

آزمون شماره ۹

جمعه ۱۴۰۲/۰۸/۰۵



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درسته را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

سوالات آزمون دفترچه شماره (۱)

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۴۰	مدت پاسخگویی: ۴۰ دقیقه

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

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



زیست‌شناسی (۲)

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

«هر نوکلئوتیدی که به طور حتم»

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

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

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

(د) تک‌فسفاته و فاقد باز تیمین می‌باشد - در نوعی ریبونوکلیتیک اسید به کار می‌رود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

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

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

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

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

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

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

۳- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل نمی‌کند؟

«در هنگام همانندسازی دنا در هسته یک یاخته پوششی مخاط مری گوسفند، می‌توان گفت که از رخ می‌دهد.»

(الف) اتصال نوکلئوتیدهای تک‌فسفاته به انتهای رشته الگو، بعد - فعالیت آنزیم جداکننده دو رشته دنا از یکدیگر

(ب) جدا شدن دو گروه فسفات از دئوکسی ریبونوکلیتید آزاد، قبل - تشکیل پیوند اشتراکی بین فسفات آن و قند نوکلئوتید مجاور

(ج) باز شدن مارپیچ دنا و جدا شدن دو رشته دنا توسط هلیکاز، قبل - فعالیت آنزیم تشکیل‌دهنده همه پیوندهای قند، فسفات رشته در حال ساخت

(د) فعالیت گروهی از آنزیم‌ها برای شکل‌گیری یک رشته مقابل رشته الگو، بعد - باز شدن پیچ و تاب فامینه و جدا شدن پروتئین‌های کروی شکل

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

«در بدن یک بانوی سالم و ۲۶ ساله، گروهی از کاتالیزورهای زیستی»

(الف) می‌توانند بدون ورود به خون، در محیط داخلی فعالیت کنند.

(ب) می‌توانند بدون تغییر تعداد فسفولیپیدهای غشای یاخته، به درون آن وارد شوند.

(ج) بیرون یاخته‌ای، می‌توانند در خارج از محیط داخلی فعالیت کنند.

(د) می‌توانند به پیش‌ماده‌ای متصل شوند که از نظر شکل سه‌بعدی، به طور کامل مکمل جایگاه فعال آن‌ها نیست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵- چند مورد از نظر درستی یا نادرستی با جمله زیر در تضاد می‌باشد؟

«اولین پروتئین شناسایی شده توسط دانشمندان، در تارهای ماهیچه‌ای کند نسبت به تارهای ماهیچه‌ای تند، فراوانی بیشتری دارد.»

(الف) هر پروتئین موجود در بدن انسان، دارای یک گروه آمین و یک گروه کربوکسیل آزاد می‌باشد.

(ب) در هشتمین سطح همانند نهمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات، می‌توان بیش از ۲۰ نوع آمینواسید مشاهده کرد.

(ج) هر پروتئین قابل مشاهده در غشای یاخته‌های انسان، توسط رناتن‌های همان یاخته و با مصرف انرژی سنتز شده است.

(د) هر پروتئین موجود در سیتوپلاسم یک یاخته سالم انسان، توسط رناتن‌های همان یاخته سنتز شده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



- ۶- کدام گزینه در رابطه با سطوح ساختاری پروتئین‌ها به درستی بیان شده است؟
- ۱) در گروهی از سطوح ساختاری میوگلوبین، بیش از یک نوع پیوند اشتراکی مشاهده می‌شود.
 - ۲) پیوندهای اشتراکی تشکیل شده در ساختار اول انسولین، در یک راستا و موازی با یکدیگر هستند.
 - ۳) در ساختار دوم میوگلوبین، فقط بین بخش‌هایی از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی، پیوندهای هیدروژنی برقرار می‌شود.
 - ۴) در ساختار اول هموگلوبین، فقط گروهی از آمینواسیدها در تشکیل بیش از یک پیوند اشتراکی شرکت می‌کنند.
- ۷- با توجه به ساختار دوم متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی، و آن دسته از پیوندهای غیراشتراکی که منشأ تشکیل دو نمونه معروف این ساختار هستند، چند مورد عبارت زیر را به صورت نامناسب تکمیل می‌کند؟
- «در ساختار ساختار»
- الف) ماریپیچی برخلاف - صفحه‌ای، گروه‌های R هر آمینواسید، به سمت خارج ساختار قرار می‌گیرند.
 - ب) صفحه‌ای برخلاف - ماریپیچی، کربن مرکز آمینواسیدها تقریباً در محل تاخوردگی قرار دارد.
 - ج) ماریپیچی همانند - صفحه‌ای، پیوندهای هیدروژنی بین اتم اکسیژن متصل به کربن یک آمینواسید با اتم هیدروژن گروه آمینی آمینواسید دیگر برقرار می‌گردد.
 - د) صفحه‌ای همانند - ماریپیچی، ممکن نیست پیوند هیدروژنی بین اتم هیدروژن متصل به کربن مرکزی یک آمینواسید و اتم اکسیژن گروه کربوکسیل آمینواسید دیگر برقرار شود.
- ۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)
- ۸- موجود در بدن یک انسان سالم و بالغ، هر
 ۱) لنفولیسیت B خاطره - پروتئین گیرنده موجود در غشای یاخته، ظاهری شبیه به دوراهی همانندسازی دنا دارد.
 ۲) بیشترین یاخته‌های بافت عصبی - گیرنده ناقل عصبی، در بین فسفولیپیدهای غشا قرار گرفته است.
 ۳) یاخته‌های اصلی عمق غدد معده - کاتالیزور زیستی که باعث افزایش سرعت واکنش‌های شیمیایی در خارج از یاخته می‌شود، حداقل دارای سه سطح از سطوح ساختاری پروتئین‌ها می‌باشد.
 ۴) نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای مایع - پروتئینی که در انتقال مولکول‌ها و مواد مختلف نقش دارد، جزئی از پلاسما (خوناب) محسوب می‌شود.
- ۹- جاهای خالی کدام گزینه به ترتیب با قیدهای «همه - بسیاری از - بعضی از» به درستی تکمیل می‌شود؟
- ۱) آنزیم‌ها در واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران که شرکت می‌کنند؛ سرعت واکنش را افزایش می‌دهند. در بدن انسان، آنزیم‌ها پروتئینی هستند. وجود مواد سمی در محیط می‌تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن شود.
 - ۲) آنزیم‌ها باعث کاهش انرژی فعال‌سازی می‌شوند. آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند. مواد سمی با جلوگیری از فعالیت آنزیم باعث مرگ می‌شوند.
 - ۳) می‌توان گفت که آنزیم‌ها روی یک یا چند پیش‌ماده خاص مؤثر هستند. در بدن انسان، آنزیم‌ها در یک pH خاص بهترین فعالیت را دارند که به آن pH بهینه می‌گویند. اگرچه آنزیم‌ها عمل اختصاصی دارند، اما آن‌ها بیش از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند.
 - ۴) می‌توان گفت که آنزیم‌ها دارای عمل اختصاصی می‌باشند. کاتالیزورهای زیستی در ساختار خود بخشی به نام جایگاه فعال دارند. آنزیم‌ها برای فعالیت به مواد آلی به نام کوآنزیم نیاز دارند.
- ۱۰- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
- «می‌توان گفت، گروهی از مواد (ترکیبات) که می‌توانند گروهی از آنزیم‌ها در»
- الف) تولیدشده در گیاهان دولپه - جزء سامانه دفاعی گیاه محسوب می‌شوند - با تغییر شکل جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت - یاخته‌های لوله گوارش حشرات شوند.
 - ب) جذب‌شده در روده باریک - ماده قلیایی فاقد آنزیم به جذب آن‌ها کمک می‌کند - باعث افزایش فعالیت - یاخته‌های بدن انسان شوند.
 - ج) جذب‌شده توسط پرزهای روده باریک - برای ساخت کوچک‌ترین یاخته‌های خونی مورد استفاده قرار می‌گیرند - نقش مثبتی در فعالیت - نوعی اندام لنفی داشته باشند.
 - د) سمی - توسط دستگاه گردش خون، به بزرگ‌ترین اندام ترشح‌کننده هورمون در بدن انسان وارد می‌شوند - باعث افزایش فعالیت - در همین اندام شوند.
- ۱) (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



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

- «می‌توان گفت می‌تواند به عنوان کوآنزیم، در فعالیت گروهی از آنزیم‌ها نقش مثبت داشته باشد.»
- (الف) ماده‌ای که با تجمع در گلبرگ‌های گیاه ادریسی، باعث تغییر رنگ آن می‌شود
- (ب) هر ماده‌ای که برای تولید گویچه‌های قرمز در مغز قرمز استخوان مورد استفاده قرار می‌گیرد
- (ج) ماده‌ای که برای تجزیه ماده حساس به نور مصرف می‌شود و جذب رگ‌های لنفی پرز می‌شود
- (د) ماده‌ای که به کمک عامل داخلی معده، در روده باریک جذب می‌شود

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲- به طور معمول باعث تعداد نقاط آغاز همانندسازی در شود.

- (۱) استفاده از بعضی داروها توسط انسان، می‌تواند - کاهش - گروهی از یاخته‌های پایین‌ترین اندام لنفی بدن
- (۲) آسیب به بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده، نمی‌تواند - کاهش - یاخته‌های بافت پوششی مخاط طولانی‌ترین بخش لوله گوارش
- (۳) ترشح پیک شیمیایی در محل زخم انسان، می‌تواند - افزایش - یاخته‌های بافتی با فضای بین یاخته‌ای اندک
- (۴) افزایش ترشح هورمون جوانی در گیاه شمعدانی، نمی‌تواند - افزایش - یاخته‌هایی کوچک و نزدیک به هم با نسبت هسته به سیتوپلاسم زیاد

۱۳- اگر یک مولکول دنا که یک رشته آن دارای نوکلئوتیدهای ^{15}N و یک رشته دیگر آن دارای نوکلئوتیدهای ^{14}N باشد، در محیط کشتی

با ^{14}N نسل به روش همانندسازی دنا انجام دهد، پس از سانتریفیوژ دناهای حاصل در لوله، مشاهده می‌شود.

- (۱) یک - حفاظتی - دو نوار با ضخامت یکسان در پایین و میانه لوله (۲) یک - نیمه‌حفاظتی - فقط، یک نوار در میانه لوله
- (۳) دو - حفاظتی - یک نوار ضخیم در بالا و یک نوار نازک‌تر در میانه لوله (۴) دو - نیمه‌حفاظتی - دو نوار با ضخامت برابر در میانه و بالای لوله
- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«می‌توان گفت مولکول‌هایی که در ذخیره و انتقال اطلاعات نقش دارند و می‌شوند،»

- (۱) همه - در جاندار مورد آزمایش مزلسون و استال مشاهده - نوعی مولکول مرتبط با ژن محسوب می‌شوند.
- (۲) همه - در هسته پلاسموسیت، سنتز - قطعاً فاقد نوکلئوتیدهای دارای باز آلی تیمین می‌باشند.
- (۳) فقط گروهی از - جزء نوکلئیک اسیدهایی با دو انتهای متفاوت محسوب - دارای بیش از یک نقطه آغاز همانندسازی در طول خود هستند.
- (۴) فقط گروهی از - در سیتوپلاسم یک یاخته ماهیچه‌ای اسکلتی مشاهده - می‌توانند در طولانی‌ترین مرحله چرخه یاخته‌ای همانندسازی کنند.
- ۱۵- در ارتباط با آزمایشات دانشمندی که هدف اولیه آن، کشف واکسنی در برابر نوعی بیماری ویروسی بود، کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در هر مرحله از آزمایش‌های این دانشمندان که ، می‌توان در نهایت علائم حیات را در جاننداری مشاهده کرد که یاخته‌(های) تشکیل دهنده آن،»

- (۱) فعال شدن دستگاه ایمنی موش صورت گرفت - واجد نوعی مولکول دنا می‌باشد که دو انتهای هر یک از رشته‌های تشکیل دهنده آن، ترکیبات متفاوتی دارد.
- (۲) از آن نتیجه گرفت، وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش نیست - می‌توانند در شرایط مختلف رشد و نمو، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی‌شان را تغییر دهند.
- (۳) محتویات دو آزمایش قبلی به موش تزریق شد - از نظر داشتن یا نداشتن هسته، مشابه جاننداری است که برای گوارش، به تشکیل واکوئول گوارشی می‌پردازد.
- (۴) هر دو جاندار موجود در آزمایش، در ابتدا زنده بودند - قبل از شروع همانندسازی دنا، لازم است تا ابتدا پیچ و تاب دنا و هستون‌های فام‌تن جدا گردد.

۱۶- چند مورد در ارتباط با یک جفت نوکلئوتید مکمل دنا که با پیوند هیدروژنی به یک‌دیگر متصل شده‌اند، عبارت مناسبی را بیان می‌کند؟

- (الف) تعداد حلقه‌های آلی نیتروژن دار این ساختار، با تعداد پیوندهای بین دو حلقه پنج‌ضلعی این ساختار برابری می‌کند.
- (ب) پیوندهای بین دو حلقه با تعداد ضلع‌های متفاوت برخلاف پیوندهای بین دو حلقه شش‌ضلعی، درون ساختار هر نوکلئوتید قابل مشاهده می‌باشند.
- (ج) تعداد پیوند بین حلقه قند و باز، با تعداد پیوند بین فسفات و حلقه قند موجود در این ساختار، برابری می‌کند.

۱ (۱) صفر (۲) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)



۱۷- کدام یک از گزینه‌های زیر، نامناسب است؟

«در ارتباط با نوعی جاندار که عامل اصلی انتقال صفت به غشای یاخته می‌توان بیان داشت که»

(۱) متصل است - برای همانندسازی دناهای موجود در غشاهای درون‌یاخته‌ای خود، نیازمند انواعی از آنزیم‌ها است.

(۲) متصل است - ممکن است جایگاه پایان فرایند همانندسازی، در نقطه‌ی مقابل جایگاه آغاز این فرایند قرار گیرد.

(۳) متصل نیست - برای همانندسازی این عامل، شکستن نوعی پیوند غیراشتراکی بر تشکیل نوعی پیوند اشتراکی مقدم است.

(۴) متصل نیست - در مواقعی که مدت زمان انجام چرخه‌ی یاخته‌ای آن تغییر می‌کند، طول حباب‌های همانندسازی نیز دچار تغییر می‌شود.

۱۸- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۳)، چند مورد در خصوص کاربرد آنزیم‌ها در صنعت، به درستی بیان شده است؟

الف) نوعی آنزیم در کیسه‌ی بزرگ موجود در معده‌ی گاو، می‌تواند در تولید نوعی سوخت تجدیدناپذیر همانند کاغذسازی شرکت داشته باشد.

ب) می‌توان با استفاده از گروهی از آنزیم‌های موجود در آزمایشات ایوری و همکارانش، به تولید انواعی از شوینده‌هایی با قدرت تمیزکنندگی پایین پرداخت.

ج) گروهی از ریزجانداران، می‌توانند دارای نوعی از آنزیم‌ها باشند که در تبدیل نوعی از لبنیات به نوعی دیگر از آن مورد استفاده قرار می‌گیرد.

د) نوعی از آنزیم‌های صنعتی، می‌تواند نوعی پلی‌ساکارید گیاهی را به مولکولی تبدیل کند که منبع ذخیره‌ی آن در کبد انسان یافت می‌شود.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در طرح همانندسازی طرح همانندسازی»

(۱) حفاظتی همانند - نیمه‌حفاظتی، شکسته شدن پیوند فسفو دی‌استر در دناى اولیه رخ نمی‌دهد.

(۲) نیمه‌حفاظتی همانند - غیرحفاظتی، امکان شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین دو رشته‌ی دناى اولیه وجود دارد.

(۳) نیمه‌حفاظتی برخلاف - غیرحفاظتی، در صورت بروز خطای همانندسازی، امکان مشاهده‌ی آن خطا در هر دو مولکول دناى جدید وجود دارد.

(۴) غیرحفاظتی برخلاف - حفاظتی، تشکیل پیوند فسفو دی‌استر بین نوکلئوتید جدید و قدیمی دیده می‌شود.

۲۰- چند مورد در رابطه با همانندسازی مولکول دنا به درستی بیان شده است؟

الف) رشته‌های دناى در حال تشکیل، توالی نوکلئوتیدی مشابهی دارند.

ب) در محل دوراهی همانندسازی، ضخامت رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت در بخش‌های مختلف متغیر است.

ج) در حباب همانندسازی، تعداد آنزیم‌های دنابسپاراز، بیشتر از تعداد آنزیم‌های هلیکاز است.

د) تنها آنزیم دنابسپاراز در تشکیل رشته‌ی دناى جدید در مقابل رشته‌ی الگو نقش دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

زیست‌شناسی (۱)

۲۱- کدام گزینه در رابطه با بخش‌های مختلف دستگاه تنفس یک زن ۲۸ ساله و سالم که در ماه سوم بارداری به سر می‌برد، نادرست است؟

(۱) همه‌ی مجاری تنفسی این شخص در پاکسازی و مرطوب کردن هوا نقش دارند.

(۲) در نایزک‌های مبادله‌ای همانند حبابک‌ها، هوای جاری جریان دارد.

(۳) بخش‌هایی از شش‌ها که نمایی شبیه تاز عنکبوت ایجاد می‌کنند، می‌توانند مستقیماً تحت تأثیر اعصاب خودمختار قرار گیرند.

(۴) نایزه‌ی اصلی قطورتر که در دیواره‌ی خود دارای قطعات غضروفی است، به ششی وارد می‌شود که تعداد لوپ بیشتری دارد.

۲۲- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در یک فرد بالغ، هر یک از یاخته‌های دیواره‌ی حبابک که به طور حتم»

الف) دارای زوائد غشایی متعدد در بخشی از خود می‌باشد - در تبادل گازهای تنفسی مؤثر است.

ب) نسبت به یاخته‌های دیگر دیواره‌ی حبابک هسته‌های بزرگ‌تری دارد - دارای ظاهری چندوجهی با ضخامت کم می‌باشد.

ج) در سراسر خود، ضخامت یکسان ندارد - می‌تواند در دومین خط دفاعی بدن نقش داشته باشد.

د) فاقد توانایی ترشح عامل سطح فعال است - با گروهی از یاخته‌های دیواره‌ی مویرگ، غشای پایه‌ی مشترک دارد.

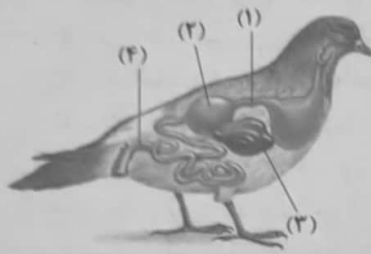
۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۱)



- ۲۳- در بخش دستگاه تنفس یک مرد سالم، مجاری تنفسی که می‌باشند.
- (۱) هادی - همه - دارای قطعات غضروفی در دیواره خود می‌باشند و به طور کامل درون شش‌ها قرار دارند، دارای مخاط مؤکداری هستند که زنش آن‌ها به سمت بالا
- (۲) میادله‌ای - همه - فاقد حلقه‌های غضروفی در دیواره خود می‌باشند و در تنظیم میزان هوای ورودی و خروجی نقش دارند، در طول خود دارای ساختارهایی شبیه خوشه انگور
- (۳) هادی - فقط بعضی از - دارای مخاط مؤکدار و توانایی مرطوب کردن هوای دمی هستند، فاقد توانایی تغییر قطر فضای داخلی خود
- (۴) میادله‌ای - فقط بعضی از - به طور کامل درون شش‌ها قرار دارند و با هوای مرده در تماس نیستند، دارای توانایی پاکسازی و گرم کردن هوای ورودی به دستگاه تنفس
- ۲۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟
- «به طور معمول در انسان، ممکن به دنبال یابد.»
- (۱) است، ترشح اینترفرون نوع دو همانند فشار خون - مصرف غذاهای پرچرب و شیرین، افزایش
- (۲) نیست، مقدار حمل گازهای تنفسی توسط گویچه‌های قرمز برخلاف تراکم توده استخوانی - کاهش دریافت مواد مغذی، کاهش
- (۳) نیست، تولید گویچه‌های قرمز همانند دفع بیکرینات توسط کلیه‌ها - ایثلا به سلایک، کاهش
- (۴) است، مقدار گلوکز آزاد در خوناب برخلاف احتمال بروز خیز یا ادم - غذا خوردن برای رهایی از تنش، افزایش
- ۲۵- فردی که به تازگی تحت جراحی برداشتن کامل معده قرار گرفته و دچار علائم بیماری سلایک گردیده است، چه مشخصه‌ای دارد؟
- (۱) فقط بعضی از یاخته‌های ریزپرزدار بدن تخریب شده و در پی آن، از میزان گلوکز خون برخلاف میزان ویتامین B_{۱۲} مدفوع کاسته می‌شود.
- (۲) ترکیبی که سبب بروز علائم سلایک می‌گردد، در خارجی‌ترین لایه آندوسپرم گیاهی یافت می‌شود که نسبت به عامل نارنجی مقاوم نیست.
- (۳) نوعی ویتامین لازم برای عملکرد صحیح یاخته‌های مغز استخوان همانند هر ماده مغذی دیگری، به یاخته‌های روده باریک وارد نمی‌شود.
- (۴) مقدار یونی که در پی عبور از ریزپرزه‌های مخاط روده بزرگ به خون وارد می‌گردد همانند سطح جذب مواد در روده باریک، کاهش می‌یابد.
- ۲۶- با توجه به دستگاه گوارش فردی سالم، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «بخش انتهایی روده بزرگ بخش ابتدایی آن،»
- (۱) همانند - دارای قطر بیشتری نسبت به اندامی است که با محتویات درونی آن مرتبط است.
- (۲) برخلاف - در انتهای خود واجد یاخته‌های ماهیچه‌ای استوانه‌ای و غیرمنشعب است.
- (۳) برخلاف - خون تیره خود را به طور مشترک با طحال از طریق یک سیاهرگ، به سیاهرگ باب کبدی تخلیه می‌کند.
- (۴) همانند - در خط وسط بدن قرار نداشته و در سطح پایین‌تری نسبت به انتهای روده باریک، به نوعی اندام متصل می‌شود.
- ۲۷- چند مورد، مشخصه هر اندامی از دستگاه گوارش فردی بالغ و سالم است که خون تیره آن قبل از بزرگ‌سیاهرگ زیرین، به سیاهرگ باب کبدی تخلیه می‌شود؟
- (الف) بر روند تجزیه مولکول‌های گوارش یافته به واحدهای سازنده خود مؤثر است.
- (ب) به کمک شبکه‌ای از کیسه‌ها و لوله‌ها در یاخته‌های خود، گروهی از مولکول‌های زیستی را تولید می‌کند.
- (ج) واجد یاخته‌هایی است که واحدهای سازنده پلیمرهای مغذی را از فضای درونی لوله گوارش به مایع بین یاخته‌ای وارد می‌کنند.
- (د) واجد شبکه‌هایی از یاخته‌های عصبی است که به طور مستقل از اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک عمل می‌کنند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲۸- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟
- «در هر جاندار فرایند گوارش صورت می‌گیرد.»
- (الف) فاقد دستگاه گوارش - به صورت جذب مستقیم مواد مغذی از سطح بدن
- (ب) فاقد گوارش برون یاخته‌ای - به کمک کیسه‌های غشایی موجود در سیتوپلاسم
- (ج) واجد آنزیم‌های تجزیه‌کننده خارج یاخته‌ای - ابتدا به صورت ریز شدن ذرات غذا توسط آنزیم‌ها
- (د) واجد گوارش درون یاخته‌ای - به کمک یاخته‌های واجد زوائد که بر روی لایه نازکی از غشای پایه قرار دارند
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۲۹- با توجه به شکل زیر که دستگاه گوارش پرنده دانه‌خوار را نشان می‌دهد، کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟



«بخش معادل بخشی از دستگاه گوارش انسان است که»

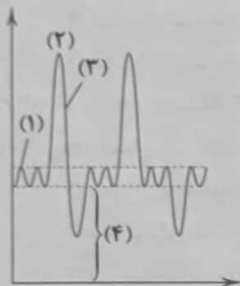
(۱) (۱) - در شرایط تنش و اضطراب، انقباض بنداره ابتدای آن کاهش یافته و سبب آسیب به مخاط اندام قبلی خود می‌گردد.

(۲) (۴) - همه قسمت‌های آن به صورت حجره-حجره بوده و در قسمت میانی خود دارای یک خط برجسته هستند.

(۳) (۳) - ممکن است در پی ورود خون تیره همانند ورود خون روشن به آن، از غلظت گلوکز موجود در خون کاسته می‌شود.

(۴) (۲) - نسبت به سایر بخش‌های لوله گوارش، دارای بیشترین مقدار ماهیچه در دیواره خود است.

۳۰- با توجه به شکل زیر که حجم‌های تنفسی فردی سالم و بالغ را نشان می‌دهد، کدام گزینه صحیح است؟



(۱) قبل از شروع دم، فشار مایع جنب برابر فشار جو بوده و تا ثبت نقطه (۱)، به طور پیوسته کاهش می‌یابد.

(۲) همزمان با ثبت نقطه (۳)، عضلات جدار شکم فرد در حال انقباض بوده و به حرکت رو به بالای دیافراگم کمک می‌کنند.

(۳) در پی ثبت نقطه (۲)، کمی بیشتر از ۳ لیتر هوا در ریه دارای سه لوب وجود داشته و عضله دیافراگم در پایین‌ترین وضعیت خود قرار می‌گیرد.

(۴) بخش (۴)، متشکل از مقدار هوایی است که در تنفس عادی در ریه‌های فرد وجود داشته و بخش بیشتر آن پس از بازدم عمیق در ریه‌ها باقی می‌ماند.

۳۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به منظور انجام عمل تکلم، در ارتباط با بخش‌هایی که در نقش دارند، می‌توان گفت»

(۱) شکل‌دهی به صدا - با اثر بر هوایی که پس از فعال شدن مرکز تنفسی واقع در پل مغزی از بخش‌های تولیدکننده صدا عبور کرده است، سبب ایجاد تغییراتی در آن می‌شود.

(۲) تولید صدا - در بخشی از دستگاه تنفس قرار دارند که توسط حلقه‌های غضروفی خود سبب باز ماندن مجرای عبور هوا در فاصله بین دم و بازدم می‌شود.

(۳) شکل‌دهی به صدا - در بخش‌های فوقانی تر نسبت به محل تولید صدا، ضخامت استخوان موجود در سقف آن از جلو به عقب افزایش می‌یابد.

(۴) تولید صدا - در قسمت‌های پایین‌تر از اپی‌گلوت، به صورت چین‌خوردگی یاخته‌های پوششی استوانه‌ای به سمت داخل هستند.

۳۲- چند مورد، فقط در ارتباط با بعضی از لایه‌های دیواره نای انسان که در تماس با لایه زیرمخاط هستند، صادق است؟

(الف) ضخامت بیشتری نسبت به لایه پیوندی خارجی دیواره نای دارد.

(ب) در تماس با بافت پیوندی واقع در محل ارتباط نای با مری است.

(ج) در سمت دورتر از مجرای داخلی نای، دارای شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی است.

(د) دارای چین‌خوردگی‌های بیشتری نسبت به داخلی‌ترین بخش دیواره مری است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۳- کدام گزینه، از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت زیر است؟

«مولکول هموگلوبین دارای دو نوع محل اتصال برای گازهای تنفسی است.»

(۱) عمل مرطوب شدن هوای تنفسی برخلاف گرم شدن آن، تا ابتدای نایزک انتهایی ادامه می‌یابد.

(۲) در نوزادانی که زود هنگام به دنیا آمده و مشکل تنفسی دارند، فشار مایع جنب بیشتر از حالت طبیعی است.

(۳) در پی انجام فعالیت بدنی شدید، از میزان تولید H^+ در گویچه‌های قرمز کاسته می‌شود.

(۴) در فردی که به ارتفاعات صعود می‌کند، بر میزان فعالیت مرکز تنفسی بصل‌النخاع برخلاف غلظت بیکربنات در خوناب افزوده می‌شود.



- ۳۴- با توجه به توضیحات زیر که توصیف مربوط به گروهی از جانداران مطرح شده در کتاب زیست‌شناسی (۱) می‌باشد، کدام عبارت نادرست است؟
- A: توسط مژک‌های موجود در سطح خود، مواد غذایی را به حفره دهانی منتقل می‌کند.
B: محل ذخیره آب و یون‌ها به هنگام خشک شدن محیط بزرگ‌تر شده و در پی آن، دفع ادرار کاهش می‌یابد.
C: نمک اضافی‌ای که از طریق مواد غذایی وارد بدن شده است، به کمک غدد نمکی نزدیک چشم دفع می‌گردد.
D: مولکول‌های O_2 ابتدا از درون مولکول‌های آب، سپس از نوعی بافت پوششی چند لایه عبور کرده و به خون وارد می‌شوند.
- (۱) در طول زندگی جاندار B، سه نوع روش اصلی برای تبادلات گازی قابل مشاهده است.
(۲) در جاندار D، در هنگام بسته بودن منافذ بینی، می‌توان یک بخش پر از هوا را در دستگاه تنفس مشاهده کرد.
(۳) طول مژک‌های موجود در سطح جاندار A، یکسان نبوده و در حفره دهانی کم‌تر از سایر سطوح آن است.
(۴) در هنگام بسته بودن منافذ بینی جاندار C، می‌توان کیسه‌های هوادار بزرگ‌تری را در بخش‌های عقبی‌تر بدن مشاهده کرد.
- ۳۵- کدام گزینه در ارتباط با جذب مواد در لوله گوارش انسان صحیح است؟
- (۱) هر ماده غیرلیپیدی جذب‌شده، ابتدا به کبد و سپس به قلب وارد می‌شود.
(۲) هر مولکول حاصل از فعالیت آمیلاز، توانایی عبور از مخاط دستگاه گوارش را ندارد.
(۳) بعضی از اسیدهای چرب جذب‌شده در روده باریک، ابتدا وارد مجرای لنفی کوچک‌تر بدن می‌شوند.
(۴) بعضی از پلیمرهای (درشت‌مولکول‌های زیستی) عبور کرده از غشای دارای ریزپرز در روده باریک وارد مویرگ خونی می‌شوند.
- ۳۶- با توجه به دستگاه گوارش انسان، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر صحیح است؟
«در انسان، پیک‌های دوربرد تولیدی در یاخته‌های لوله گوارش انسان،»
- (۱) بعضی از - با افزایش ترشح نوعی یون از یاخته‌های پوششی، میزان pH کیموس درون لوله گوارش را تغییر می‌دهند.
(۲) همه - برای اثر روی یاخته هدف ابتدا حتماً باید از بزرگ‌ترین اندام دستگاه گوارش عبور کنند.
(۳) همه - از یاخته‌های پوششی قبل از پیلور ترشح می‌شوند.
(۴) بعضی از - به فعال شدن پروتئازهای غیرفعال درون لوله گوارش کمک می‌کنند.
- ۳۷- کدام موارد در ارتباط با سامانه گوارشی جانوری که دهان آن، هم محل ورود و هم محل خروج مواد است، می‌تواند صحیح باشد؟
- الف) همه یاخته‌های پوششی سطح خارجی بدن با غشای پایه در تماس هستند.
ب) بازوهای اطراف دهان به ورود مواد غذایی به درون حفره گوارشی کمک می‌کنند.
ج) گلوکزهای تولیدی درون حفره گوارشی، با صرف انرژی وارد یاخته‌های تازکدار می‌شوند.
د) برای ترشح آنزیم‌ها همانند ورود مواد غذایی گوارش یافته به یاخته، امکان تغییر تعداد اندامک‌ها وجود دارد.
- (۱) «الف»، «ب» و «ج» (۲) «ب» و «ج» (۳) «ب» و «د» (۴) «الف» و «د»
- ۳۸- کدام گزینه در ارتباط با پرتعدادترین مجاری تنفسی در دستگاه تنفسی انسان صحیح است؟
- (۱) در صورت افزایش کلسیم ماده زمینه‌ای ماهیچه صاف دیواره آن‌ها، میزان ورود هوا به حبابک‌ها تسهیل می‌شود.
(۲) گروهی از یاخته‌های پوششی مخاط آن از طریق زنش مژک‌ها، مواد مضر و گرد و خاک را به سمت حلق می‌رانند.
(۳) یاخته‌های دارای شکل متفاوت با تعداد کم، ماده سورفاکتانت را به سطح داخلی و در تماس با هوا ترشح می‌کنند.
(۴) مستقیماً از انشعاب نایژه‌ها در بخش‌های نزدیک محل ورود و خروج سرخرگ و سیاهرگ به شش‌ها ایجاد می‌شوند.
- ۳۹- فرض می‌کنیم فردی با کاهش طول یاخته‌های استوانه‌ای دیافراگم خود در حال افزایش فشار وارد بر حفره شکمی می‌باشد، چند مورد در ارتباط با این فرد درست است؟
- الف) به طور حتم، فشار هوای بین دو لایه پرده جنب منفی‌تر می‌شود.
ب) ممکن است تمام حجم جاری وارد ساختارهای دارای درشت‌خوار شود.
ج) ممکن است تجزیه ATP در ماهیچه‌های ناحیه گردن، افزایش یابد.
د) به طور حتم، پایین‌ترین ماهیچه مؤثر بر تغییر حجم قفسه سینه، در حالت استراحت است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۴۰- با توجه به روش‌های اصلی تنفسی در جانداران کدام گزینه صحیح است؟
- (۱) در پارامسی، اکسیژن از طریق انتشار از دو لایه فسفولیپیدی عبور می‌کند.
(۲) در ملخ، در مجاورت هر یاخته بدن، یک انشعاب پایانی دارای مایع وجود دارد.
(۳) در قورباغه، مویرگ‌های فراوانی در پوست، تبادل گازهای تنفسی را انجام می‌دهند.
(۴) در پرنده، یک کیسه هوادار بزرگ و منفرد در جلوی محل انشعاب نای قرار گرفته است.

آزمون شماره ۹

جمعه ۱۴۰۲/۰۸/۰۵



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۲)

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۵۵ دقیقه	تعداد سؤال: ۵۰

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

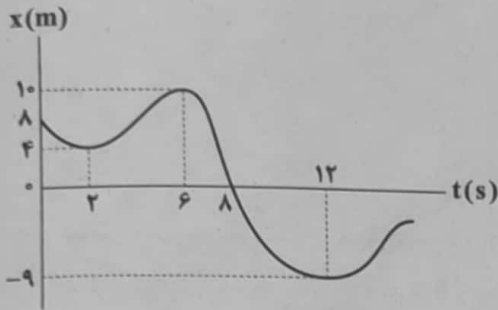
مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی		ردیف
	تا	از			فیزیک	شیمی	
۳۰ دقیقه	۵۵	۴۱	اجباری	۱۵	فیزیک ۳	۱	فیزیک
	۶۵	۵۶	زوج کتاب	۱۰	فیزیک ۱		
	۷۵	۶۶		۱۰	فیزیک ۲		
۲۵ دقیقه	۹۰	۷۶	اجباری	۱۵	شیمی ۳	۲	شیمی
	۱۰۰	۹۱	زوج کتاب	۱۰	شیمی ۱		
	۱۱۰	۱۰۱		۱۰	شیمی ۲		



DriQ.com

فیزیک

۴۱- نمودار مکان- زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در مدتی که بردار مکان متحرک در جهت محور x است، تندی متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟



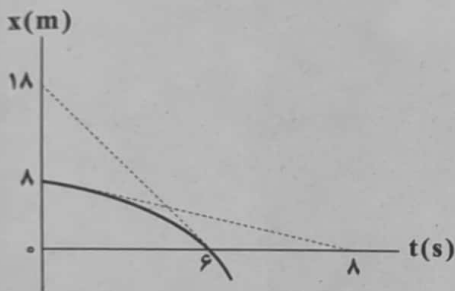
(۱) $\frac{5}{2}$

(۲) $\frac{20}{9}$

(۳) $\frac{20}{3}$

(۴) $\frac{18}{5}$

۴۲- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. خطوط مماس بر نمودار در مبدأ زمان و لحظه $t=6s$ رسم شده است. با توجه به نمودار می‌توان گفت، تندی متحرک در مبدأ مکان متر بر ثانیه از تندی آن در مبدأ زمان است.



(۱) ۳- بیشتر

(۲) ۲- بیشتر

(۳) ۲- کمتر

(۴) ۳- کمتر

۴۳- متحرکی در حرکت روی محور x ، فاصله ۱۰۰ متری بین دو نقطه A و B را با تندی متوسط $20 \frac{m}{s}$ در جهت مثبت محور x طی می‌کند و پس از

رسیدن به نقطه B ، بلافاصله با تندی $10 \frac{m}{s}$ در همان امتداد برمی‌گردد. بزرگی سرعت متوسط این متحرک در $7/5$ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

(۴) $17/5$

(۳) ۱۵

(۲) $12/5$

(۱) ۱۰

۴۴- متحرکی روی محور x ، مطابق اطلاعات جدول زیر از مکان A به مکان B جابه‌جا می‌شود. اگر متحرک در حین جابه‌جایی تنها یک بار تغییر جهت داده باشد، بردار مکان متحرک در لحظه تغییر جهت کدام می‌تواند باشد؟ (تمام یکانها در SI است.)

بردار مکان A	بردار مکان B	بردار سرعت متوسط	تندی متوسط
$+6\vec{i}$	$-8\vec{i}$	$-2\vec{i}$	۶

(۴) $18\vec{i}$

(۳) $22\vec{i}$

(۲) $-22\vec{i}$

(۱) $-30\vec{i}$

۴۵- بردار شتاب متوسط متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، در دو ثانیه اول حرکتش برابر با $\vec{a}_{av} = 1/5 \vec{i} (\frac{m}{s^2})$ و در سه ثانیه بعد از آن برابر

با $\vec{a}_{av} = -\frac{5}{3} \vec{i} (\frac{m}{s^2})$ است. بردار شتاب متوسط متحرک در این پنج ثانیه برحسب متر بر مربع ثانیه در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۴) $1/6 \vec{i}$

(۳) $-1/6 \vec{i}$

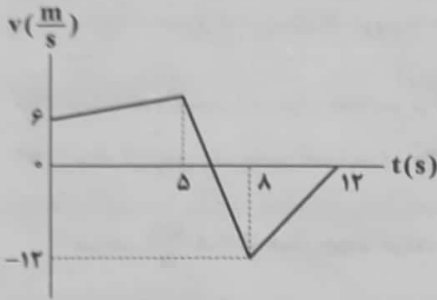
(۲) $0/4 \vec{i}$

(۱) $-0/4 \vec{i}$

محل انجام محاسبات



۴۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی شتاب متوسط متحرک از لحظه شروع حرکت تا لحظه‌ای که برای سومین بار تندی آن نصف تندی اولیه‌اش می‌شود، چند متر بر مربع ثانیه است؟



$$\frac{11}{9} \quad (1)$$

$$\frac{9}{11} \quad (2)$$

$$\frac{11}{3} \quad (3)$$

$$\frac{3}{11} \quad (4)$$

۴۷- معادله حرکت جسمی که روی محور X حرکت می‌کند در SI به صورت $x = 3t - 4$ می‌باشد، اندازه جابه‌جایی این متحرک در دو ثانیه پنجم حرکت چند برابر مسافت طی شده در ثانیه ششم حرکت است؟

$$1/5 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۴۸- دو متحرک در مسیر مستقیم از یک نقطه با تندی‌های ثابت $15 \frac{m}{s}$ و $25 \frac{m}{s}$ در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند. بعد از چند ثانیه فاصله بین آن‌ها به 1 km می‌رسد؟

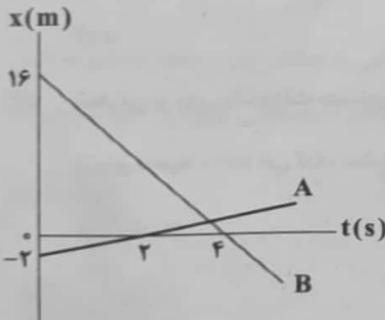
$$35 \quad (4)$$

$$30 \quad (3)$$

$$25 \quad (2)$$

$$20 \quad (1)$$

۴۹- نمودار مکان- زمان دو خودروی A و B که روی مسیر مستقیم در حال حرکت هستند، مطابق شکل زیر است. اختلاف زمانی بین دو لحظه‌ای که فاصله دو خودرو از یک‌دیگر 3 m می‌شود، چند ثانیه است؟



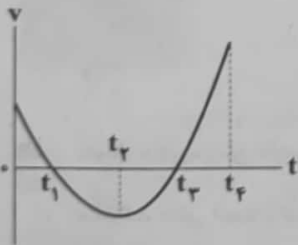
$$1/2 \quad (1)$$

$$2/4 \quad (2)$$

$$4/8 \quad (3)$$

$$2/1 \quad (4)$$

۵۰- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور X در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی $t = 0$ تا t_f کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد این متحرک درست هستند؟



(الف) در بازه زمانی صفر تا t_1 بردار سرعت متوسط و شتاب متوسط هم‌جهت هستند.

(ب) در لحظه t_2 جهت حرکت تغییر می‌کند.

(ج) در بازه زمانی t_2 تا t_4 بردارهای جابه‌جایی و شتاب متوسط در خلاف جهت یک‌دیگر هستند.

(د) در بازه زمانی بین t_2 و t_4 در هر لحظه بردار شتاب و بردار سرعت لحظه‌ای با یک‌دیگر

هم‌جهت هستند.

(۱) «ب»، «ج» و «د»

(۲) «ج» و «د»

(۳) «الف»، «ب» و «د»

(۴) «الف» و «د»

محل انجام محاسبات



۵۱- دو خودروی A و B به ترتیب با سرعت‌های ثابت $50 \frac{km}{h}$ و $60 \frac{km}{h}$ از یک نقطه به سمت مقصدی حرکت می‌کنند. اگر اتومبیل B به مدت

۲۰ دقیقه دیرتر از اتومبیل A شروع به حرکت کند و ۲۰ دقیقه زودتر به مقصد برسد، فاصله نقطه شروع حرکت تا مقصد چند کیلومتر است؟

۲۰۰ (۴)

۱۵۰ (۳)

۲۵۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

۵۲- متحرکی روی یک مسیر مستقیم در حال حرکت است. این متحرک $\frac{1}{3}$ از کل زمان حرکت را با سرعت $24 \frac{m}{s}$ و بقیه زمان حرکت را با

سرعت $108 \frac{km}{h}$ در همان جهت حرکت می‌کند. سرعت متوسط این متحرک در این بازه زمانی چند متر بر ثانیه است؟

۶۰ (۴)

۲۷ (۳)

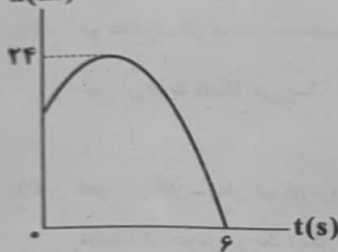
۲۸ (۲)

۸۰ (۱)

۵۳- شکل زیر، نمودار مکان-زمان متحرکی را نشان می‌دهد که بر روی محور x در حال حرکت است. اگر اندازه سرعت متوسط متحرک در ۶ ثانیه

x(m)

۲۴



اول حرکت برابر $3 \frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط متحرک در این بازه زمانی چند متر بر ثانیه است؟

۳/۵ (۱)

۴ (۲)

۴/۵ (۳)

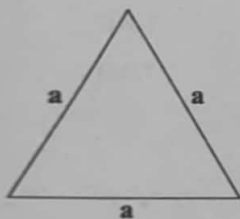
۵ (۴)

۵۴- متحرکی بر روی یک مثلث متساوی‌الاضلاع به طول ضلع a با تندی ثابت در جهت ساعتگرد در حال حرکت است. اگر متحرک مسافت ۲a را

بر روی محیط مثلث طی کند، بیشترین مقدار ممکن برای اندازه جابه‌جایی آن کدام است؟

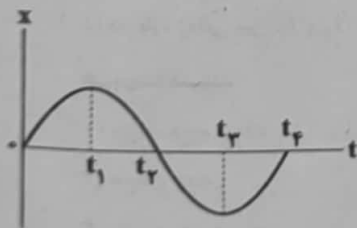
 $a\sqrt{2}$ (۱) $\frac{a\sqrt{3}}{2}$ (۲)

a (۳)

 $\frac{a}{2}$ (۴)

۵۵- نمودار مکان-زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در کدام بازه زمانی مشخص شده، سرعت متوسط

متحرک، منفی است و تندی آن مرتباً در حال افزایش است؟

 t_3 تا t_1 (۱) t_3 تا t_1 (۲) t_3 تا t_2 (۳) t_2 تا t_3 (۴)



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- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

الف) هنگامی که یک لیوان پر از آب را کج می‌کنیم، آب به راحتی از آن می‌ریزد. این مشاهده ما را به این نتیجه می‌رساند که مولکول‌های مایع بر روی هم می‌لغزند.

ب) یا برداشتن در شیشهٔ عطر، تمام فضای اتاق خوشبو می‌شود، زیرا تندی حرکت مولکول‌های عطر نسبت به تندی مولکول‌های هوا بسیار زیاد است.

ج) مولکول‌های مایع، به صورت منظم و متقارن در کنار یکدیگر قرار دارند.

د) عامل ایجاد فرایند پخش مولکول‌های شکر در آب، حرکت نامنظم و کاتوره‌ای مولکول‌های آب است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۷- درون ظرفی استوانه‌ای شکل به مساحت قاعدهٔ 5cm^2 تا ارتفاع 25cm مایعی به چگالی $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ وجود دارد. اگر 55cm^3 از مایعی به

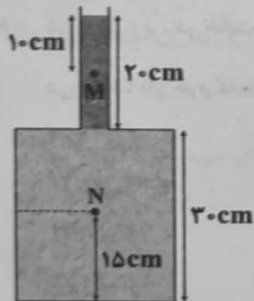
چگالی $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ به ظرف اضافه کنیم، فشار کل وارد بر کف ظرف چند درصد افزایش می‌یابد؟ ($P_0 = 10^5 \text{Pa}$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۰/۰۲ (۱) ۲ (۲) ۰/۰۵ (۳) ۵ (۴)

۵۸- مطابق شکل زیر، قسمت باریک ظرف استوانه‌ای از مایعی به چگالی ρ_1 و قسمت پایین ظرف از مایعی به چگالی ρ_2 پر شده است و در این

حالت اندازهٔ نیرویی که از طرف مایع‌ها به کف ظرف وارد می‌شود، برابر 810N است. اگر مساحت مقطع قسمت‌های پایین و بالای ظرف به

ترتیب 36cm^2 و 12cm^2 باشد، اختلاف فشار نقاط M و N چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



۱۱۲/۵ (۱)

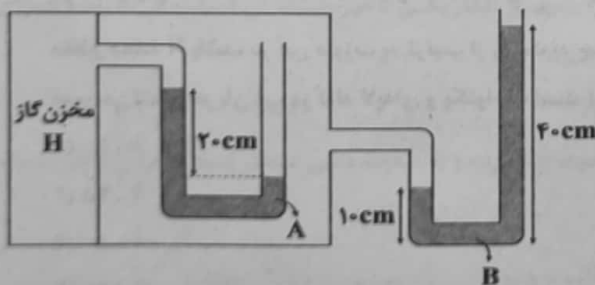
۵۰ (۲)

۲۲۵ (۳)

۱۰۰ (۴)

۵۹- در شکل زیر، مایع‌های A و B درون لوله‌ها در حال تعادل هستند. فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن H چند سانتی‌متر جیوه است؟

($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $\rho_A = 6/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $\rho_B = 3/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



۲/۵ (۱)

۷/۵ (۲)

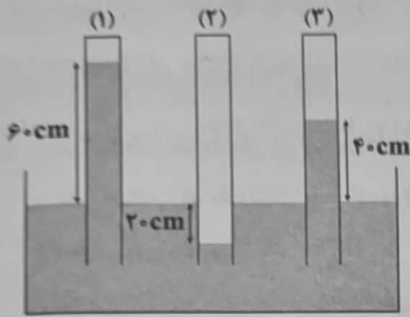
صفر (۳)

۲/۵ (۴)

محل انجام محاسبات



۶۰- در شکل زیر، مایعی به چگالی $\frac{kg}{m^3}$ ۳۴۰۰ درون لوله‌ها در حال تعادل است. کدام یک از عبارتهای زیر صحیح است؟



$$\left(\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}\right)$$

الف) فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در لوله (۲) منفی است.

ب) فشار گاز محبوس در لوله (۱)، 20 cmHg بیشتر از فشار گاز محبوس در لوله (۲) است.

ج) فشار پیمانه‌ای گازهای جمع شده در لوله‌های (۱) و (۳) هم‌علامت است.

د) فشار هوای محیط انجام آزمایش، می‌تواند برابر 20 cmHg باشد.

(۴) «ج» و «د»

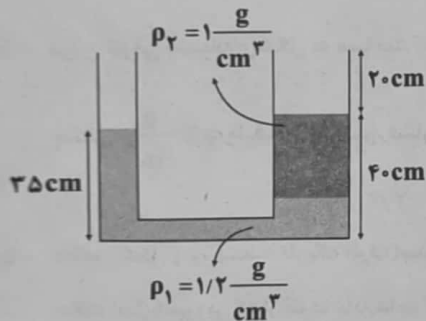
(۳) «الف» و «ب»

(۲) فقط «د»

(۱) فقط «ب»

۶۱- در لوله U شکل زیر، دو مایع در حال تعادل هستند. اگر به ارتفاع 24 cm از مایع با چگالی ρ_1 به شاخه چپ اضافه کنیم، فاصله سطح آزاد

مایع با چگالی ρ_2 تا دهانه لوله، چند درصد تغییر می‌کند؟ (سطح مقطع شاخه سمت راست، ۳ برابر سطح مقطع شاخه سمت چپ است.)



(۱) ۳۰

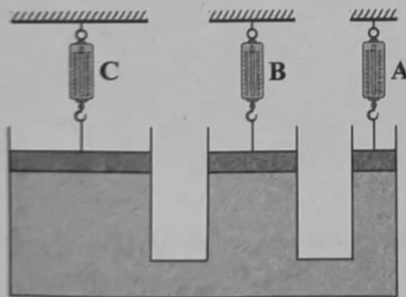
(۲) ۴۰

(۳) ۲۰

(۴) ۲۵

۶۲- در شکل زیر، در حالت تعادل، نیروسنج A عدد 12 N را نشان می‌دهد. نیروسنج‌های B و C به ترتیب از راست به چپ چند نیوتون را نشان

می‌دهند؟ (از جرم کفه‌ها چشم‌پوشی کنید و مساحت آن‌ها را به ترتیب از راست به چپ 4 cm^2 ، 8 cm^2 و 12 cm^2 در نظر بگیرید.)



(۱) ۴.۸

(۲) ۲۴.۱۸

(۳) ۳۶.۲۴

(۴) ۲۴.۱۲

۶۳- در شکل زیر، اگر در هر دقیقه ۲۵ لیتر آب با تندی $2 \frac{m}{s}$ از سطح مقطع دهانه M عبور نماید و مساحت مقطع دهانه M، ۴ برابر مساحت

مقطع دهانه N باشد، در این صورت به ترتیب از راست به چپ در هر دقیقه چند لیتر آب و با تندی چند متر بر ثانیه از سطح مقطع دهانه N

عبور می‌کند؟ (جریان آب در لوله لایه‌ای و یکنواخت است.)



(۱) ۸.۵۰

(۲) ۲.۲۵

(۳) ۲.۵۰

(۴) ۸.۲۵

محل انجام محاسبات

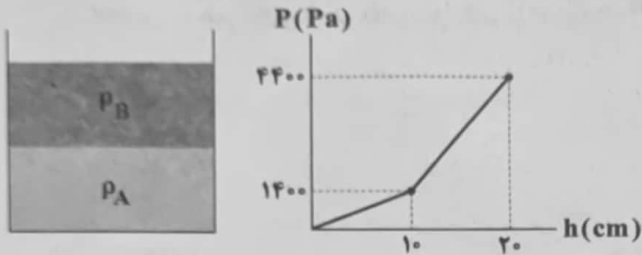


۶۴- برای جسمی که بر سطح یک شاره شناور است، اندازه نیروی شناوری وارد بر جسم اندازه نیروی وزن آن است.

- (۱) برابر با
(۲) کم‌تر از
(۳) بیشتر از
(۴) بسته به چگالی جسم هر سه حالت ممکن است.

۶۵- در شکل زیر، نمودار فشار حاصل از دو مایع A و B برحسب عمق از سطح آزاد مایع B نشان داده شده است. اگر 500 cm^3 از مایع B را

با 1000 cm^3 از مایع A مخلوط کنیم، فشار کل در عمق 150 cm از این مخلوط چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, P_0 = 10^5 \text{ Pa})$



- (۱) 145000
(۲) 128000
(۳) 131000
(۴) 137000

زوج درس ۲

فیزیک ۲ (سوالات ۶۶ تا ۷۵)

۶۶- فاراد (یکای ظرفیت خازن) معادل کدام یک از یکاهای زیر نیست؟

- (۱) $\frac{\text{ژول}}{(\text{ولت})^2}$
(۲) $\frac{\text{ژول}}{(\text{کولن})^2}$
(۳) $\frac{(\text{کولن})^2}{\text{نیوتون} \times \text{متر}}$
(۴) $\frac{\text{کولن}}{\text{ولت}}$

۶۷- بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات یک خازن تخت با دی الکتریک شیشه برابر $2 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ است. اگر پس از جدا کردن خازن از باتری،

شیشه را از بین صفحات خازن خارج کنیم، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحه‌ها $10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ می‌شود. ثابت دی الکتریک شیشه چقدر است؟

- (۱) $2/5$
(۲) 4
(۳) 2
(۴) 5

۶۸- اگر فاصله بین صفحات یک خازن تخت را که به باتری متصل است، نصف کنیم، چه تعداد از کمیت‌های زیر دو برابر می‌شود؟

الف) ظرفیت خازن

ب) بار ذخیره شده در خازن

ج) انرژی ذخیره شده در خازن

د) بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن

- (۱) 1
(۲) 2
(۳) 3
(۴) 4

۶۹- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه خازن را ۲ برابر کنیم، $30 \mu\text{C}$ بار الکتریکی ذخیره شده آن اضافه می‌شود و انرژی

ذخیره شده در آن $300 \mu\text{J}$ افزایش می‌یابد. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

- (۱) 1
(۲) $4/5$
(۳) 2
(۴) $1/5$

۷۰- بار الکتریکی ذخیره شده در خازنی 2 mC است. چند الکترون از صفحه مثبت جدا کرده و به صفحه منفی منتقل کنیم تا انرژی ذخیره شده

در خازن، ۴۴ درصد افزایش یابد؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$

- (۱) $2/5 \times 10^{15}$
(۲) $2/5 \times 10^{14}$
(۳) $1/5 \times 10^{15}$
(۴) $1/5 \times 10^{14}$

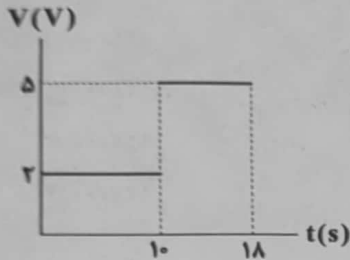
محل انجام محاسبات



۷۱- در ساخت فلاش یک دوربین عکاسی قدیمی، خازنی تخت به کار رفته که از صفحه‌هایی فلزی به مساحت 200cm^2 ساخته شده که فاصله $1/01$ میلی‌متری بین آن‌ها از عایقی با ثابت دی‌الکتریک 15 پر شده است. اگر این خازن با اختلاف پتانسیل الکتریکی 200 ولت شارژ شود و سپس در مدت $1/3\text{ms}$ به طور کامل تخلیه شود، توان خروجی فلاش دوربین چند وات است؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$)

- ۱۸۰ (۱) ۳۶ (۲) ۳۶۰ (۳) ۱۸ (۴)

۷۲- نمودار تغییرات اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک سیم فلزی با مقاومت 20Ω بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. در مدت 18 ثانیه، چند الکترون به طور خالص از هر مقطع این سیم می‌گذرد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$)



- $1/625 \times 10^{19}$ (۱)
 $1/875 \times 10^{19}$ (۲)
 $2/25 \times 10^{19}$ (۳)
 $6/25 \times 10^{19}$ (۴)

۷۳- دو سیم مسی و آلومینیومی هم‌حجم در اختیار داریم. اگر قطر و مقاومت ویژه سیم مسی به ترتیب 2 و $1/4$ برابر قطر و مقاومت ویژه سیم

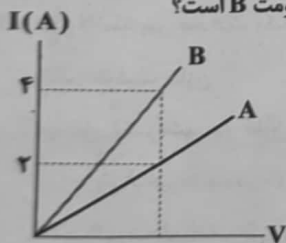
آلومینیومی باشد، مقاومت الکتریکی سیم آلومینیومی چند برابر مقاومت الکتریکی سیم مسی است؟

- ۴ (۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۳۲ (۴)

۷۴- روی یک باتری عبارت 2000mAh و 3V نوشته شده است. این باتری را به ماشین حسابی به ولتاژ 3V وصل می‌کنیم. اگر باتری جریان 200mA را فراهم سازد، به ترتیب از راست به چپ چند ساعت طول می‌کشد تا باتری به طور کامل خالی شود و در این مدت چند کیلوژول انرژی الکتریکی به مدار ماشین حساب تحویل می‌دهد؟

- 216 و 10 (۱) 216 و 36000 (۲) $21/6$ و 10 (۳) $21/6$ و 36000 (۴)

۷۵- نمودار جریان الکتریکی عبوری از دو مقاومت استوانه‌ای و مسی A و B بر حسب اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها، مطابق شکل زیر است. اگر طول مقاومت A چهار برابر طول مقاومت B باشد، قطر مقطع مقاومت A، چند برابر قطر مقطع مقاومت B است؟



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



۷۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- آرنیوس مدل خود را براساس تغییر غلظت یون‌های $H^+(aq)$ و $OH^-(aq)$ ارائه داد.
- در مدل آرنیوس، هر مولکولی که در ساختار خود هیدروژن بیشتری داشته باشد، در شرایط یکسان دما و غلظت، غلظت H^+ محلول را بیشتر افزایش می‌دهد.
- آرنیوس، نخستین کسی بود که ویژگی‌های اسیدها و بازها را شناخت و براساس یافته‌های تجربی، میزان رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی را بررسی کرد.

• در زمان ارائه مدل آرنیوس، دانشمندان با واکنش‌های اسیدها و بازها آشنا نبودند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۷- چه تعداد از مخلوط‌های زیر، نور را پخش می‌کنند؟

- رنگ پوششی
- سرم فیزیولوژی
- شربت خاکشیر
- شربت معده
- مخلوط اتیلن گلیکول و آب
- آب گل‌آلود

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

۷۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- بر مبنای دسته‌بندی سه‌گانه انواع مخلوط‌ها، شیر و مخلوط «آب، روغن و صابون» در یک دسته جای می‌گیرند.
- هگزان برخلاف آب، حلال مناسبی برای اوره است.
- برای افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها به آن‌ها مولکول کلر اضافه می‌کنند.
- برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۹- در ساختار هر کدام از پاک‌کننده‌های غیرصابونی A و صابون جامد B، پنج پیوند دوگانه وجود دارد. اگر شمار اتم‌های کربن موجود در زنجیر

هیدروکربنی دو پاک‌کننده با هم برابر و تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در A برابر با ۷ باشد، جرم مولی صابون B چند گرم است؟

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

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲۲۸ (۱) ۲۳۰ (۲) ۲۴۲ (۳) ۲۴۴ (۴)

۸۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- شمار عنصرها در بخش آنیونی صابون برابر با شمار اتم‌های اکسیژن در بخش آنیونی پاک‌کننده غیرصابونی است.
- واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب یک واکنش گرماده بوده و طی آن گاز H_2 آزاد می‌شود.
- قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها در آب چشمه کم‌تر از آب دریا است.
- قدرت پاک‌کنندگی نمونه‌ای از صابون جامد در آب شامل ۱ گرم یون منیزیم، بیشتر از آب شامل ۱ گرم یون کلسیم است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

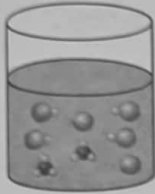


۸۱- به محلول یک اسید به حجم ۴L که غلظت یون هیدرونیوم در آن ۰/۱ مولار است، ۰/۰۴ مول اسید ضعیف HA اضافه می‌کنیم. غلظت اسید

پس از برقراری تعادل چند مول بر لیتر است؟ $(K_a(HA) = 1 \times 10^{-2} \text{ (} \sqrt{5} = 2/24 \text{)})$

- (۱) $8/5 \times 10^{-3}$ (۲) $9/5 \times 10^{-3}$ (۳) 8×10^{-3} (۴) 9×10^{-3}

۸۲- تصویر زیر نمای ذره‌ای از محلول ۰/۲۴ مولار اسید HA را نشان می‌دهد. ثابت یونش این اسید کدام است؟



● A
● O
○ H

- (۱) ۰/۰۶۰
(۲) ۰/۰۵۳
(۳) ۰/۰۴۰
(۴) ۰/۰۲۶

۸۳- شکل‌های زیر واکنش دو قطعه نوار منیزیم یکسان را با محلول دو اسید: نیتریک اسید و نیتراسید در دما و غلظت یکسان نشان می‌دهند.

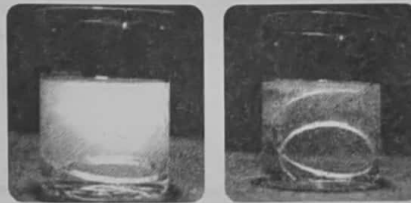
با توجه به آن‌ها چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• اسید ظرف (ب) همان نیترواسید است.

• سرعت واکنش و غلظت یون هیدرونیوم در ظرف (آ) بیشتر است.

• در محلول اسید ظرف (ب) شمار ناچیزی از یون‌های آبپوشیده هم‌زمان با شمار زیادی از مولکول‌های اسید یونیده‌نشده حضور دارند.

• با تغییر غلظت هر کدام از اسیدها به یک میزان، فقط درجه یونش اسید مربوط به ظرف (ب) تغییر می‌کند.



(آ)

(ب)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۴- در محلول اسید HX با غلظت ۰/۹ مولار، نسبت مولکول‌های یونیده نشده اسید به یون‌های حاصل از یونش برابر با ۴/۵ است. ثابت یونش

این اسید کدام است؟ (منظور از α درجه یونش اسید است.)

- (۱) $(1-\alpha)^2$ (۲) α^2 (۳) $0/1\alpha^2$ (۴) $(1-2\alpha)^2$

۸۵- کدام مورد نادرست است؟

(۱) محلول ضدیخ همانند محلول استون در آب، جریان الکتریکی را از خود عبور نمی‌دهد.

(۲) از انحلال ۰/۱ مول باریم اکسید در نیم لیتر آب مقطر، ۰/۲ مول یون تشکیل می‌شود.

(۳) از انحلال ۰/۱ مول لیتیم اکسید در دو لیتر آب مقطر، ۰/۴ مول یون تشکیل می‌شود.

(۴) با اضافه کردن آب مقطر به یک محلول بازی در دمای ثابت، غلظت یون‌ها کاهش می‌یابد و K_b ثابت می‌ماند.

۸۶- اگر غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسیدهای HA و HB با هم برابر باشد، چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟

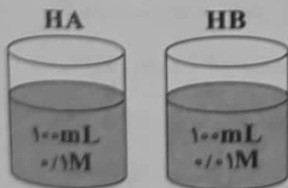
(تمام یون هیدرونیوم در دو محلول، حاصل از یونش اسیدها است.)

• رسانایی الکتریکی دو محلول یکسان است.

• درجه یونش HB بیشتر از HA است.

• قدرت اسیدی محلول HB بیشتر از HA است.

• اگر HA استیک اسید باشد، HB می‌تواند محلول فورمیک اسید باشد.



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات



- ۸۷- باران اسیدی حاوی اسیدهای HA و HB است در حالی که باران معمولی حاوی اسید HC است. چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با آنها درست است؟
- اسیدهای HA و HB را می‌توان از واکنش یک اکسید جامد و یک اکسید گازی شکل با آب به دست آورد.
 - تنها یکی از اسیدهای HA ، HB ، HC جزو اسیدهای تک پروتون دار هستند.
 - یونش اسید HC در آب برخلاف دو اسید دیگر با نماد « \rightleftharpoons » نشان داده می‌شود.
 - تنها در ساختار یکی از این سه اسید، تمامی پیوندها به صورت یگانه است.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۸۸- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) اگر رسانایی یک ماده به وسیله الکترون‌ها انجام شود، می‌توان نتیجه گرفت که آن ماده یک فلز بوده است.

(ب) محلول آبی سدیم کلرید، حاوی یون‌های $\text{Na}^+(\text{aq})$ و $\text{Cl}^-(\text{aq})$ بوده که با جنبش‌های آزادانه و منظم در سرتاسر آن پراکنده‌اند.

(پ) غلظت یون هیدرونیوم موجود در خوراکی‌ها، داروها، شوینده‌ها و مواد آرایشی و بهداشتی بر روی ماندگاری این مواد تأثیر زیادی دارد.

(ت) شمار اسیدهای ضعیف شناخته‌شده به مراتب بیش‌تر از اسیدهای قوی است.

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

۸۹- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) محلول حاصل از ترکیب‌های قطبی در آب، رسانای جریان برق هستند.

(۲) سفیدکننده‌ها برخلاف جوهرنمک با آلاینده‌ها واکنش نمی‌دهند و نقش پاک‌کنندگی آنها تنها براساس برهم‌کنش میان ذره‌هاست.

(۳) قوی بودن اسید HCl و ضعیف بودن HF را نمی‌توان به کمک مدل آرنیوس توجیه کرد.

(۴) ثابت یونش یک اسید، بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش آن اسید تا رسیدن به تعادل است.

۹۰- ثابت یونش اسیدهای خیلی ضعیف HX و HY به ترتیب $5/625 \times 10^{-4}$ و 5×10^{-8} است. اگر محلول‌های ۵ درصد جرمی از این دو اسید

در دسترس باشد، نسبت درصد یونش اسید قوی‌تر به اسید ضعیف‌تر کدام است؟ (چگالی هر کدام از محلول‌ها را 1 g.mL^{-1} در نظر

بگیرید). ($\text{HX} = 80$, $\text{HY} = 40 : \text{g.mol}^{-1}$)

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| ۱۵۰ (۱) | ۲۵۰ (۲) | ۱۲۰ (۳) | ۲۰۰ (۴) |
|---------|---------|---------|---------|

توجه: 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)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

شیمی (۱) (سؤالات ۹۱ تا ۱۰۰)

- ۹۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟
- شمار الکترون‌های با $I=1$ در سومین عنصر گروه ۱۷ جدول برابر با ۱۷ است.
 - انرژی زیرلایه ۶s کم‌تر از انرژی زیرلایه ۴f است.
 - در جدول تناوبی در مجموع ۹ عنصر وجود دارد که شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه s اتم آنها برابر با ۸ است.
 - شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم ۸۰امین عنصر جدول، سه برابر اتم ۴۰امین عنصر جدول است.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|
- ۹۲- در پنج دوره نخست جدول تناوبی، دو عنصر وجود دارد که شمار الکترون‌های با $I=2$ اتم آنها، برابر با مجموع شمار الکترون‌های با $I=0$ است. مجموع شماره گروه این دو عنصر کدام است؟
- | | | | |
|-------|--------|--------|--------|
| ۸ (۱) | ۱۰ (۲) | ۱۲ (۳) | ۱۴ (۴) |
|-------|--------|--------|--------|

محل انجام محاسبات



۹۳- اتم فرضی X در آخرین زیرلایه خود دارای ۳ الکترون بوده و مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی آخرین زیرلایه آن برابر با ۵ است. چه

تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با عنصر X درست است؟

• عدد اتمی آن به یقین کم تر از ۳۶ است.

• عدد کوانتومی اصلی تمامی الکترونهای ظرفیت آن، یکسان است.

• شمار الکترونهای جفت نشده (تک) در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتمهای X و A با هم برابر است.

• با گرفتن سه الکترون به آرایش الکترونی چهارمین گاز نجیب می‌رسد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۴- اگر یون X^{2-} ، در بیرونی ترین زیرلایه خود ۶ الکترون با عددهای کوانتومی $n=4$ و $l=1$ داشته باشد و تفاوت شمار نوترون‌ها و

الکترونهای آن برابر ۹ باشد، A کدام عدد است و عنصر X با کدام عنصر در جدول تناوبی هم‌گروه است؟

۱۴D, ۷۷ (۱) ۱۶Z, ۷۷ (۲) ۱۴D, ۷۹ (۳) ۱۶Z, ۷۹ (۴)

۹۵- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با نخستین عنصری که بیشترین تعداد ممکن از الکترون‌ها را در زیرلایه‌هایی با $n+l=5$ دارد، درست است؟

• تفاوت شماره گروه و دوره این عنصر برابر با عدد اتمی نخستین فلز جدول دوره‌ای است.

• مجموع شمار الکترونهای با $l=0$ و $l=2$ اتم آن، بیشتر از شمار الکترونهای با $l=1$ است.

• شمار یونهای هر واحد فرمولی از برمید این عنصر، بیشتر از شمار یونهای هر واحد فرمولی از اکسید آن است.

• عدد اتمی این عنصر، دو واحد بیشتر از شمار عنصرهای دسته p جدول دوره‌ای است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۶- با توجه به شکل زیر که برشی از عنصرهای A و X را نشان می‌دهد، چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟

• تفاوت شمار الکترونهای ظرفیتی A و X برابر با شمار الکترونهای آخرین زیرلایه اتم هشتاد و چهارمین عنصر جدول است.

• مجموع اعداد اتمی A و X برابر با عدد اتمی دومین عنصر گروه هشتم جدول است.

• در اثر تشکیل یک مول ترکیب یونی از اتمهای A و اکسیژن، دو مول الکترون مبادله می‌شود.

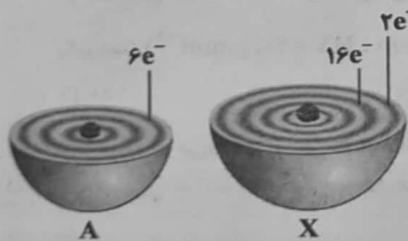
• یونهای پایدار A و X به آرایش الکترون دو گاز نجیب متفاوت می‌رسند.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



۹۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• در ساختار مولکولهای آمونیاک و متان به ترتیب ۳ و ۴ جفت الکترون بین ۴ و ۵ اتم اشتراک گذاشته شده است.

• ترکیبهای NaF و $SiCl_4$ برخلاف Li_2CO_3 جزو ترکیبهای یونی دوتایی هستند.

• الکترون‌ها در اتم برای گرفتن یا از دست دادن انرژی هنگام انتقال بین لایه‌ها با یک محدودیتی روبه‌رو هستند.

• در اثر انتقال الکترون اتم هیدروژن از لایه ششم به لایه دوم نوری با طول موج بیشتر از ۶۰۰ نانومتر منتشر می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۹۸- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با دو گاز A و X که به ترتیب بیشترین فراوانی را در لایه تروپوسفر دارند و فراوانترین گاز تک‌اتمی هواکره (D) درست است؟

• مقایسه میان نقطه جوش این سه گاز به صورت $X > D > A$ است.

• مقایسه میان واکنش‌پذیری این سه گاز به صورت $X > A > D$ است.

• شمار اتم‌های سازنده مولکول‌های A و X با هم برابر است.

• در هوای پاک و خشک لایه تروپوسفر، فراوانی گاز D بیشتر از گاز کربن دی‌اکسید است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۹- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

• در دمای 200°C تمامی اجزای هواکره به یکی از حالت‌های جامد یا مایع هستند.

• میان گازهای هواکره، تنها برهم‌کنش رخ می‌دهد و خبری از واکنش‌های شیمیایی نیست.

• گیاهان با بهره‌گیری از نور خورشید و مصرف کربن دی‌اکسید هواکره، اکسیژن مورد نیاز خود را تولید می‌کنند.

• یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که حدود ۷ درصد جرمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۰- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• در لایه دوم هواکره با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا و دما هر دو کاهش می‌یابند.

• اتمسفر زمین مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصله ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است.

• در لایه‌های بالایی هواکره کاتیون‌هایی از نافلزهایی مانند اکسیژن و هلیوم نیز یافت می‌شود.

• جرم هواکره در لایه‌ای که تغییر آب و هوای زمین در آن رخ می‌دهد، حدوداً ۳ برابر جرم هواکره در مجموع لایه‌های دیگر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

زوج درس ۲

شیمی (۲) (سوالات ۱۰۱ تا ۱۱۰)

۱۰۱- آلکین A در اثر واکنش با برم کافی، به یک ترکیب سیرشده تبدیل می‌شود و جرم آن $\frac{4}{33}$ برابر می‌شود. اگر آلکن هم کربن یا A با مقدار کافی مخلوط آب و H_2SO_4 واکنش دهد، چند درصد بر جرم آن افزوده می‌شود؟

$(C=12, H=1, O=16, Br=80; \text{g.mol}^{-1})$

۱ (۱) ۱۸/۳۶ (۲) ۱۷/۶۴ (۳) ۳۲/۱۴ (۴) ۳۴/۹۱ (۴)

۱۰۲- برای آلکانی که هر مولکول آن شامل ۲۰ اتم هیدروژن است، چند ساختار شاخه‌دار می‌توان در نظر گرفت که مجموع شماره‌های شاخه‌های فرعی آن (براساس قواعد آیوپاک) بزرگ‌تر از ۱۰ باشد؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۳- از سوختن کامل مخلوطی از هیدروکربن‌های بنزن و نفتان به جرم $\frac{64}{6}$ گرم، به میزان ۲۲۰ گرم کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. درصد جرمی

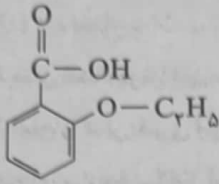
بنزن در مخلوط کدام است؟ $(C=12, H=1, O=16; \text{g.mol}^{-1})$

۱ (۱) ۲۹/۱ (۲) ۷۰/۹ (۳) ۶۰/۳ (۴) ۳۹/۷ (۴)

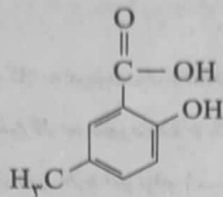
محل انجام محاسبات



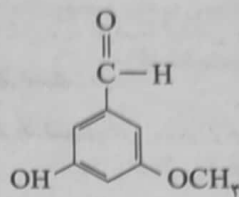
۱۰۴- با توجه به ساختار ترکیب‌های داده شده، کدام مورد نادرست است؟ ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)



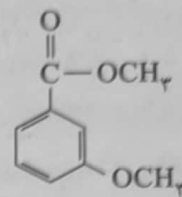
(I)



(II)



(III)



(IV)

(۱) فرمول مولکولی ترکیب‌های I و IV یکسان است.

(۲) شمار جفت الکترون‌های پیوندی مولکول‌های II و III با هم برابر است.

(۳) تفاوت جرم مولی ترکیب III با ترکیب IV، برابر ۰/۲ جرم مولی پنتن است.

(۴) تفاوت جرم مولی ترکیب II با ترکیب سیکلوهپتان برابر با جرم مولی هپتن است.

۱۰۵- کدام مورد درست است؟

(۱) تنها در هیدروکربن‌های سیرنشده، جفت الکترون ناپیوندی می‌تواند وجود داشته باشد.

(۲) در هیدروکربن‌های حلقوی، تنها اتم‌های کربن می‌توانند تشکیل دهنده حلقه اصلی ساختار مولکول باشند.

(۳) دلیل زیاد بودن ترکیب‌های شناخته شده از کربن، توانایی اتم آن در تشکیل پیوندهای اشتراکی با سایر اتم‌ها است.

(۴) در هیدروکربن‌هایی با شمار اتم کربن برابر، شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار حلقوی، به یقین کم‌تر از شمار این اتم‌ها در ساختار راست‌زنجیر است.

۱۰۶- نفت سبک کشورهای عربی از نظر درصد مشابه نفت سنگین ایران و از نظر درصد مشابه نفت برنت دریای شمال است.

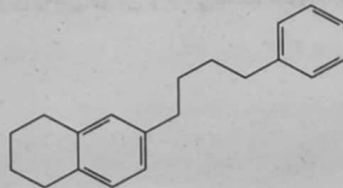
(۲) بنزین و خوراک پتروشیمی - گازوییل

(۱) نفت سفید - گازوییل

(۴) بنزین و خوراک پتروشیمی - نفت سفید

(۳) گازوییل - نفت کوره

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



• تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن آن، مشابه همین تفاوت در مولکول دومین عضو آلکان‌ها است.

• شمار جفت الکترون‌های پیوندی آن، سه برابر شمار اتم‌های مولکول نفتالن است.

• شمار پیوندهای C-H آن برابر با شمار اتم‌های هیدروژن ۳- اتیل - ۲ و ۲- دی‌متیل هپتان است.

• شمار گروه‌های $-CH_3$ در آن برابر با شمار اتم‌های هیدروژن مولکول متیل پروپن است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

• کوچک‌ترین مولکول آلکان موجود در نفت سفید، شامل ده اتم است.

• با شست‌وشوی زغال‌سنگ، می‌توان گوگرد و ناخالصی‌های دیگر موجود در آن را حذف کرد.

• یکی از راه‌های کاهش متان در هوای معدن زغال‌سنگ، استفاده از تهویه مناسب و دستگاه حساس به بوی این گاز است.

• بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام، اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۰۹- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟ ($F = 19 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- اگر دمای ۵ گرم اتانول با جذب ۳۰۰ J گرما از 25°C به 50°C برسد، ظرفیت گرمایی این نمونه ۲/۴ ژول بر درجه سلسیوس است.
- ظرفیت گرمایی یک مول گاز فلوئور، ۱۹ برابر گرمای ویژه فلوئور است.
- اگر شمار اتمهای کربن چربی و روغن با هم برابر باشد، واکنش پذیری روغن بیشتر از چربی است.
- گرمای ویژه روغن زیتون، کم تر از گرمای ویژه آب است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۰- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- دمای یک ماده، معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن است.
- انرژی گرمایی یک نمونه ماده برخلاف دمای آن، به جرم ماده بستگی دارد.
- ظرفیت گرمایی یک نمونه ماده برخلاف گرمای ویژه آن، به جرم ماده بستگی دارد.
- گرما را می توان هم ارز با آن مقدار دمایی دانست که به دلیل تفاوت در انرژی گرمایی جاری می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

آزمون شماره ۹

جمعه ۱۴۰۲/۰۸/۰۵



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درسدرا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

سوالات آزمون دفترچه شماره (۳)

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۴۵	مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	ریاضی ۳	۱۵	اجباری	۱۱۱	۱۲۵	۵۰ دقیقه
	ریاضی ۱	۱۰		۱۲۶	۱۳۵	
	ریاضی ۲	۱۰		۱۳۶	۱۴۵	
۲	زمین شناسی	۱۰	اجباری	۱۴۶	۱۵۵	۱۰ دقیقه



ریاضیات

ریاضی (۲)

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

- (۱) $-\frac{77}{3}$ (۲) $\frac{77}{3}$ (۳) $\frac{76}{3}$ (۴) $-\frac{76}{3}$

۱۱۲- تابع $f(x) = \frac{1}{x} + 1$ مفروض است، اگر f را یک واحد به سمت راست در راستای محور x ها انتقال دهیم، سپس طول نقاط را نصف کنیم و نمودار حاصل را

یک واحد به پایین منتقل کرده و عرض نقاط را دو برابر کنیم، نمودار حاصل، نمودار f را در دو نقطه قطع می‌کند. فاصله دو نقطه کدام است؟

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

۱۱۳- در صورتی که دامنه $g(x) = f(3x-1)$ به صورت $[-1, 4]$ باشد، دامنه تابع $h(x) = f(\frac{x}{3}+1)$ کدام است؟

- (۱) $[\frac{-2}{3}, 6]$ (۲) $[-6, 24]$ (۳) $[-\frac{5}{3}, 5]$ (۴) $[-10, 20]$

۱۱۴- کدام تابع اکیداً صعودی است؟

- (۱) $f(x) = x^2 - 4x + 1$ (۲) $g(x) = \frac{x^2}{3} - 2x^2 + 4x$ (۳) $h(x) = \sqrt{1-x} - \sqrt{x}$ (۴) $m(x) = \frac{-1}{x}$

۱۱۵- اگر f یک تابع خطی یا شیب منفی باشد، جواب نامعادله $f(\frac{1}{4-x}) < f(1)$ کدام است؟

- (۱) $(4, +\infty)$ (۲) $(1, 4)$ (۳) $(3, 4)$ (۴) $(4, 5)$

۱۱۶- تابع $f(x) = |2x-1| + bx$ بازه هم صعودی، هم نزولی دارد. مقدار b و بازه موردنظر کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $[\frac{1}{2}, +\infty)$, $b = 2$ (۲) $[0, +\infty)$, $b = 2$ (۳) $(-\infty, \frac{1}{2}]$, $b = -2$ (۴) $[\frac{1}{2}, +\infty)$, $b = -2$

۱۱۷- تابع $f(x) = \log \frac{1}{x} + 2^{-x}$ چگونه تابعی است؟

- (۱) اکیداً صعودی (۲) اکیداً نزولی (۳) غیریکنوا (۴) صعودی

۱۱۸- تابع $f(x) = x|x-2| - x^2$ در بازه $[k, +\infty)$ اکیداً نزولی است. حداقل مقدار k کدام است؟

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

۱۱۹- در صورتی که $f(x) = \frac{1}{4x^2 - 4x + 1}$ و $D_{f \circ f} = \mathbb{R} - A$ باشد، مجموع اعضای مجموعه A کدام است؟

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

۱۲۰- دو تابع $f(x) = (k^2+1)x^2$ و $g(x) = \frac{k-1}{2-k}x^2$ از نظر یکنوایی مانند یکدیگرند. محدوده k کدام است؟

- (۱) $(1, +\infty)$ (۲) $(1, 2)$ (۳) $(-\infty, 2)$ (۴) $(2, +\infty)$

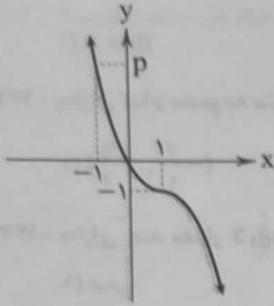
۱۲۱- تابع $f(x) = x^2 - 3x^2 + 4x - 4$ محور x ها را در کدام فاصله قطع می‌کند؟

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

محل انجام محاسبات



۱۲۲- تابع زیر از انتقال و قرینة تابع x^2 به دست آمده است. مقدار p کدام است؟



۷ (۱)

۶ (۲)

۵ (۳)

۸ (۴)

۱۲۳- نمودار تابع $f(x) = |\log(x-1)|$ در بازه $[a, b]$ اکیداً نزولی است. حداکثر مقدار $b-a$ کدام است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

 $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۱)

۱۲۴- نمودار تابع $f(x) = |x| - |x-2|$ در بازه $[-1, 3]$ چگونه است؟

صعودی (۴)

اکیداً صعودی (۳)

اکیداً نزولی (۲)

غیریکنوا (۱)

۱۲۵- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 + 4x & , x \geq -2 \\ -\sqrt{-2-x+k} & , x < -2 \end{cases}$ اکیداً صعودی باشد، حداکثر مقدار k کدام است؟

۳ (۴)

-۳ (۳)

۴ (۲)

-۴ (۱)

ریاضی (۱)

۱۲۶- اگر $-1 < m < 0$ باشد، ریشه کوچک تر معادله $x^2 - m(1+m^2)x + m^2 = 0$ کدام است؟

 m^2 (۴) m^3 (۳) m^2 (۲) m (۱)

۱۲۷- در صورتی که معادله $\frac{m-1}{m+1}x^2 + (m^2-4)x - m^2 + 1 = 0$ دو ریشه قرینة حقیقی بدهد، m کدام است؟

 $0, \pm 2$ (۴) ± 2 (۳)فقط -2 (۲)فقط 2 (۱)

۱۲۸- اگر $x=t$ ریشه معادله $x^2 - 2x - 1 = 0$ باشد و $t^5 = at + b$ مقدار $a+b$ کدام است؟

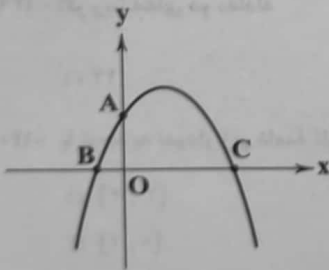
۴۲ (۴)

۴۱ (۳)

۴۰ (۲)

۳۹ (۱)

۱۲۹- اگر سهمی زیر مربوط به تابع $y = -x^2 + 2mx + 3m^2$ باشد، مساحت مثلث OAC چند برابر مساحت مثلث OAB است؟



۳ (۱)

۲ (۲)

۱ (۳)

۴ (۴)

۱۳۰- اگر رأس سهمی $y = -2x^2 + 6kx - k$ در ناحیه اول واقع شود، حدود k کدام است؟

 $(\frac{2}{9}, +\infty)$ (۴) $\mathbb{R} - \{\frac{2}{9}\}$ (۳) $(-\infty, \frac{2}{9})$ (۲) $(0, +\infty)$ (۱)



۱۳۱- حدود کامل m برای آن که معادله درجه دوم $\frac{1}{4}x^2 - m\sqrt{m-5}x + 25m - 125 = 0$ دو ریشه حقیقی متمایز بدهد، کدام است؟

$m > 6$ (۴)

$m > 5$ (۳)

$m > 7$ (۲)

$m > 8$ (۱)

۱۳۲- به ازای کدام مجموعه مقادیر x رابطه $|2x^2 + 5x| < 2x$ برقرار است؟

\emptyset (۴)

$(0, \frac{5}{4})$ (۳)

$(0, \frac{5}{4})$ (۲)

$(-\frac{5}{4}, -\frac{5}{4})$ (۱)

۱۳۳- به ازای چند مقدار x رابطه $f = \{(x, x^3 - x^2), (x, -2), (-1, 4), (2, 8)\}$ یک تابع است؟

سه (۴)

دو (۳)

یک (۲)

صفر (۱)

۱۳۴- اگر برد تابع $f(x) = \frac{1-x}{1+x}$ ، $\{2, 4, a\}$ و دامنه آن $\{-\frac{1}{3}, -\frac{3}{5}, -6a\}$ باشد، حداقل مقدار a کدام است؟

$\frac{1}{3}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

$-\frac{1}{3}$ (۲)

$-\frac{1}{3}$ (۱)

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

-2 (۴)

-1 (۳)

صفر (۲)

۲ (۱)

ریاضی (۲)

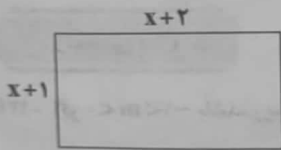
۱۳۶- اگر مستطیل زیر یک مستطیل طلایی باشد، محیط مستطیل چقدر است؟

$\sqrt{5} + 2$ (۱)

$2(\sqrt{5} + 2)$ (۲)

$\sqrt{5} + 2$ (۳)

$2(\sqrt{5} + 2)$ (۴)



۱۳۷- معادله $\frac{x-1}{x+1} + \frac{x+1}{x-1} - 1/9 = 0$ چند ریشه حقیقی دارد؟

سه (۴)

دو (۳)

یک (۲)

صفر (۱)

۱۳۸- معادله $\sqrt{\sqrt{x^3 - 4x^2 + 4x - 16}} + \sqrt{4-x} + \sqrt{x} = 2$ چند ریشه حقیقی دارد؟

هیچ (۴)

سه (۳)

دو (۲)

یک (۱)

۱۳۹- اگر ریشه‌های دو معادله $\begin{cases} \sqrt{x^2 + x - 6} + \sqrt{x^2 - 8} + \sqrt{x^4 + m} = 0 \\ x^2 + mx + n = 0 \end{cases}$ یکسان باشند، مقدار n کدام است؟

۳۰ (۴)

۲۸ (۳)

۲۶ (۲)

۲۴ (۱)

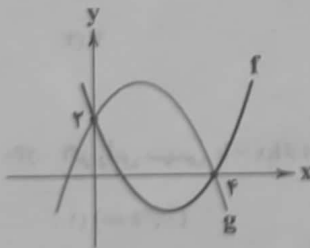
۱۴۰- با توجه به نمودار زیر دامنه تابع $h(x) = g(x) + \sqrt{2 - \frac{1}{4}x - f(x)}$ کدام است؟

$[2, 4]$ (۱)

$[0, 2]$ (۲)

$[0, 4]$ (۳)

$[4, +\infty)$ (۴)





۱۴۱- دامنه تابع $f(x) = \frac{\left[x + \frac{1}{2} \right]}{|x-2| - 3|x|}$ به صورت $\mathbb{R} - A$ است. حاصل ضرب اعضای مجموعه A کدام است؟ (| | نماد جزء صحیح است.)

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

۱۴۲- مجموعه جواب معادله $[2x] = [x]$ بازه $[a, b]$ است. ab کدام است؟ (| | نماد جزء صحیح است.)

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

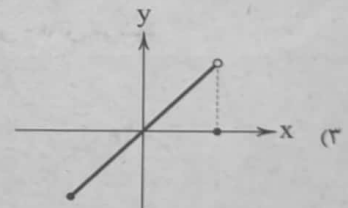
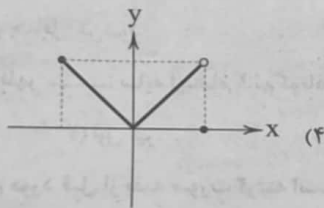
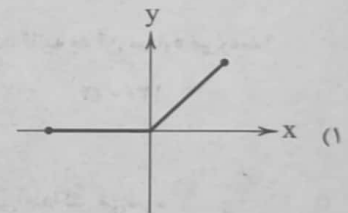
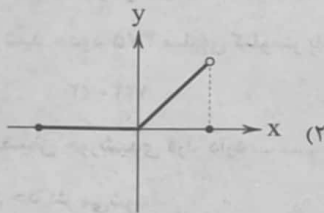
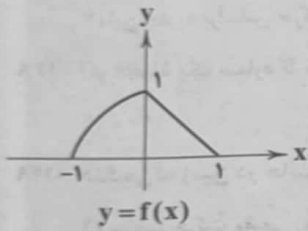
۱۴۳- اگر $(f-g)(x) = x - \sqrt{4-x^2}$ ، $(f+g)(x) = x^2 + \sqrt{4-x^2}$ باشد، D_f کدام است؟

- (۱) $[-2, 2]$ (۲) $[0, +\infty)$ (۳) $[2, +\infty)$ (۴) \mathbb{R}

۱۴۴- اگر $f = \{(1, 2), (3, -1), (4, 2)\}$ و $g(x) = \frac{1}{x-1}$ ، مجموع اعضای برد تابع $f+g$ کدام است؟

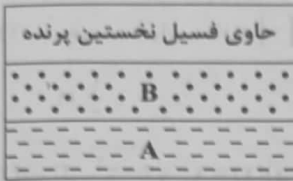
- (۱) $\frac{10}{3}$ (۲) $\frac{11}{5}$ (۳) $\frac{11}{6}$ (۴) $\frac{10}{5}$

۱۴۵- اگر $f(x)$ به صورت زیر باشد، نمودار تابع $g(x) = xf([x])$ کدام است؟ (| | نماد جزء صحیح است.)





۱۴۶- در شکل زیر هر لایه در دو دوره تشکیل شده است. احتمال یافتن فسیل نخستین در لایه A بسیار زیاد است.



(۱) خزنده

(۲) ماهی‌ها

(۳) پستاندار

(۴) دایناسور

۱۴۷- کدام مورد دلالت بر نظریه بطلمیوس دارد؟

(۱) فاصله هر سیاره در مسیر حرکت خود تا زمین، همیشه ثابت است.

(۲) در منظومه شمسی ۵ سیاره وجود دارد.

(۳) آخرین سیاره که به دور زمین می‌گردد، مشتری است.

(۴) این نظریه براساس حرکت سیارات در زمان‌های مختلف ارائه شده است.

۱۴۸- اگر فاصله یک سیاره تا خورشید حدود ۳۷۵ میلیون کیلومتر باشد، نور خورشید پس از حدود چند ثانیه به آن سیاره می‌رسد؟

(۴) ۱۳۰۰

(۳) ۱۲۵۰

(۲) ۱۲۳۰

(۱) ۱۲۰۰

۱۴۹- هنگامی که زمین در حالت حضیض خورشیدی قرار دارد

(۲) سرعت حرکت انتقالی زمین حداکثر می‌شود.

(۱) سرعت حرکت وضعی زمین حداکثر می‌شود.

(۴) سرعت حرکت انتقالی زمین حداقل می‌شود.

(۳) سرعت حرکت وضعی زمین حداقل می‌شود.

۱۵۰- بر روی مدار رأس‌الجدی در ظهر سایه اجسام قائم کوتاه‌تر است.

(۴) ۲۸ آذر

(۳) ۲۸ خرداد

(۲) اول تیر

(۱) ۲۰ مهر

۱۵۱- در فرایند تکوین زمین، کدام مورد قبل از بقیه صورت گرفته است؟

(۳) تشکیل سنگ‌های رسوبی

(۱) تشکیل سنگ‌های دگرگونی

(۴) ایجاد چرخه آب

(۲) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره

۱۵۲- کدام مورد در وسط اقیانوس اطلس در حال مشاهده است؟

(۲) انجام عمل فرورانش و خروج مواد مذاب

(۱) برخورد دو ورقه اقیانوسی

(۴) تشکیل قله‌های منفرد و مرتفع میان اقیانوسی

(۳) خروج مواد مذاب از محل شکاف‌های ایجاد شده

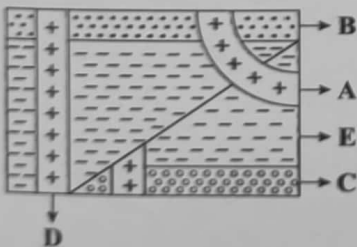
۱۵۳- با توجه به شکل زیر کدام جمله صحیح است؟

(۱) C جوان‌تر از D و B قدیمی‌تر از A است.

(۲) A جدیدترین پدیده و C قدیمی‌ترین پدیده است.

(۳) D بعد از B و گسل بعد از A تشکیل شده است.

(۴) B قدیمی‌تر از A و D جوان‌تر از گسل است.



۱۵۴- بین پیدایش و تنوع پستانداران روی زمین چند دوره فاصله است؟

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) یک

(۱) دو

۱۵۵- کدام جمله در مورد عنصر پرتوزایی که عنصر پایدار آن نیتروژن ۱۴ است، صحیح است؟

(۲) تجزیه آن با کاهش عدد جرمی همراه است.

(۱) نیم‌عمر آن زیاد و حدود ۱/۳ میلیون سال است.

(۴) می‌توان با آن سن سنگ‌های قدیمی زمین را محاسبه کرد.

(۳) برای تعیین سن جمجمه انسان استفاده می‌شود.



آزمون شماره ۹

جمعه ۱۴۰۲/۰۸/۰۵

آزمون‌های سراسر گاج

گزینه‌درسدرا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

پاسخنامه تشریحی دفترچه شماره (۴)

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۵۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	زیست‌شناسی	۲۰	۱	۲۰	۴۰ دقیقه
			۲۱	۴۰	
۲	فیزیک	۱۵	۴۱	۵۵	۳۰ دقیقه
			۵۶	۶۵	
			۶۶	۷۵	
۳	شیمی	۱۵	۷۶	۹۰	۲۵ دقیقه
			۹۱	۱۰۰	
			۱۰۱	۱۱۰	
۴	ریاضیات	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۵۰ دقیقه
			۱۲۶	۱۳۵	
			۱۳۶	۱۴۵	
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۱۴۶	۱۵۵	۱۰ دقیقه



زیست‌شناسی

۱ فقط مورد «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

الف) نوکلئوتیدهای دارای باز پورین (A و G)، سه حلقه آلی در ساختار خود دارند. این نوکلئوتیدها به شرطی در ساختار دنا قرار می‌گیرند که تک‌فسفاته و دارای قند دوکسی ریبوز باشند.

ب) در نوکلئوتیدهای دارای باز پورین، اتصال حلقه پنج و شش ضلعی باز آلی و در نوکلئوتیدهای دارای باز پیریمیدین، اتصال حلقه شش ضلعی باز و پنج ضلعی قند را می‌توان مشاهده کرد.

ج) هر باز آلی دارای یک حلقه شش ضلعی، نه شش‌گونی می‌باشد.

د) نوکلئوتید تک‌فسفاته و فاقد تیمین به شرطی در ساختار رنا به کار می‌رود که دارای قند ریبوز باشد.

۲ در مرحله سوم آزمایش ایوری که به همگان ثابت شد که دنا همان ماده وراثتی است، فقط در محیط کشتی انتقال صفت رخ نداد که عصاره فاقد نوکلئیک اسید دریافت کرده بود و در سه محیط کشت دیگر که آنزیم تخریب‌کننده دنا اضافه نشده بود، تغییر شکل باکتری‌های بدون پوشینه به پوشینه‌دار رخ داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عدم ماهیت پروتئینی ماده وراثتی، نتیجه آزمایش اول ایوری به حساب می‌آید، نه هدف از انجام آن.

۲) گرفتگی در آزمایش سوم خود نتیجه گرفت که پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست، نه این‌که نقشی در بیماری‌زایی ندارد.

۴) گرفتگی در آزمایشات خود به دنبال کشف واکسنی برای بیماری آنفلوآنزا بود، نه بی بردن به ماهیت ماده وراثتی.

۳ موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) دقت کنید که نوکلئوتیدهای تک‌فسفاته به انتهای رشته در حال ساخت اضافه می‌شوند، نه رشته الگوی دنا.

ب) در حین همانندسازی، تک‌فسفاته شدن نوکلئوتیدها قبل از تشکیل پیوند فسفو دی‌استر و اتصال نوکلئوتیدها به یک‌دیگر رخ می‌دهد.

ج) در هنگام همانندسازی، آنزیم دناپاراز فقط پیوندهای قند - فسفات در بین نوکلئوتید را تشکیل می‌دهد، اما توانایی تشکیل پیوند بین قند و فسفات در یک نوکلئوتید را ندارد.

د) جدا شدن هیستون‌ها (پروتئین‌های گروهی شکل) و باز شدن پیچ و تاب فامینه، قبل از همانندسازی رخ می‌دهد، نه هنگام همانندسازی.

۴ همه موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) آنزیم‌های تجزیه‌کننده ناقلین عصبی در فضای سیناپسی، بدون ورود به خون در محیط داخلی فعالیت می‌کنند.

ب) آنزیم القای مرگ برنامه‌ریزی شده بدون آندوسیتوز و با عبور از کانال‌های ایجاد شده توسط پرفورین‌ها به یاخته هدف وارد می‌شود.

ج) آنزیم القای مرگ برنامه‌ریزی شده نوعی آنزیم برون‌یاخته‌ای است که درون یاخته‌های سرطانی یا آلوده به ویروس فعالیت می‌کنند.

د) پیش‌ماده یا بخشی از آن باید از نظر شکل سمبندی، مکمل جایگاه فعال آنزیم باشند.

۵ عبارت موجود در صورت سؤال نادرست است، زیرا میوگلوبین اولین پروتئین شناخته شده توسط دانشمندان نیست؛ بلکه اولین پروتئینی است که ساختار آن شناسایی شد. تنها مورد «ب» درست می‌باشد.

بررسی موارد:

الف) پروتئین‌هایی که از چند زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل شده‌اند، دارای چندین گروه آمین و گروه کربوکسیل آزاد می‌باشند.

ب) در طبیعت، آمینواسیدها انواع گوناگونی دارند اما فقط ۲۰ نوع از آن‌ها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند. هشتمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات، بوم‌سازگان است که همانند زیست‌بوم، علاوه بر جانداران، عوامل غیرزنده نیز در آن مشاهده می‌شوند.

ج) پرفورین‌هایی که در غشای یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس مشاهده می‌شوند، توسط خود یاخته تولید نشده‌اند.

د) پادتن‌هایی که همراه میکروب وارد ماکروفاژها می‌شوند، توسط ماکروفاژها تولید نشده‌اند، بلکه توسط لنفوسیت‌ها تولید شده‌اند، اما می‌توانند در سیتوپلاسم ماکروفاژ نیز مشاهده شوند.

۶ در ساختار اول پروتئین‌ها، اولین و آخرین آمینواسید، فقط با

یک آمینواسید دیگر، پیوندی اشتراکی (پیوند پپتیدی) تشکیل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط در سطح سوم، بیش از یک نوع پیوند اشتراکی مشاهده می‌شود، نه در گروهی از سطوح ساختاری میوگلوبین.

۲) با توجه به شکل ۱۷ قسمت (الف) صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۳)، پیوندهای پپتیدی تشکیل شده در ساختار اول، هم‌راستا و موازی نیستند.

۳) میوگلوبین فقط یک زنجیره پلی‌پپتیدی دارد، نه زنجیره‌های پلی‌پپتیدی.

۷ فقط مورد «الف» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کند.

منظور صورت سؤال ساختار دوم پروتئین‌ها است.

بررسی موارد:

الف) در ساختار مارپیچ، گروه (نه گروه‌های) R هر آمینواسید به سمت خارج ساختار قرار می‌گیرند. دقت کنید که هر آمینواسید فقط یک گروه R دارد.

ب) با توجه به شکل ۱۷ صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۳)، می‌توان دریافت که در ساختار صفحه‌ای، اتم کربن مرکزی تقریباً در محل تاخوردگی‌ها قرار دارد. در ساختار مارپیچ تاخوردگی نداریم.

ج) در ساختار صفحه‌ای همانند مارپیچی، پیوند هیدروژنی بین اکسیژن گروه کربوکسیل و هیدروژن گروه آمین برقرار می‌گردد.

د) در ساختار دوم، هیدروژن متصل به کربن مرکزی آمینواسیدها، در تشکیل پیوند هیدروژنی شرکت نمی‌کند.

۸ هر آنزیم برون‌یاخته‌ای موجود در بدن انسان، قطعاً دارای

ساختار پروتئینی است و حداقل سه سطح از سطوح ساختاری پروتئین‌ها را داراست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در غشای یاخته‌های B خاطره، علاوه بر گیرنده‌های آنتی‌ژنی Y شکل (ظاهری شبیه به دوراهی همانندسازی)، می‌توان گیرنده‌های دیگری از جمله گیرنده‌های هورمون‌ها را نیز مشاهده کرد.

۲) بیشترین یاخته‌های بافت عصبی، نوروگلیاها می‌باشند. نوروگلیا فاقد گیرنده ناقل عصبی در غشای خود است.

۴) در خون، هموگلوبین در حمل گازهای تنفسی و آلبومین در حمل بعضی داروها مانند پنی‌سیلین نقش دارد. هموگلوبین برخلاف آلبومین درون گویچه‌های قرمز است و جزء خوناب محسوب نمی‌شود.

۹ آنزیم‌ها در همه واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران که شرکت

می‌کنند؛ سرعت واکنش را زیاد می‌کنند. بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی بوده و وجود بعضی از مواد سمی مثل سیانید و آرسنیک می‌تواند مانع فعالیت آنزیم‌ها شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بعضی از (نه بسیاری از) آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی نیاز دارند.

۳) در بدن انسان همه (نه بسیاری از) آنزیم‌ها دارای pH بهینه می‌باشند.

۴) همه (نه بسیاری از) آنزیم‌ها در ساختار خود دارای بخشی به نام جایگاه فعال می‌باشند.



موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) ترکیبات سیانیددار تولیدشده در گیاهان می‌تواند مانع فعالیت گروهی از آنزیم‌ها در لوله گوارش حشرات گیاه‌خوار شود، اما با اشغال جایگاه فعال، نه تغییر شکل آن،
ب) ویتامین‌های محلول در چربی که به کمک صفرا جذب می‌شوند، می‌توانند نقش کوآنزیم داشته باشند.

ج) آهن، ویتامین B_{12} و فولیک اسید برای تولید گویچه‌های قرمز (کوچک‌ترین یاخته‌های خونی) ضروری‌اند. ویتامین B_{12} و فولیک اسید می‌توانند نقش کوآنزیم داشته باشند. آهن نیز می‌تواند به آنزیم‌ها کمک کند (اندام لنی را می‌توان مغز استخوان در نظر گرفت).

د) آمونیاک نوعی ماده سمی ورودی به کبد است که افزایش آن می‌تواند باعث افزایش فعالیت آنزیم‌های اوره‌ساز کبد شود. این آنزیم‌ها آمونیاک را با CO_2 ترکیب و آن را به اوره تبدیل می‌کنند.

۱۱ | فقط مورد «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند. به مواد آلی کمک‌کننده به آنزیم، کوآنزیم می‌گویند.

بررسی موارد:

الف) آلومینیوم که باعث تغییر رنگ گلبرگ‌های گیاه ادریسی می‌شود، یک ماده معدنی است.

ب) آهن، فولیک اسید و ویتامین B_{12} در تولید گویچه‌های قرمز نقش دارند، آهن یک ماده معدنی است.

ج) ویتامین A برای تولید ماده حساس به نور مصرف می‌شود، نه تجزیه آن.

د) ویتامین B_{12} به کمک عامل داخلی معده در روده باریک جذب می‌شود. ویتامین‌ها می‌توانند نقش کوآنزیم داشته باشند.

۱۲ | استفاده از داروهای شیمی‌درمانی باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ای می‌شود. این اتفاق می‌تواند باعث کاهش سرعت و تعداد نقاط آغاز همانندسازی در یاخته‌های مغز استخوان، پایین‌ترین اندام لنی بدن شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) آسیب به یاخته‌های کناری معده، باعث کاهش جذب ویتامین B_{12} می‌شود. ویتامین B_{12} برای عملکرد صحیح فولیک اسید که در تقسیم طبیعی یاخته‌ها نقش دارد، ضروری است.

۳) در انسان، پیک شیمیایی مذکور، از یاخته‌های زیر محل زخم ترشح می‌شود، نه یاخته‌های محل زخم.

۴) هورمون سیتوکینین می‌تواند باعث رشد جوانه‌های جانبی شود. جوانه‌ها دارای یاخته‌های مریستمی (یاخته‌هایی با نسبت هسته به سیتوپلاسم زیاد) به همراه برگ‌های جوان می‌باشند.

۱۳ | ۳ از دنا دارای یک رشته ^{15}N و یک رشته ^{14}N ، پس از دو

نسل همانندسازی حفاظتی در محیط N^{14} ، ۴ مولکول دنا تولید می‌شود که ۳ مولکول دنا دارای هر دو رشته جدید (N^{14}) و ۱ مولکول دنا دارای یک رشته جدید و یک رشته قدیمی ($N^{15}N^{14}$) می‌باشند. در نتیجه یک نوار ضخیم در بالای لوله و یک نوار نازک در میانه لوله تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در این حالت دو نوار با ضخامت یکسان در میانه و بالای لوله تشکیل می‌شود.
۲) در این حالت دو نوار با ضخامت برابر در میانه و بالای لوله تشکیل می‌شود.
۴) در این روش یک نوار ضخیم ۳ مولکول دنا در بالای لوله و یک نوار نازک‌تر با ۱ مولکول دنا در میانه لوله تشکیل می‌شود.

۱۴ | فقط رناهای خطی دارای دو انتهای متفاوت می‌باشند. هیچ رنایی همانندسازی نمی‌شود. لطفاً دقت داشته باشید که دنا خطی در هر رشته دارای دو انتهای متفاوت است، نه در کل مولکول.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هم رنا و هم دنا در یاخته، ذخیره و انتقال اطلاعات را برعهده دارند. دنا، رنا و پروتئین جزء مولکول‌های مرتبط با ژن محسوب می‌شوند.

۲) در هسته پلاسموسیت، چون همانندسازی ندارد و تقسیم نمی‌شود، هیچ‌گاه دنا تولید نمی‌شود. رناهای تولیدشده در هسته این یاخته‌ها فاقد تیمین در ساختار خود می‌باشند.

۴) در سیتوپلاسم ماهیچه اسکلتی، پروتئین، رنا و دناهای حلقوی وجود دارند. این گزینه فقط در رابطه با دناهای حلقوی راکیزه‌های این یاخته‌ها صحیح است، زیرا یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی در G_0 می‌باشند و همانندسازی دناهای حلقوی آن‌ها در مرحله G_1 (طولانی‌ترین مرحله چرخه یاخته‌ای) چرخه یاخته‌ای رخ می‌دهد.

۱۵ | ۲

گرفیت، قصد داشت برای آنفلوانزا که می‌دانیم نوعی بیماری ویروسی است، واکسن کشف کند و به اشتباه تصور می‌کرد که عامل این بیماری، باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است. در آزمایش سوم گرفیت، او متوجه شد که وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست. در این آزمایش، نهایتاً موش زنده ماند و باکتری از ابتدا مرده بود، بنابراین علائم حیات در نوعی جاندار یوکاریوت مشاهده شد که می‌دانیم در یوکاریوت‌ها، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی، بسته به مراحل رشد و نمو می‌تواند متفاوت باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تمامی آزمایش‌های گرفیت، دستگاه ایمنی موش فعال شد. در حالی که قسمت دوم این گزینه، تنها برای جانداران یوکاریوت صحیح می‌باشد، زیرا دناهای خطی تنها در این جانداران قابل مشاهده است (در دناهای حلقوی، به کار بردن لفظ «دو انتها» اشتباه است، زیرا دو سر این مولکول به یک‌دیگر متصل است).

۳) در آزمایش چهارم این دانشمند، ترکیبات و باکتری‌های تزریق‌شده در آزمایش دوم و سوم با یک‌دیگر تلفیق شده و به موش تزریق شدند. در این آزمایش، موش مرد و باکتری که جاندار یوکاریوت می‌باشد زنده ماند. دقت کنید که باکتری فاقد هسته می‌باشد در حالی که پارامسی (جاندار که برای گوارش، واکوئول تشکیل می‌دهد)، یوکاریوت بوده و دارای هسته می‌باشد.

۴) در آزمایشات اول و دوم، هر دو جاندار ابتدایی موجود در آزمایش زنده بودند. دقت کنید که در باکتری و به طور کلی پروکاریوت‌ها، پروتئینی به نام هیستون وجود ندارد که بخواهد قبل همانندسازی از ساختار قامت جدا گردد. در آزمایش اول، باکتری‌های پوشینه‌دار زنده می‌مانند و موش می‌میرد.

۱۶ | ۲

تنها مورد «ب» صحیح می‌باشد. در یک جفت نوکلئوتید مکمل، مطابق شکل ۵ صفحه ۵ کتاب زیست‌شناسی (۳)، ما مجموعاً سه حلقه آلی نیتروژن‌دار و دو حلقه آلی قند داریم که دو پیوند قند - فسفات در این ساختار قابل مشاهده است. دقت کنید که از سه حلقه آلی نیتروژن‌دار مربوط به بازهای آلی، دو حلقه شش‌ضلعی و یک حلقه پنج‌ضلعی داریم و حلقه‌های قندی نیز هر دو پنج‌ضلعی می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) تعداد حلقه‌های آلی نیتروژن‌دار سه عدد می‌باشد. در حالی که تعداد پیوندهای بین دو حلقه پنج‌ضلعی در این ساختار، تنها یک پیوند می‌باشد که درون نوکلئوتید پورینی دیده می‌شود.

ب) تعداد پیوندهای بین دو حلقه پنج‌ضلعی و شش‌ضلعی (یا ضلع‌های متفاوت) در این ساختار، دو عدد می‌باشد. یکی در بین دو حلقه یک باز آلی پورینی و دیگری بین حلقه باز و قند موجود در نوکلئوتید پیریمیدینی مقابل هر دوی این پیوندها درون نوکلئوتیدی می‌باشند و بین دو نوکلئوتید مقابل ارتباطی را برقرار نمی‌کنند. در حالی که پیوند بین دو حلقه شش‌ضلعی، تنها یک نوع پیوند هیدروژنی میان دو باز آلی روبه‌روی یک‌دیگر می‌باشد که بین نوکلئوتیدی است، نه درون نوکلئوتیدی.

ج) دقت کنید که ما در نوکلئوتیدها، به هیچ‌وجه بین گروه فسفات و حلقه قند، پیوندی نداریم، زیرا گروه فسفات با کربن خارج از حلقه قند پیوند برقرار می‌کند، نه با کربن موجود در حلقه قند.



۲۲ ۳ موارد «الف» و «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) یاخته‌های نوع دو دیوارهٔ حبابک دارای زوائد غشایی می‌باشند. این یاخته‌ها با ترشح عامل سطح فعال و تسهیل باز شدن حبابک، می‌توانند در تبادل گازهای تنفسی نقش داشته باشند.

ب) همهٔ یاخته‌های دیوارهٔ حبابک، تک‌هسته‌ای می‌باشند و به کار بردن اصطلاح «هسته‌ها» نادرست است.

ج) با توجه به شکل ۱۱ صفحه ۳۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، هم یاخته‌های نوع یک و هم یاخته‌های نوع دو، در بخش‌های مختلف خود، ضخامت یکسانی ندارند. همهٔ یاخته‌های هسته‌دار بدن انسان، در صورت آلوده شدن به ویروس، با ترشح اینترفرون نوع یک، می‌توانند در دفاع از بدن دارای نقش باشند.

د) با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، در نقاط متعددی، بافت پوششی حبابک (یاخته‌هایی از دیوارهٔ حبابک که فاقد توانایی ترشح عامل سطح فعال است) با یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویزگ، غشای پایهٔ مشترک دارند، بنابراین برخی یاخته‌های پوششی حبابک با دیوارهٔ مویزگ، غشای پایهٔ مشترک ندارند.

۲۳ ۳ در بخش هادی، فقط نایزک‌ها و نایزک‌های انتهایی تنگ

و گشاد شدن و تنظیم میزان هوای ورودی و خروجی را دارند و سایر قسمت‌های بخش هادی که دارای مخاط مؤکدار و توانایی مرطوب کردن هوای دمی هستند به علت داشتن غشروف، توانایی تغییر قطر فضای داخلی خود را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گروهی از انشعابات نایزک‌های اصلی که در قسمت بالایی شش‌ها قرار دارند، دارای مخاط مؤکداری هستند که جهت زنش مؤک‌های آن‌ها به سمت پایین است.

۲) هیچ نایزک مبادله‌ای در طول خود دارای کیسهٔ حبابکی نمی‌باشد. کیسه‌های حبابکی در انتهای نایزک‌های مبادله‌ای قرار دارند.

۴) گرم کردن هوای تنفسی فقط توسط رگ‌های بینی رخ می‌دهد که جزء بخش هادی دستگاه تنفس می‌باشد.

۲۴ ۱ مصرف غذاهای پرچرب و شیرین و به دنبال آن چاقی،

می‌تواند باعث افزایش احتمال سرطان (ترشح اینترفرون نوع دو) و تنگ شدن سرخرگ‌ها (افزایش فشار خون) شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) کاهش دریافت مواد غذایی باعث لاغری می‌شود. به دنبال لاغری ایستلا به کم‌خونی و کاهش تراکم تودهٔ استخوانی قابل انتظار است.

۳) به دنبال ابتلا به سلیاک و کاهش جذب آهن، فولیک اسید و ویتامین B_{۱۲}، ممکن است تولید گویچه‌های قرمز کاهش یابد.

۴) چاقی می‌تواند باعث بروز دیابت نوع دو (افزایش گلوکز خون) و تنگ شدن سرخرگ‌ها شود. به دنبال تنگ شدن سرخرگ‌ها و افزایش فشار خون، احتمال بروز خیز نیز افزایش می‌یابد.

۲۵ ۱ وجود فاکتور داخلی برای جذب ویتامین B_{۱۲} ضروری است و

در صورت برداشته شدن کامل معده، به علت کاهش جذب این ویتامین، مقدار آن در مدفوع فرد افزایش خواهد یافت؛ هم‌چنین به علت بروز بیماری سلیاک، میزان جذب گلوکز کاهش یافته و مقدار آن در خون کاهش می‌یابد. دقت داشته باشید که علاوه بر مخاط روده، در نفرون‌های کلیه نیز یاخته‌های ریزپرزدار وجود دارند که در بیماری سلیاک تخریب نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گلوتن باعث بروز علائم سلیاک می‌شود که در لایهٔ گلوتن‌دار (خارجی‌ترین لایه) آندوسپرم گندم وجود دارد. عامل نارنجی سبب تخریب گیاهان دولپه‌ای خودرو در مزارع کشاورزی می‌شود. گندم تک‌لپه‌ای و مقاوم نسبت به عامل نارنجی است.

۳) دقت داشته باشید که در سلیاک، بسیاری از مواد مغذی (نه همهٔ آن‌ها) جذب نمی‌شوند.

۴) دقت داشته باشید که در رودهٔ بزرگ، پرز و ریزپرزداریم.

۱۷ ۱ در جانداران پروکاریوت، دمای اصلی به غشای یاخته متصل است و در جانداران یوکاریوت دمای اصلی به غشای یاخته متصل نیست. دقت کنید که باکتری تنها دارای یک غشا آن هم اطراف سیتوپلاسم می‌باشد و غشاهای درون‌یاخته‌ای برای باکتری عبارت مناسبی نمی‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در پروکاریوت‌ها، اغلب یک جایگاه آغاز همانندسازی دیده می‌شود، بنابراین نقطهٔ پایان و آغاز همانندسازی در آن‌ها، در مقابل و روبه‌روی یک‌دیگر واقع می‌شود.

۳) در دمای یوکاریوت و یا پروکاریوت که حال در این گزینه منظور یوکاریوت‌ها است، برای انجام همانندسازی، همواره ابتدا پیوند هیدروژنی (غیراشتراکی) شکسته می‌شود و سپس پیوند فسفو دی‌استر (اشتراکی) تشکیل می‌شود.

۴) در یوکاریوت‌ها، به علت متغیر بودن میزان همانندسازی بسته به مراحل مختلف رشد و نمو یاخته، مدت زمان چرخهٔ یاخته‌ای و به دنبال آن، طول حباب‌های همانندسازی (محل‌های فاصله گرفتن دو رشتهٔ دنا در زمان همانندسازی که ساختار شبیه حباب دارد) و تعداد آن‌ها نیز متغیر خواهد بود.

۱۸ ۳ موارد «ج» و «د» عبارت‌های مناسبی می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) سلولاز (آنزیم موجود در سیرابی گاو که سیرابی، کیسهٔ بزرگ در معدهٔ گاو است)، نوعی آنزیم می‌باشد که در کاغذسازی و تولید سوخت‌های زیستی کاربرد دارد. دقت کنید که سوخت زیستی، سوختی تجدیدپذیر است، نه تجدیدناپذیر.

ب) یا استفاده از پروتئازها، لیپازها و آمیلازها، می‌توان به تولید شوینده‌هایی با قدرت تمیزکنندگی بالا (نه پایین) پرداخت.

ج) مایهٔ پنیر، نام گروهی از آنزیم‌ها می‌باشد که در تولید شیر به پنیر نقش ایفا می‌کند (نوعی لیتین به لیتیناتی دیگر).

د) سلولاز که نوعی آنزیم صنعتی است، می‌تواند سلولز را که نوعی پلی‌ساکارید گیاهی می‌باشد را به گلوکز تبدیل کند. دقت کنید گلیکوزن که منبع ذخیرهٔ گلوکز در جانوران می‌باشد، در کبد و ماهیچهٔ انسان به فراوانی یافت می‌شود.

۱۹ ۳ در هر دو طرح همانندسازی غیرحفاظتی و نیمه‌حفاظتی در صورت بروز خطای همانندسازی، امکان مشاهدهٔ آن خطا در هر دو مولکول دمای جدید وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هر دو طرح همانندسازی حفاظتی و نیمه‌حفاظتی، امکان شکسته شدن پیوند فسفو دی‌استر در دمای اولیه وجود ندارد.

۲) در هر دو طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی، امکان شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دمای اولیه وجود دارد.

۴) طبق متن و شکل ۹ صفحه ۹ کتاب زیست‌شناسی (۳) درست است.

۲۰ ۲ عبارت‌های «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) دو رشتهٔ جدیدی که در حال تشکیل هستند، توالی نوکلئوتیدی مکمل (نه مشابه) دارند.

ب) با توجه به شکل ۱۱ صفحه ۱۱ کتاب زیست‌شناسی (۳)، در حین همانندسازی، بخش‌هایی از رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت ضخامت بیشتری از قسمت‌های دیگر دارد.

ج) در حباب همانندسازی تعداد آنزیم‌های دنابسپاراز از هلیکاز بیشتر است.

د) علاوه بر دنابسپاراز، در تشکیل رشتهٔ دمای جدید و قرار دادن آن در مقابل رشتهٔ الگو، آنزیم‌های دیگری نیز نقش دارند.

۲۱ ۳ مویزگ‌های اطراف حبابک، نمایی شبیه تار عنکبوت به وجود می‌آورند. دقت کنید که اعصاب خودمختار می‌توانند بر روی عضلات و غدد تأثیر مستقیم داشته باشند. دیوارهٔ مویزگ بافت ماهیچه‌ای ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مخاط مؤکدار موجود در سطح داخلی همهٔ مجاری تنفسی، در پاکسازی و مرطوب کردن هوای دمی مؤثر است.

۲) هوای جاری در سراسر مجاری تنفسی و حبابک‌ها جریان پیدا می‌کند.

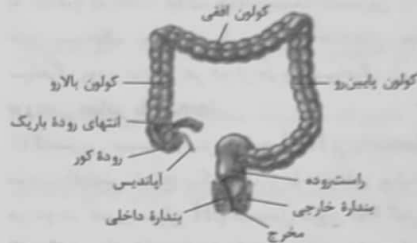
۴) نایزهٔ اصلی که به شش راست وارد می‌شود، قطر بیشتری نسبت به نایزهٔ اصلی دیگر دارد. شش راست ۳ لوب و شش چپ ۲ لوب دارد.



۴ ۲۶

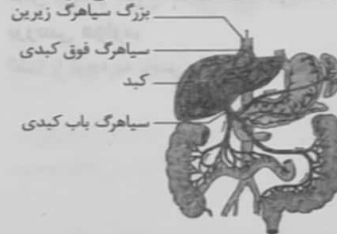
بخش ابتدایی روده بزرگ ← روده کور

بخش انتهایی روده بزرگ ← انتهای کولون پایین‌رو که به راست‌روده منتهی می‌شود و قبل از آن قرار دارد. با توجه به شکل، هر دو بخش گفته‌شده در خط وسط بدن قرار نداشته و در سطح پایین‌تری نسبت به انتهای روده باریک، به نوعی اندام متصل می‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) با توجه به شکل، کولون پایین‌رو باریک‌تر از راست‌روده است، اما روده کور از روده باریک (اندامی که با محتویات درونی آن مرتبط است) قطورتر است.
(۲) دقت داشته باشید که وجود عضلات اسکلتی (یاخته‌های استوانه‌ای و غیرمنشعب)، مشخصه راست‌روده است، نه بخش انتهایی روده بزرگ.

(۳) با توجه به شکل زیر، خون تیره بخش انتهایی روده بزرگ، به طور مشترک با پانکراس و بخش تحتانی معده (نه طحال) به سیاهرگ باب کبیدی می‌شود.



۲ ۲۷

موارد «الف» و «ب» صحیح هستند. اندام‌هایی از دستگاه گوارش که خون تیره آن‌ها قبل از بزرگ‌سیاهرگ زیرین، به سیاهرگ باب کبیدی تخلیه می‌شود، معده، پانکراس، روده باریک و روده بزرگ می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) حضور همه اندام‌های گفته‌شده، برای گوارش نهایی مواد مغذی لازم است.
ب) منظور از شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌ها، شبکه آندوپلاسمی صاف و زبر است که در ساخت پروتئین‌ها و لیپیدها نقش دارد.

ج) فقط معده و روده باریک مستقیماً در جذب (ورود واحدهای سازنده مواد مغذی به محیط داخلی) نقش دارند.

د) دقت داشته باشید که شبکه‌های عصبی روده‌ای، فقط در لوله گوارش وجود دارند (در ارتباط با پانکراس نادرست است).

۴ ۲۸

همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) فرایند گوارش در پارامی به صورت جذب مستقیم مواد از سطح بدن نمی‌باشد.
ب) در کرم کدو، مواد مغذی مستقیماً از سطح بدن جذب شده و کیسه‌های غشایی فاقد نقش‌اند.

ج) در ملخ، گوارش ابتدا به صورت خرد شدن غذا توسط آرواره‌ها صورت می‌گیرد.
د) پارامی تک‌پاخته است و عبارت «یاخته‌های ...» در ارتباط با این جاندار نادرست است.

۳ ۲۹

با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← معده، بخش (۲) ← سنگدان، بخش (۳) ← کبد و بخش (۴) ← روده بزرگ را نشان می‌دهد. در کبد از گلوکز جذب‌شده، گلیکوژن ساخته می‌شود، در نتیجه از مقدار آن در خون تیره سیاهرگ باب کبیدی کاسته می‌شود؛ هم‌چنین به منظور تغذیه پاخته‌های آن، گلوکز موجود در خون روشن ورودی به آن نیز کاهش می‌یابد. دقت کنید به کبد هم سیاهرگ باب (خون تیره) و هم سرخرگ کبیدی (خون روشن) وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت داشته باشید که اسفنکتر ابتدای معده نداریم؛ بلکه اسفنکتر انتهایی مری داریم.

(۲) روده کور بخشی از روده بزرگ است که ساختار آن همانند کولون‌ها (به صورت حجره‌حجره و دارای یک خط برجسته در وسط خود) نمی‌باشد.

(۴) دقت داشته باشید که در انسان اندامی معادل سنگدان وجود ندارد.

۳ ۳۰

با توجه به این‌که در ریه‌های فرد بالغ و سالم، پس از دم عمیق مجموعاً ۶ لیتر هوا جای می‌گیرد و ریه راست (واجد سه لوب) بزرگ‌تر از ریه چپ است، در پی ثبت نقطه (۲)، بیشتر از ۳ لیتر هوا در ریه راست مشاهده می‌شود. عضله دیافراگم طی دم پایین رفته و طی بازدم بالا می‌رود. در دم عمیق، دیافراگم در پایین‌ترین وضعیت خود قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) قبل از شروع دم، به منظور بسته نشدن ریه‌ها، فشار مایع جنب کم‌تر از فشار جو است.

(۲) عضلات جدار شکم در بازدم عمیق نقش دارند. دقت داشته باشید که در نقطه (۳)، بازدم عمیق هنوز صورت نگرفته است.

(۴) بخش (۴) شامل حجم باقی‌مانده و حجم ذخیره بازدمی است. مقدار حجم باقی‌مانده کمی کم‌تر از حجم ذخیره بازدمی می‌باشد و این بخش کم‌تر در ریه‌ها باقی می‌ماند.

۳ ۳۱

پرده‌های صوتی در تولید صدا و بخش‌هایی مانند لب‌ها و دهان در شکل‌دهی به صدا نقش دارند. با توجه به شکل ۳ صفحه ۲۶ و شکل ۷ قسمت (الف) صفحه ۲۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)، ضخامت استخوان سقف دهان از جلو به عقب کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

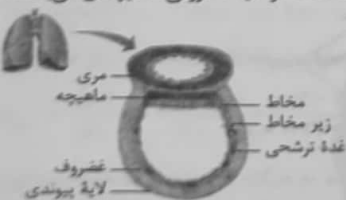
(۱) با عبور هوای بازدمی از پرده‌های صوتی، صدا تولید شده و لب‌ها و دهان به آن شکل می‌دهند. مرکز تنفسی واقع در پل مغزی در خاتمه دم نقش دارد و پس از آن بازدم انجام می‌شود.

(۲) پرده‌های صوتی در حجره قرار دارند که یکی از وظایف آن، باز نگه داشتن مجرای تنفسی با استفاده از دیواره غضروفی خود است.

(۴) پرده‌های صوتی حاصل چین‌خوردگی مخاط (بافت پوششی استوانه‌ای) به سمت داخل هستند.

۳ ۳۲

موارد «الف»، «ب» و «ج» صادق هستند. لایه‌هایی از دیواره نای که در تماس با لایه زیرمخاط هستند، مخاط و لایه غضروفی ماهیچه‌ای می‌باشند.

**بررسی موارد:**

الف) لایه غضروفی ماهیچه‌ای برخلاف مخاط، ضخامت بیشتری نسبت به لایه پیوندی خارجی دارد.

ب) لایه غضروفی ماهیچه‌ای برخلاف مخاط، در تماس با بافت پیوندی واقع در محل ارتباط مری و نای است.

ج) مخاط برخلاف لایه غضروفی ماهیچه‌ای، در سمت دور از محوطه داخلی نای دارای غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) است.

د) این مورد درباره هیچ‌کدام صادق نیست؛ طبق شکل ۳ قسمت (الف) صفحه ۱۸ و شکل ۴ صفحه ۲۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، چین‌خوردگی‌های مخاط مری بیشتر از مخاط نای است.



۳۶ ۲ در لوله گوارش، گاسترین و سکرترین ترشح می‌شوند. بزرگ‌ترین اندام دستگاه گوارش، کبد است. گاسترین همانند سکرترین قبل از رسیدن به اندام هدف از کبد و قلب عبور می‌کند. همه هورمون‌ها از یاخته ترشح‌کننده خود ابتدا به مایع بین یاخته‌ای و سپس خون ترشح می‌شوند، تا با گردش خون به اندام و یا یاخته هدف خود برسند، گاسترین از یاخته‌های پوششی معده وارد خون سیاهرگ معده و سکرترین از یاخته‌های پوششی روده باریک وارد خون سیاهرگ روده شده و هر دو از طریق سیاهرگ باب وارد کبد می‌شوند.

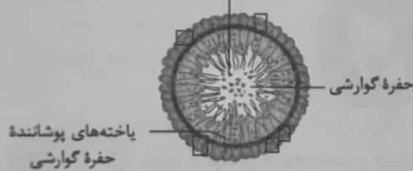
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گاسترین سبب افزایش ترشح HCl از یاخته‌های پوششی معده و سکرترین موجب افزایش ترشح بیکربنات از یاخته‌های پوششی لوزالمعده می‌شود، پس هر دو در تغییر میزان pH کیموس درون لوله گوارش نقش دارند. (۳) سکرترین از یاخته‌های پوششی دوازدهه (بعد از پیلور) ترشح می‌شود. (۴) هر دو هورمون (نه بعضی) به فعال شدن پروتئازهای غیرفعال کمک می‌کنند. سکرترین با افزایش ترشح بیکربنات به فعال شدن پروتئازهای لوزالمعده در روده باریک کمک می‌کند. گاسترین نیز با افزایش ترشح اسید معده به فعال شدن پروتئازهای معده کمک می‌کند.

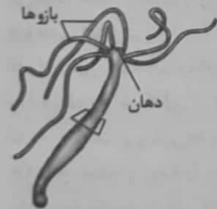
۳۷ ۳ موارد «ب» و «د» درست بیان شده‌اند. جانوری که دهان آن محل ورود و خروج است، هیدر می‌باشد (حفره گوارشی).

بررسی موارد:

الف) با توجه به بخش‌های علامت‌زده شده شکل، این عبارت نادرست است.
دره‌های غذا



ب) در اطراف دهان هیدر، بازو‌هایی وجود دارد که به ورود مواد به حفره گوارشی کمک می‌کند.



ج) درون حفره گوارشی، مونومر (مونوساکارید گلوکز) تولید نمی‌شود بلکه مونومرها توسط گوارش درون‌یاخته‌ای تولید می‌شوند.

د) آنزیم‌ها با برون‌رانی ترشح و مواد بزرگ (غیرمونومر) با درون‌بری وارد یاخته می‌شوند. در نتیجه در هر دو روش، تعداد ریزکیسه‌های درون یاخته (نوعی اندامک) تغییر می‌کند.

۳۸ ۲ پرتعدادترین مجاری تنفسی در ریة انسان، نایزک‌های مبادله‌ای هستند. در نایزک مبادله‌ای، مخاط و یاخته‌های مؤکدار وجود دارد. این مؤک‌ها با زنش خود مواد مضر و گرد و خاک را به سمت حلق هدایت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) افزایش کلسیم ماده زمینه‌ای یعنی انقباض ماهیچه صاف، با انقباض ماهیچه صاف دیواره نایزک، قطر آن کاهش یافته و میزان ورود هوا به حبابک‌ها کاهش می‌یابد.

(۳) سورفاکتانت در حبابک تولید می‌شود، نه در نایزک مبادله‌ای.

(۴) نایزک مبادله‌ای از اشعاب نایزک انتهایی ایجاد می‌شود، نه از اشعاب نایزک‌ها.

۳۹ ۳ موارد «ب»، «ج» و «د» صحیح هستند. کاهش طول یاخته‌های استوانه‌ای دیافراگم یعنی انقباض آن که در دم عادی و عمیق رخ می‌دهد و موجب افزایش فشار وارده بر شکم می‌شود، زیرا به سمت پایین حرکت می‌کند.

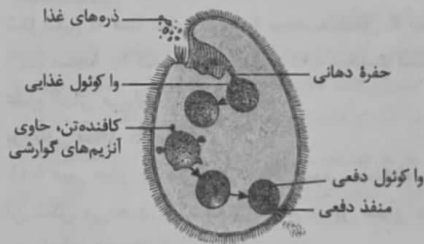
۳۲ ۴ جمله صورت سؤال صحیح است. هموگلوبین یک نوع جایگاه اتصال برای کربن دی‌اکسید و یک نوع جایگاه اتصال برای اکسیژن و کربن مونوکسید دارد. در فردی که به ارتفاعات صعود می‌کند، مقدار اکسیژن خون کاهش می‌یابد و در پاسخ به این اتفاق، لازم است تا بر میزان تنفس توسط مرکز تنفسی بصل‌النخاع افزوده شود؛ در نتیجه از میزان کربن دی‌اکسید موجود در خون کاسته شده و در گویچه قرمز، بیکربنات کم‌تری تولید شده و وارد خوناب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مخاط مؤکدار تا نایزک مبادله‌ای ادامه دارد؛ در نتیجه مرطوب شدن هوای تنفسی تا نایزک مبادله‌ای ادامه می‌یابد (در نایزک انتهایی خاتمه نمی‌یابد). (۲) در نوزادانی که زود هنگام به دنیا آمده و دچار کمبود سورفاکتانت هستند، حبابک‌ها و در نتیجه ریه‌ها، بیش از حد معمول جمع می‌شوند و در نتیجه فاصله بین دو لایه پرده جنب بیشتر از حالت عادی بوده و فشار مایع جنب کم‌تر از حد معمول است.

(۳) انجام فعالیت بدنی شدید سبب افزایش سوخت‌وساز سلول‌ها و تولید کربن دی‌اکسید می‌شود. با افزایش تولید کربن دی‌اکسید، بر میزان تولید یون هیدروژن در گویچه‌های قرمز افزوده می‌شود.

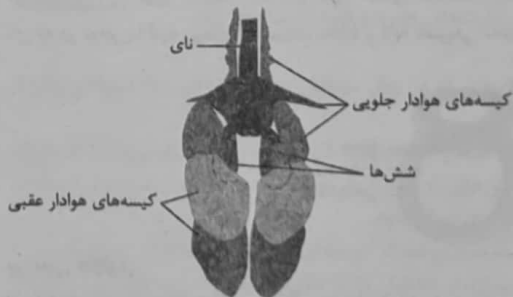
۳۴ ۳ A: پارامسی، B: دوزیستان، C: برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیلبانی و D: تنفس پوستی در دوزیستان بالغ و کرم خاکی می‌باشند. با توجه به شکل، طول مؤک‌ها در حفره دهانی پارامسی بیشتر و یا هم‌اندازه سایر سطوح آن است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در نوزاد دوزیست، تنفس آبششی و در دوزیست بالغ، تنفس پوستی و ششی قابل مشاهده است.

(۲) در قورباغه، در زمان بسته بودن منافذ بینی، شش‌ها پر از هوای دمی می‌باشند. (۴) با توجه به شکل زیر، در پرندگان، کیسه‌های هوادار عقبی از جلویی بزرگ‌ترند.



۳۵ ۲ آمیلاز آنزیم قوی‌ای نیست و مونوساکارید ایجاد نمی‌کند بلکه دی‌ساکارید و تری‌ساکارید ایجاد می‌کند. تنها مونوساکارید می‌تواند جذب شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ماده غیرلیپیدی جذب‌شده در دهان ابتدا به قلب و سپس به کبد وارد می‌شود، زیرا خون خروجی از دهان به سیاهرگ باب نمی‌ریزد.

(۳) هر چربی جذب‌شده در روده باریک از طریق مجرای لنفی چسپ (بزرگ‌تر) وارد خون می‌شود.

(۴) پلیمرها یا درشت‌مولکول‌های زیستی توانایی جذب شدن و عبور از غشای دارای ریزپرز روده باریک را ندارند.



بررسی موارد:

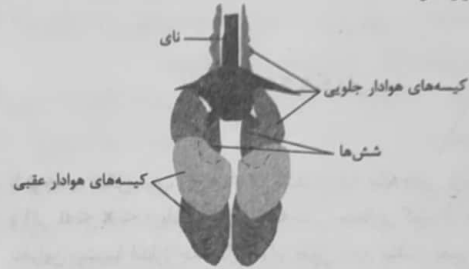
الف) در هنگام دم به علت افزایش فاصله دو لایه پرده جنب، فشار مایع (نه هوا) منفی تر می شود.

ب) در دم عمیق، تمام حجم جاری وارد حبابکها (ساختارهای دارای درشت خوار) می شود و بخشی از حجم ذخیره دمی به عنوان هوای مرده وارد حبابکها نمی شود.

ج) در دم عمیق، ماهیچه گردنی منقبض شده و میزان مصرف ATP در آن بالا می رود.

د) پایین ترین ماهیچه مؤثر بر حجم قفسه سینه، ماهیچه شکمی است که در هر نوع دم، به حالت استراحت قرار دارد.

۴۰) ۴) با توجه به شکل، یک کیسه هوادار منفرد جلوی محل انشعاب نای به دو نایوه اصلی قرار دارد.



بررسی سایر گزینه ها:

۱) پارامی از طریق انتشار، گازها را مبادله می کند، اما هیچ یک از روش های اصلی تنفس (نایدیسی، پوستی، ششی و آبششی) را ندارد.

۲) با توجه به شکل ۱۸ صفحه ۴۵ کتاب زیست شناسی (۱)، در مجاورت یاخته های بدن ملخ، بیش از یک انشعاب پایانی (در شکل ۳ تا) می تواند وجود داشته باشد.

۳) مویرگ های تنفس پوستی در زیر پوست (نه در خود پوست) قرار دارند.

فیزیک

۴۱) ۱) در ۸ ثانیه اول، $x > 0$ است و بردار مکان در جهت محور x می باشد بنابراین مسافت پیموده شده در این مدت زمان برابر است با:

$$l = 4 + 6 + 10 = 20 \text{ m}$$

در نتیجه تندی متوسط متحرک برابر است با:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{20}{8} = \frac{5}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۴۲) ۲) با استفاده از شیب خط مماس بر نمودار، می توان نوشت:

اندازه شیب خط مماس بر نمودار در لحظه $t = 6 \text{ s}$: تندی در مبدأ مکان

$$\Rightarrow v_1 = \frac{18}{6} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

اندازه شیب خط مماس بر نمودار در لحظه $t = 0$: تندی در مبدأ زمان

$$\Rightarrow v_2 = \frac{6}{6} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$|v_1| - |v_2| = 3 - 1 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بنابراین:

۴۳) ۱) با توجه به رابطه تندی متوسط، مدت زمان مسیر رفت از نقطه A تا نقطه B را به دست می آوریم.

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow 20 = \frac{100}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 5 \text{ s}$$

در ادامه، متحرک به مدت $2/5 \text{ s}$ با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برمی گردد.

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow 10 = \frac{l}{2/5} \Rightarrow l = 25 \text{ m}$$

یعنی متحرک 100 m رفته و 25 m برگشته است، پس جابه جایی متحرک 75 m است، بنابراین سرعت متوسط متحرک برابر است با:

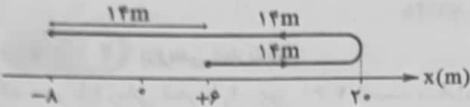
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{75}{7/5} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۴۴) ۲) طبق اطلاعات داده شده در جدول داریم:

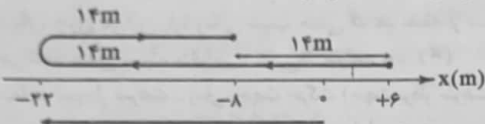
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow -2 = \frac{-8 - 6}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 7 \text{ s}$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow 6 = \frac{l}{7} \Rightarrow l = 42 \text{ m}$$

بنابراین متحرک مسافت 42 m را طی کرده که دو حالت می تواند رخ دهد: الف) در این حالت، مکان در لحظه تغییر جهت $x = +20 \text{ m}$ است که در گزینه ها نیست.



ب) در این حالت، مکان در لحظه تغییر جهت $x = -22 \text{ m}$ است.



۴۵) ۱) با استفاده از رابطه شتاب متوسط می توان نوشت:

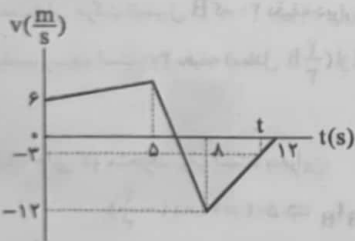
$$\bar{a}_{av} = \frac{\Delta \bar{v}}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} 1/5 = \frac{\bar{v}_2 - \bar{v}_0}{2} \Rightarrow \bar{v}_2 - \bar{v}_0 = 2 \hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ -5 = \frac{\bar{v}_5 - \bar{v}_2}{3} \Rightarrow \bar{v}_5 - \bar{v}_2 = -5 \hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \bar{v}_5 - \bar{v}_0 = -5 \hat{i} + 2 \hat{i} = -3 \hat{i} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

بنابراین بردار شتاب متوسط متحرک در ۵ ثانیه اول حرکت برابر است با:

$$\bar{a}_{av} = \frac{\Delta \bar{v}}{\Delta t} = \frac{-3 \hat{i}}{5} = -0.6 \hat{i} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

۴۶) ۲) برای سومین بار در لحظه ای بین $t = 8 \text{ s}$ تا $t = 12 \text{ s}$ تندی متحرک نصف تندی اولیه می شود.



با استفاده از تشابه مثلث ها داریم:

$$\frac{12}{3} = \frac{12 - 8}{12 - t} \Rightarrow 12 - t = 1 \Rightarrow t = 11 \text{ s}$$

بنابراین بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 11 \text{ s}$ برابر است با:

$$a_{av} = \frac{|\Delta v|}{\Delta t} = \frac{|v_{11} - v_0|}{11} = \frac{|-3 - 6|}{11} = \frac{9}{11} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۴۷) ۳) معادله داده شده مربوط به حرکت با سرعت ثابت است، بنابراین:

$$\begin{cases} x = 3t - 2 \\ x = vt + x_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ x_0 = -2 \text{ m} \end{cases}$$

بنابراین متحرک در هر ثانیه 3 m در جهت محور x حرکت می کند و در نتیجه اندازه جابه جایی آن در ۲ ثانیه پنجم برابر 6 m و مسافت طی شده در ثانیه ششم برابر 3 m است و نسبت آن ها برابر 2 می باشد.

۴۸) ۲) با توجه به این که دو متحرک از یک نقطه در خلاف جهت

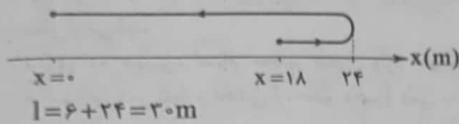
هم حرکت می کنند، مجموع اندازه جابه جایی آن ها برابر فاصله آن ها می باشد و می توان نوشت:

$$|\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 1000 \Rightarrow v_1 t + v_2 t = 1000$$

$$\Rightarrow 15t + 25t = 1000 \Rightarrow t = 25 \text{ s}$$



حال می‌توانیم مسافت پیموده شده توسط متحرک را در ۶ ثانیه اول حرکت به دست آوریم:



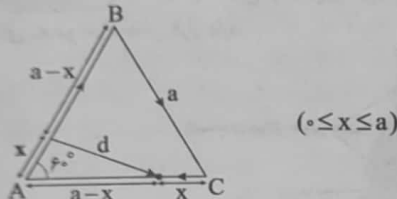
$$l = 6 + 24 = 30 \text{ m}$$

بنابراین تندی متوسط متحرک در ۶ ثانیه اول حرکت برابر است با:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{30}{6} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۵۴ ۳ مسأله را در حالت کلی و با فرض این که متحرک در فاصله x از

رأس A و در جهت ساعتگرد شروع به چرخیدن کرده، بررسی می‌کنیم.



$$(0 \leq x \leq a)$$

با توجه به شکل فوق، اگر $x = 0$ باشد، اندازه جابه‌جایی برابر طول ضلع مثلث است و اگر $0 < x < a$ باشد، اندازه جابه‌جایی مقداری کمتر از ضلع مثلث خواهد شد. بنابراین بیشینه اندازه جابه‌جایی برابر طول ضلع مثلث، یعنی a است.

۵۵ ۲ در نمودار مکان - زمان، شیب خط واصل بین دو نقطه معرف سرعت متوسط متحرک است. از طرفی شیب خط مماس بر نمودار معرف سرعت متحرک است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در بازه زمانی t_1 تا t_2 شیب خط واصل، منفی است، پس سرعت متوسط متحرک منفی است، ولی اندازه شیب خط مماس بر نمودار در (t_1, t_2) در حال افزایش، یعنی تندی در حال افزایش است، ولی در بازه زمانی (t_1, t_2) شیب خط مماس بر نمودار در حال کاهش، یعنی تندی در حال کاهش است. (×)

(۲) در بازه زمانی t_1 تا t_2 شیب خط واصل، منفی است، پس سرعت متوسط متحرک منفی است و اندازه شیب خط مماس بر نمودار در حال افزایش یعنی تندی در حال افزایش است. (✓)

(۳) در بازه زمانی t_1 تا t_2 شیب خط واصل، منفی است، پس سرعت متوسط متحرک منفی است و اندازه شیب خط مماس بر نمودار در حال کاهش، پس تندی در حال کاهش است. (×)

(۴) در بازه زمانی t_1 تا t_2 شیب خط واصل، مثبت است، پس سرعت متوسط مثبت است. (×)

۵۶ ۲ عبارتهای «الف» و «د» درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

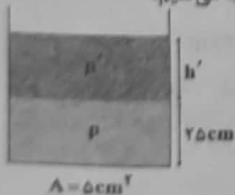
(ب) علت خوشبو شدن تمام اتاق، رخ دادن فرایند پخش است و عامل آن حرکت نامنظم ذرات هوا و برخورد آن‌ها با ذرات عطر است.

(ج) مولکول‌های مایع به صورت نامنظم قرار گرفته‌اند. ذرات سازنده جامدهای بلورین به صورت منظم و متقارن کنار هم قرار دارند.

۵۷ ۲ ابتدا فشار کل وارد بر کف ظرف در حالت اول را می‌یابیم.

$$P = P_0 + \rho gh = 1.0^5 + 4 \times 10^3 \times 10 \times \frac{25}{100} = 110000 \text{ Pa}$$

اکنون ارتفاع مایع اضافه شده را به دست می‌آوریم و سپس فشار ناشی از آن که همان افزایش فشار وارد بر کف ظرف است را حساب می‌کنیم.



۴۹ ۱ با توجه به نمودار، معادله حرکت دو متحرک را به دست می‌آوریم.

$$v_A = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow x_A = v_A t + x_{0A} \Rightarrow x_A = t - 2$$

$$v_B = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow x_B = v_B t + x_{0B} \Rightarrow x_B = -4t + 16$$

می‌خواهیم فاصله بین دو متحرک برابر ۳ شود، بنابراین:

$$d = |x_A - x_B| = 3 \Rightarrow \begin{cases} \Delta t - 18 = 3 \Rightarrow \Delta t = 21 \Rightarrow t = 4/25 \\ \Delta t' - 18 = -3 \Rightarrow \Delta t' = 15 \Rightarrow t' = 25 \end{cases}$$

$$\Rightarrow t - t' = 4/25 - 25 = 1/25$$

۵۰ ۲ بررسی عبارتهای:

(الف) در بازه زمانی صفر تا t_1 ، چون $v > 0$ است، بنابراین متحرک در جهت مثبت محور x در حال حرکت است و در نتیجه $v_{av} > 0$ می‌باشد. از طرف دیگر، چون در این بازه زمانی شیب خطی که دو نقطه از نمودار را به هم متصل می‌کند، منفی است، بنابراین $a_{av} < 0$ خواهد بود. (×)

(ب) در نمودار سرعت - زمان، جهت حرکت (جهت بردار سرعت) در لحظاتی عوض می‌شود که نمودار محور زمان را قطع کند، بنابراین در این نمودار در لحظه‌های t_1 و t_2 جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند. در لحظه t_1 جهت بردار شتاب تغییر کرده است. (×)

(ج) در بازه زمانی t_1 تا t_2 که نمودار سرعت - زمان زیر محور زمان است، بنابراین $v < 0$ می‌باشد، لذا متحرک در خلاف جهت محور x در حال حرکت است، بنابراین در این بازه زمانی $\Delta x < 0$ می‌باشد. همچنین چون شیب خطی که دو نقطه از نمودار را در این بازه زمانی بهم وصل می‌کند، مثبت است، در نتیجه $a_{av} > 0$ خواهد بود. (✓)

(د) در بازه زمانی بین t_1 و t_2 که نمودار بالای محور زمان است، $v > 0$ می‌باشد. همچنین در این بازه زمانی که شیب خط مماس بر نمودار $v - t$ در هر لحظه مثبت می‌باشد، $a > 0$ است، بنابراین v هر دو در جهت محور x هستند. (✓)

۵۱ ۱ اگر مدت زمان حرکت اتومبیل A را t در نظر بگیریم، آن‌گاه مدت زمان حرکت اتومبیل B که ۲۰ دقیقه دیرتر حرکت کرده و ۲۰ دقیقه زودتر به مقصد رسیده است، ۴۰ دقیقه (معادل $\frac{2}{3}h$) از اتومبیل A کم‌تر بوده است، بنابراین:

$$t_A = t \text{ و } t_B = t - \frac{2}{3}$$

جابه‌جایی دو متحرک برابر است، بنابراین:

$$\Delta x_A = \Delta x_B \Rightarrow v_A t_A = v_B t_B \Rightarrow 50t = 60 \times (t - \frac{2}{3})$$

$$\Rightarrow 50t = 60t - 40 \Rightarrow t = 4h$$

$$\Delta x_A = v_A t_A = 50 \times 4 = 200 \text{ km}$$

در نتیجه:

۵۲ ۲ با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:

زمان کل زمان

$$A \xrightarrow[t_1=t]{v_1=24 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \xrightarrow[t_2=2t]{v_2=10.8 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}} B$$

$$\Delta x_1 = v_1 t_1 \Rightarrow \Delta x_1 = 24t$$

$$\Delta x_2 = v_2 t_2 \Rightarrow \Delta x_2 = 3 \times 2t = 6t$$

سرعت متوسط کل برابر است با:

$$v_{av} \text{ کل} = \frac{\Delta x_{\text{کل}}}{\Delta t_{\text{کل}}} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{2t} = \frac{24t + 6t}{2t} = \frac{30t}{2t} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۵۳ ۴ ابتدا مکان اولیه متحرک را به دست می‌آوریم:

$$x_1 < x_0 \Rightarrow \Delta x < 0 \Rightarrow v_{av} < 0$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow -3 = \frac{x_p - x_0}{6 - 0}$$

$$\Rightarrow -18 = x_p - x_0 \xrightarrow{x_0=0} x_p = -18 \text{ m}$$



۲- برای محاسبه فشار پیمانه‌ای گاز درون لوله‌ها، کافی است فشار ستون مایع را محاسبه کنیم. با توجه به این‌که چگالی جیوه ۴ برابر چگالی مایع درون ظرف است، برای محاسبه فشار ستون مایع برحسب سانتی‌متر جیوه، کافی است ارتفاع آن را بر ۴ تقسیم کنیم.

$$(۱) \text{ فشار پیمانه‌ای گاز لوله (۱): } P_1 = -\frac{60}{4} = -15 \text{ cmHg}$$

$$(۲) \text{ فشار پیمانه‌ای گاز لوله (۲): } P_2 = \frac{20}{4} = 5 \text{ cmHg}$$

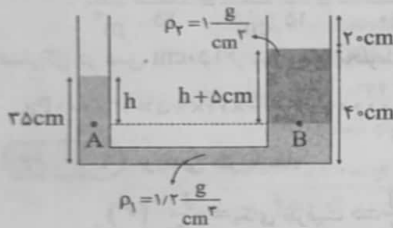
$$(۳) \text{ فشار پیمانه‌ای گاز لوله (۳): } P_3 = -\frac{40}{4} = -10 \text{ cmHg}$$

بنابراین فشار گاز محبوس در لوله (۱)، 20 cmHg کم‌تر از فشار گاز جمع‌شده در لوله (۲) است.

۳- وقتی فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در لوله (۱) برابر -15 cmHg است، یعنی فشار آن 15 cmHg کم‌تر از فشار هوای محیط است، بنابراین فشار هوای محیط باید مقداری بیشتر از 15 cmHg داشته باشد و مثلاً می‌تواند 20 cmHg باشد.

با توجه به این توضیحات، عبارت‌های «ج» و «د» صحیح هستند.

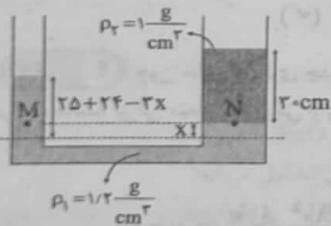
۶۱ | قبل از اضافه کردن مایع، داریم:



برای نقاط هم‌تراز A و B داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 1/2 \times h = 1 \times (h + \delta) \Rightarrow h = 25 \text{ cm}$$

با اضافه کردن 24 cm از مایع با چگالی ρ_1 به شاخه سمت چپ، اگر سطح آزاد مایع در شاخه راست به اندازه x بالا برود، در شاخه چپ، سطح اولیه مایع به اندازه $3x$ پایین می‌رود، بنابراین داریم:



$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_1 \times (49 - 3x) = \rho_2 \times 20 \Rightarrow 1/2 \times (49 - 3x) = 1 \times 20 \Rightarrow 49 - 3x = 20 \Rightarrow x = 6 \text{ cm}$$

بنابراین سطح آزاد مایع با چگالی ρ_2 به اندازه $x = 6 \text{ cm}$ بالا می‌رود و فاصله آن تا دهانه لوله از 20 cm به 14 cm می‌رسد، یعنی 30% کاهش می‌یابد.

۶۲ | طبق اصل پاسکال، فشار اضافه‌شده به تمام نقاط مایع به یک اندازه وارد می‌شود، بنابراین داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \frac{F_A}{A_A} = \frac{F_B}{A_B} \Rightarrow F_B = \frac{12}{4} \times 8 = 24 \text{ N}$$

$$P_A = P_C \Rightarrow \frac{F_A}{A_A} = \frac{F_C}{A_C} \Rightarrow F_C = \frac{12}{4} \times 12 = 36 \text{ N}$$

۶۳ | با استفاده از معادله پیوستگی می‌توان نوشت:

$$A_N v_N = A_M v_M \Rightarrow \frac{1}{4} A_M v_N = A_M \times 2 \Rightarrow v_N = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

شارهای با جریان لایه‌ای که در دو سطح مقطع متفاوت در حال حرکت باشند، در حالت پایا و در مدت‌زمان یکسان، جرم یکسانی از شاره، از هر سطح مقطع دلخواه آن می‌گذرد، بنابراین چون 25 L آب در هر دقیقه از سطح مقطع M وارد لوله می‌شود، از سطح مقطع N نیز در هر دقیقه 25 L آب عبور خواهد کرد.

$$V = Ah' \Rightarrow \Delta \Delta = \Delta h' \Rightarrow h' = 11 \text{ cm}$$

$$P' = \rho' gh' = 2 \times 10^3 \times 10 \times \frac{11}{100} = 2200 \text{ Pa}$$

در آخر درصد افزایش فشار را حساب می‌کنیم.

$$\frac{\Delta P}{P_1} \times 100 = \frac{2200}{110000} \times 100 = 2\%$$

۵۸ | با داشتن نیروی وارد بر کف ظرف و با استفاده از رابطه

$$P = \frac{F}{A}$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{810}{36 \times 10^{-4}} \Rightarrow P = 225 \times 10^3 \text{ Pa} = 225 \text{ kPa}$$

در این قسمت فشار ناشی از مایع در ته ظرف را برحسب ρ_1 و ρ_2 می‌یابیم.

$$P = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 = \rho_1 \times 10 \times 0/2 + \rho_2 \times 10 \times 0/2 \Rightarrow P = 2\rho_1 + 2\rho_2$$

در آخر اختلاف فشار نقاط M و N را به دست می‌آوریم:

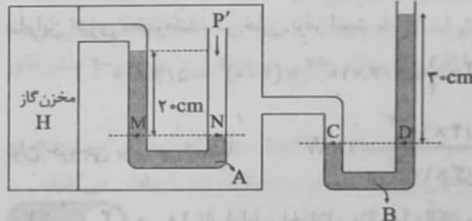
$$P_{MN} = \rho_1 gh'_1 + \rho_2 gh'_2 = \rho_1 \times 10 \times 0/1 + \rho_2 \times 10 \times 0/15 \Rightarrow P_{MN} = \rho_1 + 1/5 \rho_2$$

$$\begin{cases} P = 2\rho_1 + 2\rho_2 \Rightarrow 2P_{MN} = P \\ P_{MN} = \rho_1 + 1/5 \rho_2 \end{cases}$$

$$\frac{P = 225 \text{ kPa}}{2} \Rightarrow 2P_{MN} = 225 \Rightarrow P_{MN} = 112.5 \text{ kPa}$$

دقت کنید: در واقع اختلاف فشار بین نقاط M و N، نصف فشار مایع‌ها بر کف ظرف است.

۵۹ | با توجه به نقاط هم‌تراز داریم:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_g + \rho_A gh_A = P' \quad (۱)$$

$$P_C = P_D \Rightarrow P' = \rho_B gh_B + P \quad (۲)$$

$$(۱) \text{ و } (۲) \rightarrow P_g + \rho_A gh_A = \rho_B gh_B + P$$

$$\Rightarrow P_g - P = \rho_B gh_B - \rho_A gh_A$$

$$\begin{cases} \rho_B gh_B = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} \\ \Rightarrow 3/4 \times 30 = 13/6 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 7/5 \text{ cm} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \rho_B gh_B = 7/5 \text{ cmHg} \\ \rho_A gh_A = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} \\ \Rightarrow 6/8 \times 20 = 13/6 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 10 \text{ cm} \\ \Rightarrow \rho_A gh_A = 10 \text{ cmHg} \end{cases}$$

بنابراین فشار پیمانه‌ای مخزن گاز H برابر است با:

$$P_g - P = 7/5 - 10 = -2/5 \text{ cmHg}$$

۶۰ | برای پاسخ دادن به این سؤال، به نکات زیر توجه کنید:

۱- اگر فشار گاز محبوس درون لوله از فشار هوای محیط کم‌تر باشد، مایع درون لوله بالاتر از سطح آزاد آن می‌ایستد، در حالی‌که اگر فشار گاز محبوس درون لوله بیشتر از فشار هوای محیط باشد، مایع درون لوله پایین‌تر از سطح آزاد آن می‌ایستد، بنابراین فشار گاز محبوس در لوله (۲) بیشتر از فشار هوا است (یعنی فشار پیمانه‌ای آن مثبت است) و فشار گاز محبوس در لوله‌های (۱) و (۳) کم‌تر از فشار هوای محیط است (یعنی فشار پیمانه‌ای آن‌ها منفی است).



با ۲ برابر کردن اختلاف پتانسیل، انرژی خازن ۴ برابر می‌شود (چرا؟)، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} U_2 = 4U_1 \\ U_2 = U_1 + 300 \mu\text{J} \end{cases} \Rightarrow U_1 = 100 \mu\text{J}$$

حال با توجه به این که بار و انرژی اولیه خازن را داریم، ظرفیت آن برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \Rightarrow 100 = \frac{1}{2} \times \frac{(30)^2}{C} \Rightarrow C = 4/5 \mu\text{F}$$

با توجه به افزایش انرژی خازن، پس بار خازن افزایش یافته است. یعنی تعدادی الکترون از صفحه مثبت به صفحه منفی منتقل شده‌اند.

$$U = \frac{q^2}{2C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{q_2}{q_1}\right)^2 \Rightarrow 1/44 = \left(\frac{q_2}{q_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = 1/2$$

$$\Rightarrow q_2 = 1/2 q_1 = 1/2 \times 2 = 2/4 \text{ mC}$$

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow k\epsilon \frac{A}{d} = \frac{Q}{Ed}$$

$$\Delta q = q_2 - q_1 = -1/4 \text{ mC}$$

بنابراین:

بنابراین باید آن قدر الکترون از صفحه مثبت به صفحه منفی منتقل کنیم تا بار الکترونیکی آن $1/4 \text{ mC}$ افزایش یابد.

$$\Delta q = ne \Rightarrow 1/4 \times 10^{-3} = n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 2/5 \times 10^{15}$$

ظرفیت خازن برابر است با: **۷۱**

$$C = k\epsilon \frac{A}{d} = 15 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{200 \times 10^{-4}}{0.01 \times 10^{-2}} = 2/7 \times 10^{-7} \text{ F}$$

بنابراین انرژی ذخیره شده در خازن برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow U = \frac{1}{2} \times 2/7 \times 10^{-7} \times (200)^2 = 5/4 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$P = \frac{U}{\Delta t} \Rightarrow P = \frac{5/4 \times 10^{-3}}{0.3 \times 10^{-3}} = 18 \text{ W}$$

توان خروجی برابر می‌شود با:

در ۱۰ ثانیه اول، اختلاف پتانسیل الکترونیکی برابر ۲۷ است،

بنابراین جریان الکترونیکی و بار الکترونیکی شارش شده برابر است با:

$$I_1 = \frac{V_1}{R} = \frac{27}{30} = 0.9 \text{ A} \quad q_1 = I_1 \Delta t_1 = 0.1 \times 10 = 1 \text{ C}$$

در ۸ ثانیه بعدی، اختلاف پتانسیل الکترونیکی به ΔV می‌رسد و داریم:

$$I_2 = \frac{V_2}{R} = \frac{5}{30} = 0.167 \text{ A} \quad q_2 = I_2 \Delta t_2 = 0.167 \times 8 = 1.33 \text{ C}$$

بنابراین در مجموع، بار الکترونیکی $q_1 + q_2 = 2.33 \text{ C}$ شارش شده است و تعداد الکترون‌ها برابر است با:

$$q = ne \Rightarrow 2.33 = n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 1/27 \times 10^{19}$$

ابتدا نسبت طول سیم‌ها را به دست می‌آوریم:

$$V_{\text{س}} = V_{\text{الومینیم}} \Rightarrow A_{\text{س}} L_{\text{س}} = A_{\text{الومینیم}} L_{\text{الومینیم}}$$

$$\Rightarrow \pi r_{\text{س}}^2 L_{\text{س}} = \pi r_{\text{الومینیم}}^2 L_{\text{الومینیم}}$$

$$\frac{r_{\text{س}} = 2r_{\text{الومینیم}}}{\text{س}} \rightarrow 4L_{\text{س}} = L_{\text{الومینیم}} \Rightarrow \frac{L_{\text{الومینیم}}}{L_{\text{س}}} = 4$$

بنابراین نسبت مقاومت الکترونیکی سیم‌ها برابر است با:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_{\text{الومینیم}}}{R_{\text{س}}} = \frac{\rho_{\text{الومینیم}}}{\rho_{\text{س}}} \times \frac{L_{\text{الومینیم}}}{L_{\text{س}}} \times \left(\frac{D_{\text{س}}}{D_{\text{الومینیم}}}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{R_{\text{الومینیم}}}{R_{\text{س}}} = 2 \times 4 \times 2^2 = 32$$

۶۴) برای جسمی که بر سطح یک شاره شناور است، همواره اندازه نیروی شناوری وارد بر جسم، با اندازه نیروی وزن وارد بر جسم که به سمت پایین است، برابر می‌باشد تا جسم در حالت تعادل باشد.

۶۵) ابتدا چگالی مایع‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho_A g = \frac{4400 - 1400}{0.2 - 0.1} \Rightarrow \rho_A \times 10 = \frac{3000}{0.1}$$

$$\Rightarrow \rho_A = 3000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_B g = \frac{1400 - 0}{0.1 - 0} \Rightarrow \rho_B \times 10 = \frac{1400}{0.1}$$

$$\Rightarrow \rho_B = 1400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1.4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

بنابراین چگالی مخلوط موردنظر برابر است با:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{3 \times 1000 + 1.4 \times 500}{1000 + 500} = \frac{27}{15} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \frac{27000}{15} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

فشار کل در عمق 15 cm از سطح این مخلوط برابر است با:

$$P_{\text{کل}} = P_0 + \rho_{\text{مخلوط}} gh = 100000 + \frac{27000}{15} \times 10 \times 1/5 = 127000 \text{ Pa}$$

۶۶) بررسی گزینه‌ها:

$$1) U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow C = \frac{2U}{V^2} \Rightarrow \text{یکای ظرفیت} = \frac{\text{J}}{\text{V}^2} (\checkmark)$$

$$2) U = \frac{Q^2}{2C} \Rightarrow C = \frac{Q^2}{2U} \Rightarrow \text{یکای ظرفیت} = \frac{\text{C}^2}{\text{J}} (\times)$$

$$3) \text{یکای ظرفیت} = \frac{\text{C}^2}{\text{J}} \xrightarrow{\text{J} = \text{N.m}} \text{یکای ظرفیت} = \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}} (\checkmark)$$

$$4) C = \frac{Q}{V} \Rightarrow \text{یکای ظرفیت} = \frac{\text{C}}{\text{V}} (\checkmark)$$

۶۷) چون خازن از باتری جدا شده است، بار آن ثابت می‌ماند و برای محاسبه بزرگی میدان الکترونیکی از رابطه زیر استفاده می‌کنیم.

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow k\epsilon \frac{A}{d} = \frac{Q}{Ed}$$

$$\Rightarrow E = \frac{Q}{k\epsilon A} \Rightarrow \frac{E'}{E} = \frac{\kappa'}{\kappa} \Rightarrow \frac{10^5}{2 \times 10^4} = \frac{\kappa'}{1} \Rightarrow \kappa' = 5$$

۶۸) خازن به باتری متصل است، پس ولتاژ آن ثابت است.

بررسی عبارت‌ها:

$$\text{الف) } C = k\epsilon \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \quad d_2 = \frac{1}{2} d_1 \rightarrow \frac{C_2}{C_1} = 2$$

$$\text{ب) } C = \frac{Q}{V} \xrightarrow{\text{ثابت: } V} \frac{C_2}{C_1} = \frac{Q_2}{Q_1} \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = 2$$

$$\text{ج) } U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{\text{ثابت: } V} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = 2$$

$$\text{د) } E = \frac{V}{d} \xrightarrow{\text{ثابت: } V} \frac{E_2}{E_1} = \frac{d_1}{d_2} \quad d_2 = \frac{1}{2} d_1 \rightarrow \frac{E_2}{E_1} = 2$$

۶۹) با ۲ برابر کردن اختلاف پتانسیل، بار الکترونیکی خازن نیز ۲

برابر می‌شود، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} q_2 = 2q_1 \\ q_2 = q_1 + 30 \mu\text{C} \end{cases} \Rightarrow q_1 = 30 \mu\text{C}$$



۳ ۷۴ به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\Delta q = 2000 \text{mAh} = 2000 \times 10^{-3} \times 3600 \text{A.s} = 7200 \text{C}$$

$$q = I \Delta t \Rightarrow 7200 = 200 \times 10^{-2} \times \Delta t \Rightarrow \Delta t = 3600 \text{s} = 1 \text{h}$$

$$\Delta U = q \Delta V = 7200 \times 3 = 21600 \text{J} = 21.6 \text{kJ}$$

۳ ۷۵ می‌دانیم شیب نمودار $I-V$ برابر با عکس مقاومت است، بنابراین:

$$I-V \text{ شیب نمودار} = \frac{1}{R} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\text{شیب خط } A}{\text{شیب خط } B} = \frac{\frac{2}{V}}{\frac{4}{V}} = \frac{1}{2}$$

هر دو از جنس مس هستند، بنابراین:
از طرفی طبق رابطه مقاومت داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{\pi D^2} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \left(\frac{D_A}{D_B}\right)^2$$

$$\frac{L_A = 4L_B}{\frac{1}{2} = 1 \times \frac{1}{4} \times \left(\frac{D_A}{D_B}\right)^2} \Rightarrow \left(\frac{D_A}{D_B}\right)^2 = 2 \Rightarrow \frac{D_A}{D_B} = \sqrt{2}$$

شیمی

۱ ۷۶ فقط عبارت نخست درست است.

بررسی سایر عبارات‌ها:

- استیک اسید (CH_3COOH) در مقایسه با هیدروژن کلرید (HCl) شمار بیشتری اتم H دارد، در حالی که در شرایط یکسان دما و غلظت، HCl غلظت H^+ محلول را بیشتر افزایش می‌دهد.
- پیش از آن‌که ساختار اسیدها و بازها شناخته شود و اساساً مدلی برای آن‌ها ارائه شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند.

۲ ۷۷ به جز سرم فیزیولوژی و مخلوط اتیلن گلیکول و آب که جزو مخلوط‌های همگن (محلول) هستند، سایر مخلوط‌ها، نور را پخش می‌کنند.

۲ ۷۸ عبارت‌های اول و آخر درست هستند.

بررسی عبارات‌های نادرست:

- آب برخلاف هگزان حلال مناسبی برای اووره است.
- برای افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها به آن‌ها ماده شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند.

۱ ۷۹ از آن‌جا که در حلقه بنزنی پاک‌کننده A و گروه کربوکسیلات پاک‌کننده B به ترتیب ۳ و ۱ پیوند دوگانه وجود دارد، می‌توان نتیجه گرفت که در زنجیر هیدروکربنی پاک‌کننده‌های A و B به ترتیب ۲ و ۴ پیوند دوگانه وجود دارد:

فرمول A: $\text{C}_n\text{H}_{2n-2} \text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na}$
فرمول B: $\text{C}_n\text{H}_{2n-7} \text{COONa}$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$(2n-2+4)-(n+6)=7 \Rightarrow n=12$$

فرمول B: $\text{C}_{11}\text{H}_{17} \text{COONa}$

$$B \text{ جرم مولی } = (12 \times 12) + (17 \times 1) + (2 \times 16) + 23 = 228 \text{g.mol}^{-1}$$

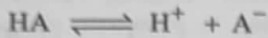
۲ ۸۰ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارات‌های نادرست:

- قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب چشمه بیشتر از آب دریا است. زیرا آب دریا، خاصیت سختی دارند.
- قدرت پاک‌کنندگی نمونه‌ای از صابون جامد در آب شامل ۱ گرم یون Mg^{2+} ، کم‌تر از آب شامل ۱ گرم یون Ca^{2+} است. زیرا شمار مول‌های یون Mg^{2+} بیشتر از شمار مول‌های یون Ca^{2+} خواهد بود.

۴ ۸۱ از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی می‌کنیم:

$$[\text{HA}] \text{ اضافه شده} = \frac{0.02 \text{mol}}{4 \text{L}} = 0.005 \text{mol.L}^{-1}$$



غلظت اولیه: ۰/۰۱ ۰/۱ ۰
غلظت تعادلی: ۰/۰۱-x ۰/۱+x x

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow 0.01 = \frac{(0.1+x)(x)}{0.01-x}$$

$$\Rightarrow 10^{-2} - 0.01x = 0.1x + x^2 \Rightarrow x^2 + 0.11x - 10^{-2} = 0$$

$$x = \frac{-0.11 \pm \sqrt{(0.11)^2 + 4(1)(10^{-2})}}{2} = \frac{-0.11 \pm \sqrt{0.0121 + 0.04}}{2}$$

$$= \frac{-0.11 \pm 0.05\sqrt{5}}{2} = \begin{cases} x_1 = 0.01\sqrt{5} \\ x_2 = -0.111 \end{cases} \text{ غرق}$$

$$[\text{HA}] \text{ تعادلی} = 0.01 - x = 0.01 - 0.01\sqrt{5} = 0.009$$

۳ ۸۲ مطابق شکل شمار هر کدام از یون‌های H_3PO_4^- و A^- برابر با

۲ و شمار مولکول‌های HA یونیده نشده برابر با ۴ است.

به این ترتیب شمار مولکول‌های HA اولیه برابر با ۶ بوده است. با توجه به غلظت اولیه اسید HA که برابر ۰/۲۴ مولار گزارش شده می‌توان نتیجه گرفت که هر ذره معادل ۰/۰۴ مولار بوده است.

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{(2 \times 0.04)(2 \times 0.04)}{4 \times 0.04} = 0.04$$

۴ ۸۳ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند. نیتریک اسید

برخلاف نیترو اسید یک اسید قوی بوده و سرعت واکنش و غلظت یون هیدرونیوم در ظرف شامل آن (ظرف آ) بیشتر از ظرف دیگر است.

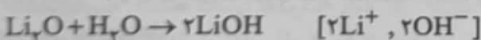
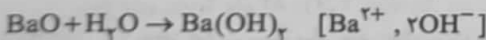
۲ ۸۴ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{1-\alpha}{2\alpha} = 4/5 \Rightarrow \alpha = 0.1$$

$$K_a = \frac{\alpha^2 \cdot M}{1-\alpha} = \frac{(0.1)^2 \cdot 0.9}{0.9} = 0.01 \text{ یا } \alpha^2$$

۲ ۸۵ از انحلال هر مول BaO و هر مول Li_2O در مقدار

مشخصی آب، به ترتیب ۳ و ۴ مول یون تشکیل می‌شود.



۴ ۸۶ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

بررسی عبارات‌ها:

- رسانایی الکتریکی دو محلول یکسان است، زیرا شمار یا غلظت یون‌های آن‌ها برابر است.

- با توجه به این‌که غلظت اولیه اسید HB کم‌تر از اسید HA بوده اما غلظت H^+ دو محلول با هم برابر است، می‌توان نتیجه گرفت که درجه یونش HB و نیز قدرت اسیدی آن بیشتر از HA است.

- قدرت اسیدی فورمیک اسید بیشتر از محلول استیک اسید است (با فرض شرایط یکسان).

۴ ۸۷ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

- اسیدهای HA و HB همان سولفوریک اسید (H_2SO_4) و نیتریک اسید (HNO_3) و اسید HC همان کربنیک اسید (H_2CO_3) است.

بررسی عبارات‌ها:

- H_2SO_4 و HNO_3 را می‌توان به ترتیب از واکنش یک اکسید گازی شکل یعنی SO_3 و یک اکسید جامد یعنی N_2O_5 با آب به دست آورد.



۹۳ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

$$n+1=5 \begin{cases} \delta s \rightarrow \text{نمی تواند شامل ۳ الکترون باشد} \\ 4p \rightarrow \checkmark \\ 3d \rightarrow \text{نمی تواند آخرین زیرلایه باشد} \end{cases}$$

آرایش الکترونی اتم X به زیرلایه های $4s^2 4p^2$ ختم می شود و در آرایش الکترون - نقطه ای آن همانند اتم A سه الکترون جفت نشده وجود دارد.

۹۴ ۴ مطابق داده های سؤال آرایش الکترونی یون X^{2-} به $4p^6$ ختم شده و عدد اتمی آن برابر با ۳۴ و شمار الکترون های آن برابر با ۳۶ است.

$$n-e=9 \Rightarrow n=9+e=9+26=45$$

$$A=p+n=24+45=79$$

عنصرهای X ۳۴ و Z ۱۶ هر دو در گروه ۱۶ جدول تناوبی جای دارند.

۹۵ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

منظور از زیرلایه های با $n+1=5$ ، $5s$ ، $4p$ و $3d$ است که نخستین عنصری که بیشترین تعداد ممکن از الکترون ها را در این زیرلایه ها دارد $3d$ است.

بررسی عبارت ها:

- عنصر $3d$ در دوره پنجم و گروه ۲ جدول تناوبی جای دارد. عدد اتمی نخستین فلز جدول دوره ای برابر با ۳ است: $5-2=3$
- در آرایش الکترونی اتم $3d$ ، شمار الکترون های با $l=0$ ، $l=1$ و $l=2$ به ترتیب برابر با ۱۰، ۱۸ و ۱۰ الکترون است.
- شمار یون های هر واحد از $3d$ و $3d$ به ترتیب برابر با ۲ و ۳ یون است.
- شمار عنصرهای دسته p جدول دوره ای برابر با ۳۶ عنصر است.

۹۶ ۲ عبارت های اول و دوم درست هستند.

عنصرهای A و X به ترتیب S ۱۶ و Ni ۲۸ هستند.

بررسی عبارت ها:

- اتم های S ۱۶ و Ni ۲۸ به ترتیب دارای ۶ و ۱۰ الکترون ظرفیتی هستند.
- آخرین زیرلایه اتم D ۸۴ دارای ۴ الکترون است ($6p^4$).
- عدد اتمی نخستین و دومین عنصر گروه هشتم جدول به ترتیب برابر با ۲۶ و ۴۴ است.
- ترکیب حاصل از اتم های S و O، مولکولی است، نه یونی!
- کاتیون نیکل هرگز به آرایش گاز نجیب نمی رسد.

۹۷ ۳ به جز عبارت دوم، سایر عبارت ها درست هستند. $SiCl_4$ یک ترکیب مولکولی است.

۹۸ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

گازهای A، X و D به ترتیب نیتروژن (N_2)، اکسیژن (O_2) و آرگون (Ar) هستند.

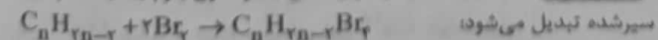
۹۹ ۴ در دمای $200^\circ C$ ، هلیوم هم چنان به حالت گاز است.

- میان گازهای هواکره، واکنش های شیمیایی گوناگونی رخ می دهد.
- گیاهان با بهره گیری از نور خورشید و مصرف کربن دی اکسید هواکره، اکسیژن مورد نیاز جانداران را تولید می کنند.
- یافته های تجربی نشان می دهد که حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می دهد.

۱۰۰ ۳ به جز عبارت نخست، سایر عبارت ها درست هستند.

در لایه دوم هواکره (استراتوسفر) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، دما افزایش می یابد.

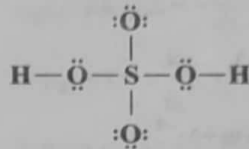
۱۰۱ ۱ هر مول آلکین بر اثر واکنش با دو مول برم به یک ترکیب



• فقط HNO_3 جزو اسیدهای تک پروتون دار است.

• یونش H_2CO_3 در آب برخلاف دو اسید دیگر با نماد « \rightleftharpoons » نشان داده می شود. زیرا H_2CO_3 برخلاف دو اسید دیگر که قوی هستند، یک اسید ضعیف به شمار می آید.

• تنها در ساختار H_2SO_4 تمامی پیوندها به صورت یگانه است.



۸۸ ۱ بررسی عبارت ها نادرست:

(آ) رسانایی گرافیت که یک نافلز است نیز به وسیله الکترون ها انجام می شود.
(ب) محلول آبی سدیم کلرید، حاوی یون های $Na^+(aq)$ و $Cl^-(aq)$ بوده که با جنبش های آزادانه اما نامنظم در سرتاسر آن پراکنده اند.

۸۹ ۴ بررسی سایر گزینه ها:

(۱) محلول شمار زیادی از ترکیب های قطبی مانند اتانول، استون و ... در آب، جزو محلول های غیرالکترولیت هستند.
(۲) سفیدکننده ها همانند جوهرنمک با آلاینده ها واکنش می دهند.
(۳) به کمک مدل آرنیوس می توان اسیدهای قوی را از اسیدهای ضعیف تفکیک کرد.

$$[HX] = \frac{10 \times 5 \times 1}{80} = \frac{5}{8} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[HY] = \frac{10 \times 5 \times 1}{40} = \frac{5}{4} \text{ mol.L}^{-1}$$

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

$$\alpha_{HX} = \frac{5/625 \times 10^{-4}}{5} = \frac{8 \times 5/625 \times 10^{-4}}{5}$$

$$\alpha_{HY} = \frac{5 \times 10^{-8}}{5} = \frac{4 \times 5 \times 10^{-8}}{4}$$

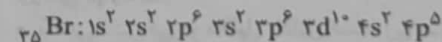
$$\Rightarrow \left(\frac{\alpha_{HX}}{\alpha_{HY}} \right)^2 = \frac{2 \times 5/625 \times 10^{-4}}{5} = 2/25 \times 10^{-4}$$

$$\frac{\alpha_{HX}}{\alpha_{HY}} = \sqrt{2/25 \times 10^{-4}} = 1/5 \times 100 = 20$$

۹۱ ۳ به جز عبارت سوم، سایر عبارت ها درست هستند.

بررسی عبارت ها:

• سومین عنصر گروه ۱۷ همان Br ۳۵ بوده که شمار الکترون های با $l=1$ یعنی زیرلایه p آن برابر با ۱۷ است:



• مطابق قاعده آفبا، زیرلایه ۶s قبل از ۴f الکترون می پذیرد و درستی این عبارت تأیید می شود.

• در جدول تناوبی در مجموع ۱۵ عنصر وجود دارد که شمار الکترون های موجود در زیرلایه s اتم آن ها برابر با ۸ است. در واقع این ۱۵ عنصر، تمام عنصرهای دوره چهارم به جز K ۱۹، Cr ۲۴ و Cu ۲۹ را شامل می شوند.

• اتم های A ۸۰ و B ۳۰ به ترتیب دارای ۱۲ و ۴ الکترون ظرفیتی هستند.

۹۲ ۳ • عنصرهای مورد نظر $3d$ و $3d$ هستند که به ترتیب

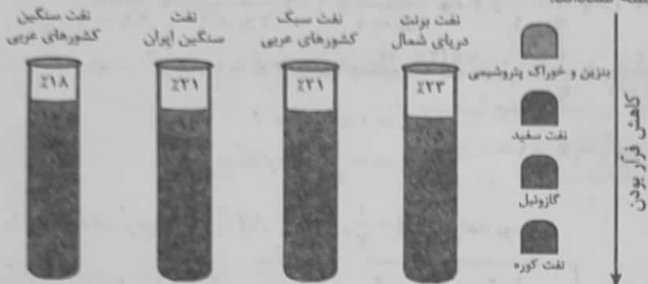
در گروه های ۱۰ و ۲ جدول تناوبی جای دارند.

• در اتم $3d$ شمار الکترون های با $l=2$ همانند مجموع شمار الکترون های با $l=0$ برابر با ۸ الکترون است.

• در اتم $3d$ شمار الکترون های با $l=2$ همانند مجموع شمار الکترون های با $l=0$ برابر با ۱۰ الکترون است.



۱۰۶ ۴ در شکل زیر چهار نوع نفت خام براساس درصد اجزای سازنده مقایسه شده‌اند.



۱۰۷ ۳ به جز عبارت دوم، سایر عبارات درست هستند. فرمول مولکولی ترکیب داده شده به صورت C_7H_{14} است.

بررسی عبارات:

- در مولکول مورد نظر همانند اتان (C_2H_6)، تفاوت شمار اتم‌های H و C برابر با ۴ است.
- در مولکول C_7H_{14} شمار جفت الکترون‌های پیوندی برابر است با:

$$\frac{2 \times (4) + 2 \times (1)}{2} = 52$$

واضح است که عدد ۵۲ به ۳ بخش پذیر نیست.

- شمار پیوندهای C—H همانند شمار اتم‌های H برابر با ۲۴ است. مولکول ۳- اتیل ۲- دی‌متیل هپتان یک آلکان ۱۱ کربنه با ۲۴ اتم هیدروژن ($C_{11}H_{24}$) است.
- در مولکول داده شده، ۸ گروه CH_3 وجود دارد. مولکول متیل پروپن (C_4H_8) نیز دارای ۸ اتم هیدروژن است.

۱۰۸ ۲ عبارات اول و سوم نادرست هستند.

بررسی عبارات نادرست:

- کوچک‌ترین مولکول آلکان موجود در نفت سفید، شامل ده اتم کربن است.
- متان، گازی بی‌بو است.

۱۰۹ ۲ عبارات سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارات نادرست:

- ظرفیت گرمایی نمونه ۵ گرمی اتانول برابر است با:

$$C = \frac{Q}{\Delta\theta} = \frac{200J}{(50-25)^\circ C} = 12J \cdot C^{-1}$$

- ظرفیت گرمایی یک مول گاز فلئوئر (F_2)، ۳۸ برابر گرمای ویژه فلئوئر است.

۱۱۰ ۳ به جز عبارت آخر، سایر عبارات درست هستند.

- گرما را می‌توان هم‌ارز با آن مقدار انرژی گرمایی دانست که به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود.

ریاضیات

۱۱۱ ۱ چون ترکیب دو تابع خطی است پس هر دوی آن‌ها خطی خواهند بود. فرض می‌کنیم $g(x) = ax + b$ باشد. در این صورت:

$$\begin{aligned} f(x) &= ax + b + 2x + 1 = (a+2)x + b + 1 \\ g(f(x)) &= 4x - 2 \Rightarrow a((a+2)x + b + 1) + b = 4x - 2 \\ \Rightarrow \begin{cases} a(a+2) = 4 \Rightarrow a = 1, -4 \\ ab + a + b = -2 \end{cases} \end{aligned}$$

اگر $a = 1$ باشد $b = -2$ خواهد بود و در این صورت:

$$f(x) = 4x - 1 \Rightarrow f(2) = 11$$

در صورتی که $a = -4$ باشد آن‌گاه $b = -\frac{1}{3}$ است پس:

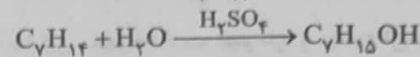
$$f(x) = -x + \frac{2}{3} \Rightarrow f(2) = \frac{-7}{3}$$

حاصل ضرب مقادیر ممکن $-\frac{77}{3}$ است.

مطابق داده‌های سؤال جرم ۲ مول Br_2 باید $\frac{3}{33}$ برابر جرم یک مول C_nH_{2n-2} باشد:

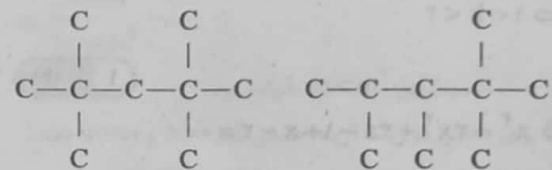
$$\frac{2 \times 2 \times 80}{12n + (2n - 2)} = \frac{3}{33} \Rightarrow n = 7$$

بنابراین فرمول مولکولی آلکن مورد نظر به صورت C_7H_{14} است.

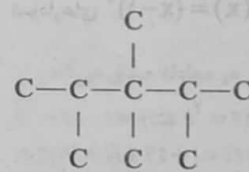


$$C_7H_{14} \text{ جرم مولی} = \frac{H_2O \text{ جرم مولی}}{C_7H_{14} \text{ جرم مولی}} \times 100 = \frac{18}{98} \times 100 = 18.36\%$$

۱۰۲ ۳ آلکان مورد نظر C_9H_{20} است. در هر کدام از ساختارهای زیر، مجموع شماره شاخه‌های فرعی بیشتر از ۱۰ است.



۴، ۳، ۲، ۲ - تترامتیل پنتان



۴، ۳، ۳، ۲ - تترامتیل پنتان

۱۰۳ ۳ شمار مول‌های بنزن (C_6H_6) و نفتالن ($C_{10}H_8$) در مخلوط را به ترتیب با a و b نشان می‌دهیم:

$78a + 128b = 64/6(I)$
• از سوختن کامل هر مول بنزن و هر مول نفتالن به ترتیب ۶ و ۱۰ مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

$$(6a + 10b)44 = 220 \Rightarrow 6a + 10b = 5(II)$$

از حل هم‌زمان معادله‌های (I) و (II) مقادیر a و b به دست می‌آید:
 $a = 0/5, b = 0/2$

$$\frac{78(0/5)g}{64/6g} \times 100 = 60/3\%$$

۱۰۴ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) فرمول مولکولی هر دو ترکیب I و IV به صورت $C_9H_{10}O_3$ است. (۲) با توجه به یکسان بودن فرمول مولکولی دو ترکیب II و III که به صورت $C_8H_8O_3$ است، درستی این عبارت تأیید می‌شود.

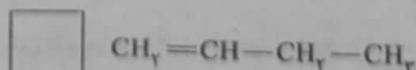
(۳) تفاوت جرم مولی ترکیب‌های III و IV در یک گروه CH_3 و برابر ۱۴ گرم بر مول است. از طرفی جرم مولی پنتن (C_5H_{10}) نیز برابر ۷۰ گرم بر مول است.
 $14 = 0/2(70)$

(۴) جرم مولی ترکیب II برابر با ۱۵۲ گرم بر مول است. از طرفی جرم مولی سیکلوهپتان (C_7H_{14}) و هپتن (C_7H_{14}) به ترتیب برابر با ۹۸ و ۵۶ گرم بر مول است.
 $152 - 56 = 96$

۱۰۵ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هیچ‌کدام از مولکول‌های هیدروکربنی، جفت الکترون ناپیوندی وجود ندارد. (۲) دلیل زیاد بودن ترکیب‌های شناخته شده از کربن، توانایی اتم آن در تشکیل پیوندهای اشتراکی با خود است.

(۴) در ساختار سیکلوهپتان و ۱- بوتن، شمار اتم‌های کربن و نیز شمار اتم‌های هیدروژن با هم برابر است.





۳ ۱۱۹

$$D_{f \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_f\} = \left\{x \neq \frac{1}{2} \mid \frac{1}{(2x-1)^2} \neq \frac{1}{2}\right\}$$

$$(2x-1)^2 \neq 2 \Rightarrow 2x-1 \neq \pm\sqrt{2} \Rightarrow x \neq \frac{1 \pm \sqrt{2}}{2}$$

بنابراین مجموعه A سه عضو دارد و مجموع آن‌ها برابر است با:

$$\frac{1}{2} + \frac{1+\sqrt{2}}{2} + \frac{1-\sqrt{2}}{2} = \frac{3}{2}$$

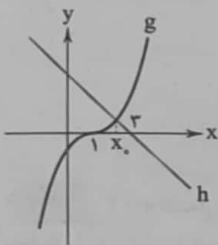
تابع x^3 اکیداً صعودی و k^2+1 مثبت است، بنابراین $f(x)$ اکیداً صعودی خواهد بود و برای آن‌که $g(x)$ اکیداً صعودی شود داریم:

$$\frac{k-1}{2-k} > 0 \Rightarrow 1 < k < 2$$

۱ ۱۲۱

$$f(x) = 0 \Rightarrow x^3 - 3x^2 + 3x - 1 + x - 3 = 0$$

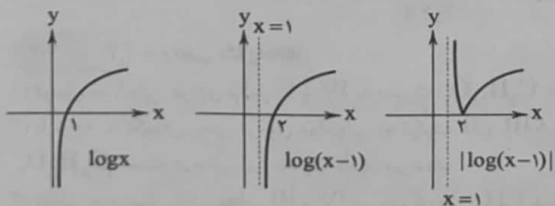
$$\Rightarrow (x-1)^3 = 3-x$$

نمودارهای $g(x) = (x-1)^3$ و $h(x) = 3-x$ را رسم می‌کنیم:طبق نمودار، g و h در بازه $(1, 3)$ متقاطع‌اند.مرکز تقارن تابع $(1, -1)$ است بنابراین:

$$f(x) = -(x-1)^3 - 1 \Rightarrow f(-1) = -(-1-1)^3 - 1 = 7 \Rightarrow p = 7$$

نمودار تابع f را طی مراحل زیر رسم می‌کنیم:

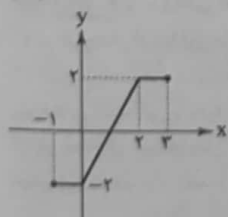
$$\log x \rightarrow \log(x-1) \rightarrow |\log(x-1)|$$

تابع $|\log(x-1)|$ در بازه $(1, 2)$ اکیداً نزولی است پس:

$$\text{Max}(b-a) = 2-1 = 1$$

نمودار تابع را رسم می‌کنیم:

$$\frac{x}{y} \begin{matrix} 0 & 2 \\ -2 & 2 \end{matrix}$$

این تابع در بازه $[-1, 3]$ صعودی است.

۳ ۱۱۲ مراحل زیر برای تابع اتفاق می‌افتد.

$$\frac{1}{x} + 1 \rightarrow \frac{1}{x-1} + 1 \rightarrow \frac{1}{2x-1} + 1 \rightarrow \frac{1}{2x-1} \rightarrow \frac{2}{2x-1}$$

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

$$\Rightarrow 2x^2 - x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \Rightarrow y=2 \\ x=-\frac{1}{2} \Rightarrow y=-1 \end{cases}$$

بنابراین نقاط برخورد $A(1, 2)$ و $B(-\frac{1}{2}, -1)$ خواهد بود.

$$|AB| = \sqrt{\left(1 + \frac{1}{2}\right)^2 + (2+1)^2} = \sqrt{\frac{9}{4} + 9} = \frac{3}{2}\sqrt{5}$$

۴ ۱۱۳ مراحل تغییر را ببینید:

$$f(3x-1) \rightarrow f(x-1) \rightarrow f(x+1) \rightarrow f\left(\frac{x}{2}+1\right)$$

دامنه نیز به همین ترتیب تغییر می‌کند:

$$[-1, 4] \rightarrow [-3, 12] \rightarrow [-5, 10] \rightarrow [-10, 20]$$

۲ ۱۱۴ بررسی گزینه‌ها:

نمودار f یک سهمی است که غیریکنواست.

$-\sqrt{x}, \sqrt{1-x}$ نزولی اکیداند پس $h(x)$ نزولی اکید است. تابع $-\frac{1}{x}$ هم غیریکنواست.

$$g(x) = \frac{1}{4}(x^3 - 6x^2 + 12x) = \frac{1}{4}((x-2)^2 + 8)$$

تابع x^3 صعودی اکید است، بنابراین $g(x)$ نیز صعودی اکید خواهد بود.چون f نزولی اکید است پس از رابطه داده شده نتیجه می‌شود که:

$$\frac{1}{4-x} > 1 \Rightarrow \frac{1}{4-x} - 1 > 0 \Rightarrow \frac{x-3}{4-x} > 0 \Rightarrow 3 < x < 4$$

۴ ۱۱۶ برای آن‌که f بازه هم صعودی، هم نزولی داشته باشد، باید درآن بازه تابع f ثابت باشد، در نتیجه:

$$|b| = 2 \Rightarrow b = \pm 2$$

$$b = 2 \Rightarrow f(x) = |2x-1| + 2x$$

$$x \leq \frac{1}{2} \rightarrow f(x) = 1 - 2x + 2x = 1$$

$$b = -2 \Rightarrow f(x) = |2x-1| - 2x$$

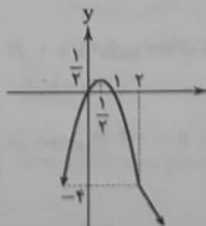
$$x \geq \frac{1}{2} \rightarrow f(x) = 2x - 1 - 2x = -1$$

۲ ۱۱۷ تابع $\log \frac{1}{x}$ که برابر $-\log x$ است اکیداً نزولی وتابع 2^{-x} نیز اکیداً نزولی است بنابراین تابع f اکیداً نزولی است.

۴ ۱۱۸

$$f(x) = \begin{cases} -2x & x \geq 2 \\ 2x(1-x) & x < 2 \end{cases}$$

نمودار تابع را رسم می‌کنیم:

تابع f در بازه $\left[\frac{1}{2}, +\infty\right)$ اکیداً نزولی است بنابراین حداقل مقدار k برابر $\frac{1}{2}$ است.



۱ ۱۳۳

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

$$\Rightarrow x = -1$$

اما به ازای $x = -1$ رابطه به صورت $f = \{(-1, -2), (-1, 4), (2, 8)\}$ تبدیل می‌شود که تابع نیست.

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

$$\frac{1-x}{1+x} = 4 \Rightarrow x = -\frac{3}{5}$$

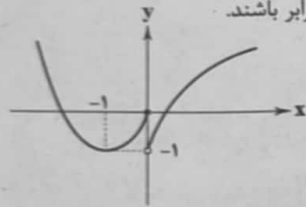
$$\frac{1+fa}{1-fa} = a \Rightarrow a - fa^2 = 1 + fa$$

$$\Rightarrow fa^2 + 5a + 1 = 0 \Rightarrow (2a+1)(3a+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -\frac{1}{2} \\ a = -\frac{1}{3} \end{cases}$$

بنابراین حداقل مقدار a برابر $-\frac{1}{3}$ خواهد بود.

۳ ۱۳۵ برد f برابر $[-1, +\infty)$ است. با توجه به نمودار g حداقل

مقدار a باید -1 باشد تا برد f و g با هم برابر باشند.



۲ ۱۳۶ نسبت طول به عرض مستطیل طلایی، عدد طلایی است.

$$\frac{x+2}{x+1} = \frac{\sqrt{5}+1}{2} \Rightarrow x\sqrt{5} + x + \sqrt{5} + 1 = 2x + 2$$

$$\Rightarrow x(\sqrt{5}-1) = 2 - \sqrt{5} \Rightarrow x = \frac{2 - \sqrt{5}}{\sqrt{5}-1} \times \frac{\sqrt{5}+1}{\sqrt{5}+1} = \frac{2\sqrt{5} + 2 - 5 - \sqrt{5}}{4}$$

$$\Rightarrow x = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$$

محیط مستطیل برابر است با:

$$2x + 2 = 2\sqrt{5} - 2 + 2 = 2\sqrt{5} + 2 = 2(\sqrt{5} + 1)$$

۱ ۱۳۷ با فرض $\frac{x-1}{x+1} = t$ داریم:

$$t + \frac{1}{t} = 1/9 \Rightarrow t^2 - 1/9t + 1 = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \Rightarrow \text{فاقد ریشه حقیقی}$$

۱ ۱۳۸ دامنه معادله را محاسبه می‌کنیم.

$$x^2 - 4x^2 + 4x - 16 \geq 0 \Rightarrow x^2(x-4) + 4(x-4) \geq 0$$

$$\Rightarrow (x-4)(x^2+4) \geq 0 \Rightarrow x \geq 4 \quad (1)$$

$$4-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 4 \quad (2)$$

دامنه معادله اشتراک (۱) و (۲) است.

$$D = \{4\}$$

اکنون $x = 4$ را در معادله امتحان می‌کنیم.

$$\sqrt{4+4} + \sqrt{4} = 2 \Rightarrow \text{صدق می‌کند}$$

بنابراین معادله فقط یک جواب حقیقی دارد.

۳ ۱۳۹ در معادله اول داریم:

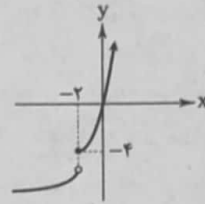
$$\begin{cases} x^2 + x - 6 = 0 \\ x^2 - 8 = 0 \end{cases} \Rightarrow x = 2$$

$$x^2 + m = 0 \xrightarrow{x=2} 16 + m = 0 \Rightarrow m = -16$$

$$x^2 + mx + n = 0 \xrightarrow{x=2, m=-16} 4 - 32 + n = 0 \Rightarrow n = 28$$

۱ ۱۲۵ اگر ضابطه اول را در بازه داده شده رسم کنیم خواهیم دید که

اکیداً صعودی است. ضابطه $-\sqrt{2-x}$ اکیداً صعودی است و فقط k واحد به صورت عمودی منتقل می‌شود. بنابراین برای آن که f اکیداً صعودی باشد، باید $k \leq -4$ باشد. پس حداکثر مقدار k برابر -4 است.



$$x^2 - (m+m^2)x + m^2 = 0 \Rightarrow (x-m)(x-m^2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = m \\ x = m^2 \end{cases}$$

چون $-1 < m < 0$ است. بنابراین $m < m^2$ خواهد بود.

۳ ۱۲۷ برای داشتن دو ریشه قرینه حقیقی باید $b = 0$ و $ac < 0$ باشد.

$$b = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 2 \Rightarrow ac < 0 \\ m = -2 \Rightarrow ac < 0 \end{cases}$$

بنابراین $m = \pm 2$ صحیح است.

۳ ۱۲۸ چون t ریشه معادله است، بنابراین در معادله صدق می‌کند.

$$t^2 - 2t - 1 = 0 \Rightarrow t^2 = 2t + 1 \Rightarrow t^4 = 4t^2 + 4t + 1$$

$$= 4(2t+1) + 4t + 1 = 12t + 5$$

$$\frac{x}{t} \Rightarrow t^5 = 12t^2 + 5t = 12(2t+1) + 5t = 29t + 12$$

$$\Rightarrow a + b = 29 + 12 = 41$$

$$y = -x^2 + 2mx + 2m^2 = -(x+m)(x-2m)$$

با توجه به نمودار داده شده داریم:

$$\frac{S_{OAC}}{S_{OAB}} = \frac{\frac{1}{2} \times |OC| \times |OA|}{\frac{1}{2} \times |OB| \times |OA|} = \frac{|OC|}{|OB|} = \frac{2m}{m} = 2$$

۴ ۱۲۰ طول رأس سهمی برابر $\frac{2k}{3}$ است.

$$\frac{2k}{3} > 0 \Rightarrow k > 0 \quad (1)$$

$$-\frac{\Delta}{4a} > 0 \Rightarrow \Delta > 0 \Rightarrow 36k^2 + 8(-k) > 0$$

$$\Rightarrow 9k^2 - 2k > 0 \Rightarrow k \in (-\infty, 0) \cup (\frac{2}{9}, +\infty) \quad (2)$$

$$(1) \cap (2): k \in (\frac{2}{9}, +\infty)$$

۳ ۱۲۱

$$\Delta = (m\sqrt{m-5})^2 - 25(m-5) = m^2(m-5) - 25(m-5)$$

$$\Delta = (m-5)(m^2 - 25) = (m-5)^2(m+5) > 0$$

m	$-\infty$	-5	5	$+\infty$
Δ		$-$	$+$	$+$

از طرفی برای آن که $\sqrt{m-5}$ تعریف شود باید $m > 5$ باشد که اشتراک جوابها $m > 5$ است.

۴ ۱۲۲ نامساوی داده شده فقط برای x های مثبت برقرار است.

$$|2x^2 + 5x| < 2x \xrightarrow{x > 0} -2x < 2x^2 + 5x < 2x$$

$$\xrightarrow{x > 0} -2 < 2x + 5 < 2 \Rightarrow -\frac{7}{2} < x < -\frac{3}{2} \quad \cap (x > 0) \Rightarrow x \in \emptyset$$



زمین‌شناسی

۱۴۶ ۱ طبق شکل ۷ - ۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی، نخستین پرنده در دوره ژوراسیک ظاهر شده است و چون هر لایه در دو دوره تشکیل شده است، لایه B در دوره‌های پرمین و تریاس و لایه A در دوره‌های دونین و کربنیفر تشکیل شده‌اند و در دوره دونین نخستین دوزیست و در دوره کربنیفر نخستین خزنده ظاهر شدند.

۱۴۷ ۱ در نظریه زمین مرکزی بطلمیوس مسیر حرکت اجرام آسمانی به دور زمین دایره‌ای بیان شد، در نتیجه فاصله هر سیاره در مسیر حرکت خود تا زمین، همیشه ثابت است.

۱۴۸ ۳ می‌دانیم فاصله زمین تا خورشید به طور میانگین 150 میلیون کیلومتر است و نور خورشید این فاصله را حدود $\frac{8}{3}$ دقیقه (500 ثانیه) طی می‌کند. زمان رسیدن نور خورشید (ثانیه) فاصله سیاره (میلیون کیلومتر)

150	500
375	x

$\Rightarrow x = \frac{375 \times 500}{150} = 1250$ ثانیه

۱۴۹ ۲ حالت حضيض خورشیدی نزدیک‌ترین فاصله زمین تا خورشید است و طبق قانون دوم کپلر در این حالت زمین طی یک ماه فاصله زیادتری را در فضا طی می‌کند (سرعت حرکت انتقالی زمین حداکثر می‌شود).

۱۵۰ ۴ طبق شکل ۶ - ۱ در صفحه ۱۴ کتاب درسی، خورشید در اول دی‌ماه بر مدار رأس الجدی قائم می‌تابد و اجسام قائم هنگام ظهر سایه ندارند در نتیجه نزدیک‌ترین زمان به اول دی (28 آذر) سایه اجسام قائم کوتاه‌تر از سایر موارد است.

۱۵۱ ۴ پس از تشکیل آب‌کوره و پیدایش حیات و تک‌یاخته‌ها در آب‌های کم‌عمق با ایجاد چرخه آب رسوبات در محیط‌های رسوبی به سنگ رسوبی تبدیل شدند و در ادامه با حرکت ورقه‌های سنگ‌کوره و ایجاد گرما و فشار سنگ‌های دگرگونی تشکیل شدند.

۱۵۲ ۳ در مرحله دوم چرخه ویلسون (مرحله گسترش) از محل شکاف‌های ایجاد شده در پشته‌های میان اقیانوسی مواد مذاب خارج شده و پوسته اقیانوسی پدید می‌آید. مانند اقیانوس اطلس (دور شدن آمریکای جنوبی از آفریقا) و دریای سرخ (دور شدن عربستان از آفریقا)

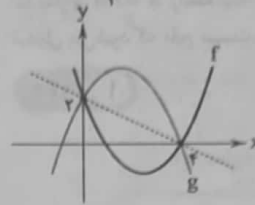
۱۵۳ ۲ ترتیب تشکیل موارد خواسته شده از قدیم به جدید به شرح زیر است:
رسوب C ← رسوب E ← رسوب B ← توده آذرین D ← وقوع گسل ← توده آذرین A

۱۵۴ ۱ طبق شکل ۷ - ۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی، پیدایش پستانداران در دوره تریاس و تنوع آن در دوره پالئوژن و نئوژن بوده است و بین آن‌ها دو دوره ژوراسیک و کرتاسه وجود دارد.

۱۵۵ ۳ طبق جدول پایین صفحه ۱۶ کتاب درسی، عنصر پرتوزای کربن ۱۴ به عنصر پایدار نیتروژن ۱۴ تجزیه می‌شود و برای تعیین سن فسیل ماموت و یا سن جمجمه انسان و سایر مواد آلی از آن استفاده می‌شود.

۱۴۰ ۳ نقاط برخورد روی محورها $\left| \frac{0}{4} \right|$ و $\left| \frac{0}{4} \right|$ می‌باشد، معادله خط گذرا

از دو نقطه را می‌نویسیم.



جواب نامعادله $2 - \frac{1}{4}x - f(x) \geq 0$ جواب مسئله است.

$$2 - \frac{1}{4}x \geq f(x) \Rightarrow 0 \leq x \leq 4$$

چون دامنه $g(x)$ برابر \mathbb{R} است پس $D_h = [0, 4]$ است.

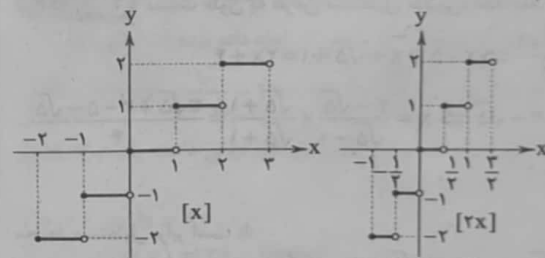
۱۴۱ ۲

$$|x-2| - 3|x| = 0 \Rightarrow |x-2| = 3|x| \Rightarrow \begin{cases} x-2=3x \\ x-2=-3x \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x = -2 \\ 4x = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = \frac{1}{2} \end{cases}$$

حاصل ضرب ریشه‌های مخرج $\frac{1}{2}$ خواهد بود.

۱۴۲ ۴ نمودار دو تابع $[2x]$ و $[x]$ را رسم می‌کنیم و نقاط مشترک را انتخاب می‌کنیم.



نمودار دو تابع در بازه $[-\frac{1}{4}, \frac{1}{4}]$ مشترکند بنابراین $ab = -\frac{1}{4}$ خواهد بود.

$$f(x) = \frac{1}{4}(f(x)+g(x)) + \frac{1}{4}(f(x)-g(x)) \quad 1 \quad 143$$

بنابراین اشتراک دامنه‌های $f-g$ و $f+g$ دامنه f خواهد بود.

$$4-x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 4 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2 \Rightarrow D_f = [-2, 2]$$

$$(f+g)(1) = f(1) + g(1) = \text{تعریف نمی‌شود} \quad 3 \quad 144$$

$$(f+g)(2) = f(2) + g(2) = -1 + \frac{1}{4} = -\frac{3}{4}$$

$$(f+g)(4) = f(4) + g(4) = 2 + \frac{1}{4} = \frac{9}{4}$$

$$-\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{-2+14}{6} = \frac{11}{6}$$

$$-1 < x < 0 \Rightarrow [x] = -1 \Rightarrow g(x) = xf(-1) = 0 \quad 2 \quad 145$$

$$0 \leq x < 1 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow g(x) = xf(0) = x$$

$$x = 1 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow g(1) = f(1) = 0$$

