

تاریخ آزمون

جامع ۱

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

شماره داوطلبی: <input type="text"/>	نام و نام خانوادگی: <input type="text"/>
مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه	تعداد سؤال: ۴۵

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

زیست‌شناسی ۳	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵	۴۵
--------------	----	----	----	----	----

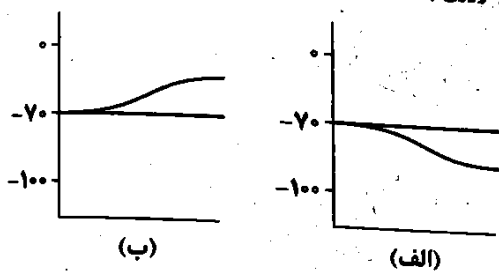


۱- گروهی از یاخته‌های موجود درون خطوط سیستم ایمنی، برای انجام مراحل فعالیت‌های خود با یاخته آسپبزا تماس پیدا می‌کند؛ در ارتباط با این یاخته‌ها، کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

- (۱) همه آن‌ها، توانایی تقسیم و ایجاد انواعی از یاخته‌ها را دارند.
- (۲) فقط بعضی از آن‌ها، توانایی کمک‌رسانی به بیش از یکی از خطوط ایمنی را دارا می‌باشند.
- (۳) همه آن‌ها، به طور اختصاصی عمل کرده و توسط گیرنده‌هایی بر روی غشا، یاخته آسپبزا را شناسایی می‌کنند.
- (۴) فقط بعضی از آن‌ها پس از تماس با یاخته آسپبزا، ممکن است در میزان بیان ژن برخی از بخش‌های دنا تغییر ایجاد کند.

۲- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

«نوعی ناقل عصبی ترشح‌شده از یک نورون، سبب ایجاد عملکردی مشابه با نمودار در نورون پس‌همایه‌ای می‌گردد، این ناقل عصبی»



(۱) «الف» - قابلیت آزادسازی در همایه بین یک نورون و یاخته ماهیچه‌ای اسکلتی را نیز دارد.

(۲) «ب» - تحت شرایطی می‌تواند به دو نوع مولکول پروتئینی مختلف از بدن فرد متصل گردد.

(۳) «الف» - می‌تواند میزان ورود یون پتاسیم به یاخته پس‌همایه‌ای را افزایش دهد.

(۴) «ب» - در هر گیرنده ناقل عصبی در ساختار غشای نورون تنها یک جایگاه اتصال دارد.

۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

«بخشی از مغز یک پسر بالغ که در قابل مشاهده می‌باشد، در برخلاف تنظیم نقش ندارد.»

(۱) بخش فوقانی محل ترشح هورمون ضدادراری - تغییر تعداد مولکول‌های آب در لوله گوارش - فشارخون

(۲) درون نوعی حفره مربوط به استخوان جمجمه - افزایش مصرف اکسیژن در یاخته‌های بدن - رشد استخوان‌ها

(۳) بخشی از آن، نورون‌های کشیده‌شده به نوعی غده - تبدیل حافظه کوتاه‌مدت به بلندمدت - تعداد ضربان قلب

(۴) بخش زیرین ساختار موجود در زیر رابط سه‌گوش - بررسی پیام‌های مربوط به گیرنده‌های دمایی - ساعت خواب

۴- در ارتباط با نزدیک‌ترین استخوان بدن به محل خروج عصب گوش از این اندام، کدام عبارت صحیح نیست؟

(۱) در پیرامون بخشی از گوش بیرونی و تمام طول گوش درونی، قابل مشاهده می‌باشد.

(۲) مستقیماً به بخشی از استخوان محافظت‌کننده از بزرگ‌ترین لوب مخ متصل است.

(۳) جلویی‌ترین بخش سازنده این استخوان، با استخوان تشکیل‌دهنده ناحیه گونه مفصل می‌دهد.

(۴) در قسمتی از ساختار تشکیل‌دهنده آن، امکان مشاهده زائده استخوانی خارمانند وجود دارد.

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

«در بدن انسان بالغ، تحت شرایطی نوعی»

الف) پادتن می‌تواند در یک لحظه، به دو باکتری متصل باشد.

ب) گویچه سفید می‌تواند در خارج از مغز قرمز استخوان تولید شود.

ج) پروتئین می‌تواند بدون وقوع آندوسیتوز، به یاخته دیگری وارد شود.

د) پروتئین دفاعی می‌تواند به فسفولیپیدهای غشای ماکروفاژ متصل شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶- گزاره مناسب برای تکمیل عبارت زیر، کدام مورد است؟

«همه انواع اسپرماتوسیت‌های تولیدی در بدن مردان، بوده و فقط یکی از انواع اووسیت‌ها،»

(۱) به هنگام تقسیم دارای چهار میانک - به هنگام ادغام غشای آن با اسپرم در رحم، تقسیم خود را تکمیل می‌کند.

(۲) واجد هسته کوچک‌تر نسبت به یاخته سرتولی - دارای میزان سیتوپلاسم بیشتری نسبت به اجسام قطبی می‌باشد.

(۳) فاقد گیرنده برای هورمون‌های محرک جنسی - در تقسیم، واجد توانایی جداسازی فام‌تن‌های همتا از یک‌دیگر می‌باشد.

(۴) تحت شرایطی دارای فام‌تن‌های تک‌فامینکی - واجد هلیکازهای فعال در هر دوراهی همانندسازی دنا اصلی خود می‌باشد.

۷- کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ساختار گل هر حلقه که محتوی است»

(۱) ماده گیاه کدو - یاخته جنسی نر - در بالاترین بخش، واجد کلالة غیرمنشعب می‌باشد.

(۲) گیاه آلبالو - بخش پذیرنده دانه گرده رسیده - واجد توانایی تولید ریبولوزیسیس فسفات می‌باشد.

(۳) نر گیاه کدو - یاخته‌های با توانایی تشکیل تتراد - دارای بساک‌هایی مشابه با کلالة گل ماده گیاه می‌باشد.

(۴) گیاه خرزهره - اجزای مؤثر در جذب حشرات - با توجه به مطالب کتاب درسی دارای رنگی مشابه با گلبرگ‌های گل میمونی با ژن نمود RR می‌باشد.

۸- با توجه به دو بیماری مطرح شده در فصل ۳ کتاب زیست‌شناسی (۳)، در کدام حالت آمیزشی بین والدین به طور حتم احتمال تولد پسر سالم وجود دارد؟

(۱) هر پدر سالم و مادر مبتلا به فقط یک بیماری

(۲) هر پدر و مادر مبتلا به فقط یک بیماری متفاوت با والد دیگر

(۳) هر پدر بیمار و مادر سالم با ژنوتیپ ناخالص برای هر دو بیماری

(۴) در لوله گوارش انسان، در ارتباط با بنداره‌ای که غذا از ورود به از آن عبور می‌کند، می‌توان گفت

(۱) قبل - بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش - در قسمت پایینی عضله اصلی در تنفس آرام و طبیعی قرار گرفته است.

(۲) بعد - محل تولید نمک‌های صفرا - در برخورد محتویات معده با آن، حرکات کرمی محتویات لوله را مخلوط می‌کنند.

(۳) بعد - محل ورود غذاهای گوارش نیافته و جذب نشده - یاخته‌های آن تحت کنترل اعصاب پیکری به حالت انقباض درمی‌آیند.

(۴) قبل - محل شروع شبکه‌های یاخته‌های عصبی - با تأثیر دو مرکز تنفس در ساقه مغز، طول یاخته‌های خود را کاهش می‌دهد.

۱۰- کدام عبارت، فقط در ارتباط با برخی از مولکول‌های پروتئینی سراسری که در غشای داخلی میتوکندری قرار گرفته و جزئی از زنجیره انتقال الکترون محسوب می‌شوند، صحیح است؟

(۱) به دنبال دریافت الکترون‌های نوعی مولکول حامل الکترون، باعث تولید مولکول FAD می‌شوند.

(۲) به دنبال تشکیل پیوندهای پپتیدی جهت ساخت آن‌ها، پیوندهای ضعیفی بدون تولید آب، تشکیل می‌شود.

(۳) با وارد کردن یون‌های هیدروژن به فضای بین دو غشای میتوکندری، سبب افزایش فعالیت آنزیم ATP ساز می‌شوند.

(۴) فعالیت آن‌ها به طور مستقیم تحت تأثیر برخی مواد سمی که شکل غیرفعال آن در یاخته‌های گیاهی ساخته می‌شود، دچار اختلال می‌گردد.

۱۱- ساخت قند در چرخه کالوین در یاخته‌های گیاه داوودی، نیاز به یک منبع تأمین الکترون مستقیم دارد؛ کدام عبارت، در مورد این منبع صحیح است؟

(۱) نوعی مولکول پروتئینی که در سمت خارج غشای تیلاکوئید قرار گرفته و الکترون‌ها را از فتوسیستم ۲ دریافت می‌نماید، آن را تولید می‌کند.

(۲) ضمن تبدیل ریبولوز فسفات به مولکول آغازگر چرخه کالوین، الکترون‌های خود را به ترکیب پنج‌کربنی و تک‌فسفاته تحویل می‌دهد.

(۳) تولید آن طی واکنش‌های مستقل از نور، زمینه لازم برای انجام واکنش‌های وابسته به نور در کلروپلاست را فراهم می‌کند.

(۴) هنگام تبدیل اسیدهای سه کربنی به قندهای سه کربنی، پس از مصرف مولکول نوکلئوتیدی و پراترزی دیگر مصرف می‌شود.

۱۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طی فرایند همانندسازی در یاخته‌ای که هر دو نوع دنا ی خطی و حلقوی را در خود دارد، همواره نسبت به رخ می‌دهد.»

(۱) ایجاد ساختارهای Y مانند در مولکول دنا - تجزیه پیوندهای فسفودی‌استر توسط آنزیم دنا‌سپاراز، دیرتر

(۲) جدا شدن پروتئین‌های هیستون همراه دنا - باز شدن مارپیچ دنا و دو رشته آن از هم توسط آنزیم هلیکاز، زودتر

(۳) شروع فعالیت آنزیمی با عدم توانایی تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر - افزایش میزان فسفات‌های آزاد در هسته، دیرتر

(۴) آغاز تجزیه پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا - اضافه شدن نوکلئوتیدهای تک‌فسفاته به انتهای رشته در حال ساخت، زودتر

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

«در ارتباط با گروهی از جانوران بالغ که ، می‌توان گفت فقط»

(الف) دارای کیسه‌های هوادار هستند - از طریق برخی غدد نزدیک به چشم خود، مواد دفعی را از بدن خارج می‌کنند.

(ب) آب را به وسیله یاخته‌های یقه‌دار واجد تازک به حرکت در می‌آورند - از طریق یک حفره، آب را از بدن خود خارج می‌کنند.

(ج) به کمک کانالی در زیر پوست، از وجود شکارچی آگاه می‌شوند - با رها کردن یاخته‌های جنسی در آب، به تولیدمثل می‌پردازند.

(د) تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را به کمک هر واحد بینایی ایجاد می‌کنند - به دنبال فرایند لقاح بین یاخته‌های جنسی نر و ماده، تولیدمثل می‌کنند.

- ۱۴- کدام گزینه در رابطه با چشم و بیماری‌های مرتبط با آن صحیح می‌باشد؟
- (۱) در فردی که نمی‌تواند جسمی در فاصله نزدیک را به طور واضح ببیند، به طور حتم مشکلی در حداقل یکی از ساختارهای شفاف تغذیه‌شونده با مایع ترشح‌شده از مویرگ‌های جسم مزگانی وجود دارد.
- (۲) در فردی که همه یا گروهی از پرتوهای نوری عبوری از عدسی، در جلوی شبکیه به یک‌دیگر می‌رسند، به طور حتم با استفاده از عدسی همگرا (مقعر) می‌توان فاصله محل تقاطع پرتوها را از قرنیه دور کرد.
- (۳) در فردی که به دنبال نوعی بیماری گوارشی، میزان جذب چربی‌ها برای مدت بسیار طولانی مختل شده است، به طور حتم در ایجاد پیام عصبی در گیرنده‌های بینایی موجود در نازک‌ترین لایه چشم، اختلال ایجاد می‌شود.
- (۴) در فردی که نمی‌تواند جسمی در فاصله دور را به طور واضح ببیند، به طور حتم کره چشم نسبت به حالت طبیعی کوچک شده و با استفاده از عدسی واگرا درمان می‌شود.
- ۱۵- کدام گزینه در رابطه با گروهی از متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی که در ساختار سارکومر شرکت دارند، صحیح می‌باشد؟
- «در رابطه با رشته‌هایی که می‌توان گفت»
- (۱) گروهی نبوده و توانایی اتصال به مولکولی نوکلئوتیدی را دارد - سر مولکول‌های آن، به طور همزمان به رشته‌های اکتین مجاور متصل می‌شود.
- (۲) تنها در نوار تیره سارکومر دیده می‌شوند - از مولکول‌هایی تشکیل شده‌اند که همگی طول برابری دارند و به تعداد بیشتری در سارکومر دیده می‌شوند.
- (۳) در فرایند تقسیم سیتوپلاسم لنفوسیت خاطره نقش دارند - به دنبال هیدرولیز محصول عملکرد آنزیم قرار گرفته در غشای درونی راکیزه، طول آن کاهش می‌یابد.
- (۴) به خط Z متصل بوده و در نوار روشن هم دیده می‌شود - با کاهش زاویه بین سر و دم آن، هم‌پوشانی رشته‌هایی که از دو زنجیره تشکیل شده‌اند، با یک‌دیگر بیشتر می‌شود.
- ۱۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب می‌باشد؟
- «در فردی ۳۵ ساله که توانایی ساخت هورمون(های) جنسی را در خارج از حفره شکمی دارد و به غده مبتلاست، افزایش و کاهش می‌یابد.»
- (۱) پرکاری - قرار گرفته در جلو و بالای دهلیزهای قلب - تمایز گویچه‌های سفید با هسته تکی گرد یا بیضی به یاخته‌های پادتن‌ساز - احتمال بروز اختلال در هدایت پیام عصبی در گیرنده‌های درد مسیر انعکاس عقب کشیدن دست
- (۲) پرکاری - منفرد زیر بخش ابتدایی نای که اپی‌گلوت بخشی از آن است - میزان شکست پیوند اشتراکی کربن فسفات در آخرین گام گلیکولیز - میزان ذخایر بافتی که در دریافت محتویات رگ‌های لنفی نقش دارد
- (۳) کم‌کاری - بخشی از هیپوفیز که در تشکیل ساقه اتصالی به هیپوتالاموس سهم بیشتری دارد - میزان ترشح هورمون افزایش‌دهنده کلسیم خوناب - توان دفاعی یاخته‌های پادتن‌ساز در برابر میکروب‌ها
- (۴) پرکاری - قرار گرفته در بالای اندام ترشح‌کننده هورمون اریتروپوئین - تجزیه ذخایر موجود در اندام مؤثر در سمیت‌زدایی آمونیاک - زمان استراحت ماهیچه‌های صاف دیواره مجاری تنفسی متصل به کیسه‌های حبابکی
- ۱۷- با توجه به انواع روش‌های تولید ATP در گیاهانی که در شرایط غرقابی و کمبود اکسیژن قرار گرفته‌اند، کدام موارد صحیح است؟
- (الف) همگی در محلی انجام می‌شوند که در مرحله رشد یاخته، امکان حضور فام‌تن خطی در آن وجود دارد و ممکن است هر پروتئین موجود در آن توسط ران‌تن‌های آزاد همان یاخته تولید نشده باشد.
- (ب) تنها یکی از آن‌ها با ورود پیرووات به اندامی آغاز می‌شود که غلظت یون‌های هیدروژن فضای بین دو غشای آن، شرایط را برای انتشار آن به محل انجام واکنش کربس فراهم می‌کند.
- (ج) تنها یکی از آن‌ها با تولید مولکولی همراه است که با پیوستن به آمونیاک در اندام تولیدکننده صفرا، در انسان در کاهش سمیت نوعی ماده نیتروژن‌دار نقش دارد.
- (د) همگی با تولید ATP در سطح پیش‌ماده در سیتوپلاسم صورت می‌گیرند و تولید NADH نسبت به مصرف فسفات آزاد سیتوپلاسم دیرتر رخ می‌دهد.
- (ه) در تنها یکی از آن‌ها گیرنده‌های الکترون، نوعی ترکیب آلی است که تعداد کربن آن مشابه ترکیب حاصل از اکسایش پیرووات است.
- (۱) «الف»، «د» و «ه» (۲) «ب»، «ج» و «د» (۳) «ج»، «د» و «ه» (۴) «الف»، «ب» و «ج»

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

«(در) مرحله‌ای از میوز یک یاخته زاینده در لوله‌های اسپرم‌ساز مردی بالغ و سالم که رخ می‌دهد»

(۱) گوناگونی دگره‌ای - به سانترور هر کروموزوم دو رشته دوک متصل است و کروموزوم‌ها از طول کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

(۲) نوترکیبی - موجب پدید آمدن ترکیب جدیدی از دگره‌ها در رابطه با صفات گروه خونی می‌شود.

(۳) گوناگونی دگره‌ای - تعداد فام‌تن‌ها همانند میزان فشردگی آن‌ها نسبت به مرحله بعد تغییر محسوسی نمی‌کند.

(۴) نوترکیبی - با تبادل قطعات بین کروماتیدهای خواهری زمینه ایجاد گامت‌های نوترکیب فراهم می‌شود.

۱۹- کدام دو مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب می‌باشد؟

«در رابطه با ساخت زنجیره بتای هموگلوبین در فردی با ژن نمود $Hb^A Hb^A$ می‌توان گفت نسبت به زودتر رخ می‌دهد.»

(الف) خروج چهارمین رنای ناقل از جایگاه E - شکستن ششمین پیوند اشتراکی در جایگاه P

(ب) ورود ششمین رنای ناقل مکمل با کدون جایگاه A - حرکت رناتن برای پنجمین بار به سمت کدون پایان

(ج) قرارگیری ششمین رنای ناقل در جایگاه P - استقرار هفتمین رنای ناقل مراحل ترجمه در جایگاه ویژه خود

(د) تشکیل پنجمین پیوند پپتیدی در این زنجیره - اضافه شدن آمینواسید گلوتامیک اسید از سمت کربوکسیل خود به آمین انتهایی زنجیره

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

۲۰- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر صحیح می‌باشد؟

«به طور معمول، می‌تواند نوعی تنظیم بیان ژن، از رونویسی باشد.»

(الف) افزایش فشردگی فام‌تن - پیش

(ب) افزایش طول عمر مولکول میانجی - پس

(ج) کاهش فعالیت رناتن‌های سیتوپلاسمی - پس

(د) کاهش میزان دسترسی به پیش‌ماده آنزیم رنابسپاراز - پیش

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۱- کدام گزینه در ارتباط با گیاهان به نادرستی بیان شده است؟

(۱) ترکیباتی که فاقد کربن در ساختار خود هستند، بیشتر از طریق ریشه گیاهان به ساختارهای منبع می‌رسند.

(۲) بیشتر کربن مورد نیاز گیاهان، ابتدا به صورت ترکیبی حاوی سه نوع عنصر توسط ریشه جذب می‌گردد.

(۳) گیاهی که دارای محل منبع و مصرف می‌باشد، به طور قطع به واسطه ریشه بیشتر ترکیبات معدنی مورد نیاز خود را جذب می‌کند.

(۴) بیشتر گیاهان در پی تولید گلوزک از کربن دی‌اکسید، می‌توانند انواع دیگری از مولکول‌های زیستی را تشکیل داده و نیاز به جذب مواد آلی دیگر ندارند.

۲۲- کدام مورد در رابطه با زنی سالم و بالغ، غیرممکن است؟

(۱) در حدود نیمه دوره جنسی، فولیکولی حاوی دو نوع یاخته هاپلوئیدی در تخمدان مشاهده می‌شود.

(۲) ممکن است در لوله فالوپ، دو نوع یاخته که حاوی محتوای ماده وراثتی اسپرم نیز هستند، به طور همزمان تولید گردند.

(۳) با حداقل و حداکثر فعالیت ترشحی رحم، یاخته‌هایی تشکیل می‌گردند که میوز را ادامه داده و تکمیل می‌کنند.

(۴) در ابتدای دوره جنسی، امکان مشاهده یاخته‌هایی با توانایی میتوز و حاوی کروموزوم‌هایی با دو نیمه مشابه در تخمدان وجود ندارد.

۲۳-

(۱) اسپرم با فشار در بین یاخته‌های فولیکولی وارد می‌شود.

(۲) در پی برخورد آکروزوم به یاخته‌های فولیکولی، آنزیم‌های آن آزاد می‌گردد.

(۳) سطح غشای اووسیت ثانویه توسط ریزکیسه‌های حاوی مواد سازنده جدار لقاحی افزایش می‌یابد.

(۴) هسته اسپرم وارد اووسیت ثانویه شده و در پی تکمیل میوز ۲، تخمک و دومین جسم قطبی تولید می‌شود.

۲۴- مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۳)، چند مورد صحیح می‌باشد؟

(الف) هر نوع نوکلئیک اسید خطی که در هسته و یا خارج از آن در هر چرخه یاخته‌ای یافت می‌شود، در طی رونویسی تولید شده است.

(ب) هر نوع نوکلئیک اسید که فقط در بعضی از قارچ‌ها، علاوه بر بعضی از باکتری‌ها نیز یافت می‌شود، ساختار حلقوی دارد.

(ج) نوعی نوکلئیک اسید که پس از تولید در یک یاخته، به یاخته دیگری قابلیت انتقال دارد، محصول عملکرد رنابسپاراز است.

(د) نوعی نوکلئیک اسید که کشف مدل آن، منجر به دریافت جایزه نوبل توسط دانشمندان شد، دارای ساختار مارپیچ دورشته‌ای است.

۴ (۴) صفر

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۵- شکل زیر، جهت‌های مربوط به وقوع نوعی جهش بزرگ فام‌تنی را نمایش می‌دهد. کدام گزینه در خصوص این جهش، همواره درست است؟



- (۱) تعداد مونومرهای سازنده مولکول دنا در ساختار فام‌تن تغییر پیدا می‌کند.
- (۲) بدون تغییر در فاصله جایگاه سانترومر نسبت به دوسر ساختار فام‌تن‌ها رخ می‌دهد.
- (۳) وقوع آن در یاخته‌های پیکری زنبور عسل نر، دور از انتظار می‌باشد.
- (۴) مقدار ماده وراثتی موجود در یاخته، بدون تغییر باقی می‌ماند.

۲۶- با در نظر گرفتن عوامل برهم زننده تعادل خزانه ژنی جمعیت، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب می‌باشد؟

«هر عاملی که سبب تغییر در شود، باعث نیز می‌شود.»

- (۱) فراوانی نسبی دگرها - تغییر در تنوع ژن‌نمودهای آن جمعیت
- (۲) فراوانی دگرها - تغییر در جمعیت باکتری‌ها نسبت به پادزیست
- (۳) دو جمعیت مختلف به طور همزمان - تغییر هدفمند در فراوانی دگرهای جمعیت
- (۴) تنوع فنوتیپ‌ها و ژنوتیپ‌ها - افزایش تنوع دگرهای افراد مختلف

چند مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در بدن مردی ۲۴ ساله، می‌تواند از نتایج باشد.»

- (الف) وقوع نوعی پاسخ موضعی در بدن - توقف ترشح نوعی یون از یاخته‌های سازنده ساختار حفره معده
- (ب) افزایش تولید لاکتیک اسید در تارهای ماهیچه‌ای - تخریب یاخته‌های واجد راکیزه‌های فراوان در معده
- (ج) اختلال در عملکرد بالایی‌ترین بخش ساقه مغز - وقوع تقسیمات تنظیم‌نشده در عقبی‌ترین غده بزاقی بزرگ
- (د) افزایش میزان چربی مدفوع - رسوب ترکیبات در کیسه صفرا همانند تخریب چین‌های میکروسکوپی روده باریک

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۸- گزاره نامناسب برای تکمیل عبارت زیر را انتخاب کنید.

«نوعی اندام موجود در دستگاه گوارش فردی بالغ که به عنوان شناخته می‌شود، خون را از/ به رگی»

- (۱) طویل‌ترین بخش کولون - وارد می‌کند که نسبت به سیاهرگ متصل به بخش مقعر طحال، دارای قطر کم‌تری می‌باشد.
- (۲) پایینی‌ترین اندام مرتبط با لوله گوارش - وارد می‌کند که در دریافت CO_2 از یاخته‌های فوقانی‌ترین بخش معده، مؤثر می‌باشد.
- (۳) اندام متصل به دو اندام جذب‌کننده دیگر موجود در حفره شکم - دریافت می‌کند که انشعاباتی از آن، به جلویی‌ترین بخش روده بزرگ خون‌رسانی می‌کنند.
- (۴) اولین بخش روده بزرگ - دریافت می‌کند که انشعابی از آن، به پایینی‌ترین اندام لنفی مرتبط با سیاهرگ باب، خون‌رسانی می‌کند.

کدام گزینه، تکمیل‌کننده مناسبی برای عبارت زیر است؟

«مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱) و (۲)، عاملی است که به هنگام وقوع آن، نمودار دم‌نگاره ثبت‌شده حاصل از تنفس مردی سالم و بالغ، روند پیدا می‌کند.»

- (۱) کاهش طول نوار تیره در ساختار سارکومرهای ماهیچه‌های شکمی - نزولی
- (۲) بیشتر شدن شیب پرتعدادترین استخوان‌های ساختار قفسه سینه فرد - صعودی
- (۳) افزایش فشار مکانیکی وارد شده به اندام‌های متصل به صفاق توسط دیافراگم - نزولی
- (۴) افزایش وقوع انتشار تسهیل‌شده در یاخته‌های بالایی‌ترین ماهیچه تنفسی - صعودی

۳۰- وجه تراکنندها و عناصر آوندی در ساختار ساقه نوعی گیاه دولپه در این است که

- (۱) تشابه - هر دوی آن‌ها در سطح بیرونی خود، تنها با فیبرها در تماس می‌باشند.
- (۲) تمایز - فقط یکی از آن‌ها در بخش داخلی‌تری نسبت به آوندهای آبکشی قرار دارد.
- (۳) تمایز - فقط یکی از آن‌ها به طور کلی واجد قطر بیشتری نسبت به آوند آبکش می‌باشد.
- (۴) تشابه - هر دوی آن‌ها نوعی شیره جابه‌جاشده تحت تأثیر فشار ریشه‌ای و تعرق را حمل می‌کنند.

چند مورد در خصوص جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی، صحیح می‌باشد؟

- (الف) به دنبال تثبیت نیتروژن توسط گروهی از سیانوباکتری‌های فتوسنتزکننده، گونرا رشد شگفت‌انگیزی پیدا می‌کند.
- (ب) به دنبال قرارگیری حشره روی خارهای گیاه حشره‌خوار، میزان مصرف ATP در محل همایه‌های گیاه افزایش می‌یابد.
- (ج) به دنبال برقراری رابطه هم‌زیستی بین گیاهان و انواعی از قارچ‌ها، فشار ریشه‌ای در آوندهای چوبی گیاه افزایش می‌یابد.
- (د) به دنبال تولید آمونیوم توسط باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، این ترکیب یونی تنها به جاندار یوکاریوت وارد می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۳۲- مطابق با مطلب کتاب زیست‌شناسی (۲)، کدام مورد، مشخصه هر گرمی است که در بدن خود دو نوع یاخته جنسی نر و ماده تولید می‌کند؟
- (۱) ساختار اسکلت به عنوان تکیه‌گاهی برای عملکرد ساختار(های) ماهیچه‌ای در بدن عمل می‌کند.
 - (۲) یاخته‌هایی از دیواره لوله گوارش بیشترین نقش را در ورود تک‌پارها به محیط داخلی بدن ایفا می‌کنند.
 - (۳) هر یک از یاخته‌های شرکت‌کننده در لقاح نیمی از صفات والدین را به یاخته سازنده نسل بعد انتقال می‌دهد.
 - (۴) ساختارهایی در دو انتهای بدن در پی تقسیمی کاهشی به تولید یاخته‌هایی شرکت‌کننده در فرایند لقاح می‌پردازد.
- ۳۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با هر مرحله‌ای از مراحل تشکیل ادرار که ممکن است شوند، می‌توان گفت»

- (۱) مواد بدون صرف انرژی زیستی وارد گردیزه - مواد براساس اندازه وارد بخش غیرلوله‌ای نفرون می‌شوند.
 - (۲) در بخش(های) ریزپرزدار نفرون انجام - مواد براساس فرایندهای فعال یا غیرفعال به شبکه مویرگی اطراف وارد می‌شود.
 - (۳) بدون توجه به شیب غلظت انجام - مقدار گروهی از مواد دفعی در شبکه مویرگی مرتبط با نفرون کاهش می‌یابد.
 - (۴) تنها در نفرون و بخش‌های لوله‌ای شکل آن انجام - در بیشتر موارد به صورت فعال صورت می‌گیرد.
- ۳۴- در ارتباط با نوعی صفت چندجایگاهی در جمعیت ذرت، کدام یک از گزینه‌ها عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟
- «در صورتی که یاخته‌های بخش باشند، ژن نمود برای یاخته‌های بخش محتمل می‌باشد.»



- (۱) شماره (۳) واجد ژن نمود حاوی سه جایگاه ژنی خالص - $AaBbCc$ - (۴)
- (۲) شماره (۲) واجد ژن نمود حاوی سه جایگاه ژنی ناخالص - $AABbCc$ - (۴)
- (۳) شماره (۱) واجد ژن نمود حاوی دو جایگاه ژنی مغلوب - $AAABbbCcc$ - (۲)
- (۴) شماره (۴) واجد ژن نمود حاوی دو جایگاه ژنی غالب - $AAABbbCCC$ - (۲)

- ۳۵- صفت گودی روی چانه نوعی صفت وابسته به جنس بارز است. در یک خانواده به دنبال ازدواج زنی سالم با مردی مبتلا به هموفیلی و فاقد گودی روی چانه، فرزند اول خانواده پسری مبتلا به هموفیلی و فاقد گودی روی چانه است. در صورت تولد دختری سالم و دارای گودی روی چانه، تولد تنها به دنبال کراسینگ‌اور ممکن است.

- (۱) دختر خالص از نظر هموفیلی و فاقد گودی روی چانه
- (۲) پسر مبتلا به هموفیلی و دارای گودی روی چانه
- (۳) دختری ناخالص از نظر هموفیلی و دارای گودی روی چانه
- (۴) پسر سالم و دارای گودی روی چانه

- ۳۶- مطابق با مطالب کتب درسی، گروهی از جانوران هر ساله به دنبال کاهش منابع مورد نیاز مسافتی را بین دو نقطه جغرافیایی پرواز می‌کنند. کدام گزینه در مورد همه این جانوران صادق است؟

- (۱) برای تکمیل مراحل نهایی مربوط به رشد و نمو جنین روی تخم‌های خود می‌خوابند.
- (۲) به منظور بروز این رفتار، ژن(هایی) در مغز جانور فرایندهای پیچیده‌ای را به راه می‌اندازد.
- (۳) جریان پیوسته‌ای از هوای تازه با سازوکار پمپ فشار مثبت در مجاورت بخش‌های مبادله‌ای دستگاه تنفس خود ایجاد می‌کنند.
- (۴) به وسیله یاخته‌هایی موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی احساس و با استفاده از آن جهت‌یابی می‌کنند.

- ۳۷- «در طی اولین فرایند ژن‌درمانی در بدن دختری ۴ ساله که نسخه‌ای سالم از یک ژن در بدن فردی دارای نسخه ناقص از آن ژن انتقال داده می‌شود، در مرحله مراحل این فرایند می‌شود.»

- (۱) اول - محتوای وراثتی نوعی ویروس دستخوش تغییر
- (۲) دوم - تغییری در امکان تکثیر نوعی عامل ویروسی ایجاد
- (۳) سوم - ژن سازنده آنزیم به ژنوم ویروس اضافه
- (۴) چهارم - تغییراتی در یاخته‌های بیمار از نظر ژنتیکی ایجاد

- ۳۸- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر گویچه خونی بالغ که قطعاً»

- (۱) فاقد دانه در سیتوپلاسم خود است - در دفاع از بدن در برابر عوامل بیماری‌زا مؤثر است.
- (۲) فاقد هسته چند قسمتی است - در بیماری مالاریا، توسط انگل تک‌یاخته‌ای مورد حمله قرار نمی‌گیرد.
- (۳) توانایی حرکت آمیبی شکل را دارد - توانایی ساخت مولکولی Y شکل با قابلیت اتصال به تنها یک نوع آنتی‌ژن را دارد.
- (۴) توانایی عبور از دیواره مویرگ خونی سالم روده را دارد - واجد اطلاعات مورد نیاز برای ساخت پروتئین پرفورین می‌باشد.

- ۳۹- به طور معمول، در بروز رفتار در صورتی که به طور حتم
- (۱) مهاجرت بعضی پرندگان - هوا ابری باشد - با استفاده از میدان مغناطیسی زمین جهت یابی می کنند.
 - (۲) رکود تابستانی در یک لاک پشت - آب و غذای کافی دریافت کند - فعالیت های متابولیسمی خود را کاهش نمی دهد.
 - (۳) انتخاب جفت توسط طاووس ماده - جنس نر صفات ثانویه جنسی خود را نمایش دهد - توسط جانوران دیگر شکار می شود.
 - (۴) قلمروخواهی - آواز خواندن در جلوگیری از ورود پرنده مزاحم به قلمرو جلوگیری نکند - پرنده صاحب قلمرو به جانور مزاحم حمله می کند.
- ۴۰- کدام گزینه، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟
- «به طور معمول، در آن دسته از گیاهان که واکنش های تثبیت کربن با تقسیم بندی انجام می گیرند،»
- (۱) مکانی - فشار اسمزی یاخته های نگهبان روزنه در طول شب از روز، کم تر است.
 - (۲) زمانی - PH عصاره برگ آن ها در ابتدای روشنایی، کم تر از ابتدای تاریکی است.
 - (۳) مکانی - تنها در چرخه کالوین، CO_2 جو با ترکیبات آلی دیگر پیوند داده می شود.
 - (۴) زمانی - اسیدهای منتقل شونده از یاخته غلاف آوندی به میانبرگ، سه اتم کربن دارند.
- ۴۱- به منظور ساخت پلاستیک های قابل تجزیه به کمک روش های زیست فناوری، ژن های تولیدکننده بسیاری از این نوع مواد را از نوعی جاندار به جاندار دیگری منتقل می کنیم. در کدام گزینه ویژگی جاندار دهنده ژن را برخلاف گیرنده آن بیان می کند؟
- (۱) رونویسی از همه ژن های کدکننده اجزای مختلف زئوتن را توسط یک نوع رنابسپاراز انجام می دهند و دناى حلقوی متصل به غشا دارند.
 - (۲) علاوه بر فام تن (های) اصلی، دارای دنا(ها)ی فرعی موجود در سیتوپلاسم هستند و امکان انجام همزمان ترجمه و رونویسی را دارند.
 - (۳) تنظیم بیان ژن در آن ها تنها در مرحله رونویسی انجام می شود و توانایی تغییر تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی را در مراحل مختلف رشد و نمو خود ندارند.
 - (۴) فاقد نوکلئیک اسید خطی بوده و به منظور همانندسازی دناى اصلی معمولاً از یک نقطه، ساختارهای Y شکل را تشکیل می دهند.
- ۴۲- کدام گزینه در رابطه با نهان دانگان دیپلوئید به نادرستی بیان شده است؟
- (۱) نوعی دانه گرده که از نظر عدد کروموزومی با یاخته سازنده خود یکسان نیست، نمی تواند از بساک خارج شود.
 - (۲) یاخته حاصل از میوز بزرگترین یاخته بافت خورش، می تواند توسط یاخته های دیپلوئیدی احاطه شود.
 - (۳) بزرگترین یاخته موجود در کیسه رویانی اگر چه توانایی لقاح دارد اما نوعی یاخته جنسی محسوب نمی شود.
 - (۴) بزرگترین یاخته مجاور منفذ تخمک، با تقسیم خود یاخته هایی با توانایی تقسیم سیتوپلاسم نابرابر ایجاد می کند.
- ۴۳- کدام گزینه تکمیل کننده مناسبی برای عبارت زیر است؟
- «نوعی تنظیم کننده رشد در گیاهان که در مؤثر می باشد اما نقشی در ندارد،»
- (۱) افزایش رشد طولی یاخته - چیرگی رأسی - میزان ذخایر آندوسپرم دانه غلات را افزایش می دهد.
 - (۲) تشکیل میوه های بدون دانه - تخریک تولید آنزیم تجزیه کننده - باعث پر شاخ و برگ شدن گیاه می شود.
 - (۳) چیرگی رأسی - اندامزایی در فن کشت بافت - با ایجاد لایه جداکننده باعث ریزش برگ می گردد.
 - (۴) عدم رشد جوانه ها - تحریک تقسیم یاخته های - تنها بازدارنده رشد در گیاهان محسوب می شود.
- ۴۴- کدام دو مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟
- «در ساختار قلب یک انسان سالم، نوعی دریچه که از سایر دریچه هاست،»
- (الف) نیروی وارد شده برای بسته شدن به آن، بیشتر - در ابتدای طولانی ترین مرحله چرخه قلبی، باز می گردد.
 - (ب) اندازه ابعاد آن، کم تر - همزمان با شروع تشکیل موج T در منحنی نوار قلب، به سرعت بسته می شود.
 - (ج) تعداد قطعات سازنده آن، کم تر - نسبت به سایر دریچه ها از سرخرگ کرونری چپ قلب دور تر است.
 - (د) میزان طناب های ارتجاعی متصل به آن، بیشتر - جلوتر از کوچک ترین گره قلبی شبکه هادی قرار دارد.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «ج» و «د» (۳) «الف» و «د» (۴) «ب» و «ج»
- ۴۵- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟
- «در لوله گوارش مواد غذایی پس از عبور از بلافاصله در بخشی قرار می گیرند که»
- (الف) گاو - هزارلا - سلولاز ترشح شده از میکروپ های همزیست با جانور وارد عمل می شود.
 - (ب) ملخ - پیش معده - اوریک اسید به همراه آب از طریق لوله های مالهیگی به آن تخلیه می شوند.
 - (ج) کبوتر - چینه دان - به کمک سنگ ریزه های بلعیده شده توسط جانور، گوارش مواد را تسهیل می کند.
 - (د) انسان - معده - قوی ترین و متنوع ترین آنزیم های گوارش دهنده پروتئین ها، به شکل فعال خود تبدیل می شوند.
- ۴ (۴) ۲ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

تاریخ آزمون

جامع ا

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه	تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۶۵

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

۴۰ دقیقه	۷۵	۴۶	اجباری	۳۰	فیزیک	۱
۳۵ دقیقه	۳۹	۷۱	اختیاری	۳۵	شیمی	۲



۴۶- دو متحرک (۱) و (۲) به ترتیب به جرم‌های 400 kg و 800 kg با تندی ثابت v_1 و $v_2 > v_1$ روی خط راست طوری حرکت می‌کنند که اگر خلاف جهت هم بروند، فاصله آن‌ها در هر ثانیه 16 متر تغییر می‌کند و اگر هم‌جهت حرکت کنند، فاصله آن‌ها در هر دقیقه 240 متر تغییر می‌کند.

انرژی جنبشی متحرک (۲) چند برابر انرژی جنبشی متحرک (۱) است؟

- (۱) $\frac{9}{2}$ (۲) $\frac{22}{9}$ (۳) $\frac{50}{9}$ (۴) $\frac{49}{50}$

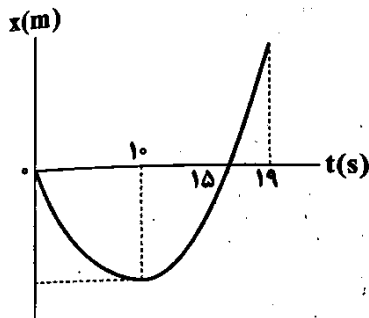
۴۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. اگر

تندی متوسط متحرک بین دو لحظه‌ای که از مبدأ مکان می‌گذرد، برابر $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و بزرگی سرعت

متوسط آن در بازه زمانی $t=10\text{ s}$ تا $t=19\text{ s}$ ثانیه برابر $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، بردار مکان متحرک در

لحظه $t=19\text{ s}$ در SI کدام است؟

- (۱) $10\hat{i}$ (۲) $11\hat{i}$ (۳) $12\hat{i}$ (۴) $13\hat{i}$



۴۸- اتومبیلی با تندی ثابت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در مسیر مستقیمی در حال حرکت است. ناگهان راننده مانعی را در فاصله 135 m خود می‌بیند و ترمز می‌کند. اگر

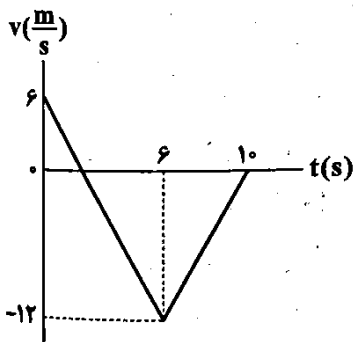
اتومبیل در $\frac{1}{3}$ پایانی زمان حرکت شتابدار خود 14 m جابه‌جا شده و دقیقاً کنار مانع متوقف شود، مدت زمان واکنش راننده چند ثانیه بوده است؟

- (۱) $\frac{9}{14}$ (۲) $\frac{9}{20}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴) 0.4

۴۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است.

در ده ثانیه اول حرکت، مسافت طی شده توسط متحرک در مدتی که دارای حرکت تندشونده

است، چند متر است؟



- (۱) ۶ (۲) ۲۲ (۳) ۲۴ (۴) ۳۰

۵۰- در شکل زیر، جسمی به جرم 12 kg توسط نیروی پیشرانی به بزرگی 80 N کشیده می‌شود. اگر ضریب اصطکاک ایستایی 0.75 و ضریب

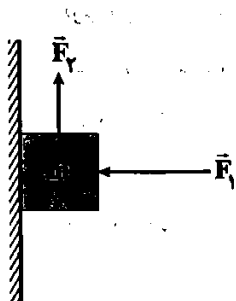
اصطکاک جنبشی 0.5 باشد، بزرگی نیرویی که سطح افقی به جسم وارد می‌کند چند برابر نیروی پیشران است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) $\frac{\sqrt{13}}{2}$ (۲) $60\sqrt{5}$ (۳) $40\sqrt{11}$ (۴) $\frac{\sqrt{7}}{2}$

محل انجام محاسبات

۵۱- جسمی به جرم 8 kg را مطابق شکل زیر با نیروهای افقی $F_1 = 40\text{ N}$ و عمودی \vec{F}_2 به دیوار تکیه داده‌ایم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی



جسم با دیوار 0.5 باشد، بزرگی \vec{F}_2 حداقل چند نیوتون باشد تا جسم در حال سکون باقی بماند؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۱۰۰ (۱)

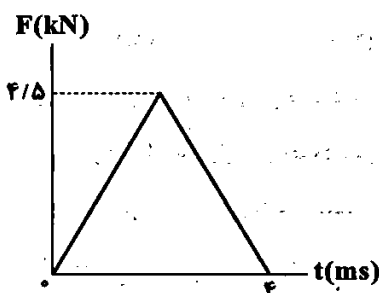
۸۰ (۲)

۶۰ (۳)

۴۰ (۴)

۵۲- توپی به جرم 200 g با تندی افقی v به صورت افقی به دیوار قائمی برخورد کرده و با تندی $0.8v$ در همان امتداد از روی دیوار برمی‌گردد. اگر نمودار

بزرگی نیروی خالص وارد بر توپ برحسب زمان، در مدت زمان برخورد توپ به دیوار مطابق شکل زیر باشد، v چند متر بر ثانیه است؟



۹ (۱)

۱۲/۵ (۲)

۲۵ (۳)

۵۰ (۴)

۵۳- جسمی به جرم 50 g ، به فنری بسته شده و یک حرکت هماهنگ ساده با دامنه 2 cm و دوره 0.5 s انجام می‌دهد. در هنگام عبور از وضع

تعادل، ضربه‌ای در جهت حرکت به آن وارد می‌کنیم که در نتیجه آن دامنه حرکت نوسانگر افزایش می‌یابد. انرژی انتقال یافته به نوسانگر در

این وضعیت 2 mJ است. دامنه حرکت نوسانگر چند درصد تغییر کرده است؟ ($\pi^2 = 10$)

۳۰ (۴)

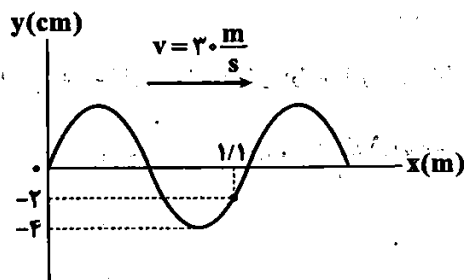
۲۰ (۳)

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)

۵۴- شکل زیر، یک موج سینوسی عرضی را نشان می‌دهد که در طنابی منتشر می‌شود. هر نقطه از این طناب در مدت 2 دقیقه مسافت چند متر

را طی می‌کند؟



۲۳۰ (۱)

۴۸۰ (۲)

۳۶۰ (۳)

۷۲۰ (۴)

۵۵- در یک مکان، اختلاف تراز شدت دو صوت A و B برابر 12 دسی‌بل است. اگر در این مکان، شدت صوت A $30 \frac{\mu\text{W}}{\text{m}^2}$ بیشتر از شدت صوت

B باشد، تراز شدت صوت B چند دسی‌بل است؟ ($\log 2 = 0.3$, $I_0 = 10^{-12} \frac{\mu\text{W}}{\text{m}^2}$)

۶۵ (۴)

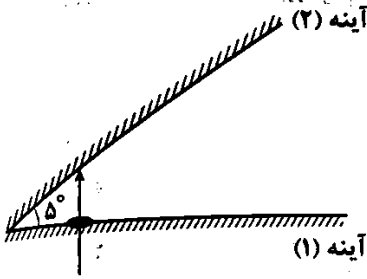
۵۳ (۳)

۷۵ (۲)

۶۳ (۱)

محل انجام محاسبات

۵۶- در شکل زیر، پرتوی SI عمود بر آینه (۱) از داخل حفره‌ای که روی این آینه وجود دارد، وارد فضای میان دو آینه تخت متقاطع می‌شود. این پرتو پس از چند بازتابش از میان دو آینه که طول نامحدود دارند، خارج می‌شود و زاویه بین پرتو بازتاب سوم و سطح آینه (۲) چند درجه است؟ (به ترتیب از راست به چپ)



۶۵ - ۱۷ (۱)

۶۵ - ۱۵ (۲)

۷۵ - ۱۵ (۳)

۷۵ - ۱۷ (۴)

۵۷- طول موج نوری در مایعی با ضریب شکست $\frac{4}{3}$ برابر $\frac{9}{20} \mu\text{m}$ است. هر فوتون این نور چند ژول انرژی دارد؟ ($hc = 1200 \frac{\text{eV}}{\text{nm}}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$)

$4/8 \times 10^{-19}$ (۴)

$2/4 \times 10^{-19}$ (۳)

$1/6 \times 10^{-19}$ (۲)

$3/2 \times 10^{-19}$ (۱)

۵۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) در دماهای معمولی (در حدود دمای اتاق)، بیشتر تابش گسیلی از سطح اجسام جامد، در ناحیه مرئی طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد.
(ب) طول موج‌های مرئی طیف گسیلی خطی از گازهای رقیق، به نوع گاز بستگی ندارند.

(ج) بلندترین طول موج رشته پاشن ($n' = 3$) در هیدروژن اتمی برابر با 720 نانومتر است. ($R = 0.01(\text{nm})^{-1}$)

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۵۹- اختلاف بیشترین و کم‌ترین بسامد فوتون گسیلی اتم هیدروژن در رشته براکت ($n' = 4$) چند تراهرتز است؟ ($R = \frac{1}{100}(\text{nm})^{-1}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

۱۶۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

۱۸۷/۵ (۲)

۲۱۲/۵ (۱)

۶۰- اگر 25 Al با گسیل یک بوزیترون واپاشی کند، عنصر نهایی دارای چند نوترون خواهد بود؟

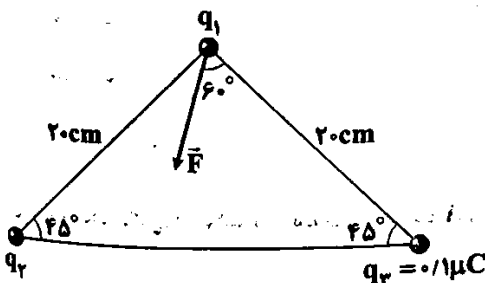
۱۴ (۴)

۱۳ (۳)

۱۲ (۲)

۱۱ (۱)

۶۱- در شکل زیر، اگر بزرگی برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار الکتریکی q_1 برابر $F = 18 \text{ N}$ و این نیرو در جهت نشان داده‌شده باشد، اندازه



بار q_1 چند کولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

۴ (۱)

4×10^{-2} (۲)

۲ (۳)

2×10^{-2} (۴)

۶۲- اختلاف بار الکتریکی بین صفحات یک خازن تخت با ظرفیت 10 nF ، چند نانوکولن باشد تا انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در خازن برابر 0.5 J شود؟

۲۰۰ (۴)

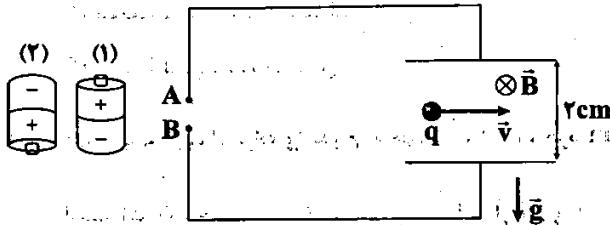
۲۰ (۳)

۱۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

محل انجام محاسبات

۶۳- مطابق شکل زیر، بار مثبت q با تندی $v = 100 \frac{m}{s}$ وارد میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات خازن می‌شود. میدان مغناطیسی یکنواخت و درون سوی $B = 0.4 T$ بین صفحات خازن وجود دارد. اگر اندازه نیروی وزن ذره باردار، ۳ برابر اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باشد، برای آن‌که ذره بر مسیر مستقیم به حرکت خود ادامه دهد، باید یک باتری با اختلاف پتانسیل ولت به صورت بین نقاط A و B بسته شده باشد.



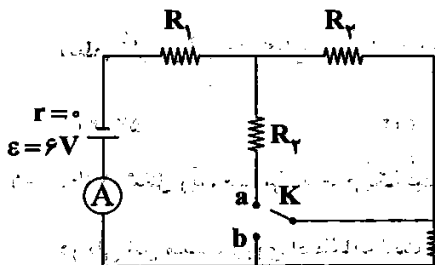
(۱) و (۲)

(۲) و (۱)

(۱) و (۳)

(۲) و (۴)

۶۴- در مدار شکل زیر، کلید K را یک بار در وضعیت باز، یک بار در وضعیت a و بار دیگر در وضعیت b قرار می‌دهیم. مقدار جریانی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد به ترتیب 1A، $1/2 A$ و $2A$ است. نسبت $\frac{R_1}{R_2}$ کدام است؟



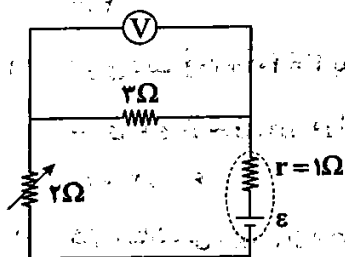
(۱) ۲

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) ۳

۶۵- در مدار زیر، مقاومت رئوستا را چند برابر کنیم تا ولتاژی که ولتسنج آرمانی نشان می‌دهد، نصف شود؟



(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{1}{4}$

۶۶- دو مقاومت الکتریکی A و B را وقتی به صورت موازی به اختلاف پتانسیل ثابتی می‌بندیم، توان مصرفی مقاومت A، $18 W$ بیشتر از توان مصرفی مقاومت B است. حال اگر آن‌ها را با هم متوالی بسته و دو سر آن‌ها را به همان اختلاف پتانسیل ثابت ببندیم، توان مصرفی مقاومت A، $4 W$ کم‌تر از توان مصرفی مقاومت B خواهد شد. مقاومت الکتریکی A چند برابر مقاومت الکتریکی B است؟

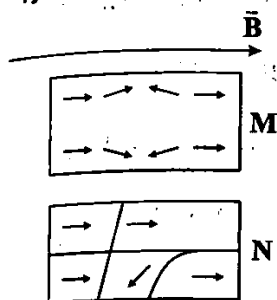
(۴) ۴

(۳) ۲

(۲) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{1}{2}$

۶۷- مطابق شکل زیر، دو جسم در یک میدان مغناطیسی خارجی قوی قرار دارند و دو قطبی های مغناطیسی آن ها نشان داده شده است. با توجه



به شکل، جسم M می تواند و جسم N می تواند باشد.

(۱) دیامغناطیس - فرومغناطیس

(۲) پارامغناطیس - فرومغناطیس

(۳) فرومغناطیس نرم - پارامغناطیس

(۴) پارامغناطیس - دیامغناطیس

۶۸- درون یک ظرف استوانه ای مدرج به حجم 200 cm^3 ، جرم m از مایعی به چگالی $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را ریخته ایم و ۲۵٪ از حجم ظرف خالی مانده

است. اگر یک جسم فلزی توپر به جرم m را به آرامی و به طور کامل درون مایع فرو ببریم، ۱۰٪ از حجم ظرف خالی می ماند. چگالی فلز چند

برابر چگالی مایع درون ظرف است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۱/۵ (۲)

۲ (۱)

۶۹- مساحت یکی از پنجره های یک زیردریایی 500 cm^2 است. اگر این پنجره در عمق ۸۰ متری آب دریا قرار داشته باشد، بزرگی نیروی وارد بر

سطح خارجی آن چند کیلونیوتون است؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$ ، $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، $\rho_{\text{آب دریا}} = 1020 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)

۴۵/۸ (۴)

۴۸/۵ (۳)

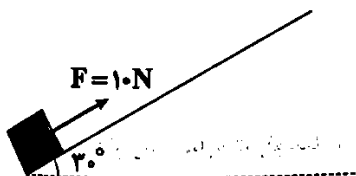
۵۴/۲ (۲)

۵۲/۴ (۱)

۷۰- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم یک کیلوگرم را از پایین سطح شیب دار با اعمال نیروی ثابت 10 N ، از حالت سکون به حرکت درمی آوریم. اگر

در طی این مسیر، نیروی اصطکاک ثابت و برابر f_k باشد و تندی جسم پس از 7 m جابه جایی در امتداد سطح به $7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد، اندازه

نیروی f_k چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



۱/۵ (۲)

۱ (۱)

۳/۵ (۴)

۳ (۳)

۷۱- نیروی ثابت $\vec{F} = 40\vec{j} + 30\vec{k}$ به جسمی به وزن 60 N که روی سطح افقی ساکن است، اثر کرده و آن را به اندازه $10\vec{j}$ جابه جا می کند. کار

نیروی \vec{F} و کار نیروی وزن در این جابه جایی به ترتیب از راست به چپ چند ژول است؟ (یکها در SI است و نیروی وزن در جهت $-\vec{j}$ است.)

-۶۰۰ و ۴۰۰ (۴)

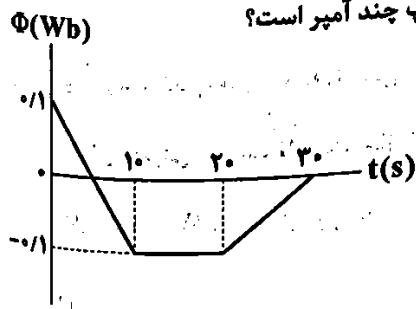
۶۰۰ و ۴۰۰ (۳)

-۶۰۰ و ۳۰۰ (۲)

۶۰۰ و ۳۰۰ (۱)

۷۲- شار مغناطیسی عبوری از پیچه ای با مقاومت 4Ω ، مطابق نمودار زیر است. اگر بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه، در 10 ثانیه اول

برابر 16 V باشد، بزرگی جریان القایی در پیچه در 10 ثانیه دوم و سوم به ترتیب از راست به چپ چند آمپر است؟



صفر و ۲ (۱)

صفر و ۴ (۲)

۲ و ۴ (۳)

۴ و ۴ (۴)

۷۳- طول یک میله فولادی چند متر باید باشد تا اگر دمای آن را 90°F کاهش دهیم، 3mm از طولش کم شود؟ ($\alpha = 1/2 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$)

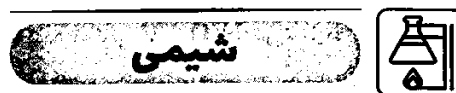
- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۷۴- بردار میدان مغناطیسی در یک محیط، در SI به صورت $\vec{B} = 0.05\vec{i} + 0.04\vec{j}$ است. در آن محیط، سطح یک قاب رسانای مربعی شکل به ضلع 20cm عمود بر محور x است و سطح قاب رسانای دایره‌ای شکلی به شعاع 20cm عمود بر محور y است. اختلاف شار مغناطیسی عبوری از این دو قاب چند میلی‌وبر است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۰/۲ (۲) ۱/۶ (۳) ۲/۸ (۴) ۲

۷۵- در یک محفظه 100g یخ با دمای صفر درجه سلسیوس قرار دارد. اگر 200g گرم آب 60°C را وارد محفظه کنیم، تمام یخ ذوب می‌شود و دمای تعادل صفر درجه سلسیوس خواهد شد. در این آزمایش چند ژول گرما جذب محفظه شده است؟ ($L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$, $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$)

- (۱) صفر (۲) ۳۳۶۰۰ (۳) ۸۴۰۰ (۴) ۱۶۸۰۰



۷۶- کدام مطالب زیر در ارتباط با لیتیم درست است؟

(آ) نخستین فلز قلیایی و نیز نخستین فلز جدول تناوبی به شمار می‌آید.

(ب) در یک نمونه طبیعی از آن، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر به تقریب ۸۸ درصد بیشتر از ایزوتوپ سنگین‌تر آن است.

(پ) رنگ شعله فلز لیتیم و همه ترکیب‌های آن به رنگ سرخ است.

(ت) طیف نشری خطی لیتیم در گستره مرئی تنها شامل پنج خط یا نوار رنگی است.

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

۷۷- آرایش الکترونی یک گونه شیمیایی به زیرلایه $3p^6$ ختم می‌شود. چه تعداد از مطالب زیر در مورد این عنصر می‌تواند درست باشد؟

• به حالت آزاد به شکل مولکول‌های دواتمی وجود داشته و در دما و فشار اتاق به حالت گاز است.

• یک گاز تک‌اتمی است که فراوانی آن در سیاره مشتری کم‌تر از عنصرهای هم‌گروه با اعداد اتمی کوچک‌تر است.

• مجموع شماره دوره، گروه و عدد اتمی آن برابر با عدد اتمی پرمصرف‌ترین فلز در جهان است.

• فلزی است که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها به کار می‌رود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- توصیف زیر نشان‌دهنده یکی از عنصرهای جدول تناوبی است. کدام ویژگی در مورد این عنصر درست است؟

«عنصری از دسته p که شمار الکترون‌های ظرفیت اتم آن، برابر با مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های نخستین فلز جدول

تناوبی عنصرهاست و تفاوت عدد اتمی آن با شمار عنصرهای دسته p جدول تناوبی برابر با شمار عنصرهای دسته s جدول تناوبی است.»

(۱) شبه‌فلزی است که در اثر ضربه خرد می‌شود.

(۲) چهارمین عنصر گروه خود به شمار می‌رود.

(۳) هر مولکول از ترکیب هیدروژن‌دار آن دارای ۴ اتم است.

(۴) گشتاور دوقطبی ترکیب هیدروژن‌دار آن، بزرگ‌تر از صفر است.

محل انجام محاسبات

۷۹- با توجه به معادله موازنه شده واکنش زیر، اگر بدانیم جرم مولی A، ۴/۵ برابر جرم مولی X است، جرم مولی D چند برابر جرم مولی A است؟
 $3A_2 + AX_3 \rightarrow 2D$

- ۴/۹۲ (۱) ۴/۲۹ (۲) ۳/۲۸ (۳) ۳/۸۲ (۴)

۸۰- کدام موارد زیر در ارتباط با اوزون و اکسیژن درست است؟

(آ) گشتاور دو قطبی مولکول‌های اوزون بیشتر از مولکول‌های اکسیژن است.

(ب) مولکولی که نقطه جوش آن پایین‌تر است، واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

(پ) به جز لایه استراتوسفر، در بقیه لایه‌های هواکره، فراوانی اکسیژن بیشتر از اوزون است.

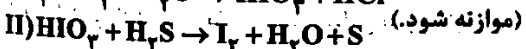
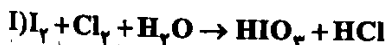
(ت) در واکنش $2O_3(g) \rightleftharpoons 3O_2(g)$ که در لایه استراتوسفر رخ می‌دهد مجموع انرژی مبادله شده در جهت رفت، برابر با مجموع انرژی مبادله شده در جهت برگشت است.

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

۸۱- اگر چگالی اکسید گازی و قهوه‌ای رنگ نیتروژن در فشار $1/32 \text{ atm}$ و دمای 182°C برابر با 0.4 چگالی گاز N_2O_x در شرایط STP باشد، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی N_2O_x کدام بوده و هر دسی‌لیتر از آن در شرایط STP شامل چند اتم است؟ ($N=14, O=16, S=32; \text{g.mol}^{-1}$)

- $1/61 \times 10^{22}, 0.7$ (۱) $1/61 \times 10^{22}, 0.75$ (۲) $1/34 \times 10^{22}, 0.7$ (۳) $1/34 \times 10^{22}, 0.75$ (۴)

۸۲- 0.4 مول I_2 را به همراه 2 مول Cl_2 و $2/4$ مول H_2O وارد یک ظرف سرریخته پنج لیتری می‌کنیم تا واکنش (I) به میزان 75% پیشرفت کند. سپس یک مول از گاز H_2S به این ظرف تزریق می‌کنیم تا واکنش (II) به طور کامل انجام شود. پس از انجام هر دو واکنش، چند درصد مول‌های درون ظرف را H_2O تشکیل می‌دهد؟



- ۲۶/۴ (۱) ۲۴/۳ (۲) ۱۸/۲ (۳) ۲۹/۷ (۴)

۸۳- با استفاده از یک دستگاه تبادل گر یونی که مجهز به فیلترهای ویژه است می‌توان یون‌های Pb^{2+} را از آب آلوده جدا کرد. این دستگاه در طول یک سال 200 مترمکعب آب آلوده به یون سرب را تصفیه می‌کند. اگر غلظت یون سرب در این آب برابر 10.4 ppm بوده و هر سه ماه یکبار، فیلتر این دستگاه تعویض شود، هر فیلتر ظرفیت جذب چند مول یون سرب را دارد؟ ($Pb=208 \text{ g.mol}^{-1}, d_{Pb}=1 \text{ g.mL}^{-1}$)

- ۵۰ (۱) ۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۲۵ (۴)

۸۴- داده‌های جدول زیر مربوط به انحلال‌پذیری نمک X در دماهای مختلف است. اگر معادله انحلال‌پذیری این نمک برحسب دما، خطی در نظر گرفته شود، غلظت محلول سیرشده آن در دمای 85°C برحسب درصد جرمی کدام است؟

$\theta (^\circ \text{C})$	۱۲	۳۲	۴۸	۶۶
$S(\frac{\text{g}}{100\text{gH}_2\text{O}})$	۲۳/۴	۳۲/۴	۳۹/۶	۴۷/۷

- ۳۶ (۱)
۴۰ (۲)
۴۴ (۳)
۴۸ (۴)

محل انجام محاسبات

۸۵- داده‌های زیر نتایج آزمایش خون یک فرد بالغ را نشان می‌دهد. اگر بدانیم جرم مولی کراتینین $112 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است، مولاریته قند خون این فرد، چند برابر مولاریته کراتینین است؟ ($\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

	Normal range	
Glucose (pc) (mg/dl)	128	(80-140)
Blood urea nitrogen (mg/dl)	5.0	(8-23)
Creatinine (mg/dl)	0.4	(0.6-1.5)
GOT (IU/L)	27	(5-40)
GPT (IU/L)	13	(5-40)
Albumin (g/dl)	2.9	(3.5-5.0)
Globulin (g/dl)	3.8	(2.5-3.5)
Total bilirubin (mg/dl)	2.2	(0.3-1.2)
Direct bilirubin (mg/dl)	1.3	(0.0-0.4)
Lactate dehydrogenase (U/L)	183	(100-200)
Sodium (mmol/l)	139	(135-145)
Potassium (mmol/l)	3.6	(3.5-5.2)
Calcium (mg/dl)	7.7	(8.5-10.5)
Phosphorus (mg/dl)	4.0	(2.5-4.5)

۲۰ (۴)

۱۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۸۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- در گروه چهاردهم جدول شمار عنصرهایی که در اثر ضربه خرد می‌شوند، کم‌تر از شمار عنصرهایی است که جریان گرما را عبور می‌دهند.
- در دوره سوم جدول تناوبی شمار عنصرهایی که رسانایی الکتریکی بالایی دارند برابر با شمار عنصرهایی است که آنیون تشکیل می‌دهند.
- استخراج تیتانیم دشوارتر از استخراج آهن و تمایل روی برای تشکیل کاتیون، بیشتر از تمایل مس برای تشکیل کاتیون است.
- عنصری که آرایش الکترونی $4s$ به آن ختم می‌شود، در دما و فشار اتاق به حالت جامد است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۷- از واکنش 975 گرم پتاسیم سیانید ناخالص با 1440 گرم مس (II) سولفات ناخالص می‌توان 6 مول فلز مس تولید کرد. نسبت درصد خلوص پتاسیم سیانید به درصد خلوص مس (II) سولفات کدام است؟ (واکنش‌دهنده‌ها به طور کامل مصرف می‌شوند).

(موازنه شود.) ($\text{N}=14, \text{K}=39, \text{S}=32, \text{C}=12, \text{Cu}=64, \text{O}=16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(C_pN_p) سیانوژن + مس + پتاسیم سولفات → مس (II) سولفات + پتاسیم سیانید

۱ (۴)

۲ (۳)

۱/۲ (۲)

۱/۸۲ (۱)

۸۸- با توجه به معادله واکنش زیر، اگر 8 لیتر گاز هیدروژن سولفید با مقدار کافی گاز هیدروژن و کلسیم کربنات واکنش دهد و طی آن 14 لیتر فراورده گازی تولید شود، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (واکنش در دمای 127°C و فشار 1 atm انجام می‌شود).

(موازنه شود.) $\text{H}_p(\text{g}) + \text{H}_p\text{S} + \text{CaCO}_p \rightarrow \text{CaS} + \text{CO} + 2\text{H}_p\text{O}$

۸۷/۵ (۴)

۵۸/۳۳ (۳)

۸۵/۷ (۲)

۴۲/۸۷ (۱)

محل انجام محاسبات

۸۹- برای آلکانی که هر مولکول آن ۲۲ اتم دارد چند ساختار شاخه‌دار می‌توان در نظر گرفت که نام آن به هگزان ختم شده و تمام شاخه‌های آن از نوع متیل باشد؟

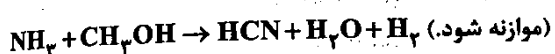
- ۱۳ (۱) ۱۱ (۲) ۹ (۳) ۷ (۴)

۹۰- مولکول چه تعداد از ترکیب‌های زیر فقط شامل یک اتم اکسیژن است؟

«کلوسترول / ویتامین A / اوره / ویتامین D / ویتامین K / ویتامین C»

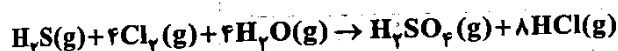
- ۵ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۱- ۱۲/۲ مول آمونیاک به همراه ۱۸/۳ مول متانول را وارد یک ظرف در بسته ۵ لیتری کرده تا در شرایط مناسب با هم واکنش دهند. اگر پس از گذشت ۳۰ دقیقه واکنش کامل شود و دست کم یکی از واکنش‌دهنده‌ها به طور کامل مصرف شود، پس از گذشت ۱۰ دقیقه آغازی واکنش، شمار مول‌های موجود در ظرف کدام است؟ (سرعت واکنش پس از گذشت هر ۱۰ دقیقه، ۲۰٪ کاهش می‌یابد.)



- ۳۵/۵ (۱) ۴۰/۵ (۲) ۲۸ (۳) ۳۳ (۴)

۹۲- اگر آنتالپی واکنش زیر برابر با -۸۴kJ باشد، با توجه به داده‌های جدول، آنتالپی پیوند S—O در مقایسه با آنتالپی پیوند Cl—Cl چگونه است؟



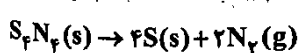
پیوند	H—S	O—H	H—Cl
$\Delta H(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	۳۳۹	۴۶۳	۴۳۱

- ۱) $۲۳ \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ کمتر ۲) $۲۳ \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ بیشتر ۳) $۴۷ \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ کمتر ۴) $۴۷ \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ بیشتر

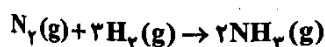
۹۳- ارزش سوختی متان برابر با $۵۵/۶ \text{kJ}\cdot\text{g}^{-1}$ است. اگر از سوختن کامل نمونه‌ای از پروپان که با ۰/۷۵ مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد، $۳۳۴/۵$ کیلوژول گرما آزاد شود، از سوختن کامل نمونه‌ای از اتان که طی آن ۲ مول فراورده تولید می‌شد، به تقریب چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($\text{C}=۱۲, \text{H}=۱: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

- ۲۴۶ (۱) ۴۹۲ (۲) ۶۲۴ (۳) ۳۱۲ (۴)

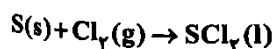
۹۴- با توجه به واکنش‌های داده شده و آنتالپی آن‌ها، ΔH واکنش تشکیل آمونیوم کلرید از گازهای آمونیاک و هیدروژن کلرید برابر چند کیلوژول است؟



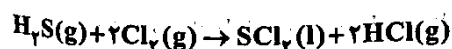
$$\Delta H = -۴۸۰ \text{kJ}$$



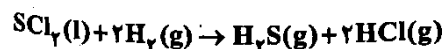
$$\Delta H = -۹۶ \text{kJ}$$



$$\Delta H = -۵۰ \text{kJ}$$



$$\Delta H = -۲۱۴ \text{kJ}$$



$$\Delta H = -۱۵۶ \text{kJ}$$



$$\Delta H = -۲۲۸۰ \text{kJ}$$

$$-۲۸۷/۵ (۴)$$

$$-۲۱۲ (۳)$$

$$-۱۲۴ (۲)$$

$$-۱۷۸/۵ (۱)$$

محل انجام محاسبات

۹۵- یک نمونه ضد اسید شامل منیزیم هیدروکسید و آلومینیم هیدروکسید بوده و نسبت مولی آن‌ها برابر ۳ به ۱ است. برای این که pH دو لیتر اسید معده فردی از ۳/۱ به ۳/۷ برسد، چند میلی‌گرم از این ضد اسید باید مصرف شود؟ (به جز دو ماده مؤثر، ضداسید مورد نظر دارای ۱۶٪

ناخالصی است.) ($Mg=24, O=16, H=1, Al=27: g.mol^{-1}$)

۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

۹۶- اگر در واکنش استری شدن پنتیل پروپانوات، تفاوت جرم فراورده‌های تولید شده برابر ۱۵/۷۵ گرم باشد، تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌های

مصرف شده چند گرم است؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

۲/۲۵ (۴)

۱/۷۵ (۳)

۳/۲۵ (۲)

۲/۷۵ (۱)

۹۷- از پلیمرهای زیست تخریب‌ناپذیر a، b و c به ترتیب در ساخت بطری کدر شیر، بطری آب و ظروف یکبار مصرف غذاخوری استفاده می‌شود.

چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

• پلیمرهای a و c برخلاف پلیمر b از یک مونومر ساخته شده‌اند.

• شمار اتم‌های کربن هر واحد تکرارشونده b برابر با مجموع اتم‌های کربن واحدهای تکرارشونده a و c است.

• اگر جرم مولی پلیمرهای a و c با هم برابر باشد، شمار واحدهای تکرارشونده پلیمر a در حدود ۳/۱۷ برابر شمار واحدهای تکرارشونده پلیمر c است.

• شمار جفت الکترون‌های پیوندی در هر واحد تکرارشونده از پلیمر b، ۱/۳ برابر هر واحد تکرارشونده از پلیمر c است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۸- کتون a استر b و آمین c، هم‌کربن، تک‌عاملی، خطی و سیرشده هستند. اگر مجموع شمار اتم‌ها در استر b برابر با ۱۱ باشد، کدام یک از

روابط زیر در ارتباط با جرم مولی آن‌ها درست است؟ ($C=12, H=1, O=16, N=14: g.mol^{-1}$)

b > a > c (۴)

c > a > b (۳)

b > c > a (۲)

c > b > a (۱)

۹۹- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با شوینده‌های خورنده درست است؟

• اگر روی دیواره لوله‌ها و مجاری، رسوبی به جای مانده باشد از یک شوینده خورنده بازی استفاده می‌شود.

• طی واکنش آن‌ها با موادی که باعث گرفتگی لوله شده‌اند، امکان تشکیل پاک‌کننده وجود دارد.

• در صورت استفاده از این شوینده‌ها، فراورده(های) تولید شده، ترکیب‌های محلول در آب و یا گاز هستند.

• بر مبنای واکنش خنثی شدن اسید و باز رفتار می‌کنند.

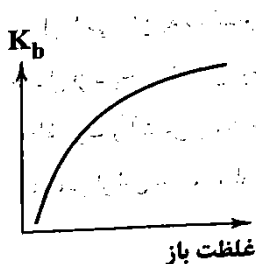
۴ (۴)

۳ (۳)

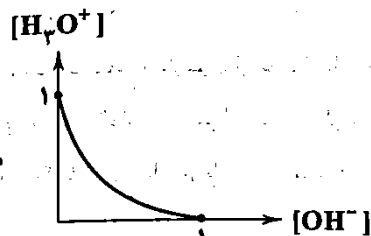
۲ (۲)

۱ (۱)

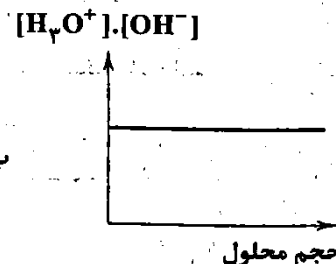
۱۰۰- چه تعداد از نمودارهای زیر برای یک محلول بازی در دمای اتاق درست است؟



۳ (۴)



۲ (۳)

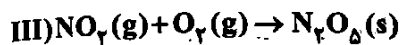
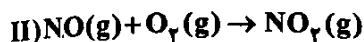


۱ (۲)

صفر (۱)

محل انجام محاسبات

۱۰۱- ۴/۲ لیتر گاز نیتروژن در شرایطی که حجم مولی گازها $24 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. طی واکنش‌های موازنه نشده زیر به دی‌نیتروژن پنتوکسید تبدیل می‌شود. اگر این ماده جامد را در مقداری آب حل کرده و در نهایت حجم محلول را به ۵ لیتر برسانیم، pH محلول نهایی کدام است؟



۱/۲۲ (۴)

۱/۵۲ (۳)

۱/۸۲ (۲)

۲/۱۲ (۱)

۱۰۲- اگر در سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از فلز M و نقره، به ازای تولید ۰/۳ مول فلز M، $5/418 \times 10^{23}$ الکترون مبادله شود و نسبت

تغییرات جرم تیغه آند به تغییرات جرم تیغه کاتد، برابر ۱/۶۴ باشد، جرم مولی فلز M به تقریب چند گرم بر مول است؟

۸۹ (۴)

۶۶ (۳)

۱۹۷ (۲)

۱۳۲ (۱)

۱۰۳- چه تعداد از عبارات‌های زیر از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت «در سلول هال با گذشت زمان از جرم الکترود قطب مثبت، کم می‌شود» است؟

• در سلول هال در اطراف قطب مثبت، عدد اکسایش دو عنصر افزایش می‌یابد.

• در آند سلول هال، علاوه بر نیم‌واکنش اکسایش، یک واکنش اکسایش - کاهش نیز انجام می‌شود.

• برای برقکافت آلومینیم اکسید مذاب، از منبع جریان برق مستقیم استفاده می‌شود.

• تنها راه تهیه صنعتی فلز آلومینیم، برقکافت نمک‌های مذاب این فلز است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۴- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با یک سلول الکترولیتی که برای آبکاری با طلا استفاده می‌شود، درست است؟

• هر چند از جرم الکترود طلا کم می‌شود، اما غلظت یون طلا در محلول به تقریب ثابت است.

• جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از سمت آند (قطب منفی) به سمت کاتد (قطب مثبت) است.

• در نهایت لایه نازک طلا بر روی سطح جسم مورد نظر قرار می‌گیرد تا در برابر اکسایش و خوردگی محافظت شود.

• در این سلول هم تبدیل یون طلا به فلز طلا و هم تبدیل فلز طلا به یون طلا انجام می‌شود.

۲ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۵- عدد اکسایش عنصر M در اکسیدهای آن $+2$ و $+4$ است. اگر درصد جرمی M در یکی از اکسیدهای آن، $1/072$ برابر اکسید دیگر باشد،

جرم مولی M به تقریب کدام است؟ ($\text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۲۰۷ (۴)

۱۱۹ (۳)

۸۸ (۲)

۲۵۴ (۱)

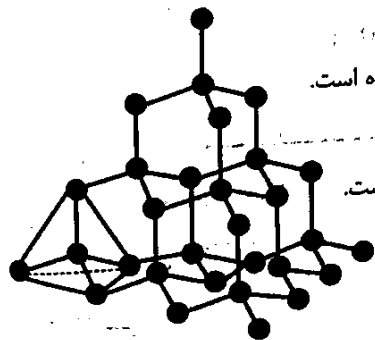
۱۰۶- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با سیلیسیم و الماس نادرست است؟

(۱) ساختار مقابل را می‌توان به هر کدام از آن‌ها نسبت داد.

(۲) فرآورده حاصل از سوختن الماس برخلاف اکسید عنصر سیلیسیم، از مولکول‌های جدا از هم تشکیل شده است.

(۳) سختی، نقطه ذوب و آنتالپی پیوند موجود در بلور الماس، بیشتر از عنصر سیلیسیم است.

(۴) در ترکیب دوتایی از این عنصر، تفاوت عدد اکسایش آن‌ها برابر با $+8$ و عدد اکسایش سیلیسیم، -4 است.



محل انجام محاسبات

۱۰۷- کدام مطالب زیر در ارتباط با واکنش مقابل درست است؟ $Zn(s) + H^+(aq) + VO_3^-(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + V^{2+}(aq) + H_2O(l)$

- (آ) پس از موازنه، تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و مجموع ضرایب فرآورده‌ها برابر با ضریب آب است.
 (ب) عدد اکسایش وانادیم در واکنش دهنده‌ها کم‌تر از عدد اکسایش منگنز در پرمنگنات است، اما هیچ‌کدام از این یون‌ها نمی‌توانند در نقش کاهنده ظاهر شوند.
 (پ) واکنش دهنده رنگی نسبت به فرآورده رنگی، نور مرئی با طول موج کوتاه‌تری را جذب می‌کند.
 (ت) با افزایش مقدار Zn و یون H^+ می‌توان فلز وانادیم تولید کرد.

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

۱۰۸- $2/2$ مول نیتروژن را به همراه $7/4$ مول هیدروژن وارد یک ظرف سر بسته ۱۰ لیتری می‌کنیم تا تعادل: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ برقرار شود. اگر مقدار آمونیاک تولید شده در شرایط بهینه، وارد مبدل کاتالیستی خودروی دیزلی شود، چند گرم از اکسیدهای نیتروژن را می‌تواند حذف کند؟ ($N=14, O=16: g.mol^{-1}$)

(۱) $111/3$ (۲) $128/1$ (۳) $159/6$ (۴) $79/8$

۱۰۹- کدام مطالب زیر در ارتباط با واکنش‌های a و b درست است؟

- a) ترفتالیک اسید \rightarrow اکسیژن + پارازایلین
 b) ترفتالیک اسید \rightarrow پتاسیم پرمنگنات + پارازایلین

- (آ) تغییر عدد اکسایش هر مول گونه اکسند در واکنش b بیشتر از واکنش a است.
 (ب) بازده واکنش a بیشتر از بازده واکنش b است.
 (پ) واکنش a در حضور کاتالیزگر انجام شده و در مقایسه با واکنش b، دشوارتر انجام می‌شود.
 (ت) برای تأمین شرایط انجام واکنش b باید از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات استفاده کرد و دمای مخلوط واکنش را به اندازه کافی افزایش داد.

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

۱۱۰- اگر در یک تعادل گازی ($\Delta H \neq 0$)، مقدار دما افزایش یابد، چه تعداد از موارد زیر به طور حتم رخ خواهد داد؟

- (آ) سرعت واکنش رفت بیشتر از سرعت واکنش برگشت افزایش خواهد یافت.
 (ب) تعادل جدید در دمایی بالاتر از دمای تعادل اولیه برقرار خواهد شد.
 (پ) با افزایش دما و افزایش جنبش ذره‌های موجود در تعادل، فشار گازهای درون سامانه زیاد می‌شود.
 (ت) مجموع تغییرات غلظت فرآورده(ها)، بیشتر از مجموع تغییرات غلظت واکنش دهنده(ها) خواهد بود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

تاریخ آزمون

جامع ۱

سوالات آزمون دفترچه شماره (۳) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه (۱) %	تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۳۵ (۱۵) %

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

عنوان	تعداد سوالات	مدت پاسخگویی
ریاضیات	۳۰	۶۰ دقیقه
زمین شناسی	۱۵	۶۰ دقیقه



۱۱۱- از ۱۰۰ دانش آموز، ۱۵ دانش آموز در درس انگلیسی، ۱۲ نفر در درس ریاضی، ۸ نفر در درس علوم، ۶ نفر در درس انگلیسی و ریاضی و ۷ نفر در درس ریاضی و علوم، ۴ نفر در درس انگلیسی و علوم و ۴ نفر در هر سه درس رد شده‌اند. تعداد دانش آموزهایی که در دروس انگلیسی و ریاضی رد شده‌اند ولی در درس علوم رد نشده‌اند، کدام است؟

۳ (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۱۲- اگر ریشه‌های معادله $(b-c)x^2 + (c-a)x + (a-b) = 0$ برابر باشند آن‌گاه a, b, c جملات کدام گزینه است؟

(۱) دنباله حسابی (۲) دنباله هندسی (۳) هم حسابی و هم هندسی (۴) نه حسابی و نه هندسی

۱۱۳- اگر مجموع ریشه‌های معادله $\frac{1}{x+a} + \frac{1}{x+b} = \frac{1}{c}$ صفر باشد آن‌گاه حاصل ضرب ریشه‌ها کدام است؟

$a^2 + b^2$ (۱) $-(a^2 + b^2)$ (۲) $\frac{1}{2}(a^2 + b^2)$ (۳) $-\frac{1}{2}(a^2 + b^2)$ (۴)

۱۱۴- معادله $(\log_{2x^2+2x+2}(x^2-2x)) = 0$ چند ریشه دارد؟

(۱) سه (۲) دو (۳) یک (۴) صفر

۱۱۵- یک تابع چندجمله‌ای از درجه ۳ که به ازای $x=1$ و $x=-2$ صفر می‌شود، اگر به ازای $x=-1$ و $x=2$ به ترتیب برابر ۴ و ۲۸ شود، آن‌گاه مقدار تابع به ازای $x=0$ کدام است؟

۲ (۱) ۳ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴)

۱۱۶- اگر $f(x) = x(x-2)$ تابعی با دامنه $(1, +\infty)$ باشد، $f^{-1}(8)$ کدام است؟

۷ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴)

۱۱۷- اگر $f(x) = x^2 - 3$ باشد آن‌گاه $(f \circ f \circ f)(-1) + (f \circ f \circ f)(0) + (f \circ f \circ f)(1)$ کدام است؟

$f(3\sqrt{2})$ (۱) $f(4\sqrt{2})$ (۲) $f(\sqrt{2})$ (۳) $f(2\sqrt{2})$ (۴)

۱۱۸- جواب نامعادله $\frac{2}{x^2-x+1} - \frac{1}{x+1} - \frac{2x-1}{x^2+1} \geq 0$ کدام است؟

$x < 2, x \neq -1$ (۱) $x \leq 2, x \neq -1$ (۲) $x < 1, x \neq -1$ (۳) $x \leq 1, x \neq -1$ (۴)

۱۱۹- جواب معادله $\sqrt{x+3} - 4\sqrt{x-1} + \sqrt{x+8} - 6\sqrt{x-1} = 1$ کدام است؟

$4 \leq x \leq 7$ (۱) $5 \leq x \leq 10$ (۲) $2 \leq x \leq 6$ (۳) $2 \leq x \leq 3$ (۴)

۱۲۰- دو تابع $f(x) = \sin x$ و $g(x) = x^2 + x + 1$ در چند نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند؟

(۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۱۲۱- اگر $\frac{\sin^2 x - 2\cos^2 x + 1}{\sin^2 x + 2\cos^2 x - 1} = 4$ باشد آن‌گاه مقدار $2 \tan^2 x$ کدام است؟

۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

محل انجام محاسبات

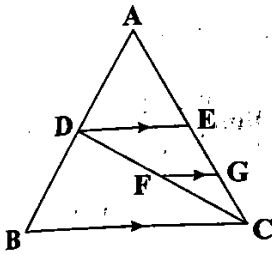
۱۳۲- اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند به طوری که $P(A) = \frac{1}{4}$ و $P(B) = \frac{1}{5}$ آن گاه $P(A|(A \cup B))$ کدام است؟

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

۱۳۳- احتمال این که بیج معیوب از جعبه A، B و C بیرون بیاید به ترتیب $\frac{1}{5}$ ، $\frac{1}{6}$ و $\frac{1}{7}$ است. یک جعبه به طور تصادفی انتخاب می کنیم و یک بیج معیوب از آن خارج می کنیم. احتمال این که از جعبه A باشد، چقدر است؟

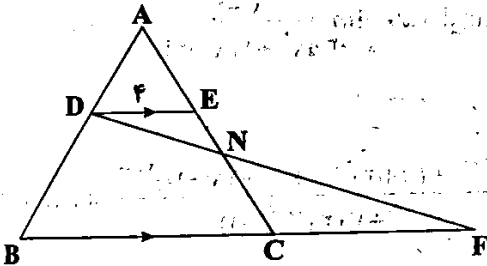
- (۱) $\frac{21}{103}$ (۲) $\frac{42}{107}$ (۳) $\frac{5}{41}$ (۴) $\frac{7}{30}$

۱۳۴- با توجه به شکل $DE \parallel FG \parallel BC$ اگر $FG = 2$ و $\frac{AE}{5} = \frac{EG}{4} = \frac{GC}{2}$ باشد آن گاه طول BC کدام است؟



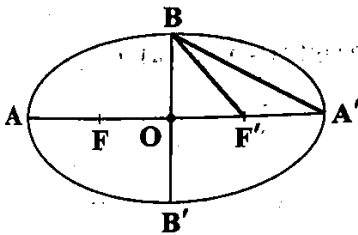
- (۱) ۱۰/۵ (۲) ۱۴ (۳) ۱۰ (۴) ۱۶/۸

۱۳۵- با توجه به شکل $DE \parallel BF$ و $DE = 4$ اگر $NC = AE = 2EN$ آن گاه طول BF کدام است؟



- (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۱۳۶- با توجه به شکل F و F' کانون های بیضی هستند. اگر $OF' = \frac{1}{3}AA'$ و مساحت $BF'A'$ برابر $6\sqrt{15}$ باشد آن گاه طول قطر بزرگ بیضی کدام است؟



- (۱) ۱۲ (۲) ۲۰ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۱۳۷- اگر بازای هر $x \in \mathbb{R}$ $f'(x) = g(x)$ و $g'(x) = -f(x)$ و $f(2) = g(2) = 3$ باشد آن گاه حاصل $(f(27))^2 + (g(27))^2$ کدام است؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۲۴ (۳) ۵۴ (۴) ۱۸

۱۳۸- اگر $f(x) = x^3 + x + 1$ و تابع $g(x)$ وارون آن باشد آن گاه معادله مماس بر $y = g(x)$ در $x = 3$ کدام است؟

- (۱) $x - 4y + 1 = 0$ (۲) $x + 4y - 1 = 0$ (۳) $4x - y + 1 = 0$ (۴) $4x + y - 1 = 0$

۱۳۹- اگر $\log_x 16 + \log_{2x} 64 = 3$ باشد آن گاه x کدام مقدار می تواند باشد؟

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

۱۴۰- تعداد جواب های معادله $\cos^2\left(\frac{\pi}{3} \cos x - \frac{8\pi}{3}\right) = 1$ در بازه $[0, 10\pi]$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۷



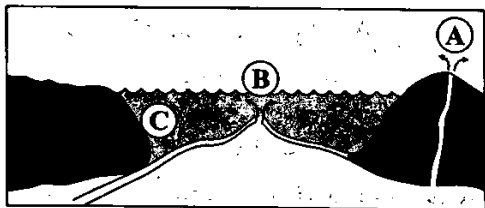
۱۴۱- در اول تیرماه، هنگام ظهر اجسام عمود بر زمین در کدام مدار، سایه طولانی تری دارند؟

- (۱) مدار 60° شمالی (۲) خط استوا (۳) مدار 60° جنوبی (۴) مدار $23/5^{\circ}$ جنوبی

۱۴۲- لایه تشکیل شده در دوره کرینیفر، نمی‌تواند حاوی فسیل باشد.

- (۱) دوزیست (۲) ماهی (۳) خزنده (۴) پرنده

۱۴۳- در منطقه زیر به ترتیب نقاط A، B و C کدام مرحله چرخه ویلسون را نشان می‌دهند؟



(۱) بازشدگی - گسترش - بسته شدن

(۲) بازشدگی - بازشدگی - برخورد

(۳) گسترش - گسترش - بسته شدن

(۴) گسترش - بازشدگی - برخورد

۱۴۴- در کانسنگ فلز مس، به عنوان باطله و کانه، محسوب می‌شود.

- (۱) پیریت - کالکوپیریت (۲) کانی رسی - پیریت (۳) هماتیت - کالکوپیریت (۴) فلدسپار - پیریت

۱۴۵- عامل اصلی در تشکیل پلاسره‌های الماس کدام است؟

- (۱) دمای زیاد (۲) دما و فشار زیاد (۳) فشار زیاد (۴) چگالی زیاد

۱۴۶- در کارخانه‌های کنار معدن، کدام مورد انجام می‌شود؟

- (۱) جداسازی فلز از کنسانتره (۲) تراش و سیفل دادن سنگ‌های گوهری

(۳) تعیین حجم و غلظت مواد معدنی (۴) کانه‌آرایی

۱۴۷- در سنگ‌های دگرگونی، چشمه‌هایی با آبدهی و میزان املاح تشکیل می‌شود.

- (۱) زیاد - زیاد (۲) کم - کم (۳) زیاد - کم (۴) کم - زیاد

۱۴۸- کدام ذرات، در هر دو افق A و B خاک، مشترک است؟

- (۱) شن و ماسه (۲) رس و ماسه (۳) شن و رس (۴) سیلت و ماسه

۱۴۹- لایه‌های افقی در درون زمین تحت تنش فشاری قرار دارند، ممکن است به ترتیب و پدید آید.

(۱) تاقدیس - ناودیس (۲) چین خوردگی - گسل نوع عادی

(۳) چین خوردگی - گسل نوع معکوس (۴) گسل نوع عادی - گسل نوع معکوس

۱۵۰- کدام جمله در مورد ذرات ماسه صحیح نمی‌باشد؟

(۱) در ساخت لایه آستر جاده‌ها به کار می‌رود. (۲) قطر و اندازه آن‌ها بیشتر از $0/075$ میلی‌متر است.

(۳) می‌توان از آن‌ها در هسته مرکزی سدهای خاکی استفاده کرد. (۴) در بدنه سدهای بتنی کاربرد دارند.

۱۵۱- کدام مورد موجب ایجاد بیماری گواتر در نیمه شمالی آمریکا در سده نوزدهم شد؟

(۱) آب شدن یخ‌ها پس از عصر یخبندان (۲) فرسایش بادی شدید

(۳) وقوع آتشفشان‌های متعدد (۴) آتش‌سوزی وسیع مزارع

۱۵۲- کدام کانی در ساخت قرص مسکن به کار می‌رود؟

- (۱) تالک (۲) میکا (۳) فلوئوریت (۴) کانی رسی

۱۵۲- سومین موجی که توسط دستگاه لرزه‌سنجی دریافت می‌شود به کدام صورت حرکت می‌کند؟



(۲)



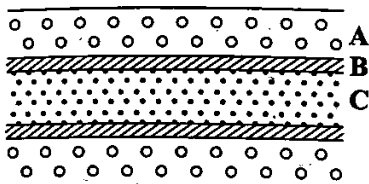
(۱)



(۴)



(۳)



۱۵۴- اگر شکل زیر بخشی از یک ناودیس خوابیده باشد، آن‌گاه
 (۱) لایه C در دوره تریاس و لایه A در دوره ژوراسیک تشکیل شده‌اند.
 (۲) هر چه از لایه C به سمت لایه A حرکت کنیم سن لایه‌ها افزایش می‌یابد.
 (۳) لایه A در دوره پالئوژن و لایه B در دوره کرتاسه تشکیل شده‌اند.
 (۴) لایه‌ها به ترتیب، ابتدا C بعد B و در آخر A تشکیل شده است.

۱۵۵- در کدام دو پهنه زمین‌ساختی ایران، منابع اقتصادی، فلزی نمی‌باشند؟

(۱) ارومیه - دختر و کپه‌داغ

(۲) ایران مرکزی و زاگرس

(۳) کپه‌داغ - زاگرس

(۴) البرز و ایران مرکزی

تاریخ آزمون

جامع ۱

پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۴) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه	تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۵۵

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

ردیف	عنوان	تعداد سوالات	مدت پاسخگویی (دقیقه)
۱	زیست‌شناسی	۴۵	۴۵ دقیقه
۲	فیزیک	۴۶	۴۰ دقیقه
۳	شیمی	۷۶	۳۵ دقیقه
۴	ریاضیات	۱۱۱	۶۰ دقیقه
	زمین‌شناسی	۱۴۱	
		۱۵۵	



(۲) منظور غده هیپوفیز است که درون حفره‌ای از استخوان کف جمجمه قرار دارد و در شکل ۵ صفحه ۵۶ کتاب زیست‌شناسی (۲)، حفره مشاهده می‌شود. هیپوفیز، به دلیل ساخت و ترشح هورمون محرک تیروئیدی، در مصرف اکسیژن در پخته‌های بدن به طور خیلی غیرمستقیم نقش دارد. همچنین این ساختار، هورمون رشد نیز ترشح می‌کند که سبب رشد استخوان‌ها می‌شود.



(۴) ساختار موجود در زیر رابط سه‌گوش، تالاموس است و در بخش زیرین تالاموس، هیپوتالاموس قرار دارد. هیپوتالاموس، به دلیل داشتن مرکز تنظیم دمای بدن، پیام‌های مربوط به گیرنده‌های دمایی را بررسی می‌کند. همچنین این بخش در تنظیم خواب نیز مؤثر است.

(۲) نزدیک‌ترین استخوان بدن به محل خروج عصب گوش از این اندام، استخوان گیجگاهی است. بزرگ‌ترین لوب مخ، لوب پیشانی است که توسط استخوان پیشانی محافظت می‌شود، ولی استخوان گیجگاهی به استخوان پیشانی متصل نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) استخوان گیجگاهی، در پیرامون بخشی از گوش بیرونی و تمام طول گوش میانی و درونی، قابل مشاهده است.
(۳) جلویی‌ترین بخش سازنده استخوان گیجگاهی، با استخوان تشکیل‌دهنده ناحیه گونه مفصل می‌دهد. این موضوع از شکل ۶ صفحه ۴۲ کتاب زیست‌شناسی (۲) قابل برداشت است.

(۴) در قسمتی از ساختار تشکیل‌دهنده استخوان گیجگاهی، امکان مشاهده نوعی زائده استخوانی خرامانند وجود دارد. شکل ۶ صفحه ۴۲ کتاب زیست‌شناسی (۲).

۴ بررسی موارد:

(الف) طبق شکل ۱۴ صفحه ۷۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، پادتن می‌تواند در یک لحظه، به دو باکتری متصل باشد.

(ب) لنفوسیت برای مثال می‌تواند در گره لنفی (خارج از مغز قرمز استخوان) تقسیم شده و لنفوسیت خاطره را ایجاد کند.

(ج) برای مثال، آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده، بدون وقوع آندوسیتوز به یاخته آلوده به ویروس وارد می‌شود.

(د) برای مثال، پادتن متصل به باکتری به هنگام فاکوسیتوز باکتری توسط ماکروفاژ، می‌تواند به فسفولیپیدهای غشای ماکروفاژ متصل شود.

(۲) لنفوسیت T و B در خط سوم هم‌چنین یاخته‌کننده طبیعی و بیگانه‌خوارها نیاز به اتصال به یاخته بیگانه دارند. دقت کنید که ماکروفاژها و یاخته‌های دندریتی به خط سوم دفاعی نیز کمک می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بیگانه‌خوارها توانایی تقسیم شدن ندارند.

(۳) تنها لنفوسیت‌های T و B به طور اختصاصی عمل می‌کنند.

(۴) در هر نوع یاخته دفاعی برای انجام فعالیت‌های یاخته‌ای در هنگام پاسخ به یاخته‌های آسیب‌زده تغییر در میزان بیان ژن، حتمی است.

(۲) با توجه به شکل سؤال، نمودار «الف» ← عملکرد ناقل عصبی مهاری و نمودار «ب» ← عملکرد ناقل عصبی تحریکی را نشان می‌دهد، زیرا در شکل (الف) میزان پتانسیل آرامش افزایش یافته، ولی در شکل (ب) پتانسیل عمل در حال وقوع است.

ناقل عصبی، به طور کلی به دو نوع پروتئین می‌تواند متصل شود:

۱- گیرنده خود در غشای یاخته پس‌سیناپسی ۲- آنزیم تجزیه‌کننده میزان اضافی ناقل عصبی در فضای سیناپسی

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ناقل عصبی مهاری، هیچ‌گاه در همایه بین نورون و ماهیچه ترشح نمی‌شود.
(۳) ناقل عصبی مهاری، سبب خروج یون پتاسیم از یاخته عصبی پس‌سیناپسی می‌گردد و میزان یون‌های مثبت خارج را بیشتر می‌کند و داخل مثبت به خارج منفی‌تر می‌شود.

(۴) مطابق شکل ۱۰ صفحه ۷ کتاب زیست‌شناسی (۲)، ناقل عصبی تحریکی می‌تواند در مولکول گیرنده خود، دارای جایگاه‌های متعددی باشد که در شکل برش‌خورده آن حداقل ۲ جایگاه اتصال دیده می‌شود.

(۲) در هیپوتالاموس، نورون‌هایی وجود دارد که بخشی از آن به هیپوفیز پسین کشیده شده است. بخش تبدیل‌کننده حافظه کوتاه‌مدت به بلندمدت، هیپوکامپ دستگاه لیمبیک (نه هیپوتالاموس) است و هیپوتالاموس در تنظیم تعداد ضربان قلب مؤثر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

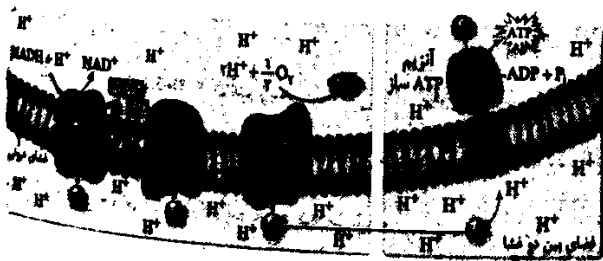
(۱) محل ترشح هورمون ضدادراری، هیپوفیز است و در بخش فوقانی آن، هیپوتالاموس قرار دارد. هیپوتالاموس به دلیل داشتن مرکز تشنگی و ایجاد تمایل به نوشیدن آب، در تغییر تعداد مولکول‌های آب در لوله گوارش و همچنین تنظیم فشار خون نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) درجه انتهایی مری پیش از ورود غذا به معده (بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش) باز می‌شود. موقعیت این درجه پایین‌تر از ماهیچه دیافرام است.
- (۲) دقت داشته باشید که کبد محل تولید نمک‌های صفراست، ولی جزئی از لوله گوارش نیست و غذا از آن عبور نمی‌کند.
- (۳) اولین درجه‌ای که مواد غذایی گوارش نیافته پس از ورود به روده بزرگ، باید از آن عبور کنند، بنداره داخلی راست‌روده است که از جنس ماهیچه صاف بوده و تحت کنترل اعصاب خودمختار است.
- (۴) مری محل آغاز شبکه عصبی رودای است. با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، ابتدای مری فاقد بنداره است.

گزینه ۴

در زنجیره انتقال الکترون، پنج مولکول پروتئینی وجود دارد که فقط سه تا از آن‌ها از نوع پروتئین سراسری هستند (پروتئین ۱، ۲ و ۵ به ترتیب از چپ به راست). مواد سمی فراوانی وجود دارند که با مهار یک یا تعدادی از واکنش‌های تنفس هوازی، سبب توقف تنفس یاخته و مرگ می‌شوند. سیانید یکی از این ترکیب‌ها است که واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون‌ها به O_2 را مهار و در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می‌شود. فرم غیرفعال ترکیبات سیانیددار در یاخته‌های گیاهی ساخته می‌شود (فصل ۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)). آخرین پروتئین در زنجیره انتقال الکترون، الکترون‌ها را به اکسیژن می‌رساند و باعث تشکیل یون اکسید و مولکول آب می‌شود (پس این گزینه فقط در مورد یکی از پروتئین‌های سراسری صادق است).



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مولکولی که الکترون‌های $FADH_2$ را دریافت کرده و باعث تولید FAD می‌شود، از نوع پروتئین سراسری نیست.
- (۲) همه مولکول‌های پروتئینی در ساختار اول خود، پیوند پپتیدی دارند و در ساختار دوم آن‌ها نیز، پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شود که تشکیل این پیوندها، بدون تولید آب می‌باشد.
- (۳) این گزینه در مورد همه پروتئین‌های سراسری زنجیره انتقال الکترون درست است، نه برخی از آن‌ها، زیرا همه آن‌ها یون‌های هیدروژن را به فضای بین دو غشا پمپ می‌کنند.

گزینه ۳

همه انواع اسپرماتوسیت‌های تولیدی در بدن مردان، فاقد گیرنده برای هورمون‌های محرک جنسی (FSH و LH) می‌باشند. از طرفی فقط لووسیت اولیه در تقسیم میوز ۱، واجد توانایی جداسازی فام‌تن‌های هم‌تا از یکدیگر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) همه انواع اسپرماتوسیت‌ها به هنگام تقسیم دارای چهار میانگ هستند. هم‌چنین، دقت کنید که هیچ‌یک از لووسیت‌ها در رحم تقسیم نمی‌شوند.
- (۲) همه انواع اسپرماتوسیت‌ها واجد هسته کوچک‌تر نسبت به یاخته سرتولی می‌باشند. از طرفی، هر دو نوع لووسیت در زنان، میزان سیتوپلاسم بیشتری نسبت به جسم قطبی دارند.
- (۳) اسپرماتوسیت اولیه هیچ‌گاه فام‌تن تک‌فامینکی ندارد و اسپرماتوسیت ثانویه پس از آغاز، دارای فام‌تن‌های تک‌فامینکی می‌شود. هیچ‌کدام از لووسیت‌ها در هسته همانندسازی نمی‌کنند و هلیکاز فعال در هسته ندارند، علاوه بر آن دقت کنید که در هر دوراهی همانندسازی تنها یک هلیکاز وجود دارد.

گزینه ۲

در گیاه آلبالو، بخش پذیرنده دانه گرده رسیده کلاه است که در ساختار مادگی قرار دارد. مادگی به دلیل سبز رنگ بودن، سبزپسیده دارد و در نتیجه، واجد توانایی تولید ریبولوزیسیسفات است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در مادگی، یاخته جنسی نر به دلیل تقسیم یاخته زایشی تولید می‌شود. با توجه به شکل ۶ صفحه ۱۲۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، کلاله گل ماده کدو، منشعب است.
- (۲) منظور از یاخته‌های با توانایی تشکیل تتراد، یاخته میوزکننده در بساک است که در ساختار پرچم قرار دارد. دقت کنید که گل نر گیاه کدو تنها یک بساک دارد که برخلاف کلاله گل ماده منشعب نیست.
- (۳) اجزای مؤثر در جذب حشرات گلبرگ‌ها هستند که در گیاه خرزهره طبق شکل ۲۴ صفحه ۹۴ کتاب زیست‌شناسی (۱)، رنگ سفید دارند. رنگ گلبرگ گل مهمونی RR، با توجه به شکل ۷ صفحه ۴۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، قرمز است.
- (۴) پسر سالم از نظر هموفیلی دارای دگه سلامت و از نظر بیماری فنیل‌کتونوری می‌تواند دارای زنونپ خالص یا ناخالص باشد.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) و (۲) در صورت ابتلای مادر به بیماری هموفیلی احتمال تولد پسر سالم وجود ندارد.
- (۳) توجه داشته باشید که مردها برای صفات وابسته به X نمی‌توانند زنونپ ناخالص داشته باشند.
- (۴) مادر ناخالص از نظر هموفیلی همواره می‌تواند دارای پسر سالم از نظر هموفیلی باشد. هم‌چنین مادر ناخالص برای صفت فنیل‌کتونوری می‌تواند با انتقال دگه سلامت به فرزندان خود از بروز بیماری در آن‌ها جلوگیری کند.

۴ همه موارد عبارت سؤال را به نادرستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد

الف) کیسه‌های هوادار در پرندگان دیده می‌شود. فقط برخی از خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی دارای غدد لمکی هستند که از طریق آن، نمک اضافه را به صورت قطره‌های غلیظ از بدن دفع می‌کنند. دقت کنید که پرندگان دارای کلیه نیز هستند که مواد دفعی نیتروژن‌دار را از بدن دفع نموده و توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.

ب) عامل حرکت آب در سامانه گردش آب اسفنج، یاخته‌های پهن‌دار هستند که تازک دارند. در اسفنج‌ها، آب از محیط بیرون از طریق سوراخ‌های دیواره به حفره یا حفره‌هایی وارد و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود.

ج) خط جانبی، کانالی در زیر پوست ماهی‌ها است که جانور به کمک آن، از وجود جانوران دیگر آگاه می‌شود. برخی از ماهیان مانند اسبک‌ماهی وجود دارند که دارای لقاح داخلی هستند و یاخته‌های جنسی خود را در آب رها نمی‌کنند.

د) حشرات مانند زنبور عسل، دارای چشم مرکب هستند که هر واحد بینایی در آن‌ها، تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کنند. زنبور عسل می‌تواند از طریق بکرزایی نیز تولیدمثل کند که نیازی به لقاح یاخته‌های جنسی نر و ماده در این حالت ندارند.

۳ ویتامین A محلول در چربی است و جذب آن تحت تأثیر

بیماری‌های گوارشی مثل سلیاک یا سنگ صفرا قرار می‌گیرد. این ویتامین برای ساخت ماده حساس به نور نیاز است. در صورت نبود آن، تولید پیام عصبی در گیرنده‌های شبکیه با مشکل مواجه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

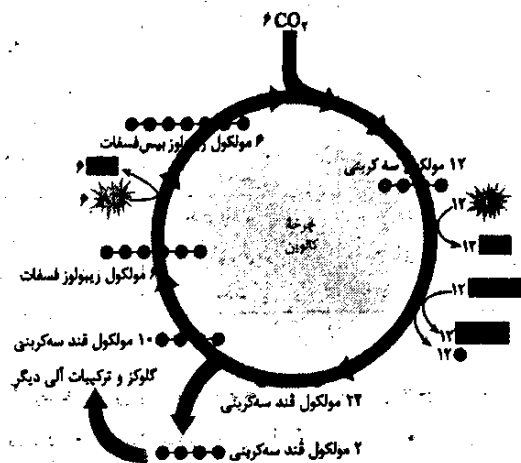
۱) فردی که نمی‌تواند جسمی را در فاصله نزدیک به طور واضح ببیند، می‌تواند دوربینی، پیرچشمی یا آستیگماتیسم داشته باشد. در دوربینی مشکل در اندازه کره چشم یا همگرایی عدسی است و ارتباطی با قرنیه ندارد. در آستیگماتیسم سطح عدسی یا قرنیه کاملاً کروی یا صاف نیست. زلالیه در تغذیه عدسی و قرنیه نقش دارد.

۲) در فرد نزدیک‌بین همه یا گروهی از پرتوهای نوری در جلوی شبکیه به یک‌دیگر می‌رسند. در فرد نزدیک‌بین از عدسی واگرا برای تمرکز نور بر روی شبکیه استفاده می‌شود.

۴) فرد نزدیک‌بین و آستیگماتیسم نمی‌توانند اجسام در ناحیه دور را به طور واضح ببینند. کره چشم در نزدیک‌بینی بزرگ‌تر از حد معمول است. اصلاح نزدیک‌بینی با عدسی واگرا و در دوربینی با عدسی همگرا است.

۴ منبع تأمین انرژی در چرخه کالوین، ATP و منبع تأمین الکترون

مستقیم در آن، NADPH است. با توجه به شکل چرخه کالوین، هنگامی که اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی تبدیل می‌شود، ابتدا ATP مصرف شده و پس از آن، NADPH مصرف می‌شود و به $NADP^{+}$ تبدیل می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در واکنش‌های وابسته به نور، مولکول پروتئینی که NADPH را تولید می‌کند در سطح خارجی غشای تیلاکوئید قرار گرفته، اما یک مولکول پروتئینی قبیل از آن، الکترون‌ها را از فتوسیستم ۱ دریافت می‌کند، نه فتوسیستم ۲.

۲) هنگام تبدیل ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس فسفات، NADPH مصرف نمی‌شود و فقط ATP مصرف شده و به ADP تبدیل می‌گردد.

۳) مولکول ATP و NADPH طی واکنش‌های وابسته به نور تولید می‌شوند و زمینه انجام واکنش‌های مستقل از نور (چرخه کالوین) را فراهم می‌کنند.

۴) دناى خطی و حلقوی در یاخته‌های یوکاریوتی وجود دارد. ابتدا

باید پیوندهای هیدروژنی توسط آنزیم هلیکاز شکسته شود تا نوکلئوتیدهای تک‌فسفاته توسط آنزیم دنابسپاراز به انتهای رشته در حال ساخت اضافه شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها

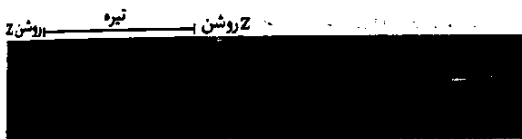
۱) ابتدا باید دوراهی‌های همانندسازی ایجاد شود و نوکلئوتیدها در رشته دناى در حال ساخت قرار بگیرند که بعد از آن، ممکن است نوکلئوتید اشتباهی قرار داده شود که توسط آنزیم دنابسپاراز و طی فعالیت نوکلئاز، پیوندهای فسفو دی‌استر شکسته و فرایند ویرایش صورت گیرد.

۲) اولاً دناهای حلقوی پروتئین هیستون ندارد، دوماً جدا شدن هیستون از مولکول دنا، پیش از آغاز فرایند همانندسازی می‌باشد. در حالی‌که در صورت سؤال، وقایع مربوط در طی همانندسازی مورد پرسش قرار گرفته است.

۳) آنزیمی که توانایی تشکیل پیوند فسفو دی‌استر را ندارد، هلیکاز است. افزایش میزان فسفات‌های آزاد مربوط به بعد از شروع فعالیت آنزیم هلیکاز می‌باشد که رشته دنا در حال ساخت است.

عَدَسی واگرا	ندارد	در برخی افراد تغییر همگرایی وجود دارد.	دور؛ جلوی شبکیه نزدیک: روی شبکیه	می تواند بزرگتر از حالت عادی باشد.	عادی	عدم وضوح
عَدَسی همگرا	ندارد	در برخی افراد تغییر همگرایی وجود دارد.	نزدیک؛ پشت شبکیه دور؛ روی شبکیه	می تواند کوچکتر از حالت عادی باشد.	عدم وضوح	عادی
عینک های ویژه	ندارد	کاهش انعطاف پذیری عَدَسی	نزدیک؛ پشت شبکیه دور؛ جلوی شبکیه	طبیعی	عدم وضوح	عدم وضوح
عینک های ویژه	عدم یکنواختی انحنای قرنیه یا عَدَسی	عدم یکنواختی انحنای قرنیه یا عَدَسی	نامنظم به صورت چند نقطه روی شبکیه	طبیعی	عدم وضوح	عدم وضوح

۴ رشته اکتین به خط Z متصل است، هم در بخش روشن و هم در بخش تیره دیده می شود، اما با کاهش زاویه بین سر و دم میوزین، خطوط Z به وسط سارکومر کشیده می شوند و هم پوشانی بین رشته های اکتین و میوزین افزایش می یابد. در این حالت سر میوزین به سمت وسط سارکومر خم می شود و جهت حرکت به سمت وسط خواهد بود.



(الف) (ب)

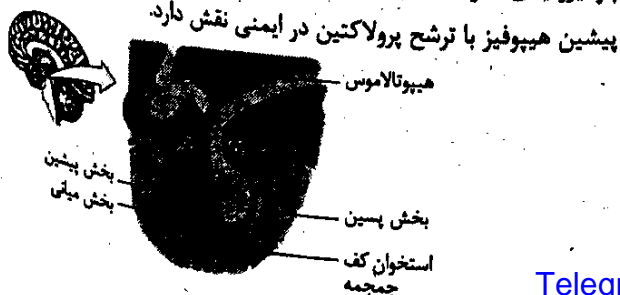
۲ در مردان هورمون های جنسی در بیضه که خارج از حفره شکمی قرار دارد، ساخته می شود.

تیروئید، زیر حنجره قرار دارد. حنجره بخشی از نای است. پرکاری تیروئید موجب افزایش ترشح هورمون های تیروئیدی می شود که خود باعث افزایش سوخت و ساز یاخته ها می شود. در گام آخر گلیکولیز، پیوند بین فسفات و کربن در مولکول اسید دوفسفاته شکسته می شود. یاخته های چربی به منظور افزایش سوخت و ساز، شروع به آزادسازی اسیدهای چرب می کنند که در این حالت موجب کاهش حجم یاخته های چربی می شود. یاخته های چربی محتویات رگ های لنفی که شامل لیپیدها می شود را دریافت می کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

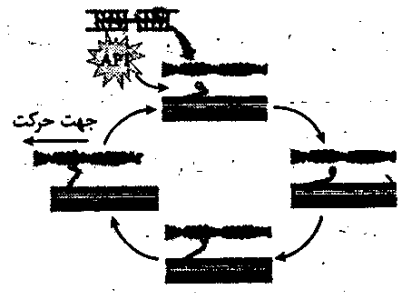
۱) جلو و بالای دهلیزهای قلب، تیموس قرار دارد که در ایمنی نقش دارد. با افزایش فعالیت آن تمایز لنفوسیت ها تسهیل می شود. در صورت افزایش فعالیت یاخته های ایمنی تغییری در هدایت پیام عصبی هیچ گیرنده یا نورونی رخ نمی دهد.

۳) طبق شکل کتاب زیست شناسی (۲)، بخش پسین هیپوفیز نقش بیشتری در تشکیل ساقه هیپوفیز دارد. بخش پسین در ترشح هورمون اکسی توسین و ضدادراری نقش دارد. کم کاری این بخش نقشی در افزایش ترشح هورمون پاراتیروئیدی ندارد. غده پاراتیروئید با باز خورد منفی تنظیم می شود. بخش پیشین هیپوفیز با ترشح پرولاکتین در ایمنی نقش دارد.



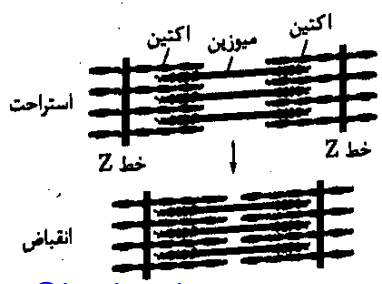
۱ بررسی گزینه ها:

۱) مولکول میوزین از دو رشته تشکیل شده است و اکتین از زیرواحدهای کروی شکل، سر میوزین توانایی اتصال به ATP را دارد. با توجه به شکل کتاب زیست شناسی (۲)، در یک لحظه، سر مولکول های میوزین به طور هم زمان به رشته های اکتین مجاور خود متصل می گردند.



۲) میوزین تنها در بخش تیره سارکومر دیده می شود و اکتین علاوه بر بخش تیره در بخش روشن نیز دیده می شود. طول همه مولکول های میوزین با هم برابر است، زیرا در سارکومر فقط یک نوع مولکول میوزین که توسط یک زن رمز شده است وجود دارد، اما طبق شکل کتاب زیست شناسی (۲)، تعداد رشته های اکتین از میوزین بیشتر است.

۳) اکتین و میوزین در فرایند تقسیم سیتوپلاسم با چسبیدن به مولکول میوزین از رشته هایی با طول نابرابر تشکیل شده است، موجب تشکیل حلقه انقباضی می شوند. در پی اتصال مولکول ATP به سر میوزین و تجزیه آن، در نهایت این رشته ها در هم فرورفته و در نتیجه قطر حلقه انقباضی کوتاه می شود، اما توجه شود که طول رشته های اکتین و میوزین ثابت می ماند.



۲ بررسی موارد:

الف) همزمان با خروج چهارمین رنای ناقل از جایگاه E، پنجمین رنای ناقل در جایگاه P قرار می‌گیرد و بعد از آن ششمین رنای ناقل وارد جایگاه A می‌شود. در این حالت، پیوند بین آمینواسید و انتهای رنای ناقل در جایگاه P شکسته می‌شود و رشته پپتیدی به جایگاه A منتقل می‌شود. این پیوند پنجمین پیوندی است که در جایگاه P شکسته می‌شود. پس ششمین پیوند قطعاً بعد از این رخداد است. (۷)

ب و ج) ابتدا پنجمین پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود، سپس حرکت رناتن برای پنجمین بار رخ می‌دهد تا ششمین رنای ناقل در جایگاه P قرار گیرد. در نهایت هفتمین رنای ناقل کل که معادل ششمین رنای ناقل مکمل جایگاه A است، وارد رناتن می‌شود و در جایگاه A استقرار می‌یابد. (رد «ب» و تأیید «ج»)

د) پنجمین پیوند پپتیدی بین پنجمین و ششمین آمینواسید شکل می‌گیرد. در این حالت آمینواسید گلوتامیک اسید به انتهای رشته پپتیدی متصل می‌شود. از آنجایی که بخش کربوکسیل آمینواسید در نهایت آزاد می‌ماند، لذا گلوتامیک اسید از طریق بخش آمین خود به کربوکسیل پنجمین آمینواسید موجود در زنجیره متصل می‌شود. (۸)

۴ همه موارد عبارت سؤال را به درستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) یاخته می‌تواند با تغییر در میزان فشارگی فام‌تن در بخش‌های خاصی، دسترسی رنلسپاراز را به ژن مورد نظر تنظیم کند. این تنظیم پیش از رونویسی انجام می‌شود. ب) از روش‌های دیگر تنظیم بیان ژن طول عمر رنای پیک پس از رونویسی است. نکته: طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۳) می‌توان به رنای پیک مولکول میانجی گفت.

ج) اتصال بعضی رنای‌های کوچک مکمل به رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است.

با اتصال این رنای‌ها، از کار رناتن جلوگیری می‌شود.

د) پیش‌ماده آنزیم رنلسپاراز می‌تواند نوکلئوتیدهای آزاد سه‌فسفاته و یا رشته الگوی دنا باشد.

نکته: طبق نظر طراح کنکور کاهش میزان دسترسی به پیش‌ماده آنزیم نوعی تنظیم بیان ژن پیش و یا پس از رونویسی می‌باشد.

۱۱ ۲ کربن دی‌اکسید یکی از مهم‌ترین موادی است که گیاهان از هوا

جذب می‌کنند. کربن، اساس ماده آلی و بنابراین یکی از عناصر مورد نیاز گیاهان است. کربن دی‌اکسید به همراه سایر گازها از طریق روزنه‌ها وارد فضاهای بین‌یاخته‌ای گیاه می‌شود. مقداری از کربن دی‌اکسید هم با حل شدن در آب، به صورت بی‌کربنات درمی‌آید که می‌تواند توسط گیاه جذب شود. سایر مواد مغذی هم بیشتر از طریق ریشه و از خاک جذب می‌شوند (نادرستی گزینه ۲) و درستی گزینه‌های (۱) و (۳).

۴) بیشتر گیاهان (گیاهان سبزی‌سده‌دار) هیچ نوع ماده آلی زیستی را از محیط خارج جذب نمی‌کنند و پس از تولید گلوکز در فرایند فتوسنتز، با استفاده از آن همه مواد آلی زیستی دیگر را با آنزیم‌های خود تولید می‌کنند.

۴) کلیه‌ها در ترشح اریتروپوئین نقش دارند. بالای کلیه‌ها غدد فوق‌کلیه قرار دارند که شامل دو بخش قشری و مرکزی هستند. کبد در سمیت‌زدایی آمونیاک و در ذخیره گلیکوژن نقش دارد. با افزایش ترشح اپی‌نفرین از بخش مرکزی فوق‌کلیه، میزان گلوکز خون از طریق تجزیه گلیکوژن افزایش می‌یابد. هورمون اپی‌نفرین در گشاد کردن نایزک‌ها نیز نقش دارد. این اتفاق با کاهش انقباض و افزایش زمان استراحت ماهیچه‌های صاف نایزک‌ها صورت می‌گیرد.

۳ در شرایط نبود اکسیژن یا کمبود آن، گیاهان به تخمیر الکلی

یا لاکتیکی می‌پردازند.

بررسی موارد:

الف) هر دو در سیتوپلاسم انجام می‌شوند. در مرحله پرومتافاز تقسیم یاخته (نه رشد یاخته) و در پی تجزیه پوشش هسته، فام‌تن‌های خطی در تماس با ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم قرار می‌گیرند. هم‌چنین ممکن است گروهی از پروتئین‌های موجود در سیتوپلاسم از طریق پلاسمودسم از یاخته‌های مجاور وارد شده باشد. (۶)

ب) تخمیر در سیتوپلاسم انجام می‌شود و به راکیزه وارد نمی‌شوند. در تنفس هوازی، غلظت یون‌های هیدروژن فضای بین دو غشا، شرایط را برای انتشار آن به بستره فراهم می‌کند. (۷)

ج) در تخمیر الکلی برخلاف لاکتیکی، تولید کربن دی‌اکسید صورت می‌گیرد. کربن دی‌اکسید با پیوستن به آمونیاک، در تولید اوره نقش دارد. (۷)

د) قندکافت بخشی از تخمیر است و تولید ATP در آن در سطح پیش‌ماده است. هم‌چنین در گام سوم گلیکولیز، تولید NADH نسبت به مصرف فسفات آزاد سیتوپلاسم دیرتر صورت می‌گیرد. (۷)

ه) در تخمیر الکلی، اتانال همانند استیل دو کربن دارد. پیرووات سه کربن دارد و از اکسایش آن استیل تولید می‌شود. (۷)

۳ گوناگونی دگرهای در متافاز ۱ رخ می‌دهد و نوترکیبی

(کراسینگ‌اور) در پروفاز ۱.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در متافاز ۱ به هر سانتومر یک رشته دوک متصل است. هم‌چنین کروموزوم‌های هم‌تا در پروفاز از طول کنار یک‌دیگر قرار می‌گیرند.

۲) از آنجایی که صفات گروه خونی بر روی کروموزوم‌های یکسانی قرار ندارند بین کروموزوم ۱ و ۹ نوترکیبی رخ نمی‌دهد.

۳) در آنافاز ۱ نسبت به متافاز ۱، تعداد کروموزوم‌ها تغییری نمی‌کند. هم‌چنین فشارگی کروموزوم‌ها در آنافاز ۱ همانند متافاز ۱ است، اما در توفاز کاسته می‌شود.

۴) نوترکیبی بین کروماتیدهای غیرخواهری رخ می‌دهد، نه خواهری.

۴ با توجه به شکل سؤال، شکل جهش واژگونی را نشان می‌دهد. در این جهش، مقدار ماده وراثتی موجود در آن یاخته، بدون تغییر باقی می‌ماند. **بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) دقت کنید که در جهش واژگونی، طول و تعداد نوکلئوتیدهای دنا تغییر نمی‌کند.
(۲) ممکن است جهش واژگونی در بخشی صورت گیرد که در نتیجه آن فاصله جایگاه سانترومر نسبت به دو سر فام‌تن تغییر یابد.

(۳) دقت کنید که تنها جهش مضاعف‌شدگی در یاخته‌های فاقد فام‌تن هم‌تا مثل زنبور عسل رخ نمی‌دهد.

۳ شارش ژنی، در دو جمعیت مختلف همواره به صورت هدفمند و همزمان رخ می‌دهد، بنابراین این عامل، به صورت هدفمند در تغییر فراوانی دگره‌های جمعیت مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تغییر فراوانی نسبی دگره‌ها قطعاً منجر به تغییر فراوانی نسبی انواع فنوتیپ‌ها و زئوتیپ‌ها می‌شود، ولی ممکن است بر تنوع (تعداد انواع) فنوتیپ‌ها و زئوتیپ‌ها اثری نداشته باشد. برای مثال ممکن است وقوع رانش سبب حذف دگره‌هایی از جمعیت و در نتیجه تغییر فراوانی نسبی آن‌ها شود، ولی مقدار این دگره‌ها صفر نشده و در نتیجه تنوع زئوتیپ‌ها ثابت باقی می‌ماند.
(۲) اولاً از عوامل تغییردهنده تعادل ژنی فقط ۲ عامل جهش و انتخاب طبیعی در باکتری‌ها رخ می‌دهد، دوماً در هر جمعیت از باکتری‌ها همه ژن‌ها فقط یک نوع آل دارند و فراوانی آل‌ها در چنین جمعیت‌هایی معنا ندارد، سوماً هر جهش در باکتری الی جدید ایجاد نموده و گونه و جمعیت جدیدی از باکتری را به وجود می‌آورد، چهارماً هر جهشی نمی‌تواند ژن مقاوم به پادزیست ایجاد کند.

(۴) برای مثال، رانش می‌تواند سبب کاهش تنوع فنوتیپ و زئوتیپ شود، ولی در افزایش تنوع دگره‌ای نقش ندارد.

۳ به جز مورد «ج» بقیه موارد برای تکمیل عبارت سؤال مناسب است. **بررسی موارد:**

(الف) یاخته‌های سازنده ساختار حفره معده یاخته‌های پوششی سطحی هستند که با ترشح بیکربنات مانع تخریب بافت‌های معده به خاطر اثر اسید آن می‌شوند. در صورتی که ترشح بیکربنات متوقف شود، اسید معده سبب نابودی مخاط معده و در نتیجه زخم و التهاب در معده می‌شود. همان‌طور که می‌دانید التهاب نوعی پاسخ موضعی در بدن انسان است.

(ب) یاخته‌های واجد راکیزه‌های فراوان در معده یاخته‌های کناری هستند. در صورتی که این یاخته‌ها تخریب شوند، به دلیل کاهش تولید فاکتور داخلی معده، تولید گویچه قرمز و در نتیجه اکسیژن‌رسانی به یاخته‌های بدن کاهش می‌یابد. در این زمان بدن تنفس بی‌هوازی انجام می‌دهد. همان‌طور که می‌دانید لاکتیک اسید، در نتیجه وقوع تخمیر (تنفس بی‌هوازی) ایجاد می‌شود.

۳ ادامه میوز ۱ در نیمه اول دوره جنسی انجام می‌شود و اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی ایجاد می‌گردند، ادامه میوز ۲ توسط اووسیت ثانویه، هنگام لقاح در روز ۱۴ و نیمه دوم دوره جنسی انجام می‌شود، حال آن‌که بیشترین فعالیت ترشحات رحم در نیمه دوم دوره جنسی یعنی بعد از روز چهاردهم رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در حدود نیمه دوره جنسی، فولیکول بالغ مشاهده می‌گردد که دارای اووسیت ثانویه و جسم قطبی اول است که هر دو هاپلوئید و دوکروماتیدی هستند.

(۲) در صورتی که اووسیت ثانویه و جسم قطبی اول به اسپرم برخورد کنند و لقاح صورت گیرد، دو نوع یاخته که حاوی محتوای ماده وراثتی اسپرم نیز هستند به طور همزمان تولید می‌گردند.

(۴) یاخته‌هایی با توانایی میوز و حاوی کروموزوم‌هایی با دو نیمه مشابه، می‌توانند یاخته‌های فولیکولی باشند که در زن بالغ مشاهده می‌شوند.

۲ لقاح زمانی آغاز می‌شود که غشای اسپرم و اووسیت ثانویه با یکدیگر تماس پیدا کنند و پس از آن به ترتیب وقایع زیر رخ می‌دهد.

۱- ورود هسته و سر اسپرم به درون اووسیت ثانویه

۲- تشکیل جدار لقاحی توسط اووسیت ثانویه

۳- انجام میوز ۲، تشکیل تخمک و دومین گویچه قطبی

۴- ادغام هسته اسپرم با هسته تخمک و تشکیل یاخته تخم

گزینه‌های (۱) و (۲) نیز پیش از آغاز فرایند لقاح رخ می‌دهند.

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

بررسی موارد:

(الف) دناى خطی در هنگام تقسیم میوز در سیتوپلاسم و در شرایط معمولی درون هسته قرار دارد. رنای خطی نیز ممکن است درون هسته یا سیتوپلاسم مشاهده گردد. دقت کنید دنا در طی رونویسی تولید نمی‌شود.

(ب) پلازمیدها تنها در بعضی از قارچ‌ها و نیز بعضی از باکتری‌ها یافت می‌شوند. دقت کنید که همه پلازمیدها دناى حلقوی می‌باشند.

(ج) رنا در یاخته‌های گیاهی، پس از تولید در یک یاخته از طریق پلاسمودسم به یاخته دیگری می‌رود. این نوکلئیک اسید محصول هم‌لکرد زنبسپاراز است، اما دنا نیز توانایی جابه‌جایی بین یاخته‌های مختلف را دارد (برای مثال در آزمایش گریفیت).

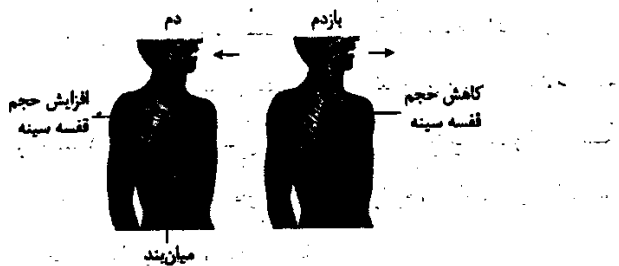
(د) کشف دنا منجر به دریافت جایزه نوبل توسط واتسون و کریک شد. دنا ساختار مارپیچ و دورشته‌ای دارد.

۴) بلایی‌ترین ماهیچه تنفسی، ماهیچه گردنی است. در انقباض باید یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی با فرایند انتشار تسهیل شده خارج شود. پس افزایش این اتفاق یعنی انقباض ماهیچه گردنی. این ماهیچه در دم عمیق منقبض می‌شود و سبب می‌گردد که نمودار دم‌نگاره خط صعودی ثبت کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حواستان باشد که در فرایند انقباض، طول نوار تیره سارکومر کاهش نمی‌یابد و همیشه ثابت است.

(۲) افزایش شیب دنده‌ها (بر تعدادترین استخوان‌های ساختار قفسه سینه فرد) طبق شکل زیر بیانگر وقوع فرایند بازدم است که در آن، نمودار دم‌نگاره خط نزولی ثبت می‌کند.



(۳) دیافراگم با انقباض خود به سمت پایین حرکت می‌کند و به اندام‌های حفره شکمی فشار وارد می‌آورد. این اتفاق در فرایند دم رخ می‌دهد که در آن زمان، نمودار دم‌نگاره خط صعودی ثبت می‌کند.

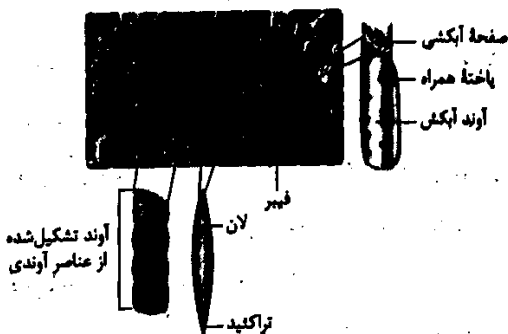
۴) تراکتیدها و عناصر آوندی، شیره خام جابه‌جا می‌کنند. این شیره تحت تأثیر فشار ریشه‌ای و تعرق حمل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برای مثال تراکتید ممکن است در سطح بیرونی خود با آوند آبکش در تماس باشد.

(۲) هم تراکتید و هم عنصر آوندی، در بخش داخلی تری نسبت به آوندهای آبکشی قرار دارند.

(۳) هم تراکتید و هم عنصر آوندی، به طور کلی واجد قطر بیشتری نسبت به آوند آبکش می‌باشند.



(ج) عصبی‌ترین غده بزاقی غده بناگوشی است که وقوع تقسیمات تنظیم‌نشده (تومور) در آن، سبب اختلال در ترشح بزاق می‌شود، نه اختلال در مغز میانی، علاوه بر آن که مرکز ترشح بزاق در پل مغزی قرار دارد، نه مغز میانی. دقت کنید که اختلال در مراکز عصبی علت اختلال در اندام تحت کنترل آن است نه بالعکس، مثلاً اگر پل مغزی تخریب شود، ترشح بزاق مختل می‌شود ولی اگر غده بزاقی بر اثر نوعی بیماری تخریب شود، مرکز آن در پل مغزی سالم بوده و مختل نمی‌شود.

(د) رسوب ترکیبات در کیسه صفرا سبب کاهش گوارش و در نتیجه کاهش جذب لیپیدها می‌شود. تخریب چین‌های میکروسکوپی (ریزپرز) روده باریک در بیماری سلیاک نیز سبب کاهش جذب لیپیدها می‌گردد. در این زمان، مدفوع چرب می‌شود.

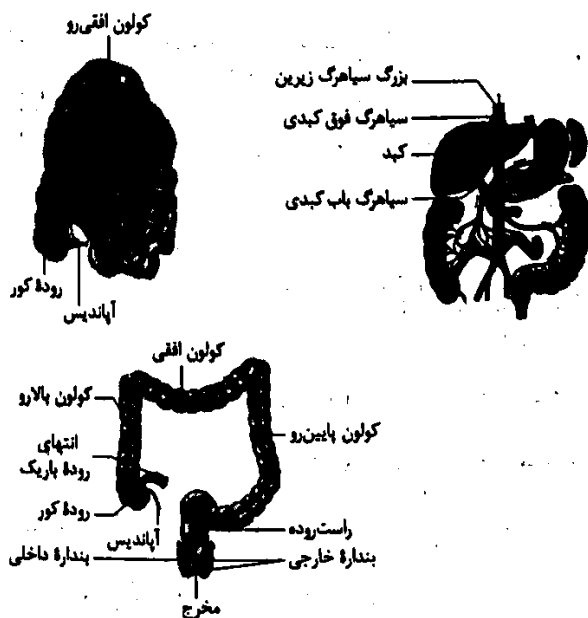
۱) طویل‌ترین بخش روده بزرگ، کولون پایین‌رو است. این بخش خون خود را به شاخه میانی سازنده سیاهرگ باب وارد می‌کند. این رگ نسبت به سیاهرگ متصل به بخش مقعر طحال، دارای قطر بیشتری می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پایینی‌ترین اندام مرتبط با لوله گوارش پانکراس است. پانکراس خون خود را به سیاهرگ مرتبط با خم بزرگ معده وارد می‌کند. این سیاهرگ حاوی کریب دی‌اکسید خروجی از فوقانی‌ترین بخش معده می‌باشد.

(۳) در محوطه شکم، روده باریک به روده بزرگ و معده (دو اندام جذب‌کننده) متصل است. طبق شکل کتاب زیست‌شناسی (۱)، روده باریک خون روشن را از اتشعابی دریافت می‌کند که بخشی از آن، توانایی خون‌رسانی به کولون افقی را دارد. کولون افقی طبق شکل زیر، جلویی‌ترین بخش روده بزرگ است.

(۴) اولین بخش روده بزرگ، روده کور است. روده کور خون خود را از سرخرگی دریافت می‌کند که اتشعابی از آن، به آهاندیس خون‌رسانی می‌کند. آهاندیس پایینی‌ترین اندام لنفی مرتبط با سیاهرگ باب است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بخش اول درباره تراوش و بازجذب و ترشح صحیح است، در حالی که طرف دوم تنها درباره تراوش مطرح شده است.

(۲) هر دو بازجذب و ترشح در بخش ریزپرژدار انجام می‌شود، اما در ترشح ورود مواد به شبکه مویرگی نداریم.

(۴) همین پیروی نداریم اصلاً، زیرا اگر هدف بازجذب و ترشح باشند، این دو فرایند در مجرای جمع‌کننده ادرار نیز که جزو نفرون نیست دیده می‌شود.

۳ با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← لپه بخش (۲) ←

آندوسپرم بخش (۳) ← ریشه و ساقه رویانی بخش (۴) ← پوسته دانه

بررسی گزینه‌ها:

(۱) از آن جایی که ژن نمود پوسته دانه معادل گیاه ماده است، ماده‌ای با ژن نمود

$AaBbCc$ می‌تواند زاده‌ای کاملاً خالص داشته باشد. $AABBCC$

(۲) گیاه ماده با ژن نمود کاملاً خالص غالب در صورت آمیزش با نری که

دگره‌های مغلوب را در اسپرم‌های خود وارد لقاح کند، می‌تواند آندوسپرم و

رویانی ناخالص ایجاد کند.

(۳) در صورتی که ژنوتیپ آندوسپرم $AAABbbCcc$ باشد، پس ژنوتیپ

دو هسته‌ای $AAbbcc$ و ژنوتیپ تخم‌زا باید Abc باشد، در این حالت ژنوتیپ

زاده باید ABC بوده و لپه و رویان باید ژنوتیپ $AABbCc$ داشته باشد

یعنی اصلاً جایگاه زنی مغلوب ندارند.

(۴) اگر گیاه ماده‌ای در یک جایگاه زنی مغلوب باشد، حتماً در زاده‌های خود

حداقل یک دگره مغلوب را خواهد داشت، بنابراین ژن نمود مطرح‌شده برای

آندوسپرم ممکن است.

۲ با توجه به صورت سؤال، ژنوتیپ پدر و مادر و فرزندان بدون

انجام کراس‌ینگ‌اور باید به صورت زیر باشد:

$$\left. \begin{aligned} h &= \text{ال هموفیلی} \\ A &= \text{ال گودی چانه} \end{aligned} \right\}$$

$$X_H^A X_H^a \times X_H^a X_H^a Y$$

$$X_H^A X_H^a + X_H^a X_H^a + X_H^A H Y + X_H^a H Y$$

صورت سؤال گزینه (۴) گزینه (۱) گزینه (۳)

در صورت وقوع کراس‌ینگ‌اور در کروموزوم‌های جنسی مادر جای ال (دگره‌های

A در تغییر خواهد کرد و ژنوتیپ $X_H^A X_H^a$ به وجود خواهد آمد، بنابراین

امکان تولد پسری سالم از نظر هموفیلی و فاقد گودی روی چانه و پسر مبتلا

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

بررسی موارد:

(الف) به دنبال تثبیت نیتروژن توسط گروهی از سیانوباکتری‌های فتوسنتزکننده،

گونرا رشد شگفت‌انگیزی پیدا می‌کند. این مورد در متن کتاب زیست‌شناسی

(۱) مطرح شده است.

(ب) دقت کنید که گیاهان دستگاه عصبی و در نتیجه همایه ندارند.

(ج) به دنبال برقراری رابطه همزیستی بین گیاهان و انواعی از قارچ‌ها، به دلیل

افزایش فسفات در آوند چوبی، فشار ریشم‌ای در آوندهای چوبی گیاه افزایش می‌یابد.

(د) دقت کنید که آمونیم تولیدی توسط باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن

ممکن است به درون خاک و سپس باکتری نیترات‌ساز نیز منتقل شوند.

۱ صورت سؤال، درباره جانوران هرمافرودیت مطرح شده در کتاب

زیست‌شناسی (۲) سؤال شده است که شامل کرم کبد و کرم خاکی می‌باشد.

دقیقاً گزینه (۱) سؤال چند موردی از سوالات کنکور می‌باشد که با توجه به

این جمله کتاب زیست‌شناسی (۲) «برای انجام حرکت، جانوران نیازمند

ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای هستند» درباره وجود ساختارهای اسکلت در

همه جانوران دارای حرکت صحیح می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) کرم‌های پهن مانند پلاناریا و کرم کبد فاقد لوله گوارش هستند (این گزینه

تنها در مورد کرم خاکی صادق است).

(۳) در تولیدمثل جنسی (به جز بکرزایی) هر گامت نیمی از ژن‌های همه صفات

والدین خود را انتقال می‌دهد، نه نیمی از صفات را، علاوه بر آن در کرم کبد

خودلقاحی رخ می‌دهد و فقط یک والد (نه والدین) وجود دارد.

(۴) در کرم خاکی ساختارهای تولیدکننده گامت هر دو در یک طرف بدن قرار

دارند (مطلب خارج از کتاب زیست‌شناسی (۲))، اما با توجه به شکل کتاب

زیست‌شناسی (۲) در کرم کبد در دو طرف بدن، رحم و بیضه‌ها قرار دارند و

تخمندان در وسط بدن، بین آن‌ها قرار گرفته است.

۳ ادرار در طی سه مرحله تشکیل می‌شود:

۱- تراوش ۲- بازجذب ۳- ترشح

حرکت بدون توجه به شیب غلظت در دو مورد از موارد تشکیل‌دهنده ادرار

دیده می‌شود: ۱- تراوش ۲- ترشح

دقت کنید بدون توجه به شیب غلظت متفاوت از در جهت و یا خلاف جهت

شیب غلظت می‌باشد. حرکت بدون توجه به شیب غلظت در درون ببری و

برون‌رانی و حین تراوش از منافذ دیواره مویرگ دیده می‌شود در ترشح مواد

می‌توانند با برون‌رانی به نفرون وارد شوند (طبق شکل کتاب زیست‌شناسی (۱))

به وزیکول‌های آماده ترشح نگاه کنید).

تراوش و ترشح هر دو می‌توانند مواد دفعی را به نفرون وارد کنند.

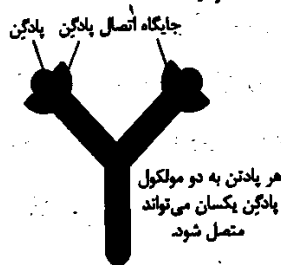
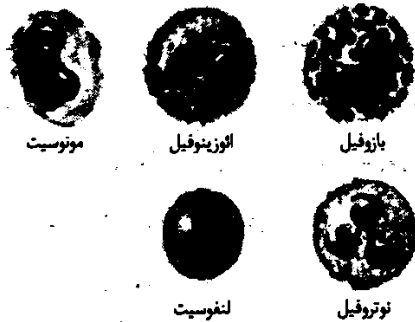
۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) گویچه قرمز، لنفوسیت و مونوسیت فاقد دانه هستند. گویچه قرمز در دفاع نقشی ندارد.

(۲) هسته چند قسمتی در نوتروفیل دیده می‌شود. گویچه قرمز در بیماری مالاریا مورد حمله انگل تک‌یاخته‌ای قرار می‌گیرد.

(۳) نوتروفیل توانایی بیگانه‌خواری و انجام حرکات آمیبی شکل را دارد. این باخته توانایی ساخت پادتن ندارد. پادتن Y شکل بوده و تنها به یک نوع آنتی‌ژن متصل می‌شود.

(۴) همه گویچه‌های سفید توانایی دیپلزد دارند. همگی واجد هسته و ژن‌ها هستند. اطلاعات ساخت پرفورین در همه باخته‌های هسته‌دار بدن وجود دارد، اما در لنفوسیت‌های کشنده طبیعی و T کشنده بیان می‌شود.



(۱) پژوهشگران در یک روز لبری آهنربای کوچکی را روی سر کبوتر خانگی قرار دادند. با وجود این آهنربا، پرنده نتوانست مسیر درست را بیابد و به لانه بازگردد. پژوهشگران نتیجه گرفتند کبوتر خانگی می‌تواند موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و با استفاده از آن جهت‌یابی کند. پژوهشگران در سر بعضی از پرنده‌ها ذرات آهن مغناطیسی شده نیز یافته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) با توجه به فعالیت ۵ کتاب زیست‌شناسی (۳)، حتی وقتی لاک پشت در آزمایشگاه قرار دارد و غذا و آب کافی دریافت می‌کند، رکود تلبستانی را نشان می‌دهد (فعالیت‌های متابولیکی خود را کاهش می‌دهد).

(۳) گرچه دم بلند و زینتی طاووس نر ممکن است (نه به طور حتم) حرکت جانور را دشوار و آن را در مقابل شکارچی‌ها آسیب‌پذیرتر کند و احتمال بقای آن را کاهش دهد، اما بقای جانوری با این ویژگی هنگام تولیدمثل، سازگارتر بودن آن را نشان می‌دهد.

(۴) جانور با رفتارهایی مانند اجرای نمایش و یا تهاجم به جانوران دیگر اعلام می‌کند که قلمرو متعلق به آن است. مثلاً یک پرنده با آواز خواندن سعی می‌کند از ورود پرنده مزاحم به قلمرو خود جلوگیری کند. اگر آواز مؤثر نباشد، ممکن است (نه به طور حتم) پرنده مزاحم قلمرو را برای بیرون راندن مزاحم به آن حمله کند.

(۲) با توجه به مفاهیم کتب درسی، جابه‌جایی طولانی و رفت و

برگشتی جانوران بین دو نقطه جغرافیایی مهاجرت می‌باشد. در بین جانوران با قابلیت مهاجرت فقط پرندگان و حشراتی مثل پروانه موناک توانایی پرواز دارند (موناک یارتون نره).

برای بروز رفتارهای غریزی در جانوران دارای دستگاه عصبی مرکزی صدور دستور انجام رفتار نیازمند فرایندهای پیچیده‌ای در دستگاه عصبی مرکزی است (هر دو گروه از جانوران ذکرشده، مغز دارند).

نکته: البته توجه کنید جانورانی مثل شقایق دریایی جدایی دستگاه عصبی مرکزی و محیطی ندارند و لفظ مغز در مورد آن‌ها اشتباه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بین دو جانور ذکرشده تنها پرندگان روی تخم‌های خود می‌خوانند.

(۳) جریان پیوسته هوای تازه هم در سیستم نایبسی حشرات و هم در مهره‌داران شش‌دار وجود دارد، اما در پرندگان سازوکار تهویه‌ای از نوع پمپ فشار منفی است.

(۴) احساس موقعیت نسبت به میدان مغناطیسی در پرندگان و گروهی از خزندگان مثل لاک‌پشت وجود دارد، بنابراین پروانه موناک فاقد آن است.

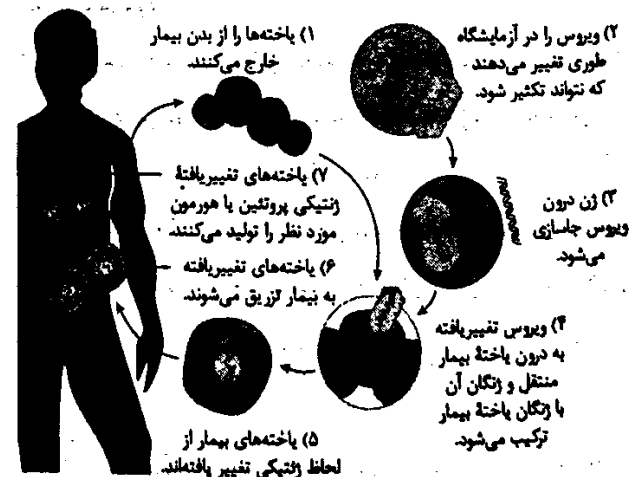
۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) تغییر اطلاعات وراثتی ویروس در مرحله سوم صورت می‌گیرد.

(۲) شکستن ماده وراثتی ویروس در مرحله دوم صورت می‌گیرد.

(۳) دقت کنید در مرحله سوم، ژن دورشته‌ای سازنده آنزیم ایمنی به ماده وراثتی ویروس اضافه می‌شود.

(۴) تغییر باخته‌های بیمار از نظر ژنتیکی مربوط به مرحله پنجم است.



- در ژن‌درمانی نسخه معیوب برداشته نمی‌شود.

- در ژن‌درمانی مطرح‌شده در کتاب زیست‌شناسی (۳)، ویروس استفاده‌شده است، هر عامل انتقال صفات در ژن‌درمانی لزوماً ویروس نیست.

- ویروس مستقیماً وارد بدن فرد نمی‌شود در محیط آزمایشگاه به گروهی از باخته‌های بدن اضافه می‌شود.

- به نظر باخته‌های حاصل تراژن نیستند، چون ژن (هایی) از همان‌گونه اضافه شده است.

- ویروس مورد استفاده در ژن‌درمانی کتاب زیست‌شناسی (۳)، پوشش چندوجهی دارد که می‌تواند در غشای باخته یوکاریوت تغییراتی ایجاد و وارد آن شود.

یاخته تخم‌زاه، بزرگ‌ترین یاخته مجاور منفذ تخمک می‌باشد که توانایی تقسیم شدن ندارد، اما با انجام لقاح یاخته‌ای با توانایی تقسیم سیتوپلاسم نابرابر به وجود می‌آید.

بررسی سایر گزیندها:

(۱) دانه‌گردۀ نارس برخلاف دانه‌گردۀ رسیده از نظر عدد کروموزومی با یاخته سازندۀ خود یکسان نیست. توجه کنید که دانه‌گردۀ نارس نمی‌تواند از بساک خارج شود.

(۲) یاخته ایجادکنندۀ کیسه رویانی حاصل از میوز بزرگ‌ترین یاخته بافت خورش می‌باشد. این یاخته توسط یاخته‌های دیپلوئیدی دیگر خورش احاطه می‌شود.

(۳) یاخته دوهسته‌ای بزرگ‌ترین یاخته موجود در کیسه رویانی است. این یاخته اگر چه توانایی لقاح دارد، اما نوعی یاخته جنسی محسوب نمی‌شود.

۳

هورمون‌های اتیلن و اکسین در چیرگی رأسی مؤثر هستند در این بین اتیلن در اندام‌زایی در فن کشت‌بافت نقشی ندارد. توجه کنید که هورمون اتیلن با ایجاد لایه جداکننده باعث ریزش برگ می‌گردد.

بررسی سایر گزیندها:

(۱) هورمون‌های اکسین و جیبرلین در افزایش رشد طولی یاخته گیاهی مؤثر هستند. در این بین جیبرلین نقشی در چیرگی رأسی ندارد. توجه کنید که هورمون جیبرلین با تولید آنزیم‌های گوارشی موجب کاهش ذخایر آندوسپرم دانه غلات می‌شود.

(۲) هورمون‌های اکسین و جیبرلین در تشکیل میوه‌های بدون دانه نقش دارند در این بین اکسین در تحریک تولید آنزیم تجزیه‌کننده مؤثر نمی‌باشد. هورمون اکسین مانع از پر شاخ و برگ شدن گیاه می‌شود.

(۴) اتیلن، اکسین و آبسزیک اسید مانع از رشد جوانه‌ها می‌شوند. در این بین اتیلن و آبسزیک اسید در تحریک تقسیم یاخته‌های نقش ندارند. به غیر از اتیلن و آبسزیک اسید هورمون سالیسیلیک اسید نیز در دسته بلزدارنده‌های رشد قرار دارد.

۲۳

موارد «الف» و «د» عبارت سؤال را به طور مناسب تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) نیروی واردشده به دریچه، ناشی از انقباض ماهیچه‌ها و فشار خون ایجادشده بر اثر آن انقباض است. بطن چپ، بیشترین قدرت انقباضی را در میان تمام اجزای دستگاه گردش خون دارا است. انقباض بطن چپ، باعث بسته شدن دریچه دولختی می‌شود. دریچه‌های دهلیزی بطنی مثل دولختی، در ابتدای مرحله استراحت عمومی باز خواهند شد. می‌دانید که استراحت عمومی

۲ در گیاهان C_4 تثبیت کربن با تقسیم‌بندی مکانی (در دو نوع یاخته متفاوت) و در گیاهان CAM تثبیت کربن با تقسیم‌بندی زمانی (در دو زمان متفاوت) انجام می‌شود. در گیاهان CAM، به علت تجمع اسیدهای چهارکربنه تولیدشده در طول شب، pH عصاره میانبرگ یاخته در ابتدای روشنایی نسبت به ابتدای تاریکی کم‌تر است.

بررسی سایر گزیندها:

(۱) در گیاهان C_4 ، روزنه‌های هوایی در شب بسته هستند و این یعنی یاخته‌های نگهبان روزنه هر وضعیت پلاسمولیز قرار دارند. در روز این روزنه‌ها باز می‌شوند تا به CO_2 اجازه ورود به درون گیاه را بدهند. در حالت پلاسمولیز (شب) نسبت به تورم‌شس (روز) آب کم‌تری درون یاخته‌های نگهبان روزنه وجود دارد و بنابراین، فشار اسمزی این یاخته‌ها در هنگام شب، بیشتر از روز است.

(۲) در گیاهان C_4 ، کربن دی‌اکسید در چرخه کالوین با ریبولوز بیس‌فسفات و در واکنش انجام‌شده در یاخته‌های میانبرگ، با اسید سه‌کربنی (نوعی ماده آلی) ترکیب می‌شود.

(۳) در گیاهان CAM امکان انتقال اسید سه‌کربنی از یاخته‌های غلاف آوندی به یاخته‌های میانبرگ وجود ندارد، زیرا واکنش تثبیت اولیه کربن دی‌اکسید با اسید سه‌کربنی و نیز چرخه کالوین هر دو در یاخته‌های میانبرگ انجام می‌شوند.

۱

امروزه به کمک روش‌های زیست‌فناوری، تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه با صرف هزینه کم‌تر ممکن شده است. این کار با وارد کردن ژن‌های تولیدکنندۀ بسیاری از این نوع مواد از باکتری (دهنده) به گیاه (گیرنده) امکان‌پذیر است.

بررسی گزیندها:

(۱) در باکتری‌ها تنها یک نوع رنابساز وجود دارد که رونویسی از همه ژن‌ها را انجام می‌دهد. همه باکتری‌ها دناى متصل به غشا دارند، اما ژن‌های موجود در هسته توسط سه نوع رنابساز رونویسی می‌شوند و دناى حلقوی میتوکندری و کلروپلاست آن‌ها به غشا متصل نیست.

(۲) بعضی باکتری‌ها واجد پلازمید هستند. یاخته‌های گیاهی نیز دارای دناهای سیتوپلاسمی در میتوکندری و کلروپلاست هستند. هم در باکتری‌ها و هم در میتوکندری و کلروپلاست، امکان رونویسی و ترجمه هم‌زمان وجود دارد.

(۳) تنظیم بیان ژن هم در باکتری‌ها و هم در یوکاریوت‌ها می‌تواند پیش از رونویسی، حین مرحله رونویسی و یا پس از آن رخ دهد، البته تغییر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی ویژه یوکاریوت‌ها می‌باشد.

(۴) همه جانداران به واسطه داشتن رنای پیک، نوکلئیک اسید خطی دارند. اغلب پروکاریوت‌ها یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند.



۲۶) در حالت اول، سرعت نسبی دو متحرک برابر $v_1 + v_2$ است،

بنابراین:

$$v_1 + v_2 = 16 \frac{m}{s} \quad (1)$$

در حالت دوم، سرعت نسبی دو متحرک برابر $v_2 - v_1$ است و داریم:

$$v_2 - v_1 = \frac{240}{60} = 4 \frac{m}{s} \quad (2)$$

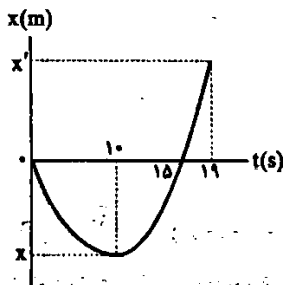
با جمع کردن رابطه (۱) و رابطه (۲) داریم:

$$v_2 = 10 \frac{m}{s}, \quad v_1 = 6 \frac{m}{s}$$

بنابراین نسبت انرژی جنبشی دو متحرک برابر است با:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{800}{400} \times \left(\frac{10}{6}\right)^2 = \frac{50}{9}$$

۲۷) مکان متحرک در لحظه $t = 10s$ را x فرض می‌کنیم:



با توجه به تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 15s$ داریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{x+x}{15-0} = \frac{|2x|}{15} = 2 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow |x| = 15m \Rightarrow x = -15m$$

مکان متحرک در لحظه $t = 19s$ را x' فرض می‌کنیم. با توجه به سرعت

متوسط در بازه زمانی $t = 10s$ تا $t = 19s$ داریم:

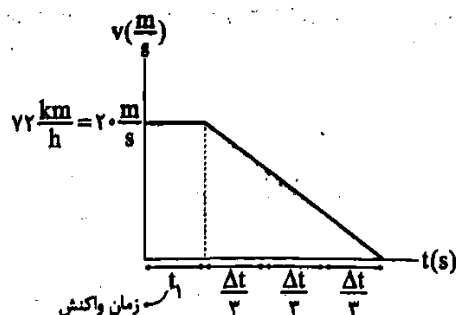
$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x' - x}{19 - 10}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{x' - (-15)}{9} = 2 \frac{m}{s} \Rightarrow x' + 15 = 18$$

$$\Rightarrow x' = 3m$$

بنابراین در لحظه $t = 19s$ بردار مکان متحرک در SI به صورت $\vec{r} = 3\hat{i}$ است

۲۸) نمودار سرعت - زمان متحرک را به شکل زیر رسم می‌کنیم:



ب) کمترین ابعاد و کوچکترین اندازه در میان دریچه‌ها مربوط به دریچه سینی ششی است. بسته شدن دریچه‌های سینی در ابتدای مرحله استراحت عمومی است که کمی قبل از پایان موج T آغاز می‌شود (نه همزمان با شروع ثبت این موج).

ج) دریچه دولختی قطعات سازنده کمتری نسبت به سایرین دارد. این دریچه به علت قرارگیری در نیمه چپ قلب، نسبت به دریچه‌های نیمه راست بدن به سرخرگ کرونری چپ قلب نزدیکتر است.

د) دریچه سه‌لختی بیشترین میزان طناب ارتجاعی متصل به خود را دارد. کوچکترین گره قلبی، گره دهلیزی بطنی است که در دیواره پشتی دهلیز راست و عقب دریچه سه‌لختی قرار گرفته است.

۲۹) موارد «الف»، «ب» و «ج» عبارت سؤال را به طور نامناسب

کامل می‌کنند.

بررسی موارد:

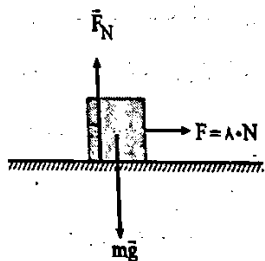
الف) مواد غذایی در لوله گوارش گاو، پس از هزارلا وارد شیردان (معدة واقعی) می‌شوند توجه کنید سلولاز ترشح شده از میکروب‌های همزیست با جانور در سیریلی (نه در شیردان) بر روی مواد غذایی اثر می‌کند. نشخوارکنندگان نظیر گاو در بدن خود سلولاز نمی‌سازند.

ب) مواد غذایی در لوله گوارش ملخ پس از عبور از پیش‌معدة وارد معده می‌شوند اوریک اسید همراه با آب از طریق لوله‌های مالپیگی به روده (و نه معده) تخلیه می‌شود.

ج) در لوله گوارش کبوتر، تسهیل گوارش به کمک سنگ‌ریزه‌های بلعیده شده در سنگدان انجام می‌شود. این در حالی است که مواد غذایی پس از چینه‌دان به معده کبوتر وارد می‌شوند نه سنگدان.

د) در انسان، مواد غذایی پس از معده وارد دوازدهه می‌شوند. در این محل متنوع‌ترین و قوی‌ترین پروتئازها از پانکراس به دوازدهه ترشح می‌شوند و در صورت غیرفعال بودن فعال می‌شوند.

تمام نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم:



$$F_N = mg = 12 \times 10 = 120 \text{ N}$$

$$f_{s, \max} = \mu_s F_N = \frac{1}{4} \times 120 = 30 \text{ N}$$

با توجه به اینکه $f_{s, \max} > F$ است، پس جسم حرکت نمی‌کند و

نیروی $f_s = 80 \text{ N}$ است.

بزرگی نیرویی که سطح افقی به جسم وارد می‌کند، برابر است با:

$$R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} = \sqrt{80^2 + 120^2} = 40\sqrt{13} \text{ N}$$

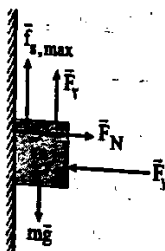
$$\frac{R}{F_{\text{بیشتر}}} = \frac{40\sqrt{13}}{80} = \frac{\sqrt{13}}{2}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

برای حل این سؤال باید دو حالت را بررسی کنیم:

(۱) اگر جسم در آستانه حرکت به سمت پایین باشد، نیروی اصطکاک ایستایی

به سمت بالا خواهد بود.



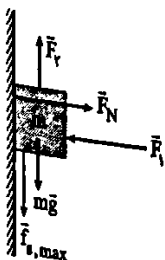
$$\text{تعداد افقی: } F_x = F_N = 40 \text{ N}$$

$$\text{تعداد قائم: } F_y + f_{s, \max} = mg \Rightarrow F_y = mg - f_{s, \max}$$

$$\Rightarrow F_y = 80 - (0.5 \times 40) = 80 - 20 = 60 \text{ N}$$

(۲) اگر جسم در آستانه حرکت به سمت بالا باشد، نیروی اصطکاک ایستایی به

سمت پایین خواهد بود:



$$\text{تعداد افقی: } F_x = F_N = 40 \text{ N}$$

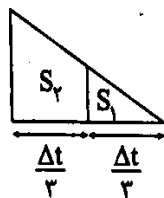
$$\text{تعداد قائم: } F_y = mg + f_{s, \max} = mg + \mu_s F_N$$

$$\Rightarrow F_y = 80 + (0.5 \times 40) = 100 \text{ N}$$

بنابراین برای آن که جسم ساکن بماند، نیروی F_y باید بین 60 N تا 100 N باشد، پس حداقل بزرگی نیروی F_y برابر 60 N است.

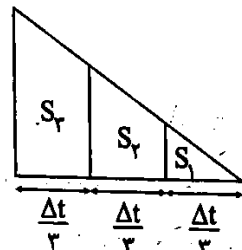
اگر جابه‌جایی متحرک در $\frac{\Delta t}{3}$ آخر حرکت شتاب‌دار خود $x = 14 \text{ m}$ باشد:

جابه‌جایی به ترتیب در $\frac{\Delta t}{3}$ های قبلی برابر است با:



$$\frac{S_1}{S_{\text{کل}}} = \left[\frac{\frac{\Delta t}{3}}{\frac{2\Delta t}{3}} \right]^2 \Rightarrow \frac{x}{S} = \frac{1}{4} \Rightarrow S = 4x$$

$$S_2 = 4x - x = 3x$$



$$\frac{x + 3x}{S_{\text{کل}}} = \left[\frac{\frac{2\Delta t}{3}}{\Delta t} \right]^2$$

$$\Rightarrow \frac{4x}{S_{\text{کل}}} = \frac{4}{9} \Rightarrow S_{\text{کل}} = 9x$$

$$S_3 = 9x - 4x = 5x$$

قسمتی که حرکت به صورت یکنواخت بوده، در واقع در طی زمان واکنش طی شده است.

$$L = \Delta x + x + 3x + 5x$$

$$\Rightarrow 125 = 20t_1 + 9 \times 14$$

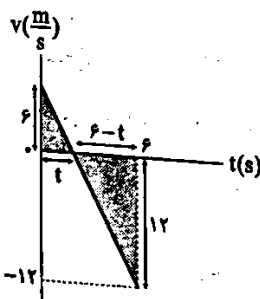
$$\Rightarrow 20t_1 = 9 \Rightarrow t_1 = \frac{9}{20} \text{ s}$$

در نمودار سرعت - زمان، در مدتی که نمودار به محور زمان

نزدیک شود، حرکتش کندشونده و در مدتی که از محور زمان دور شود، حرکتش تندشونده است. از طرفی سطح محصور بین نمودار $v-t$ با محور زمان، برابر

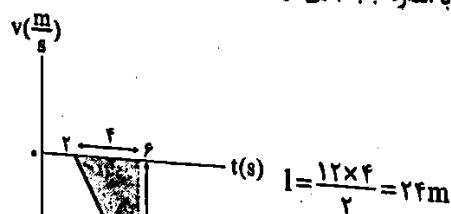
جابه‌جایی متحرک است.

در ابتدا لحظه‌ای که نمودار محور زمان را قطع می‌کند، به دست می‌آوریم:



$$\text{تشابه دو مثلث هاشورزده: } \frac{12}{6} = \frac{6-t}{t} \Rightarrow t = 2 \text{ s}$$

نمودار $v-t$ بین دو لحظه $t = 2 \text{ s}$ تا $t = 6 \text{ s}$ از محور زمان دور می‌شود، بنابراین در این بازه حرکت متحرک، تندشونده است. حال برای تعیین مسافت طی شده (که در اینجا با اندازه جابه‌جایی برابر است) داریم:



شدت صوت A، $\frac{\mu W}{m^2}$ بیشتر از شدت صوت B است، بنابراین می توان نوشت:

$$I_A - I_B = 30 \Rightarrow 16I_B - I_B = 30 \Rightarrow I_B = 2 \frac{\mu W}{m^2}$$

تراز شدت صوت B برابر است با:

$$\beta_B = 10 \log \frac{I_B}{I_0} = 10 \log \frac{2}{10^{-6}} = 10 \log (2 \times 10^6)$$

$$\Rightarrow \beta_B = 10 \times (0.3 + 6) = 63 \text{ dB}$$

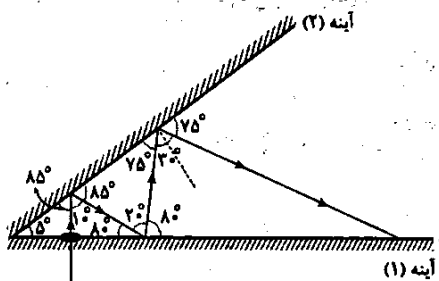
اگر به مسیر پرتو در چند بازتاب اول دقت کنید، متوجه می شوید

در بازتاب اول، زاویه پرتو بازتابش با آینه 85° ، در بازتاب سوم 75° ، در بازتابش

پنجم 65° ، در بازتابش هفتم 55° ، در بازتابش نهم 45° ، بازتابش یازدهم 35° ،

بازتابش سیزدهم 25° ، بازتابش پانزدهم 15° و بازتابش هفدهم 5° است، سپس

این پرتو از میان دو آینه خارج می شود و تعداد کل بازتابها 17 است.



زاویه بین پرتو بازتاب سوم و سطح آینه (2)، 75° درجه است.

چون ضریب شکست محیط $\frac{4}{3}$ است، سرعت نور در محیط

مورد نظر $\frac{3}{4}c$ است، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} E = hf \\ f = \frac{v}{\lambda} = \frac{c}{\lambda} \end{cases} \Rightarrow E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240}{\lambda} = 2 \text{ eV}$$

این انرژی بر حسب زول برابر است با:

$$E = 2 \text{ eV} = 2 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J} = 3.2 \times 10^{-19} \text{ J}$$

بررسی عبارت ها،

(الف) در دماهای معمولی، بیش تر تابش گسیلی از سطح اجسام، در ناحیه فروسرخ طیف قرار دارد.

(ب) طول موج های مرئی طیف گسیلی خطی از گازهای رقیق، به نوع گاز بستگی دارند.

(ج) بلندترین طول موج رشته پاشن ($n=2$) در هیدروژن اتمی برابر با 486 nm نانو متر لیست.

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) = \frac{1}{100} \times \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{9} \right)$$

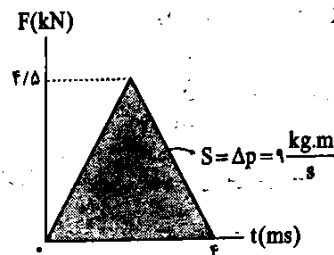
$$\Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{1600 \times 9}{y} = 2057 \text{ nm}$$

توپ با سرعت افقی v به دیوار برخورد می کند و با تندی $0.87v$

در همان امتداد برمی گردد، بنابراین تغییر سرعت آن به صورت زیر خواهد بود:

$$\Delta v = v_2 - v_1 = -0.87v - v = -1.87v \Rightarrow |\Delta v| = 1.87v$$

از طرفی می دانیم که سطح محصور بین نمودار و محور افقی در نمودار $F-t$ داده شده، با تغییر تکانه توپ برابر است، بنابراین داریم:



$$\Delta p = m \Delta v \Rightarrow 1 = \frac{2}{10} (1.87v) \Rightarrow v = 26.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ابتدا انرژی اولیه نوسانگر را به دست می آوریم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.5} = 4\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 = \frac{1}{2} \times \frac{50}{1000} \times (0.02)^2 \times (4\pi)^2 = 1.6\pi^2 \times 10^{-4} \text{ J}$$

$$\pi^2 = 10 \rightarrow E = 1.6 \times 10^{-3} \text{ J} = 1.6 \text{ mJ}$$

اگر 2 mJ انرژی به نوسانگر داده شود، انرژی آن به $1.6 + 2 = 3.6 \text{ mJ}$ می رسد. برای مقایسه دامنه در دو حالت می توان نوشت:

$$E = \frac{1}{2} k A^2 \xrightarrow{\text{ثابت } k} \frac{E'}{E} = \left(\frac{A'}{A} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{3.6}{1.6} = \left(\frac{A'}{A} \right)^2 \Rightarrow \frac{A'}{A} = \frac{6}{4} = 1.5$$

بنابراین دامنه حرکت نوسانگر 50 درصد افزایش یافته است.

طول موج و دوره تناوب برابر است با:

$$\lambda - \frac{\lambda}{12} = 11 \frac{\lambda}{12} = 1/1 \Rightarrow \lambda = 1/2 \text{ m}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{1/2}{30} = 0.0167 \text{ s}$$

$$n = \frac{t}{T} = \frac{120}{0.0167} = 7200$$

اگر برای یک نوسان بخواهیم مسافت طی شده را حساب کنیم، برابر $4A$ است، بنابراین مسافت طی شده برابر است با:

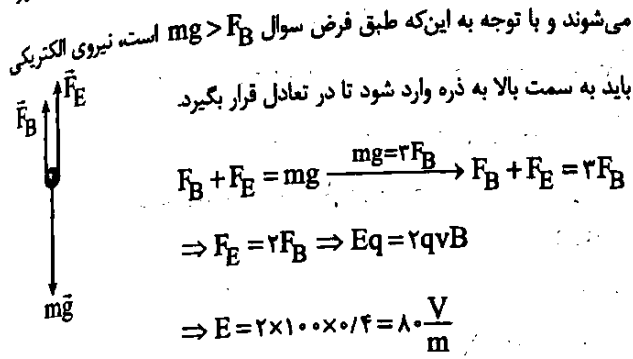
$$\text{مسافت} = n \times 4A = 7200 \times 4 \times \frac{1}{100} = 288 \text{ m}$$

نسبت شدت دو صوت برابر است با:

$$\beta_A - \beta_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow 12 = 10 \log \frac{I_A}{I_B}$$

$$\Rightarrow \log \frac{I_A}{I_B} = 1.2 = 4 \times 0.3 = 4 \log 2 = \log 16 \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 16$$

نیروهای مغناطیسی و وزن، مطلق شکل زیر به ذره وارد

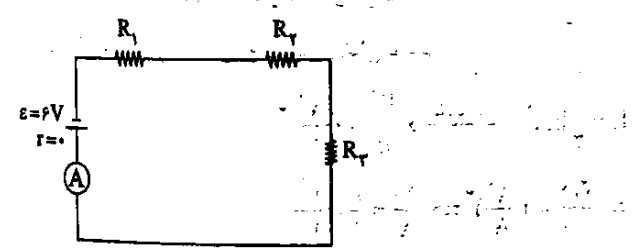


اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه برابر است با:

$\Delta V = Ed = 8 \times 10^5 \times \frac{1}{100} = 1/6 V$
 بنابراین باید از یک باتری 1/6V استفاده کنیم. دقت کنید که چون می‌خواهیم نیروی الکتریکی به سمت بالا باشد، صفحه پایین خازن، صفحه مثبت آن است و باتری باید به صورت (2) بسته شود.

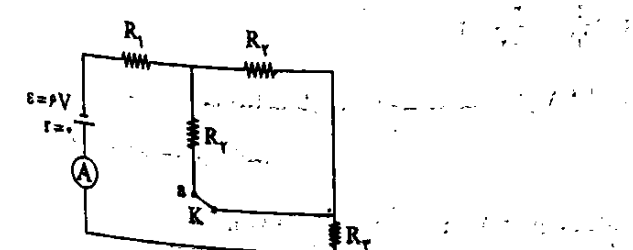
آمپرسنج جریان عبوری را نشان می‌دهد. وقتی که کلید K باز

است یکی از مقاومت‌های R_1 در مدار قرار نمی‌گیرد و جریان عبوری از آمپرسنج برابر 1A است.



$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{6}{R_1 + R_2 + R_3} = 1$
 $\Rightarrow R_1 + R_2 + R_3 = 6 \Omega$

در حالت دوم کلید در وضعیت a بسته می‌شود. دو مقاومت R_2 به صورت موازی هستند.



$R_{eq} = R_1 + \frac{R_2}{2} + R_3$
 $I_a = 1/2 = \frac{6}{R_1 + \frac{R_2}{2} + R_3} \Rightarrow R_1 + \frac{R_2}{2} + R_3 = 12 \Omega$

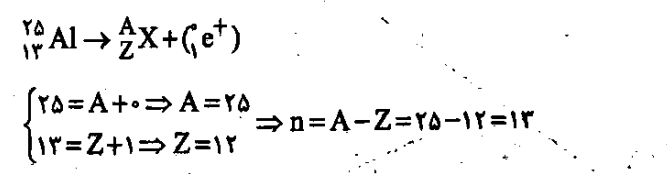
برای محاسبه بسامد از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow f = cR \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right)$
 $f = \frac{c}{\lambda}$

$cR = 2 \times 10^{15} \text{ Hz} \Rightarrow f = 2 \times 10^{15} \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right)$
 بیشترین و کم‌ترین بسامد در رشته براکت به ترتیب حاصل گذار الکترون از $n = \infty$ به $n = 4$ و $n = 5$ به $n = 4$ هستند، پس داریم:

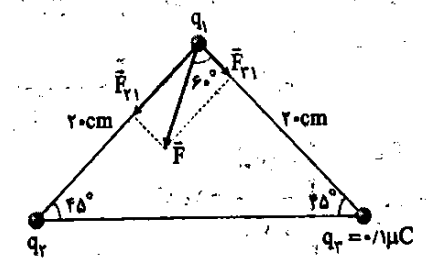
$f_{max} = 2 \times 10^{15} \times \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{\infty} \right)$
 $f_{min} = 2 \times 10^{15} \times \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{5^2} \right) \Rightarrow f_{max} - f_{min} = 2 \times 10^{15} \times \frac{1}{5^2}$
 $\Rightarrow f_{max} - f_{min} = \frac{2}{5} \times 10^{15} \text{ Hz} = 12 \text{ THz}$

ابتدا معادله واپاشی را می‌نویسیم:



با تجزیه نیروی \vec{F} روی اضلاع مثلث و با توجه به جهت

نیروی \vec{F}_{r1} و علامت بار q_1 می‌توان نتیجه گرفت که $q_1 < 0$ خواهد بود و بنابراین با توجه به جهت \vec{F}_{r1} ، $q_2 \geq 0$ به دست خواهد آمد.



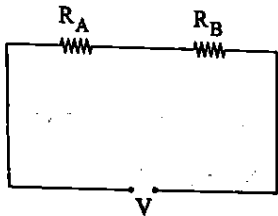
$\cos 60^\circ = \frac{F_{r1}}{F} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{F_{r1}}{18} \Rightarrow F_{r1} = 9 \text{ N}$
 $F_{r1} = k \frac{|q_1| |q_2|}{r_{12}^2} \Rightarrow 9 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_1| \times 0.1 \times 10^{-6}}{(0.2)^2}$
 $\Rightarrow |q_1| = 4 \times 10^{-4} \text{ C}$

برای محاسبه بار الکتریکی خازن به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \xrightarrow{U=0.5 \mu J, C=1.0 \text{ nF}} 0.5 \times 10^{-6} = \frac{1}{2} \times \frac{Q^2}{1.0 \times 10^{-9}}$
 $\Rightarrow Q^2 = 10^{-14} \Rightarrow Q = 10^{-7} \text{ C} = 100 \text{ nC}$

اختلاف بار الکتریکی بین صفحات خازن تخت برابر 2q است، زیرا یکی از صفحات بار +Q و صفحه دیگر بار -Q دارد و پاسخ سؤال، 200nC می‌باشد.

در حالت دوم برای محاسبه توان هر یک از مقاومت‌ها می‌توان نوشت:



$$I = \frac{V}{R_A + R_B}$$

$$\begin{cases} P_A = R_A I^2 = \frac{V^2 R_A}{(R_A + R_B)^2} \\ P_B = R_B I^2 = \frac{V^2 R_B}{(R_A + R_B)^2} \end{cases} \Rightarrow P_B - P_A = \frac{V^2 (R_B - R_A)}{(R_A + R_B)^2}$$

$$P_B - P_A = 4W \rightarrow 4 = \frac{V^2 (R_B - R_A)}{(R_A + R_B)^2} \quad (1)$$

با تقسیم رابطه (1) بر رابطه (2) داریم:

$$\frac{1A}{4} = \frac{(R_A + R_B)^2}{R_A R_B} \Rightarrow 4R_A R_B = 2R_A^2 + 2R_B^2 + 4R_A R_B$$

$$\Rightarrow R_A^2 - \frac{\Delta}{2} R_B R_A + R_B^2 = 0$$

$$\Rightarrow \left(\frac{R_A}{R_B}\right)^2 - \frac{\Delta}{2} \left(\frac{R_A}{R_B}\right) + 1 = 0$$

$$x = \frac{R_A}{R_B} \rightarrow x^2 - \frac{\Delta}{2} x + 1 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{\frac{\Delta}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\Delta}{2}\right)^2 - 4}}{2} = \frac{\frac{\Delta}{2} \pm 2}{2}$$

$$\Rightarrow x = \begin{cases} \frac{1}{2} (\checkmark) \\ 2 (x) \end{cases}$$

دقت کنید که مقاومت A کوچک‌تر از مقاومت B است، زیرا در حالت اول به‌ازای ولتاژ یکسان، توان مصرفی A بیشتر از B بود.

(2) با توجه به وضعیت دوقطبی‌ها، جسم M می‌تواند پارامغناطیس

(به علت آن‌که اکثر دوقطبی‌ها در جهت خطوط میدان جهت‌گیری کرده‌اند) و جسم N می‌تواند فرومغناطیس (به علت داشتن حوزه‌های مغناطیسی) باشد.

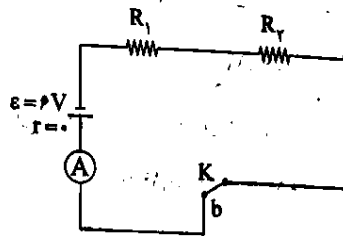
(4) با توجه به اطلاعات سوال، مایع 75 درصد فضای ظرف را اشغال

کرده و جسم فلزی 15 درصد فضای ظرف را اشغال می‌کند تا در نهایت 10 درصد ظرف خالی بماند. برای مقایسه چگالی فلز و مایع می‌توان نوشت:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_{\text{فلز}}}{\rho_{\text{مایع}}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{m_{\text{مایع}}} \times \frac{V_{\text{مایع}}}{V_{\text{فلز}}} = \frac{m}{m} \times \frac{\frac{75}{100} V}{\frac{15}{100} V}$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_{\text{فلز}}}{\rho_{\text{مایع}}} = 1 \times 5 = 5$$

در حالت سوم کلید در وضعیت b بسته می‌شود. در این حالت یکی از مقاومت‌های R_1 در مدار قرار نمی‌گیرد و مقاومت R_2 اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌گردد.



$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

جریان عبوری در این حالت 2A است.

$$I_b = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 2 = \frac{6}{R_1 + R_2 + 1} \Rightarrow R_1 + R_2 = 2\Omega$$

بنابراین

$$\begin{cases} R_1 + R_2 + R_3 = 6 \\ R_1 + R_2 = 2 \end{cases} \Rightarrow R_3 = 4\Omega$$

$$R_1 + \frac{R_2}{2} + R_3 = 5\Omega \xrightarrow{R_3 = 4\Omega} \begin{cases} R_1 + \frac{R_2}{2} = 1\Omega \\ R_1 + R_2 = 2\Omega \end{cases}$$

$$\Rightarrow R_2 = 2\Omega, R_1 = 1\Omega$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{2}$$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

(2) در حالت اول می‌توان نوشت:

$$I = \frac{\epsilon}{r + R_{eq}} = \frac{\epsilon}{1 + 5} = \frac{\epsilon}{6}$$

$$V = RI = 2 \times \frac{\epsilon}{6} = \frac{\epsilon}{3}$$

می‌خواهیم ولتاژ ولتسنج نصف شود و به $\frac{\epsilon}{6}$ برسد. فرض کنیم مقاومت روستا در این حالت R باشد.

$$I = \frac{\epsilon}{r + R_{eq}} = \frac{\epsilon}{1 + 2 + R} = \frac{\epsilon}{3 + R}$$

$$V = RI = 2 \times \frac{\epsilon}{3 + R} \Rightarrow \frac{\epsilon}{6} = \frac{2\epsilon}{3 + R} \Rightarrow R = 3\Omega$$

بنابراین مقاومت روستا از 2Ω به 3Ω رسیده و 4 برابر شده است.

(1) فرض کنیم اختلاف پتانسیل برابر V باشد. در حالت اول،

اختلاف پتانسیل دو سر هر دو مقاومت برابر V است و داریم:

$$\begin{cases} P_A = \frac{V^2}{R_A} \\ P_B = \frac{V^2}{R_B} \end{cases} \Rightarrow P_A - P_B = V^2 \left(\frac{1}{R_A} - \frac{1}{R_B} \right)$$

$$\frac{P_A - P_B = 18W}{R_A R_B} \rightarrow 18 = \frac{V^2 (R_B - R_A)}{R_A R_B} \quad (1)$$

۳ شار مغناطیسی عبوری از قاب مربعی برابر است با:

$$\Phi_1 = B_x A_1 = 0.05 \times (\pi/2)^2 = 0.002 \text{ Wb}$$

شار مغناطیسی عبوری از قاب دایره‌ای برابر است با:

$$\Phi_2 = B_y A_2 = 0.04 \times \pi \times (\pi/2)^2 = 0.0048 \text{ Wb}$$

بنابراین اختلاف شارها برابر است با:

$$\Phi_2 - \Phi_1 = 0.0048 - 0.002 = 0.0028 \text{ Wb} = 2.8 \text{ mWb}$$

۴ گرمایی که یخ دریافت کرده برابر است با:

$$Q_{\text{یخ}} = mL_F = 100 \times 226 = 22600 \text{ J}$$

گرمایی که آب از دست داده برابر است با:

$$|Q_{\text{آب}}| = |m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta| = 0.2 \times 4200 \times 60 = 50400 \text{ J}$$

بنابراین از گرمایی که آب از دست داده، مقدار 16800 J جذب محفظه شده است.

۲ فشار کل در عمق 80 متری آب دریا برابر است با:

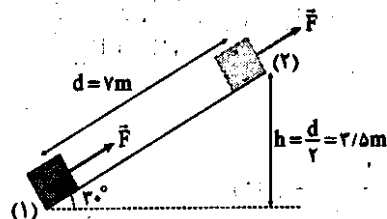
$$P = P_0 + \rho gh = 10^5 + 1020 \times 10 \times 80 = 916000 \text{ Pa}$$

بزرگی نیروی وارد بر پنجره برابر است با:

$$F = PA = 916000 \times 500 \times 10^{-2} = 458000 \text{ N} = 458 \text{ kN}$$

۲ با توجه به شکل زیر، در جبهه‌جایی از نقطه (۱) تا (۲)، سه

نیروی اصطکاکه وزن و \vec{F} روی جسم کار انجام می‌دهند؛ بنابراین با توجه به قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:



$$h = d \sin 30^\circ = 7 \times \frac{1}{2} = 3.5 \text{ m}$$

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_F + W_{f_k} + W_{mg} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow Fd - f_k d - mgh = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow 10 \times 7 - f_k \times 7 - 1 \times 10 \times 3.5 = \frac{1}{2} \times 1 \times (49 - 0) \Rightarrow f_k = 1/5 \text{ N}$$

۲ در جبهه‌جایی در جهت \vec{J} ، فقط مؤلفه y نیرو مهم است، پس داریم:

$$W_F = F_y d = 30 \times 10 = 300 \text{ J}$$

$$W_{mg} = 60 \times 10 \times (-1) = -600 \text{ J} \quad \text{کار نیروی وزن برابر است با:}$$

نیروی وزن در خلاف جهت جبهه‌جایی است و کار آن منفی می‌باشد.

۱ در 10 ثانیه دوم، نمودار شار - زمان افقی است و جریانی در

پیچه القا نمی‌شود.

اندازه شیب نمودار در 10 ثانیه سوم، نصف شیب نمودار در 10 ثانیه اول است.

پس نیروی محرکه هم در 10 ثانیه سوم، نصف 10 ثانیه اول است و داریم:

$$\varepsilon_3 = \frac{\varepsilon_1}{2} = \frac{16}{2} = 8 \text{ V}$$

$$I_3 = \frac{\varepsilon_3}{R} = \frac{8}{4} = 2 \text{ A}$$

۱ تغییر دما برابر است با:

$$\Delta\theta = \frac{\Delta F}{\alpha} = \frac{\Delta F}{\alpha} \times (-90) = -50^\circ \text{ C}$$

طول اولیه میله برابر است با:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow -2 \times 10^{-2} = L_1 \times 1/2 \times 10^{-5} \times (-50)$$

$$\Rightarrow 60 L_1 = 200 \Rightarrow L_1 = 5 \text{ m}$$



۲ بررسی عبارت‌ها

(ا) O_p برخلاف O_q از مولکول‌های قطبی تشکیل شده است.

(ب) نقطه جوش و واکنش پذیری O_p بیشتر از O_q است.

(پ) در تمامی لایه‌های هواکره، مقدار O_p بیشتر از O_q است.

(ت) مطابق قانون پایستگی ماده و انرژی، مجموع انرژی مبادله شده در جهت

رفت برابر با مجموع انرژی مبادله شده در جهت برگشت است.

۱ ابتدا حجم مولی گازها در فشار 1.732 atm و دمای 182°C را

به دست می‌آوریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22.4}{273} = \frac{1.732 \times V_2}{(182 + 273)} \Rightarrow V_2 = 28 \text{ L mol}^{-1}$$

• گاز قهوه‌ای رنگ مورد نظر همان NO_2 است.

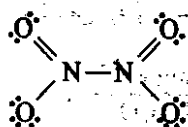
$$\frac{d_{\text{NO}_2}}{d_{\text{N}_2\text{O}_x}} = \frac{\text{جرم مولی NO}_2}{\text{جرم مولی N}_2\text{O}_x} \times \frac{\text{حجم مولی N}_2\text{O}_x}{\text{حجم مولی NO}_2} \Rightarrow 0.4 = \frac{46}{M} \times \frac{22.4}{28}$$

$$\Rightarrow M = 92 \text{ g mol}^{-1}$$

$$2(14) + x(16) = 92 \Rightarrow x = 4$$

بنابراین فرمول گاز مورد نظر N_2O_4 بوده و هر مولکول آن شامل ۷ جفت

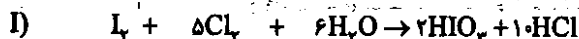
الکترون پیوندی و ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی است.



$$? \text{ atm} = 0.1 \text{ L N}_2\text{O}_4 \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_4}{22.4 \text{ L N}_2\text{O}_4} \times \frac{6 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_4}$$

$$\times \frac{6 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}} = 1.6 \times 10^{23} \text{ atom}$$

۱ معادله موازنه شده واکنش (I) به صورت زیر است:



$$\begin{array}{ccccccc} \text{مول اولیه} & 0/4 & 2 & 2/4 & & & \\ \text{مول نهایی} & 0/4 - x & 2 - 5x & 2/4 - 6x & 2x & & 10x \end{array}$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$0/4 - x = 0.25(0/4) \Rightarrow x = 0.2$$

بنابراین پس از انجام واکنش (I) به میزان ۷۵٪ در ظرف مواد زیر وجود دارد:

۱/۱ مول I_p ، ۵/۵ مول Cl_p ، ۶/۶ مول H_2O ، ۲/۲ مول HIO_p و ۳/۳

مول HCl

۳ بررسی عبارت‌ها که نادرست

(ب) در یک نمونه طبیعی از آن، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر به تقریب

۸۸ درصد بیشتر از ایزوتوپ سبک‌تر آن است.

(ت) طیف نشری خطی لیتیم در گستره مرئی تنها شامل چهار خط یا نوار رنگی است.

۳ به جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها می‌تواند درست باشد.

بررسی عبارت‌ها

• کالر (Cl_p) در دما و فشار اتاق به شکل مولکول دواتمی و گازی شکل است.

آرایش الکترونی Cl^- به زیرلایه $3p^6$ ختم می‌شود.

• آرگون (Ar) یک گاز تک‌اتمی است. اما فراوانی آن در سیاره مشتری بیشتر

از گاز نئون است. آرایش الکترونی آرگون به $3p^6$ ختم می‌شود.

• آرایش الکترونی یون Ca^{2+} به $3p^6$ ختم می‌شود. مجموع شماره گروه (۲)

دوره (۴) و عدد اتمی آن (۲۰) برابر با ۲۶ است. پرمصرف‌ترین فلز در جهان

یعنی Fe نیز دارای عدد اتمی ۲۶ است.

• آرایش الکترونی Sc^{3+} به $3p^6$ ختم می‌شود. اسکاندیم در وسایل خانه

مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

۲ • نخستین فلز جدول تناوبی Li است که مجموع اعداد

کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های آن برابر است با:

$$Li: 1s^2 2s^1$$

$$2(1+0) + 1(2+0) = 4$$

• به این ترتیب عنصر مورد نظر دارای چهار الکترون ظرفیتی

است ($ns^2 np^2$).

• شمار عنصرهای دسته p جدول تناوبی برابر با ۲۶ است.

• شمار عنصرهای دسته s جدول تناوبی برابر با ۱۴ است.

• بنابراین عنصر مورد نظر دارای عدد اتمی ۲۲ یا ۵۰ است. با توجه به این‌که

عدد اتمی ۲۲ مربوط به یک فلز واسطه است، عدد اتمی ۵۰ قابل قبول است.

• قلع (Sn ، ۵۰)، چهارمین عنصر گروه چهاردهم به شمار می‌آید.

۲ مطابق قانون پایستگی ماده، جرم مواد در دو سوی معادله

واکنش با هم برابر است:

$$2(\text{جرم مولی D}) + (\text{جرم مولی AX}_p) = 2(\text{جرم مولی A}_p) + (\text{جرم مولی AX}_p)$$

$$2(27X + 7/5X) + (4/5X + 2X) = 2(3 \times 2 \times 4/5X) + (4/5X + 2X)$$

$$= 24/5X$$

$$24/5X = 2D \Rightarrow D = 12/5X = 12/25 \left(\frac{A}{4/5}\right) = 2/12.5$$

یکاهای مربوط به گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) و کراتینین در آزمایش خون، هر دو میلی گرم بر دسی لیتر است. از طرفی یکای غلظت مولی (مولاریته) برابر مول بر لیتر است.

$$\frac{\text{جرم گلوکز}}{\text{جرم مولی } C_6H_{12}O_6} = \frac{128}{180} = \frac{\text{غلظت مولی گلوکز (قندخون)}}{\text{غلظت مولی کراتینین}}$$

$$\frac{\text{جرم کراتینین}}{\text{جرم مولی کراتینین}} = \frac{0.4}{112}$$

$$= \frac{128}{180} \times \frac{112}{0.4} = 200$$

هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

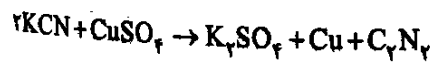
در گروه چهاردهم جدول تناوبی سه عنصر C، Si و Ge در اثر ضربه خرد می شوند و چهار عنصر Si، Ge، Sn و Pb جریان گرما را از خود عبور می دهند.

در دوره سوم جدول تناوبی سه عنصر Na، Mg و Al رسانایی الکتریکی بالایی دارند و سه عنصر S، P و Cl می توانند آنیون تشکیل دهند.

واکنش پذیری Ti بیشتر از Fe و واکنش پذیری Zn بیشتر از Cu است. هر چه واکنش پذیری یک فلز بیشتر باشد، استخراج آن دشوارتر بوده و تمایل بیشتری برای تشکیل کاتیون دارد.

آرایش الکترونی اتم ۱۲ عنصر جدول از K تا Zn ۳ به زیرلایه fS ختم می شود. تمامی این عناصر فلز بوده و در شرایط معمولی به حالت جامدند.

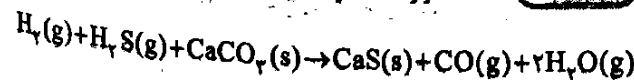
معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\frac{170g KCN \times \frac{P_1}{100}}{2 \times 65} = \frac{144g CuSO_4 \times \frac{P_2}{100}}{1 \times 160}$$

$$\Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{2 \times 65 \times 144}{170 \times 160} = 1.7$$

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



در دما و فشار مورد نظر H_2O به حالت گازی است.

در دما و فشار ثابت، نسبت حجمی چند گاز با نسبت مولی آن ها برابر است:

$$\frac{14L \text{ gas } (CO, H_2O)}{100} = \frac{14L \text{ gas } (CO, H_2O)}{1+2} \Rightarrow \%R = \%58.33$$

معادله موازنه شده واکنش (II) به صورت زیر است:



$$\begin{array}{ccccccc} \text{مول اولیه} & 0.6 & & & & & \\ & & 1 & & & & \\ \text{مول نهایی} & 0.6-2x & 1-5x & x & 6x & 5x & \end{array}$$

مول اولیه HIO_3 مربوط به واکنش (I) است.

واکنش کامل یعنی این که دست کم مقدار یک واکنش دهنده به صفر برسد. اگر $0.6-2x$ را برابر صفر قرار دهیم $x = 0.3$ به دست می آید و مقدار $1-5x$ منفی خواهد شد که قابل قبول نیست.

در نتیجه $1-5x$ را برابر صفر قرار می دهیم.

$$1-5x=0 \Rightarrow x=0.2$$

بنابراین پس از انجام واکنش (II) به صورت کامل، در ظرف مواد زیر وجود دارد: ۰/۲ مول HIO_3 ، ۰/۲ مول I_2 ، ۱/۲ مول H_2O و ۱ مول S.

در مجموع شمار مول های درون ظرف برابر با ۷/۴ مول است:

$$(0.1+0.5+0.6+2)+(0.2+0.2+1.2+1)=6.8$$

شمار مول های H_2O برابر با ۷/۸ است:

$$\%H_2O = \frac{7.8}{6.8} \times 100 = \%114.7$$

از ۰/۶ مول HIO_3 در واکنش (I)، فقط ۰/۲ مول آن پس از پایان واکنش (II) در ظرف وجود دارد.

مطابق داده های سؤال، سالی چهار مرتبه فیلتر این دستگاه

تعویض می شود و در نتیجه هر فیلتر $50m^3$ آب را تصفیه می کند.

$$? \text{ mol } Pb^{2+} = 50m^3 H_2O \times \frac{1000L H_2O}{1m^3 H_2O} \times \frac{10.4mg Pb^{2+}}{1L H_2O}$$

$$\times \frac{1g Pb^{2+}}{1000mg Pb^{2+}} \times \frac{1mol Pb^{2+}}{208g Pb^{2+}} = 25mol Pb^{2+}$$

اگر معادله انحلال پذیری نمک X بر حسب دما به

صورت $S = a\theta + b$ در نظر گرفته شود، مقدار a برابر است با:

$$a = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{22/4 - 23/4}{22 - 12} = \frac{1}{20} = 0.05$$

برای پیدا کردن b می توان داده های مربوط به یکی از دماها مثلاً $12^\circ C$ را در معادله انحلال پذیری جای گذاری کرد:

$$S = 0.05\theta + b \Rightarrow 22/4 = 0.05(12) + b \Rightarrow b = 18$$

به این ترتیب انحلال پذیری نمک X در دمای $85^\circ C$ برابر است با:

$$S = 0.05(85) + 18 = 56/25g$$

$$\text{درصد جرمی محلول سیرشده} = \frac{56/25g}{(100+56/25)g} \times 100 = \%26$$

آنتالپی واکنش را می توان از رابطه زیر به دست آورد:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوند فرآورده ها} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها} \right]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [2\Delta H(\text{H}-\text{S}) + 4\Delta H(\text{Cl}-\text{Cl}) + 8\Delta H(\text{O}-\text{H})] - [2\Delta H(\text{O}-\text{H}) + 4\Delta H(\text{S}-\text{O}) + 8\Delta H(\text{H}-\text{Cl})]$$

$$\Rightarrow -84 = [2(229) + 4\Delta H(\text{Cl}-\text{Cl}) + 6(463)] - [4\Delta H(\text{S}-\text{O}) + 8(431)]$$

$$\Rightarrow 4\Delta H(\text{S}-\text{O}) - 4\Delta H(\text{Cl}-\text{Cl}) = 92$$

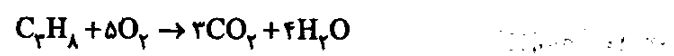
$$\Rightarrow \Delta H(\text{S}-\text{O}) - \Delta H(\text{Cl}-\text{Cl}) = 23 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

از آن جا که تفاوت جرم مولی اتان (C_2H_6) و پروپان (C_3H_8) برابر با تفاوت جرم مولی متان (CH_4) و اتان (C_2H_6) است، تفاوت آنتالپی سوختن آن ها نیز به تقریب با هم برابر است.

• آنتالپی سوختن متان برابر است با:

$$\Delta H = -55/6 \frac{\text{kJ}}{\text{g}} \times 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = -890 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

• از آن جا که هر مول پروپان با 5 مول اکسیژن می سوزد:

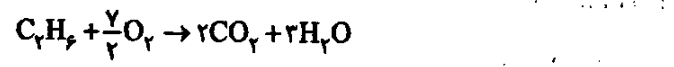


• آنتالپی سوختن پروپان برابر است با:

$$\Delta H = 5 \text{ mol O}_2 \times \frac{224/5 \text{ kJ}}{75 \text{ mol O}_2} = -2220 \text{ kJ}$$

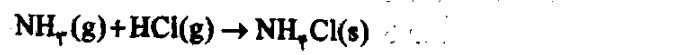
• به این ترتیب آنتالپی سوختن اتان برابر است با:

$$\Delta H = \frac{(-890) + (-2220)}{2} = -156 \text{ kJ.mol}^{-1}$$



$$\frac{7 \text{ mol فرآورده}}{(2+3)} = \frac{x \text{ kJ}}{1560} \Rightarrow x = 6224 \text{ kJ}$$

1 معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



تغییرات زیر را بر روی واکنش های گمکی اعمال می کنیم:

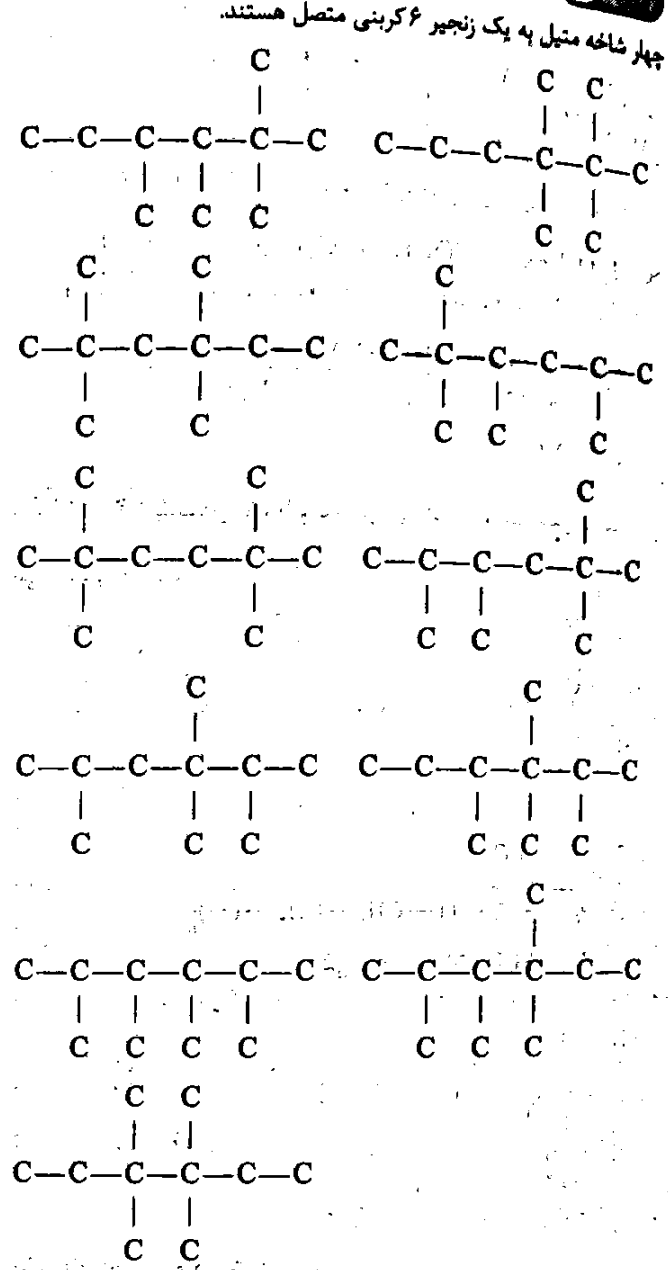
$$\Delta H_f' = -19 \text{ kJ} \quad \checkmark \text{ ضرایب واکنش ششم را در عدد } \frac{1}{12} \text{ ضرب می کنیم:}$$

$$\Delta H_f' = -40 \text{ kJ} \quad \checkmark \text{ ضرایب واکنش اول را در عدد } \frac{1}{12} \text{ ضرب می کنیم:}$$

$$\Delta H_f' = -16 \text{ kJ} \quad \checkmark \text{ ضرایب واکنش دوم را در عدد } \frac{1}{6} \text{ ضرب می کنیم:}$$

$$\Delta H_f' = -25 \text{ kJ} \quad \checkmark \text{ ضرایب واکنش سوم را در عدد } \frac{1}{4} \text{ ضرب می کنیم:}$$

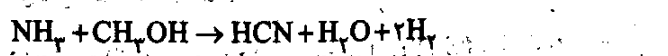
2 الکان مورد نظر $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ بوده و در تمام ساختارهای زیر



3 مولکول های چهار ترکیب کلسترول، ویتامین A، اوره و

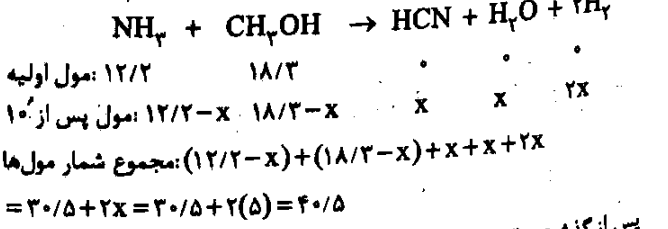
ویتامین D فقط شامل یک اتم اکسیژن است.

4 معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



با توجه به این که سرعت واکنش در هر 10 دقیقه، 20٪ کاهش یافته و به 80٪ مقدار اولیه خود می رسد، می توان تغییرات مول NH_3 را در 10 دقیقه اول، 10 دقیقه دوم و 10 دقیقه سوم (آخر) به ترتیب x ، $0.8x$ و $0.64x$ در نظر گرفت. مطابق داده های سوال می توان نوشت:

$$x + 0.8x + 0.64x = 12/2 \Rightarrow 2.44x = 12/2 \Rightarrow x = 5$$



پس از گذشت 30 دقیقه، فقط NH_3 به طور کامل مصرف می شود.

عبارت متن سؤال، درست بوده و هر چهار عبارت پیشنهاد شده دیگر نیز درست هستند.

• در سلول حال با گذشت زمان از جرم الکترود قطب مثبت (آند) که از جنس گرافیت است، کم شده و این ماده به گاز CO_2 تبدیل می‌شود.

در ارتباط با درستی عبارت‌های اول و دوم باید گفت که در اطراف آند، ابتدا نیم‌واکنش اکسایش $2O^{2-}(l) \rightarrow O_2(g) + 4e^-$ انجام شده و سپس واکنش اکسایش کاهش $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ رخ می‌دهد. واضح است که عدد اکسایش عنصر اکسیژن از -2 به صفر و کربن از صفر به $+4$ افزایش یافته است.

به جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند. در سلول‌های الکترولیتی مانند آبکاری، جهت حرکت الکترون‌ها از آند (قطب مثبت) به کاتد (قطب منفی) است.

مطابق داده‌های سؤال فرمول اکسیدهای مورد نظر به صورت MO و MO_2 است. واضح است که درصد جرمی M در MO بیشتر از MO_2 است.

$$\frac{\text{درصد جرمی } M \text{ در } MO}{\text{درصد جرمی } M \text{ در } MO_2} = 1.072 \Rightarrow \frac{M}{M+16} = 1.072 \Rightarrow \frac{M}{M+32}$$

$$\Rightarrow \frac{M+32}{M+16} = 1.072$$

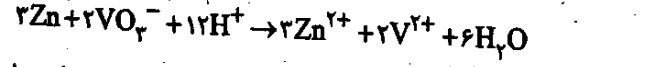
$$\frac{M+16+16}{M+16} = 1.072 \Rightarrow 1 + \frac{16}{M+16} = 1.072 \Rightarrow \frac{16}{M+16} = 0.072$$

$$\frac{M+16}{16} = \frac{1000}{72} \Rightarrow \frac{M}{16} + 1 = 13.888 \Rightarrow \frac{M}{16} = 12.888 \Rightarrow M = 207$$

در SiC عدد اکسایش سیلیسیم برابر با $+4$ است.

بررسی عبارت‌ها:

(A) معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها برابر با ۱۷، مجموع ضرایب فرآورده‌ها برابر با ۱۱ و تفاوت آن‌ها برابر با ۶ (ضریب H_2O) است.

(ب) عدد اکسایش V در VO_3^- برابر با $+5$ و عدد اکسایش Mn در MnO_4^- برابر با $+7$ است. با توجه به این که این اعداد بالاترین اعداد اکسایش V و Mn محسوب می‌شوند، این یون‌ها همواره اکسند هستند.

(پ) یون‌های $VO_3^-(aq)$ و $V^{2+}(aq)$ به ترتیب زرد و بنفش هستند. موادی که به رنگ زرد دیده می‌شوند در مقایسه با مواد بنفش رنگ، نور مرئی با طول موج‌های کوتاه‌تر (مانند بنفش و آبی) را جذب کرده و نور مرئی با طول موج‌های بلندتر (مانند زرد و قرمز) را عبور می‌دهند. (ت) فلز روی نمی‌تواند یون‌های وانادیم را به فلز وانادیم کاهش دهد. زیرا وانادیم

کاهنده‌تر از روی است.

فرمول عمومی کتون a به صورت $C_xH_{2x}O$ ، استر b به صورت $C_yH_{2y}O_2$ و آمین c به صورت $C_zH_{2z+1}N$ است. مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$y + 2y + 2 = 11 \Rightarrow y = 3$$

a کتون: C_3H_6O ; $58 g \cdot mol^{-1}$

b استر: $C_3H_8O_2$; $74 g \cdot mol^{-1}$

c آمین: C_3H_7N ; $59 g \cdot mol^{-1}$

به جز عبارت نخست سایر عبارت‌ها درست هستند.

• اگر روی دیواره لوله‌ها و مجاری، رسوب به جای مانده، بازی باشد از یک شونده خورنده اسیدی استفاده می‌شود.

فقط نمودار (A) درست است.

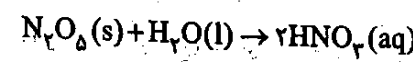
بررسی نمودارهای نادرست:

(ب) در هیچ‌کدام از محلول‌های اسیدی و بازی، غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید به صفر نمی‌رسد.

(پ) فقط تابع دما بوده و با تغییر غلظت باز، تغییری نمی‌کند.

با توجه به این که در هر کدام از واکنش‌ها، عنصر نیتروژن فقط در یک واکنش دهنده و هم‌چنین در یک فرآورده وجود دارد، به راحتی می‌توان نتیجه گرفت که هر مول N_2O_5 در نهایت منجر به تولید یک مول N_2O_4 می‌شود.

$$? \text{ mol } N_2 = \frac{4/2}{28 L \cdot mol^{-1}} = 0.15 \text{ mol } N_2 \Rightarrow \text{ mol } N_2O_4 = 0.15$$



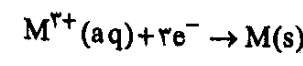
$$\frac{0.15 \text{ mol } N_2O_5}{1} = \frac{M \times 5 L HNO_3}{2} \Rightarrow M = 0.06 \text{ mol } L^{-1}$$

$$[HNO_3] = [H^+] = 0.06 \Rightarrow pH = -\log[H^+] = -\log(6 \times 10^{-2}) = -[\log 2 + \log 3 + \log 10^{-2}] = -[0.3 + 0.48 - 2] = 1.22$$

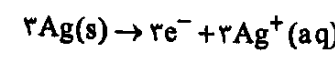
از آن‌جا که فلز M تولید شده است، می‌توان نتیجه گرفت که M کاند و Ag آند است.

$$? \text{ mol } e^- = \frac{5/418 \times 10^{23} e^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} = 0.1 \text{ mol } e^-$$

از آن‌جا که با معادله 0.1 مول الکترون، 0.3 مول فلز M تولید شده است، می‌توان نتیجه گرفت که معادله نیم واکنش کاهش به صورت زیر است:



به این ترتیب معادله نیم واکنش اکسایش به صورت زیر است:



مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{3 \times 10^8}{M} = 1/64 \Rightarrow M = 197 g \cdot mol^{-1}$$

ریاضیات



۱۱۱) فرض کنید، E، M و S دانش آموزهایی که به ترتیب در درس انگلیسی و ریاضی و علوم رد شده‌اند و U هم تعداد کل دانش آموزها باشد پس:

$$\begin{aligned} n(U) &= 100 & n(E) &= 15 & n(M) &= 12 \\ n(S) &= 8 & n(E \cap M) &= 6 & n(M \cap S) &= 7 \\ n(E \cap S) &= 4 & n(E \cap M \cap S) &= 4 \end{aligned}$$

باید $n(E \cap M \cap S)$ را به دست آوریم، پس:

$$\begin{aligned} n(E \cap M \cap S) &= n((E \cap M) - S) = n(E \cap M) - n(E \cap M \cap S) \\ &= 6 - 4 = 2 \end{aligned}$$

۱۱۲) اگر ریشه‌های معادله برابر باشند بنابراین $\Delta = 0$ است پس:

$$\begin{aligned} \Delta &= (c-a)^2 - 4(b-c)(a-b) = 0 \\ &\Rightarrow c^2 + a^2 - 2ac - 4(ab - b^2 - ca + bc) = 0 \\ &\Rightarrow c^2 + a^2 + 2ac + 4b^2 - 4ab - 4bc = 0 \\ &\Rightarrow (c+a-2b)^2 = 0 \Rightarrow c+a-2b=0 \Rightarrow 2b=a+c \end{aligned}$$

بنابراین a, b, c تشکیل دنباله حسابی می‌دهند.

۱۱۳) ۴

$$\frac{1}{x+a} + \frac{1}{x+b} = \frac{1}{c} \Rightarrow x^2 + (a+b-2c)x + (ab-bc-ca) = 0$$

فرض کنید α و β ریشه‌های معادله باشد در این صورت:

$$\alpha + \beta = -(a+b-2c), \alpha\beta = ab-bc-ca$$

از طرفی مجموع ریشه‌ها برابر صفر است پس:

$$\alpha + \beta = 0 \Rightarrow -(a+b-2c) = 0 \Rightarrow c = \frac{a+b}{2} \quad (1)$$

$$\Rightarrow \alpha\beta = ab-bc-ca = ab-c(a+b)$$

با استفاده از رابطه (۱)

$$= ab - \left(\frac{a+b}{2}\right)(a+b) = \frac{2ab - (a+b)^2}{2}$$

$$= \frac{2ab - a^2 - b^2 - 2ab}{2} = -\frac{1}{2}(a^2 + b^2)$$

$$\log_{x^2+2x+8} (\log_{2x^2+2x+2} (x^2-2x)) = 0 \quad 114) 3$$

$$\Rightarrow \log_{2x^2+2x+2} (x^2-2x) = 1$$

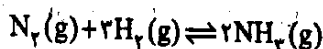
$$\Rightarrow 2x^2+2x+2 = x^2-2x \Rightarrow x^2+4x+2=0$$

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

$x = -2$ غیرقابل قبول است و فقط $x = -1$ قابل قبول است.

۴) در شرایط بهینه تنها ۲۸ درصد مولی مخلوط واکنش مربوط

به فرایند هابر را آمونیاک تشکیل می‌دهد.



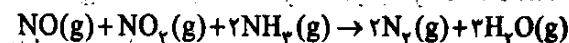
مول اولیه: $2/2$ $7/4$ 0
مولی تعادلی: $2/2-x$ $7/4-3x$ $2x$

$$\text{درصد مولی آمونیاک} = \frac{2x}{(2/2-x) + (7/4-3x) + 2x} \times 100$$

$$\Rightarrow 28 = \frac{2x \times 100}{9/6-2x} \Rightarrow x = 1/0.5 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{مقدار آمونیاک} = 2x = 2/1 \text{ mol } NH_3$$

معادله واکنش مربوط به میدل کاتالستی خودروی دیزلی به صورت زیر است:



$$\frac{mg NO_x}{(1 \times 30) + (1 \times 46)} = \frac{2/1 \text{ mol } NH_3}{2}$$

$$\Rightarrow m = 71/8 \text{ g } NO_x$$

۲) بررسی عبارت‌های نادرست.

(آ) در واکنش b، پتانسیم پرمنگنات ($KMnO_4$) به منگنز (IV) اکسید

تبدیل می‌شود. یعنی عدد اکسایش Mn از +۷ به +۴ رسیده و ۳ درجه

کاهش می‌یابد. بنابراین تغییر عدد اکسایش هر مول گونه اکسندده برابر با ۳

است. در واکنش a، اکسیژن گونه اکسندده است و عدد اکسایش O از صفر

به -۲ رسیده و ۲ درجه کاهش می‌یابد. اما هر مول O_2 شامل دو اتم بوده و

تغییر عدد اکسایش هر مول گونه اکسندده برابر با ۴ است.

(ب) واکنش a آسان‌تر از واکنش b انجام می‌شود.

۴) فقط مورد (ب) به طور حتم رخ خواهد داد.

بررسی عبارت‌های نادرست.

(آ) هر چند با افزایش دما، سرعت واکنش در هر دو جهت رفت و برگشت

افزایش می‌یابد، اما چون از گرماده یا گرماگیر بودن واکنش اطلاعی نداریم،

نمی‌توان جهت جابه‌جایی تعادل را مشخص کرد.

(ب) اگر تعادل در جهت تعداد مول گازی کم‌تر جابه‌جا شود، فشار گازهای درون

سازمانه کم می‌شود.

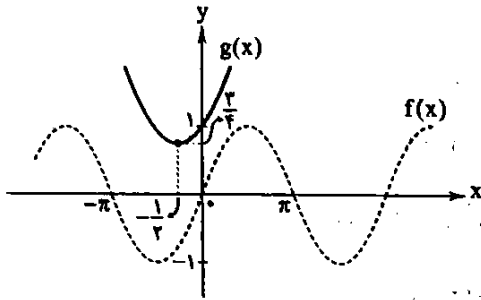
(ت) مقایسه میان اندازه تغییرات اجزای واکنش به ضریب مولی آن‌ها بستگی

ندارد که ما از آن بی‌اطلاع هستیم.

$$\Rightarrow \sqrt{x-1}-2 \geq 0, \sqrt{x-1}-2 \leq 0$$

$$\Rightarrow 2 \leq \sqrt{x-1} \leq 2 \Rightarrow 4 \leq x-1 \leq 4 \Rightarrow 5 \leq x \leq 5$$

$$g(x) = x^2 + x + 1 = (x + \frac{1}{2})^2 + \frac{3}{4}$$



با توجه به رسم، دو تابع یکدیگر را قطع نمی‌کنند.

$$\frac{\sin^2 x - 2\cos^2 x + 1}{\sin^2 x + 2\cos^2 x - 1} = f$$

$$\Rightarrow \sin^2 x - 2\cos^2 x + 1 = f \sin^2 x + 2f \cos^2 x - f$$

$$\Rightarrow 1 - \cos^2 x + 2\sin^2 x - \Delta = 0$$

طرفین را بر $\cos^2 x$ تقسیم می‌کنیم پس:

$$\Rightarrow 1 + 2\tan^2 x - \Delta(1 + \tan^2 x) = 0$$

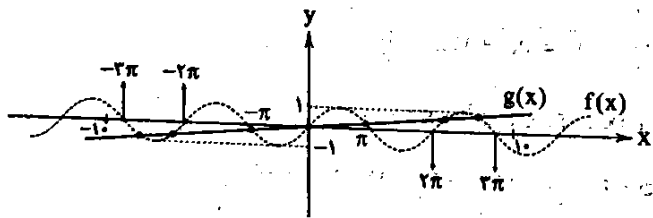
$$\Rightarrow 2\tan^2 x = \Delta \Rightarrow \tan^2 x = \frac{\Delta}{2} \Rightarrow 2\tan^2 x = 2 \times \frac{\Delta}{2} = \Delta$$

$$f(x) = \sin x, g(x) = \frac{x}{10}$$

$$-1 \leq \sin x \leq 1 \Rightarrow -1 \leq \frac{x}{10} \leq 1 \Rightarrow -10 \leq x \leq 10$$

می‌دانیم:

بنابراین تعداد نقاط تلاقی را برای $x \in [-10, 10]$ پیدا می‌کنیم. با رسم دو نمودار داریم:



با توجه به نمودار، دو تابع یکدیگر را در 7 نقطه قطع می‌کنند.

$$f(x) = \sin^2 x + 8\cos x - 9$$

$$y = 1 - \cos^2 x + 8\cos x - 9 = -(\cos^2 x - 8\cos x + 8)$$

$$= -((\cos x - 4)^2 - 16) = 16 - (\cos x - 4)^2$$

$$y_{\min} = 16 - 25 = -9$$

$$y_{\max} = 16 - 0 = 16$$

$$\Rightarrow y_{\min} + y_{\max} = -9 + 16 = 7$$

فرض می‌کنیم تابع به صورت $f(x) = (x-1)(x+2)(ax+b)$ باشد، در این صورت داریم:

$$\begin{cases} f(-1) = 4 \Rightarrow (-1-1)(-1+2)(-a+b) = 4 \\ f(2) = 28 \Rightarrow (2-1)(2+2)(2a+b) = 28 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a-b=2 \\ 2a+b=7 \end{cases} \Rightarrow a=2, b=1$$

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

$$f(x) = \lambda \Rightarrow x(x-2) = \lambda \Rightarrow x = \lambda$$

$$\Rightarrow f^{-1}(\lambda) = \lambda$$

$$f(x) = x^2 - 3$$

$$f(-1) = (-1)^2 - 3 = -2 \Rightarrow f \circ f(-1) = f(-2) = (-2)^2 - 3 = 1$$

$$\Rightarrow f \circ f \circ f(-1) = f(1) = 1^2 - 3 = -2 \quad (1)$$

$$f(0) = 0^2 - 3 = -3 \Rightarrow f \circ f(0) = f(-3) = (-3)^2 - 3 = 6$$

$$\Rightarrow f \circ f \circ f(0) = f(6) = 6^2 - 3 = 33 \quad (2)$$

$$f(1) = 1^2 - 3 = -2 \Rightarrow f \circ f(1) = f(-2) = (-2)^2 - 3 = 1$$

$$f \circ f \circ f(1) = f(1) = 1^2 - 3 = -2 \quad (3)$$

$$(f \circ f \circ f)(-1) + (f \circ f \circ f)(0) + (f \circ f \circ f)(1) = -2 + 33 - 2 = 29$$

$$x^2 - 3 = 29 \Rightarrow x^2 = 32 \Rightarrow x = \pm 4\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow f(4\sqrt{2}) = 29$$

$$\frac{2}{x^2-x+1} - \frac{1}{x+1} - \frac{2x-1}{x^2+1} \geq 0$$

$$\Rightarrow \frac{2(x+1) - (x^2-x+1) - (2x-1)(x+1)}{(x+1)(x^2-x+1)} \geq 0$$

$$\Rightarrow \frac{-(x^2-x-2)}{(x+1)(x^2-x+1)} \geq 0 \Rightarrow \frac{-(x-2)(x+1)}{(x+1)(x^2-x+1)} \geq 0$$

$$\Rightarrow \frac{2-x}{x^2-x+1} \geq 0, x \neq -1 \Rightarrow x \leq 2, x \neq -1$$

$$\sqrt{x+2} - 2\sqrt{x-1} + \sqrt{x+8} - 6\sqrt{x-1} = 1$$

$$\Rightarrow \sqrt{x-1} - 4\sqrt{x-1} + 4 + \sqrt{x-1} - 6\sqrt{x-1} + 9 = 1$$

$$\Rightarrow \sqrt{(\sqrt{x-1}-2)^2} + \sqrt{(\sqrt{x-1}-2)^2} = 1$$

$$\Rightarrow |\sqrt{x-1}-2| + |\sqrt{x-1}-2| = 1$$

$$\Rightarrow |\sqrt{x-1}-2| + |\sqrt{x-1}-2| = (\sqrt{x-1}-2) - (\sqrt{x-1}-2) = 1$$

صورت و مخرج کسر را در مزدوج صورت و مخرج ضرب می‌کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{\sqrt{f(x)} - a}{\sqrt{g(x)} - b} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{\sqrt{f(x)} - a}{\sqrt{g(x)} - b} \times \frac{\sqrt{f(x)} + a}{\sqrt{f(x)} + a} \times \frac{\sqrt{g(x)} + b}{\sqrt{g(x)} + b}$$

$$= \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - a^2}{g(x) - b^2} \times \frac{\sqrt{g(x)} + b}{\sqrt{f(x)} + a} = \frac{f'(a)}{g'(a)} \times \frac{\sqrt{b} + b}{\sqrt{a} + a}$$

$$= \frac{f'(a)}{g'(a)} \times \frac{b}{a} = \frac{fb}{ga}$$

اگر f روی \mathbb{R} پیوسته باشد $a=0$ است.

$$\frac{b+f(a)}{b+a} = \frac{b+f(0)}{b+0} = \frac{b-b}{b} = \frac{0}{b} = 0$$

$$\sigma^2 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2}{4} - \left(\frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4}{4} \right)^2$$

$$\Rightarrow (25)^2 = \frac{1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2}{4} - \left(\frac{1+2+3+4}{4} \right)^2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{25}{4} \right)^2 = \frac{1+4+9+16}{4} - \left(\frac{10}{4} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{25}{16} = \frac{14+16}{4} - \frac{25}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{25}{16} = \frac{14 \times 4 + 16 \times 4 - 25 \times 4}{16}$$

$$\Rightarrow 25 = 56 + 64 - 25 - 12x$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 12x + 20 = 0$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 12x - 5 = 0$$

ابتدا عضو 4 و 6 را از مجموعه خارج می‌کنیم پس مجموعه

جدید $B = \{1, 2, 3, 5, 7, 8, 9\}$ سپس 5 را خارج کرده و تعداد

زیرمجموعه‌ها را به دست می‌آوریم، عضو 5 را به تمام این زیرمجموعه‌ها اضافه می‌کنیم

$$C = \{1, 2, 3, 7, 8, 9\} \Rightarrow 2^6 = 64$$

A و B دو پیشامد مستقل هستند بنابراین:

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{10}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{1}{2} + \frac{1}{5} - \frac{1}{10} = \frac{3}{5}$$

$$P(A|A \cup B) = \frac{P(A \cap (A \cup B))}{P(A \cup B)} = \frac{P(A)}{P(A \cup B)} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{5}} = \frac{5}{6}$$

معادله خط:

$$(x-r)\cos\theta + (y-r)\sin\theta = 1$$

می‌دانیم:

$$\cos^2\theta + \sin^2\theta = 1 \Rightarrow \begin{cases} x-r = \cos\theta \\ y-r = \sin\theta \end{cases}$$

$$\Rightarrow (x-r)^2 + (y-r)^2 = \cos^2\theta + \sin^2\theta$$

$$\Rightarrow (x-r)^2 + (y-r)^2 = 1$$

$$\Rightarrow x^2 + r - 2rx + y^2 + r - 2ry = 1$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 - 2rx - 2ry + r = 0$$

با استفاده از قاعده هویتال خواهیم داشت:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x} - \sqrt{x}}{\sqrt{x} - \sqrt{x}} = \frac{0}{0}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\frac{1}{3}x^{-2/3} - \frac{1}{2}x^{-1/2}}{\frac{1}{2}x^{-1/2} - \frac{1}{2}x^{-1/2}} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\frac{1}{3}x^{-2/3} - \frac{1}{2}x^{-1/2}}{\frac{1}{2}x^{-1/2} - \frac{1}{2}x^{-1/2}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\frac{1}{3}x^{-2/3} - \frac{1}{2}x^{-1/2}}{\frac{1}{2}x^{-1/2} - \frac{1}{2}x^{-1/2}} = \frac{\frac{1}{3} - \frac{1}{2}}{\frac{1}{2} - \frac{1}{2}} = \frac{2}{9}$$

چون $\lim_{x \rightarrow 3} (x-3) = 0$ است پس باید حد مخرج

در $x=3$ به سمت صفر میل کند و در $x=3$ باید دارای ریشه مضاعف و

علامت منفی و به صورت $a(x-3)^2$ باشد. پس:

$$a(x-3)^2 = ax^2 + 12x + 9$$

$$\Rightarrow ax^2 - 6ax + 9a = ax^2 + 12x + 9$$

$$\Rightarrow -6ax = 12x \Rightarrow -6a = 12 \Rightarrow a = -2$$

$$9a = 9 \Rightarrow b = 9a \Rightarrow b = -18$$

$$\Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{-18}{-2} = 9$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(x+1)^{2010} + (x+2)^{2010} + \dots + (x+10)^{2010}}{(x^{1005} + 1)(2x^{1005} + 1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{10x^{2010}}{x^{1005} \times 2x^{1005}} = \frac{10}{2} = 5$$

$OF' = \frac{1}{3}A'F' \Rightarrow c = \frac{1}{3}A'F' \Rightarrow A'F' = 3c$

$OA' = a = OF' + F'A' = c + 3c = 4c$

از طرفی $a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow (4c)^2 = b^2 + c^2$

$\Rightarrow 16c^2 - c^2 = b^2 \Rightarrow 15c^2 = b^2$

$\Rightarrow b = c\sqrt{15}$

$S_{BF'A'} = 6\sqrt{15} = \frac{1}{2}A'F' \times OB$

$\Rightarrow 6\sqrt{15} = \frac{1}{2} \times (3c) \times (c\sqrt{15}) \Rightarrow c^2 = 4 \Rightarrow c = 2$

طول قطر بزرگ: $2a = 8c = 8 \times 2 = 16$

$(f'(x) + g'(x))' = 2(f(x).f'(x) + g(x).g'(x))$

$= 2(f(x).g(x) - g(x).f(x)) = 0$

بنابراین $(f(x))^2 + (g(x))^2$ تابعی ثابت است پس:

$(f(2\sqrt{2}))^2 + (g(2\sqrt{2}))^2 = (f(\sqrt{2}))^2 + (g(\sqrt{2}))^2 = 3^2 + 3^2 = 9 + 9 = 18$

فرض کنید $(\alpha, 2)$ نقطه روی $y = g(x)$ باشد آن گاه

نقطه $(\alpha, 2)$ روی $y = f(x)$ واقع است. پس:

$2 = \alpha^2 + \alpha + 1 \Rightarrow \alpha^2 + \alpha - 2 = 0 \Rightarrow \alpha = 1$

هم چنین

$x = f(g(x)) \xrightarrow{\text{مشتق}} f'(g(x)).g'(x) = 1$

$\Rightarrow g'(x) = \frac{1}{f'(g(x))} = \frac{1}{f'(1)} = \frac{1}{4}$

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

بنابراین:

$\log_x 16 + \log_{2x} 64 = 2$

$\Rightarrow 2 \log_x 2 + 6 \log_{2x} 2 = 2 \Rightarrow \frac{2}{\log_x 2} + \frac{6}{\log_2 2x} = 2$

$\Rightarrow \frac{2}{\log_2 x} + \frac{6}{\log_2 2x} = 2 \Rightarrow \frac{2}{\log_2 x} + \frac{6}{\log_2 2 + \log_2 x} = 2$

$\Rightarrow \frac{2}{\log_2 x} + \frac{6}{1 + \log_2 x} = 2$

قرار می دهیم: $\log_2 x = t$

$\Rightarrow \frac{2}{t} + \frac{6}{1+t} = 2 \Rightarrow 2 + 2t + 6t = 2t(1+t)$

$\Rightarrow 2t^2 - 6t - 2 = 0 \Rightarrow (2t+1)(t-2) = 0$

$\Rightarrow t = 2, t = -\frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} t = 2 \Rightarrow \log_2 x = 2 \Rightarrow x = 4 \\ t = -\frac{1}{2} \Rightarrow \log_2 x = -\frac{1}{2} \Rightarrow x = 2^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \end{cases}$

E_1, E_2, E_3 و نمایش پیشامد انتخاب جعبه A, B و C به ترتیب است و A پیشامد این که بیج انتخابی به طور تصادفی معیوب بوده، پس:

$P(E_1) = P(E_2) = P(E_3) = \frac{1}{3}$

$P(A|E_1) = \frac{1}{5}, P(A|E_2) = \frac{1}{6}, P(A|E_3) = \frac{1}{7}$

$P(E_1|A) = \frac{P(E_1).P(A|E_1)}{P(E_1).P(A|E_1) + P(E_2).P(A|E_2) + P(E_3).P(A|E_3)}$

$= \frac{\frac{1}{3} \times \frac{1}{5}}{\frac{1}{3} \times \frac{1}{5} + \frac{1}{3} \times \frac{1}{6} + \frac{1}{3} \times \frac{1}{7}} = \frac{14}{107}$

$\frac{AE}{5} = \frac{EG}{4} = \frac{GC}{3} = t$

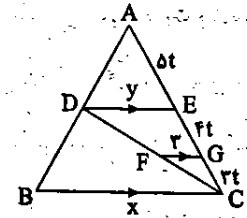
با توجه به شکل

$\Delta CDE: FG \parallel DE$

$\frac{GC}{CE} = \frac{FG}{DE} \Rightarrow \frac{2t}{4t} = \frac{y}{vt} \Rightarrow y = v$

$\Delta ABC: DE \parallel BC \xrightarrow{\text{ق تالس}} \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$

$\Rightarrow \frac{\Delta t}{12t} = \frac{y}{x} \Rightarrow \frac{\Delta}{12} = \frac{y}{x} \Rightarrow x = \frac{12y}{\Delta} = \frac{12v}{\Delta} = 16/8$



با توجه به شکل:

$DE \parallel BF \Rightarrow \hat{D} = \hat{F}$

$NC = AE = 2EN = 2t$

نومثلت ADE و ABC بنا به حالت (ز) متشابهند. پس:

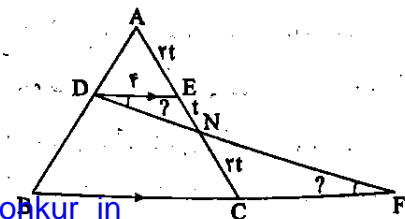
$\Delta ABC \sim \Delta ADE \Rightarrow \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$

$\Rightarrow \frac{2t}{12t} = \frac{4}{BC} \Rightarrow BC = 10 \quad (1)$

هم چنین دو مثلت DEN و NCF نیز به حالت (ز) متشابهند پس:

$\Delta DEN \sim \Delta NCF \Rightarrow \frac{EN}{CF} = \frac{DN}{NC} \Rightarrow \frac{t}{CF} = \frac{1}{2t} \Rightarrow CF = 8 \quad (2)$

بنابراین از (1) و (2) نتیجه می گیریم: $BF = BC + CF = 10 + 8 = 18$



زمین شناسی



۱۳۱) طبق شکل ۱-۶ صفحه ۱۴ کتاب درسی خورشید در اول نیرماه بر مدار ۲۳/۵ درجه شمالی عمود می‌تابد. و هر چه از این مدار دورتر شویم سایه اجسام عمود بر زمین، بیشتر می‌شود و در نتیجه بیشترین فاصله را با این مدار، مدار ۶۰ درجه جنوبی دارد.

۱۳۲) طبق جدول ۱-۷ صفحه ۱۷ کتاب درسی، اولین پرنده سه دوره بعد از دوره کربنیفر پدید آمده است و فسیل آن نمی‌تواند در لایه این دوره وجود داشته باشد.

۱۳۳) نقطه A: مرحله بازشدگی چرخه ویلسون را نشان می‌دهد و نشانه شکافته شدن پوسته قاره‌ای است.

نقطه B: مرحله گسترش چرخه ویلسون را نشان می‌دهد که از محل شکاف ایجاد شده در اقیانوس مواد مذاب به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های میان اقیانوسی تشکیل می‌شود.

نقطه C: مرحله بسته شدن چرخه ویلسون را نشان می‌دهد که ورقه اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقه قاره‌ای فرو رانده می‌شود و درازگودال اقیانوسی پدید می‌آید.

۱۳۴) در کانسنگ فلز مس، کانی‌های باطله مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی رسی، پیریت و ... هستند و کانه مهم آن کالکوپیریت (CuFeS₂) است.

۱۳۵) پلاسره‌های طلا، الماس، پلاتین نمونه‌هایی از کانسنگ‌های رسوبی هستند و عامل تشکیل این کانسنگ‌ها، چگالی زیاد این عناصر است.

۱۳۶) جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی (کانه) از باطله که کانه‌آرایی نام دارد در کارخانه‌های کنار معدن انجام می‌شود.

۱۳۷) سنگ‌های آذرین، شیل‌ها و سنگ‌های دگرگونی، آبخوان خوبی تشکیل نمی‌دهند و در صورت تشکیل چشمه‌هایی با آبدهی بسیار کم و فصلی دارند و میزان املاح آب زیرزمینی در آن‌ها به طور معمول کم و برای آشامیدن مناسبند.

۱۳۸) لفق A: خاک حاوی گیاهک به همراه ماسه و رس است و در لفق B خاک رس و ماسه و املاح شسته شده از لفق A و کمی گیاهک وجود دارد.

۱۳۹) طبق جدول ۴-۱ صفحه ۶۱ کتاب درسی در اثر تنش فشاری لایه‌ها خمیده شده، و چین خوردگی لایه‌ها پدید می‌آید و طبق جدول ۱-۶ صفحه ۹۱ کتاب درسی گسل معکوس در اثر تنش فشاری پدید می‌آید.

۱۴۰) در سدهای خاکی از ذرات رس در هسته مرکزی استفاده می‌شود.

۱۴۱) کمبود ید در خاک موجب بیماری گواتر در سده نوزدهم در

نیمه شمالی آمریکا شد و علت زمین‌شناختی این است که پس از عصر یخبندان، با آب شدن یخ‌ها، حجم زیادی آب در خاک نفوذ کرد و نمک‌های بسیار انحلال‌پذیر ید را با خود شست و خاک فقیر از ید را به جای گذاشت.

۳

$$\cos^2\left(\frac{\pi}{3}\cos x - \frac{\lambda\pi}{3}\right) = 1 \Rightarrow \frac{\pi}{3}\cos x - \frac{\lambda\pi}{3} = k\pi \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$\Rightarrow \pi\cos x = 3k\pi + \lambda\pi \quad (k \in \mathbb{Z}) \Rightarrow \cos x = 3k + \lambda \quad (k \in \mathbb{Z})$$

معادله بالا فقط به ازای $k = -2$ جواب دارد.

$$k = -2 \Rightarrow \cos x = -1 \Rightarrow x = (2k' - 1)\pi$$

$$\xrightarrow{k' \in \mathbb{Z}} x \in \{\pi, 3\pi, 5\pi, 7\pi, 9\pi\}$$

بنابراین معادله ۵ جواب دارد.

- ۱۵۲ (۲) در ساخت آنتی‌بیوتیک‌ها، قرص‌های مسکن، بهبود زخم معده، از انواع کانی‌ها به ویژه انواع رس‌ها استفاده می‌شود.
- ۱۵۲ (۲) سومین موجی که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود موج ل (L) است و طبق شکل ۴-۶ صفحه ۹۴ حرکت می‌کند.
- ۱۵۲ (۲) در چین ناودیس لایه مرکز (لایه C) جوان‌تر و لایه در حاشیه چین (لایه A) سن بیشتری داشته و قدیمی‌ترند. در نتیجه هر چه از لایه C به سمت لایه A حرکت کنیم سن لایه‌ها افزایش می‌یابد.
- ۱۵۵ (۲) طبق جدول صفحه ۱۰۷ کتاب درسی پهنه‌های زمین‌ساختی ایران، زاگرس، البرز و کپه‌داغ دارای منابع اقتصادی غیرفلزی هستند.