text{ (۴)}$$

$$5 \times 10^{13} \text{ (۳)}$$

$$2 \times 10^{19} \text{ (۲)}$$

$$5 \times 10^{19} \text{ (۱)}$$

۶۸- در شکل زیر صفحات یک خازن تخت شارژ شده را که بین آن‌ها عایقی با ثابت دی‌الکتریک ۴ قرار دارد، به ولت‌سنج وصل می‌کنیم. اگر عایق را از بین صفحات این خازن خارج کنیم، ظرفیت خازن، عدد ولت‌سنج و انرژی ذخیره‌شده در خازن به ترتیب (از راست به چپ) چند برابر می‌شوند؟



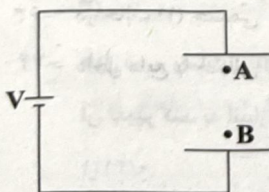
$$4 \text{ و } 4 \text{ و } \frac{1}{4} \text{ (۱)}$$

$$\frac{1}{4} \text{ و } \frac{1}{4} \text{ و } 4 \text{ (۲)}$$

$$4 \text{ و } 4 \text{ و } 4 \text{ (۳)}$$

$$\frac{1}{4} \text{ و } 1 \text{ و } \frac{1}{4} \text{ (۴)}$$

۶۹- صفحه‌های یک خازن تخت را به باتری متصل کرده‌ایم و خازن شارژ شده است. اگر در همین حالت، صفحات خازن را کمی به هم نزدیک کنیم، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحات و اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط مشخص A و B به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟ (نقاط A و B همواره در بین صفحات خازن هستند.)



$$(۱) \text{ کاهش - افزایش - ثابت}$$

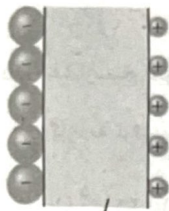
$$(۲) \text{ کاهش - افزایش - افزایش}$$

$$(۳) \text{ افزایش - ثابت - ثابت}$$

$$(۴) \text{ افزایش - ثابت - افزایش}$$

تخام محاسبات

۷۰- مطابق شکل زیر، یک سلول عصبی را به صورت یک خازن تخت مدل سازی کرده ایم. به طوری که غشای سلول به عنوان دی الکتریک و یون های باردار با علامت مخالف در دو طرف غشا به عنوان بارهای روی صفحه های خازن عمل می کنند. اگر غشا دارای ثابت دی الکتریک ۳، ضخامت 10nm و مساحت سطح 10^{-10}m^2 باشد، برای آن که یک اختلاف پتانسیل الکتریکی 48mV ایجاد شود، چه تعداد یون باید در هر طرف آن وجود داشته باشند؟ ($\epsilon = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$ ، $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ ، با فرض این که هر یون یک بار یونیده باشد.)



غشای یاخته

(۱) $4/05 \times 10^3$

(۲) $4/05 \times 10^4$

(۳) $8/1 \times 10^3$

(۴) $8/1 \times 10^4$

۷۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) هر مجموعه ای از بارهای متحرک، جریان الکتریکی ایجاد می کند.
 (۲) با ایجاد اختلاف پتانسیل الکتریکی در دو سر یک رسانا، الکترون ها با سرعت سوق در جهت میدان الکتریکی به طور آهسته ای سوق پیدا می کنند.
 (۳) جهت جریان الکتریکی، در جهت سرعت سوق الکترون های آزاد است.
 (۴) در یک سیم مسی که جریان الکتریکی از آن عبور می کند، جریان هم جهت با میدان الکتریکی درون سیم است.
- ۷۲- بر روی یک باتری قلمی عدد 4000mAh نوشته شده است. حداکثر باری که این باتری می تواند از مدار عبور دهد تا به طور ایمن تخلیه شود به صورت نمادگذاری علمی چند میکروکولن است؟

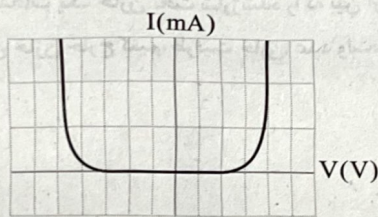
(۴) $14/4 \times 10^9$

(۳) $1/44 \times 10^1$

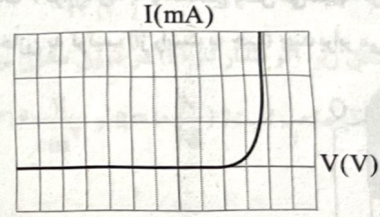
(۲) $14/4 \times 10^5$

(۱) $1/44 \times 10^6$

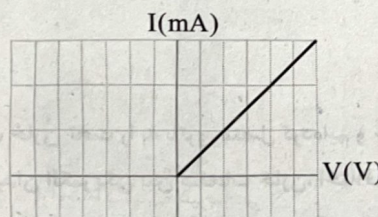
۷۳- نمودار داده شده در کدام گزینه مربوط به یک دیود نورگسیل است؟



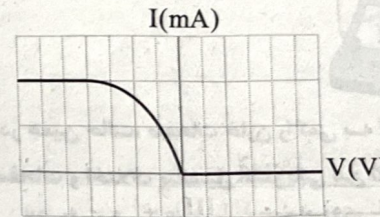
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۷۴- طول سیم رسانایی 100m و مقاومت الکتریکی آن 1Ω است. در دمای ثابت، توسط دستگاهی سیم را کشیده و طول سیم را بدون آن که جرم آن تغییر کند به اندازه 10m افزایش می دهیم، مقاومت الکتریکی سیم چند اهم تغییر می کند؟

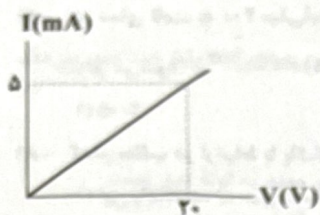
(۴) $0/44$

(۳) $0/33$

(۲) $0/25$

(۱) $0/21$

انجام محاسبات



۴- شکل زیر، نمودار جریان الکتریکی بر حسب اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک مقاومت الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر این مقاومت را به صورت موازی به اختلاف پتانسیل ثابت ۴۰V وصل کنیم، در مدت ۱۸۰ دقیقه چند آمپر - ساعت بار الکتریکی از این مقاومت عبور می‌کند؟ (دمای مقاومت، ثابت است.)

۰/۰۳ (۲)

۰/۱ (۱)

۱/۸ (۴)

۰/۳۶ (۳)

شیمی



۱- کدام مطالب نادرست هستند؟

(آ) لکه‌های سفیدی که پس از شستن لباس با صابون روی آن باقی می‌ماند، می‌تواند نشانه‌ای از سختی آب باشد.

(ب) برای تهیه صابون مایع می‌توان اسید C_4H_9COOH را با KOH وارد واکنش کرد.

(پ) pH صابون مراغه بین ۵ تا ۶ است و از این صابون برای موهای چرب استفاده می‌شود.

(ت) تماس محلول غلیظ $NaOH$ با پوست و تنفس بخارات آن، آسیب جدی به دنبال دارد.

(۴) «پ» و «ت»

(۳) «آ» و «ت»

(۲) «ب» و «پ»

(۱) «آ» و «ب»

۲- کدام مطلب در ارتباط با اوره و اتیلن گلیکول نادرست است؟

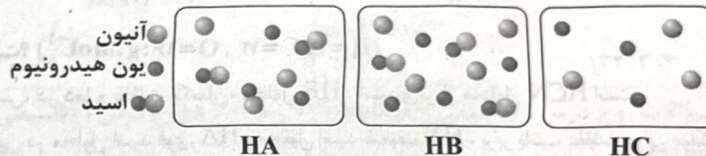
(۱) در اوره برخلاف اتیلن گلیکول، پیوند $C-H$ وجود ندارد.

(۲) هر دو ترکیب به خوبی در آب حل می‌شوند.

(۳) نقطه انجماد مخلوط آب و اوره، بالاتر از نقطه انجماد مخلوط آب و اتیلن گلیکول است.

(۴) مجموع شمار اتم‌های موجود در یک مولکول اوره و یک مولکول اتیلن گلیکول، بیشتر از شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول تقریبی بنزین است.

۳- شکل‌های زیر مربوط به محلول اسیدهای HA ، HB و HC است که در ظرفی به حجم یک لیتر تهیه شده‌اند. اگر هر ذره نشان‌دهنده 0.3 مول باشد، کدام مورد نادرست است؟



(۱) خاصیت اسیدی محلول HB بیشتر از محلول HC است.

(۲) ثابت یونش محلول HA برابر با 0.4 است.

(۳) رسانایی الکتریکی محلول HA کم‌تر از محلول HB است.

(۴) درجه یونش محلول HB ، 0.24 برابر درجه یونش محلول HA است.

۴- برای شست‌وشوی آلاینده‌های I، II و III موجود در جدول زیر، کدام شوینده‌ها انتخاب مناسب‌تری است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به

چپ بخوانید.)

آلاینده	ردیف
رسوب آهن (III) اکسید بر روی کاشی کف حمام	I
رسوب چربی روی جداره داخلی لوله فاضلاب	II
لباس نوزاد در آب معمولی	III

(۱) جوهر نمک، سود سوزآور، پاک‌کننده غیرصابونی

(۲) سود سوزآور، جوهر نمک، پاک‌کننده غیرصابونی

(۳) سود سوزآور، جوهر نمک، صابون

(۴) جوهر نمک، سود سوزآور، صابون

۵- محاسبات

۸۰- در دمای ثابت به ۳۰۰ میلی لیتر محلول اسید ضعیف HA، مقدار ۱۵۰۰ میلی لیتر آب مقطر اضافه می شود، درجه یونش اسید به تقریب چند

$$\text{برابر می شود؟ } (K_a(\text{HA}) = 2 \times 10^{-5})$$

۳/۷۵ (۴)

۲/۴۵ (۳)

۳/۱۵ (۲)

۲/۰۵ (۱)

۸۱- کدام مطلب در ارتباط با پاک کننده شامل آلومینیم و سدیم هیدروکسید و واکنش آن با آب، درست است؟

(۱) این پاک کننده به صورت محلول غلیظ عرضه می شود و برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی دستگاه های صنعتی استفاده می شود.

(۲) در این واکنش، گاز هیدروژن تولید شده، که طی یک فرایند شیمیایی، آلاینده ها را از سطح جدا می کند.

(۳) سطح انرژی فرآورده های این واکنش، بالاتر از سطح انرژی واکنش دهنده های آن است.

(۴) از این مخلوط نمی توان برای باز کردن مسیری که بر اثر ایجاد رسوب های آهکی بسته شده اند، استفاده کرد.

۸۲- اگر در محلول ۰/۲ مولار اسید ضعیف HX، ثابت یونش اسید، ۰/۰۵ برابر غلظت مولی یون هیدرونیوم باشد، درجه یونش اسید و غلظت

مولی یون هیدرونیوم کدام است؟ (گزینه ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

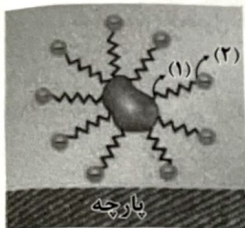
۰/۰۰۸ ، ۰/۰۱۶ (۴)

۰/۰۱ ، ۰/۰۰۲ (۳)

۰/۰۱ ، ۰/۰۰۵ (۲)

۰/۰۰۸ ، ۰/۰۰۴ (۱)

۸۳- شکل زیر مربوط به پاک شدن لکه چربی توسط صابون از سطح یک پارچه است. با توجه به آن، کدام مطالب درست است؟



(آ) لکه چربی با بخش قطبی صابون جاذبه برقرار می کند.

(ب) بخش (۱) باعث پخش شدن چربی در آب می شود.

(پ) شمار اتم های اکسیژن این پاک کننده و ترکیبی که به عنوان ضدیخ به کار می رود، با هم برابر است.

(ت) هر چه نسبت پلی استر به نخ در پارچه کم تر باشد، احتمال پاک شدن لکه چربی بیشتر است.

(۴) «آ» و «پ»

(۳) «آ» و «ب»

(۲) «پ» و «ت»

(۱) «ب» و «ت»

۸۴- غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسید HX با درجه یونش ۰/۰۲ برابر 10^{-2} مول بر لیتر و غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسید HY با

درجه یونش ۰/۱۰ برابر ۰/۰۸ مول بر لیتر است. نسبت غلظت تعادلی HX به غلظت تعادلی HY کدام است؟

۰/۵۳ (۴)

۰/۶۱ (۳)

۰/۷۶ (۲)

۰/۶۸ (۱)

۸۵- کدام مورد درست است؟ ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

(۱) براساس مدل آرنیوس، در دما و غلظت یکسان، محلول HF، اسیدی تر از محلول HCN است.

(۲) اگر غلظت مولی آنیون در محلول اسید قوی HA و محلول اسید ضعیف HX، برابر باشد، غلظت مولی مولکول های آغازی حل شده نیز برابر است.

(۳) برای افزایش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می افزایند.

(۴) اگر در دمای ثابت و در دو ظرف جداگانه با حجم یکسان، جرم فرمیک اسید حل شده، ۰/۹۲ برابر جرم استیک اسید حل شده باشد، شمار یون ها

در محلول فرمیک اسید بیشتر است.

۸۶- صابون سدیم میریستات ($M=250 g.mol^{-1}$) نوعی صابون است که از روغن نارگیل تهیه می شود. اگر ۵ گرم از این صابون با مقدار کافی آب

سخت که شامل مقدار زیادی یون کلسیم است، مخلوط و ۴ گرم رسوب تشکیل شود، بازده واکنش انجام شده به تقریب چند درصد است؟

$$(H=1, C=12, O=16, Na=23, Ca=40: g.mol^{-1})$$

۹۳/۷ (۴)

۸۹/۱ (۳)

۸۰/۹ (۲)

۷۴/۵ (۱)

۸۷- هنگامی که غلظت اولیه اسید ضعیف HA برابر ۰/۰۱ مولار است، مجموع غلظت مولی یون های حاصل از آن برابر ۰/۰۰۱ مولار است. در

محلول دیگری از این اسید در همین دما مجموع غلظت مولی یون های حاصل برابر با 4×10^{-3} مولار باشد، غلظت اولیه اسید HA چند

مولار بوده است؟

۰/۱۲ (۴)

۰/۱۶ (۳)

۰/۰۸ (۲)

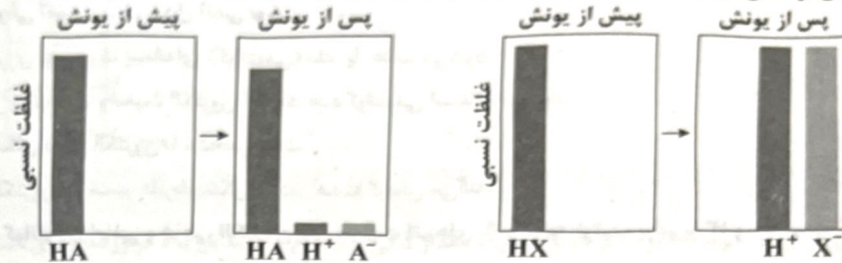
۰/۰۹ (۱)

احجام محاسبات

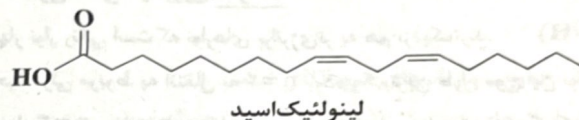
۸۸- کدام مطالب زیر درست است؟

- (آ) اگر رسانایی الکتریکی یک عنصر به وسیله الکترون‌ها انجام شود، می‌توان نتیجه گرفت که آن عنصر به یقین جریان گرما را از خود عبور می‌دهد.
 (ب) برخی از پاک‌کننده‌ها مانند سفیدکننده‌ها، به جای برهم‌کنش با آلاینده‌ها، با آن‌ها واکنش می‌دهند.
 (پ) به طور کلی بازها در سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد می‌کنند.
 (ت) دلیل سوزش معده که درد شدیدی در ناحیه سینه ایجاد می‌کند، برگشت مقداری از محتویات اسیدی معده به لوله مری است.
- (۱) «آ» و «ب» (۲) «آ» و «پ» (۳) «پ» و «ت» (۴) «ب» و «ت»

۸۹- نمودارهای زیر غلظت نسبی گونه‌های موجود در محلول دو اسید را پیش و پس از یونش نشان می‌دهد. کدام گزینه در ارتباط با آن‌ها درست است؟



- (۱) HA و HX به ترتیب می‌توانند اسید حاصل از حل شدن گاز هیدروژن فلوئورید و جامد دی‌نیتروژن پنتوکسید در آب باشند.
 (۲) اگر غلظت مولی اولیه دو اسید با هم برابر باشد، سرعت واکنش آن‌ها با یک گرم از نوار منیزیم، یکسان خواهد بود.
 (۳) رسانایی الکتریکی محلول آبی اتانول و محلول HX، با فرض غلظت یکسان، با هم برابر خواهد بود.
 (۴) HA و HX به ترتیب می‌توانند هیدروسیانیک اسید و سولفوریک اسید باشند.
- ۹۰- برای تهیه نوعی صابون با بوی بادام از واکنش لینولئیک اسید با مقدار اضافی سدیم هیدروکسید استفاده می‌شود. اگر بازده واکنش ۷۵ درصد و جرم هر قالب صابون ۱۰۰ گرم باشد، برای تهیه یک قالب صابون، چند گرم از لینولئیک اسید مورد نیاز است؟ ($H=1, C=12, O=16, Na=23: g.mol^{-1}$)



۱۲۳/۶ (۴)

۱۱۲/۹ (۳)

۱۳۳/۳ (۲)

۱۴۱/۷ (۱)

وجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۹۱ تا ۱۰۰ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۰۱ تا ۱۱۰، نقطه یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

شیمی (۱) (سؤالات ۹۱ تا ۱۰۰)

اتم A بیش از یک الکترون ظرفیتی داشته و بیرونی‌ترین زیرلایه آن، $4s^1$ است. کدام مطلب در ارتباط با A نادرست است؟

- (۱) نماد شیمیایی عنصر A، به یقین دو حرفی است.
 (۲) به کمک روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته، آرایش الکترونی اتم A با دقت تعیین شده است.
 (۳) اگر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم X با شمار الکترون‌های ظرفیت اتم A، برابر باشد، A و X در جدول تناوبی، هم‌گروه‌اند.
 (۴) A نخستین عنصر گروه خود به شمار می‌آید و عدد اتمی عنصر پایینی و هم‌گروه آن، ۱۸ واحد بیشتر است.

کدام مورد درست است؟

- (۱) در یک ترکیب یونی دوتایی دارای نافلز گروه هفدهم، هر یک از یون‌ها به آرایش گاز نجیب رسیده‌اند.
 (۲) یونی که تنها از یک عنصر تشکیل شده باشد، به یقین یون تک‌اتمی است.
 (۳) در یک ترکیب یونی، مجموع شمار یون‌های تشکیل‌دهنده در فرمول شیمیایی، همواره برابر مجموع قدرمطلق بار یون‌هاست.
 (۴) اگر آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم یکی از عنصرهای سه دوره نخست جدول تناوبی، فاقد الکترون منفرد باشد، به یقین این عنصر در گروه ۱۸ جای دارد.

محاسبات



۹۳- اگر در اتم عنصر X، بیرونی ترین زیرلایه الکترونی، ns^2 و شمار الکترون های $l=1$ برابر ۱۲ باشد، کدام مورد درباره اتم X درست است؟
 (۱) اگر شمار الکترون های $l=2$ ، دو واحد بیشتر از شمار الکترون های $l=0$ باشد، مجموع عدد اتمی و شماره گروه X، برابر با عدد اتمی دومین عنصر گروه ۶ است.

(۲) عنصر در جدول تناوبی دارای این ویژگی هستند.
 (۳) شمار الکترون های $l=2$ ، می تواند حداکثر ۲۰ درصد شمار الکترون های $l=0$ باشد.
 (۴) شمار الکترون های ظرفیتی X می تواند برابر شمار الکترون های ظرفیتی Se باشد.
 ۹۴- در مدل کوانتومی اتم، مدل اتمی بور

(۱) همانند - انرژی به صورت پیمانه ای (کوانتومی) نشر یا جذب می شود.
 (۲) همانند - برای توصیف وضعیت الکترون از چند عدد کوانتومی استفاده می شود.
 (۳) برخلاف - مکان دقیق الکترون ها مشخص است.
 (۴) برخلاف - الکترون در مسیر دایره ای شکل به دور هسته گردش می کند.

۹۵- مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون های ظرفیت اتم های A و X به ترتیب برابر با ۱۳ و ۲۹ است. کدام مطلب در ارتباط با A و X به یقین درست است؟ (عدد اتمی A و X بزرگ تر از ۱۰ است.)

(آ) A و X در یک دوره از جدول تناوبی قرار دارند.
 (ب) عدد اتمی X بزرگ تر از عدد اتمی A است.
 (پ) تفاوت عدد اتمی دو عنصر A و X، عددی فرد است.
 (ت) شمار الکترون های ظرفیتی اتم X، دو برابر شمار این الکترون ها در اتم A است.

(۱) «آ»، «ب» و «پ» (۲) «آ»، «ب» و «ت» (۳) «پ» و «ت» (۴) «آ»، «پ» و «ت»
 ۹۶- کدام مطلب در ارتباط با طیف نشری خطی هیدروژن نادرست است؟

(۱) ناحیه مرئی طیف شامل چهار نوار رنگی است که نوارهای پرانرژی تر به هم نزدیک ترند.
 (۲) تمامی نوارهای رنگی در ناحیه مرئی مربوط به انتقال به $n=2$ بوده و کم ترین طول موج این نوارها مربوط به انتقال از $n=6$ است.
 (۳) اگر الکترون در اتم هیدروژن از $n=3$ به $n=1$ منتقل شود، پرتوی نامرئی تولید می شود که کنترل تلویزیون با آن کار می کند.
 (۴) با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی در ناحیه مرئی طیف، می توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه های الکترونی و در واقع آرایش الکترونی اتم دست یافت.

۹۷- در جدول تناوبی a عنصر وجود دارد که شماره گروه آن ها برابر با عدد اتمی آن هاست و b عنصر وجود دارد که شمار الکترون های $l=2$ در اتم آن ها، دو واحد بیشتر از شمار الکترون های $l=0$ است. حاصل $a+b$ کدام است؟

(۱) ۱۲ (۲) ۱۳ (۳) ۱۴ (۴) ۱۵
 ۹۸- کدام گزینه در ارتباط با نیتروژن، درست است؟

(۱) در ارتفاع بالاتر از ۷۵ کیلومتر از سطح زمین، نیتروژن به صورت مولکولی (N_2) وجود ندارد.
 (۲) برخی از حیوانات، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می کنند.
 (۳) نیتروژن گازی بی رنگ و بی بو بوده و به فراوانی در هوا یافت می شود و به همین دلایل در بسته بندی برخی مواد خوراکی از آن استفاده می شود.
 (۴) در لایه های بالایی هواکره، نیتروژن همانند اکسیژن به صورت کاتیون X^+ نیز حضور دارد.

۹۹- دمای هوا در ارتفاع ۸ کیلومتری از سطح زمین برابر $-36^\circ C$ است. با توجه به مطالب کتاب درسی و تغییرات دما در لایه تروپوسفر برحسب ارتفاع، تغییر دما از سطح زمین تا ارتفاع ۸ کیلومتری، چند برابر دمای سطح زمین است؟

(۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

حل انجام محاسبات



۱۰۰- جدول زیر مربوط به درصد حجمی گازهای سازنده هوای پاک و خشک است. با توجه به آن، کدام مطلب نادرست است؟

نام گاز	درصد گاز در هوا
A	۷۸/۰۷۹
X	۲۰/۹۵۲
Z	۰/۹۲۸
D	۰/۰۳۸۵
E	۰/۰۰۱۸
G	۰/۰۰۰۵
J	۰/۰۰۰۱

- (۱) گاز Z در پتروشیمی شیراز قابل تهیه بوده و در ساخت لامپ‌های رشته‌ای استفاده می‌شود.
 (۲) برای خنک کردن قطعات دستگاه‌های الکترونیکی مانند MRI از گاز G استفاده می‌شود.
 (۳) ترتیب $G < A < X < Z$ را می‌توان به نقطه جوش این گازها نسبت داد.
 (۴) در فرایند تهیه هوای مایع پس از جداسازی رطوبت، گاز D به صورت جامد درمی‌آید و جدا می‌شود.

زوج درس ۲

شیمی (۲) (سوالات ۱۰۱ تا ۱۱۰)

۱۰۱- اگر مخلوط گازهای پروپین و اتان به جرم ۱۰۰ گرم، در اثر واکنش با مقدار کافی برم مایع و تبدیل به فراورده(های) سیرشده، ۸۰ درصد افزایش جرم داشته باشد، درصد کاهش حجم گازها در انتهای واکنش، نسبت به ابتدای واکنش در شرایط استاندارد کدام است؟

($H=1, C=12, Br=80: g.mol^{-1}$)

۱۹/۸ (۴)

۱۴/۹ (۳)

۱۲/۲ (۲)

۷/۷ (۱)

۱۰۲- برای آلکانی که تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن مولکول آن برابر با ۱۱ است، چند ساختار شاخه‌دار می‌توان با ۵ گروه CH_3 — در نظر گرفت که تمام اتم‌های کربن آن دست‌کم با یک اتم هیدروژن پیوند داشته باشند؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۰۳- اگر ۵ حلقه بنزنی از یک ضلع و به صورت پشت سر هم، مشابه با ساختار نفتالن به هم متصل شوند، کدام مطلب در ارتباط با ترکیب حاصل،

نادرست است؟ ($H=1, C=12: g.mol^{-1}$)

(۱) مجموع شمار اتم‌های مولکول آن برابر با مجموع شمار اتم‌های هیچ آلکانی نیست.

(۲) شمار اتم‌های کربن مولکول آن برابر با شمار اتم‌های هیدروژن ۳- اتیل - ۲- متیل هپتان است.

(۳) جرم اتم‌های کربن موجود در آن، به تقریب ۱۷/۲ برابر جرم اتم‌های هیدروژن آن است.

(۴) شمار پیوندهای کربن - هیدروژن مولکول آن برابر با شمار همین پیوندها در مولکول ۲- اکتین است.

۱۰۴- اگر مقدار اکسیژن لازم برای سوختن کامل نمونه‌ای از سومین عضو خانواده آلکین‌ها، ۲/۲ برابر مقدار اکسیژن لازم برای سوختن کامل نمونه‌ای از نخستین هیدروکربن حلقوی سیرشده باشد، جرم نمونه آلکینی، به تقریب چند برابر جرم نمونه حلقوی

است؟ ($H=1, C=12: g.mol^{-1}$)

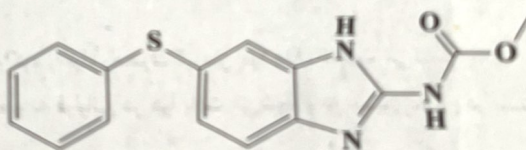
۲/۶۹ (۴)

۷/۷۶ (۳)

۲/۳۱ (۲)

۱/۹۲ (۱)

۱- کدام مطلب در ارتباط با مولکولی با ساختار مقابل، درست است؟



(۱) مجموع شمار اتم‌های کربن و نیتروژن آن برابر با شمار اتم‌های هیدروژن مولکول ۲- نونین است.

(۲) شمار پیوندهای دوگانه $C=C$ آن برابر با شمار همین پیوندها در مولکول نفتالن است.

(۳) شمار پیوندهای یگانه آن برابر با شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در ۳- اتیل هپتان است.

(۴) مجموع شمار اتم‌های آن، چهار برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی مولکول آن است.

محاسبات

۱۰۶- کدام مطالب زیر درست هستند؟

(ا) با توجه به واکنش پذیری بیشتر گرین در مقایسه با سیلیسیم، می توان از واکنش گرین با سیلیس، عنصر یا ارزش سیلیسیم را به همراه گرین دی اکسید تولید کرد.

(ب) ماده خام برای تولید کیسه پلاستیکی، نفت خام است که همانند قفلها یک منبع تجدیدناپذیر است.

(پ) اگر مقدار متان در هوای معدن زغال سنگ به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

(ت) در تولید کاغذ، مقدار کمی آب و برخی مواد شیمیایی مضر برای محیط زیست مصرف می شود.

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «آ» و «ب»

(۳) «آ» و «ت»

(۱) «ب» و «پ»

۱۰۷- بر اثر سوختن کامل ۰/۴ مول از هیدروکربن خطی A، مقداری گاز تولید می شود که حجم آن در شرایط STP برابر با ۵۳/۷۶ لیتر است. همچنین ۰/۳ مول از این هیدروکربن با ۱/۲ گرم گاز هیدروژن به طور کامل واکنش می دهد. هر مولکول از A شامل چند جفت الکترون پیوندی و هر مول از آن برای سوختن کامل به چند مول گاز اکسیژن نیاز دارد؟ (گزینه ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید و

(H=1g.mol⁻¹)

۸/۵، ۱۴(۴)

۸/۵، ۱۷(۳)

۷، ۱۷(۲)

۷، ۱۴(۱)

۱۰۸- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با زغال سنگ نادرست است؟

(۱) برآوردها نشان می دهد که طول عمر ذخایر زغال سنگ، بسیار بیشتر از ذخایر نفت خام است.

(۲) تنوع فراورده های حاصل از سوختن زغال سنگ، بیشتر از فراورده های حاصل از سوختن بنزین است.

(۳) اگر گرمای حاصل از سوختن نمونه هایی از بنزین و زغال سنگ با هم برابر باشد، جرم نمونه زغال سنگ بیشتر بوده است.

(۴) هر چند شماری از ناخالصی های زغال سنگ با سست و شو کاهش می یابد، اما گوگرد موجود در زغال سنگ را نمی توان با این روش کم کرد.

۱۰۹- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) گرما را می توان هم ارز با آن مقدار دمایی دانست که به دلیل تفاوت در انرژی گرمایی جاری می شود.

(۲) نیم لیتر روغن زیتون ۷۰° C، دیرتر از نیم لیتر آب ۷۰° C، با محیط هم دما می شود.

(۳) انرژی گرمایی یک نمونه ماده همانند دما، مستقل از جرم ماده است.

(۴) گرما از ویژگی های یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود.

۱۱۰- اگر ظرفیت گرمایی ویژه مایع خالص A، دو برابر ظرفیت گرمایی ویژه مایع خالص X باشد، کدام مورد درباره نمونه هایی با جرم برابر از دو مایع، نادرست است؟

(۱) اگر پس از گرم کردن آن ها، تغییر دمای هر دو برابر شود، $Q_X = 2Q_A$ ، بوده است.

(۲) اگر به آن ها گرمای یکسانی داده شود، تغییر دمای A، نصف تغییر دمای X، خواهد بود.

(۳) اگر به آن ها گرمای یکسانی داده شود، نسبت ظرفیت گرمایی به ظرفیت گرمایی ویژه در A، برابر همین نسبت در X است.

(۴) اگر در دمای یکسان، تخم مرغ در A در مدت ۵ دقیقه پخته شود، همان تخم مرغ در X، در مدت بیشتر از ۵ دقیقه می پزد.

آزمون شماره (۹)

جمعه

۱۴۰۴/۰۸/۰۹

دفترچه
شماره ۳

آزمون‌های سراسر کاج

گزینه درسیه را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵

دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۴۵	مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

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

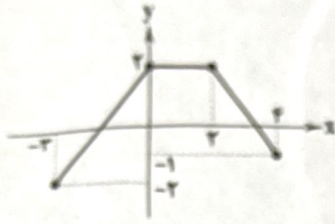
ردیف	مواد امتحانی	وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	شماره سؤال از	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی ۳	اجباری	۱۵	۱۱۱	۱۲۵
	ریاضی ۱		۱۰	۱۲۶	۱۳۵
	ریاضی ۲		۱۰	۱۳۶	۱۴۵
۲	زمین شناسی	اجباری	۱۰	۱۴۶	۱۵۵

ریاضیات



ریاضی (۲)

۱۱۱- نمودار تابع $y = f(f(x)-1)$ به شکل زیر است. تابع $g(x) = f(x+1)$ در کدام بازه اکیناً صعودی است؟



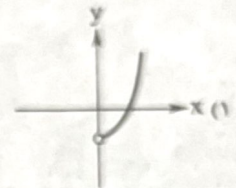
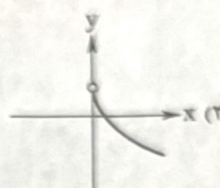
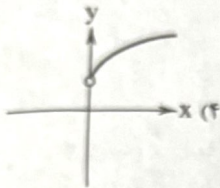
(۱) $[-2, -1]$

(۲) $[\frac{1}{2}, 2]$

(۳) $[-2, 2]$

(۴) $[-2, 0]$

۱۱۲- نمودار تابع $f(x) = \frac{-x}{|x|} \sqrt{x+1}$ چگونه است؟



۱۱۳- تابع $y = f(\frac{x+1}{x})$ محور xها را در نقطه‌هایی به طول ۲ و -۱ قطع می‌کند. تابع $f(2x)$ محور xها را در m و n قطع می‌کند. $|m-n|$ کدام است؟

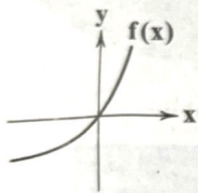
(۴) $\frac{3}{8}$

(۳) $\frac{3}{4}$

(۲) ۳

(۱) $\frac{3}{2}$

۱۱۴- نمودار تابع $f(x)$ به صورت زیر است. جواب نامعادله $xf(2x-1) < 0$ کدام است؟



(۱) $(0, 1)$

(۲) $(-1, 0)$

(۳) $(0, \frac{1}{2})$

(۴) $(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$

۱۱۵- در صورتی که $g(x) = \sqrt{1-x}$ و $f(x) = x^2 - 2x + 3$ باشد، برد تابع $(f \circ g)(x)$ کدام است؟

(۴) $[1, +\infty)$

(۳) $[3, +\infty)$

(۲) $[0, +\infty)$

(۱) $[2, +\infty)$

۱۱۶- اگر $f(x) = \frac{3}{1-x}$ و $g(x) = \frac{3}{x^2-4}$ ، دامنه تابع $(g \circ f)(x)$ برابر $\mathbb{R} - A$ است، مجموع اعضای مجموعه A کدام است؟

(۴) ۳

(۳) ۱

(۲) ۴

(۱) ۲

۱۱۷- اگر $f(x) = \begin{cases} x-1 & x > 1 \\ 2 & x < 1 \end{cases}$ و $g(x) = 4x+1$ باشد، تابع $(f \circ g)(x)$ در کدام بازه هم صعودی و هم نزولی است؟

(۴) $(-\infty, 1)$

(۳) $(-\infty, 0)$

(۲) $\mathbb{R} - \{0\}$

(۱) $(0, +\infty)$

۱۱۸- اگر $f(x) = x^5 + 1$ و $g(x) = \frac{x}{x-33}$ باشد، نمودار تابع $(g \circ f)(x)$ در کدام بازه، زیر محور xها قرار می‌گیرد؟

(۴) $(0, 3)$

(۳) $(-2, 1)$

(۲) $(-1, 2)$

(۱) $(-1, 3)$

انجام محاسبات

۱۱۹- اگر $f(x) = 3^{-x} + 3^{-x} + 1$ و جواب نامعادله $f(x) > f(1-x)$ به صورت (a, b) باشد، کدام است؟

- (۱) 100 (۲) 136 (۳) 163 (۴) 184

۱۲۰- در صورتی که $f(x) = x^2 + 6x^2 + 12x - 19$ باشد، تابع $|f(x)|$ در بازه $(-\infty, a]$ اکیداً نزولی است. حداکثر مقدار a کدام است؟

- (۱) -1 (۲) 1 (۳) 2 (۴) -2

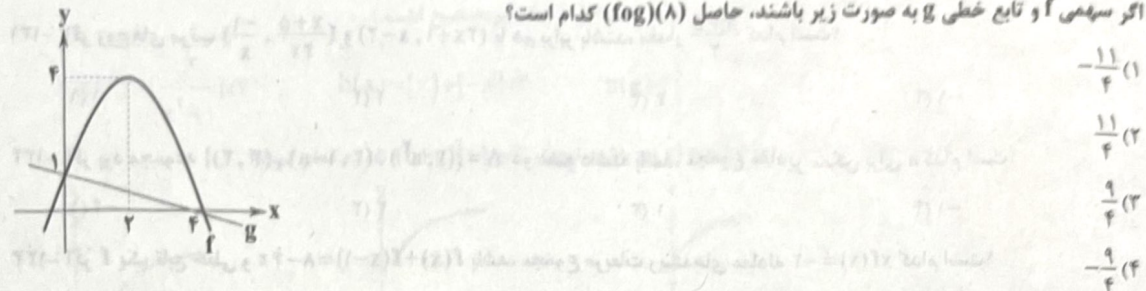
۱۲۱- خط گذرا از دو نقطه $(m+2, 2m+2)$ و $(m+4, m+1)$ یک تابع اکیداً نزولی است. نقطه $(m+1, -m-8)$ در کدام ناحیه محورهای مختصات قرار دارد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۲۲- اگر $f(x) = \begin{cases} 3 & |x-1| < 2 \\ -2 & |x-1| \geq 2 \end{cases}$ باشد، حاصل $A = (f \circ f \circ f)(-1) + (f \circ f)(1)$ کدام است؟

- (۱) -4 (۲) 6 (۳) 1 (۴) -1

۱۲۳- اگر سهمی f و تابع خطی g به صورت زیر باشند، حاصل $(f \circ g)(8)$ کدام است؟



۱۲۴- اگر $f(x) = [x] - x$ و $g(x) = f(2[x] - f(x))$ باشد، حاصل $(f \circ g)(-\frac{1}{2})$ چقدر است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

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

۱۲۵- اگر $f(x) = k - x$ و $g(x) = 3x^2 - x$ باشد، در صورتی که بیشترین مقدار تابع $(f \circ g)(x)$ برابر $\frac{13}{12}$ باشد، $(g \circ f)(-1)$ کدام است؟

- (۱) 10 (۲) 11 (۳) 12 (۴) 9

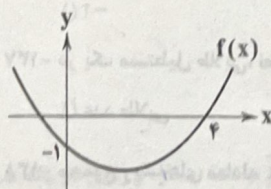
ریاضی (۱)

۱۲۶- اگر جدول تعیین علامت عبارت $P(x) = (a-2)x^2 + (5-3b)x + a-5c$ به صورت زیر باشد، به شرط آن که $b \in \mathbb{N}$ باشد، مقدار c کدام است؟

x	$-\infty$	$\frac{3}{4}$	$+\infty$
$P(x)$	$-$	0	$+$

- (۱) $0/6$ (۲) $-0/6$ (۳) $0/7$ (۴) $-0/7$

۱۲۷- با توجه به نمودار زیر، جواب نامعادله $1 + f(x) < \frac{x}{4}$ به صورت بازه (a, b) است. مقدار $\frac{a+b}{3}$ کدام است؟



محل انجام محاسبات

۱۲۸- در بازه $(a, +\infty)$ نامساوی $|\frac{x-1}{x}| < |\frac{x}{x-1}|$ برقرار است. حداقل مقدار a کدام است؟

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

۱۲۹- اگر سهمی به معادله $y = mx^2 - (m+1)x + m-1$ دارای خط تقارن $x=4$ باشد و محور x ها را در دو نقطه با طول‌های x_1 و x_2 قطع کند. حاصل $2x_1 - 3x_2$ کدام است؟ ($x_1 > x_2$)

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

۱۳۰- خط $y=1$ سهمی به معادله $y = \frac{x^2}{2} + \frac{x}{k} + p$ را در دو نقطه به طول‌های $1-2m$ و $1+2m$ قطع کرده است. مقدار $3k+1$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) -۳ (۴) -۲

۱۳۱- اگر زوج‌های مرتب $(\frac{x+5}{2x}, \frac{-1}{x})$ و $(2x+1, x-2)$ با هم برابر باشند، مقدار $\frac{x+5}{2x}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) -۱

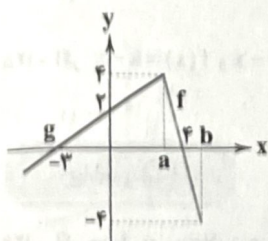
۱۳۲- اگر برد مجموعه $A = \{(1, a^2), (2, 1-a), (3, 2)\}$ دو عضو داشته باشد، مجموع مقادیر ممکن برای a کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) -۱

۱۳۳- اگر f یک تابع خطی و $f(x) + f(x-1) = 8-4x$ باشد، مجموع مربعات ریشه‌های معادله $xf(x) = -2$ کدام است؟

- (۱) $4/5$ (۲) $3/75$ (۳) $4/25$ (۴) $3/5$

۱۳۴- دو تابع خطی f و g در شکل زیر رسم شده است. اگر دامنه f بازه $[a, b]$ باشد، $b-a$ کدام است؟



(۱) ۱

(۲) $1/5$

(۳) ۲

(۴) $2/5$

۱۳۵- برد تابع $f(x) = \begin{cases} |x-1| & x \leq 2 \\ -1 & 2 < x \leq 4 \\ 7-2x & x > 4 \end{cases}$ برابر $\mathbb{R} - (a, b)$ است. $a^3 + b^3$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) -۷ (۴) ۷

ریاضی (۲)

۱۳۶- مجموع ریشه‌های حقیقی معادله $\frac{x^2+4x+4}{x^4} + \frac{x+2}{x^2} = 2$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) -۲

۱۳۷- در یک مستطیل طلایی، نصف محیط مستطیل برابر عدد طلایی است، عرض مستطیل چقدر است؟

- (۱) عدد طلایی (۲) معکوس عدد طلایی (۳) نصف عدد طلایی (۴) دو برابر عدد طلایی

۱۳۸- مجموع ریشه‌های معادله $\sqrt[3]{x^2+4x+4} = 6 - \sqrt[3]{2+x}$ کدام است؟

- (۱) ۲۳ (۲) -۲۳ (۳) ۲۹ (۴) -۲۹

محل انجام محاسبات

۱۳۹- دامنه تابع گویای $f(x) = \frac{1+(a+1)\sqrt{x}}{bx^2+ax-1}$ برابر $R - \{c\}$ است. مقدار c کدام است؟

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

۱۴۰- در صورتی که دو تابع $f(x) = \sqrt{x-x^2} - \sqrt{x^2-x}$ و $g = \{(0, a-1), (1, a+b), (c, abd)\}$ با هم برابر باشند،

مقدار $a-b+\sqrt{-c+d^2}$ چقدر است؟

- (۱) 2 (۲) 3 (۳) 4 (۴) 1

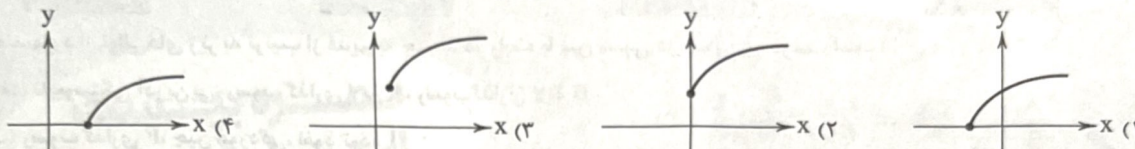
۱۴۱- مجموعه $A = \{\frac{1}{x} \mid 1 < x < 2\}$ چند عضو دارد؟ [] نماد جزء صحیح است.

- (۱) 4 (۲) 5 (۳) 6 (۴) 7

۱۴۲- تابع $f(x) = \sqrt[3]{[x] + [-x]}$ با کدام یک از توابع زیر برابر است؟ [] نماد جزء صحیح است.

$m(x) = [\frac{x^2}{x^2+1}]$ (۴) $h(x) = [x] + [-x]$ (۳) $n(x) = \begin{cases} 0 & x \notin \mathbb{Z} \\ -1 & x \in \mathbb{Z} \end{cases}$ (۲) $g(x) = -1$ (۱)

۱۴۳- اگر $f(x) = \sqrt{x+1} + \sqrt{x-1}$ و $g(x) = \sqrt{x+1} - \sqrt{x-1}$ باشد، نمودار تابع $(f+g)(x)$ شبیه کدام است؟



۱۴۴- جواب معادله $[x] = 11 + 3[-x]$ به صورت بازه (m, n) است، حاصل $[\frac{m+n}{2}]$ کدام است؟ [] نماد جزء صحیح است.

- (۱) -3 (۲) -2 (۳) 3 (۴) 2

۱۴۵- اگر $f(x) = \frac{1-x}{\sqrt{x-4}-1}$ ، $g(x) = \frac{6-x}{\sqrt{x-4}}$ و $D_{\frac{f}{g}} = (a, +\infty) - \{b, c\}$ باشند، حاصل $[\frac{a+b+c}{4}]$ کدام است؟ [] نماد جزء صحیح است.

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

زمین‌شناسی



۱۴۶- کاهش دما در تشکیل چه تعداد از موارد زیر مؤثر بوده است؟

- (الف) اتم هیدروژن (ب) نخستین جامدات (ج) نخستین کانی‌ها
(۱) صفر (۲) 1 (۳) 2 (۴) 3

۱۴۷- با توجه به فرآیند تشکیل عناصر و سیارات، کدام گزینه ترتیب درستی را نشان می‌دهد؟

- (۱) پلاسما ← هلیوم ← اولین گاز ← هیدروژن ← اولین ستاره ← عناصر سنگین‌تر
(۲) غبار ← قطره‌های مذاب ← نخستین کانی‌ها ← کندرول ← کندریت ← کانی‌های مختلف
(۳) اولین ستاره ← عناصر سنگین ← نخستین جامدات ← اولین گازها ← سحابی‌ها
(۴) کندرول ← اولین تجمعات کندرولی ← سیارات ← تجمع مجدد توده‌های کندرولی ← سیارک‌ها

۱۴۸- اگر فاصله ستاره‌ای تا خورشید 9.75×10^8 کیلومتر باشد، چند دقیقه طول می‌کشد تا نور آن به زمین برسد؟ (ستاره و زمین در یک طرف خورشید و هم‌راستا با آن هستند).

- (۱) $45/65$ (۲) $53/95$ (۳) $37/35$ (۴) $62/25$

۱۴۹- کدام گزینه، ترتیب تکوین پیدایش سنگ‌های کره زمین را به درستی نشان می‌دهد؟

- (۱) کنگلومرا - گرانیت - هورنفلس
(۲) گرانیت - مرمر - شیل
(۳) گابرو - آهک - شیست
(۴) کوارتزیت - بازالت - ماسه‌سنگ



۱۵۰- چند مورد از عبارت‌های زیر درباره شکل روبه‌رو درست است؟

الف) قدمت آن بیشتر از ۲۵۱ میلیون سال است.

ب) فعالیت‌هایش باعث فراهم شدن زندگی برای پرسلولی‌ها شد.

ج) طول بدن آن حدود $\frac{3}{25}$ متر است.

د) یک دوره بعد از آن انفراز گروهی رخ داده است.

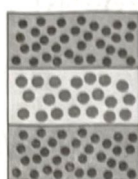
۱ (۳)

۲ (۳)

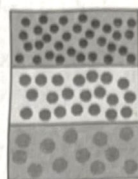
۳ (۲)

۴ (۱)

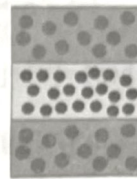
۱۵۱- کدام گزینه می‌تواند نشان‌دهنده یک پیش‌روی دریا و سپس یک پس‌روی دریا باشد؟



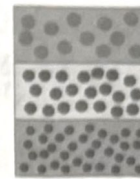
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۱۵۲- چند مورد از توالی‌های زیر به ترتیب از قدیم به جدید، در رابطه با سن نسبی در شکل زیر درست است؟

الف) ناپیوستگی آذرینی، رسوب گذاری لایه A، رسوب گذاری لایه B

ب) رسوب گذاری F، چین خوردگی، نفوذ توده I

ج) نفوذ توده H، گسل عادی J، ناپیوستگی دگرشیب

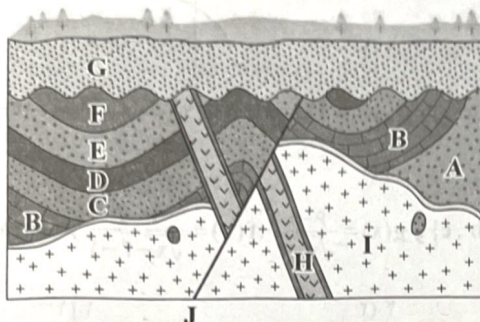
د) چین خوردگی، پس‌روی دریا، نفوذ توده H

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



J

۱۵۳- بعد از ۱۸۰۰۰ سال، مقدار $\frac{31}{33}$ ماده رادیواکتیو A تخریب و مقدار $\frac{6}{25}$ درصد از ماده رادیواکتیو B باقی مانده است. تفاوت نیم‌عمر ماده رادیواکتیو A و ماده رادیواکتیو B چقدر است؟

۱) ۹۰۰ (۱)

۲) ۴۵۰ (۲)

۳) ۱۳۵۰ (۳)

۴) ۶۰۰ (۴)

۱۵۴- در کدام گزینه تمام رویدادهای زیستی، در فاصله زمانی بین کوه‌زایی کالدونین و پیش‌روی جهانی دریاهای رخ داده‌اند؟

۱) نخستین گیاهان آونددار - نخستین پستاندار - انفراز گروهی

۲) انفراز گروهی - نخستین پرند - نخستین خزنده

۳) انفراز دایناسورها - نخستین ماهی‌ها - نخستین گیاهان گل‌دار

۴) تنوع پستانداران - انفراز دایناسورها - نخستین تریلوبیت

۱۵۵- در چه تعداد از عبارت‌های زیر، علت با معلول متناسب است؟

الف) پیدایش فصل‌ها: حرکت وضعی زمین و انحراف $23\frac{5}{5}$ درجه‌ای محور زمین

ب) اختلاف مدت‌زمان شب و روز: انحراف $23\frac{5}{5}$ درجه‌ای محور زمین

ج) تفاوت زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف: حرکت انتقالی زمین

د) پیدایش شب و روز: حرکت انتقالی زمین

ه) بروز عصر یخبندان در اواخر پالئوژن: تغییر فاصله زمین در مدار خود نسبت به خورشید + تغییر در انحراف زمین + حرکات محوری

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

دفترچه شماره (۴)

نام خانوادگی: کد داوطلب:	سوالات تشریحی دوازدهم تجربی	نام درس: دین و زندگی، شیمی زمان آزمون: ۱۰۰ دقیقه
-----------------------------	--------------------------------	---

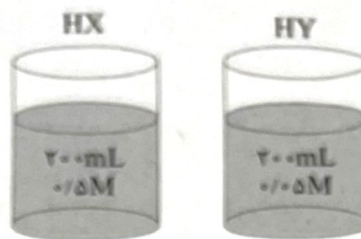
ردیف	نمره	سوال
		دین و زندگی (۲)
۱	۰/۵	با توجه به آیه شریفه «أَمْ جَعَلُوا لِلَّهِ شُرَكَاءَ خَلَقُوا كَخَلْقِهِ فَتَشَابَهَ الْخَلْقُ عَلَيْهِمْ» در چه صورت جا داشت که مردم در اعتقاد به توحید در شک بیفتند؟
۲	۱	براساس آیه مبارکه «يَسْأَلُهُ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ كُلُّ يَوْمٍ هُوَ فِي شَأْنٍ» به سوالات زیر جواب دهید: (الف) منظور از این که خداوند هر لحظه دست‌اندرکار امری است، چیست؟ (ب) چرا موجودات از خداوند درخواست دارند؟
۳	۱	صحیح یا غلط بودن هر یک از عبارت‌های زیر را مشخص کنید. (الف) افزایش معرفت انسان به خود، موجب افزایش بندگی خداوند است. (ب) مهم‌ترین اعتقاد دینی که بدون اعتقاد به آن، هیچ اعتقاد دیگری اعتبار ندارد، معاد است.
۴	۰/۵	گزینه مناسب را انتخاب کنید. رابطه «جهان با خداوند»، «در بقا» مانند کدام یک از موارد است؟ (الف) پرتو نور با منبع نور (ب) میز با نجار
۵	۲	به سوالات زیر به صورت کوتاه پاسخ دهید. (الف) بزرگ‌ترین ضربه جریان تکفیری بر پیکره اسلام چه بود؟ (ب) معنای این که خداوند پیامبر اکرم (ص) را ولی انسان‌ها معرفی می‌کند، چیست؟ (ج) نور بودن خدا به چه معناست؟ (د) علت نهی پیامبر (ص) در حدیث «در همه چیز تفکر کنید، اما در ذات خدا تفکر نکنید» چیست؟

نمره	سوال	پاسخ
۵	به سوالات زیر به صورت کامل پاسخ دهید. الف) دلیل بیاورید که چرا خداوند در «آفرینش جهان» شریکی ندارد؟	الف) خداوند قادر مطلق و بی‌نیاز است و نیازی به شریک ندارد. او قادر بر هر کاری است و نیازی به کمک ندارد.
	ب) رابطه علّیت میان پدیده‌های مادی و معنوی به چه معناست؟ مثال بزنید.	ب) رابطه علّیت بین مادی و معنوی به این معناست که هر پدیده مادی دارای علّت مادی است و هر پدیده معنوی دارای علّت معنوی است. مثال: حرکت یک ماشین به دلیل فشار پدال (علّت مادی) و حرکت یک روح به دلیل اراده (علّت معنوی).
	ج) آگاهی انسان به نیازمندی خود به خداوند، چه ثمره‌ای برای او به دنبال دارد؟	ج) آگاهی انسان به نیازمندی خود به خداوند، باعث می‌شود که انسان به خداوند متوسل شود و از او کمک بخواهد. این امر باعث می‌شود که انسان به خداوند متقرب شود و از او دوری نکند.
	د) چرا خداوند قادر مطلق را قادر بر هر کاری می‌دانیم؟	د) خداوند قادر مطلق را قادر بر هر کاری می‌دانیم، زیرا او بی‌نیاز است و نیازی به کمک ندارد. او قادر بر هر کاری است و نیازی به کمک ندارد.
شیمی (۳)		
۱/۵	در هر یک از جمله‌های زیر، واژه درست را از داخل کمانک انتخاب کنید. الف) نوعی پاک‌کننده که علاوه بر برهم‌کنش میان ذرات آلاینده‌ها با آن‌ها واکنش نیز می‌دهد، پاک‌کننده (خورنده - غیرصابونی) است. ب) هگزان یک حلال (قطبی - ناقطبی) است که (روغن زیتون - اوره) را در خود حل می‌کند. ج) گوگرد تری‌اکسید (SO_3) یک (اسید - باز) آرنیوس به شمار می‌رود، زیرا با انحلال در آب سبب افزایش غلظت یون (هیدرونیوم - هیدروکسید) می‌شود. د) صابون جامد را می‌توان نمک (سدیم - پتاسیم) اسیدهای چرب دانست.	
۱/۵	درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را مشخص کنید. دلیل نادرستی یا شکل درست عبارات‌های نادرست را بنویسید. الف) برخی از خوراکی‌ها، شوینده‌ها و داروها شامل مقادیر متفاوتی از یون هیدرونیوم هستند. ب) رنگ گل ادریسی در خاکی که $[OH^-] > [H_3O^+]$ است، به صورت آبی نمایان می‌شود. ج) در دمای اتاق رسانایی الکتریکی محلول ۰/۲ مولار NaOH با محلول ۰/۲ مولار $BaCl_2$ برابر است. د) در یک محلول بازی با $pH = 13$ غلظت یون هیدرونیوم برابر صفر است.	

نمره

۱

با توجه به شکل زیر، اگر درجه یونش محلول HY دو برابر درجه یونش محلول HX باشد، برای دو محلول اسید HX و HY در دمای اتاق و pH برابر، موارد زیر را با ذکر دلیل مقایسه کنید.



الف) قدرت اسیدی HX , HY :

ب) رسانایی الکتریکی محلول‌ها:

۱

در جدول زیر برخی ویژگی‌های کلویدها با مخلوط‌های دیگر مقایسه شده است. آن را کامل کنید.

ویژگی \ نوع مخلوط	سوسپانسیون	کلوید	محلول
رفتار در برابر نور	نور را پخش می‌کند	نور را پخش ... (آ) ...	نور را پخش ... (ب) ...
همگن بودن	ناهمگن		... (پ) ...
ذره‌های سازنده	... (ت) ...		یون‌ها و مولکول‌های مجزا

۱/۲۵

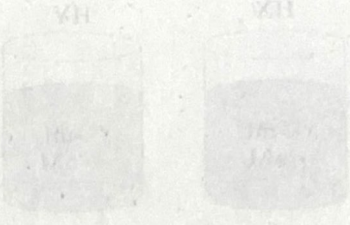
در مورد بیماری وبا، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
الف) آیا این بیماری واگیردار است؟

ب) به چه علت همه‌گیر می‌شود؟

ج) ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری از وبا چیست؟

۱/۵

۲۰۰ گرم پتاس (KOH) به ۲۰۰ میلی‌لیتر آب افزوده شود تا pH آب خالص از ۷ به ۱۲ افزایش یابد؟
(H=۱, O=۱۶, K=۳۹: g.mol⁻¹)

نمره	سوال
۲/۲۵	چند میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با $\text{pH} = 13$ برای واکنش کامل با ۲۵ میلی لیتر محلول 0.4 mol.L^{-1} سولفوریک اسید نیاز است؟ (معادله واکنش، موازنه شود.) $\text{KOH(aq)} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O(l)}$  ۲۵
۲۰	جمع نمرات

تعداد	نوع	نوع	نوع
۱	۱	۱	۱
۲	۲	۲	۲
۳	۳	۳	۳
۴	۴	۴	۴
۵	۵	۵	۵
۶	۶	۶	۶
۷	۷	۷	۷
۸	۸	۸	۸
۹	۹	۹	۹
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰

آزمون شماره (۹)
جمعه
۱۴۰۴/۰۸/۰۹

دفترچه
شماره ۵

آزمون‌های سراسر گاج

گزینۀ درسیه را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵
پاسخنامه دوازدهم تجربی
دوره دوم متوسطه



آماده شو

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۵۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال از	مدت پاسخگویی
۱	زیست شناسی ۳	۲۰	۱	۴۰ دقیقه
	زیست شناسی ۱	۲۰	۲۱	
۲	فیزیک ۳	۱۵	۴۱	۳۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۰	۵۶	
	فیزیک ۲	۱۰	۶۶	
۳	شیمی ۳	۱۵	۷۶	۲۵ دقیقه
	شیمی ۱	۱۰	۹۱	
	شیمی ۲	۱۰	۱۰۱	
۴	ریاضی ۳	۱۵	۱۱۱	۵۰ دقیقه
	ریاضی ۱	۱۰	۱۲۶	
	ریاضی ۲	۱۰	۱۳۶	
۵	زمین شناسی	۱۰	۱۴۶	۱۰ دقیقه

درسنامه

عوامل مؤثر بر فعالیت آنزیم‌ها	توضیحات
(۱) غلظت آنزیم‌ها	- مقدار بسیار کمی از آنزیم کافی است تا مقدار زیادی از پیش‌ماده را در واحد زمان به فراورده تبدیل کند. - اگر مقدار آنزیم زیادتر شود تولید فراورده در واحد زمان افزایش می‌یابد.
(۲) غلظت پیش‌ماده	- افزایش غلظت پیش‌ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد نیز می‌تواند تا حدی باعث افزایش سرعت شود. - ولی این افزایش تا زمانی ادامه می‌یابد که تمامی جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده اشغال شوند. ← در این حالت سرعت انجام واکنش ثابت می‌شود.
(۳) pH محیط	- تغییر pH محیط با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی مولکول پروتئین می‌تواند باعث تغییر شکل آنزیم شود و در نتیجه امکان اتصال آن به پیش‌ماده از بین برود. ← در نتیجه میزان فعالیت آن تغییر می‌کند. - هر آنزیم در یک pH ویژه بهترین فعالیت را دارد که به آن pH بهینه می‌گویند.
(۴) دما	- آنزیم‌های بدن انسان در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد بهترین فعالیت را دارند. این آنزیم‌ها در دمای بالاتر ممکن است شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند و غیرفعال شوند. - آنزیم‌هایی که در دمای پایین غیرفعال می‌شوند با برگشت دما به حالت طبیعی، می‌توانند به حالت فعال برگردند. - برخی از آنزیم‌ها در دمای دیگری فعالیت مناسب‌تری دارند مانند آنزیم‌های درون بیضه که در دمای ۳۴ درجه فعالیت می‌کنند.
نمودار	
(۱)	
(۲)	

زیست‌شناسی

۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) هورمون‌ها که اکثراً پروتئینی هستند از طریق بافت خون پیام‌های بین یاخته‌ای را در فواصل دور منتقل می‌کنند، در خون پروتئین‌های محلول از جمله همین هورمون‌ها، پروترومبین و فیبرینوژن وجود دارند، ولی رشته‌های پروتئینی وجود ندارند، زیرا باعث لخته شدن خون می‌شوند.

(۲) کلاژن در استحکام بافت پیوندی و در نتیجه بدن نقش مهمی دارد. بافت‌های پیوندی زردپی و رباط، باعث اتصال استخوان به ماهیچه و یا استخوان به استخوان می‌شوند. این دو بافت کلاژن فراوان دارند.

(۳) بسیاری از پروتئین‌ها و آنزیم‌ها نیازمند گروه‌های معدنی برای کارکرد خود هستند. به عنوان مثال هموگلوبین و یا میوگلوبین که حاوی یون آهن هستند. میوگلوبین در یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی یافت شده و برخی از این یاخته‌ها توسط اعصاب پیکری کنترل می‌شوند.

(۴) پمپ سدیم - پتاسیم توانایی اتصال به انواع یون‌ها علاوه بر مولکول ATP را دارد. این پمپ در غشای یاخته‌های عصبی وجود دارد، نه در غلاف پیوندی اطراف دسته‌تارهای ماهیچه‌ای.

درسنامه

میوگلوبین

- اولین پروتئین است که ساختار آن شناسایی شده است. ← از یک رشته پلی‌پپتید تشکیل شده است و دارای ۳ سطح ساختاری می‌باشد. (دارای ساختار اول، دوم و سوم پروتئین‌هاست.)
- نوعی رنگدانه قرمز رنگ دارد که می‌تواند مقداری اکسیژن را در خود ذخیره کند. میوگلوبین از یک زنجیره پپتیدی و یک گروه هم تشکیل شده است. گروه هم دارای یک یون آهن در مرکز خود می‌باشد که در ذخیره یک مولکول اکسیژن نقش دارد.
- میوگلوبین: ذخیره اکسیژن
- هموگلوبین: حمل اکسیژن
- در تارهای ماهیچه‌ای تند (سفید) و کند (قرمز) به فراوانی یافت می‌شود.
- دارای پیوند اشتراکی (پیوند بین گروه‌های R آمینواسیدها و پیوند پپتیدی)، پیوند یونی و هیدروژنی در ساختار خود است.

۲ موارد «ج» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) هر چه غلظت آنزیم بیشتر شود، سرعت انجام واکنش‌ها نیز افزایش پیدا می‌کند و نمودار آن به صورت خطی خواهد بود، نه منحنی ۳.

(ب) دقت داشته باشید هر چه غلظت (نه انواع) پیش‌ماده افزایش پیدا کند، سرعت فعالیت آنزیم نیز افزایش پیدا می‌کند (دقیقاً طبق نمودار).

(ج) در pH بهینه فعالیت آنزیم بیشینه است. با کم یا زیاد کردن آن فعالیت آنزیم به سرعت کاهش پیدا می‌کند، زیرا شکل آنزیم تغییر می‌کند.

(د) در دمای بهینه فعالیت آنزیم بیشینه است. با زیاد شدن دما شکل آنزیم به طور غیرقابل برگشتی تغییر می‌کند و فعالیت افت می‌کند. با کاهش دما، نیز فعالیت آنزیم دچار کاهش می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

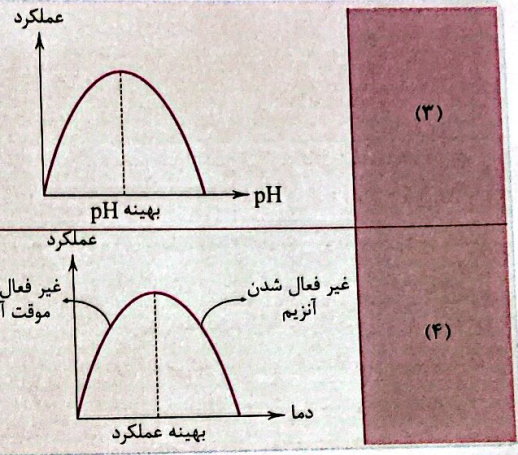
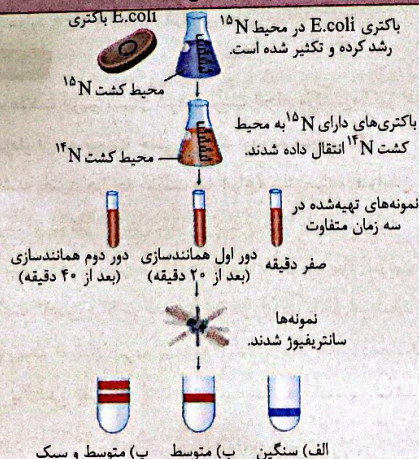
(۲) در همانندسازی حفاظتی، پس از این‌که باکتری‌ها یک نسل تقسیم می‌شوند، پس از سانتی‌فیوژ در هر زمانی همواره دو نوار در لوله آزمایش مشاهده می‌شود. یک نوار در بالای لوله که حاوی دو رشته دناي مادری است که همواره حفظ می‌شود و یک نوار در انتهای لوله که حاوی رشته دناهای سنگین است. نوار انتهای لوله هر چه باکتری‌ها بیشتر تقسیم شوند و دناهای بیشتری بسازند، ضخیم‌تر می‌شود.

(۳) در همانندسازی نیمه‌حفاظتی، پس از این‌که باکتری‌ها یک نسل تقسیم می‌شوند، پس از سانتی‌فیوژ فقط یک نوار در وسط لوله مشاهده می‌شود (N). پس از این‌که باکتری‌ها برای بار دوم تقسیم می‌شوند، پس از سانتی‌فیوژ یک نوار در وسط لوله و یک نوار در انتهای لوله قابل مشاهده خواهد بود (H). (۴) طبق توضیحات گزینه (۲)، در همانندسازی حفاظتی در پی تقسیم باکتری‌ها، پس از سانتی‌فیوژ، همواره دو نوار در لوله آزمایش قابل مشاهده خواهد بود.

دورسنجی

آزمایش مزلسون و استال	توضیح
مرحله اول	دناي باکتری‌هایی که در محیط حاوی ^{15}N همانندسازی کرده بودند را سانتی‌فیوژ کردند. ← یک نوار در قسمت پایینی لوله آزمایش تشکیل شد. ← این نوار فقط حاوی نوکلئوتیدهای دارای ^{15}N بود.
مرحله دوم	این مرحله پس از یک مرحله همانندسازی باکتری‌های دارای ^{15}N در محیط حاوی ^{14}N انجام شد. ← یک نوار در قسمت میانی لوله آزمایش تشکیل شد. ← دناهای حاصل یک رشته حاوی ^{14}N و یک رشته حاوی ^{15}N داشتند. ← همانندسازی حفاظتی رد شد.
مرحله سوم	این مرحله پس از دو دور همانندسازی باکتری‌های حاوی ^{15}N در محیط حاوی ^{14}N انجام گرفت. ← یک نوار در قسمت میانی لوله آزمایش و یک نوار در قسمت بالایی لوله آزمایش تشکیل شد. ← دناهای تشکیل شده در قسمت میانی، یک رشته حاوی ^{15}N و یک رشته حاوی ^{14}N داشتند در حالی که دناهای موجود در قسمت بالایی لوله آزمایش، فقط دارای ^{14}N بودند. ← همانندسازی غیرحفاظتی رد شد و همانندسازی نیمه‌حفاظتی تایید شد.

شکل



۳/۳ پپسینوژن در معده به واسطه اسید کلریدریک فعال شده و به پپسین تبدیل می‌شود، بنابراین صورت سؤال در خصوص پپسین است. همه موارد به جز مورد «الف» در خصوص پپسین صادق است.

بررسی موارد:

الف) می‌دانیم که پپسین تجزیه اولیه پروتئین‌ها را در معده انجام می‌دهد و فرآورده آن، زنجیره‌های پلی‌پپتیدی کوتاه‌تر است، نه آمینواسید.
ب) pH بهینه این آنزیم حدود ۲ است. می‌دانیم که این آنزیم در محیط بسیار اسیدی معده فعالیت بهینه خود را دارد. این در حالی است که بیشتر آنزیم‌های بدن در pH معمولی بدن ۷/۴ فعالیت بهینه دارند.
ج) این مورد طبق متن کتاب درسی صحیح است.
د) پپسین پیوندهای پپتیدی را شکسته و پروتئین‌ها را به واحدهای کوچک‌تر تجزیه می‌کند. شکستن پیوند پپتیدی با مصرف آب همراه است. مصرف آب در معده باعث کاهش میزان آن و در نتیجه غلیظ شدن محتویات معده می‌شود.

دورسنجی

پپسینوژن و پپسین معده

یاخته‌های اصلی غده‌ها، آنزیم‌های معده را ترشح می‌کنند. پیش‌ساز پروتئازهای معده را به طور کلی پپسینوژن می‌نامند.
پپسینوژن بر اثر کلریدریک اسید به پپسین تبدیل می‌شود. پپسین خود با اثر بر پپسینوژن، تولید پپسین را بیشتر می‌کند.
• یاخته‌های ترشح‌کننده پپسینوژن در بخش عمقی غدد معده قرار دارند. این یاخته‌ها، آنزیم پپسینوژن را از طریق برون‌رانی و با مصرف انرژی (ATP) به درون مجرای غدد معده ترشح می‌کنند.

۴/۱ دقت داشته باشید که این آزمایش مدنظر سؤال، برعکس آزمایشی است که مزلسون و استال انجام دادند؛ زیرا مزلسون و استال ابتدا باکتری‌ها را با نیتروژن سنگین نشانه‌گذاری کرده و سپس آن‌ها را در محیط کشت حاوی نیتروژن سبک کشت دادند. این مورد هم دقت داشته باشید که شکل قرارگیری نوارها در لوله‌های آزمایش پس از سانتی‌فیوژ در حالت T و حالت N هیچ فرقی با یک‌دیگر ندارد؛ زیرا باکتری‌ها هر ۲۰ دقیقه یک بار تقسیم می‌شوند. در طرح همانندسازی غیرحفاظتی، پس از این‌که باکتری‌ها اولین نسل تقسیم را انجام می‌دهند، پس از سانتی‌فیوژ در هر زمانی، همواره فقط یک نوار در لوله آزمایش مشاهده خواهد شد. زیرا همه رشته‌های دنا ناخالص و ترکیبی از دو نوع ایزوتوپ نیتروژن هستند، ولی چون باکتری‌ها در محیط کشت حاوی نیتروژن سنگین تقسیم می‌شوند، هر چه می‌گذرد و تقسیمات بیشتری انجام می‌شود، رشته‌های دنا سنگین‌تر شده و نوار به انتهای لوله نزدیک‌تر می‌شود.

۴/۷ امروزه انواعی از مایه‌پنیرها وجود دارد که از گیاهان و ریزجاندانان (میکروارگانسیم‌ها) به دست می‌آیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آنزیم سلولاز، سلولز را به تنها مونومر آن یعنی گلوکز تجزیه می‌کند نه انواعی از مونومرهای آن

(۲) مایه‌پنیر را به طور سنتی از معده نوزادان (شیرخواران) جانورانی مانند گوسفند و گاو به دست می‌آورند.

(۳) مایه‌پنیر در واقع نامی عمومی برای آنزیم‌هایی است که با دلمه کردن پروتئین (نه لیپید) شیر آن را به پنیر تبدیل می‌کنند.

۳/۸

بین اجزای هر نوکلئوتید، پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود. پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهایی تشکیل می‌شود که در ساختار رشته پلی‌نوکلئوتیدی قرار گرفته‌اند؛ دقت کنید که نوکلئوتیدها زمانی در رشته پلی‌نوکلئوتیدی قرار می‌گیرند که دو فسفات از سه فسفات خود را از دست داده باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نوکلئوتید مکمل نوکلئوتید تیمین‌دار، نوکلئوتید آدنین‌دار است؛ باز آلی آدنین دارای دو حلقه آلی است که به همراه حلقه قند پنج‌کربنی، جمعاً سه حلقه آلی خواهد داشت.

(۲) مولکول باز آلی نیتروژن‌دار و گروه فسفات، بخش‌هایی هستند که با پیوند اشتراکی به دو طرف قند پنج‌کربنی متصل می‌شوند.

(۴) فقط بازهای آلی پورینی از طریق حلقه پنج‌ضلعی خود به قند متصل می‌شوند؛ بازهای آلی پیریمیدینی فقط یک حلقه شش‌ضلعی دارند و از طریق آن به مولکول قند متصل می‌شوند.

۱/۹

در مرحله اول و دوم آزمایشات ایوری و همکارانش، موادی به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه شدند و در نهایت، باکتری، پوشینه‌دار شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در مرحله سوم برخلاف مرحله دوم، در هر لوله آزمایش، بیش از یک نوع مولکول زیستی وجود داشت، بنابراین اثرات آن، فقط محدود به یک نوع مولکول زیستی نبود.

(۳) در مرحله دوم، فقط در لوله آزمایشی که نوکلئیک اسید در آن وجود داشت، ماده موجود توانایی تبدیل باکتری فاقد پوشینه به باکتری پوشینه‌دار را داشت.

(۴) در مرحله اول برخلاف مرحله سوم، فقط یک نوع از مولکول‌های زیستی (پروتئین‌ها) تخریب شدند.

دوستگاه

آزمایشات ایوری و همکارانش

♦ مرحله اول (انتقال عصاره فاقد پروتئین به محیط کشت باکتری‌ها):

پس از تخریب همه پروتئین‌های عصاره باکتری‌های کشته‌شده کپسول‌دار، باقی‌مانده محلول به محیط کشت باکتری‌های بدون کپسول زنده اضافه شد و انتقال صفات صورت گرفت. ← نتیجه: پروتئین ماده وراثتی است.

♦ مرحله دوم (سانتریفیوژ عصاره و انتقال هر لایه به محیط کشت باکتری‌ها):

عصاره باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده در یک سانتریفیوژ با سرعت بالا قرار گرفت و مواد به صورت لایه‌لایه جدا شدند. هر لایه به محیط کشت باکتری بدون کپسول زنده اضافه شد. انتقال صفات فقط در لایه دارای مولکول DNA صورت گرفت. ← نتیجه: عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات، DNA است.

♦ مرحله سوم (تخریب مواد آلی عصاره باکتری‌ها و انتقال به محیط کشت باکتری‌ها):

عصاره باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده به چند قسمت تقسیم شد و به هر قسمت، آنزیم تخریب‌کننده یک نوع ماده آلی اضافه شد. محلول باقی‌مانده به محیط کشت باکتری‌های بدون کپسول زنده اضافه شد. انتقال صفات فقط در حضور DNA صورت گرفت. ← نتیجه: قطعاً DNA ماده وراثتی است.

۴/۵ در ساختار مارپیچ پروتئین‌ها، نوعی محور فرضی قرار دارد که زنجیره پلی‌پپتیدی به دور آن پیچ‌خورده است. مطابق با شکل ۱۷ قسمت (ب) صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۳)، پیوندهای پپتیدی در خود مارپیچ، یعنی در سطح ساختار و پیوندهای هیدروژنی در درون این ساختار واقع شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ساختار مارپیچی، پیوندی هیدروژنی میان گروه آمین یک آمینواسید با گروه کربوکسیل چهارمین آمینواسید قبل تر برقرار می‌شود.

(۲) در ساختار صفحه‌ای برخی از آمینواسیدها در پیوند هیدروژنی شرکت می‌کنند. آمینواسیدهایی که در پیوند هیدروژنی شرکت کرده‌اند از طریق هر دو گروه کربوکسیل و آمین خود در پیوند مشارکت دارند یعنی هر دو، پیوند هیدروژنی می‌دهند.

(۳) مطابق با شکل کتاب درسی، در ساختار صفحه‌ای گروه‌های R در محل تاخوردگی‌ها به صورت یک در میان در دو سمت مخالف (مثلاً جلو و عقب) ساختار قرار دارند.

دوستگاه

ساختارهای پروتئینی

♦ ساختار اول:

۱ در همه پروتئین‌ها وجود دارد و همه ساختارهای دیگر پروتئین به آن بستگی دارند.

۲ ساختاری خطی است و انشعاب ندارد.

۳ نوع، ترتیب و تعداد آمینواسیدها در این ساختار اهمیت دارد.

♦ ساختار دوم:

۱ در همه پروتئین‌ها این ساختار دیده می‌شود.

۲ بیشتر به دو صورت (۱) صفحه‌ای (با پیوند هیدروژنی کم‌تر) و

(۲) مارپیچی (ساختاری شبیه دنا که حول یک محور فرضی می‌چرخد).

۳ هر دو ساختار صفحه‌ای و مارپیچی در یک زنجیره پلی‌پپتیدی ممکن است دیده شوند.

♦ ساختار سوم:

۱ موجب ایجاد شکل کروی می‌شود و مربوط به یک زنجیره پلی‌پپتیدی است.

۲ همزمان با تشکیل این ساختار، فاصله گروه‌های R آمینواسیدهای آگیریز کاهش می‌یابد.

۳ همه پروتئین‌ها دارای ساختار سوم هستند.

۴ برهم‌کنش‌های آگیریز منشأ تشکیل ساختار سوم هستند.

♦ ساختار چهارم:

۱ در پروتئین‌های واجد چند زنجیره پلی‌پپتیدی دیده می‌شود و در نتیجه

قرارگیری این زیرواحدها کنار یک‌دیگر ایجاد می‌شود.

۲ بعضی (نه همه) پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند.

۱/۶ مطابق شکل ۱۸ قسمت (الف) صفحه ۱۷ کتاب زیست‌شناسی (۳)،

میوگلوبین از یک زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل می‌شود و حداکثر ۳ سطح ساختاری دارد. در ساختار اول مولکول خطی و فاقد تاخوردگی است، بنابراین هدف صورت سؤال ساختار دوم و سوم میوگلوبین است. مطابق شکل ۱۷ قسمت (ب) صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۳)، مشخص است که در ساختار دوم و مارپیچی پروتئین‌ها، یک آمینواسید موجود در مارپیچ با چهارمین آمینواسید بعد از خود (یعنی آمینواسید اول و پنجم) پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) این مورد درباره ساختار سوم میوگلوبین درست است که دو انتهای رشته در نزدیکی هم قرار می‌گیرند، اما برای ساختار دوم این مورد صادق نیست.

(۳) در سطح ساختاری دوم، فقط بعضی از آمینواسیدها پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند و درون ساختارهای مارپیچی یا صفحه‌ای قرار می‌گیرند.

(۴) تغییر شکل سه‌بعدی (تاخوردگی بیشتر) پروتئین به علت خواص گروه‌های R مربوط به سطح ساختاری سوم است. در سطح دوم تنها پیوند هیدروژنی بین گروه‌های آمین و کربوکسیل تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در صورتی که حلقه بازی متصل به قند، پنج‌کربنی باشد (در واقع نوکلئوتید باز پورینی داشته باشد)، این گزینه درست است، اما این گزینه در خصوص نوکلئوتیدهای واجد باز پیریمیدین درست نیست.

(۳) با توجه به متن کتاب درسی، در تشکیل پیوند فسفو دی‌استر، همواره فسفات نوکلئوتید، به گروه هیدروکسیل (OH) متصل می‌شود.

(۴) دقت کنید که ریبوز نسبت به دئوکسی‌ریبوز، یک اکسیژن بیشتر دارد. در صورتی که نوکلئوتید آدنین‌دار اشاره شده در این گزینه، در ساختار رنا باشد، آن‌گاه این گزینه درست نیست.

۱۲ ۲ همه موارد برای تکمیل عبارت مورد نظر مناسب هستند.

بررسی موارد:

(الف) به طور مثال، پمپ سدیم - پتاسیم، هم نقش آنزیمی دارد و هم در ساختار غشا یافت می‌شود.

(ب) به طور مثال، کلاژن پروتئینی است که در بافت پیوندی دیده شده و منجر به استحکام آن می‌شود.

(ج) به طور مثال، اکترین پروتئینی است که هم در انقباض ماهیچه مؤثر بوده و هم مولکولی به شکل کروی دارد.

(د) به طور مثال، اغلب هورمون‌ها پروتئین‌هایی هستند که نقش ارتباطی داشته و در غشای یاخته هدف به گیرنده اختصاصی خود متصل می‌شوند.

۱۳ ۳ موارد «ب»، «ج» و «د» نادرست هستند. مژلسون و استال آزمایشاتی

را جهت شناسایی طرح صحیح همانندسازی مولکول DNA انجام دادند.

بررسی موارد:

(الف) طبق خط کتاب این گزینه صحیح است. در کتاب درسی اشاره شده است که برای شروع کار، بایستی رشته‌های دناي نوساز از رشته‌های قدیمی تشخیص داده شوند.

(ب) در سانتریفیوژ، هر چه چگالی مواد بیشتر باشد، در سطح پایین‌تری قرار می‌گیرند، بنابراین چگالی کم‌تر (نه بیشتر) رشته‌های دناي نوساز، موجب قرارگیری آن‌ها در وسط یا ابتدای لوله آزمایش می‌شود.

نکته: نوار تشکیل شده پس از سانتریفیوژ در ابتدای لوله آزمایش، از دناي با چگالی سبک تشکیل شده است.

(ج) دقت کنید نوکلئوتیدهای قرارگرفته در زنجیره پلی‌نوکلئوتیدی جدید نشانه‌گذاری نشده‌اند و همان نیتروژن معمولی یا سبک N^{14} را دارند.

(د) برای سنجش چگالی دناها در هر فاصله زمانی، دناي استخراج شده از باکتری‌های اشرشیاکلاي در شیبی از محلول سزیم کلرید (نه سدیم کلرید) با غلظت‌های متفاوت قرار گرفت.

۱۴ ۴ آنزیم دنابسپاراز توانایی حرکت دوطرفه (حین تولید رشته جدید،

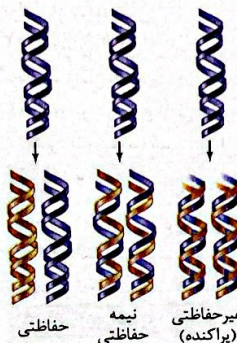
رو به جلو و حین بررسی رابطه مکملی نوکلئوتیدها و در صورت نیاز انجام ویرایش، رو به عقب) را دارد. طبق متن کتاب درسی، این آنزیم، نوکلئوتیدها را براساس رابطه مکملی به انتهای رشته در حال ساخت اضافه می‌نماید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید جداسازی پروتئین‌های هیستون از مولکول دنا قبل از همانندسازی رخ می‌دهد نه حین آن! باز شدن مارپیچ دنا و تجزیه پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته آن، از وظایف آنزیم هلیکاز می‌باشد. همان‌طور که می‌دانید، پله‌های مدل مولکولی نردبان مارپیچ دنا که توسط واتسون و کریک ارائه شد، از بازهای آلی مکمل ساخته شده که با یکدیگر پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

نکته: هر پیوند هیدروژنی، به تنهایی انرژی کمی دارد؛ اما وجود هزاران یا میلیون‌ها نوکلئوتید و برقراری پیوند هیدروژنی بین آن‌ها به مولکول دنا، حالت پایدارتری می‌دهد.

۱۰ ۲ منظور صورت سؤال، همانندسازی غیرحفاظتی است، با توجه به شکل، در طرح همانندسازی غیرحفاظتی، رشته‌های مولکول دناي اولیه تغییر کردند. در این طرح برخلاف مدل حفاظتی، میان نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) فقط در مدل غیرحفاظتی، میان نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی پیوند فسفو دی‌استر تشکیل می‌شود.

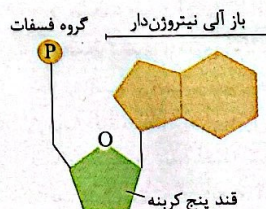
(۳) دقت کنید که در مدل حفاظتی، یکی از یاخته‌ها فقط نوکلئوتیدهای قدیمی دنا و یکی دیگر از یاخته‌ها، فقط نوکلئوتیدهای جدید دنا را دارند.

(۴) در همانندسازی نیمه‌حفاظتی، هلیکاز و دنابسپاراز نقش دارند و دو روش دیگر اصلاً انجام نمی‌شوند تا آنزیمی برایشان در نظر گرفته شود.

دورنگاره

• هر دو رشته دناي اولیه به صورت دست‌نخورده باقی‌مانده، وارد یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌شوند، دو رشته دناي جدید هم وارد یاخته دیگر می‌شوند.	(۱) همانندسازی حفاظتی	فرضیه‌های همانندسازی
• چون دناي اولیه به صورت دست‌نخورده در یکی از یاخته‌ها حفظ شده است به آن همانندسازی حفاظتی می‌گویند.	(۲) همانندسازی نیمه‌حفاظتی	
• در هر یاخته یکی از دو رشته دنا مربوط به دناي اولیه است و رشته دیگر با نوکلئوتیدهای جدید ساخته شده است.	(۳) همانندسازی غیرحفاظتی	

۱۱ ۱ با توجه به شکل، در ساختار قند نوکلئوتیدهای دنا، همواره یک کربن در خارج از فضای حلقه دیده می‌شود.



کیسول‌دار کشته‌شده + بدون کیسول زنده	مرگ موش‌ها	تولید کیسول و تغییر شکل باکتری‌ها	باکتری‌های کیسول‌دار کشته‌شده + باکتری‌های بدون کیسول زنده + باکتری‌های کیسول‌دار زنده	باکتری‌های بدون کیسول تغییر کردند. + انتقال صفات بین یاخته‌ها
--	---------------	--	--	--

۱۶ ۲ موارد «الف»، «ب» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) بخش هیپوفیزی نزدیک‌تر به کیاسمای بینایی، هیپوفیز پیشین است. پرکاری آن سبب افزایش ترشح FSH می‌شود. FSH باعث افزایش تعداد یاخته‌های انبانکی شده و در نتیجه، به دلیل افزایش سرعت تقسیم، تعداد نقاط آغاز همانندسازی یاخته‌های انبانکی بیشتر می‌شود.

(ب) توده یاخته‌ای ایجادشده پس از تخم‌گذاری جسم زرد است. افزایش فعالیت ترشحی آن باعث افزایش ترشح استروژن و پروژسترون شده که با افزایش سرعت تقسیمات یاخته‌ای و نقاط آغاز همانندسازی در دیواره داخلی رحم، باعث افزایش ضخامت آن می‌شود.

(ج) درست است که هورمون رشد، باعث افزایش فاصله بین صفحات رشد می‌شود ولی دقت کنید که این صفحات، در نزدیکی سر استخوان قرار دارند، نه دقیقاً در سر آن.

(د) غده بزرگ‌تر ناحیه گردن، تیروئید است. کاهش فاصله بین نقاط واریسی آن، بیانگر افزایش سرعت تقسیم و تعداد نقاط آغاز همانندسازی است.

۱۷ همه موارد نادرست‌اند.

بررسی موارد:

(الف) مواد آلی که به عنوان کوآنزیم به آنزیم کمک می‌کنند، دست‌نخورده باقی می‌مانند و در واکنش شیمیایی شرکت نمی‌کنند.

(ب) ماده سمی می‌تواند آمونیاک باشد که در یاخته‌های کبدی در طی واکنش‌های آنزیمی به اوره تبدیل می‌شود. در این واکنش‌ها آمونیاک وارد جایگاه فعال آنزیم شده و دستخوش تغییر می‌گردد.

(ج) این ماده ممکن است نوعی سم باشد که به جایگاه فعال آنزیم متصل شده است. در این صورت آنزیم لزوماً باعث تغییر ساختار سم نمی‌شود.

(د) دلیل این موضوع می‌تواند تجمع مواد سمی یا کاهش شدید دما باشد.

۱۸ ۳ آنزیمی که سرعت دو نوع واکنش را افزایش می‌دهد، دنابسپاراز است که هم فعالیت پلیمرازی و هم فعالیت نوکلئازی دارد. در فعالیت نوکلئازی، دنابسپاراز از انتهای رشته جدید با شکستن پیوند، نوکلئوتید غیرمکمل را برمی‌دارد، بنابراین همواره پیوند برقرار نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آنزیمی که پیش از آنزیم هلیکاز در یوکاریوت‌ها فعالیت خود را آغاز می‌کند، هیستون‌ها را از دنا جدا می‌کند و سبب کاهش وزن فام‌تن می‌شود.

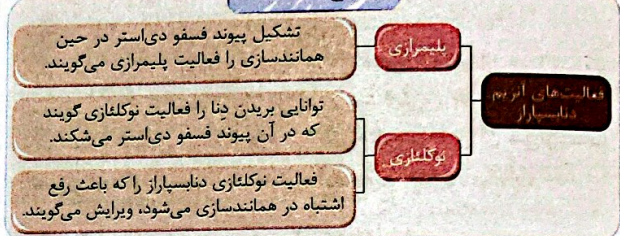
(۲) آنزیمی که بر فاصله بین دو رشته الگوی ساختار دنا می‌افزاید، هلیکاز است که با شکستن پیوند هیدروژنی این فعالیت را انجام می‌دهد. این آنزیم طبق شکل ۱۲ صفحه ۱۲ کتاب زیست‌شناسی (۳)، می‌تواند در نواحی مختلف دارای سرعت‌های متفاوتی باشد.

(۴) آنزیمی که در نقطه آغاز همانندسازی در دنا اصلی یوکاریوت به تعداد بیشتری وجود دارد، دنابسپاراز است اما ایجاد دوراهی همانندسازی وظیفه هلیکاز می‌باشد.

(۲) آنزیم هلیکاز با شکستن پیوند هیدروژنی در تداوم وجود دوراهی‌های همانندسازی (ساختارهای Y مانند) نقش دارد. دقت کنید شکستن پیوند اشتراکی منجر به مصرف آب می‌شود و شکستن پیوند هیدروژنی، آب مصرف نمی‌کند.

(۳) آنزیم دنابسپاراز با فعالیت نوکلئازی خود از قرارگیری نوکلئوتیدهای غیرمکمل در دنا از وقوع اشتباه در این فرایند جلوگیری می‌کند. در همانندسازی، انواعی از آنزیم‌ها با یکدیگر همکاری می‌کنند تا نوکلئوتیدها را براساس رابطه مکملی به انتهای رشته در حال ساخت اضافه کنند و رشته جدید دنا ساخته شود. یکی از مهم‌ترین آن‌ها، دنابسپاراز است.

کروستاقویه



۱۹ ۱ منظور از آزمایشات باکتری‌شناس انگلیسی که موفق به کشف

اطلاعات اولیه در خصوص ماده وراثتی شد، آزمایشات گریفیت است. در مراحل اول و چهارم، موش‌ها بر اثر ابتلا به بیماری سینه‌پهلو مردند. در هر دوی این مراحل، باکتری‌های پوشینه‌دار زنده در خون و شش موش‌ها قابل مشاهده بود. این باکتری‌ها، باعث بروز بیماری سینه‌پهلو در موش‌ها می‌شدند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در مراحل دوم و چهارم، باکتری‌های فاقد پوشینه به بدن موش‌ها تزریق شد؛ اما فقط در مرحله چهارم بود که برخلاف انتظار گریفیت، تمامی موش‌ها به علت سینه‌پهلو مردند.

(۳) در مراحل سوم و چهارم، باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما به موش‌ها تزریق شد. در مرحله سوم تمامی باکتری‌ها کشته شده بودند، اما در مرحله چهارم، گروهی از باکتری‌های زنده فاقد کیسول از این ژن‌ها استفاده کردند و پوشینه‌دار شدند.

(۴) در مراحل اول و چهارم، باکتری‌های پوشینه‌دار زنده در خون موش مشاهده شد. در مرحله اول تمامی باکتری‌های تزریق شده به موش‌ها زنده بودند؛ اما در مرحله چهارم باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده و باکتری‌های بدون پوشینه زنده به موش تزریق شد.

کروستاقویه

خلاصه مراحل آزمایش گریفیت				
محتویات تزریق شده	نتیجه	انتقال صفت	یافته‌های نمونه خون	نتیجه
کیسول‌دار زنده	مرگ موش‌ها	-	باکتری‌های کیسول‌دار زنده	باکتری کیسول‌دار
بدون کیسول زنده	زنده ماندن موش‌ها	-	باکتری‌های بدون کیسول	بیماری‌زا
کیسول‌دار کشته‌شده	زنده ماندن موش‌ها	-	باکتری‌های کیسول‌دار کشته‌شده	کپسول به تنهایی عامل بیماری نیست.

گروه کربوکسیل:

- فرمول شیمیایی آن به صورت COOH می‌باشد.
- بخش اسیدی آمینواسید را تشکیل می‌دهد.
- در هنگام تشکیل پیوند پپتیدی OH آن جدا شده و کربن آن به نیتروژن آمینواسید مجاور متصل می‌شود.
- در هنگام تشکیل ساختار دوم پروتئین‌ها، اکسیژن آن می‌تواند با هیدروژن NH یک آمینواسید دیگر پیوند هیدروژنی برقرار کند.

گروه آمین:

- فرمول شیمیایی آن به صورت NH_2 می‌باشد.
- بخش قلیایی آمینواسید را تشکیل می‌دهد.
- در هنگام تشکیل پیوند پپتیدی، یکی از هیدروژن‌های آن جدا شده و نیتروژن آن با کربن گروه کربوکسیل آمینواسید قبلی، پیوند برقرار می‌کند.
- در هنگام تشکیل ساختار دوم پروتئین‌ها: هیدروژن آن می‌تواند با اکسیژن گروه کربوکسیل آمینواسید دیگری، پیوند هیدروژنی برقرار کند.

۴/۲۰ همه موارد به درستی بیان شده‌اند.

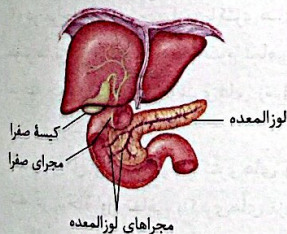
بررسی موارد:

الف و ب) برای مثال در گیاهان، پروتئین و نوکلئیک اسید ممکن است در یک یاخته تولید شوند و از طریق پلاسمودسم (بدون آگزوستوز) به یاخته مجاور وارد شده و در آن فعالیت نمایند.

ج) برای مثال آنزیم‌های آکروزوم در انسان، در بدن مردان تولید شده و در بدن زنان فعالیت می‌کنند.

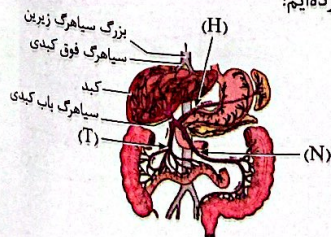
د) دمای باکتری و پلازمید ساختار حلقوی دارند ولی در فرایند همانندسازی تا پیش از تکمیل فرایند، رشته جدید دارای دو انتهای آزاد می‌باشد.

۳/۲۱ فقط مورد «ب» صحیح است.

**بررسی موارد:**

- الف) دقت کنید روده کور، طول کم‌تری نسبت به راست روده دارد.
- ب) دقت کنید که یاخته‌های سازنده پرزهای روده دو نوع هستند، یاخته‌های ریزپرزدار که ماده مخاطی ترشح نمی‌کنند و باعث افزایش سطح جذب می‌شوند و یاخته‌های مخاطی.
- ج) حفره‌های معده با غدد معده ارتباط دارند اما باید به این نکته توجه کرد که این غدد، بیکربنات ترشح نمی‌کنند.
- د) با توجه به شکل، مجرای کوچک‌تر لوزالمعده، در بالای مجرای صفرا تخلیه می‌شود

۲/۲۲ انشعابات سیاهرگی سازنده سیاهرگ باب سه عدد هستند در شکل زیر انشعابات را مشخص کرده‌ایم:

**درست‌نادره**

۱) آنزیم‌های مؤثر در جدا شدن هیستون‌ها از مولکول دنا	• پیچ و تاب فامینه را باز می‌کند.
۲) هلیکاز	• پیوندهای موجود در مولکول دناى اولیه را می‌شکند. (شکستن پیوندهای هیدروژنی دناى اولیه) • دو رشته دناى اولیه را از هم جدا می‌کند و باعث افزایش فاصله بین این دو رشته می‌شود. • باعث ایجاد ساختار Y مانند می‌شود.
۳) دنا بپساراز	• پیوندهای موجود در رشته دناى در حال ساخت را می‌شکند. • دقت زیادی دارد و اشتباه‌های حین همانندسازی را اصلاح می‌کند. • پیوندی را که خودش ایجاد کرده است، می‌تواند بشکند.

۱۹/۲ در آمینواسیدها گروه R متفاوت و متغیر و بقیه گروه‌ها ثابت هستند. نیتروژن در پروتئین‌ها برخلاف کربوهیدرات‌ها یافت می‌شود و در گروه آمین متصل به کربن مرکزی آمینواسیدها نیز عنصر نیتروژن وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) انتهای آزاد و غیرفسفاتی دناى خطی، گروه هیدروکسیل است که اتم هیدروژن دارد. این اتم در گروه آمین و کربوکسیل حضور دارد.
- ۳) منظور از یک عنصر با توانایی حضور در گلوکز و فسفولیپید، می‌تواند هیدروژن باشد. این عنصر در گروه آمین و کربوکسیل حضور دارد.
- ۴) هم گروه آمینی و هم گروه کربوکسیلی به هنگام تشکیل پیوند پپتیدی، هیدروژن از دست می‌دهند.

درست‌نادره**قسمت‌های مختلف یک آمینواسید:**

۱) **کربن مرکزی:** چهار ظرفیت دارد که هر کدام از آن‌ها به یکی از موارد هیدروژن، گروه‌های آمین، کربوکسیل و گروه R اتصال دارد.

۲) **هیدروژن:** در بین آمینواسیدهای مختلف مشترک است.

۳) **گروه R:**

- در آمینواسیدهای مختلف متفاوت است و ویژگی‌های اختصاصی آمینواسید را تعیین می‌کند.
- ماهیت شیمیایی این گروه، در شکل‌دهی به پروتئین مؤثر می‌باشد.
- در تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها نقش مهمی دارد. به این صورت که در هنگام تشکیل این ساختار، گروه‌های R آمینواسیدهای آگریز به هم نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند، سپس با پیوندهای دیگری از جمله، هیدروژنی، یونی و اشتراکی، ساختار پروتئین تثبیت می‌شود.
- گروه R می‌تواند تنها از یک اتم H ساخته شده باشد. ← نتیجه: می‌توان در یک آمینواسید دو اتم H متصل به C مرکزی را مشاهده کرد.

دروسنامه

فرایند تنفس شامل دم و بازدم است.

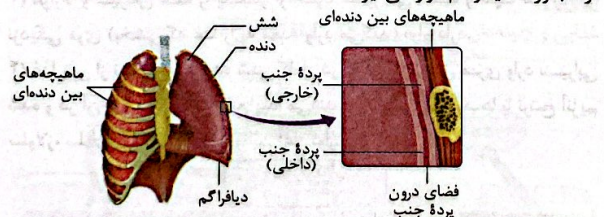
- | | |
|-----------|---|
| (۱) دم | • دم عادی: در دم عادی با انقباض ماهیچه دیافراگم (نقش اصلی) و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، قفسه سینه و به دنبال آن شش‌ها بزرگ‌تر شده و هوا به درون شش وارد می‌شود.
• دم عمیق: در دم عمیق، ماهیچه‌های ناحیه گردن نیز به افزایش حجم قفسه سینه کمک می‌کنند. |
| (۲) بازدم | • بازدم عادی: در بازدم عادی با استراحت ماهیچه دیافراگم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، ویژگی کشسانی شش‌ها موجب برگشتن آن‌ها به حالت عادی و خروج هوا از شش‌ها می‌شود.
• بازدم عمیق: در بازدم عمیق ماهیچه‌های شکمی و ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی به کاهش حجم بیشتر قفسه سینه و شش‌ها کمک می‌کنند. |

۲۴/۳ اکسیژن، جزء واکنش‌دهنده‌ها و کربن دی‌اکسید جزء فراورده‌های واکنش تنفس یاخته‌ای است. طبق متن کتاب، کربن دی‌اکسید تولیدی در بافت‌ها وقتی وارد خون می‌شود، به داخل سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز رفته و در آن‌جا، به واسطه آنزیم کربنیک انیدراز با آب ترکیب می‌شود و کربنیک اسید تولید می‌شود. کربنیک اسید پایدار نیست و به سرعت به یون بیکربنات و یون هیدروژن تجزیه می‌شود. یون بیکربنات خاصیت قلیایی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) این مورد در خصوص اکسیژن صادق است.
(۲) کربن دی‌اکسید موجود در خون در شش‌ها، باید از دو لایه غشای یاخته‌های دیواره مویرگ و دو لایه غشای یاخته‌های دیواره حبابک عبور کرده تا وارد هوای بازدمی شود. چهار لایه غشایی مجموعاً دارای هشت لایه فسفولیپیدی است.
(۴) این مورد هم در خصوص اکسیژن صادق است.

۲۵/۳ طبق شکل، لایه خارجی پرده جنب در بخش‌های تحتانی شش‌ها در مجاورت دیافراگم قرار می‌گیرد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) طبق شکل، ضخامت لایه داخلی پرده جنب از لایه خارجی آن کم‌تر است.
(۲) این موضوع برعکس است. فشار مایع جنب در دم عمیق به حداقل خود می‌رسد.
(۴) شش‌ها مستقیماً به قفسه سینه متصل نیستند. این اتصال را پرده جنب برقرار می‌کند.

۲۶/۱ با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← سیاهرگ فوق‌کبدی و بخش (۲) ← سیاهرگ باب کبدی را نشان می‌دهد. مطابق با شکل، خون کیسه صفرا مستقیماً وارد شبکه‌های مویرگی درون کبد می‌شود و به سیاهرگ باب نمی‌رود؛ بنابراین سیاهرگ فوق‌کبدی برخلاف سیاهرگ باب کبدی، خون تیره کیسه صفرا را دریافت می‌کند.

انشعاب H خون طحال و قوس کوچک معده را جمع‌آوری می‌کند. همان‌طور که می‌دانید طحال در از بین بردن گویچه‌های قرمز فرسوده و پیر و آزادسازی آهن آن‌ها به خون نقش اساسی دارد. این کاهش گویچه‌های قرمز توسط هورمون اریتروپویتین جبران می‌شود. انشعاب N خون قوس بزرگ معده، پانکراس و انتهای روده بزرگ را جمع‌آوری می‌کند، بنابراین خون معده با هر دو انشعاب H و N به سیاهرگ باب و کبد می‌رود. معده با ترشح فاکتور داخلی خود، در جذب ویتامین B_{۱۲} و خون‌سازی نقش مهمی دارد. کمبود ویتامین B_{۱۲} باعث کم‌خونی و در نتیجه باعث افزایش ترشح اریتروپویتین می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) انشعاب H خون قسمتی از معده را دریافت می‌کند. این خون به دلیل این‌که قسمتی از یون هیدروژن خود را از دست داده است (ترشح HCl) خاصیت بازی پیدا کرده است. انشعاب T نیز مواد قلیایی روده باریک، روده کور و کولون بالارو را جذب می‌نماید. از جمله این مواد یکی بیکربنات است، بنابراین خون T نیز بازی می‌باشد.
(۳) خون معده (متسع‌ترین بخش لوله گوارش) توسط هر دو انشعاب H و N جمع‌آوری می‌شود.
(۴) بنداره‌ای بین روده کوچک و بزرگ قرار گرفته است. طبق شکل انشعاب T در جمع‌آوری خون انتهای روده باریک برخلاف ابتدای آن نقش دارد.

دروسنامه

در دستگاه گردش خون، قلب خون را به سمت اندام‌ها می‌فرستد و خون پس از انجام تبادلات خود، به قلب باز می‌گردد. در لوله گوارش، خون به طور مستقیم به قلب باز نمی‌گردد، بلکه ابتدا از طریق سیاهرگ باب، وارد کبد می‌شود و سپس سیاهرگ فوق‌کبدی، خون را به بزرگ‌سیاهرگ زیرین تخلیه می‌کند تا خون به قلب برگردد. کبد، از مواد جذب‌شده، برای تولید گلیکوزن و پروتئین استفاده می‌کند و موادی مانند آهن، برخی ویتامین‌ها و برخی لیپیدها را نیز در خود ذخیره می‌کند که برای ساخت مواد دیگر مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.
• رگ‌های خارج‌شده از بخش‌های مختلف لوله گوارش و طحال، به صورت سه انشعاب سیاهرگی بزرگ‌تر درمی‌آیند و از ادغام این سه انشعاب، سیاهرگ باب کبدی به وجود می‌آید.
• رگ باب در بدو ورود به کبد، به دو انشعاب سیاهرگی اصلی تقسیم می‌شود و این رگ‌ها، خود نیز به انشعابات کوچک‌تری تبدیل می‌شوند و شبکه مویرگی کبد را ایجاد می‌کنند.

۲۳/۱ ماهیچه‌های مورد استفاده در دم عمیق:

- ۱- دیافراگم ۲- ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی ۳- ماهیچه‌های گردنی
ماهیچه‌های مورد استفاده در بازدم عمیق: ۱- ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی ۲- ماهیچه‌های شکمی
ماهیچه‌های گردنی برخلاف دیگر ماهیچه‌ها در خارج از قفسه سینه قرار گرفته‌اند.

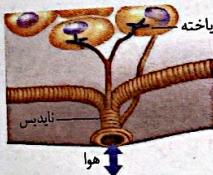
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در تماس با لایه خارجی پرده جنب قرار گرفته‌اند. در بین ماهیچه‌های شکمی و پرده جنب، دیافراگم قرار گرفته و مانع تماس آن‌ها شده است.
(۳) در زمان بازدم عادی، عضلات تنفسی منقبض نمی‌شوند.
(۴) با توجه به متن کتاب درسی، جابه‌جا کردن دنده‌ها به سمت بالا و جلو تنها وظیفه ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی است.

پاسخ دوازدهم تجربی

ارتباط است.	
۳ هزارلا: حجم کمی دارد اما به دلیل لایه‌لایه بودن، سطح آن بسیار وسیع است و جذب آب در آن انجام می‌شود. (آبگیری)	
۴ شیردان: معده واقعی است و ترشح آنزیم‌های گوارشی جانور در آن انجام می‌شود.	
نزدیک‌ترین قسمت به دم جانور است و مواد را از قسمت پایین و همانند هزارلا برخلاف جاذبه زمین دریافت می‌کند. گوارش مواد غذایی در آن ادامه پیدا می‌کند و سپس به محیط داخلی جذب می‌شوند.	(د) روده
خروج مواد دفعی	(ه) مخرج

۲۸/۴ ملخ با استفاده از آرواره‌ها غذا را خرد و به دهان منتقل می‌کند؛ ملخ نوعی حشره است و تنفس آن از نوع ناییدیسی است. همان‌طور که در شکل مشخص است، انشعابات باریک‌تر نایدیس‌ها به انشعابات پایانی ختم می‌شوند و این انشعابات پایانی هستند که در کنار یاخته‌های بدن قرار دارند و تبادلات گازی را انجام می‌دهند.



پرسش‌های گزینیه‌ها:

- دقت کنید که حشرات به جای خون، همولف دارند، علاوه بر آن همولف حشرات، گازهای تنفسی را انتقال نمی‌دهد.
- منافذ تنفسی فقط در ابتدای نایدیس‌ها قرار دارند و انتهای آن‌ها بن‌بست می‌باشد
- انشعابات پایانی نایدیس‌ها بن‌بست هستند و فاقد منفذ در ساختار خود می‌باشند.

گزینه‌ها:

تنفس نایدیسی

- در بدن بعضی از بی‌مهرگان خشکی‌زی، مثل حشرات، نایدیس وجود دارد.
- نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند. نایدیس‌ها توسط منافذ تنفسی سطح بدن، به خارج باز می‌شوند. پس از آن که هوا از منفذ تنفسی در ابتدای نایدیس عبور کرد و وارد بدن شد، نایدیس‌ها به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شوند.
- انتهای‌ترین انشعابات، در نزدیکی سلول‌های بدن قرار می‌گیرند. این انشعابات، انتهای بسته دارند. با این وجود سطح داخلی این لوله‌ها توسط مایعی مرطوب می‌شود که امکان تبادلات گازی را فراهم می‌کند، در نتیجه، گازهای تنفسی می‌توانند با انتشار، فاصله کوتاه بین نایدیس‌های انتهایی و یاخته‌ها را طی کنند.
- در انتقال گازهای تنفسی در این نوع روش تنفس، دستگاه گردش مواد نقشی ندارد و گازهای تنفسی از محیط خارج تا نزدیکی سلول‌های بدن، هدایت می‌شوند.

نکات:

- جهت جریان هوا در نایدیس‌ها دوطرفه است.
- قطر نایدیس‌ها با میزان انشعابات آن، رابطه عکس دارد.

پرسش‌های گزینیه‌ها:

۲) پس از گوارش و جذب مواد غذایی (نه هنگام گرسنگی) مقداری از مواد مغذی جذب‌شده توسط لوله گوارش در کبد انسان ذخیره می‌شوند، بنابراین مواد مغذی سیاهرگ باب کبدی بیشتر از سیاهرگ فوق‌کبدی است. این فرایند به هنگام گرسنگی برعکس است.

۳) سکرترین از دوازدهه ترشح و وارد خون می‌شود. انشعاب سمت راست باب کبدی خون تیره دوازدهه را دریافت می‌کند، بنابراین سکرترین بیشتری نسبت به سایر انشعابات دارد.

۴) چربی‌های جذب‌شده از دیواره روده باریک وارد مجرای لنفی سمت چپ سپس سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ و در نهایت بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌شود. سیاهرگ فوق‌کبدی و بزرگ‌سیاهرگ زیرین، چربی‌های جذب‌شده از دیواره روده باریک را دریافت نمی‌کنند.

گزینه‌ها:

مقایسه سیاهرگ باب و سیاهرگ فوق‌کبدی	
آمینواسید: سیاهرگ باب <	یون آهن: سیاهرگ باب <
سیاهرگ فوق‌کبدی	سیاهرگ فوق‌کبدی
آمونیاک: سیاهرگ باب <	HDL و LDL: سیاهرگ باب >
سیاهرگ فوق‌کبدی	سیاهرگ فوق‌کبدی
فشار خون: سیاهرگ باب <	اوره: سیاهرگ باب >
سیاهرگ فوق‌کبدی	سیاهرگ فوق‌کبدی
برخی ویتامین‌ها: سیاهرگ باب <	اریتروپویتین: سیاهرگ باب >
سیاهرگ فوق‌کبدی	سیاهرگ فوق‌کبدی

۲۷/۳

شیردان و روده باریک گاو در گوارش پروتئین‌ها مؤثر می‌باشند. در شیردان همانند معده انسان، پروتئین‌ها تنها به پلی‌پپتیدهای کوچک‌تر تجزیه می‌شوند و آمینواسید درون شیردان تشکیل نمی‌شود، بنابراین منظور روده باریک است که به باریک‌ترین بخش معده یعنی شیردان متصل است. در روده باریک، پروتئین‌ها به طور کامل تجزیه شده و آمینواسیدها درون روده افزایش می‌یابند.

پرسش‌های گزینیه‌ها:

- غذا از سیرابی سه بار و از نگاری دو بار عبور می‌کند و تنها سیرابی به مری متصل است.
- هزارلا و شیردان غذا را یک‌بار از خود عبور می‌دهند و تنها هزارلا در نزدیکی مری (بخشی که غذا را به معده وارد می‌کند) قرار دارد.
- غذا پس از نشخوار و جویده شدن کامل در دهان از طریق مری وارد سیرابی شده و در آن‌جا بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند. در سیرابی میکروب‌ها با ترشح آنزیم سلولاز، سلولز را تجزیه می‌کنند و این آغاز گوارش میکروبی است.

گزینه‌ها:

قسمت‌های مختلف لوله گوارش گاو	
الف) دهان	غذا دو بار به آن وارد می‌شود در مرتبه اول به صورت نیمه، جویده می‌شود و در مرتبه دوم غذا به طور کامل جویده می‌شود.
ب) مری	غذا سه بار از آن عبور می‌کند.
ج) معده	به صورت چهار قسمتی است:
	۱) سیرابی: بزرگ‌ترین بخش معده است و میکروب‌های موجود در آن، تجزیه سلولز را انجام می‌دهند.
	۲) نگاری: بخش کوچکی است که با سیرابی و هزارلا در

♦ **سورفاکتانت (عامل سطح فعال):** در مرحله دم که هوا می‌خواهد وارد دستگاه تنفس شود، حبابک‌ها باید باز شوند. اما حبابک‌ها برای منبسط شدن (افزایش حجم) با مشکلی روبرو هستند.

در سطحی از حبابک‌ها که در تماس با هوا می‌باشد، لایه نازکی از آب وجود دارد. این لایه نازک آب، با ایجاد کشش سطحی، در برابر باز شدن حبابک مقاومت می‌کند.

برای کاهش کشش سطحی، ماده‌ای به نام **سورفاکتانت (عامل سطح فعال)** ترشح می‌شود. این ماده را نوع خاصی از سلول‌های بافت پوششی حبابک‌ها (سلول‌های نوع دوم) می‌سازند. در نتیجه کاهش کشش سطحی، حبابک‌ها به آسانی باز می‌شوند و تنفس به راحتی انجام می‌شود.

۳۱/۴ در پی هر نوع افزایش حجم (نه قابل توجه) معده، انقباضات آن آغاز می‌شود. علاوه بر آن یکی از یاخته‌های هدف هورمون گاسترین یاخته‌کناری است که باعث افزایش ترشح اسید معده از طریق انتقال فعال می‌شود، نه آگروستوز.

پرسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو مورد به طور همزمان در ابتدای روده باریک قابل مشاهده است. پیش‌سازهای بیشتر لیپیدها، اسیدهای چرب و گلیسرول می‌باشند که در روده باریک جذب مویرگ‌های لنفی پرز می‌شوند.

(۲) آمینواسیدها و گلوکز در روده باریک جذب مویرگ‌های خونی پرز شده و وارد سیاهرگ روده باریک می‌شوند که خون تیره دارد. لایه خارجی روده باریک بخش بزرگی از پرده صفاق را تشکیل داده و به آن متصل است.

(۳) هر دو مورد به طور همزمان در دهان قابل مشاهده است. آمیلاز بزاق، نشاسته را در دهان تجزیه می‌کند و اعصاب خودمختار با دیدن غذا و یا احساس بوی غذا باعث افزایش ترشح غدد بزاقی دهان می‌شوند.

۳۲/۲ موارد «ب» و «د» صحیح هستند.

پرسی موارد:

با توجه به شکل ۶ صفحه ۳۷ کتاب زیست‌شناسی (۱)،

نایژه اصلی راست نسبت به نایژه اصلی چپ:

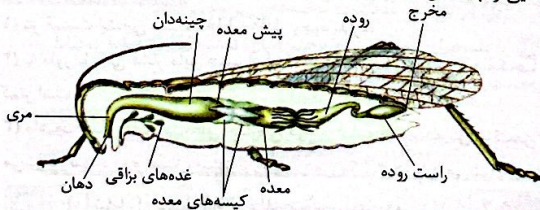
(الف) طول کم‌تری دارد.

(ب) قطر بیشتری دارد.

(ج) تعداد غضروف کم‌تری دارد.

(د) انشعابات کم‌تر و قوطرتر دارد.

۳۳/۱ فقط مورد «ج» درست است. در ملخ، معده محل جذب مواد غذایی و چینه‌دان، حجیم‌ترین بخش لوله گوارش است.



پرسی موارد:

(الف) معده و کیسه‌های معده به پیش‌معدۀ آنزیم‌های گوارشی وارد می‌کنند. (ب) مطابق با شکل، چینه‌دان به مری و پیش‌معدۀ اتصال دارد که مری باریک‌تر از چینه‌دان و پیش‌معدۀ کوچک‌تر از چینه‌دان و معده است. معده نیز به روده و اتصال دارد و روده از معده باریک‌تر هستند.

(ج) معده و چینه‌دان هر دو به پیش‌معدۀ اتصال دارند. پیش‌معدۀ دیواره‌ای دنداندار دارد.

(د) همه یاخته‌های بدن حشرات در مجاورت با انتهایی‌ترین مجرای بن‌بست نایدیس‌ها قرار دارند.

۲۹/۲ روده باریک، محل اصلی جذب مواد است. با توجه به شکل، ترشحات کبد و لوزالمعده که دو اندام مرتبط با لوله گوارش هستند، می‌تواند از طریق یک مجرا وارد روده باریک شود.

نکته: لوزالمعده آنزیم‌های گوارشی را ترشح می‌کند که در گوارش مواد نقش دارند و کبد نیز با ترشح صفرا، به گوارش و جذب چربی‌های غذا کمک می‌کند.

پرسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های روده باریک بیکربنات ترشح می‌کنند. یاخته‌های پوششی سطحی معده نیز با ترشح بیکربنات، لایه ژله‌ای حفاظتی معده را قلیایی می‌کنند.

(۳) شبکه‌های عصبی دیواره روده باریک در تنظیم تحرک و ترشح مؤثر هستند. تحریک این شبکه‌ها می‌تواند منجر به افزایش فعالیت ترشحی یاخته‌های پوششی مخاط شود.

(۴) در شیرۀ تولیدشده توسط یاخته‌های روده باریک، آب و موسین وجود دارد که این ترکیبات، جزء مواد تشکیل‌دهنده بزاق نیز می‌باشند. همان‌طور که می‌دانید، محل آغاز گوارش شیمیایی غذا دهان است.

۳۰/۴ بخش مبادل‌های، با حضور اجزای کوچکی به نام حبابک مشخص می‌شود. در جاهای متعدد، بافت پوششی حبابک و مویرگ هر دو از یک غشای پایه مشترک استفاده می‌کنند؛ در نتیجه مسافت انتشار گازها به حداقل ممکن رسیده است.

پرسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ماکروفاژها، یاخته‌هایی با توانایی حرکت و فاگوسیتوز هستند که ذرات فاگوسیتوز شده را با ترشح آنزیم‌هایی نابود می‌کنند. ماکروفاژها جزء یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها محسوب نمی‌شوند.

(۲) یاخته‌های نوع دوم دیواره حبابک، سورفاکتانت ترشح می‌کنند؛ با اختلال در ترشحات یاخته‌های نوع دوم، حبابک‌ها به سختی باز می‌شوند، نه این‌که باز نشوند.

(۳) غضروف‌های نعلی‌شکل در دیواره نای وجود دارند؛ دقت کنید که نای جزء مجاری تنفسی بخش هادی است، نه بخش مبادل‌های!

درست‌ها:

نایزک مبادل‌های و حبابک

آخرین نایزک بخش هادی، نایزک انتهایی است. وقتی که نایزک انتهایی منشعب می‌شود، نایزک مبادل‌های ایجاد می‌شود. بر روی نایزک‌های مبادل‌های، حبابک‌ها قرار می‌گیرند. حبابک‌ها، که ویژگی بارز بخش مبادل‌های می‌باشند، در کنار هم جمع می‌شوند و در انتهای نایزک مبادل‌های، ساختاری شبیه به خوشه انگور ایجاد می‌کنند. هر یک از خوشه‌ها، یک کیسه حبابکی نام دارد. در شش‌ها، اولین مجرای تنفسی که غضروف ندارد، نایزک است و اولین نایزکی که روی آن حبابک وجود دارد، نایزک مبادل‌های است.

پاکسازی هوا در حبابک‌ها

در مجاری تنفسی، پاکسازی هوا و جلوگیری از ورود ناخالصی به درون دستگاه تنفس، توسط مخاط مؤکدار انجام می‌شود. مخاط مؤکدار از بینی تا نایزک مبادل‌های وجود دارد، ولی در حبابک دیده نمی‌شود، بنابراین، در حبابک‌ها، روش دیگری برای پاکسازی هوا وجود دارد.

در بخش مبادل‌های، ۲ سازوکار برای پاکسازی هوا وجود دارد: ۱) مخاط مؤکدار در نایزک مبادل‌های و ۲) ماکروفاژها (درشتخوارها) در حبابک‌ها.

نکته: در حبابک‌ها، لایه مخاطی، سلول ترشح‌کننده موسین و هم‌چنین ماده مخاطی وجود ندارد.

ماکروفاژها (درشتخوارها)، گروهی از سلول‌های دستگاه ایمنی بدن هستند. ماکروفاژها، در کیسه‌های حبابکی شش‌ها و نیز در دیگر نقاط بدن حضور دارند. این سلول‌ها، می‌توانند در بافت حرکت کنند و اقدام به فاگوسیتوز (بیگانه‌خواری) نمایند در نتیجه، باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری که توسط مخاط مؤکدار به دام نیفتاده‌اند، توسط ماکروفاژها بلعیده می‌شوند.

نکته: اولین خط دفاع دستگاه تنفس، موهای بینی هستند و آخرین خط دفاع دستگاه تنفس، مربوط به ماکروفاژهای حبابک‌ها می‌باشد.

درسنامه

مثال	ویژگی یا توضیحات	محل تبادل		
حضور لوله‌های منشعب و مرتبط به هم (نایدیس‌ها) که از طریق منافذ تنفسی به خارج بدن راه دارند	حشرات مثل ملخ	انشعابات پایانی	نایدیسی	
کرم خاکی دوزیست بالغ	حضور شبکه مویرگی وسیع در زیر پوست	پوست مرطوب	پوستی	انواع روش‌های تنفسی دارای ساختار ویژه آبششی
			بی‌مهرگان	
			مهره‌داران	
			پوستی	
برجستگی‌های کوچک و پراکنده - با ستاره دریایی	همکاری دستگاه گردش مواد	آبشش‌های پراکنده در پوست	بی‌مهرگان	آبششی
خرچنگ و میگو	-	آبشش‌های محدود به ناحیه خاص	مهره‌داران	
ماهیان و توزد دوزیستان	تبادل گاز بسیار کارآمد در این جانوران	آبشش‌ها در سر جانور	بی‌مهرگان	
حارون‌ها	-	شش‌ها	مهره‌داران	
قورباغه - پرندگان و -	دارای دو نوع سازوکار تهویه‌ای	شش‌ها	ششی	

درسنامه

قسمت‌های مختلف لوله گوارش ملخ

دهان	ملخ دارای آرواره‌هایی در خارج دهان است که شروع‌کننده گوارش مکانیکی هستند، بنابراین، غذای واردشده به دهان ملخ تا حدی گوارش یافته است.
مری	ابتدا قطر کمی دارد و سپس قطر آن افزایش می‌یابد.
چینه‌دان	حجم زیادی دارد و محل ذخیره و نرم شدن غذا می‌باشد.
پیش‌معدة	دیواره آن دندان‌ها دارد و گوارش مکانیکی و شیمیایی در آن انجام می‌شود. آنزیم‌های ترش‌ی معده و کیسه‌های معده در آن مشاهده می‌شود.
کیسه‌های معده	آنزیم ترشح می‌کند که آنزیم‌های آن در پیش‌معدة فعالیت دارند.
معدة	آنزیم گوارشی ترشح می‌کند و آنزیم‌های آن به پیش‌معدة می‌روند. محل اصلی جذب است و مواد گوارش‌یافته، در معده جذب می‌شوند.
روده	لوله‌های مالپیگی به ابتدای آن متصل هستند و علاوه بر مواد دفعی دستگاه گوارش، سایر مواد دفعی نیز به آن وارد می‌شوند. در نهایت آب و مواد دیگر بازجذب می‌شوند.
مخرج	خروج مواد دفعی

۳۴ ۴ نایژه اصلی و نایژه‌های فرعی، مجاری تنفسی درون شش هستند که در دیواره قطعات غضروفی دارند. هر مجرای تنفسی درون شش از مجرای قبل از خود باریک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در قسمت ابتدایی بینی، مخاط مؤکدار وجود ندارد.
(۲) به طور طبیعی فشار مایع جنب از فشار جو و فشار هوای درون حبابک‌ها کم‌تر است.

(۳) ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در دم عادی و دم عمیق منقبض می‌شوند. تنها در دم عمیق، بیشترین هوای دمی به شش‌ها وارد می‌شود.

۳۵ ۲ تبادل از سطح بدن در ساختارهای ویژه تنفسی مربوط به تنفس پوستی در کرم خاکی و دوزیستان و آبششی در ستاره دریایی است. در صورت سؤال به لفظ «ساختار تنفسی ویژه» دقت فرمایید.

بررسی موارد:

(الف) در تنفس پوستی، شبکه مویرگی در زیر پوست قرار دارد، نه در خود پوست.
(ب) دقت کنید در تنفس آبششی ماهی تبادل از سطح بدن انجام نمی‌شود.
(ج) مد نظر عبارت، هیدر می‌باشد. دقت کنید این جانور ساختار ویژه تنفسی ندارد.
(د) مد نظر عبارت ساختارهای برجسته و پراکنده پوستی در ستاره دریایی است که به تبادل گاز با مایعی در بدن جانور می‌پردازد.

۳۶ ۳ همزمان با دومین انقباض ماهیچه بین دنده‌ای خارجی، هوای ذخیره دمی در حال ورود به دستگاه تنفس است. در این زمان، ماهیچه گردنی نیز منقبض شده و در نتیجه به گروهی از ساختارهای ناحیه گردن، فشار وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که ماهیچه شکمی در فرایند بازدم عمیق منقبض می‌شود. هوای باقی‌مانده درون ریه‌ها باقی می‌ماند و از دستگاه تنفس خارج نمی‌شود.
(۲) هر چند همزمان با نخستین انقباض ماهیچه دیافراگم در شکل ۱۴ صفحه ۴۳ کتاب زیست‌شناسی (۱)، ۵۰۰ میلی‌لیتر هوای جاری به دستگاه تنفس وارد می‌شود، اما دقت کنید بخشی از این هوا که تقریباً معادل یک‌سوم حجم هوای جاری (۱۵۰ میلی‌لیتر) است، تحت عنوان هوای مرده بوده و به بخش مبادله‌ای (نایزک مبادله‌ای و حبابک‌ها) دستگاه تنفس نمی‌رسد.
(۴) بلافاصله پس از سومین انقباض ماهیچه بین دنده‌ای خارجی، مجدداً یک حجم جاری در نمودار ثبت می‌شود. در این زمان، ماهیچه بین دنده‌ای داخلی منقبض نمی‌شود!

۳۹/۳ صورت سؤال پی می‌کشد؟ در صورت انجام عمل دم، در ظرف «ب» و در صورت انجام عمل بازدم، در ظرف «الف» حباب‌هایی ایجاد می‌شود. در عمل دم، به دلیل پایین رفتن دیافراگم، فشار وارد شده بر اندام‌های موجود درون حفره شکمی بدن فرد دچار افزایش می‌شود.

پرسش‌های گزیده‌ها:

- در عمل بازدم حجم قفسه سینه کاهش می‌یابد، نه افزایش. علاوه بر آن دو جفت استخوان پایینی دنده به جناغ متصل نمی‌باشند.
- در طی وقوع بازدم، شش‌ها با خاصیت کشسانی خود، سبب کاهش حجم حباب‌ها (نه افزایش آن‌ها) می‌شوند.
- دقت داشته باشید که برای وقوع بازدم (نه دم)، باید پیام عصبی بازدارنده از پل مغزی به بصل النخاع ارسال شود. در عمل دم پیام عصبی تحریکی از بصل النخاع به ماهیچه دیافراگم ارسال می‌شود.

۴۰/۳ طبق شکل ۱۳ صفحه ۲۵ کتاب زیست‌شناسی (۱)، پرتعدادترین یاخته‌های بخش عمقی غدد روده باریک انسان، یاخته‌های خاکستری‌رنگ هستند که در پرز حضور ندارند ولی یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در پرز یافت می‌شوند.

پرسش‌های گزیده‌ها:

- هر دو نوع یاخته ذکر شده در صورت سؤال، دارای ظاهر استوانه‌ای شکل می‌باشند.
- پرتعدادترین یاخته‌های پوششی مخاط روده باریک در شکل گفته شده، یاخته‌های صورتی‌رنگ هستند که هم با یاخته‌های خاکستری‌رنگ و هم با یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی تماس دارند.
- دقت کنید که ورود مواد به سیتوپلاسم جزئی از فرایند جذب نیست!

دکترستانه

نکته: در دیواره روده باریک و در ساختار غدد و پرزهای آن یاخته‌های مختلفی وجود دارد.

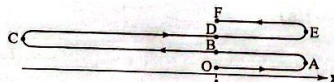
با توجه به شکل ۱۳ صفحه ۲۵ کتاب زیست‌شناسی (۱) در ساختار پرز، در لایه مخاطی یاخته‌های ریزپرزدار + یاخته‌های سفیدرنگ دیگری وجود دارد که یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی هستند.

توجه: در ساختار غدد روده یاخته‌های زیر وجود دارند:

- یاخته‌های ریزپرزدار + یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی + یاخته‌های هرمی شکل (یاخته‌های خاکستری‌رنگ)

فیزیک

۴۱/۲ ابتدا بر روی مسیر حرکت، نقاط را نام‌گذاری می‌کنیم. با توجه به مسیر حرکت زیر، می‌توان نوشت:



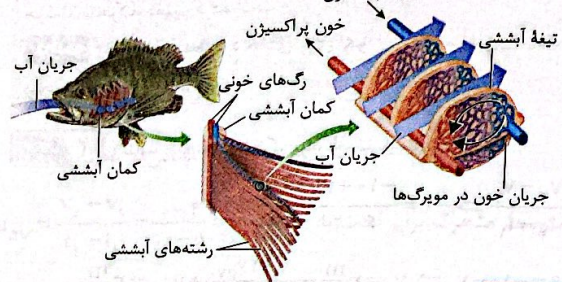
$$x_O = x_B = x_D = x_F = 0$$

$$x_A = x_E > 0$$

$$x_C < 0$$

$$|x_C| > |x_A|$$

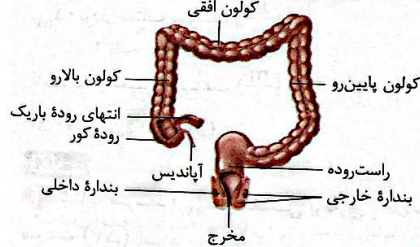
۳۷/۲ منظور از سطح تنفسی کارآمد، آبشش است. مهره‌دار بالغی که از این سطح استفاده می‌کند، همان ماهی است. فقط مورد «د» صحیح است.



پرسش‌های گزیده‌ها:

- با توجه به شکل، دو ردیف رشته آبششی که بر روی یک کمان قرار دارند، بر هم عمود نیستند و زاویه بین آن‌ها کم‌تر از ۹۰ درجه می‌باشد.
- با توجه به شکل، مولکول‌های آب از فضای بین تیغه‌های آبششی عبور می‌کنند، نه از درون آن‌ها.
- هر دو رگ موجود در کمان‌های آبششی، از نوع سرخرگ بوده و سه لایه مختلف در ساختار خود دارند.
- با توجه به شکل، جهت حرکت آب از مجاورت تیغه آبششی و جهت حرکت خون از درون تیغه آبششی مخالف یک‌دیگر بوده و هر دو عمود بر کمان آبششی می‌باشند.

۳۸/۱ با توجه به کتاب درسی، آخرین اندامی که می‌تواند به جذب برخی مواد اقدام کند، روده بزرگ است. همان‌طور که در شکل پیداست، چین‌خوردگی‌های خارجی که در ساختار کولون‌های روده بزرگ قرار گرفته، توسط دو طناب سراسری به یک‌دیگر مرتبط شده‌اند.



پرسش‌های گزیده‌ها:

- طول‌ترین بخش روده بزرگ، کولون پایین‌رو است. نیمه ابتدایی کولون پایین‌رو در سمت چپ بدن قرار دارد. حجیم‌ترین اندام دستگاه گوارش همان کبد است که بخش اعظم آن در سمت راست بدن مشاهده می‌شود.
- همان‌طور که می‌دانید، تمامی یاخته‌های ماهیچه‌ای موجود در دیواره روده بزرگ، از جنس ماهیچه صاف است. ماهیچه صاف، توسط بخش خودمختار (نه پیکری) دستگاه عصبی محیطی عصب‌رسانی می‌شود.
- یاخته‌های پوششی مخاط روده بزرگ، آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند.

دکترستانه

بخش‌های تشکیل‌دهنده روده بزرگ: روده کور + کولون بالا رو + کولون افقی + کولون پایین رو

- روده بزرگ، پرز ندارد و یاخته‌های پوششی مخاط آن، ماده مخاطی ترشح می‌کنند.

موادی که وارد روده بزرگ می‌شوند: مواد جذب‌نشده و گوارش نیافته + یاخته‌های مرده + باقی‌مانده شیرهای گوارشی

- روده بزرگ، آب و یون‌ها را جذب می‌کند؛ در نتیجه، مدفوع به شکل جامد درمی‌آید. حرکات روده بزرگ، آهسته انجام می‌شوند.

ترکیب: (دهم - فصل ۴): در روده بزرگ مقداری ویتامین B_{۱۲} تولید می‌شود که همان‌جا هم جذب می‌شود.

نکته: مقایسه طول بخش‌های مختلف روده بزرگ: روده کور > کولون بالا رو > کولون افقی > کولون پایین رو

پاسخ دوازدهم تجربی

۵ هر گاه شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان، صفر شود و علامت شیب خط مماس بر نمودار در دو طرف آن، مخالف یکدیگر باشند، جهت حرکت متحرک، تغییر کرده است.

توجه: به تعداد قله‌ها و دره‌های روی نمودار مکان - زمان، جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند.

۲ شتاب متوسط متحرک برابر است با:

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow -4 = \frac{-10 - v_1}{6 - 2}$$

$$\Rightarrow -16 = -10 - v_1 \Rightarrow v_1 = 6 \frac{m}{s} \quad v_1 = v_{av} \Rightarrow v_{av} = 3 \frac{m}{s}$$

با توجه به رابطه سرعت متوسط داریم:

$$v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow 3 = \frac{x_2 - 2}{6 - 2} \Rightarrow x_2 = 14m$$

دروسنامه

شتاب متوسط متحرک

شتاب متوسط متحرک در هر بازه زمانی دلخواه (t_1 و t_2)، به صورت رابطه زیر تعریف می‌شود که در آن $\bar{v}_1$ ، سرعت متحرک در لحظه t_1 ، سرعت متحرک در لحظه t_2 است.

$$\bar{a}_{av} = \frac{\bar{v}_2 - \bar{v}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \bar{v}}{\Delta t}$$

شتاب متوسط

$$\bar{a}_{av}: \text{بردار شتاب متوسط } \left(\frac{m}{s^2}\right)$$

$$\Delta \bar{v}: \text{بردار تغییرات سرعت } \left(\frac{m}{s}\right)$$

$$\Delta t: \text{طول بازه زمانی (s)}$$

نکات:

۱ شتاب متوسط ($\bar{a}_{av}$)، کمیتی برداری و هم‌جهت با بردار تغییر سرعت ($\Delta \bar{v}$) است.

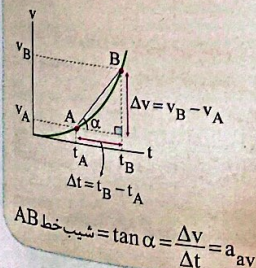
۲ یکای شتاب متوسط در SI، متر بر مربع ثانیه است.

۳ اگر متحرک در یک راستا حرکت کند، رابطه شتاب متوسط را می‌توان بدون علامت بردار به کار برد؛ ولی با توجه به ماهیت برداری v_1 و v_2 باید به علامت‌های جبری آن‌ها که نشان‌دهنده جهت آن‌ها می‌باشد، توجه کنیم.

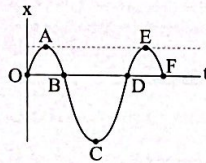
$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

در این رابطه، مثبت شدن شتاب متوسط به معنی آن است که بردار شتاب متوسط در جهت محور x است و منفی شدن آن، نشان‌دهنده این است که بردار شتاب متوسط در خلاف جهت محور x است.

۴ شیب خط راستی که دو نقطه از نمودار سرعت - زمان یک متحرک را به یکدیگر وصل می‌کند، برابر شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی متناظر آن دو نقطه است:



متحرک از مبدأ تا نقطه A در جهت محور x حرکت کرده، سپس از نقطه A تا نقطه C در خلاف جهت محور x و از نقطه C تا نقطه E مجدداً در جهت محور x و از نقطه E تا نقطه F در خلاف جهت محور x حرکت کرده است، بنابراین نمودار $x-t$ آن مطابق شکل زیر است.



دروسنامه

بردار مکان

برای مشخص کردن مکان یک متحرک، نقطه‌ای را به عنوان مبدأ مکان در نظر می‌گیرند و همه مکان‌ها را نسبت به آن می‌سنجند. برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند، بردار مکان جسم در آن لحظه نامیده می‌شود.

توجه: فاصله متحرک از مبدأ مکان برابر با اندازه بردار مکان است.

نکته: بردار مکان یک متحرک زمانی تغییر علامت می‌دهد که متحرک از مبدأ مکان ($x=0$) عبور کند.

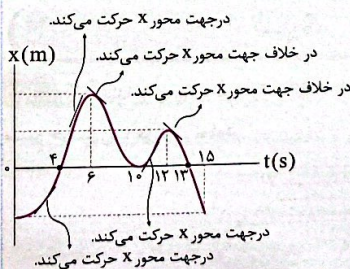
نمودار مکان بر حسب زمان برای یک متحرک ($x-t$)

۱ در قسمت‌هایی که نمودار $x-t$ بالای محور افقی (محور زمان) است، علامت بردار مکان متحرک، مثبت (در جهت محور x) و در قسمت‌هایی که نمودار $x-t$ پایین محور افقی (محور زمان) است، علامت بردار مکان متحرک، منفی (در خلاف جهت محور x) است.

۲ در لحظاتی که نمودار $x-t$ ، محور افقی (محور زمان) را قطع می‌کند و از آن عبور می‌کند، متحرک از مبدأ مکان عبور کرده و علامت بردار مکان متحرک عوض می‌شود.

۳ در بازه‌های زمانی که نمودار $x-t$ از محور افقی (محور زمان)، دور می‌شود، متحرک در حال دور شدن از مبدأ است و در بازه‌های زمانی که نمودار $x-t$ به محور افقی (محور زمان)، نزدیک می‌شود، متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ است.

۴ در نمودار مکان - زمان، هرگاه سرعت حرکت متحرک، مثبت باشد (شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان، مثبت باشد)، متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند و هرگاه سرعت حرکت متحرک، منفی باشد (شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان، منفی باشد)، متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند. جهت حرکت برای لحظات مختلف در نمودار شکل زیر نشان داده شده است:



در لحظاتی که نمودار مکان - زمان محور افقی (محور زمان)، را قطع می‌کند و از آن عبور می‌کند ($x=0$)، بردار مکان متحرک، تغییر جهت می‌دهد.

مثال: در نمودار بالا، بردار مکان متحرک در لحظات $t=4s$ و $t=13s$ تغییر جهت داده است.

فیزیک | ۱۵

۲۵ به کمک معادله مکان - زمان در حرکت با سرعت ثابت داریم:

$$\begin{cases} x_A = v_A t + x_{A0} \xrightarrow{x_{A0}=0} x_A = v_A \times 30 \\ x_B = v_B t + x_{B0} \xrightarrow{x_{B0}=0} x_B = v_B \times 30 \\ \Rightarrow 30 \times (v_A - v_B) = 125 \Rightarrow v_A - v_B = 4/5 \frac{m}{s} \end{cases}$$

متحرک A در لحظه $t = 40s$ در مکان $x = 80m$ قرار دارد، بنابراین:

$$x_A = v_A t \Rightarrow 80 = v_A \times 40 \Rightarrow v_A = 2 \frac{m}{s}$$

$$2 - v_B = 4/5 \Rightarrow v_B = -2/5 \frac{m}{s}$$

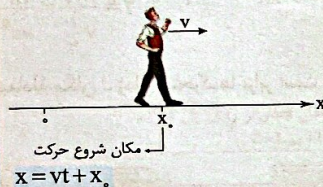
بنابراین: در نتیجه معادله $x-t$ متحرک B برابر است با:

$$x_B = -2/5 t$$

دورنگاره

معادله مکان - زمان در حرکت با سرعت ثابت

در این نوع حرکت، اندازه و جهت سرعت متحرک در طول مسیر، ثابت است و معادله مکان - زمان آن برابر است با:



x : مکان متحرک در هر لحظه (m)

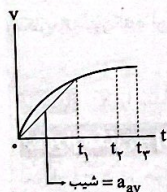
v : سرعت متحرک ($\frac{m}{s}$)

x_0 : مکان اولیه متحرک (m)

نکته: با توجه به ثابت بودن اندازه و جهت بردار سرعت در این حرکت، شتاب لحظه‌ای و شتاب متوسط متحرک در هر بازه زمانی دلخواه برابر صفر است. همچنین اندازه جابه‌جایی و مسافت طی شده و اندازه سرعت متوسط و تندی متوسط در هر بازه زمانی دلخواهی، یکسان است.

۴۶ در بازه زمانی t_1 تا t_2 ، تندی متحرک در تمامی لحظات بیشتر از بازه‌های زمانی دیگر است، بنابراین تندی متوسط هم در بازه زمانی t_1 تا t_2 بیشتر از بازه‌های زمانی دیگر است.

شیب خط واصل بین دو نقطه از نمودار سرعت - زمان برابر a_{av} بوده و این مقدار در بازه زمانی صفر تا t_1 بیشتر است.



۴۷ بردار شتاب متحرک در جهت بردار تغییرات سرعت است و الزاماً

با بردار سرعت، هم‌جهت نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در حرکت با سرعت ثابت، شتاب متحرک برابر با صفر و سرعت متحرک مخالف صفر است.

(۲) وقتی گلوله‌ای به سمت بالا پرتاب می‌شود، در لحظه‌ای که گلوله به بیشترین ارتفاع خود از سطح زمین می‌رسد، سرعت آن صفر شده ولی شتاب آن برابر با شتاب گرانش زمین و مخالف صفر است.

(۳) در میسر منحنی، جهت سرعت متحرک در حال تغییر است، بنابراین حرکت آن شتاب‌دار است.

۴۲ با توجه به نمودار رسم‌شده داریم:

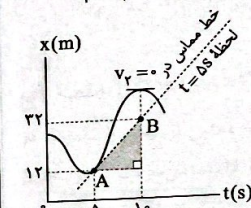
شیب خط مماس AB در لحظه $t = 5s$

سرعت لحظه‌ای متحرک در لحظه $t = 5s$

$$\Rightarrow v_1 = \frac{32-12}{10-5} = 4 \frac{m}{s}$$

$t = 10s \Rightarrow$ شیب خط مماس در لحظه $t = 10s$

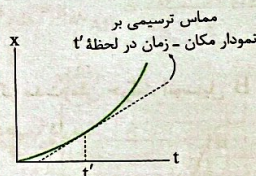
$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{0 - 4}{10 - 5} = -0.8 \frac{m}{s^2}$$



دورنگاره

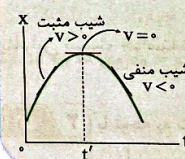
نمودار مکان - زمان

۱ در حرکت بر روی خط راست، سرعت متحرک در هر لحظه دلخواه t' ، برابر شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان آن متحرک در آن لحظه است.

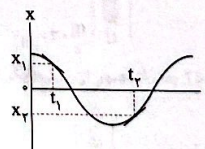


شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در آن لحظه = سرعت لحظه‌ای متحرک

۲ با توجه به خط‌های مماس رسم‌شده، در نمودار زیر قبل از لحظه t' ، سرعت مثبت بوده و پس از آن سرعت منفی می‌باشد و در لحظه t' بردار سرعت، صفر شده و متحرک تغییر جهت داده است.



۴۴ با توجه به نمودار مکان - زمان زیر داریم:

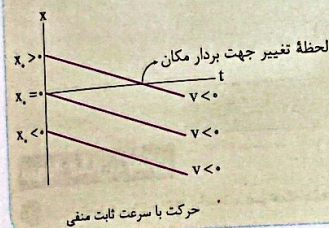
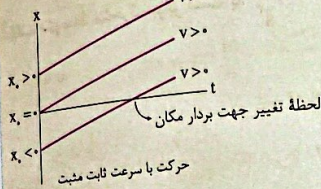


$$\begin{cases} t_2 \Rightarrow x_2 < 0 \\ t_1 \Rightarrow x_1 > 0 \Rightarrow \Delta x = x_2 - x_1 < 0 \Rightarrow a_{av}(t_1 - t_2) < 0 \\ t_2 \Rightarrow v_2 > 0 \\ t_1 \Rightarrow v_1 < 0 \Rightarrow \Delta v = v_2 - v_1 > 0 \Rightarrow a_{av}(t_1 - t_2) > 0 \end{cases}$$

پاسخ دوازدهم تجربی

۳۳ در بازه زمانی که نمودار $x-t$ بالای محور افقی (محور زمان) است، بردار مکان متحرک در جهت محور x و در بازه زمانی که نمودار $x-t$ پایین محور محور افقی (محور زمان) است، بردار مکان متحرک در خلاف جهت محور x است.

۳۴ در لحظه‌ای متحرک از مبدأ مکان ($x=0$) عبور می‌کند، جهت بردار مکان متحرک تغییر می‌کند، بنابراین در لحظه‌ای که نمودار $x-t$ محور زمان را قطع می‌کند، بردار مکان متحرک تغییر جهت می‌دهد.



۳۵ اگر مدت زمان رسیدن متحرک‌ها را به هم t_1 بنامیم، داریم:

$$\begin{cases} MO = vt_1 \\ ON = vt_1 \end{cases} \Rightarrow MO = \frac{1}{4} ON \quad (*)$$

اگر مدت زمان حرکت اتومبیل B از نقطه O به نقطه M را با t_1 نشان دهیم، داریم:

$$OM = vt_1 \Rightarrow t_1 = \frac{OM}{v}$$

بنابراین در نهایت اگر مدت زمان حرکت اتومبیل A از نقطه O به نقطه N را با t_2 نشان دهیم، داریم:

$$ON = vt_2 \Rightarrow t_2 = \frac{ON}{v} \xrightarrow{(*)} t_2 = \frac{4OM}{v}$$

$$\frac{t_2}{t_1} = \frac{\frac{4OM}{v}}{\frac{OM}{v}} = 4 \Rightarrow t_2 = 4t_1 = 16$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

۳۵ با توجه به شکل زیر داریم:

$$\begin{aligned} \Delta x_1 = x & \quad \Delta x_2 = 2x \\ v_1 = 1 \frac{m}{s} & \quad v_2 \\ \Delta t_1 = \frac{x}{1} & \quad \Delta t_2 = \frac{2x}{v_2} \end{aligned}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x_{\text{کل}}}{\Delta t_{\text{کل}}} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{3x}{\frac{x}{1} + \frac{2x}{v_2}}$$

$$\Rightarrow 6 = \frac{3}{\frac{1}{v_2} + \frac{2}{10}} \Rightarrow 2 = \frac{10v_2}{v_2 + 20}$$

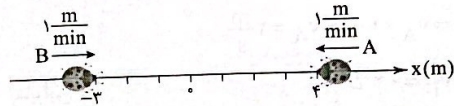
$$\Rightarrow 5v_2 = v_2 + 20 \Rightarrow 4v_2 = 20 \Rightarrow v_2 = 5 \frac{m}{s}$$

۴۸ به کمک نمودار مکان - زمان داده شده در سؤال، ابتدا سرعت کفش‌دوزک‌های A و B را از روی اطلاعات نمودارها به دست می‌آوریم:

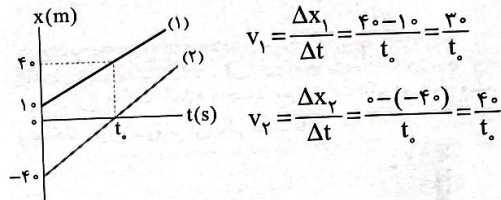
$$v_A = \frac{0-4}{4} = -1 \frac{m}{min}$$

$$v_B = \frac{0-(-3)}{3} = 1 \frac{m}{min}$$

در ادامه با توجه به x_{0B} و x_{0A} داریم:



۴۹ سرعت متحرک‌های (۱) و (۲) برابر است با:



معادله مکان - زمان متحرک‌ها برابر است با:

$$\begin{cases} x_1 = v_1 t + x_{01} = \frac{30}{t_0} t + 10 \\ x_2 = v_2 t + x_{02} = \frac{40}{t_0} t - 40 \end{cases}$$

$$|x_1 - x_2| \leq 10 \Rightarrow \left| -\frac{10}{t_0} t + 50 \right| \leq 10 \Rightarrow -10 \leq -\frac{10}{t_0} t + 50 \leq 10$$

$$\Rightarrow 4t_0 \leq t \leq 6t_0 \Rightarrow 6t_0 - 4t_0 = 10 \Rightarrow t_0 = 5s$$

از لحظه صفر تا لحظه $t_0 = 5s$ ، مکان متحرک (۲) منفی و سرعت آن مثبت است، پس در ۵ ثانیه از حرکت متحرک (۲)، بردار سرعت و بردار مکان آن در خلاف جهت یکدیگر هستند.

دروسنامه

معادله مکان - زمان در حرکت با سرعت ثابت

اگر متحرک با سرعت ثابت v در لحظه $t=0$ از مکان x_0 و در لحظه t از مکان x عبور کند، آن‌گاه معادله مکان - زمان این متحرک برابر است با:

$$x = vt + x_0$$

توجه: x_0 را مبدأ حرکت (نقطه شروع حرکت) نیز می‌گویند.

نمودار مکان - زمان در حرکت با سرعت ثابت

نمودار $x-t$ در حرکت با سرعت ثابت به صورت یک خط راست با شیبی ثابت است.

نکات:

۱ شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در هر لحظه برابر با سرعت متحرک در آن لحظه است.

۲ علامت سرعت متحرک، جهت حرکت متحرک را مشخص می‌کند. در بازه زمانی که شیب نمودار مکان - زمان، مثبت است، یعنی متحرک در جهت محور x حرکت کرده است و در بازه زمانی که شیب نمودار مکان - زمان، منفی است، یعنی متحرک در خلاف جهت محور x حرکت کرده است.

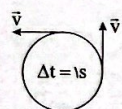
۴/۵۴

ابتدا با یک تناسب ساده، تعیین می‌کنیم که متحرک در هر ثانیه، چه کسری از محیط دایره را طی می‌کند:

$$\frac{60s}{1s} \mid \frac{15}{1} \Rightarrow n = \frac{1}{4}$$

پس در هر ثانیه، $\frac{1}{4}$ از محیط دایره و در مدت ۶s هم، $\frac{3}{4}$ محیط دایره (یک دور کامل + نیم‌دور) طی می‌شود.

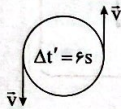
می‌دانیم بردار سرعت متحرک در هر لحظه بر مسیر حرکت، مماس است، بنابراین با توجه به شکل‌های زیر داریم:



$$\Delta v = \sqrt{2}v$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \sqrt{2}v$$

$$\frac{a_{av}}{a_{av}} = \frac{\sqrt{2}v}{\frac{1}{4}v} = 4\sqrt{2}$$



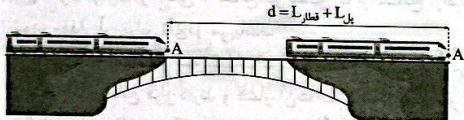
$$\Delta v' = 2v$$

$$a'_{av} = \frac{\Delta v'}{\Delta t'} = \frac{2v}{6} = \frac{1}{3}v$$

بنابراین:

۲/۵۵

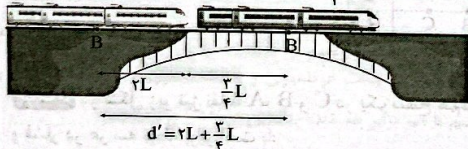
با توجه به شکل زیر، برای عبور کامل قطار از روی پل داریم:



$$d = L_{\text{پل}} + L_{\text{قطار}} = L + L = 2L$$

$$d = v\Delta t \Rightarrow 2L = v\Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{2L}{v} \xrightarrow{\Delta t = T} T = \frac{2L}{v}$$

حال می‌خواهیم نصف قطار از $\frac{3}{4}$ طول پل عبور کند و داریم:



$$d' = 2L + \frac{1}{4}L = \frac{9}{4}L$$

$$d' = v\Delta t' \Rightarrow \Delta t' = \frac{d'}{v} = \frac{9/4 L}{v} \Rightarrow \Delta t' = \frac{9}{4} \frac{L}{v} \xrightarrow{T = \frac{2L}{v}} T = \frac{9}{4} \frac{L}{v}$$

$$\Delta t' = \frac{9}{4} \times \frac{T}{2} \Rightarrow \Delta t' = \frac{9}{8}T$$

۳/۵۶ بررسی عبارت‌ها:

می‌دانیم که فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، یکسان است. نقاط A، B و C در یک مایع و در یک خط هم‌تراز قرار گرفته‌اند، بنابراین فشار در هر سه نقطه یکسان است. (✓)

ب) سطح مایع درون لوله (۱) از لوله‌های دیگر پایین‌تر است و در نتیجه فشار گاز محبوس در انتهای لوله (۱) از فشار هوای محیط، بیشتر است، بنابراین فشار پیمانه‌ای آن مثبت است. ($P_g = P_{\text{محیط}} - P_0 > 0$) (✓)

ج) با باز کردن انتهای بسته لوله (۱)، گاز داخل لوله (۱) خارج شده و سطح آزاد مایع در لوله‌های (۲) و (۳) کاهش یافته و در لوله (۱) افزایش می‌یابد تا سطح آزاد مایع در هر سه لوله یکسان شود، پس در کل عمق مایع کاهش یافته و طبق رابطه $P = \rho gh + P_0$ فشار در کف ظرف و در نتیجه نیروی وارد بر کف ظرف، کاهش می‌یابد. (×)

دروسنامه

اگر متحرکی در هر یک از بازه‌های زمانی متوالی $\Delta t_1, \Delta t_2, \dots, \Delta t_n$ به صورت یکنواخت و با سرعت‌های $v_1, v_2, \dots, v_n$ حرکت کند، سرعت متوسط متحرک در کل مسیر از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2 + \dots + \Delta x_n}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \dots + \Delta t_n}$$

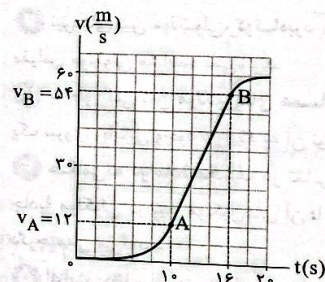
$$\Rightarrow v_{av} = \frac{v_1 \Delta t_1 + v_2 \Delta t_2 + \dots + v_n \Delta t_n}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \dots + \Delta t_n}$$

۳/۵۲

در حرکت این متحرک، از لحظه $t=0$ تا $t=10s$ (نقطه A)، شتاب متحرک در حال افزایش است (شیب خط مماس ترسیمی بر نمودار در حال افزایش است)، در ادامه از نقطه A تا نقطه B، نمودار سرعت - زمان، خط صاف بوده و شتاب متحرک، ثابت است و در نهایت از نقطه B به بعد، شتاب کاهش یافته و در نهایت به صفر می‌رسد.

با توجه به این موضوع، بیشترین شتاب بین نقاط A تا B است و کافی است شیب خط AB را بیابیم (هر یک از خانه‌های محور قائم معادل $\frac{m}{s}$ و هر یک از خانه‌های محور افقی معادل ۲s است):

$$a_{AB} = a_{avAB} = \frac{v_B - v_A}{t_B - t_A} = \frac{60 - 12}{16 - 10} \Rightarrow a_{AB} = \frac{48}{6} = 8 \frac{m}{s^2}$$



۳/۵۳ برای آن‌که دو خودرو به طور هم‌زمان به چهارراه برسند، باید در مدت‌زمان یکسان، خودروی A به اندازه ۱۶۰m و خودروی B به اندازه ۱۲۰m جابه‌جا شوند، بنابراین داریم:

$$\Delta x = v\Delta t \xrightarrow{\text{یکسان: } \Delta t} \frac{\Delta x_A}{\Delta x_B} = \frac{v_A}{v_B}$$

$$\Rightarrow \frac{160}{120} = \frac{v_A}{30} \Rightarrow v_A = 40 \frac{m}{s}$$

در ادامه فاصله هر یک از دو خودرو تا چهارراه را، ۲s بعد از عبور از یک‌دیگر محاسبه می‌کنیم:

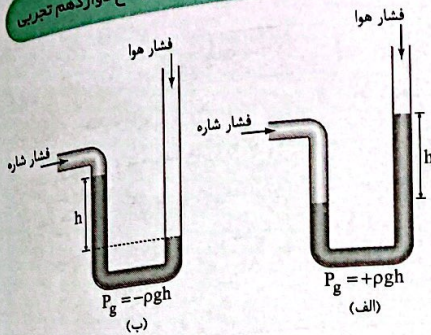
$$\Delta x_A = v_A \Delta t = 40 \times 2 = 80m$$

$$\Delta x_B = v_B \Delta t = 30 \times 2 = 60m$$

$$B \text{ تا } A \text{ فاصله} = \sqrt{(\Delta x_A)^2 + (\Delta x_B)^2}$$

$$\Rightarrow B \text{ تا } A \text{ فاصله} = \sqrt{80^2 + 60^2} = 100m$$

پاسخ دوازدهم تجربی



۵۷/۲ افزایش دما سبب کاهش نیروی هم‌چسبی مولکول‌های مایع می‌شود. با توجه به این‌که افزایش دما سبب کاهش نیروی هم‌چسبی مولکول‌های مایع می‌شود، بنابراین دمای قطره‌های بزرگ‌تر روغن در شکل B، کم‌تر است.

دروسناریه

نیروهای بین مولکولی

آیا تاکنون به چسبیدن قطرات آب به برگ گیاهان دقت کرده و علت آن را از خود پرسیده‌اید؟ برای پاسخ دادن به این سؤال باید گفت که بین مولکول‌های یک مایع با هم (مولکول‌های همسان) و یا بین مولکول‌های یک ماده در تماس با یک ماده دیگر (مولکول‌های ناهمسان)، نیروی جاذبه وجود دارد، در فیزیک به حالت اول، هم‌چسبی و به حالت دوم، دگرچسبی می‌گوییم.

نکات:

۱) نیروهای بین مولکولی در فاصله‌های کوچک ظاهر می‌شوند و هرگاه بخواهیم فاصله بین مولکول‌ها را از وضعیت عادی (تعادلی) تغییر دهیم، این نیروها مشاهده می‌شوند.

۲) نیروهای بین مولکولی، کوتاه‌برد هستند و در فاصله‌های بزرگ در مقیاس مولکولی مشاهده نمی‌شوند.

۳) به طور کلی بین مولکول‌های همسان، مانند مولکول‌های یک مایع، یک نیروی ربایشی وجود دارد که به آن نیروی هم‌چسبی می‌گویند.

۴) هنگامی که دو ماده مختلف در تماس با یک‌دیگر قرار می‌گیرند، نیز جاذبه مولکولی در بین مولکول‌های آن‌ها ظاهر می‌شود که به آن نیروی دگرچسبی می‌گوییم.

۵) افزایش دما و افزودن ناخالصی، باعث کاهش نیروهای هم‌چسبی و دگرچسبی می‌شود.

۵۸/۴ به کمک معادله پیوستگی، تندی حرکت ذره‌ها را در مدت زمان

طی کردن مسافت L به دست می‌آوریم.

برای ذره A در شکل (۱) داریم:

$$v_1 A_1 = v_2 A_2 \Rightarrow 40 \times \frac{\pi D^2}{4} = v_2 \times \frac{\pi (2D)^2}{4} \Rightarrow v_2 = 10 \frac{m}{s}$$

برای ذره B در شکل (۲) داریم:

$$v_1 A_1' = v_2 A_2'$$

$$\Rightarrow 40 \times \frac{\pi (2D)^2}{4} = v_2' \times \frac{\pi D^2}{4} \Rightarrow v_2' = 160 \frac{m}{s}$$

v_2' بزرگ‌تر از v_2 است، پس ذره B زودتر فاصله L را طی می‌کند.

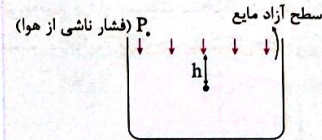
$$\left\{ \begin{array}{l} v_2 = \frac{L}{\Delta t_A} \Rightarrow 10 = \frac{3200}{\Delta t_A} \Rightarrow \Delta t_A = 320 \text{ s} \\ v_2' = \frac{L}{\Delta t_B} \Rightarrow 160 = \frac{3200}{\Delta t_B} \Rightarrow \Delta t_B = 20 \text{ s} \end{array} \right.$$

پس ذره B، ۳۰۰s زودتر از ذره A فاصله L را طی می‌کند.

دروسناریه

محاسبه فشار در مایعات

برای محاسبه فشار ناشی از مایعات، شکل زیر را در نظر بگیرید. نکته جالبی که باید بدانید آن است که مولکول‌های هوا با برخورد به سطح مایع، بر آن فشاری وارد می‌کنند که آن را با P_0 نشان می‌دهیم. در حالت کلی ثابت می‌شود که فشار کل (ناشی از مایع و فشار هوا) در عمق h از سطح آزاد مایع برابر است با:



$$P = P_0 + \rho gh$$

$$p: \text{چگالی مایع (برحسب } \frac{kg}{m^3} \text{)}$$

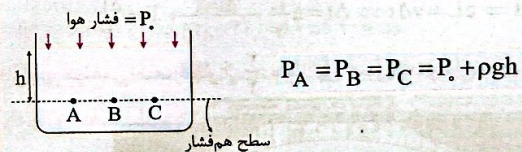
$$g: \text{شتاب گرانش (برحسب } \frac{m}{s^2} \text{)}$$

$$h: \text{فاصله نقطه از سطح آزاد مایع (برحسب m)}$$

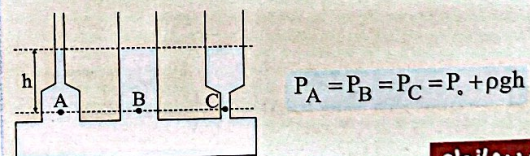
نکات:

۱) اگر فقط فشار ناشی از مایع در عمق h از سطح آزاد مایع خواسته شود، مقدار آن برابر ρgh می‌باشد.

۲) در شکل زیر، هر سه نقطه A، B و C در یک مایع و در فاصله یکسان از سطح آزاد مایع قرار دارند و فشار آن‌ها با یک‌دیگر برابر است. در این حالت در اصطلاح می‌گوییم نقاط A، B و C در یک سطح هم‌فشار یا هم‌فشار قرار دارند.



توجه: در شکل زیر نیز نقاط A، B و C در یک سطح هم‌فشار قرار دارند و فشار در هر سه نقطه برابر است با:



فشار پیمانه‌ای

در بیشتر مواقع به جای آن‌که به P_0 ، P_1 و مقدارهای آن‌ها توجه داشته باشیم، ترجیح می‌دهیم با اندازه‌گیری h مقدار ρgh را محاسبه کنیم. این کمیت که برابر اختلاف فشار گاز دورن محفظه و فشار هوا ($P_0 - P_1$) است، فشار پیمانه‌ای (P_g) نامیده می‌شود. فشار پیمانه‌ای در سه حالت عبارت است از:

$$P_g > 0 \Leftrightarrow P_1 - P_0 = +\rho gh$$

حالت (۱):

$$P_g = 0 \Leftrightarrow P_1 - P_0 = 0$$

حالت (۲):

$$P_g < 0 \Leftrightarrow P_1 - P_0 = -\rho gh$$

حالت (۳):

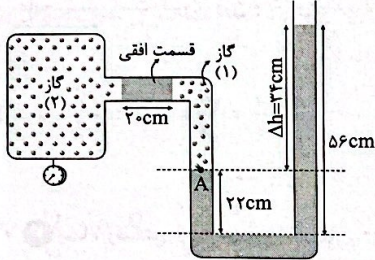
توجه: اگر فشار شاره بیشتر از فشار جو باشد، فشار پیمانه‌ای، مثبت است (شکل «الف»). در خلأ نسبی و شاره‌ای که فشار آن کم‌تر از فشار جو است، فشار پیمانه‌ای، منفی است (شکل «ب»).

۶۱) فشار پیمانه‌ای در سیاهرگ کودک و بزرگسال برابر است با:

$$\begin{cases} P_g = \rho g h & \text{کودک} \\ P'_g = \rho g h & \text{بزرگسال} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{P_g}{P'_g} = \frac{h_{\text{کودک}}}{h_{\text{بزرگسال}}} \Rightarrow \frac{143}{182} = \frac{11}{h_{\text{بزرگسال}}} \Rightarrow h_{\text{بزرگسال}} = 14 \text{ cm}$$

۶۲) فشار گاز (۱) و گاز (۲) که در طرفین مایع افقی قرار دارند، برابر بوده و مقدار آن بر حسب سانتی‌متر جیوه برابر است با:



$$\rho_{\text{جیوه}} g h = \rho_{\text{گاز}} g h \Rightarrow 108/8 \times 10^3 = \rho_{\text{جیوه}} g h$$

$$\Rightarrow 108/8 \times 10^3 = 13600 \times 10 \times h \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 0.8 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow P_{\text{ج}} = 80 \text{ cmHg}$$

از این 80 cmHg ، 75 cmHg سانتی‌متر جیوه توسط فشار هوا تامین شده و 5 سانتی‌متر جیوه توسط ستون مایع با ارتفاع Δh ، بنابراین:

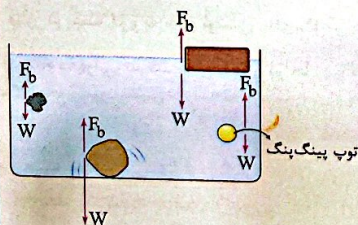
$$\rho_{\text{مایع}} g h' = \rho_{\text{مایع}} g \Delta h \Rightarrow 13/6 \times 5 = \rho_{\text{مایع}} \times 34 \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۶۳) هنگامی که جسم روی مایع، شناور است، چگالی مایع از چگالی جسم، بیشتر است ($\rho_{\text{جسم}} < \rho_{\text{مایع}}$) و هنگامی که جسم در مایع، غوطه‌ور است، چگالی مایع و چگالی جسم با هم برابر هستند ($\rho_{\text{جسم}} = \rho_{\text{مایع}}$). در نتیجه $\rho_1 < \rho_2$ است. در حالت غوطه‌وری و حالت شناوری، نیروی شناوری و نیروی وزن جسم با هم برابر هستند، بنابراین $F_{b1} = F_{b2}$.

دروسنامه

تحلیل نیروی شناوری در حالات مختلف

در شکل زیر، نیروی شناوری وارد بر اجسام را با $\vec{F}_b$ و وزن اجسام را با $\vec{W}$ نشان داده‌ایم. با مقایسهٔ بزرگی نیروهای $\vec{F}_b$ و $\vec{W}$ ، چهار حالت زیر می‌تواند برای جسم رخ دهد:

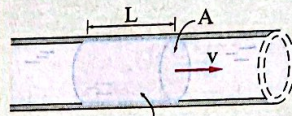


۱) فرو رفتن: اگر چگالی جسم بیشتر از چگالی مایع باشد ($\rho_{\text{جسم}} > \rho_{\text{مایع}}$)، می‌توان ثابت کرد که وزن جسم از نیروی شناوری وارد بر آن بیشتر شده و در آن صورت جسم به درون مایع فرو می‌رود تا در نهایت به کف ظرف برسد (مانند سنگی که درون حوض آب می‌اندازیم).

دروسنامه

معادلهٔ پیوستگی

لوله‌ای مطابق شکل زیر را در نظر بگیرید که سیال در حالت حرکت، در مدت t ثانیه، به اندازهٔ L و با تندی v در آن جابه‌جا می‌شود. در این لوله آهنگ شارش حجمی شاره با رابطهٔ زیر به دست می‌آید:



حجم این بخش از شاره برابر AL است.

حجم سیال عبوری
زمان

$$\text{آهنگ شارش حجمی شاره} = \frac{AL}{t} = A \left(\frac{L}{t} \right) = Av$$

تندی (v)

$$\Rightarrow \text{آهنگ شارش حجمی شاره} = Av$$

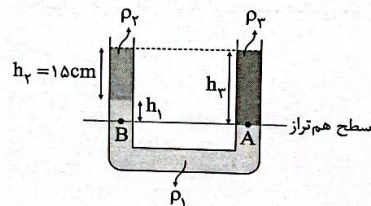
شکل زیر، در مورد یکی از مهم‌ترین مفاهیم فیزیک شارها به نام معادلهٔ پیوستگی جریان است که می‌گوید آهنگ شارش سیال (شاره) در هر دو لوله یکسان است.



بیان ریاضی معادلهٔ پیوستگی جریان در لولهٔ فوق به صورت زیر است:

$$\text{آهنگ شارش سیال در لوله (۲)} = \text{آهنگ شارش سیال در لوله (۱)} \Rightarrow A_1 v_1 = A_2 v_2$$

۵۹) برای حل، شکل را پس از افزودن مایع با چگالی ρ_2 و به تعادل رسیدن سه مایع در لوله رسم می‌کنیم:



$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow \rho_2 g h_2 + P_0 = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 + \rho_2 h_2$$

$$\Rightarrow 1 \times (h_1 + 15) = 1.5 h_1 + 0.8 \times 15$$

$$\Rightarrow h_1 + 15 = 1.5 h_1 + 12 \Rightarrow 0.5 h_1 = 3 \Rightarrow h_1 = 6 \text{ cm}$$

$$h_2 = h_1 + 15 \Rightarrow h_2 = 21 \text{ cm}$$

جرم مایع با چگالی ρ_2 برابر است با:

$$m_2 = \rho_2 V_2 = \rho_2 A h_2 = 1 \times 2 \times 21 = 42 \text{ g}$$

۶۰) حجم بخش پایین ظرف برابر است با:

$$V_1 = A_1 h_1 = 45 \times 6 = 270 \text{ cm}^3$$

این حجم از آب در قسمت باریک ظرف قرار می‌گیرد.

$$V_2 = V - V_1 = 495 - 270 = 225 \text{ cm}^3$$

ارتفاع آب در قسمت باریک ظرف برابر است با:

$$V_2 = A_2 h_2 \Rightarrow 225 = 15 h_2 \Rightarrow h_2 = 15 \text{ cm}$$

$$h = h_1 + h_2 = 6 + 15 = 21 \text{ cm}$$

ارتفاع کل آب در ظرف برابر است با:

اندازهٔ نیروی حاصل از مایع در کف ظرف برابر است با:

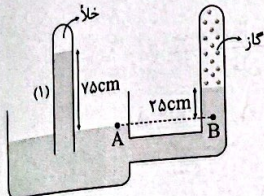
$$F = PA = \rho g h A_1 = 10^3 \times 10 \times \frac{21}{100} \times 45 \times 10^{-4} = 9.45 \text{ N}$$

پاسخ دوازدهم تجربی

۱/۶۵ می دانیم که در فشارسنج جیوه‌ای، ارتفاعی از جیوه که نسبت به سطح آزاد مایع در لوله بالا می‌رود، فشار هوا در آن محل را بر حسب سانتی‌متر جیوه نشان می‌دهد (به شرطی که در بالای لوله خلأ باشد). پس برای پاسخ دادن به این سؤال کافی است فشار برحسب سانتی‌متر جیوه را به پاسکال تبدیل کنیم، بنابراین:

$$P = \rho gh \Rightarrow P_0 = 13600 \times 10 \times 0.75 = 1.02 \times 10^5 \text{ Pa}$$

از طرفی فشار گاز برابر است با:



$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_0 = P_{\text{گاز}} + \rho gh_B$$

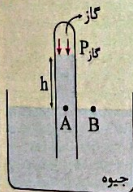
$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = 75 \text{ cmHg} - 25 \text{ cmHg} = 50 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = 13600 \times 10 \times \frac{50}{100} = 68000 \text{ Pa} = 0.68 \times 10^5 \text{ Pa}$$

درستگاه

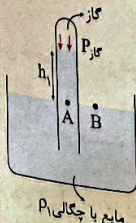
بارومتر

۱ ممکن است مطابق شکل زیر، در انتهای لوله مقداری گاز محبوس شده باشد. در این حالت اگر اعداد بر حسب سانتی‌متر جیوه باشند، فشار گاز محبوس در انتهای لوله بر حسب سانتی‌متر جیوه برابر است با:



$$\begin{cases} P_A = P_B = P_0 \\ P_A = h + P_{\text{گاز}} \end{cases} \Rightarrow P_0 = h + P_{\text{گاز}} \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_0 - h$$

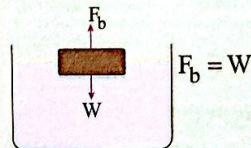
توجه: در این حالت با به نگاه ساده میشه گفت که فشار گاز محبوس شده در داخل لوله از فشار محیط به اندازه h کم‌تر است (ضعیف‌تر است)، به همین دلیل به جیوه اجازه داده که به اندازه h نسبت به سطح آزاد، در لوله بالا بیاید.
 در نکته قبل، اگر مایع درون ظرف جیوه نباشد و بخواهیم فشار را بر حسب سانتی‌متر جیوه به دست آوریم، ابتدا باید ارتفاع معادل با مایع را بر حسب سانتی‌متر جیوه محاسبه کنیم و سپس بنویسیم:



$$\rho_1 h_1 = \rho h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{\rho_1}{\rho} \times h_1 \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_0 - h_{\text{جیوه}}$$

۲ غوطه‌وری: اگر چگالی جسم با چگالی مایع، برابر باشد ($\rho_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جسم}}$)، می‌توان ثابت کرد وزن جسمی که به طور کامل درون مایع قرار گرفته، با نیروی شناوری وارد بر آن برابر شده و در آن صورت جسم در وضعیت عادی در داخل مایع، ثابت مانده و بالا و پایین نمی‌رود. در واقع جسم در داخل مایع به صورت غوطه‌ور باقی می‌ماند.

۳ شناوری: اگر چگالی جسم از چگالی مایع کم‌تر باشد ($\rho_{\text{مایع}} < \rho_{\text{جسم}}$)، می‌توان ثابت کرد که در این حالت جسم در سطح مایع به تعادل رسیده و شناور می‌شود. در این حالت که جسم بر روی سطح مایع، شناور است، نیروی وزن و شناوری نیز با هم برابر خواهند بود.



۴ بالا رفتن: اگر نیروی شناوری از نیروی وزن جسم بیشتر باشد ($\rho_{\text{مایع}} < \rho_{\text{جسم}}$)، در آن صورت جسم به سمت بالا حرکت خواهد کرد، مانند توپ پینگ‌پنگی که اگر آن را در داخل آب رها کنیم، به سمت بالا حرکت می‌کند و در نهایت روی سطح آب، شناور می‌شود.

در ظرف استوانه‌ای داریم:

$$P = P_0 + \frac{mg}{A_1}$$

$$\Rightarrow 1.06 \times 10^5 = 1.05 + \frac{mg}{3 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow \frac{mg}{3 \times 10^{-2}} = 6 \times 10^3 \Rightarrow mg = 180 \text{ N}$$

در ظرف مکعبی شکل داریم:

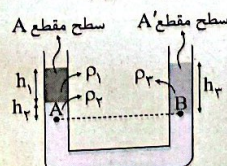
$$P_2 = P_0 + \frac{1}{2} \frac{mg}{A_2} = 1.05 + \frac{\frac{1}{2} \times 180}{0.3 \times 0.3} = 1.05 + 1000 = 1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\Rightarrow P_2 = 101 \text{ kPa}$$

درستگاه

بررسی یک ایده

در لوله U شکل زیر برای محاسبه فشار حاصل از مایع با چگالی ρ_1 در نقطه A، به جای نوشتن $\rho_1 gh_1$ ، می‌توان از $\frac{m_1 g}{A}$ استفاده کرد و برای محاسبه فشار در نقطه B و به جای نوشتن $\rho_2 gh_2$ ، می‌توان از $\frac{m_2 g}{A}$ استفاده کرد. این دیدگاه مفهومی، سرعت عمل شما را در حل سؤالات دشوار بالا می‌برد.



$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 + P_0 = \rho_2 gh_3 + P_0$$

$$\text{یا: } \frac{m_1 g}{A} + \rho_2 gh_2 + P_0 = \frac{m_2 g}{A} + P_0$$

توجه: هم‌ارزی یک‌ها بسیار مهم است، پس برای رابطه ذکر شده داریم:

$$1F \equiv \frac{C}{V}$$

نکات:

۱) فاراد، یکای بسیار بزرگی است و عملاً ظرفیت اکثر خازن‌های متداول در محدوده پیکوفاراد ($10^{-12}F$) تا میلی‌فاراد ($10^{-3}F$) است.

۲) اگر اندازه بار الکتریکی ذخیره‌شده روی هر یک از صفحات خازن را Q بنامیم، اختلاف بار الکتریکی صفحات مثبت و منفی خازن برابر با $2Q$ است.

۶۸/۱ با توجه به این‌که خازن از باتری جدا است، پس بار خازن، ثابت است. تغییرات ظرفیت خازن برابر است با:

$$C = \kappa \frac{\epsilon_0 A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} = \frac{1}{4}$$

تغییرات اختلاف پتانسیل دو سر خازن برابر است با:

$$V = \frac{Q}{C} \xrightarrow{Q: \text{ثابت}} \frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2} = 4$$

تغییرات انرژی ذخیره‌شده در خازن برابر است با:

$$U = \frac{Q^2}{2C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} = 4$$

دورسنامه

در بسیاری از مواقع در سؤالات تستی با تغییر در ساختار خازن، سؤالات مفهومی را مطرح می‌کنند. تغییر در ساختمان خازن شامل دو حالت می‌شود:

۱) هنگامی‌که خازن به باتری متصل است، اگر ساختار را عوض کنیم، در این حالت اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن، ثابت می‌ماند و بار و انرژی ذخیره‌شده در آن با ظرفیت خازن نسبت مستقیم دارد:

$$\begin{cases} \text{ثابت: } V \\ Q = CV \xrightarrow{V: \text{ثابت}} Q \propto C \\ U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{V: \text{ثابت}} U \propto C \end{cases}$$

۲) هنگامی‌که خازن شارژ شده است، اگر آن را از باتری جدا کرده و سپس ساختار آن را تغییر دهیم، در این حالت به دلیل جدا شدن از باتری، بار ذخیره‌شده روی صفحات خازن، ثابت می‌ماند و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن و انرژی ذخیره‌شده در آن با ظرفیت خازن نسبت عکس دارد:

$$\begin{cases} \text{ثابت: } Q \\ Q = CV \xrightarrow{Q: \text{ثابت}} V \propto \frac{1}{C} \\ U = \frac{Q^2}{2C} \xrightarrow{Q: \text{ثابت}} U \propto \frac{1}{C} \end{cases}$$

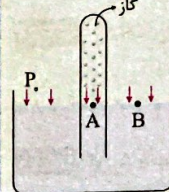
۶۹/۴ چون دو صفحه هنوز به باتری متصل هستند، پس اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه ثابت می‌ماند.

از طرفی طبق رابطه اختلاف پتانسیل ($\Delta V = Ed$)، با کاهش فاصله دو صفحه و ثابت ماندن اختلاف پتانسیل، میدان الکتریکی بین دو صفحه افزایش می‌یابد.

$$\Delta V_{\text{صفحه}} = E_{\text{صفحه}} d_{\text{صفحه}} \Rightarrow E_{\text{صفحه}} = \frac{\Delta V_{\text{صفحه}}}{d_{\text{صفحه}}}$$

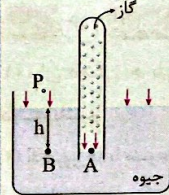
$$\xrightarrow{\text{ثابت: صفحه } \Delta V} \xrightarrow{\text{کاهش: صفحه } d} E_{\text{صفحه}} \text{ افزایش}$$

۳) در شکل زیر، گاز به جیوه اجازه بالا آمدن در لوله نسبت به سطح آزاد را نداده است و سطح جیوه در بیرون و داخل لوله دقیقاً یکسان است. در این حالت می‌توان گفت که فشار گاز درون لوله دقیقاً برابر فشار محیط است.



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_0$$

۴) در شکل زیر، فشار گاز از فشار محیط به اندازه h بیشتر بوده است (زور گاز بیشتر بوده و جیوه را در لوله پایین برده است)، به همین دلیل سطح جیوه در داخل لوله، به اندازه h پایین‌تر از سطح جیوه در بیرون لوله است.



$$\begin{cases} P_A = P_{\text{گاز}} \\ P_A = P_B = P_0 + h \end{cases} \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_0 + h_{\text{گاز}}$$

۶۶/۳ با توجه به رابطه انرژی ذخیره‌شده در خازن داریم:

$$U = \frac{Q^2}{2C} \Rightarrow C = \frac{Q^2}{2U} \Rightarrow [C] \equiv \frac{C^2}{J}$$

$$\xrightarrow{J \equiv N.m} [C] \equiv \frac{C^2}{N.m}$$

$$F = ma \Rightarrow N \equiv \frac{kg.m}{s^2}$$

$$q = It \Rightarrow C \equiv A.s$$

$$[C] \equiv \frac{C^2}{N.m} \equiv \frac{(A.s)^2}{\frac{kg.m}{s^2}.m} = \frac{A^2.s^4}{kg.m^2}$$

از طرفی داریم:

بنابراین:

تغییرات بار هر صفحه خازن برابر است با:

$$q = CV \Rightarrow \Delta q = C \Delta V = 4 \times 2 = 8 \mu C$$

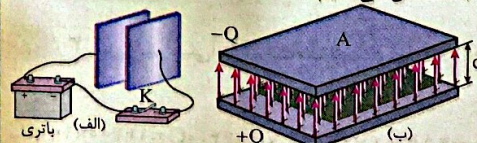
تعداد الکترون‌های تغییر یافته در هر صفحه خازن برابر است با:

$$q = ne \Rightarrow \Delta n = \frac{\Delta q}{e} = \frac{8 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 5 \times 10^{13}$$

دورسنامه

ارتباط بین Q ، C و ΔV در یک خازن

در شکل زیر، اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحه‌های خازن (ΔV) را زیاد کنیم، بار خازن (Q) نیز به همان نسبت زیاد می‌شود. به عبارتی نسبت $\frac{Q}{\Delta V}$ ، همواره مقداری ثابت است که به آن ظرفیت خازن گفته می‌شود و آن را با C نشان می‌دهیم.



$$C = \frac{Q}{V}$$

رابطه ظرفیت خازن برحسب مشخصات ساختمانی آن به شکل زیر است:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

توجه: ϵ_0 همان ضریب گذردهی الکتریکی خلأ است و یکای آن در SI برابر با فاراد بر متر $\left(\frac{F}{m}\right)$ یا $\frac{C^2}{N \cdot m^2}$ می باشد.

نکته: اگر مشخصات ظاهری (ساختمانی) خازن تختی تغییر کند می توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{\kappa_1}{\kappa_2} \times \frac{A_1}{A_2} \times \frac{d_2}{d_1}$$

۷۱ ۴ بررسی سایر گزینه ها:

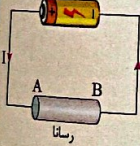
(۱) برای داشتن جریان باید یک شارش خالص بار از یک سطح مقطع مس داشته باشیم.

(۲) الکترون ها با سرعت سوق در خلاف جهت میدان الکتریکی به طر آهسته ای سوق پیدا می کنند.

(۳) به طور قراردادی، جهت جریان الکتریکی در خلاف جهت سرعت سق الکترون ها است.

گزینه صحیح

مطابق شکل زیر، اگر قطعه ای رسانا را به یک باتری وصل کنیم:



- وقتی یک اختلاف پتانسیل الکتریکی در دو سر رسانا اعمال می کنیم (یعنی درون آن میدان الکتریکی ایجاد می شود)، الکترون های آزاد درون رسانا حرکت کاتوره ای خود را قدری تغییر می دهند و با سرعتی متوسط موسوم به سرعت سوق در خلاف جهت میدان الکتریکی به طور بسیار آهسته ای سوق پیدا می کنند که این موجب برقراری جریان الکتریکی در رسانا می شود.
- اندازه سرعت سوق در یک سیم مسی بسیار کوچک و از مرتبه بزرگی $10^{-5} \frac{m}{s}$ یا $10^{-4} \frac{m}{s}$ است.
- جهت میدان الکتریکی از قطب مثبت به سمت قطب منفی است.
- یعنی میدان الکتریکی درون رسانا از A به B است.
- جهت سرعت سوق (حرکت) الکترون ها در خلاف جهت میدان الکتریکی است، پس جهت سرعت سوق الکترون های داخل رسانا از B به A است.
- جهت جریان الکتریکی، هم جهت با میدان الکتریکی و در خلاف جهت سرعت سوق الکترون ها است، در نتیجه جریان الکتریکی در داخل رسانا از A به B است.

۷۲ ۳

می دانیم میلی آمپر - ساعت از یکاهای غیر SI بار الکتریکی است، بنابراین:

$$q = 4000 \text{ mAh} = 4 \text{ Ah} = 4 \times 3600 \text{ A} \cdot \text{s} = 14400 \text{ C} = 14400 \times 10^6 \mu\text{C} \\ \Rightarrow q = 14400 \times 10^6 \mu\text{C}$$

میدان الکتریکی بین دو صفحه در تمام نقاط (از جمله بین نقاط A و B) افزایش یافته است. حال بار دیگر از رابطه اختلاف پتانسیل (این بار برای دو نقطه A و B) استفاده می کنیم:

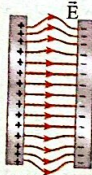
$$\Delta V_{AB} = E_{AB} d_{AB} \xrightarrow[\text{ثابت: } d_{AB}]{\text{افزایش: } E_{AB}} \Delta V_{AB}$$

پس با کاهش فاصله بین دو صفحه در این حالت، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط A و B افزایش می یابد.

گزینه صحیح

میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات خازن

خطوط میدان الکتریکی در فضای بین دو صفحه رسانای موازی با بارهای هم اندازه و ناهمنام و دور از لبه های صفحات، مستقیم، موازی و هم فاصله اند. یعنی بردار میدان الکتریکی در تمام نقاط بین دو صفحه (دور از لبه ها) هم اندازه و هم جهت است. به چنین میدانی، میدان الکتریکی یکنواخت می گویند و بزرگی آن برابر است با:



$$E = \frac{\Delta V}{d}$$

E: بزرگی میدان الکتریکی $\left(\frac{N}{C}\right)$

ΔV : اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه (V)

d: فاصله بین دو صفحه (m)

۷۰ ۴ ظرفیت خازن برابر است با:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} = \frac{3 \times 9 \times 10^{-12} \times 10^{-10}}{10 \times 10^{-9}} = 27 \times 10^{-14} \text{ F}$$

بار ذخیره شده در خازن برابر است با:

$$Q = CV = 27 \times 10^{-14} \times 48 \times 10^{-3} = 1296 \times 10^{-17} \text{ C}$$

بنابراین:

$$Q = ne \Rightarrow 1296 \times 10^{-17} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 8.1 \times 10^4$$

گزینه صحیح

عوامل مؤثر در ظرفیت خازن

طبق آزمایش ها مشخص شده است که ظرفیت خازن به سه عامل بستگی دارد.

- ظرفیت خازن تخت با فاصله بین صفحات (d) آن رابطه عکس دارد.
- ظرفیت خازن تخت با مساحت مشترک صفحات خازن (A)، رابطه مستقیم دارد.

توجه: مساحت مشترک صفحات خازن، مساحتی از یک صفحه خازن است که کاملاً روبه روی صفحه دیگر است.

(۳) ظرفیت خازن با ضریب ثابتی که به جنس دی الکتریک (ماده عایق) به کاررفته در بین صفحه های خازن بستگی دارد، رابطه مستقیم دارد.

توجه: ضریب دی الکتریک خلأ برابر یک است و ضریب دی الکتریک سایر نارساناها از یک بیشتر است.

نکات:

- ۱) مقاومت الکتریکی یک رسانای اهمی در دمای ثابت با طول و مقاومت ویژه آن، رابطه مستقیم و با سطح مقطع آن رابطه معکوس دارد.
- ۲) مقاومت ویژه (ρ)، برای رساناهایی که از قانون اهم پیروی می‌کنند، فقط به ساختار اتمی (جنس ماده) و دمای رسانا بستگی دارد.
- ۳) هر چه جسم بلندتر شود، الکترون‌ها هنگام عبور از آن برخوردهای بیشتری با اتم‌ها پیدا می‌کنند، بنابراین مقاومت الکتریکی جسم، بیشتر می‌شود، کوچک‌تر شدن سطح مقطع جسم را نیز می‌توان به کوچک‌تر شدن سطح مقطع لوله‌ای تشبیه کرد که در آن شاره‌ای در جریان است. کوچک‌تر شدن سطح مقطع سبب کاهش عبور شاره می‌شود که به معنای افزایش مقاومت در برابر عبور شاره است.
- ۴) مقاومت الکتریکی رسانای زیر، در دمای ثابت، با مربع شعاع (r^2) یا مربع قطر (D^2)، رابطه معکوس دارد.



$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow R \propto \frac{1}{A} \propto \frac{1}{r^2} \propto \frac{1}{D^2}$$

مثال: اگر طول رسانا ثابت بوده و تنها قطر آن ۲ برابر شود، مقاومت الکتریکی رسانا $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود.

۷۵) ۲ با توجه به این که مقاومت الکتریکی، مقداری ثابت است، بنابراین:

$$R_1 = R_2 \Rightarrow \frac{V_1}{I_1} = \frac{V_2}{I_2}$$

$$\Rightarrow \frac{20}{5 \times 10^{-3}} = \frac{40}{I_2} \Rightarrow I_2 = \frac{5 \times 10^{-3} \times 40}{20}$$

$$\Rightarrow I_2 = 10^{-2} \text{ A}$$

بنابراین بار عبوری از این رسانا برابر است با:

$$\Delta q = I \Delta t \xrightarrow{\Delta t = 180 \text{ min} = 3 \text{ h}} \Delta q = 10^{-2} \text{ A} \times 3 \text{ h} = 0.03 \text{ Ah}$$

شیمی

۷۶) ۲ بررسی عبارتهای نادرست:

(ب) زنجیر هیدروکربنی در اسید $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ، کوتاه بوده و برای تهیه صابون مناسب نیست.

(پ) صابون مراغه خاصیت بازی دارد و pH آن بزرگ‌تر از ۷ است.

۷۷) ۴ مولکول‌های اتیلین گلیکول ($\text{C}_2\text{H}_6(\text{OH})_2$) و اوره ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) به ترتیب شامل ۱۰ و ۸ اتم هستند و مجموع شمار اتم‌های آن‌ها برابر با ۱۸ است. شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول تقریبی بنزین (C_8H_{18}) نیز برابر با ۱۸ است.

۷۸) ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) خاصیت اسیدی محلول HB بیشتر از دو محلول دیگر است، زیرا غلظت یون هیدرونیوم در آن بیشتر است.

(۲) برای محاسبه ثابت یونش HA می‌توان نوشت:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{(\frac{2 \times 10^{-3}}{1})(\frac{2 \times 10^{-3}}{1})}{(\frac{3 \times 10^{-3}}{1})} = 0.4$$

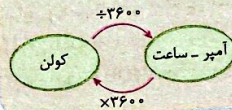
دراستگاه

یکای بار الکتریکی

یکای اصلی بار الکتریکی در SI، کولن است، از طرفی یکی دیگر از یکاهای رایج بار الکتریکی، آمپر - ساعت (Ah) می‌باشد که ارتباط آن با یکای کولن (C) به صورت زیر است:

$$\begin{cases} \text{تانبه} \times \text{آمپر} \equiv \text{کولن} \rightarrow \frac{\text{I بر حسب آمپر}}{t \text{ بر حسب تانبه}} \Delta q = I \Delta t \\ \text{ساعت} \times \text{آمپر} \equiv [q] \rightarrow \frac{\text{I بر حسب آمپر}}{t \text{ بر حسب ساعت}} \Delta q = I \Delta t \end{cases}$$

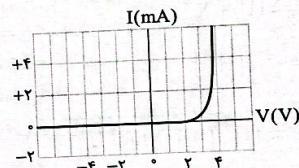
هم‌ارزی یکاها: برای تبدیل کولن (C) به آمپر - ساعت (Ah)، باید عدد داده‌شده را بر ۳۶۰۰ تقسیم کنیم و بالعکس.



۷۳) ۱

با توجه به توضیحات زیر گزینه (۱) صحیح است.

رساناهای غیراهمی وسیله‌هایی هستند که با تغییر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها در دمای ثابت و در نتیجه تغییر جریان عبوری از آن‌ها، مقاومتشان تغییر می‌کند، مانند دیود نورگسیل (LED) که نمودار جریان عبوری بر حسب ولتاژ در آن مطابق شکل زیر بوده و خطی نیست.



نمودار جریان بر حسب اختلاف پتانسیل برای یک دیود نورگسیل که فرم خط عبوری از مبدأ را ندارد.

۷۴) ۱

به کمک رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ و با توجه به ثابت بودن حجم سیم داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \times \frac{L}{L} = \frac{\rho L^2}{V} \xrightarrow{\text{ثابت: } V} \xrightarrow{\text{ثابت: } \rho} R \propto L^2$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{R_2}{1} = \left(\frac{100+10}{100}\right)^2 \Rightarrow R_2 = 1.21 \Omega$$

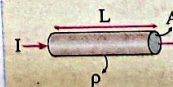
$$R_2 - R_1 = 1.21 - 1 = 0.21 \Omega$$

بنابراین:

دراستگاه

مقاومت رساناهای اهمی براساس ویژگی‌های آن‌ها

در یک سیم رسانا (مقاومت اهمی) مطابق شکل زیر، مقاومت الکتریکی سیم (R) برابر است با:



$$R = \rho \frac{L}{A}$$

R: مقاومت الکتریکی سیم (Ω)

ρ : مقاومت ویژه رسانا ($\Omega \cdot m$)

L: طول سیم (m)

A: مساحت مقطع سیم (m^2)

پاسخ دوازدهم تجربی

۴۸۱) پاک‌کننده مورد نظر خاصیت بازی دارد و می‌تواند با آلاینده‌های اسیدی واکنش دهد و آن‌ها را از بین ببرد. این در حالی است که رسوبات آهکی، خاصیت بازی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

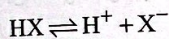
۱) پاک‌کننده مورد نظر به شکل پودر عرضه می‌شود.
۲) گاز H_2 تولیدشده به صورت فیزیکی، آلاینده‌ها را از سطح جدا می‌کند.
۳) سطح انرژی فراورده‌های این واکنش، پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌های آن است، زیرا واکنش انجام‌شده، گرماده ($\Delta H < 0$) است.

دروسنامه

• مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم، نوعی پاک‌کننده خورنده پودری را می‌سازد که از آن برای پاک کردن مجاری مسدودشده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود. معادله واکنش این پاک‌کننده پودری با آب به شکل زیر است:

$2NaOH(s) + 2Al(s) + 6H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + 2NaAl(OH)_4(aq) + 2H_2(g)$
همان‌گونه که از واکنش مشخص است، این فرایند گرماده بوده و همین گرما باعث ذوب شدن چربی‌ها و رسوبات شده و گرفتگی را رفع می‌کند. سدیم هیدروکسید موجود در این ترکیب، با اسیدهای چرب واکنش داده و صابون تولید می‌کند. گاز هیدروژن تولیدشده نیز با نفوذ در چربی‌ها و ایجاد فشار به رفع گرفتگی کمک می‌کند.

۲/۸۲



$$K_a = \frac{[H^+][X^-]}{[HX]}, K_a = 0.005 [H^+]$$

$$0.005 [H^+] = \frac{[H^+][H^+]}{0.2} \Rightarrow [H^+] = 0.01 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HX]} = \frac{0.01}{0.2} = 0.05$$

۲/۸۳) در صابون‌ها، چربی‌ها با بخش ناقطبی (زنجر هیدروکربنی) صابون جاذبه برقرار کرده و به آن می‌چسبند و گروه COO^- که انتهای باردار پاک‌کننده را تشکیل می‌دهد، سبب پخش شدن چربی‌ها در آب می‌شود. شمار اتم‌های اکسیژن در صابون‌ها ($RCOOX$) و ضدیخ ($C_2H_6O_2$) با هم برابر است.

دروسنامه



همان‌طور که در شکل مشخص است، صابون از سر آبدوست (گروه COO^-) که قطبی است، در آب حل می‌شود. از سویی دیگر ذره‌های صابون توسط بخش آب‌گریز (زنجر هیدروکربنی) که ناقطبی است، با مولکول چربی (در این جا لکه روغن) جاذبه برقرار می‌کند. به این ترتیب ذره‌های چربی از سطح پارچه جدا شده و در آب پخش می‌شوند. با تکرار این مرحله‌ها، تمام لکه چربی از لباس پاک می‌شود.

نکته: با افزودن صابون به مخلوط آب و روغن، کلوئید پایدار ایجاد می‌شود.

۳) رسانایی الکتریکی محلول HA کم‌تر از محلول HB است، زیرا شمار یون‌های موجود در محلول HA کم‌تر است.

۴) در محلول HA از ۵ ذره اسید، ۲ ذره آن یونیده شده است:

$$\alpha_{HA} = \frac{2}{5}$$

در محلول HB از ۷ ذره اسید، ۴ ذره آن یونیده شده است:

$$\alpha_{HB} = \frac{4}{7}$$

نسبت درجه یونش HB به درجه یونش HA برابر است با:

$$\frac{\frac{4}{7}}{\frac{2}{5}} = 1.42$$

دروسنامه

♦ **خاصیت اسیدی:** خاصیت اسیدی به توانایی یک ماده برای آزاد کردن یون‌های هیدرونیوم در محلول آبی گفته می‌شود. هر چه غلظت یون هیدرونیوم (H_3O^+ یا H^+) حل‌شده در یک محلول بیشتر باشد، خاصیت اسیدی محلول بیشتر است.

توجه: خاصیت اسیدی با قدرت اسیدی تفاوت دارد.

♦ **ثابت یونش اسیدها:** میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به مرحله تعادل را نشان می‌دهد؛ به طوری‌که هر چه ثابت یونش اسیدی در دمای معین بزرگ‌تر باشد، آن اسید بیشتر یونیده می‌شود و غلظت یون‌های موجود در آن بیشتر است و آن اسید قوی‌تر خواهد بود. ثابت یونش از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

♦ **رسانایی الکتریکی:** هر چه میزان یون‌های حل‌شده در یک محلول آبی بیشتر باشد، رسانایی آن محلول بیشتر خواهد بود.

۲۹) • رسوب آهن (III) اکسید خاصیت بازی دارد و برای پاک کردن آن از جوهر نمک (HCl) که خاصیت اسیدی دارد، می‌توان استفاده کرد.

• برای پاک کردن چربی‌ها از سود سوزآور ($NaOH$) که خاصیت بازی دارد و در واکنش با چربی‌ها، صابون تولید می‌کند، می‌توان استفاده کرد.
• برای شستن لباس نوزاد، صابون در مقایسه با پاک‌کننده غیرصابونی، اولویت دارد، زیرا صابون منشأ طبیعی دارد و فاقد مواد پتروشیمیایی است.

۸۰) ۳) حجم محلول اسید از ۳۰۰ mL به ۱۸۰۰ mL رسیده و ۶ برابر می‌شود. در محلول اسیدهای ضعیف با n برابر شدن حجم، درجه یونش $\sqrt{n}$ برابر می‌شود:

$$\sqrt{6} = 2.45$$

دروسنامه

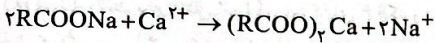
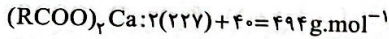
♦ **درجه یونش:** کمیتی است که برای بیان میزان یونش اسیدها به کار می‌رود و از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$\alpha = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌ها}} \quad (\text{درجه یونش})$$

درجه یونش نشان می‌دهد که از تمام ماده اولیه، چه مقدار به یون تبدیل شده است. هر چه درجه یونش بیشتر باشد، محلول رسانایی بیشتری خواهد داشت. در منابع علمی، گاهی از درصد یونش ($\alpha \times 100$) به جای درجه یونش استفاده شده است.

در شرایط یکسان، فرمیک اسید، قوی‌تر از استیک اسید ($\alpha_1 > \alpha_2$) است. بنابراین غلظت یون H^+ در محلول فرمیک اسید، بیشتر از محلول استیک اسید است. با توجه به این که حجم دو محلول یکسان است، پس مول و شمار یون‌ها در محلول فرمیک اسید، بیشتر از محلول استیک اسید خواهد بود.

با توجه به فرمول عمومی صابون‌های جامد ($RCOONa$) و فرمول رسوب کلسیم $((RCOO)_2Ca)$ می‌توان جرم مولی رسوب را از روی جرم مولی صابون به دست آورد:



$$\frac{\Delta g \times \frac{R}{100}}{2 \times 250} = \frac{\text{رسوب}}{1 \times 494} \Rightarrow R = 80.9$$

$$[H^+] = [A^-] = \frac{1}{2} (0.001) = 5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{M - [H^+]} = \frac{(5 \times 10^{-4})^2}{0.01 - (5 \times 10^{-4})} = 25 \times 10^{-6}$$

با توجه به ثابت ماندن دما، مقدار K_a تغییری نمی‌کند.

$$[H^+] = [A^-] = \frac{1}{2} (4 \times 10^{-3}) = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$25 \times 10^{-6} = \frac{(2 \times 10^{-3})^2}{M} \Rightarrow M = 0.16 \text{ mol.L}^{-1}$$

۳/۸۸ بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) گرافیت یک رسانای الکترونی است، اما جریان گرما را از خود عبور نمی‌دهد.

(ب) پاک‌کننده‌های خورنده مانند سفیدکننده‌ها، علاوه بر برهم‌کنش با ذره‌های آلاینده‌ها، با آن‌ها واکنش نیز می‌دهند.

۱/۸۹ مطابق شکل HA یک اسید ضعیف تک‌پروتون‌دار و HX یک اسید قوی تک‌پروتون‌دار است.

۲/۸۹ بررسی گزینه‌ها:

(۱) اسیدهای HF و HNO₃ به ترتیب اسید ضعیف تک‌پروتون‌دار و اسید قوی تک‌پروتون‌دار هستند.

(۲) سرعت واکنش اسید با فلزها به غلظت یون H^+ بستگی دارد.

(۳) محلول آبی اتانول غیرالکترولیت است، در حالی که محلول HX، الکترولیت قوی است.

(۴) H₂SO₄ یک اسید قوی دوپروتون‌دار است.

درست‌ها:

♦ اسید تک‌پروتون‌دار: اسیدی است که پس از حل شدن در آب، هر مولکول آن حداکثر یک یون هیدرونیوم تولید می‌کند.

♦ اسید قوی: به اسیدهایی که در محلول آن‌ها، اغلب یون‌ها آبیوشیده شده‌اند و شمار مولکول‌های یونیده‌نشده نزدیک به صفر است، اسید قوی می‌گویند.

♦ اسید ضعیف: به اسیدهایی که در محلول آن‌ها، شمار کمی یون آبیوشیده وجود دارد و شمار مولکول‌های یونیده‌نشده بسیار بیشتر است، اسید ضعیف می‌گویند. به دلیل وجود مولکول اسید در محلول پس از یونش، امکان برگشت‌پذیر بودن واکنش وجود دارد.

۱/۸۲ ابتدا غلظت اولیه هر کدام از اسیدها را به دست می‌آوریم:

$$HX: [HX]_{\text{اولیه}} = \frac{[H^+]}{\alpha} = \frac{0.01}{0.02} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$HY: [HY]_{\text{اولیه}} = \frac{[H^+]}{\alpha} = \frac{0.08}{0.1} = 0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

در ادامه غلظت تعادلی هر کدام از اسیدها را به دست می‌آوریم:

$$HX: [HX]_{\text{تعادلی}} = [HX]_{\text{اولیه}} (1 - \alpha) = 0.5 (1 - 0.02) = 0.49 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$= 0.49 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$HY: [HY]_{\text{تعادلی}} = [HY]_{\text{اولیه}} (1 - \alpha) = 0.8 (1 - 0.1) = 0.72 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$= 0.72 \text{ mol.L}^{-1}$$

نسبت مورد نظر برابر است با:

$$\frac{[HX]_{\text{تعادلی}}}{[HY]_{\text{تعادلی}}} = \frac{0.49}{0.72} = 0.68$$

درست‌ها:

غلظت تعادلی

از ویژگی‌های سامانه‌های تعادلی در دمای ثابت، ثابت ماندن (نه برابر شدن) غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌هاست. یعنی سرعت تولید هر گونه با سرعت مصرف آن گونه برابر است (و بالعکس).

لزوماً غلظت مواد در حال تعادل با هم برابر نیست. اما با برقراری تعادل، غلظت هر گونه ثابت می‌ماند و تغییر نمی‌کند.

ثابت تعادل در یک واکنش تعادلی در دمای ثابت برابر است با «حاصل ضرب غلظت تعادلی هر فراورده به توان ضریب استوکیومتری خودش به حاصل ضرب غلظت تعادلی هر واکنش‌دهنده به توان ضریب استوکیومتری خودش». برای مثال در معادله واکنش $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ ثابت تعادل از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$K = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

برای به دست آوردن غلظت نهایی (تعادلی) یک اسید به کمک درجه یونش، از روابط زیر استفاده می‌کنیم:

$$[HA]_{\text{اولیه}} = \frac{[H^+]}{\alpha}$$

۱/ محاسبه غلظت اولیه محلول اسید:

$$[HA]_{\text{تعادلی}} = [HA]_{\text{اولیه}} (1 - \alpha)$$

۲/ محاسبه غلظت تعادلی:

یادآوری: درجه یونش نشان‌دهنده نسبت شمار مولکول‌های یونیده‌شده به شمار کل مولکول‌ها است.

۴/۸۵ بررسی گزینه‌ها:

(۱) با این که می‌توان اسید و باز را براساس مدل آرنیوس تشخیص داد، اما نمی‌توان درباره میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول اظهار نظر کرد.

(۲) اگر غلظت آمون در محلول اسید قوی HA و محلول اسید ضعیف HX، برابر باشد، غلظت مولکول‌های آغازی حل‌شده در اسید ضعیف بیشتر است.

(۳) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.

(۴) جرم مولی فرمیک اسید (HCOOH) و استیک اسید (CH₃COOH) به ترتیب برابر ۴۶ و ۶۰ گرم بر مول است. مطابق داده‌های سؤال، اگر جرم استیک اسید، m گرم باشد، جرم فرمیک اسید برابر با ۰.۹۲m گرم است.

$$CH_3COOH: [H^+]_1 = \frac{m}{60} \times \alpha_1 \times \frac{1}{V}$$

$$HCOOH: [H^+]_2 = \frac{0.92m}{46} \times \alpha_2 = \frac{m}{50} \times \alpha_2 \times \frac{1}{V}$$

پایخ دوازدهم تجربی

عدد کوانتومی اصلی	شمار زیر لایه‌ها	عدد کوانتومی فرعی	نماد زیر لایه
$n=1$	۱	$l=0$	۱s
$n=2$	۲	$l=0$	۲s
		$l=1$	۲p
$n=3$	۳	$l=0$	۳s
		$l=1$	۳p
		$l=2$	۳d

۹۴/۱

مفهوم کوانتومی بودن انرژی با هر دو مدل اتمی بور و کوانتومی سازگار است. در واقع در هر دو مدل، انرژی به صورت پیمانه‌ای، نشر یا جذب می‌شود.

پرسش سایر گزینه‌ها:

(۲) در مدل بور، الکترون فقط با عدد کوانتومی اصلی (n) توصیف می‌شود.

(۳) در هیچ کدام از دو مدل، مکان دقیق الکترون مشخص نیست.

(۴) تنها در مدل اتمی بور، الکترون در مسیر دایره‌ای شکل به دور هسته می‌گردد.

۹۵/۴

اتم X فقط می‌تواند Cr ۲۴ باشد:

$$Cr: [Ar] 3d^5 4s^1 \Rightarrow (n+1) = 5(3+2) + (4+0) = 29$$

اما اتم A می‌تواند یکی از دو اتم Sc ۲۱ یا Ga ۳۱ باشد:

$$Sc: [Ar] 3d^1 4s^2 \Rightarrow (n+1) = 1(3+2) + 2(4+0) = 13$$

$$Ga: [Ar] 3d^1 4s^2 4p^1 \Rightarrow (n+1) = 2(4+0) + 1(4+1) = 13$$

پرسش عبارت‌ها:

(آ) هر سه عنصر Sc ، Cr و Ga در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارند.

(ب) عدد اتمی X می‌تواند کوچک‌تر از عدد اتمی A باشد.

(پ) تفاوت دو عدد ۲۴ و ۲۱ همانند دو عدد ۲۴ و ۳۱، عددی فرد است.

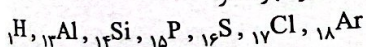
(ت) اتم کروم دارای ۶ الکترون ظرفیتی است، در حالی که اتم‌های اسکندیم و گالیم هر کدام ۳ الکترون ظرفیتی دارند.

۹۶/۳

انتقال الکترون در اتم هیدروژن از $n=3$ به $n=1$ موجب تولید پرتوی فرابنفش می‌شود. در حالی که کنترل تلویزیون با پرتوی فرورس کار می‌کند.

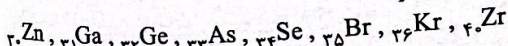
۹۷/۴

در جدول تناوبی ۷ عنصر وجود دارد که شماره گروه آن‌ها برابر با عدد اتمی آن‌هاست. این ۷ عنصر عبارتند از:



در جدول تناوبی ۸ عنصر وجود دارد که شمار الکترون‌های با $l=2$ در اتم آن‌ها، ۲ واحد بیشتر از شمار الکترون‌های با $l=0$ است.

این ۸ عنصر عبارتند از:



مجموع این عناصر برابر است با: $7+8=15$

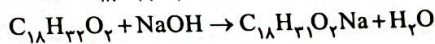
پرسش سایر گزینه‌ها:

(۱) در ارتفاع بالاتر از ۷۵ کیلومتر از سطح زمین، نیتروژن به صورت مولکولی (N_2) وجود دارد.

(۲) جانداران ذره‌بینی، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.

(۳) دلیل اصلی استفاده از نیتروژن در بسته‌بندی برخی مواد خوراکی این است که این گاز واکنش‌پذیری کمی دارد و از اکسایش مواد غذایی جلوگیری می‌کند.

فرمول شیمیایی اسید داده شده به صورت $C_{18}H_{37}O_2$ است.



$$?g C_{18}H_{37}O_2 = 100g \text{ صابون} \times \frac{1 \text{ mol صابون}}{302g \text{ صابون}} \times \frac{1 \text{ mol } C_{18}H_{37}O_2}{1 \text{ mol صابون}}$$

$$\times \frac{280g C_{18}H_{37}O_2}{1 \text{ mol } C_{18}H_{37}O_2} \times \frac{100}{75} = 123.6g C_{18}H_{37}O_2$$

۹۱/۳

مطابق داده‌های سؤال، A یکی از دو عنصر Cr ۲۴ یا Cu ۲۹ است. اتم کروم و مس به ترتیب دارای ۶ و ۱۱ الکترون ظرفیتی هستند و نخستین عنصر گروه‌های ۶ و ۱۱ به شمار می‌آیند. در توضیح نادرستی گزینه (۳) می‌توان گفت برای مثال اتم O ۸ نیز دارای ۶ الکترون ظرفیتی است، در حالی که اکسیژن در گروه ۱۶ جدول تناوبی جای دارد.

پرسش سایر گزینه‌ها:

(۱) در بسیاری از ترکیب‌های یونی دوتایی دارای نافلز گروه هفدهم مانند CuI ، $CrBr_2$ ، $FeCl_2$ و... کاتیون‌ها به آرایش گاز نجیب نرسیده‌اند.

(۲) یون O^{2-} با این‌که فقط شامل عنصر اکسیژن است، اما یک یون دواتمی محسوب می‌شود.

(۳) در ترکیب یونی MgO مجموع قدرمطلق بار یون‌ها (Mg^{2+} ، O^{2-}) برابر با ۴ است، در حالی که مجموع شمار یون‌های تشکیل دهنده برابر با ۲ است.

۹۳/۱

مطابق داده‌های سؤال آرایش الکترونی اتم X به صورت زیر است:

$$X: [Ar] 3d^n 4s^2 \quad (n=0, 1, 2, \dots, 10; n \neq 4, 9)$$

اگر عدد اتمی X برابر با ۳۰ باشد، شمار الکترون‌های $l=0$ و $l=2$ به ترتیب برابر با ۱۰ و ۸ است. در این صورت شماره گروه X برابر با ۱۲ خواهد بود. عدد اتمی دومین عنصر گروه ششم نیز برابر با $30+12=42$ است.

پرسش سایر گزینه‌ها:

(۲) عنصر در جدول تناوبی دارای این ویژگی هستند: از Ca ۲۰ تا Zn ۳۰ به جز Cr ۲۴ و Cu ۲۹.

(۳) همان‌طور که گفته شده، شمار الکترون‌های $l=2$ می‌تواند بیشتر از شمار الکترون‌های $l=0$ باشد.

(۴) اتم Se ۳۴ دارای ۶ الکترون ظرفیتی است. از آن‌جا که Cr ۲۴ دارای ۶ الکترون ظرفیتی بوده و آرایش Cr ۲۴ به زیرلایه $4s^1$ ختم می‌شود، اتم X نمی‌تواند Cr ۲۴ باشد و در نتیجه شمار الکترون‌های ظرفیتی آن نمی‌تواند برابر با ۶ باشد.

درباره

عدد کوانتومی اصلی (n) عددی صحیح و مثبت که شماره لایه الکترونی را نشان می‌دهد.

مقدار مجاز برای n:

$$n=1, 2, 3, \dots$$

هر چه مقدار n بزرگ‌تر باشد، آن لایه از هسته اتم دورتر است و هر چه مقدار n کم‌تر باشد، الکترون به هسته نزدیک‌تر خواهد بود.

عدد کوانتومی فرعی (l): در مدل کوانتومی اتم به هر زیرلایه، یک عدد کوانتومی نسبت می‌دهند. این عدد را با نماد l نشان می‌دهند.

مقادیر مجاز برای l:

$$l=0, 1, 2, \dots, n-1$$

هر زیرلایه را می‌توان با نماد nl نمایش داد. برای نمونه در زیرلایه $4d$ ، $n=4$ و $l=2$ است.

درستگاه

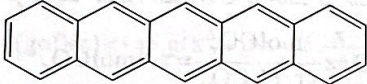
آلکان‌ها

دسته‌ای از هیدروکربن‌ها هستند که هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم‌های کناری متصل شده‌اند.

فرمول همگانی آلکان‌های راست‌زنجیر به صورت C_nH_{2n+2} است. آلکان‌های شاخه‌دار دارای گروه‌های آلکیل هستند. شماری از این شاخه‌های فرعی در زیر آورده شده است.

متیل CH_3 - ، اتیل CH_3CH_2 - ، پروپیل $CH_3CH_2CH_2$ -

۳ مطابق داده‌های سؤال، ساختار ترکیب حاصل به صورت زیر است:



فرمول مولکولی این ترکیب به صورت C_8H_{18} است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) هر مولکول از ترکیب شامل ۳۶ اتم است و هر مولکول از آلکانی با فرمول C_nH_{2n+2} شامل $3n+2$ اتم است. تساوی $3n+2=36$ به‌ازای هیچ عدد صحیحی برقرار نیست.

(۲) فرمول مولکولی ۳- اتیل - ۲- متیل هپتان به صورت $C_{11}H_{24}$ بوده و هر مولکول آن شامل ۲۲ اتم هیدروژن است.

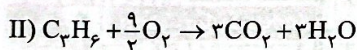
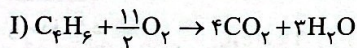
(۳) نسبت جرم کربن به جرم هیدروژن در ترکیب حاصل برابر است با:

$$\frac{C \text{ جرم}}{H \text{ جرم}} = \frac{22 \times 12}{14 \times 1} = 18/7$$

(۴) هر کدام از هیدروکربن‌های C_8H_{18} و ۲- اتکتین (C_8H_{14}) شامل ۱۴ اتم H و در نتیجه دارای ۱۴ پیوند $C-H$ هستند.

۲- اتکتین (C_8H_{14}) و نخستین هیدروکربن حلقوی سیرشده، C_8H_{16} است.

معادله سوختن کامل این دو هیدروکربن در زیر آمده است:



اگر ضرایب واکنش (I) را در عدد ۹ و ضرایب واکنش (II) را در عدد ۵ ضرب کنیم، مطابق داده‌های سؤال، مقدار اکسیژن واکنش (I)، $9/5$ برابر مقدار اکسیژن واکنش (II) خواهد بود. بنابراین نسبت جرم نمونه‌ها برابر است با:

$$\frac{C_8H_{16} \text{ جرم}}{C_8H_{14} \text{ جرم}} = \frac{9 \times 112}{5 \times 98} = 2/1$$

۳ فرمول مولکولی ساختار مورد نظر به صورت $C_{15}H_{32}N_2O_4S$ است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) مجموع شمار اتم‌های C و N در این ترکیب برابر با ۱۸ است. هر مولکول از ۲- نونین (C_9H_{18}) شامل ۱۶ اتم هیدروژن است.

(۲) ترکیب مورد نظر شامل ۶ پیوند $C=C$ است، در حالی که شمار این پیوندها در مولکول نفتالن برابر با ۵ است.

(۳) مولکول ۳- اتیل هپتان (C_9H_{20})، شامل ۲۸ جفت الکترون پیوندی است و هر مولکول از ترکیب مورد نظر نیز دارای ۲۸ پیوند یگانه است.

(۴) مجموع شمار اتم‌های هر مولکول از ترکیب مورد نظر برابر با ۳۴ اتم است. از طرفی شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی این مولکول برابر با ۹ است:

$$\frac{34}{9} \neq 4$$

۹۹ به‌ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع در لایه تروپوسفر، دما در حدود $6^\circ C$ کاهش می‌یابد.

$$8 km \times \frac{6^\circ C}{1 km} = 48^\circ C$$

به این ترتیب دمای سطح زمین برابر است با:

$$-36^\circ C + 48^\circ C = 12^\circ C$$

به این ترتیب نسبت مورد نظر برابر است با:

$$\frac{48^\circ C}{12^\circ C} = 4$$

۱۰۰ گازهای A, X, Z, D, E, G و J به ترتیب N_2 , O_2 , Ar ,

CO_2 , Ne , He و Kr هستند. ترتیب نقطه جوش چهار گاز مورد نظر به صورت $O_2 < Ar < Ne < He$ درست است.

۱۰۱ گاز اتان (C_2H_6) سیرشده است و با Br_2 واکنش نمی‌دهد.

گاز پروپین (C_3H_6) دارای یک پیوند سه‌گانه بوده و هر مول از آن با ۲ مول Br_2 واکنش می‌دهد.

مطابق داده‌های سؤال، اگر شمار مول‌های اتان و پروپین را به ترتیب با a و b نشان دهیم، می‌توان نوشت:

$$3a + 4b = 100 \quad (I)$$

از طرفی افزایش جرم مخلوط واکنش که برابر 80° گرم است، مربوط به مصرف Br_2 است:

$$? \text{ mol } Br_2 = 80 \text{ g } Br_2 \times \frac{1 \text{ mol } Br_2}{160 \text{ g } Br_2} = 0.5 \text{ mol } Br_2$$

به این ترتیب شمار مول‌های پروپین (b) برابر با 0.25 بوده است:

$$3(a) + 4(0.25) = 100 \Rightarrow a = 3$$

شمار مول‌های گازی در ابتدای واکنش $3/25$ مول و در انتهای واکنش برابر ۳ مول بوده است. درصد کاهش حجم گازها برابر است با:

$$\frac{3/25 - 3}{3/25} \times 100 = 77\%$$

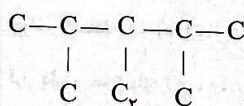
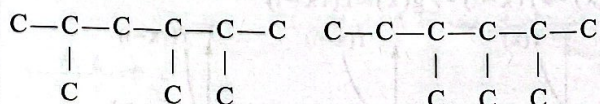
درستگاه

شرایط استاندارد (STP)

حجم یک نمونه گاز به مقدار، دما و فشار آن وابسته است. برای یافتن رابطه بین حجم و مقدار یک نمونه گازی باید دما و فشار ثابت باشد. بر پایه یک قرارداد، شیمی‌دان‌ها دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر را به عنوان شرایط استاندارد (STP) در نظر گرفته‌اند.

۱۰۲ فرمول آلکان مورد نظر به صورت C_9H_{20} است.

با توجه به داده‌های سؤال، سه ساختار زیر را می‌توان در نظر گرفت:



دورستان

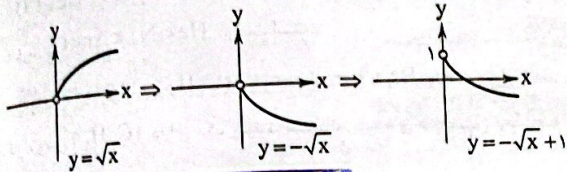
نکات

۱. برای تبدیل $f(ax+b)$ به $f(x)$ فرایند زیر را اعمال می‌کنیم:
- $$f(ax+b) \xrightarrow[\text{می‌کنیم}]{\text{تبدیل } x \text{ به } \frac{x-b}{a}} f(x+b) \xrightarrow[\text{می‌کنیم}]{\text{تبدیل } x-b \text{ به } x} f(x)$$
۲. رفتار تابع از نظر یکنوایی در انتقال تغییر نمی‌کند.

۲/۱۱۲ برای $x < 0$ تابع f تعریف نمی‌شود و برای $x > 0$ داریم:

$$f(x) = -\sqrt{x} + 1; x > 0$$

مراحل رسم تابع $f(x)$ را ببینید:



دورستان

- برای رسم نمودار $y = -f(x)$ کافی است نمودار $y = f(x)$ را نسبت به محور x ها قرینه کنیم.
- برای رسم نمودار $y = f(x) + k$ اگر $k > 0$ باشد، نمودار f را k واحد به بالا و اگر $k < 0$ باشد، نمودار f را $|k|$ واحد به پایین انتقال می‌دهیم.

۳/۱۱۳ نقاط داده شده صفرهای تابع هستند:

$$f\left(\frac{2}{3}\right) = 0 \Rightarrow f\left(\frac{3}{2}\right) = 0$$

$$f\left(\frac{-1+1}{2}\right) = 0 \Rightarrow f(0) = 0$$

اکنون برای $f(2x)$ داریم:

$$\begin{cases} 2x = \frac{2}{3} \Rightarrow x = \frac{1}{3} \\ 2x = 0 \Rightarrow x = 0 \end{cases}$$

یعنی صفرهای تابع $f(2x)$ برابر $\frac{1}{3}$ و 0 است.

$$|m-n| = \frac{2}{3} - 0 = \frac{2}{3}$$

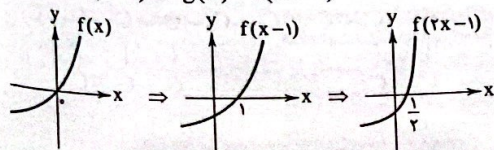
دورستان

نکته: اگر $x = \alpha$ صفر تابع $y = f(x)$ باشد، آن‌گاه $f(\alpha) = 0$. صفر تابع $f(ax+b)$ برابر است با:

$$ax+b=\alpha \Rightarrow x=\frac{\alpha-b}{a}$$

۳/۱۱۴ نمودار $f(2x-1)$ با فرایند زیر رسم می‌شود.

$$f(x) \rightarrow f(x-1) \rightarrow g(x) = f(2x-1)$$



جواب نامعادله $xg(x) < 0$ قسمتهایی از نمودار که در ناحیه دوم و چهارم قرار دارد، یعنی بازه $(0, \frac{1}{2})$.

۱/۱۰۶ بررسی عبارات های نادرست:

ا) با توجه به واکنش پذیری بیشتر کربن در مقایسه با سیلیسیم، می‌توان از واکنش کربن با سیلیس، عنصر با ارزش سیلیسیم را به همراه کربن مونوکسید تولید کرد.



ت) در تولید کاغذ، آب به مقدار زیاد مصرف می‌شود.

۳/۱۰۷ از سوختن کامل هر مول هیدروکربن با فرمول C_xH_y ، به مقدار

x مول CO_2 و $\frac{y}{2}$ مول H_2O تولید می‌شود.

در شرایط STP، فقط CO_2 به حالت گاز است.

$$? \text{mol } CO_2 = 53.76 \text{ L } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22.4 \text{ L } CO_2} = 2.4 \text{ mol } CO_2$$

$$x = \frac{2.4}{0.4} = 6 \Rightarrow A \text{ فرمول: } C_6H_y$$

هر مول آلکن و هر مول آلکین به ترتیب با ۱ و ۲ مول گاز H_2 یعنی معادل ۲ و ۴ گرم هیدروژن به طور کامل واکنش می‌دهند.

با توجه به نسبت $\frac{1/2}{0.3} = 4$ می‌توان نتیجه گرفت که A یک آلکین است.

A فرمول C_6H_{10} .

هر مول آلکین با فرمول کلی C_nH_{2n-2} شامل $3n-1$ مول جفت الکترون پیوندی بوده و برای سوختن کامل به $\frac{3n-1}{2}$ مول گاز اکسیژن نیاز دارد.

$$3n-1 = 3(6)-1 = 17 \text{ : شمار جفت الکترون پیوندی}$$

$$\frac{3n-1}{2} = \frac{17}{2} = 8.5 \text{ : مول اکسیژن لازم}$$

۴/۱۰۸ با شست و شوی زغال سنگ می‌توان گوگرد و ناخالصی‌های دیگر را حذف کرد.

۴/۱۰۹ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گرما را می‌توان هم‌ارز با آن مقدار انرژی گرمایی دانست که به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود.

۲) نیم لیتر روغن زیتون $70^\circ C$ ، زودتر از نیم لیتر آب $70^\circ C$ با محیط هم‌دما می‌شود، زیرا ظرفیت گرمایی آن کمتر از آب است.

۳) انرژی گرمایی یک نمونه ماده برخلاف دما، به جرم ماده بستگی دارد.

۱/۱۱۰

$$c_A = 2c_X, m_A = m_X, \Delta\theta_A = \Delta\theta_X$$

$$\frac{Q_A}{Q_X} = \frac{m_A \cdot c_A \cdot \Delta\theta_A}{m_X \cdot c_X \cdot \Delta\theta_X} = \frac{m_A \cdot 2c_X \cdot \Delta\theta_A}{m_A \cdot c_X \cdot \Delta\theta_A} = 2 \Rightarrow Q_A = 2Q_X$$

ریاضیات

۱/۱۱۱ تابع $f(2x-1)$ در بازه $[-3, 0]$ اکیداً صعودی است. فرایند تبدیل آن به $g(x)$ و بازه صعودی آن به صورت زیر است:

$$f(2x-1) \rightarrow f(x-1) \rightarrow f(x+1)$$

$$[-3, 0] \rightarrow [-6, 0] \rightarrow [-8, -2]$$

۳/۱۱۷ ضابطه تابع $(f \circ g)(x)$ را می‌نویسیم:

$$f(fx+1) = \begin{cases} fx+1-1 & fx+1 > 1 \\ 2 & fx+1 < 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(fx+1) = \begin{cases} fx & x > 0 \\ 2 & x < 0 \end{cases}$$

تابع $y = f(fx+1)$ روی بازه $(-\infty, 0)$ ثابت است. پس در این بازه هم صعودی و هم نزولی است.

دوستانه

تابع ثابت، تنها تابعی است که هم صعودی و هم نزولی است.

$$(g \circ f)(x) < 0 \Rightarrow g(x^5+1) < 0 \Rightarrow \frac{x^5+1}{x^5-32} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{(x+1)(x^4-x^3+x^2-x+1)}{(x-2)(x^4+2x^3+4x^2+8x+16)} < 0 \Rightarrow \frac{x+1}{x-2} < 0$$

$$\Rightarrow -1 < x < 2$$

دوستانه

$$a^n - b^n = (a-b)(a^{n-1} + a^{n-2}b + a^{n-3}b^2 + \dots + b^{n-1})$$

$$a^n + b^n = (a+b)(a^{n-1} - a^{n-2}b + a^{n-3}b^2 - \dots + b^{n-1}) \text{ (فرد } n)$$

عبارت‌های چاق در روابط بالا تجزیه نشدنی هستند. اگر یک عبارت چندجمله‌ای تجزیه نشدنی باشد، آن‌گاه یا همواره مثبت و یا همواره منفی است. بستگی به علامت ضریب بزرگ‌ترین یک‌جمله‌ای آن دارد.

۲/۱۱۹ توابع 3^{-x} و 2^{-x} هر دو اکیداً نزولی‌اند، بنابراین $f(x)$ اکیداً نزولی خواهد بود.

$$f(|x-2|) > f(8) \xrightarrow{f \text{ اکیداً نزولی}} |x-2| < 8 \Rightarrow -8 < x-2 < 8 \\ \xrightarrow{+2} -6 < x < 10 \xrightarrow{a=-6, b=10} a^2 + b^2 = 36 + 100 = 136$$

دوستانه

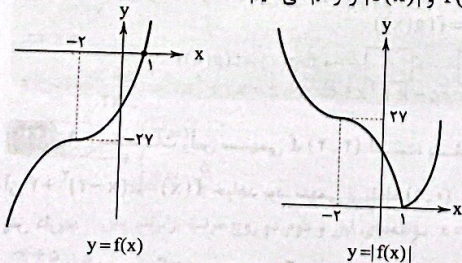
نکته: اگر $f(x)$ تابعی اکیداً نزولی و $a, b \in D_f$ باشد، آن‌گاه:

$$f(a) < f(b) \Rightarrow a > b$$

اگر f و g هر دو صعودی (نزولی) باشند، مجموع آن‌ها $(f+g)$ نیز صعودی (نزولی) می‌باشد. اما در مورد تفاضل آن‌ها $(f-g)$ نمی‌توان نظر داد.

$$f(x) = x^3 + 6x^2 + 12x + 8 - 27 = (x+2)^3 - 27$$

نمودار تابع $f(x)$ و $|f(x)|$ را رسم می‌کنیم:



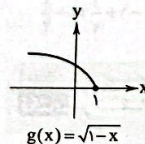
ملاحظه می‌کنید که تابع $|f(x)|$ در بازه $(-\infty, 1]$ اکیداً نزولی است.

دوستانه

برای رسم نمودار $y = f(ax)$ کافی است نمودار f را با ضریب $\frac{1}{a}$ در راستای محور x ‌ها منبسط ($0 < a < 1$) و یا منقبض ($a > 1$) کنیم. یعنی اگر (α, β) نقطه‌ای روی نمودار f باشد، $(\frac{\alpha}{a}, \beta)$ نقطه متمایز با آن روی نمودار $f(ax)$ است.

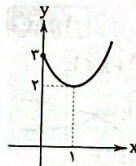
نکته: جواب نامعادله $xf(x) < 0$ بخشی از تابع $f(x)$ است که در ناحیه دوم و چهارم قرار دارد.

۱/۱۱۵ با توجه به شکل زیر، برد تابع $g(x)$ برابر $[0, +\infty)$ است.



برد تابع $(f \circ g)(x)$ برابر برد تابع $f(x)$ با دامنه $[0, +\infty)$ است.

نمودار $f(x) = x^2 - 2x + 3$ با دامنه $x \geq 0$ را رسم می‌کنیم:



ملاحظه می‌کنید که برد $(f \circ g)(x)$ برابر $[2, +\infty)$ است.

دوستانه

برد ترکیب دو تابع: اگر برد $g(x)$ بازه I باشد، آن‌گاه برد تابع $(f \circ g)(x)$ برابر با برد تابع $f(x)$ با دامنه I خواهد بود.

۴/۱۱۶

$$D_f = \mathbb{R} - \{1\}, D_g = \mathbb{R} - \{\pm 2\}$$

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{x \in (\mathbb{R} - \{1\}) \mid \frac{3}{1-x} \neq \pm 2\}$$

$$\frac{3}{1-x} \neq 2 \Rightarrow 2 - 2x \neq 3 \Rightarrow x \neq -\frac{1}{2}$$

$$\frac{3}{1-x} \neq -2 \Rightarrow -2 + 2x \neq 3 \Rightarrow x \neq \frac{5}{4}$$

بنابراین:

$$D_{g \circ f} = \mathbb{R} - \{1, -\frac{1}{2}, \frac{5}{4}\} \Rightarrow A = \{1, -\frac{1}{2}, \frac{5}{4}\}$$

پس مجموعه اعضای مجموعه A برابر است با:

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{5}{4} = 3$$

دوستانه

دامنه ترکیب دو تابع: اگر f و g دو تابع باشند، آن‌گاه:

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$$

پاسخ دوازدهم تجربی

شیب خط g برابر $\frac{-1}{4} = -\frac{1}{4}$ و عرض از مبدأ آن برابر ۱ است، بنابراین معادله خط به صورت $g(x) = -\frac{1}{4}x + 1$ خواهد بود.

$$(fog)(\lambda) = f(g(\lambda)) = g(\lambda) = -\frac{1}{4}f(-1) = -\frac{1}{4}(-3)^2 + 4 = -\frac{27}{4} + 4 = -\frac{27}{4} + \frac{16}{4} = -\frac{11}{4}$$

$$g(x) = f(2[x] - [x] + x) = f([x] + x) = \frac{1}{[x] + x} - ([x] + x) = \frac{1}{[x] + x} - [x] - x = \frac{1}{[x] + x} - f(x)$$

$$(fog)(-\frac{1}{4}) = f(g(-\frac{1}{4})) = f(-1 + \frac{1}{4}) = f(-\frac{3}{4}) = -1 + \frac{1}{4} = -\frac{3}{4}$$

درستنامه

نکته: در تابع $y = [x]$ روابط زیر برقرار است:

$$1 \quad n \leq x < n+1 \Rightarrow [x] = n (n \in \mathbb{Z})$$

$$2 \quad [x+k] = [x] + k (k \in \mathbb{Z})$$

۱/۱۲۵

$$y = (fog)(x) = f(3x^2 - x) = k - 3x^2 + x = -3x^2 + x + k$$

$$\frac{-A}{f_a} = \frac{12}{12} \Rightarrow \frac{-(1+12k)}{-12} = \frac{12}{12} \Rightarrow 1+12k=12 \Rightarrow k=1$$

$$(gof)(-1) = g(f(-1)) = g(1+1) = g(2) = 12-2=10$$

درستنامه

نکته: در تابع درجه دوم $y = ax^2 + bx + c$ با شرط $a < 0$ بیشترین مقدار تابع و با شرط $a > 0$ کمترین مقدار تابع، برابر $-\frac{\Delta}{4a}$ خواهد بود.

۱۲۶/۳ جدول داده شده مربوط به عبارت درجه اول (خطی) است. بنابراین باید ضریب x^2 برابر صفر باشد:

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

از طرفی ضریب x باید مثبت باشد:

$$5-2b > 0 \Rightarrow 2b < 5 \Rightarrow b < \frac{5}{2} \quad b \in \mathbb{N} \Rightarrow b=1$$

تا این جا $P(x) = 2x + 2 - 5c$ خواهد بود، بنابراین داریم:

$$P(\frac{2}{3}) = 0 \Rightarrow 2(\frac{2}{3}) + 2 - 5c = 0$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} + 2 = 5c \Rightarrow \frac{10}{3} = 5c \Rightarrow c = \frac{2}{3}$$

درستنامه

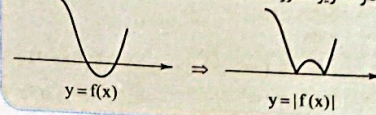
تعیین علامت عبارت $P(x) = ax + b$ یکی از دو حالت زیر است:

$$a > 0 \Rightarrow \begin{array}{c|ccc} x & -\infty & -\frac{b}{a} & +\infty \\ \hline P(x) & - & 0 & + \end{array}$$

$$a < 0 \Rightarrow \begin{array}{c|ccc} x & -\infty & -\frac{b}{a} & +\infty \\ \hline P(x) & + & 0 & - \end{array}$$

درستنامه

رسم تابع $|f|$: برای رسم تابع $|f(x)|$ ابتدا نمودار $f(x)$ را رسم می‌کنیم، سپس قسمتی از نمودار که زیر محور x هاست را به بالای محور قرینه می‌کنیم.



۱۲۱/۴ معنی سؤال این است که شیب خط گذرنده از دو نقطه منفی است. بنابراین داریم:

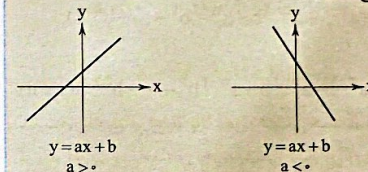
$$\text{شیب خط} = \frac{(2m+2)-(m+1)}{(m+2)-(m+4)} < 0 \Rightarrow \frac{m+1}{-2} < 0 \Rightarrow m+1 > 0$$

$$\Rightarrow m > -1 \Rightarrow \begin{cases} m+1 > 0 \\ -m-4 < -7 \end{cases}$$

بنابراین نقطه $(m+1, -m-4)$ در ناحیه چهارم قرار دارد.

درستنامه

نکته: تابع خطی غیر ثابت $y = ax + b$ ، با شرط $a > 0$ اکیداً صعودی و با شرط $a < 0$ اکیداً نزولی است.



۱/۱۲۲

$$|x-1| < 2 \Rightarrow -2 < x-1 < 2 \Rightarrow -1 < x < 3$$

$$|x-1| \geq 2 \Rightarrow x-1 \geq 2 \text{ یا } x-1 \leq -2 \Rightarrow x \geq 3 \text{ یا } x \leq -1$$

بنابراین داریم:

$$f(x) = \begin{cases} 3 & -1 < x < 3 \\ -2 & x \leq -1 \text{ یا } x \geq 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (f \circ f \circ f)(-1) = f(f(f(-1))) = f(f(-2)) = f(-2) = -2 \\ (f \circ f)(1) = f(f(1)) = f(3) = -2 \end{cases}$$

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

درستنامه

مفهوم ترکیب دو تابع: اگر f و g دو تابع باشند، آن‌گاه:

$$(fog)(x) = f(g(x))$$

$$x \rightarrow \boxed{g} \rightarrow \boxed{f} \rightarrow fog(x) = f(g(x))$$

۱/۱۲۳

مختصات رأس سهمی f ، $(2, 4)$ است، بنابراین معادله آن $f(x) = a(x-2)^2 + 4$ خواهد بود. سهمی از نقطه $(0, 1)$ عبور می‌کند، پس داریم:

$$f(0) = 1 \Rightarrow 4a + 4 = 1 \Rightarrow a = -\frac{3}{4} \Rightarrow f(x) = -\frac{3}{4}(x-2)^2 + 4$$

$$4x - 3 = 0 \Rightarrow x_s = \frac{3}{4}$$

$$x_s = \frac{-b}{2a} = \frac{3}{4} \Rightarrow 2a = -2b \xrightarrow{a=m} 2m = 2m + 2 \Rightarrow m = 2$$

معادله سهمی به صورت $y = 2x^2 - 3x + 1$ خواهد بود. برای به دست آوردن نقاط تلاقی با محور x داریم:

$$2x^2 - 3x + 1 = 0 \xrightarrow{a+b+c=0} \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow 2x_1 - 3x_2 = 2 - \frac{3}{2} = \frac{1}{2}$$

دورستانگاه

خط تقارن سهمی به معادله $y = ax^2 + bx + c$ به صورت $x = \frac{-b}{2a}$ است و برای محاسبه محل برخورد سهمی با محور x کافی است معادله سهمی را برابر صفر قرار داده و معادله $ax^2 + bx + c = 0$ را حل کنیم.

نکته: در معادله درجه دو $y = ax^2 + bx + c$ داریم:

$$a + b + c = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = \frac{c}{a} \end{cases}$$

$$a + c = b \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = -\frac{c}{a} \end{cases}$$

۱۳۰/۴ اگر خط افقی، سهمی را در دو نقطه قطع کند، طول این دو نقطه نسبت به خط تقارن قرینه‌اند. بنابراین داریم:

$$\frac{(1-2m) + (1+2m)}{2} = \frac{-1}{2k} \Rightarrow -\frac{1}{k} = 1 \Rightarrow k = -1 \Rightarrow 3k + 1 = -2$$

دورستانگاه

اگر خط $y = k$ سهمی به معادله $y = ax^2 + bx + c$ را در دو نقطه با طول‌های x_1 و x_2 قطع کند، آن‌گاه داریم:

$$\frac{b}{2a} = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

$$\begin{aligned} & \text{نمودار سهمی } y = k \text{ را در دو نقطه } x_1 \text{ و } x_2 \text{ قطع کند.} \\ & x = \frac{-b}{2a} \end{aligned}$$

۱۳۱/۳ دو زوج مرتب داده شده زمانی با هم برابرند که مؤلفه‌های اول با هم و مؤلفه‌های دوم با هم برابر باشند. پس داریم:

$$x - 2 = \frac{-1}{x} \Rightarrow x^2 - 2x = -1 \Rightarrow x^2 - 2x + 1 = 0 \Rightarrow (x-1)^2 = 0 \Rightarrow x = 1$$

$$2x + 1 = \frac{x+5}{2x} \Rightarrow 4x^2 + 2x = x + 5 \Rightarrow 4x^2 + x - 5 = 0$$

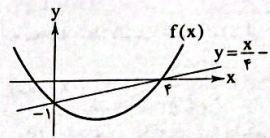
$$a+b+c=0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = -\frac{5}{4} \end{cases}$$

پس به ازای $x = 1$ مؤلفه‌های اول و دوم دو زوج مرتب برابرند، پس:

$$\frac{x+5}{2} = 3$$

۱۳۲/۱ معادله خط گذرا از دو نقطه $(0, -1)$ و $(4, 0)$ به صورت $y = \frac{x}{4} - 1$ است.

$$1 + f(x) < \frac{x}{4} \Rightarrow f(x) < \frac{x}{4} - 1$$

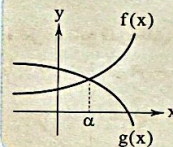


در بازه $(0, 4)$ نمودار $f(x)$ زیر خط $y = \frac{x}{4} - 1$ قرار دارد، بنابراین جواب نامعادله $f(x) < \frac{x}{4} - 1$ بازه $(0, 4)$ است.

$$\begin{cases} a = 0 \\ b = 4 \end{cases} \Rightarrow \frac{a+b}{2} = \frac{0+4}{2} = 2$$

دورستانگاه

تعبیر هندسی نامعادله $f(x) < g(x)$ مجموعه نقاطی است که نمودار تابع $f(x)$ زیر نمودار تابع $g(x)$ قرار گیرد. به طور مثال:



$$f(x) < g(x) \Rightarrow x < \alpha$$

۱۳۳/۳

$$\left| \frac{x-1}{x} \right| < \left| \frac{x}{x-1} \right| \Rightarrow \left(\frac{x-1}{x} \right)^2 - \left(\frac{x}{x-1} \right)^2 < 0$$

$$\Rightarrow \left(\frac{x-1}{x} - \frac{x}{x-1} \right) \left(\frac{x-1}{x} + \frac{x}{x-1} \right) < 0$$

$$\Rightarrow \frac{(x-1)^2 - x^2}{x(x-1)} \cdot \frac{(x-1)^2 + x^2}{x(x-1)} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{(1-2x)(2x^2-2x+1)}{x^2(x-1)^2} < 0 \Rightarrow 1-2x < 0, x \neq 0, x \neq 1$$

$$\Rightarrow x > \frac{1}{2}, x \neq 1$$

توجه کنید که عبارت $2x^2 - 2x + 1$ همواره مثبت و عبارت‌های x^2 و $(x-1)^2$ همواره نامنفی‌اند. بازه $(1, +\infty)$ قسمتی از جواب نامعادله است، پس حداقل مقدار a برابر ۱ است.

دورستانگاه

(۱) برای حل نامعادله $|u| < |v|$ کافی است دو طرف نامعادله را به توان ۲ برسانید و همه عبارت‌ها را به یک طرف آورده و از اتحاد مزدوج نامعادله $(u-v)(u+v) < 0$ را حل کنید.

(۲) عبارات همواره مثبت به صورت ضرب یا تقسیم در جواب نامعادله بی‌تاثیر است.

پاسخ دوازدهم تجربی

ضابطه f معادله خطی است که از $(3, 4)$ و $(4, 0)$ عبور می‌کند.

$$f: y - 0 = \frac{4-0}{3-4}(x-4) \Rightarrow y = 16-4x$$

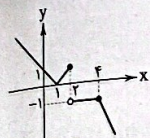
$$(b, -4) \in f \Rightarrow -4 = 16-4b \Rightarrow b = 5$$

$$\Rightarrow [a, b] = [3, 5]$$

دورسنامه

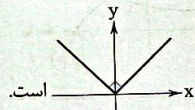
• معادله خط: شیب خط گذرا از دو نقطه (x_1, y_1) و (x_2, y_2) با شرط $x_1 \neq x_2$ برابر $\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ است.معادله خط گذرا از نقطه (x_1, y_1) با شیب m برابر $y - y_1 = m(x - x_1)$ است.

نمودار تابع چند ضابطه‌ای را رسم می‌کنیم: ۱/۱۳۵

طبق شکل برد تابع $\mathbb{R} - (-1, 0)$ است، بنابراین:

$$a^2 + b^2 = -1 + 0 = -1$$

دورسنامه

• تعریف تابع قدرمطلق: تابع قدرمطلق، تابعی است که هر مقدار در دامنه را به قدرمطلق آن در برد نظیر می‌کند و نماد آن $y = |x|$ و نمودار آن

است.

• تعریف تابع چند ضابطه‌ای: تابع چند ضابطه‌ای به صورت

$$f(x) = \begin{cases} f_1 & x \in D_1 \\ f_2 & x \in D_2 \\ \vdots & \vdots \end{cases}$$

است. $D_f = D_1 \cup D_2 \cup D_3 \dots$ و $D_1 \cap D_2 \cap D_3 \dots = \emptyset$ **نکته:** برای رسم تابع $f(x+k)$ از روی $f(x)$ کافی است $f(x)$ را $|k|$ واحد در جهت خلاف علامت k در راستای محور x انتقال دهیم.

$$\frac{x^2 + 4x + 4}{x^2} + \frac{x+2}{x^2} = 2 \Rightarrow \left(\frac{x+2}{x}\right)^2 + \frac{x+2}{x^2} - 2 = 0$$

$$\frac{x+2}{x^2} = t \Rightarrow t^2 + t - 2 = 0 \Rightarrow (t-1)(t+2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=1 \Rightarrow \frac{x+2}{x^2} = 1 \Rightarrow x^2 - x - 2 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} x_1 + x_2 = 1 \\ t=-2 \Rightarrow \frac{x+2}{x^2} = -2 \Rightarrow 2x^2 + x + 2 = 0 \xrightarrow{\Delta < 0} \text{فاقد ریشه} \end{cases}$$

دورسنامه

معادلات گویا: معادلات شامل عبارات گویا را معادلات گویا می‌نامیم و برای

حل آن یکی از موارد زیر را انجام می‌دهیم:

① طرفین وسطین

② مخرج مشترک

③ ضرب طرفین در ک.م.م.

نکته: جواب‌هایی که مخرج را صفر می‌کنند، قابل قبول نخواهد بود.

دورسنامه

نوشتن ترتیب اعداد در زوج‌های مرتب مهم است، یعنی (a, b) و (b, a) با هم برابر نیستند ($a \neq b$). ضمناً زمانی دو زوج مرتب با هم برابرند که مؤلفه‌های اول با هم و مؤلفه‌های دوم با هم برابر باشند.

$$(p, q) = (r, s) \Rightarrow \begin{cases} p=r \\ q=s \end{cases}$$

در حالت‌های زیر برد مجموعه A دو عضو خواهد بود. ۱/۱۳۲

$$\begin{cases} a^2 = 1-a \Rightarrow a^2 + a - 1 = 0 \xrightarrow{\Delta = 5} a = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2} \\ a^2 = 2 \Rightarrow a = \pm \sqrt{2} \\ 1-a = 2 \Rightarrow a = -1 \end{cases}$$

مجموع مقادیر ممکن برای a برابر است با:

$$\frac{-1+\sqrt{5}}{2} + \frac{-1-\sqrt{5}}{2} + \sqrt{2} - \sqrt{2} - 1 = -2$$

دورسنامه

تعداد اعضای برد هر تابع کم‌تر یا مساوی تعداد اعضای دامنه آن است.

تابع خطی f را به صورت $f(x) = ax + b$ در نظر می‌گیریم: ۳/۱۳۳

$$f(x) + f(x-1) = 8-4x \Rightarrow ax + b + a(x-1) + b = 8-4x$$

$$\Rightarrow 2ax + 2b - a = 8-4x \Rightarrow \begin{cases} 2a = -4 \\ 2b - a = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ b = 3 \end{cases}$$

بنابراین $f(x) = 3-2x$ خواهد بود.

$$xf(x) = -2 \Rightarrow x(3-2x) = -2 \Rightarrow 2x^2 - 3x - 2 = 0$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 3x - 2 = 0 \Rightarrow (2x+1)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

مجموع مربعات ریشه‌های به دست آمده برابر است با:

$$(2)^2 + \left(-\frac{1}{2}\right)^2 = 4 + \frac{1}{4} = \frac{17}{4} = 4.25$$

دورسنامه

• تعریف: تابع خطی به صورت $f(x) = ax + b$ است. اگر دامنه آن $\mathbb{R}$ باشد، برد آن نیز $\mathbb{R}$ خواهد بود و هم‌چنین شکل آن یک خط راست است.برای حل معادله درجه دو $ax^2 + bx + c = 0$ به روش کلی (Δ) داریم:

$$\Delta = b^2 - 4ac \Rightarrow \begin{cases} \Delta > 0 \Rightarrow x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \\ \Delta = 0 \Rightarrow x = -\frac{b}{2a} \\ \Delta < 0 \Rightarrow \text{ریشه ندارد} \end{cases}$$

ابتدا معادله خط g گذرا از دو نقطه $(-3, 0)$ و $(0, 2)$ را می‌نویسیم: ۳/۱۳۴

$$y - 0 = \frac{2-0}{0-(-3)}(x+3) \Rightarrow y = \frac{2}{3}(x+3) \Rightarrow g(x) = \frac{2}{3}x + 2$$

نقطه $(a, 4)$ روی g قرار دارد.

$$g(a) = 4 \Rightarrow \frac{2}{3}a + 2 = 4 \Rightarrow \frac{2}{3}a = 2 \Rightarrow a = 3$$

چون $f = g$ است، بنابراین:

$$\begin{cases} c = -1 \\ a - 1 = 0 \Rightarrow a = 1 \\ a + b = 0 \Rightarrow 1 + b = 0 \Rightarrow b = -1 \\ abd = 0 \Rightarrow -d = 0 \Rightarrow d = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a - b + \sqrt{-c} + d^2 = 1 + 1 + 1 + 0 = 3$$

گزینه‌نامه

تابع رادیکالی: تابع $\sqrt{p(x)}$ در حالی که $p(x) \geq 0$ باشد، تعریف می‌شود. مجموع و تفاضل دو تابع: برای دو تابع f و g داریم:

$$\begin{cases} (f \pm g)(x) = f(x) \pm g(x) \\ D_{f \pm g} = D_f \cap D_g \end{cases}$$

تساوی دو تابع: دو تابع f و g با دو شرط زیر با هم برابرند.
(الف) دامنه‌ها برابر باشند.
(ب) در دامنه مشترک $f(x) = g(x)$ باشد.

۲/۱۴۱

$$1 < x < 2 \Rightarrow \frac{1}{2} < \frac{1}{x} < 1 \xrightarrow{\times 10} 5 < \frac{10}{x} < 10$$

$$\Rightarrow \left[\frac{10}{x}\right] \in \{5, 6, 7, 8, 9\}$$

گزینه‌نامه

تابع جزء صحیح: تابع $[x]$ به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$[x] = \max\{n \in \mathbb{Z} | n \leq x\}$$

نکته: اگر $n \leq x < n+1$ باشد، آن‌گاه $[x] = n$ است. ($n \in \mathbb{Z}$)۳/۱۴۲ $D_f = \mathbb{R}$ است و هم چنین:

$$f(x) = \begin{cases} -1 & x \notin \mathbb{Z} \\ 0 & x \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

این تابع با $h(x)$ برابر است.

گزینه‌نامه

نکته: برای هر $x \in \mathbb{R}$ داریم:

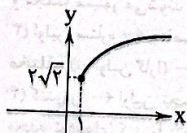
$$[x] + [-x] = \begin{cases} 0 & x \in \mathbb{Z} \\ -1 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

۳/۱۴۳ ابتدا دامنه مشترک f و g را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} x+1 \geq 0 \Rightarrow x \geq -1 \\ x-1 \geq 0 \Rightarrow x \geq 1 \end{cases} \Rightarrow x \geq 1 \Rightarrow D_f = D_g = [1, +\infty)$$

$$(f+g)(x) = f(x) + g(x) = 2\sqrt{x+1}, x \geq 1$$

نمودار این تابع به صورت زیر است:

۲/۱۳۷ طول و عرض مستطیل را به ترتیب x و y و عدد طلاییرا $I = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$ در نظر می‌گیریم:

$$\begin{cases} \frac{x}{y} = \frac{x+y}{x} = I \Rightarrow \frac{1}{x} = I \Rightarrow x = \frac{1}{I} \Rightarrow y = \frac{1}{I^2} \\ x+y = I \end{cases}$$

گزینه‌نامه

مستطیل طلایی: مستطیلی است که نسبت طول به عرض آن عدد طلایی ($I = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$) باشد.

۲/۱۳۸

$$\sqrt[3]{(x+2)^2} + \sqrt{x+2} - 6 = 0 \Rightarrow (\sqrt{x+2})^2 + \sqrt{x+2} - 6 = 0$$

$$\sqrt{x+2} = A \Rightarrow A^2 + A - 6 = 0 \Rightarrow (A-2)(A+3) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A=2 \Rightarrow \sqrt{x+2}=2 \Rightarrow x+2=4 \Rightarrow x=2 \text{ (ق)} \\ A=-3 \Rightarrow \sqrt{x+2}=-3 \Rightarrow x+2=-9 \Rightarrow x=-11 \text{ (ق)} \end{cases}$$

بنابراین مجموع ریشه‌ها برابر -23 است.

گزینه‌نامه

• معادلات رادیکالی: برای حل معادلات رادیکالی، با به توان رساندن طرفین سعی می‌کنیم که رادیکال‌ها را از بین ببریم. جواب‌های به دست آمده باید در معادله اولیه صدق کنند. گاهی استفاده از تغییر متغیر، حل معادلات رادیکالی را آسان‌تر می‌کند.

۳/۱۳۹ برای آن‌که $f(x)$ تابع گویا باشد، باید $a = -1$ شود. در این صورت:

$$f(x) = \frac{1}{bx^2 - x - 1}$$

چون دامنه $\mathbb{R} - \{c\}$ است، پس باید مخرج، ریشه مضاعف داشته باشد.

$$\Delta = 0 \Rightarrow 1 + 4b = 0 \Rightarrow b = -\frac{1}{4}$$

$$c = \frac{1}{2b} = \frac{1}{-\frac{1}{2}} = -2$$

گزینه‌نامه

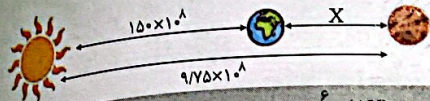
تابع گویا: تابع $\frac{p(x)}{q(x)}$ را تابع گویا می‌نامیم، به شرطی که p و q هر دو

چند جمله‌ای باشند. دامنه تابع گویا به صورت زیر است:

$$D = \mathbb{R} - \{x | q(x) = 0\}$$

۲/۱۴۰ دامنه تابع $f(x)$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} x - x^3 \geq 0 \Rightarrow x^3 - x \leq 0 \Rightarrow x = 0, 1, -1 \Rightarrow D_f = \{0, 1, -1\} \\ x^3 - x \geq 0 \end{cases} \Rightarrow R_f = \{0\}$$



یک واحد نجومی (AU) = 150×10^6 کیلومتر = $8 \frac{1}{3}$ دقیقه نوری = فاصله متوسط زمین تا خورشید

$$\frac{150 \times 10^6}{150 \times 10^6} = 6/5 \text{ AU}$$

$$6/5 - 1 = 1/5$$

$$6/5 \times 8 \frac{1}{3} = 48/5$$

۳/۱۴۳ مراحل تکوین زمین:



با توجه به مراحل تکوین زمین در ابتدا سنگ‌های آذرین سپس سنگ‌های رسوبی و در آخر سنگ‌های دگرگونی تشکیل شدند.

مثال سنگ‌های آذرین: گرانیت، گابرو، بازالت، پگماتیت

مثال سنگ‌های رسوبی: شیل، آهک، کنگلومرا، ماسه‌سنگ

مثال سنگ‌های دگرگونی: کوارتزیت، هورنفلس، شیست، مرمر (این سؤال مشابه کنکور اردیبهشت ۱۴۰۴ می‌باشد).

۲/۱۵۰ بررسی عبارت‌ها:

(الف) با توجه به جدول رویدادهای زیستی اولین خزندگان در دوره کربونیفر و در دوران پالئوزوئیک (بین ۲۵۱ تا ۵۴۱ میلیون سال پیش) بودند.

نخستین دایناسور	۲۵۱
انقراض گروهی	
نخستین خزنده	
نخستین دوزیست	پایان کوه‌زایی کالدونین
نخستین گیاهان آونددار	
نخستین ماهی‌ها	
نخستین تریلوبیت	۵۴۱

(ب) این عبارت مربوط به سیانوباکتری‌ها (فسیل استروماتولیت‌ها) است و ربطی به هیالونوموس ندارد.

(ج) طول بدن آن حدود ۱۲ سانتی‌متر (۲/۵ متر) است.

(د) یک دوره بعد از کربونیفر، دوره پرمین است که در آن انقراض گروهی رخ داده است.

$$x \in \mathbb{Z} \Rightarrow x = 11 - 3x \Rightarrow x = \frac{11}{4} \notin \mathbb{Z}$$

۴/۱۴۴

$$x \notin \mathbb{Z} \Rightarrow [x] = 11 + 2 - (-[x] - 1) \Rightarrow 4[x] = 8$$

$$\Rightarrow [x] = 2 \Rightarrow 2 \leq x < 3 \xrightarrow{x \notin \mathbb{Z}} 2 < x < 3$$

$$\frac{m+n}{n-3} \rightarrow \left[\frac{m+n}{n-3} \right] = \left[\frac{2+3}{2-3} \right] = \left[\frac{5}{-1} \right] = -5$$

درست‌نامه

$$[-x] = \begin{cases} -x & x \in \mathbb{Z} \\ -[x] - 1 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

نکته:

$$D_{f \cap g} = D_f \cap D_g - \{x | g(x) = 0\}$$

۳/۱۴۵

$$D_f : \begin{cases} x - 4 \geq 0 \Rightarrow x \geq 4 \\ \sqrt{x - 4} - 1 \neq 0 \Rightarrow x \neq 5 \end{cases} \Rightarrow D_f = [4, 5) \cup (5, +\infty)$$

$$D_g : x - 4 > 0 \Rightarrow x > 4 \Rightarrow D_g = (4, +\infty)$$

$$\Rightarrow D_{f \cap g} = (4, +\infty) - \{5\}$$

$$g(x) = 0 \Rightarrow x = 6$$

$$D_{f \cap g} = (4, +\infty) - \{5, 6\} \Rightarrow \begin{cases} a = 4 \\ b = 5 \\ c = 6 \end{cases}$$

$$\left[\frac{a+b+c}{4} \right] = \left[\frac{4+5+6}{4} \right] = \left[\frac{15}{4} \right] = \left[3 \frac{3}{4} \right] = 3$$

درست‌نامه

تقسیم دو تابع: اگر f و g دو تابع باشند، آن‌گاه:

$$1) \left(\frac{f}{g} \right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$$

$$2) D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x | g(x) = 0\}$$

زمین‌شناسی

۴/۱۴۶ بررسی عبارت‌ها:

(الف) با گذشت زمان دما آن‌چنان افت می‌کند که برای به دام افتادن الکترون‌ها در مدار پیرامون هسته‌های اتمی کافی شده و نخستین اتم یعنی هیدروژن به وجود می‌آید.

(ب) با افزایش واکنش‌های زنجیری، عناصر سنگین‌تر در ستارگان تشکیل می‌شوند. با تشکیل عناصر و توزیع و سرد شدن آن‌ها در جهان، نخستین جامدات به صورت ابرهایی از غبار شکل می‌گیرد.

(ج) غبارها طی افزایش دما مجدداً ذوب شده و قطره‌های مذابی را تشکیل می‌دهند و هنگامی که قطره سرد می‌شود، نخستین کانی‌ها متبلور می‌شوند.

۲/۱۴۷ بررسی گزینه‌ها:

(۱) به ترتیب پلاسما ← هیدروژن ← اولین گاز ← هلیوم ← اولین ستاره ← عناصر سنگین‌تر

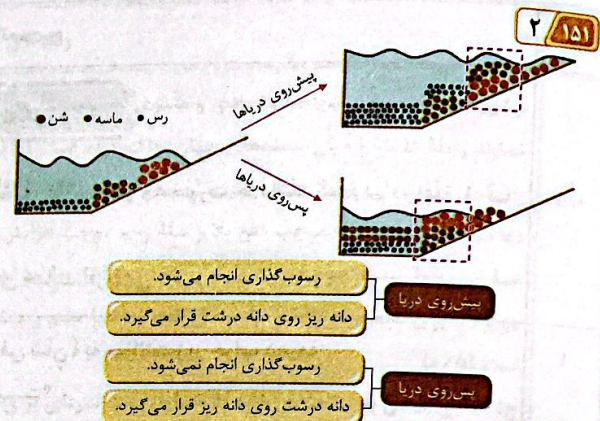
(۲) غبارها با افزایش دما تبدیل به قطره‌های مذاب می‌شوند و این قطره‌ها بعد از سرد شدن نخستین کانی‌ها را تشکیل می‌دهند؛ سپس این کانی‌ها در کنار سولفیدهای آهن و نیکل تشکیل کندرول می‌دهند؛ تجمع کندرول‌ها باعث تشکیل کندریت می‌شود و سپس این کندریت‌ها با هم برخورد کرده ذوب شده و مجدداً متبلور می‌شوند و کانی‌های مختلفی را می‌سازند.

(۳) اولین ستاره ← عناصر سنگین ← نخستین جامدات ← در کنار گازهای مختلف (نه اولین گازها) ← سحابی‌ها

(۴) کندرول ← اولین تجمعات کندرولی ← سیارک‌ها (نه سیارات!) ← تجمع مجدد توده‌های کندرولی ← سیارات

عبارت‌های «ب» و «ه» درست می‌باشند.

علت	معلول
حرکت وضعی زمین	پیدایش شب و روز
حرکت انتقالی زمین و انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین	پیدایش فصل‌ها
انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید	اختلاف مدت‌زمان شب و روز
	تفاوت زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف
تغییر فاصله زمین در مدار خود نسبت به خورشید + تغییر در انحراف زمین + حرکات محوری (رقص محوری)	کاهش و افزایش دوره‌ای در میزان انرژی دریافتی از خورشید و نوسان درجه حرارت سطحی آن که باعث بروز دوره‌های خشکسالی و یخبندان شدید روی زمین در درازمدت می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) با پیش‌روی دریا رسوبات دانه ریز روی دانه درشت قرار می‌گیرند.

۳) و با پس‌روی دریا رسوبات دانه درشت روی دانه ریز قرار می‌گیرند.

عبارت‌های «ب» و «ج» درست می‌باشند.

ترتیب سن نسبی: رسوب‌گذاری A تا F، چین‌خوردگی، نفوذ توده I، نفوذ توده H، گسل عادی J، فرسایش (پس‌روی دریا) و ناپیوستگی دگرشیب، رسوب‌گذاری G (پیش‌روی دریا)

توجه: اگر در اطراف توده آذرین، هاله دگرگونی تشکیل شده باشد، دیگر ناپیوستگی آذرینی نداریم! به این دلیل که این توده آذرین از قبل وجود نداشته و بعد از تشکیل لایه‌های رسوبی به آن‌ها نفوذ کرده. (رد عبارت الف)

$$1 - \frac{31}{32} = \frac{1}{32}$$

$$1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{2}{4} \rightarrow \frac{3}{8} \rightarrow \frac{4}{16} \rightarrow \frac{5}{32} \rightarrow \frac{1}{32} = \text{نیم عمر } 5$$

$$100 \rightarrow 1 \rightarrow 50 \rightarrow 2 \rightarrow 25 \rightarrow 3 \rightarrow 12 \rightarrow 4 \rightarrow 6/25 = \text{نیم عمر } 4$$

$$18000 = 5 \times A \Rightarrow \text{مدت زمان نیم عمر } A = 3600$$

$$18000 = 4 \times B \Rightarrow \text{مدت زمان نیم عمر } B = 4500$$

$$4500 - 3600 = 900$$

۲/۱۵۴

میلیون سال قبل	رویدادهای زیستی	دوره	دوران	آبرودان
عصر یخبندان ۶۶	انسان	کواترنی	سینوزوئیک	قاروروشیک
	تنوع پستانداران	نئوژن		
	انقراض دایناسورها	پالئوژن		
پیش‌روی جهانی دریاها	نخستین گیاهان گل‌دار	کرتاسه	میزوزوئیک	
	نخستین پرند	ژوراسیک		
	نخستین پستاندار	تریاس		
۲۵۱	نخستین دایناسور	یورسین	پالئوزوئیک	
	انقراض گروهی	کربنیفر		
	نخستین خزنده	دولین		
پایان کوه‌زایی کالدونین	نخستین دوزیست	سیلورین		
	نخستین گیاهان آونددار	اردوویسین		
	نخستین ماهی‌ها	کامبرین		
۵۴۱	نخستین تریلوبیت			

انقراض دایناسورها و تنوع پستانداران بعد از پیش‌روی دریا رخ داده. (رد گزینه‌های (۳) و (۴))

نخستین گیاهان آونددار، نخستین تریلوبیت و نخستین ماهی‌ها قبل از کوه‌زایی کالدونین بودند. (رد گزینه‌های (۱) و (۴))



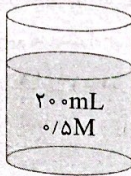
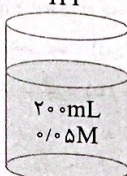
راهنمای تصحیح

ردیف	نمره	دین و زندگی (۲)	ردیف
	۰/۵	۱ با توجه به آیه شریفه «أَمْ جَعَلُوا لِلَّهِ شُرَكَاءَ خَلَقُوا كَخَلْقِهِ فَتَشَابَهُ الْخَلْقُ عَلَيْهِمْ» در چه صورت جا داشت که مردم در اعتقاد به توحید در شک بیفتند؟ در صورتی که آن‌ها شریک‌هایی برای خدا قرار دهند که آن شریکان مثل خداوند آفرینشی داشته باشند. (۰/۵)	
	۱	۲ براساس آیه مبارکه «يَسْأَلُهُ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ كُلُّ يَوْمٍ هُوَ فِي شَأْنٍ» به سؤالات زیر جواب دهید: الف) منظور از این‌که خداوند هر لحظه دست‌اندرکار امری است، چیست؟ یعنی هر لحظه به موجودات هستی می‌بخشد. (۰/۵) ب) چرا موجودات از خداوند درخواست دارند؟ زیرا موجودات همواره به خدا نیازمند هستند. (۰/۵)	
	۱	۳ صحیح یا غلط بودن هر یک از عبارات‌های زیر را مشخص کنید. الف) افزایش معرفت انسان به خود، موجب افزایش بندگی خداوند است. صحیح (۰/۵) ب) مهم‌ترین اعتقاد دینی که بدون اعتقاد به آن، هیچ اعتقاد دیگری اعتبار ندارد، معاد است. غلط (۰/۵)	
	۰/۵	۴ گزینه مناسب را انتخاب کنید. رابطه «جهان با خداوند»، «در بقا» مانند کدام‌یک از موارد است؟ الف) پرتو نور با منبع نور ب) میز با نجار پرتو نور با منبع نور (۰/۵)	
	۲	۵ به سؤالات زیر به صورت کوتاه پاسخ دهید. الف) بزرگ‌ترین ضربه جریان تکفیری بر پیکره اسلام چه بود؟ سبب تنفر برخی از مردم جهان از دین اسلام شد. (۰/۵) ب) معنای این‌که خداوند پیامبر اکرم (ص) را ولی انسان‌ها معرفی می‌کند، چیست؟ بدین معناست که ایشان را واسطه ولایت خود و رساننده فرمان‌هایش قرار داده است. (۰/۵) ج) نور بودن خدا به چه معناست؟ یعنی تمام موجودات، وجود خود را از او می‌گیرند، به سبب او پیدا و آشکار شده و پا به عرصه هستی می‌گذارند. (۰/۵) د) علت نهی پیامبر (ص) در حدیث «در همه چیز تفکر کنید، اما در ذات خدا تفکر نکنید» چیست؟ زیرا نمی‌توانیم ذات و چستی خدای نامحدود را دریابیم. (۰/۵)	
	۵	۶ به سؤالات زیر به صورت کامل پاسخ دهید. الف) دلیل بیاورید که چرا خداوند در «آفرینش جهان» شریکی ندارد؟ اولاً: هر کدام از آن خدایان، محدود و ناقص هستند (۰/۲۵) و به تنهایی نمی‌توانند کل جهان را خلق کنند. (۰/۲۵) ثانیاً: هر یک از خدایان کمالاتی دارند که دیگری آن کمالات را ندارد، (۰/۲۵) چنین خدایان ناقصی، خود، نیازمند هستند و هر یک از آن‌ها به خالق کامل و بی‌نیازی احتیاج دارند که نیازش را برطرف نماید. (۰/۲۵)	



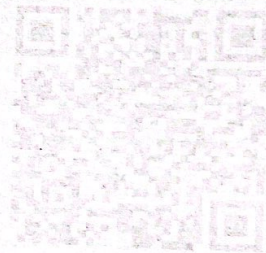
ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
	(ب) رابطه علیت میان پدیده‌های مادی و معنوی به چه معناست؟ مثال بزنید. خداوند رابطه علیت را میان پدیده‌های جهان حاکم کرده است. (۵/۵) آتش موجب گرما و روشنی و دارو سبب شفا و بهبودی است. پزشک وسیله درمان، معمار عامل بنای ساختمان و معلم نیز وسیله تعلیم و تربیت است. (۵/۵) در امور معنوی نیز همین‌گونه است دعا سبب آمرزش، صدقه موجب دفع بلا و صلۀ رحم موجب افزایش طول عمر است. (۵/۵) همۀ این روابط توسط خود خداوند طراحی شده و به اذن و اراده او صورت می‌گیرد. (۵/۵) بنابراین، کسی که برای آموختن نزد معلم می‌رود یا برای درمان به پزشک مراجعه می‌کند، نه تنها معلم و پزشک را شریک خداوند قرار نداده، بلکه به قانون الهی عمل کرده است. (۵/۵) (ج) آگاهی انسان به نیازمندی خود به خداوند، چه ثمره‌ای برای او به دنبال دارد؟ انسان‌های آگاه دائماً سایه لطف و رحمت خدا را احساس می‌کنند (۵/۲۵) و خود را نیازمند عنایات پیوسته او می‌دانند (۵/۲۵). هر چه معرفت انسان به خود و رابطه‌اش با خدا بیشتر شود (۵/۵) نیاز به او را بیشتر احساس و عجز و بندگی خود را بیشتر ابراز می‌کند (۵/۵)	
۷	شیمی (۳) در هر یک از جمله‌های زیر، واژه درست را از داخل کمانک انتخاب کنید. (الف) نوعی پاک‌کننده که علاوه بر برهم‌کنش میان ذرات آلاینده‌ها با آن‌ها واکنش نیز می‌دهد، پاک‌کننده (خورنده - غیرصابونی) است. خورنده (۵/۲۵) (ب) هگزان یک حلال (قطبی - ناقطبی) است که (روغن زیتون - اوره) را در خود حل می‌کند. ناقطبی (۵/۲۵) - روغن زیتون (۵/۲۵) (ج) گوگرد تری‌اکسید (SO_3) یک (اسید - باز) آرنیوس به شمار می‌رود، زیرا با انحلال در آب سبب افزایش غلظت یون (هیدرونیوم - هیدروکسید) می‌شود. اسید (۵/۲۵) - هیدرونیوم (۵/۲۵) (د) صابون جامد را می‌توان نمک (سدیم - پتاسیم) اسیدهای چرب دانست. سدیم (۵/۲۵)	۱/۵
۸	درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را مشخص کنید. دلیل نادرستی یا شکل درست عبارات‌های نادرست را بنویسید. (الف) برخی از خوراکی‌ها، شوینده‌ها و داروها شامل مقادیر متفاوتی از یون هیدرونیوم هستند. درست (۵/۲۵) (ب) رنگ گل ادریسی در خاکی که $[H_3O^+] > [OH^-]$ است، به صورت آبی نمایان می‌شود. درست (۵/۲۵) (ج) در دمای اتاق رسانایی الکتریکی محلول ۰/۲ مولار NaOH با محلول ۰/۲ مولار $BaCl_2$ برابر است. نادرست (۵/۲۵) - متفاوت است (یا برابر نیست یا رسانایی NaOH کم‌تر از $BaCl_2$ است یا رسانایی $BaCl_2$ بیشتر از NaOH است). (۵/۲۵) (د) در یک محلول بازی با $pH = 13$ غلظت یون هیدرونیوم برابر صفر است. نادرست (۵/۲۵) - $[H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-13}$ (۵/۲۵)	۱/۵

راهنمای تصحیح

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره																				
۹	با توجه به شکل زیر، اگر درجه یونش محلول HY دو برابر درجه یونش محلول HX باشد، برای دو محلول اسید HX و HY در دمای اتاق و pH برابر، موارد زیر را با ذکر دلیل مقایسه کنید. HX  ۲۰۰mL ۰/۰۵M HY  ۲۰۰mL ۰/۰۵M (الف) قدرت اسیدی HX و HY: HY (۰/۲۵)، زیرا درجه یونش HY بیشتر است یا در pH برابر، غلظت اولیه اسید کم تر است. (۰/۲۵) (ب) رسانایی الکتریکی محلول ها: یکسان است (۰/۲۵)، زیرا شمار (غلظت) یون های دو محلول برابر است. (۰/۲۵)	۱																				
۱۰	در جدول زیر برخی ویژگی های کلویدها با مخلوط های دیگر مقایسه شده است. آن را کامل کنید. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th>نوع مخلوط</th> <th>سوسپانسیون</th> <th>کلوید</th> <th>محلول</th> </tr> <tr> <td>ویژگی</td> <td>سوسپانسیون</td> <td>کلوید</td> <td>محلول</td> </tr> <tr> <td>رفتار در برابر نور</td> <td>نور را پخش می کند</td> <td>نور را پخش ... (آ)</td> <td>نور را پخش ... (ب)</td> </tr> <tr> <td>همگن بودن</td> <td>ناهمگن</td> <td></td> <td>... (پ)</td> </tr> <tr> <td>ذره های سازنده</td> <td>... (ت)</td> <td></td> <td>یون ها و مولکول های مجزا</td> </tr> </table> (آ) می کند (۰/۲۵) (ب) نمی کند (۰/۲۵) (پ) همگن (۰/۲۵) (ت) ذره های ریز ماده (۰/۲۵)	نوع مخلوط	سوسپانسیون	کلوید	محلول	ویژگی	سوسپانسیون	کلوید	محلول	رفتار در برابر نور	نور را پخش می کند	نور را پخش ... (آ)	نور را پخش ... (ب)	همگن بودن	ناهمگن		... (پ)	ذره های سازنده	... (ت)		یون ها و مولکول های مجزا	۱
نوع مخلوط	سوسپانسیون	کلوید	محلول																			
ویژگی	سوسپانسیون	کلوید	محلول																			
رفتار در برابر نور	نور را پخش می کند	نور را پخش ... (آ)	نور را پخش ... (ب)																			
همگن بودن	ناهمگن		... (پ)																			
ذره های سازنده	... (ت)		یون ها و مولکول های مجزا																			
۱۱	در مورد بیماری وبا، به پرسش های زیر پاسخ دهید. (الف) آیا این بیماری واگیردار است؟ بله، وبا بیماری واگیردار است. (۰/۲۵) (ب) به چه علت همه گیر می شود؟ به علت آلودگی آب و نبود بهداشت، شایع می شود. (۰/۵) (ج) ساده ترین و مؤثرترین راه پیشگیری از وبا چیست؟ رعایت بهداشت فردی و همگانی (۰/۵)	۱/۲۵																				
۱۲	چند گرم پتاس (KOH) به ۲۰۰ میلی لیتر آب افزوده شود تا pH آب خالص از ۷ به ۱۲ افزایش یابد؟ ($H=1, O=16, K=39: g \cdot mol^{-1}$) (۰/۲۵) $[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-12}$ (۰/۲۵) $[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow 10^{-12}[OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 0.01 = M(KOH)$ (۰/۲۵) $M = \frac{mol}{L} \Rightarrow 0.01 = \frac{x \cdot mol}{0.2L} \Rightarrow x = 0.002 \cdot mol \text{ KOH}$ (۰/۲۵) $0.002 \cdot mol \text{ KOH} \times \frac{56 \cdot g \text{ KOH}}{1 \cdot mol \text{ KOH}} = 0.112 \cdot g \text{ KOH}$ (۰/۲۵)	۱/۵																				



ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۱۳	چند میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با $pH=13$ برای واکنش کامل با ۲۵ میلی لیتر محلول 0.4 mol.L^{-1} سولفوریک اسید نیاز است؟ (معادله واکنش، موازنه شود). ابتدا معادله واکنش را موازنه می کنیم: سپس غلظت مولی KOH را حساب می کنیم: $2 \text{ KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{ H}_2\text{O}$ (۰/۷۵) (۰/۷۵) $[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1} \text{ (۰/۷۵)}$ $[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-13}} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1} \text{ (۰/۷۵)}$ $M_{KOH} = [OH^-] = 0.1 \text{ mol.L}^{-1} \text{ (۰/۷۵)}$ حالا با استفاده از رابطه زیر می توان نوشت: $(M \times n \times V)_{\text{H}_2\text{SO}_4} = (M \times n \times V)_{KOH} \text{ (۰/۵)}$ $\Rightarrow 0.4 \times 2 \times 25 = 0.1 \times 1 \times V \Rightarrow V_{KOH} = 200 \text{ mL (۰/۵)}$ تذکر: n در H_2SO_4 برابر ۲ است.	۲/۲۵
	جمع نمرات	۲۰



۰۲۶۲-۱۶۰

۰۲۶۲-۱۶۰

