

تاریخ آزمون

سه‌شنبه ۱۴۰۳/۰۱/۰۷

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

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

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

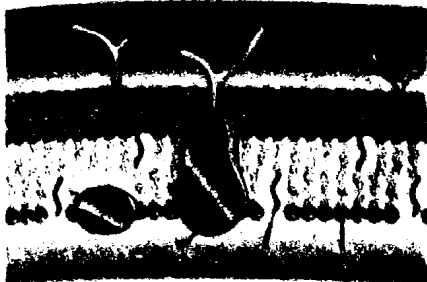
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	زیست‌شناسی ۱	۲۰	اجباری	۱	۲۰	۴۰ دقیقه
	زیست‌شناسی ۲	۲۰		۲۱	۴۰	



کدام گروه در خصوص بدن انسان درست است؟

- ۱) به منظور بهره‌برداری از مواد غذایی به واحدهای ساختاری خود در روده باریک ترشحات نوبی غده دارای بخش مرونیدوز الرامی است
- ۲) شبکه‌های باخته‌های عصبی نمی‌تواند ترشحات موثر بر جذب و تسهیل در تولید فراوان ترس باخته‌های حوسبی را کنترل کند
- ۳) در فرایند طبع مثل بخش ماصه‌های محیط سدازا انهای مری به دنبال رسیدن حرکات گرمی دیوار مری به آن صورت می‌گیرد
- ۴) ترشحات غده آریه تولیدکننده در بخش مرتبط با تولید گوارش انسان از طریق معاری نوبی انجام موازی با معده وارد روده باریک می‌شود

کدام عبارت در خصوص بخش‌های مشخص شده در شکل مغالب درست است؟



۱) بخش (۳) همانند بخش (۱) فقط به یک گروه از مولکول‌های رستنی مستقر در هنا اتصال دارد

۲) بخش (۱) در حلال بخش (۲) توسط کسه‌های عشایی که در سراسر سینوپلاسم گسترش دارند ساخته می‌شود

۳) بخش (۲) همانند بخش (۲) توسط لدامک‌های لولمانند ساخته شده و در همه باخته‌های رنده قابل مشاهده است

۴) بخش (۲) در حلال هر مولکول متشکل از میترورز در این ساختار توانایی حله‌هایی مواد در سوای آن را ندارد

با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، چند مورد به درستی بیان شده است؟

الف) اندامی گوارشی که بخش اعظم آن در لفسه سینه قرار دارد هنگام عبور غذا از آن مرکز بلع در پایین‌ترین بخش ساقه مغز مرکز نفس نزدیک خود را مهار می‌کند.

ب) اندامی لندی که در سمت چپ بدن قرار دارد و خون آن مستقیماً به قلب نمی‌رود، لند خود را از طریق رگی به بخشی از مجرای لندی چپ می‌ریزد که نسبت به محل اتصال مجرای لندی راست به آن پایین‌تر است.

ج) اندامی گوارشی که در تنظیم میزان قند خون نقش دارد، سیاهرگ خروجی خود را در نهایت به طور مشترک با سیاهرگ‌های معده به سیاهرگ باب می‌ریزد.

د) اندامی لندی که در سمت راست بدن قرار دارد و خون آن مستقیماً به قلب نمی‌رود، سیاهرگ خروجی از آن در نهایت ضمن ادغام با خون سیاهرگی خروجی بخشی از روده باریک که حاوی گره‌های لندی فراوان است، به شاخه راست سیاهرگ باب می‌ریزد.

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

کدام موارد در ارتباط با بدن انسان درست است؟

الف) غده معده همانند غده روده با ترشح نوعی پیک شیمیایی امکان تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی را فراهم می‌کند.

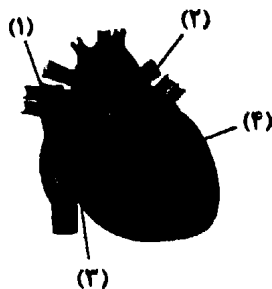
ب) غده روده همانند غده معده گروهی از کاتالیزورهای زیستی لازم به منظور تجزیه پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها را به سطح داخلی انعام وارد می‌کند.

ج) غده بزاقی برخلاف غده معده تنها با دریافت مستقیم پیام از نورون‌های حرکتی منشأ گرفته از بزرگ‌ترین بخش ساقه مغز میزان ترشحات خود را تنظیم می‌کند.

د) غده روده برخلاف غده بزاقی باخته‌هایی دارد که مولدی را به منظور تنظیم همایستایی بدن وارد شبکه‌های مویرگ‌های اطراف خود می‌کنند.

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

۵- شکل زیر، بخشی از دستگاه گردش خون انسان را نشان می‌دهد. چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
«در هر مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب که»



- الف) یاخته‌های بخش (۲) در حال فعالیت الکتریکی هستند، خون اکسیژن‌دار در تمام حفرات قلب حضور دارد.
ب) تولید جریان الکتریکی به صورت خودبه‌خودی آغاز می‌شود، یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیزها در حال انقباض هستند.
ج) پیام تحریک از بخش (۱) به بخش (۳) منتقل می‌شود، ورود خون روشن به دهلیز چپ متوقف می‌شود.
د) هدایت پیام در دسته‌تار شماره (۴) اتفاق می‌افتد، حفرات بطنی با خون پر می‌شوند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۶- درخصوص همه جانورانی که زاده‌هایشان را به کمک غدد شیری خود تغذیه می‌کنند، کدام مورد درست است؟
(۱) دیواره بین حفرات پایینی قلب به طور کامل شکل نگرفته است.

- (۲) هر دو نوع خون خارج شده از قلب آن‌ها در ابتدا به رگ واحدی می‌ریزد.
(۳) خون اکسیژن‌دار به طور یکباره به تمام مویرگ‌های اندام‌ها ارسال می‌شود.
(۴) از نیروی زیاد وارد شده به دیواره رگ‌ها برای جابه‌جایی سریع مواد استفاده می‌شود.

۷- کدام گزینه، در ارتباط با بزرگ‌ترین اندامی که می‌تواند در تشکیل و تخریب گلبول‌های قرمز نقش داشته باشد، درست است؟

- (۱) همواره منشأ آهن ذخیره‌ای آن، آهن حاصل از تجزیه گلبول‌های قرمز است.
(۲) تحت اثر هورمون گلوکاگون، پلی‌ساکارید ذخیره‌ای جانوران را انباشت می‌کند.

- (۳) مواد جذب شده در روده پیش از عبور از قلب، در اثر فشار خون سمت سرخرگی مویرگ‌ها وارد آن می‌شوند.
(۴) دارای نوعی شبکه مویرگی است که بین دو رگ با مقدار مواد دفعی نیتروژن‌دار فراوان، قرار دارد.

۸- با توجه به آوندهای هدایت کننده شیرهای گیاهی در ساقه یک گیاه تک‌لپه، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«آوندی که شیره گیاهی را با سرعت نسبت به سایر آوندها هدایت می‌کند،»

- (۱) کمترین - در ابتدا و انتها، قطر کمتری نسبت به میانه خود دارد.
(۲) بیشترین - لیگنین در دیواره سلولزی آن می‌تواند به شکل‌های گوناگونی «نسبت به سایر آوندها» رسوب کند.
(۳) بیشترین - مواد آلی و معدنی درون خود را تنها در یک جهت هدایت می‌کند.
(۴) کمترین - در محل پلاسمودسم‌های خود دارای تیغه میانی از جنس پکتین است.

۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«دو سامانه بافتی یک گیاه علفی نهان‌دانه که دارای یاخته‌های پارانشیمی در ساختار خود هستند، از نظر با یک‌دیگر شباهت و از نظر با یک‌دیگر تفاوت دارند.»

- (۱) نقش در انعطاف‌پذیری گیاه - انتقال شیره پرورده در جهات مختلف

- (۲) داشتن بیش از یک نوع یاخته دراز - جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه

- (۳) داشتن یاخته‌هایی با دیواره لیگنینی - امکان تولید توسط مرستم‌های پسین گیاه

- (۴) نقش در استحکام گیاه - تشکیل لوله پیوسته در پی از بین رفتن دیواره عرضی یاخته‌ها

۱۰- با توجه به الگوی جریان فشاری ارنست مونس در گیاه سیب زمینی، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
«با توجه به مراحل مختلف الگوی جریان فشاری، فقط در یک مرحله مشاهده می‌شود.»

- (۱) ورود نوعی ماده معدنی بدون مصرف انرژی زیستی به آوندهای بدون هسته

- (۲) ورود سلولز به یاخته دارای پلاسمودسم پیش از شکستن پیوندهای پرانرژی

- (۳) کاهش حجم پلاست‌های موجود در غده زیرزمینی پیش از افزایش فشار آوند آبکش

- (۴) حرکت توده‌ای مواد از محل دارای فشار کمتر به محل دارای فشار بیشتر

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

«در هر بخشی از دستگاه تنفس فردی سالم و بالغ که به طور قطع»

- (۱) تجزیه عوامل بیگانه توسط آنزیم‌های لیزوزوم صورت می‌گیرد - یاخته‌های پوششی واجد مرکز قابل مشاهده است.

- (۲) هوا مستقیماً به ساختاری تنها دارای دو نوع یاخته پوششی منتقل می‌گردد - لایه پیوندی و زیر مخاط با یک‌دیگر تماس مستقیم ندارند.

- (۳) شبکه‌های مویرگی، دمای هوا را افزایش می‌دهند - بخش‌های مختلف آن نسبت به سایر نقاط، بیشتر دچار خونریزی می‌شود.

- (۴) ناخالصی‌های هوا در آن با حرکت ضربانی مرکزها به سمت حلق رانده می‌شوند - یاخته‌های پوششی با ظاهر مشابه با یاخته‌های تشکیل‌دهنده مخاط روده باریک، قابل مشاهده نیست.

۱۲- در ارتباط با گروهی از درپچه‌ها و عروق متصل به قلب انسان سالم، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) سرخرگ کرونری راست نسبت به سرخرگ کرونری چپ، زودتر منقب می‌شود.
- ۲) مدخل درپچه‌هایی که در بین دهلیز و بطن قرار دارند، از لحاظ ظاهری مشابه‌اند.
- ۳) در پی شنیده شدن صدای واضح و کوتاه‌تر قلب، افزایش فشار خون در انشعاب‌های سرخرگ آئورت قابل مشاهده نیست.
- ۴) ضمن باز بودن درپچه‌های دهلیزی - بطنی، بیشترین جریان خون درون سرخرگ‌های کرونری قابل مشاهده است.

۱۳- کدام یک از گزینه‌های زیر، در ارتباط با هر لوله موجود در بخش قشری کلیه یک فرد سالم، صحیح می‌باشد که می‌تواند به بیش از یک لوله پیچ خورده، متصل باشد؟

- ۱) توسط نوعی شبکه مویرگی دربرگرفته شده است که در نهایت خون خود را به رگی واجد خون تیره تخلیه می‌کند.
- ۲) محتویات خود را از بخشی دریافت می‌کند که به علت وجود ریزه‌های غشایی، بیشترین میزان بازجذب را دارد.
- ۳) محل تغییر جهت جابه‌جایی محتویات درون آن، در بخشی از کلیه قرار دارد که هرم‌های کلیه نیز در این بخش دیده می‌شوند.
- ۴) در طول خود قطر یکنواختی نداشته و می‌تواند محتویات خود را به ساختاری که در وسط آن منفذ میزنا می‌شخص است، نزدیک کند.

۱۴- چند مورد به منظور تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در یک انسان مراحل تشکیل ادرار که می‌توانند غلظت ترکیبات دفعی درون گردیزه (نفرون) را افزایش دهند،»

الف) همه - می‌توانند در بخش‌هایی از ساختار گردیزه (نفرون) انجام شوند که فاقد پیچ‌خوردگی در طول خود می‌باشد.

ب) فقط بعضی از - می‌توانند به کمک پروتئین‌های عبوردهنده آب در سطح یاخته‌های پوششی انجام شوند.

ج) همه - در انتقال یون‌های مؤثر در تنظیم مقدار اسیدیته خون، نقش ایفا می‌کنند.

د) فقط بعضی از - به طور مستقیم یا غیرمستقیم از انرژی زیستی استفاده می‌کنند.

- | | | | |
|------|------|------|------|
| ۱) ۱ | ۲) ۲ | ۳) ۳ | ۴) ۴ |
|------|------|------|------|

۱۵- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، هر تک‌یاخته‌ای مؤثر در تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاهان به طور حتم چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) فرایندهای انرژی‌زا و انرژی‌خواه خود را بدون نیاز به اندامک‌های دوغشایی انجام می‌دهد.
- ۲) از ترکیبات آلی خاک به منظور تولید نوعی ترکیب یونی استفاده می‌کند.
- ۳) ترکیبات ساخته‌شده در خود را به ریشه گیاه تحویل می‌دهد.
- ۴) با استفاده از مواد معدنی، به تولید ترکیبات آلی می‌پردازد.

۱۶- با توجه به یاخته‌های موجود در مغز استخوان یک انسان، کدام موارد به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی یاخته تولیدشده در اثر تقسیم و تمایز یاخته بنیادی می‌تواند»

الف) لنفونیدی - در اندامی با توانایی تنظیم خواب شبانه، انواعی از گیرنده‌های آنتی‌ژنی را در سطح خود قرار دهد.

ب) میلوئیدی - ضمن ایجاد ساختارهای مؤثر در تشکیل لخته، نسبت به گویچه‌های سفید دانه‌دار، اندازه بزرگ‌تری داشته باشد.

ج) لنفونیدی - در پی برخورد با یاخته‌های تغییر یافته بدن، بدون ایجاد واکنش مربوط به خط دفاع اختصاصی فعالیت کند.

د) میلوئیدی - بیشترین نسبت حجم هسته نسبت به حجم سیتوپلاسم را در مقایسه با سایر گویچه‌های سفید بدن داشته باشد.

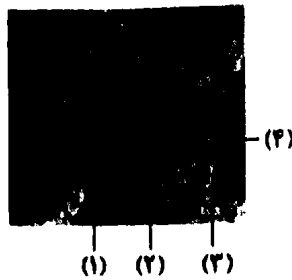
- | | | | |
|----------------|--------------|----------------|--------------|
| ۱) «الف» و «ب» | ۲) «ج» و «د» | ۳) «الف» و «د» | ۴) «ب» و «ج» |
|----------------|--------------|----------------|--------------|

۱۷- چند مورد، فقط در خصوص برخی جانورانی که لقاح گامت‌ها در بدن فرد تولیدکننده اسپرم صورت می‌گیرد، درست است؟

- الف) در ساختار مغز آن‌ها، پیاز بویایی همانند مخ و برخلاف مخچه، بین عصب بویایی و عصب بینایی قرار گرفته است.
- ب) دارای ساده‌ترین سامانه گردش خون بسته بوده و درپچه‌های سمت سرخرگی قلب، به درون سرخرگ باز می‌شوند.
- ج) خون تیره پس از خروج از بطن، وارد یک بخش برجسته با دیواره نازک‌تر شده و سپس وارد سرخرگ شکمی می‌شود.
- د) در برخی مواقع، گامت‌های ماده آن‌ها با انجام میوز و سپس دوبرابر کردن کروموزوم‌های خود، یک موجود دیپلوئید را به وجود می‌آورند.

- | | | | |
|------|------|------|------|
| ۱) ۱ | ۲) ۲ | ۳) ۳ | ۴) ۴ |
|------|------|------|------|

۱۸- کدام گزینه، در خصوص بخش‌های مشخص شده در شکل زیر، درست است؟



- (۱) بخش (۱) پس از ورود به خون و از دست دادن هسته، انرژی خود را از طریق فرایند قندکافت تأمین می‌کند.
 (۲) بخش (۴) همانند سایر یاخته‌های دیواره حبلیک، ماده وراثتی اصلی خود را در نوعی اندامک دوغشایی نگه‌داری می‌کند.
 (۳) بخش (۲) با ترشح نوعی ترکیب، در کاهش فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده ATP در یاخته‌های ماهیچه‌ای دیافراگم مؤثر است.
 (۴) بخش (۳) همانند بخش (۲)، جزئی از یاخته‌های پوششی سنگفرشی است که در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس وجود دارد.
- ۱۹- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«فقط بعضی افراد از گروه جاندارانی که واجد عدد نمکی در نزدیکی چشم یا زبان خود هستند،»

- (۱) پس از لقاح، با تشکیل تخمی با پوسته ضخیم به حفاظت و تغذیه از جنین می‌پردازند.
 (۲) با داشتن کیسه‌های هوادار، تبادل گازشان نسبت به جانداران جفت‌دار افزایش یافته است.
 (۳) اسکلت آن‌ها در حفاظت و حرکت نقش داشته و کلیه‌ها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارند.
 (۴) جنس ماده می‌تواند به تنهایی تولیدمثل کند و زاده‌ای دولد ایجاد کند.

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

«به دنبال خروج کلسیم بدون صرف انرژی از شبکه آندوپلاسمی یاخته‌های ماهیچه انتظار است.»

- (۱) دوزنقه‌ای، ورود ۳/۵ لیتر هوا به درون حبلیک‌ها، قابل
 (۲) شکمی، باز شدن دریچه لانه کبوتری در سیاهرگ‌های شکمی، قابل
 (۳) بین دنده‌ای متصل به پرده جنب، کاهش فشار حفره شکمی، غیرقابل
 (۴) بین حفره شکمی و قفسه سینه، برداشته شدن فشار از روی بزرگ سیاهرگ‌ها، غیرقابل

زیست‌شناسی (۲)

۲۱- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱) و (۲)، کدام عبارت درباره همه جانورانی که در دستگاه عصبی مرکزی آن‌ها، مخ بین لوب‌های

بویایی و بینایی قرار دارد، درست است؟

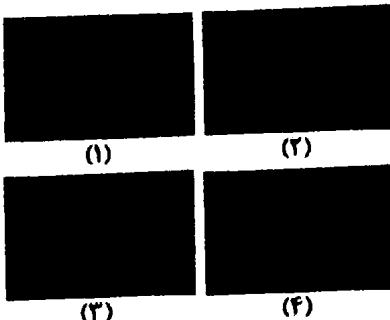
- (۱) در سقف ساختار موجود در زیر پوست آن‌ها، منافذ و گیرنده‌های مؤکنداری وجود دارند که با آب در تماس‌اند.
 (۲) جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی در آن‌ها، برخلاف یک‌دیگر است.
 (۳) یاخته‌های بنیادی در مغز استخوان آن‌ها، توانایی تمایز به انواع یاخته‌های خونی و دفاعی بدن را دارند.
 (۴) در مغز آن‌ها، عصب بویایی نسبت به عصب بینایی، به بصل‌النخاع نزدیک‌تر است.
- ۲۲- هر یاخته حاصل از تقسیم کامل یاخته‌های دیپلوئید در کیسه‌های گرده بساک گیاهی تک‌جنسی، کدام مشخصه زیر را دارند؟

- (۱) فقط با جدا کردن کروماتیدهای خواهری خود پیش از تشکیل پوشش هسته، به یاخته‌هایی با توانایی پراکنش تبدیل می‌شود.
 (۲) دیواره خارجی آن منفذدار است و می‌تواند پس از چسبیدن به بدن جانوران گرده افشان، با گامت ماده از گیاه دیگری لقاح انجام دهد.
 (۳) به دنبال جدا شدن کروموزوم‌های همتا، ایجاد شده و ساختارهای چهارکروماتیدی آن، در اولین مرحله تقسیم به رشته‌های دوک متصل می‌شوند.
 (۴) از تقسیم میتوز آن، دو یاخته با اندازه‌های نامساوی ایجاد شده که فقط یکی از آن‌ها، می‌تواند کروموزوم‌های خود را در سطح استوایی یاخته ردیف کند.
- ۲۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به نحو متفاوتی نسبت به سایر گزینه‌ها از لحاظ درستی یا نادرستی تکمیل می‌کند؟

«بخشی از گوش انسان سالم که ممکن شود.»

- (۱) در سرتاسر مجراهای خود گیرنده ویژه حسی دارد - نیست، در اثر حرکت سر به یک سمت، تحریک
 (۲) مایع درون آن در پی لرزش دریچه بیضی، می‌لرزد - است، سبب تغییر فعالیت ساختار ساقه مغز
 (۳) امواج صوتی را به بخش میانی گوش منتقل می‌کند - نیست، در تمام طول خود توسط بافت‌های پیوندی محافظت
 (۴) ماده ژلاتینی با یاخته‌های چسبیده به گیرنده مکانیک است - است، با اختلال در عملکرد شیپور استاش، دچار مشکل

- ۲۴- در مقایسه ماهیچه‌هایی که با انقباض خود بسیاری از حرکات بدن را ایجاد می‌کنند، کدام گزینه صحیح می‌باشد؟
- ۱) ماهیچه دوسر ران در بخش جلویی ران به بخش داخلی استخوانی از ساق پا که در سمت داخلی ساق قرار دارد، متصل می‌شود.
 - ۲) ماهیچه توام از پشت به بلندترین استخوان بدن متصل می‌شود که از طریق نوعی مفصل گوی - کاسه‌ای با استخوانی از بخش محوری مفصل می‌دهد.
 - ۳) ماهیچه دوسر بازو همانند بسیاری از ماهیچه‌ها با نوعی ماهیچه اثر متقابل دارد و دو سر آن از بالا به کتف و از پایین به زند زیرین متصل می‌شود.
 - ۴) ماهیچه دلتایی همانند دوزنقه‌ای با کمک زردپی به بخشی از نوعی استخوان دراز اسکلت جانبی که متصل به استخوانی از بخش محوری است، متصل می‌شود.
- ۲۵- در رابطه با چشم یک انسان سالم و بالغ، با تغییر همگرایی بخشی که توسط دومین ساختار همگراکننده نور درون کره چشم تغذیه می‌شود و جزء لایه‌های چشم طبقه‌بندی نمی‌شود، می‌توان اجسام دور و نزدیک را واضح دید و پرتوهای نور را به درستی روی بخشی از درونی‌ترین ساختار چشم که در امتداد محور نوری چشم است، متمرکز کرد. کدام گزینه در رابطه با این فرایند، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
- «در حالتی که چشم روی نقطه‌ای متمرکز باشد و بخواهد به نقطه‌ای نگاه کند،»
- ۱) نزدیک - دور - با انقباض ماهیچه‌هایی که از طریق تارهای آویزی به عدسی متصل هستند، ضخامت بخش پشتی عدسی بیشتر از بخش جلویی آن تغییر می‌کند.
 - ۲) دور - نزدیک - با انقباض ماهیچه‌های مژگانی، عدسی از حالت باریک در می‌آید و محل رسیدن پرتوهای نور از پشت شبکیه به درون ماده زله‌ای مؤثر در حفظ کرویت چشم منتقل می‌شود.
 - ۳) دور - نزدیک - با شل شدن تارهای آویزی متصل به دومین بخش زنده همگراکننده نور، فاصله محل به هم رسیدن پرتوهای نور درون چشم تا بخش جلویی خارجی‌ترین لایه چشم کاهش می‌یابد.
 - ۴) نزدیک - دور - با کاهش مصرف انرژی یاخته‌های دوکی‌شکل بخشی که به عنبیه متصل است، تارهای آویزی کشیده شده و امکان افزایش مصرف ویتامین A برای تجزیه ماده حساس به نور فراهم می‌شود.
- ۲۶- کدام گزینه در ارتباط با هر اووسیت خارج شده از تخمدان در حالت طبیعی به درستی بیان شده است؟
- ۱) همه زن‌های موجود درون هر مولکول دنا آن در یاخته‌ای که بلافاصله بعد از لقاح مناسب با اسپرم تشکیل می‌شود، قابل مشاهده است.
 - ۲) در اثر تقسیم نامساوی هسته از یک یاخته دیپلوئید با کروموزوم‌های دوکروماتیدی حاصل می‌شود.
 - ۳) می‌تواند دارای هر یک از دو نوع کروموزوم دارای نقش در تعیین جنسیت گونه انسان باشد.
 - ۴) تنها یاخته‌های دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی درون لوله رحم محسوب می‌شوند.
- ۲۷- کدام موارد در ارتباط با خارجی‌ترین یاخته‌های موجود در تنه استخوان ران پسر ۲۰ ساله صحیح است؟
- الف) حداقل با رشته‌های پروتئینی کلژن دو نوع بافت پیوندی مختلف در تماس هستند.
 - ب) نسبت به یاخته‌های استخوانی دختر هم‌سن، ماده زمینه‌ای بیشتری تولید می‌کنند.
 - ج) قطعاً از طریق انشعابات خود با یاخته‌های سامانه هاورس ارتباط سیتوپلاسمی مستقیمی دارند.
 - د) نسبت به داخلی‌ترین یاخته‌های استخوانی در پوکی استخوان کمتر اثر می‌پذیرند.
- ۱) «الف» ۲) «ب» و «د» ۳) «ب»، «ج» و «د» ۴) «الف»، «ب» و «د»
- ۲۸- در فردی که به صورت طولانی مدت دچار تنش عصبی است، کدام مورد می‌تواند رخ دهد؟
- ۱) افزایش میزان ترشح هیستامین در مواجه با عوامل بیگانه پروکاریوت
 - ۲) کاهش تجزیه تری‌گلیسریدها و کاهش علائم بیماری در مردی ۶۰ ساله و مبتلا به دیابت نوع ۲
 - ۳) افزایش ترشح پرفورین و وقوع مرگ برنامه‌ریزی شده در برخی یاخته‌های خودی بدن
 - ۴) کاهش میزان بی‌حسی و لرزش در فردی ۵۰ ساله و دچار آسیب‌های عصبی در بخش‌های خارجی نخاع
- ۲۹- با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به تقسیم یک یاخته مریستم نخستین است، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
- «شکل شماره نشان‌دهنده مرحله‌ای است که در آن»
- ۱) ۳ - تعداد سانترومرها برخلاف تعداد کروماتیدها، دو برابر تعداد آن‌ها در شکل (۲) است.
 - ۲) ۱ - تعداد سانترومرهای متصل به رشته(های) دوک، نصف تعداد آن‌ها در شکل (۳) است.
 - ۳) ۲ - در پی تخریب پوشش دو لایه هسته و شبکه آندوپلاسمی، رشته‌های دوک به سانترومرها متصل می‌شوند.
 - ۴) ۴ - به منظور جدا شدن دو یاخته جدید، لازم است تا ساختار حاصل از تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی به دیواره یاخته‌ای متصل شود.



۲۰- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در گیاهان، توسط هورمونی صورت می‌گیرد که برخلاف هورمون افزایش‌دهنده و همانند هورمونی که سبب می‌گردد، به طور قطع در نقش است.»

- الف) ریزش میوه‌های رسیده - طول عمر اندام‌های هوایی - از بین رفتن گیاهان خودرو - تجزیه پکتین، واجد
 ب) تشکیل لایه‌ای در سمت داخل درون پوست - فشار اسمزی یاخته‌های نگهبان روزنه - ساقه‌زایی - مهار رشد جوانه‌ها، فاقد
 ج) رشد دیواره یاخته‌ای - حجم آب باقی‌مانده موجود در گیاه - تجزیه ذخایر پلی‌ساکاریدی - افزایش میزان اتیلن در جوانه‌های جانبی، فاقد
 د) رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه - فاصله پروتوپلاست از دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه - پر شاخ و برگ‌تر شدن گیاه - مهار یا فعال شدن پلیمرهای آمینواسیدی یاخته، واجد

۱) ۲) ۳) ۴)

۳۱- به طور معمول در پسری ۱۴ ساله که به پرکاری غدد فوق‌کلوی مبتلا گردیده است، انتظار
 (۱) می‌رود به دنبال تغییر ساختارهای تارمانند درون حنجره، صدای فرد دستخوش تغییر شود.
 (۲) می‌رود که قطر همه مجاری تنفسی درون شش‌ها کاهش یافته و از حجم ذخیره‌دمی کاسته شود.
 (۳) نمی‌رود در اثر افزایش قدرت انقباض حفرات پایینی قلب، میزان مواد تراوش یافته به درون کپسول بومن افزایش یابد.
 (۴) نمی‌رود همزمان با افزایش غلظت گلوکز خوناب، میزان فعالیت یاخته‌های تمایز یافته از مونوسیت‌های خونی کاسته شود.

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

«به طور معمول، یکی از ویژگی‌های مشابه لوب‌هایی که است.»

- (۱) فقط در تماس با دو لوب سازنده یک نیمکره مخ قرار دارند، ارتباط با لوب هم‌نام خود توسط برخی رابط‌های میلیون‌دار
 (۲) کم‌ترین و بیشترین آسیب را در فرد معتاد متحمل می‌شوند، داشتن مرز مشترک با سه لوب دیگر سازنده یک نیمکره مخ
 (۳) در تماس با جلویی‌ترین لوب سازنده مخ مشاهده می‌شوند، تعداد یاخته‌های تولیدکننده ناقل عصبی در ساختار آن‌ها
 (۴) در تماس با مهم‌ترین مرکز عصبی مؤثر در حفظ تعادل قرار دارند، پردازش نهایی اطلاعات انواعی از گیرنده‌های حس ویژه

۳۳- کدام مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، یاخته‌های موجود در یک گیاه دولپه‌ای که»

- (۱) همه - تخمدان - در اثر تقسیم یاخته بافت خورش ایجاد می‌شوند، اندازه مشابهی نسبت به یکدیگر دارند.
 (۲) بعضی از - بساک - دارای هسته‌ای با یک مجموعه کروموزومی می‌باشند، در احاطه یاخته‌های دیپلوئید قرار دارند.
 (۳) همه - بساک - توانایی راه‌اندازی نوعی تقسیم غیرکاهشی را دارند، دارای هسته‌ای در بخش مرکزی سیتوپلاسم خود هستند.
 (۴) یکی از - تخمدان - در فاصله نزدیک‌تری تا منفذ پوسته تخمک نسبت به یاخته دوهسته‌ای قرار دارد، سریع‌تر با یاخته جنسی نر لقاح می‌نماید.

۳۴- مطابق با مطلب کتاب زیست‌شناسی (۲) و در خصوص انواع یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای اسکلتی، کدام مورد صادق است؟

«یاخته‌هایی از ماهیچه‌ای دوندگان دوی مارا تن، یاخته‌هایی از ماهیچه‌های دوندگان دوی صدمتر که به تعداد»

- (۱) برخلاف - کم‌تر است، محتوای دمای سیتوپلاسمی کم‌تری دارند.
 (۲) برخلاف - بیشتر است، در بسیاری از ماهیچه‌های بدن وجود دارند.
 (۳) همانند - بیشتر است، در مدت زمان بیشتری به فعالیت خود ادامه می‌دهند.
 (۴) همانند - کم‌تر است، دارای پروتئین‌هایی با ذخیره انواعی از گازهای تنفسی هستند.

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

«طی وقایعی که به لقاح یاخته‌های جنسی در انسان می‌انجامد، نسبت به رخ می‌دهد.»

- (۱) ایجاد تغییراتی در سطح یاخته وارد شده به لوله رحمی از تخمدان‌ها - تماس غشای یک یاخته تاژکدار با غشای آن، دیرتر
 (۲) ادغام غشای اسپرم با غشای اووسیت ثانویه - ورود هسته یاخته‌ای با توانایی حرکت به درون سیتوپلاسم یاخته دیگر، دیرتر
 (۳) جدا شدن کروماتیدهای خواهری یاخته‌ای با ۲۳ کروموزوم مضاعف - فعالیت آنزیم‌های خارج شده از آکروزوم اسپرم، زودتر
 (۴) هضم لایه‌های اطراف اووسیت ثانویه توسط آنزیم‌های آکروزوم - ایجاد پوششی به نام جدار لقاحی در سطح اووسیت ثانویه، زودتر

۳۶- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

« به طور معمول همه بیگانه‌خوارهای بدن انسان، »

(الف) پس از شناسایی آنتی‌ژن به دیپدز می‌پردازند.

(ب) در ارائه آنتی‌ژن به گروهی از یاخته‌های دفاع اختصاصی نقش دارند.

(ج) تنها به آن چه که بیگانه تشخیص داده می‌شود، پاسخ می‌دهند.

(د) از تغییر نوعی گویچه سفید با هسته لوبیایی شکل حاصل می‌شوند.

(ه) در بخشی از بدن که با بیرون در ارتباط است، همانند گره‌های لنبی به فراوانی یافت می‌شوند.

۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

۳۷- هر یاخته‌ای در بدن انسان که به منظور مقابله با یاخته‌های سرطانی، قادر به ترشح پرفورین و آنزیم است، چه مشخصه‌ای دارد؟

(۱) به منظور مقابله با یاخته‌هایی که تعادل بین تقسیم و مرگ آن‌ها بر هم خورده است، به تولید اینترفرون نوع یک می‌پردازند.

(۲) پروتئین‌های ایجادکننده منفذ در غشای یاخته هدف و آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده را در ریزکیسه‌های جداگانه ذخیره می‌کنند.

(۳) با توانایی عبور از دیواره مویرگ‌های خونی در صورت نیاز، پس از اتصال به یاخته هدف، تقسیم شده و یاخته‌های دارای گیرنده آنتی‌ژنی می‌سازند.

(۴) از گروهی از یاخته‌های بنیادی منشأ می‌گیرند که همه یاخته‌های تولیدشده آن‌ها پس از بلوغ وارد خون می‌شوند و در شرایط نیاز به تولید عامل دفاعی می‌پردازند.

۳۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«هورمونی که در خانم‌ها افزایش آن می‌شود، در آقایان»

(۱) موجب جلوگیری از بلوغ فولیکول‌های جدید - تنها از بخش قشری غده‌ای که روی کلیه‌ها قرار دارد، ترشح می‌شود.

(۲) موجب افزایش فعالیت ترشحی جسم زرد - با تأثیر بر یاخته‌های دو نوع غده موجود در مغز، بر فعالیت آن‌ها مؤثر است.

(۳) در حدود روز چهاردهم دوره موجب تخمک‌گذاری - بر یاخته‌های موجود در خارج دیواره لوله اسپرم‌ساز تأثیر می‌گذارد.

(۴) در نیمه اول دوره جنسی موجب بلوغ فولیکول‌ها - با اثر بر نوعی یاخته بیگانه‌خوار در تسهیل فرایند اسپرم‌زایی نقش دارد.

۳۹- با توجه به بخش‌های مشخص شده در شکل زیر که مربوط به گیاه آلبالو می‌باشد، کدام گزینه درست است؟

(۱) پس از ادغام هسته یاخته (۱) با هسته یاخته تخم‌زا، منشأ تشکیل رویان به وجود می‌آید.

(۲) به دنبال قرارگیری یاخته (۲) بر روی سطح کلاله، به طور حتم نوعی ساختار لوله‌مانند تشکیل می‌شود.

(۳) یاخته (۲) برخلاف یاخته (۱)، کروماتیدهای خواهری خود را پیش از تشکیل پوشش هسته جدا می‌کند.

(۴) یاخته (۱) همانند یاخته (۲)، دارای یک مجموعه کروموزومی بوده و حاصل تقسیم میتوز نوعی یاخته هاپلوئید است.

۴۰- کدام گزینه، از ویژگی‌های مربوط به پاسخ دفاعی گیاه تنباکو در برابر حشره آفت است؟

(۱) به دنبال شناسایی نوعی ترکیب توسط زنبورهای نر اطراف گیاه، نوزاد کرمی شکل از بین می‌رود.

(۲) ترکیب فرار متصاعدشده توسط یاخته‌های آسیب‌دیده ساقه، توسط نوعی زنبور وحشی شناسایی می‌شود.

(۳) میزان فعالیت پروتئین‌های نقاط واری در گروهی از یاخته‌های سامانه یافت زمینه‌ای یاخته‌های برگ گیاه ممکن است افزایش یابد.

(۴) یاخته‌های جنسی تولیدشده در اثر تقسیم میوز در بدن زنبور وحشی شناسایی‌کننده نوعی ترکیب تولیدشده در گیاه، دارای تازک هستند.



تاریخ آزمون

سه شنبه ۱۳۰۳/۰۱/۰۷

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

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

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

گروه آزمایشی علوم تجربی						
۳۰ دقیقه	۶۵	۴۱	زوج کتاب	۲۵	فیزیک ۱	۱
	۹۰	۶۶		۲۵	فیزیک ۲	
۲۵ دقیقه	۱۱۵	۹۱	زوج کتاب	۲۵	شیمی ۱	۲
	۱۴۰	۱۱۶		۲۵	شیمی ۲	

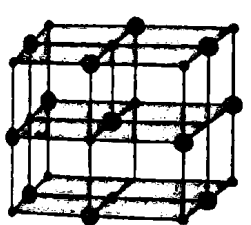


توجه: مخاطب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ الفزیک (۱)، شماره ۴۱ تا ۶۵ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۶۶ تا ۹۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

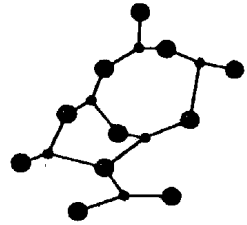
سوالات (۶۵ تا ۹۰)

- ۴۱- ۶۶۰۰۰۰۰۰ متر مکعب بر حسب لیتر و به صورت نمادگذاری علمی در کدام گزینه به درستی آمده است؟
 (۱) 6.6×10^7 (۲) 6.6×10^6 (۳) 6.6×10^5 (۴) 6.6×10^4
- ۴۲- هر رابطه $\rho = \frac{P}{g \cdot h}$ ، m ، P فشار و h ، ρ ، گرمای نهان ذوب است. کمیت B از چه جنسی است؟
 (۱) مس (۲) مساج (۳) تندی (۴) شتاب
- ۴۳- فاصله مستقیم دو ستاره از هم ۵۰ سال نوری است. معرکلی با تندی $\frac{AU}{h}$ ، فاصله مستقیم دو ستاره را در مدت چند سال طی می‌کند؟ ($1 AU = 1.5 \times 10^{11} m$ ، $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)
 (۱) 9×10^5 (۲) 9×10^4 (۳) 9×10^3 (۴) ۹
- ۴۴- ۱۰۰ گرم آب به چگالی $1 \frac{g}{cm^3}$ را با مقداری مایع A به چگالی $0.6 \frac{g}{cm^3}$ مخلوط می‌کنیم. سپس جسمی به چگالی $0.8 \frac{g}{cm^3}$ را به آرامی داخل مخلوط فرو کرده و رها می‌کنیم. برای این که جسم تعشبن نشود، جرم مایع A چند دگرم می‌تواند باشد؟
 (۱) ۶۰ (۲) ۴۰ (۳) ۸ (۴) ۵
- ۴۵- گولهای مسی به شعاع ۵cm که دارای حرزای بسته است را با یک گرمکن با توان خروجی ۱۰۸۰W گرم می‌کنیم و دمای گلوله در مدت یک دقیقه، $60^\circ C$ بالا می‌رود. چند درصد از حجم گلوله را فضای خالی تشکیل می‌دهد؟ ($\pi = 3$)، چگالی و گرمای ویژه مس به ترتیب $9 \frac{g}{cm^3}$ و $\frac{J}{kg \cdot K}$ (۶۰۰ است).
 (۱) ۲۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۰ (۴) ۲۰

- ۴۶- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد شکل‌های داده‌شده صحیح است؟
 الف) شکل (۱) ساختار یک جامد بلورین و شکل (۲) ساختار یک جامد آمورف را نمایش می‌دهد.
 ب) شکل (۱) می‌تواند مربوط به نمک طعام باشد.
 ج) شکل (۲) می‌تواند مربوط به شیشه باشد.
 د) برای تشکیل ساختار شکل (۲)، باید مایع را به آهستگی سرد کنیم.
 ه) در شکل (۱)، اتم‌ها در یک الگوی سه‌بعدی تکرارشونده در کنار هم قرار دارند.



شکل (۱)



شکل (۲)

- ۴۷- ابعاد مکعب B ، سه برابر ابعاد مکعب A است. مکعب A را پر از آب می‌کنیم و هم جرم با آب، در مکعب B جیوه می‌ریزیم. فشاری که آب بر کف ظرف A وارد می‌کند، چند برابر فشاری است که جیوه بر کف ظرف B وارد می‌کند؟ (چگالی جیوه $\rho = 13.6 \rho_{\text{آب}}$)
 (۱) $\frac{9}{13.6}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{13.6}{9}$ (۴) ۹

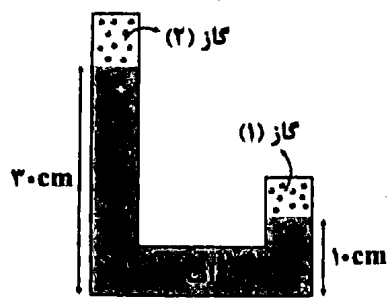
- ۴۸- در شکل زیر، جرمهای یکسانی از دو مایع مخلوط‌نشده با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 را در داخل ظرفی استوانه‌ای شکل ریخته‌ایم. کدام یک از گزینه‌های زیر در مقایسه چگالی و حجم این دو مایع و همچنین نسبت $\frac{P_A}{P_B}$ صحیح است؟ (P_A و P_B به ترتیب فشار ناشی از مایع در نقاط A و B است).



$\frac{P_A}{P_B} = \frac{1}{2}, V_1 < V_2, \rho_1 > \rho_2$ (۲)
 $\frac{P_A}{P_B} > \frac{1}{2}, V_1 < V_2, \rho_1 > \rho_2$ (۴)

$\frac{P_A}{P_B} = \frac{1}{2}, V_1 > V_2, \rho_1 < \rho_2$ (۱)
 $\frac{P_A}{P_B} > \frac{1}{2}, V_1 > V_2, \rho_1 < \rho_2$ (۳)

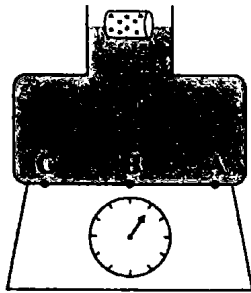
۴۹- در شکل زیر، فشار گاز محبوس در انتهای لوله سمت چپ (گاز (۲)) برابر ۲۰۲ کیلوپاسکال است. فشار گاز محبوس در انتهای لوله سمت



راست (گاز (۱)) برابر چند سانتی متر جیوه است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

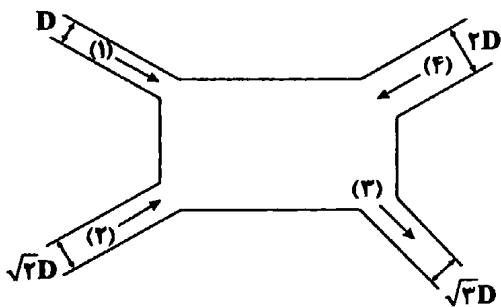
- (۱) ۱۵۰
- (۲) ۷۵
- (۳) ۷۶
- (۴) ۱۴۸

۵۰- در شکل زیر، یک قطعه چوب با وزن W را به آرامی بر روی سطح مایع قرار داده‌ایم. کدام مقایسه درباره فشار در نقاط A، B و C صحیح است و با قرار دادن کردن قطعه چوب، عدد ترازو چقدر افزایش می‌یابد؟



- (۱) $P_A > P_B > P_C$ ، برابر W
- (۲) $P_A = P_C < P_B$ ، کم‌تر از W
- (۳) $P_A = P_C = P_B$ ، برابر W
- (۴) $P_A = P_B = P_C$ ، کم‌تر از W

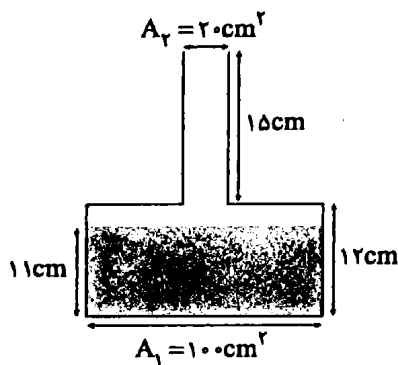
۵۱- در شکل زیر، آب، حجم لوله‌ها را پر کرده و به صورت پیوسته و پایدار در لوله‌هایی با سطح مقطع‌های متفاوت جاری است. اگر تندی حرکت آب در لوله‌های (۲) و (۳) به ترتیب $\frac{1}{4}$ و ۲ برابر تندی حرکت آب در لوله (۱) باشد، انرژی جنبشی یک کیلوگرم آب در لوله (۴) چند برابر انرژی جنبشی همان مقدار آب در لوله (۲) است؟



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

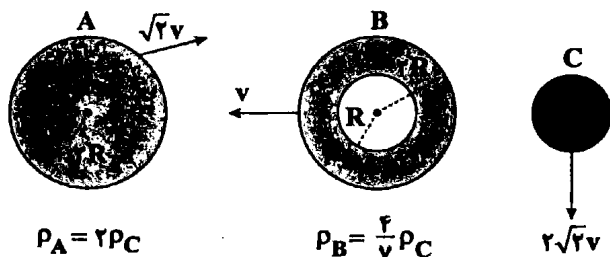
۵۲- مایعی به چگالی $\frac{0.6 \text{ g}}{\text{cm}^3}$ را مطابق شکل مقابل تا ارتفاع ۱۱ cm درون ظرف ریخته‌ایم. اگر

دمای مایع را 80°C بالا ببریم، بزرگی نیرویی که مایع بر کف ظرف وارد می‌کند، چند برابر می‌شود؟ $(\beta_{\text{مایع}} = 2/5 \times 10^{-3} \frac{1}{\text{K}}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$ و از انبساط ظرف چشم‌پوشی کنید.



- (۱) $\frac{15}{11}$
- (۲) $\frac{30}{11}$
- (۳) $\frac{11}{3}$
- (۴) $\frac{15}{4}$

۵۳- در شکل زیر، سه کره و تندی حرکت آن‌ها نشان داده شده است. رابطه بین انرژی جنبشی این سه جسم در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (کره‌های A و C توپر و کره B توخالی است.)



- (۱) $K_A = 8K_B = 4K_C$
- (۲) $K_A = 8K_B = 2K_C$
- (۳) $2K_A = K_B = 4K_C$
- (۴) $K_A = 2K_B = 4K_C$

۵۴- شخصی گلوله‌ای برلی به جرم ۲۵۰g را از روی زمین و به آرامی تا ارتفاع ۱۶۰cm بالا می‌برد و سپس آن را با تندی $۸۰ \frac{cm}{s}$ به صورت افقی پرتاب می‌کند. کار انجام شده توسط شخص روی گلوله برف چند ژول است؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)

۴-۸ (۴)

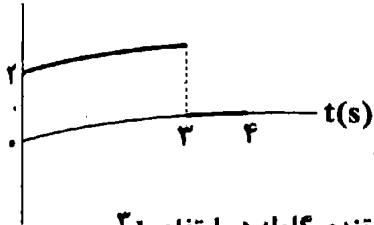
۴/۰۸ (۳)

۸/۰۴ (۲)

۸۰۴ (۱)

۵۵- نمودار شتاب-زمان خودرویی که با سرعت اولیه $۱۰ \frac{m}{s}$ در جهت محور x شروع به حرکت کرده، مطابق شکل زیر است. اگر کار کل انجام شده بر روی خودرو در ۲ ثانیه اول حرکتش، W_1 و در ۲ ثانیه دوم حرکتش، W_2 باشد، نسبت $\frac{W_1}{W_2}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟

$a(\frac{m}{s^2})$



۲/۶ (۱)

۲/۴ (۲)

۱/۴ (۳)

۱ (۴)

۵۶- گلوله‌ای را از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌کنیم. اگر مقاومت هوا در طول مسیر گلوله ثابت باشد، تندی گلوله در ارتفاع $\frac{2}{3}h$ از سطح زمین چند برابر تندی آن در فاصله $\frac{1}{9}h$ از مکان رها شدن است؟

$\frac{2}{3}$ (۴)

$\frac{3}{2}$ (۳)

$\frac{4\sqrt{2}}{3}$ (۲)

$\frac{3\sqrt{2}}{8}$ (۱)

۵۷- موتورسواری از انتهای سکویی مطابق شکل زیر، پرشی را با تندی $۲۵ \frac{m}{s}$ انجام می‌دهد. اگر در مسیر AB، ۲۰ درصد انرژی جنبشی موتورسوار در نقطه A به انرژی درونی تبدیل شود و موتورسوار با تندی $۱۰\sqrt{3} \frac{m}{s}$ به بالاترین نقطه مسیرش برسد، ارتفاع h چند متر است؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)

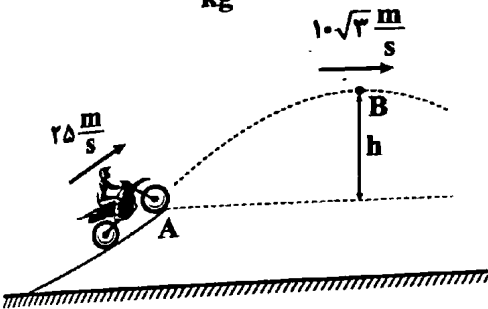
($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)

۸ (۱)

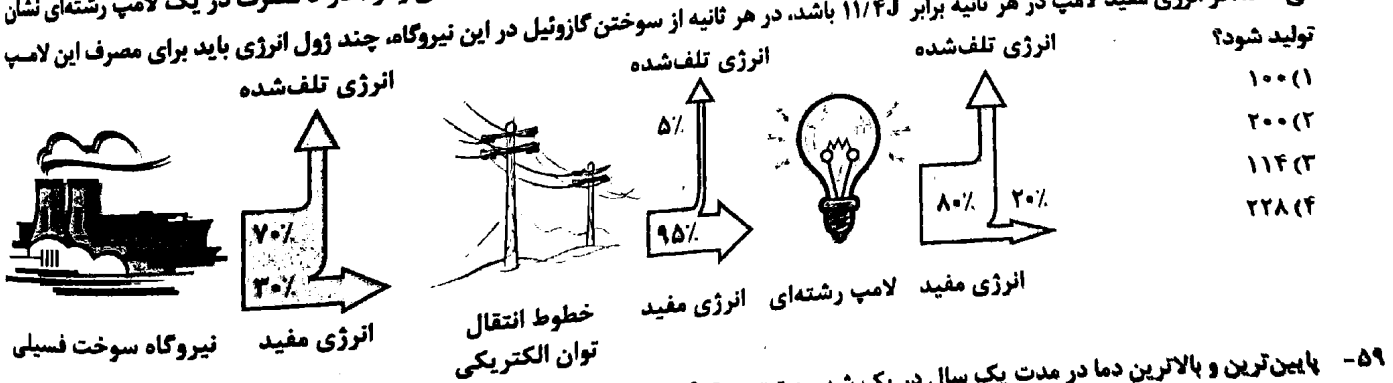
۱۰ (۲)

۱۱ (۳)

۱۲ (۴)



۵۸- شکل زیر، طرح‌واره‌ای از درصد انرژی مفید و انرژی تلف شده در یک نیروگاه سوخت فسیلی یا هسته‌ای را از آغاز تا مصرف در یک لامپ رشته‌ای نشان می‌دهد. اگر انرژی مفید لامپ در هر ثانیه برابر ۱۱/۴J باشد، در هر ثانیه از سوختن گازوئیل در این نیروگاه، چند ژول انرژی باید برای مصرف این لامپ تولید شود؟



۱۰۰ (۱)

۲۰۰ (۲)

۱۱۴ (۳)

۲۲۸ (۴)

۵۹- پایین‌ترین و بالاترین دما در مدت یک سال در یک شهر به ترتیب $۵^\circ F$ و $۳۱۳K$ بوده است. اختلاف این دو دما چند درجه سلسیوس است؟

۵۵ (۱)

۳۰۸ (۲)

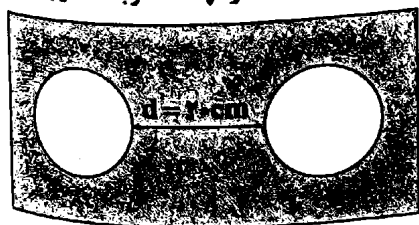
۲۹۸ (۳)

۵۰ (۴)

۶۰- اگر دمای صفحه فلزی شکل زیر را $۴۰^\circ C$ بالا ببریم، فاصله دو حفره (d)، افزایش ۰/۱cm می‌یابد. دمای صفحه را چند درجه فارنهایت بالا ببریم تا مساحت هر حفره ۱ درصد افزایش یابد؟

۷۲ (۱)

۵۰ (۳)



۱۴۴ (۲)

۱۰۰ (۴)

- ۶۱- دمای مقداری آب صفر درجه سلسیوس را به تدریج تا 20°C بالا می‌بریم. چگالی آب چگونه تغییر می‌کند؟
 (۱) پیوسته کاهش می‌یابد.
 (۲) پیوسته افزایش می‌یابد.
 (۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
 (۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۶۲- مقداری مایع در مخزنی استوانه‌ای شکل به ارتفاع 21m ریخته شده است. در دمای 10°C - فاصله بین سطح مایع تا بالای ظرف برابر 1m است.

اگر از انبساط ظرف در نتیجه افزایش دما چشم‌پوشی شود، در دمای چند درجه سلسیوس، مایع از ظرف سرریز می‌شود؟ $(\beta = 10^{-3} \frac{1}{\text{K}})$

- (۱) 50 (۲) 40 (۳) 60 (۴) 80

۶۳- مقداری آب با دمای 4°C را با مقداری الکل با دمای 40°C مخلوط می‌کنیم تا 9 لیتر مایعی با دمای 16°C حاصل شود. چگالی این مایع

چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ $(\rho_{\text{آب}} = \frac{5}{4} \rho_{\text{الکل}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, c_{\text{آب}} = 2c_{\text{الکل}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}})$

- (۱) $\frac{7}{8}$ (۲) $\frac{8}{9}$ (۳) $\frac{9}{10}$ (۴) $\frac{5}{6}$

۶۴- یک گلوله فلزی 250 گرمی با گرمای ویژه $500 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ و دمای 140°F را بر روی قطعه یخی به جرم 50 گرم و با دمای 5°C قرار می‌دهیم.

اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، 70 درصد از یخ باقی بماند، چند درصد از گرمایی که گلوله فلزی از دست داده، با محیط بیرون مبادله شده

و هدر رفته است؟ $(L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}, c_{\text{یخ}} = 21 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot\text{K}})$

- (۱) $25/8$ (۲) 20 (۳) $18/8$ (۴) 17

۶۵- در شکل زیر، استوانه‌ای توخالی با شعاع خارجی 2cm و شعاع داخلی 1cm با دمای اولیه 82°C در

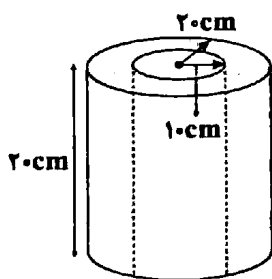
اختیار داریم که چگالی و گرمای ویژه ماده سازنده آن به ترتیب $2/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ است. اگر فضای

خالی استوانه را کاملاً با آب 25°C پر کنیم، دمای نهایی مجموعه چند درجه سلسیوس می‌شود؟

$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \pi = 3, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ و از تغییر حجم در اثر دما چشم‌پوشی کنید.)

- (۱) $48/5$ (۲) $42/5$

- (۳) 40 (۴) 36



زوج درس ۲

فیزیک ۲ (سوالات ۶۶ تا ۹۰)

۶۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر، در مورد نیروی الکتریکی بین اجسام، الزاماً صحیح است؟

(الف) اگر دو جسم یک‌دیگر را با نیروی الکتریکی دفع کنند، هر دو باردار هستند و بار آن‌ها همنام است.

(ب) اگر دو جسم یک‌دیگر را با نیروی الکتریکی جذب کنند، هر دو باردار هستند و بار آن‌ها ناهمنام است.

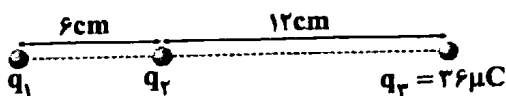
(ج) اگر دو جسم خنثی را به هم مالش دهیم تا باردار شوند، این دو جسم به یک‌دیگر نیروی جاذبه الکتریکی وارد می‌کنند.

- (۱) صفر (۲) 1 (۳) 2 (۴) 3

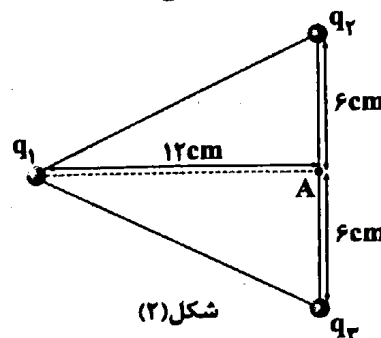
۶۷- در شکل (۱)، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی یک خط قرار دارند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارها صفر است. این سه بار را

مطابق شکل (۲)، در رأس‌های یک مثلث قرار می‌دهیم. جهت میدان الکتریکی خالص در نقطه A در شکل (۲) و نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ به ترتیب از

راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2})$



شکل (۱)



شکل (۲)

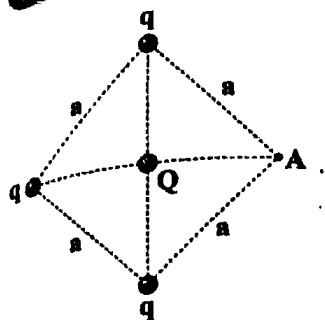
(۱) $\frac{4}{9}$ و \nearrow

(۲) $\frac{2}{3}$ و \nearrow

(۳) $\frac{4}{9}$ و \nwarrow

(۴) $\frac{2}{3}$ و \nwarrow

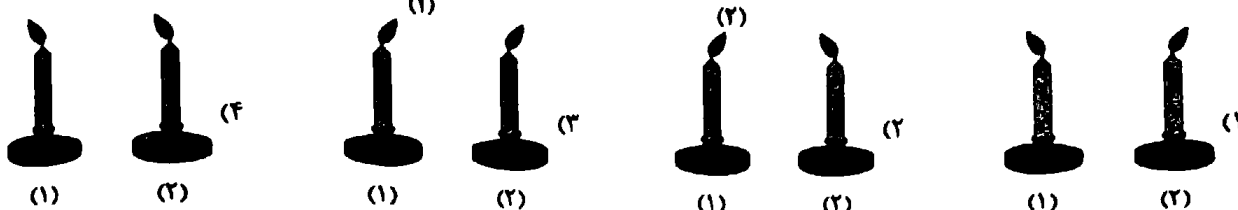
۶۸- در شکل مقابل، بارهای الکتریکی بر روی رأس‌های یک مربع و در مرکز آن قرار گرفته‌اند و میدان الکتریکی خالص در رأس A برابر صفر است. نسبت $\frac{Q}{q}$ تقریباً کدام



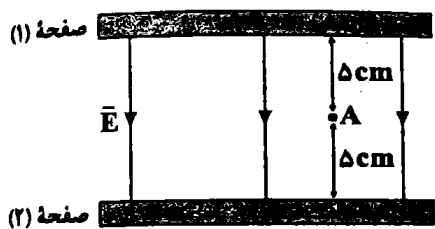
است؟ ($\sqrt{2} \approx 1/4$)

- (۱) $-1/9$
- (۲) $1/9$
- (۳) $-0/95$
- (۴) $0/95$

۶۹- مطابق شکل زیر، دو شمع در فاصله یکسان از یک کره باردار با بار نسبتاً زیاد قرار گرفته‌اند. اگر کره دارای بار الکتریکی منفی باشد، در کدام گزینه چگونگی قرار گرفتن شعله‌ها درست نشان داده شده است؟

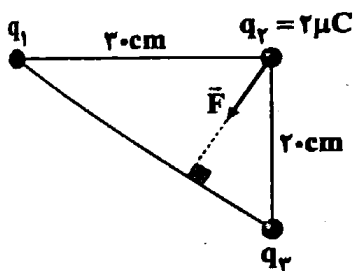


۷۰- مطابق شکل مقابل، ذره‌ای به جرم $2mg$ و بار الکتریکی $q = -4\mu C$ در نقطه A در یک میدان الکتریکی یکنواخت قائم، از حالت سکون رها می‌شود. اگر بزرگی میدان الکتریکی $10 \frac{N}{C}$ باشد. این ذره در طی مدت ثانیه به صفحه می‌رسد. ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



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

۷۱- مطابق شکل زیر، روی رئوس یک مثلث قائم‌الزاویه سه بار الکتریکی نقطه‌ای ثابت شده‌اند. اگر بردار نیروی خالص وارد شده به بار الکتریکی q_3 به صورت زیر باشد، نسبت $\frac{q_1}{q_3}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟

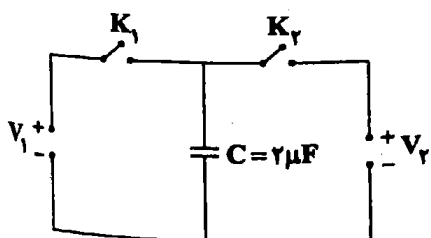


- (۱) $-\frac{3}{2}$
- (۲) $\frac{3}{2}$
- (۳) $\frac{3}{4}$
- (۴) $-\frac{3}{4}$

۷۲- یک خازن تخت به یک باتری ۱۲ ولتی متصل شده است و بار الکتریکی ذخیره شده در آن $4\mu C$ است. اگر فاصله بین صفحات خازن را در حالی که به باتری متصل است از ۲۰ سانتی‌متر به ۳۰ سانتی‌متر برسانیم. انرژی ذخیره شده در خازن چند میکروژول و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) افزایش ۸ -
- (۲) کاهش ۸ -
- (۳) افزایش ۴ -
- (۴) کاهش ۴ -

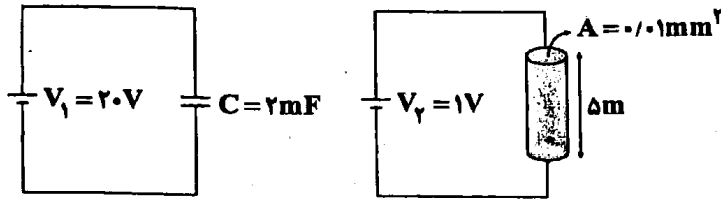
۷۳- خازن تخت بدون باری به ظرفیت $2\mu F$ را مطابق شکل مقابل در یک مدار قرار می‌دهیم. ابتدا کلید K_1 را می‌بندیم تا خازن به کمک اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابت V_1 به طور کامل شارژ شود. سپس کلید K_1 را باز کرده و کلید K_2 را می‌بندیم تا خازن به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابت V_2 وصل شود. اگر V_2 به اندازه ۱۰ ولت بیشتر از V_1 باشد و انرژی خازن در حالت دوم به اندازه $220\mu J$ نسبت به حالت اول افزایش یابد، V_1 برابر چند ولت است؟



- (۱) ۴
- (۲) ۶
- (۳) ۷
- (۴) ۹

۷۴- در شکل‌های زیر، تعداد الکترون‌های خالص گذرنده از هر مقطع سیم فلزی در مدت‌زمان ۵ ثانیه برابر با اختلاف تعداد الکترون‌ها و پروتون‌های هر صفحه خازن، پس از شارژ کامل آن است. جنس سیم فلزی کدام می‌تواند باشد؟

مس	تنگستن	آهن	سرب
2×10^{-8}	5×10^{-8}	10^{-7}	$2/5 \times 10^{-7}$



- (۱) مس
(۲) تنگستن
(۳) آهن
(۴) سرب

۷۵- چه تعداد از عبارات‌های زیر صحیح است؟

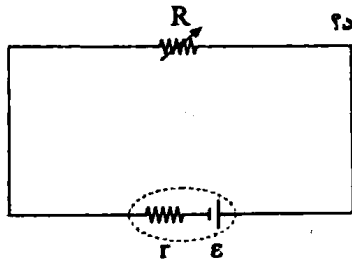
- (الف) هنگامی که دو سر یک سیم فلزی را به اختلاف پتانسیل الکتریکی وصل می‌کنیم، الکترون‌ها به سمت پتانسیل بیشتر حرکت می‌کنند.
(ب) سرعت سوق الکترون‌ها در یک سیم فلزی هم‌جهت با میدان الکتریکی درون سیم است.
(ج) با پایین آمدن دمای همه مواد، مقاومت الکتریکی آن‌ها به یک‌باره در دمایی خاص صفر می‌شود و در دمای پایین‌تر از آن هم‌چنان صفر می‌ماند.
(د) با ۲ برابر کردن ولتاژ دو سر یک دیود نور گسیل، جریان گذرنده از آن نیز ۲ برابر می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۶- سیمی به طول l که مقاومت الکتریکی آن 80Ω است، در اختیار داریم. ۲۵ درصد از طول سیم را بریده و دور می‌اندازیم و مابقی آن را از دستگاهی عبور می‌دهیم تا بدون تغییر جرم، طول آن ۶۰ درصد کاهش یابد. مقاومت الکتریکی سیم به دست آمده چند اهم است؟

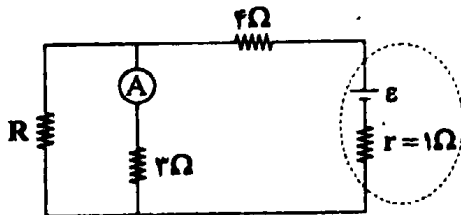
- (۱) $13/5$ (۲) ۸ (۳) $9/6$ (۴) $2/2$

۷۷- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت رئوس را ۵۰ درصد تغییر دهیم، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری، ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. در این صورت، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت داخلی باتری (افت پتانسیل باتری)، چند برابر می‌شود؟



- (۱) $0/6$
(۲) $0/8$
(۳) $1/2$
(۴) ثابت می‌ماند.

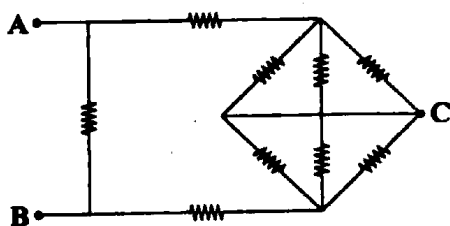
۷۸- در مدار زیر، اگر جای باتری و آمپرسنج آرمانی عوض شود، مقدار جریان نشان داده شده توسط آمپرسنج، ۲ درصد کاهش می‌یابد. مقاومت R چند اهم است؟



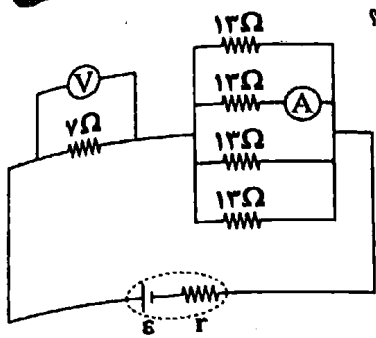
- (۱) $2/5$
(۲) $3/25$
(۳) $4/25$

(۴) بستگی به مقدار ε دارد.

۷۹- مقاومت معادل بین نقاط A و B چند برابر مقاومت معادل بین نقاط A و C است؟ (همه مقاومت‌های مدار، مشابه هستند).



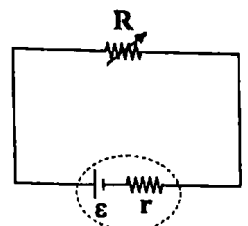
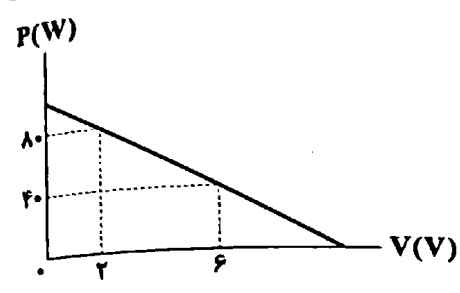
- (۱) $\frac{8}{11}$
(۲) $\frac{10}{11}$
(۳) $\frac{6}{7}$
(۴) $\frac{7}{8}$



۸۰- در مدار زیر، اگر ولت‌سنج آرمانی ۱۲V را اندازه بگیرد، آمپرسنج آرمانی چند آمپر را اندازه می‌گیرد؟

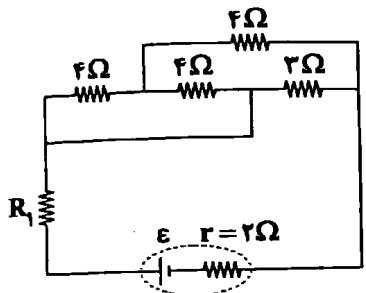
- ۱) ۲
- ۲) ۱
- ۳) ۰/۵
- ۴) ۲

۸۱- در مدار زیر، نمودار توان تولیدی باتری برحسب اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن، مطابق شکل زیر است. اگر بخواهیم توان مصرفی مقاومت متغیر R بیشینه باشد، اندازه مقاومت R باید چند اهم باشد؟



- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

۸۲- در شکل زیر، اگر مقاومت فلزی R_1 را گرم کنیم، توان خروجی باتری چگونه تغییر می‌کند؟

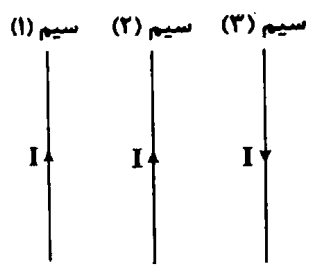


- ۱) کاهش می‌یابد.
- ۲) افزایش می‌یابد.
- ۳) ثابت می‌ماند.
- ۴) بسته به مقدار اولیه مقاومت R_1 ، هر سه گزینه امکان‌پذیر است.

۸۳- در کدام گزینه، همه موارد ذکر شده دارای اتم‌هایی هستند که دوقطبی مغناطیسی خالص ندارند؟

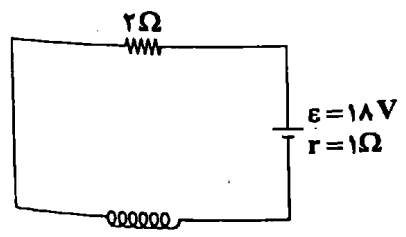
- ۱) سرب - پلاتین - بیسموت
- ۲) مس - پلاتین - بیسموت
- ۳) مس - نقره - سرب
- ۴) سرب - سدیم - نیکل

۸۴- در شکل زیر، سه سیم راست، بلند و موازی حامل جریان الکتریکی در نزدیکی هم قرار دارند. نیروی مغناطیسی خالص وارد بر سیم‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت است؟



- ۱) ← و →
- ۲) → و ←
- ۳) → و →
- ۴) ← و ←

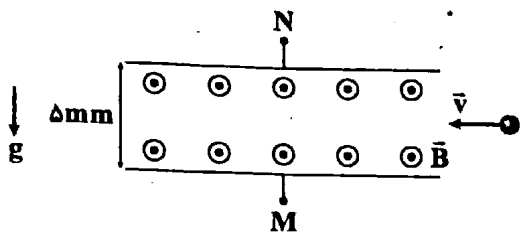
۸۵- در مدار الکتریکی شکل زیر، توان الکتریکی مصرفی در مقاومت ۲Ω پس از گذشت زمان طولانی برابر ۳۲W است. اگر سیم‌لوله آرمانی مدار در هر ۰/۵m دارای ۳۰ حلقه باشد، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره با بار $q = 2\mu C$ که با تندی $200 \frac{m}{s}$ از داخل سیم‌لوله و عمود بر محور آن عبور می‌کند، چند نانونیوتون است؟ ($\pi = 3$ و $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)



- ۱) $1/152 \times 10^{-7}$
- ۲) صفر
- ۳) $5/76 \times 10^4$
- ۴) $1/152 \times 10^2$

۸۶- در شکل زیر، گلوله‌ای با بار الکتریکی $q = -5 \mu\text{C}$ و به جرم $2g$ در جهت نشان داده شده با تندی $5 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بین صفحات خازن تختی که در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 80 mT قرار دارد، وارد می‌شود. اگر بردار تکانه گلوله ثابت بماند، اختلاف پتانسیل الکتریکی

$V_M - V_N$ چند ولت است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



-۴۰ (۱)

۴۰ (۲)

-۲۰ (۳)

۲۰ (۴)

۸۷- حلقه‌ای رسانا به شعاع 10 cm عمود بر محور y درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = (0.4\text{T})\vec{i} + (0.3\text{T})\vec{j}$ قرار دارد. شار مغناطیسی گذرنده از این حلقه چند وبر است؟ $(\pi = 3)$

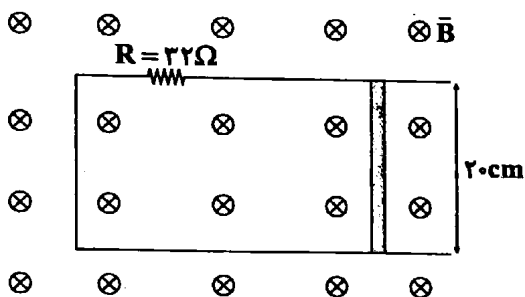
۰/۰۱۸ (۴)

۰/۰۱۵ (۳)

۰/۰۱۲ (۲)

۰/۰۰۹ (۱)

۸۸- شکل زیر، رسانای U شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی 200 G نشان می‌دهد. اگر میله رسانا با سرعت ثابت $4 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ به سمت چپ شروع به حرکت کند، توان مصرفی مقاومت R چند نانوات است؟ (مقاومت الکتریکی میله و اصطکاک میله با قاب ناچیز است.)



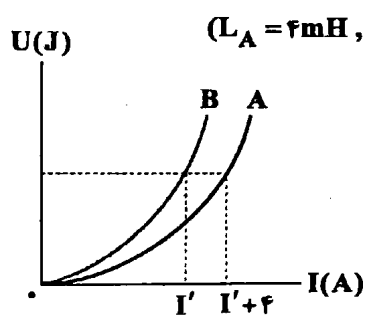
۰/۶ (۱)

۰/۸ (۲)

۰/۴ (۳)

۰/۵ (۴)

۸۹- شکل زیر، نمودار انرژی ذخیره شده در دو سیملوله A و B را برحسب جریان عبوری از آن‌ها نشان می‌دهد. اختلاف انرژی این دو سیملوله



در حالی که جریان عبوری از آن‌ها یکسان و برابر با $\frac{2}{3} I'$ است، چند میلی ژول است؟ $(L_A = 4 \text{ mH}, L_B = 9 \text{ mH})$

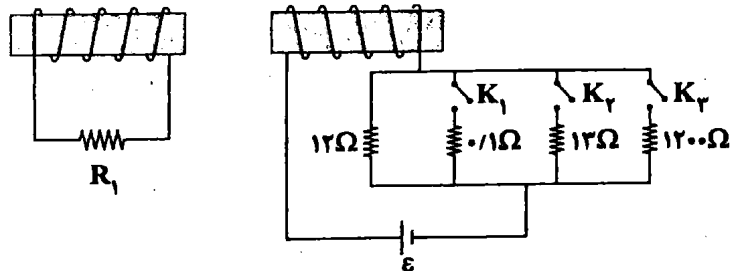
۹۰ (۱)

۷۵ (۲)

۶۰ (۳)

۵۵ (۴)

۹۰- در شکل زیر، فقط یکی از کلیدها قرار بسته شود. در این صورت پس از بستن کلید، بیشترین بار الکتریکی القایی از مقاومت R_1 می‌گذرد و پس از بستن کلید، کمترین بار الکتریکی القایی از مقاومت R_1 می‌گذرد.



K_3 و K_1 (۱)

K_1 و K_2 (۲)

K_3 و K_1 (۳)

K_3 و K_2 (۴)



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۹۱ تا ۱۱۵ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۱۶ تا ۱۴۰، فقط یک سؤال را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

۹۱- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با عدد اتمی درست است؟

- خواص شیمیایی اتم‌های هر عنصر به عدد اتمی آن وابسته است.
- عدد اتمی، شمار پروتون‌های هسته هر اتم را بیان می‌کند و با نماد Z نشان داده می‌شود.
- اغلب هسته‌هایی که نسبت عدد جرمی به عدد اتمی آن‌ها برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.
- عدد اتمی آخرین عنصر جدول دوره‌ای برابر با ۱۰۸ است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۹۲- ورقه‌ای از جنس قلع به ابعاد ۵۸mm در $27/5mm$ و ضخامت ۲mm را در نظر بگیرید که درون آن، سوراخ گردی به قطر ۳۰mm ایجاد شده است. چند اتم قلع در این قطعه وجود دارد؟

($d_{Sn} = 6g \cdot cm^{-3}$ ، $\pi = 3$)

۱/۸۰۶ × ۱۰^{۲۲} (۱) ۱/۸۰۶ × ۱۰^{۲۳} (۲) ۳/۰۱ × ۱۰^{۲۲} (۳) ۳/۰۱ × ۱۰^{۲۳} (۴)

۹۳- جرم نمونه‌ای از Br_۲ که شامل $2/816 \times 10^{23}$ اتم بوده برابر ۶۴/۰۸ گرم است. اگر در این نمونه دو ایزوتوپ برم-۷۹ و برم-۸۱ وجود داشته باشد، تفاوت درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها کدام است؟

۱۰ (۱) ۲۰ (۲) ۵ (۳) ۲۵ (۴)

۹۴- مقایسه میان شمار خط‌های رنگی در ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم‌های سدیم، هلیوم و لیتیم در کدام گزینه، درست آمده است؟

Li < He < Na (۴) Na < Li < He (۳) Li < Na < He (۲) Na < He < Li (۱)

۹۵- اتم عنصر X دارای ۱۷ الکترون با $n+1=5$ است. حداقل و حداکثر مجموع شماره گروه و دوره عنصر X کدام است؟

۶ و ۶ (۱) ۱۶ و ۶ (۲) ۱۶ و ۵ (۳) ۱۵ و ۵ (۴)

۹۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- به گلوکز حاوی اتم پرتوزا، گلوکز نشان‌دار می‌گویند که برای تشخیص و درمان توده‌های سرطانی به کار می‌رود.
- مطابق ساختار لایه‌ای اتم، احتمال حضور الکترون‌ها در تمامی نقاط اطراف هسته، یکسان نیست.
- در ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن، تفاوت طول موج نوارهای قرمز و آبی بیشتر از تفاوت طول موج هر دو نوار رنگی متوالی دیگر است.
- در میان هشت عنصر فراوان سیاره مشتری، به جز عنصر نخست، سایر عناصرها متعلق به دسته p هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۷- اتم عنصر A دارای ۷ الکترون با $l=1$ و اتم عنصر X دارای ۲ الکترون با $l=1$ است. برای تشکیل یک مول ترکیب یونی حاصل از A و X چند مول الکترون بین این اتم‌ها مبادله می‌شود؟

۲ (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴)

۹۸- برای نام‌گذاری ترکیب‌های دوتایی چه تعداد از جفت عنصرهای زیر به ترتیب از پیشوندهای یونانی (مونو، دی، تری و ...) و اعداد رومی (II، I، III و ...) استفاده می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

Cl, Fe (۱) S, Cu (۲) O, N (۳) Cl, P (۴) F, N (۵) O, Cr (۶) Br, Si (۷) O, Al (۸)

۳, ۳ (۱) ۲, ۴ (۲) ۲, ۳ (۳) ۲, ۴ (۴)

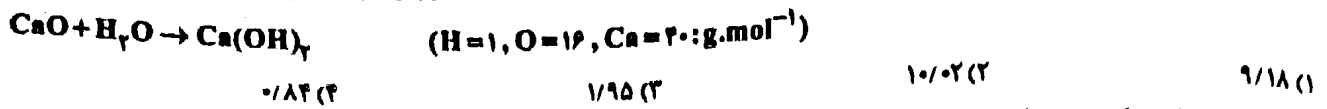
۹۹- از واکنش ۱۰ مول دی‌فسفر تتراید با ۱۳ مول فسفر سفید (P_۴) و ۱۲۸ مول آب، ۳۲ مول فسفریک اسید (H_۳PO_۴) و ۴۰ مول فسفونوم دیدید تولید می‌شود. هر واحد فرمولی از فسفونوم دیدید شامل چند اتم است؟

۵ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴)

۱۰۰- در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنه، مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها برابر با مجموع ضرایب فراورده‌ها است؟

Ag_۲O + N_۲H_۴ → Ag + N_۲ + H_۲O (۲) H_۲S + Cl_۲ + H_۲O → H_۲SO_۴ + HCl (۱)
COCl_۲ + H_۲S → SCO + S + HCl (۴) PbO + NH_۳ → Pb + N_۲ + H_۲O (۳)

۱۰۱- جرم یک لوله آزمایش و آهک جامد داخل آن، برابر ۱۰/۸۶ گرم است. آهک طبق واکنش زیر با جذب آب در هوا به طور کامل به کلسیم هیدروکسید تبدیل می‌شود. اگر جرم لوله و کلسیم هیدروکسید تولیدشده ۱۱/۱۳ گرم باشد، جرم لوله چند گرم بوده است؟



۱۰۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با اوزون درست است؟

- اگر مخلوطی از گازهای اوزون و اکسیژن را تا حد کافی سرد کنیم، اوزون زودتر از اکسیژن به مایع تبدیل می‌شود.
- اوزون همانند اکسیژن در حالت مایع به رنگ آبی دیده می‌شود، اما شدت رنگ آبی آن کم‌تر است.
- دلیل سمی و خطرناک بودن اوزون در لایه تروپوسفر، واکنش‌پذیری زیاد آن است.
- اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از استراتوسفر گفته می‌شود که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

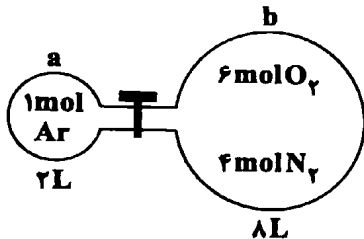
۱۰۳- تمام پلاتین موجود در نمونه‌ای از پلاتین (IV) نیترات به جرم ۱۳/۲۹ گرم طی فرایندهایی به $\text{PtCl}_4(\text{NH}_3)_2$ تبدیل می‌شود. جرم فراورده حاصل چند گرم است؟ ($\text{Pt} = 195, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Cl} = 35.5, \text{H} = 1; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۰ (۱)
۸ (۲)
۱۲ (۳)
۹ (۴)

۱۰۴- در دمای 819°C و فشار 3 atm ، 144 g از گاز AO_2 حجمی معادل $67/2$ لیتر را اشغال می‌کند. جرم مولی A چند گرم بر مول است؟ ($\text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

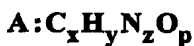
۱۲ (۱)
۲۲ (۲)
۱۴ (۳)
۳۵/۵ (۴)

۱۰۵- اگر در شکل زیر، شیر باز شود، پس از مدت‌زمان کافی، چند مول گاز اکسیژن در ظرف (a) خواهد بود؟ (دما ثابت و برابر 25°C است.)



۱ (۱)
۱/۲ (۲)
۳ (۳)
۲/۴ (۴)

۱۰۶- ترکیب آلی اکسیژن‌دار و نیتروژن‌دار A با مقدار معینی اکسیژن می‌سوزد. اگر نسبت مولی CO_2 به CO حاصل برابر ۳ و نسبت مولی NO به N_2 حاصل برابر $1/4$ باشد، ضریب مولی اکسیژن در معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به ازای سوختن یک مول A کدام است؟



$$\frac{45x + 2z + 18z - 26p}{72} \quad (۴) \quad \frac{62x + 4z + 18y - 26p}{72} \quad (۳) \quad \frac{25x + 2z + 10y - 20p}{40} \quad (۲) \quad \frac{25x + 4z + 10y - 20p}{40} \quad (۱)$$

۱۰۷- در دمای 35°C جرم‌های برابر از سدیم نیترات و آب را مخلوط می‌کنیم تا یک محلول سیرشده به دست آید. سپس این محلول را تا دمای 20°C سرد کرده و در نتیجه ۳ گرم رسوب تشکیل می‌شود. اگر انحلال‌پذیری این نمک در آب در دمای 20°C برابر ۸۵ گرم باشد، جرم آب موجود در محلول چند گرم بوده است؟

۱۵ (۱)
۳۰ (۲)
۲۰ (۳)
۲۴ (۴)

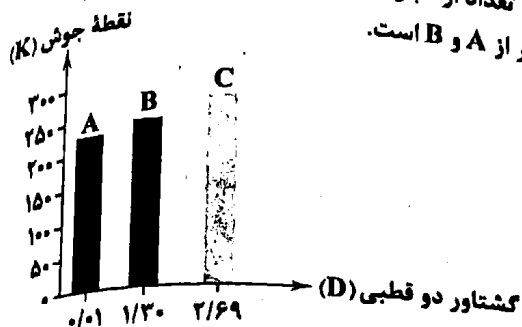
۱۰۸- در محلولی از سولفات فلز M، غلظت نمک برابر 560 ppm است. اگر شمار مول‌های نمک در 800 g از محلول برابر 2×10^{-3} باشد، فلز M کدام است؟ ($\text{S} = 32, \text{O} = 16; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۵۶ Fe (۱)
۶۴ Cu (۲)
۲۲ Na (۳)
۵۲ Cr (۴)

۱۰۹- از واکنش نیتریک اسید یک مولار با فلز مس، سه ترکیب آب، گاز نیتروژن مونوکسید و محلول مس (II) نیترات تولید می‌شود. حداقل حجم محلول نیتریک اسید برای حل کردن کامل 100 g مس، چند لیتر است؟ ($\text{Cu} = 64, \text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۴/۲ (۱)
۲/۴ (۲)
۳/۲ (۳)
۵/۴ (۴)

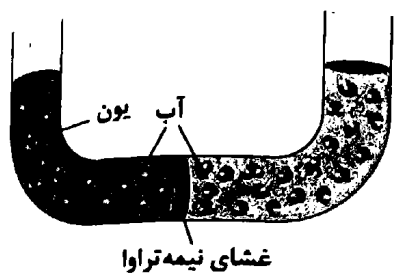
۱۱۰- با توجه به نمودار زیر که مربوط به سه ماده آبی با جرم‌های مولی برابر می‌باشد؛ چه تعداد از عبارات‌های پیشنهاد شده درست است؟



- جهت‌گیری و منظم شدن مولکول‌های ترکیب C در میدان الکتریکی، محسوس‌تر از A و B است.
- در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری A در هگزان بیشتر از B و C است.
- B می‌تواند استون و C می‌تواند اتانول باشد.
- A می‌تواند بنزین باشد.

- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

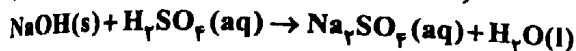
۱۱۱- مطابق شکل زیر، حجم‌های برابر از آب خالص و محلول آب نمک به وسیله یک غشای نیمه‌تراوا از یک‌دیگر جدا شده‌اند. اگر یون‌های نمک امکان عبور از غشا را نداشته باشند، چه تعداد از عبارات‌های زیر نا درست است؟



- پس از گذشت زمان، غلظت محلول آب نمک در دو سمت غشا با هم برابر می‌شود.
- به مرور زمان، حجم آب در سمت راست غشا کاهش می‌یابد.
- پس از گذشت زمان کافی و ثابت ماندن ارتفاع آب در دو سمت غشا، عبور مولکول‌های آب از غشا متوقف می‌شود.
- این پدیده، اسمز نام دارد و برخلاف اسمز معکوس، به طور خود به خودی انجام شده و نیاز به مصرف انرژی ندارد.

- ۱ (۴)
۲ (۳)
۳ (۲)
۴ (۱)

۱۱۲- ۱۶ گرم سدیم هیدروکسید با نسبت استوکیومتری از محلول سولفوریک اسید وارد واکنش شده و در نتیجه واکنش زیر انجام می‌شود. اگر جرم آب موجود در محلول در پایان واکنش برابر ۶۶ گرم باشد، درصد جرمی محلول سولفوریک اسید کدام است؟



- ۴۰ (۴)
۳۰ (۳)
۲۵ (۲)
۲۰ (۱)

۱۱۳- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- یون‌های منیزیم، نیترات، هیدروکسید و آهن (II) جزو یون‌های موجود در آب‌های آشامیدنی و شیرین هستند.
- برای شناسایی یون‌های باریم و کلسیم می‌توان به ترتیب از محلول‌های سدیم سولفات و سدیم فسفات استفاده کرد.
- فراوان‌ترین آنیون چنداتی حل شده در آب دریا، یک یون ۵ اتمی است.
- بیشتر آب‌های روی زمین شور است و فقط مصارف صنعتی دارند.

- ۴ (۴)
۳ (۳)
۲ (۲)
۱ (۱)

۱۱۴- ۴۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۸ مولار باریم کلرید را با ۱۱۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار نقره نیترات مخلوط می‌کنیم. غلظت یون کلرید در محلول نهایی چند مول بر لیتر است؟

- ۰/۲۱ (۴)
۰/۲۸ (۳)
۰/۴۲ (۲)
۰/۵۶ (۱)

۱۱۵- دانش‌آموزی برای تعیین میزان گوگرد در یک نمونه، گوگرد را به صورت باریم سولفات رسوب داد و سپس جرم آن را اندازه‌گیری کرد. او با فرض این‌که تمام رسوب حاصل، باریم سولفات است، درصد گوگرد را در این نمونه ۲۰ گزارش کرد، در حالی که در واقع ۳۰ درصد از رسوبی که

به دست آورده بود باریم سولفید بود. درصد واقعی گوگرد در نمونه به تقریب چقدر بوده است؟ ($O=16, S=32, Ba=137; g.mol^{-1}$)

- ۱۴ (۴)
۱۸ (۳)
۲۲ (۲)
۳۲ (۱)

زوج درس ۲

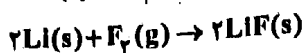
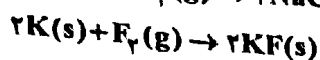
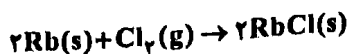
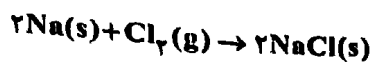
شیمی (۲) (سوالات ۱۱۶ تا ۱۴۰)

۱۱۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر نا درست است؟

- عنصرها در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی شمار الکترون‌های ظرفیت چیده شده‌اند.
- با دانستن شمار الکترون‌های ظرفیت یک عنصر می‌توان خواص و رفتار آن را پیش‌بینی کرد.
- عنصرهای جدول دوره‌ای را براساس ظاهر آن‌ها می‌توان در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه‌فلز جای داد.
- هر کدام از فلزهای قلیایی خاکی و گازهای نجیب به ترتیب جزء عناصر دسته‌های s و p هستند.

- ۴ (۴)
۳ (۳)
۲ (۲)
۱ (۱)

۱۱۷- انجام چه تعداد از واکنش‌های زیر با تولید گرما و نور شدیدی همراه است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۸- چه تعداد از مواردی که زیر آن‌ها خط کشیده شده، نادرست است؟

در فولاد مبارکه، مانند همه شرکت‌های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود. در معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر، تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها با مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر با ۲ است. در این واکنش، ضریب مولی آهن، بیشتر از ضریب مولی فراورده دیگر است.

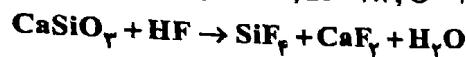
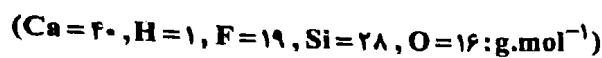
۴ (۴)

۱ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

۱۱۹- با توجه به واکنش موازنه‌نشده زیر، به‌ازای تولید ۴۶/۸ گرم کلسیم فلئورید، چند مول HF مصرف می‌شود و چند گرم CaSiO_3 با خلوص ۶۰ درصد لازم است؟



۱۱۶ و ۲/۴ (۴)

۱۱۶ و ۳/۶ (۳)

۶۹/۶ و ۲/۴ (۲)

۶۹/۶ و ۳/۶ (۱)

۱۲۰- یکی از روش‌های بیرون کشیدن فلز از لابه‌لای خاک، استفاده از گیاهان (روش گیاه پالایی) است. با توجه به داده‌های جدول زیر، این روش برای استخراج کدام دو فلز مقرون به صرفه نیست؟

اقتصادی فلز	قیمت هر کیلوگرم فلز (ریال)	مقدار فلز در یک تن گیاه (گرم)	مقدار فلز در یک تن خاک (گرم)
Au	۱۲۰۰۰۰۰۰	۰/۱	۰/۰۰۲
Ni	۸۲۰۰۰۰	۳۸	۲
Cu	۲۴۵۰۰۰	۱۴	۰/۵
Zn	۱۵۵۰۰۰	۴۰	۵

Cu Zn (۴)

Ni Zn (۳)

Au Zn (۲)

Cu Ni (۱)

۱۲۱- ۳۰/۶ گرم از هیدروکربن هم‌خانواده استیلن در واکنش با ۱۴۴ گرم برم به یک ترکیب سیرشده تبدیل می‌شود. هر مول از آلکان هم‌کربن با



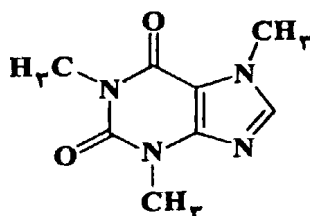
۱۱ (۴)

۹/۵ (۳)

۸ (۲)

۶/۵ (۱)

۱۲۲- مجموع شمار اتم‌ها و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی هر مولکول از ترکیب آلی با ساختار زیر کدام است؟



۸، ۲۴ (۱)

۶، ۲۴ (۲)

۸، ۲۳ (۳)

۶، ۲۳ (۴)

۱۲۳- با توجه به آزمایش‌های زیر و نتایج آن‌ها، نسبت $\frac{b}{a}$ کدام است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب را دو برابر ظرفیت گرمایی ویژه روغن زیتون در نظر بگیرید و گرما فقط بین گلوله و مایع (آب و روغن) مبادله می‌شود.)

آزمایش (I) یک گلوله آهنی به جرم m گرم و دمای 20°C را وارد ظرفی شامل a گرم آب با دمای 60°C می‌کنیم و پس از تعادل، دما برابر 48°C می‌شود.

آزمایش (II) یک گلوله آهنی به جرم m گرم و دمای 20°C را وارد ظرفی شامل b گرم روغن زیتون با دمای 50°C می‌کنیم و پس از تعادل، دما برابر 40°C می‌شود.

۰/۴۱۴ (۴)

۱/۷۱۴ (۳)

۰/۷۱۴ (۲)

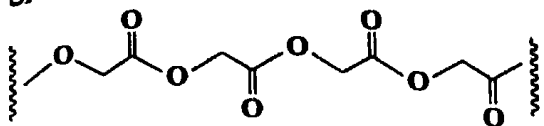
۱/۱۱۴ (۱)

۱۲۴- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- یک ویژگی بنیادی در همه واکنش‌های شیمیایی، داد و ستد گرما با محیط پیرامون است.
- بررسی و مطالعه گرمای مبادله‌شده در واکنش‌ها، منجر به پیدایش ترموشیمی (گرماشیمی) شد.
- در بسیاری از واکنش‌های شیمیایی که با محیط پیرامون، گرما دادوستد می‌کنند، دما ثابت می‌ماند.
- در ترموشیمی به بررسی کمی و کیفی گرمای واکنش‌ها، تغییر آن و تأثیری که بر حالت ماده دارد، پرداخته می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۵- پلیمر A که ساختار آن به صورت زیر است از یک نوع مونومر تشکیل شده است. اگر یک مول از مونومر آن در حالت گازی به اتم‌های گازی سازنده آن تبدیل شود، چند کیلوژول گرما مصرف می‌شود؟



- ۲۸۵۰ (۱)
- ۳۵۸۰ (۲)
- ۲۷۵۵ (۳)
- ۲۵۷۵ (۴)

پیوند	C—H	C—C	O—H	C—O	C=O
$\Delta H(kJ.mol^{-1})$	۴۱۵	۳۵۰	۴۶۵	۳۶۰	۷۵۰

۱۲۶- با توجه به واکنش‌های زیر، اگر در واکنش موازنه‌نشده $NO(g) + NO_p(g) + Na_pO(s) \rightarrow NaNO_p(s)$ یک مول فراورده تولید شود، کیلوژول گرما می‌شود.

- a) $2HNO_3(l) \rightarrow N_2O(g) + O_2(g) + H_2O(l)$ $\Delta H = 24 kJ$
- b) $NO(g) + NO_p(g) \rightarrow N_pO(g) + O_p(g)$ $\Delta H = -42 kJ$
- c) $HCl(g) + NaNO_p(s) \rightarrow HNO_p(l) + NaCl(s)$ $\Delta H = -78 kJ$
- d) $2NaCl(s) + H_pO(l) \rightarrow 2HCl(g) + Na_pO(s)$ $\Delta H = 50.6 kJ$

۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵) ۶ (۶)

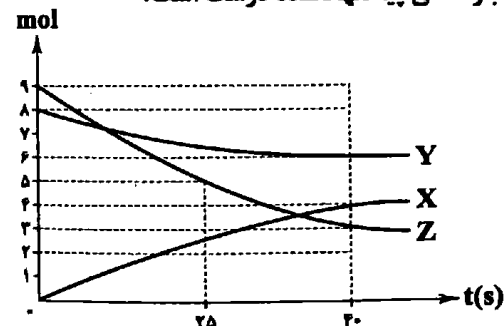
۱۲۷- واکنش کدام یک از گازهای زیر با اکسیژن، گرماگیر است؟

- ۱) اتن
- ۲) نیتروژن
- ۳) کربن مونوکسید
- ۴) اتین

۱۲۸- تیغ‌های از جنس فلز روی را درون محلولی از مس (II) سولفات با غلظت ۲ مولار قرار می‌دهیم، اگر پس از گذشت ۴ دقیقه تغییر جرم تیغه برابر ۱۰ گرم باشد، سرعت متوسط تولید مس در این مدت چند مول بر دقیقه بوده است؟ (فرض کنید ۳۷/۵٪ از مس تولیدشده ته ظرف رسوب می‌کند). ($Zn = 65, Cu = 64: g.mol^{-1}$)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

۱۲۹- نمودار زیر مربوط به یک واکنش با سه جزء گازی شکل است. با توجه به آن چه تعداد از عبارات‌های پیشنهادشده درست است؟
• نمودار می‌تواند مربوط به واکنش گازی $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ باشد.

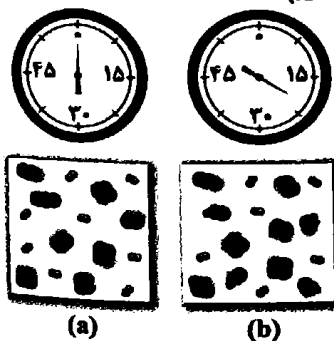


- سرعت متوسط واکنش برابر با سرعت متوسط تولید Y است.
- سرعت متوسط مصرف Z در ۲۰ ثانیه آغازی، بیشتر از ۹ مول بر دقیقه است.
- اگر این واکنش در ظرفی به حجم ۴ لیتر انجام شود، سرعت متوسط تولید X پس از ۲۵ ثانیه از آغاز برابر $1/6 mol.L^{-1}.min^{-1}$ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۰- شکل زیر واکنش میان گاز هیدروژن و بخار بنفش‌رنگ ید را در دمای معینی نشان می‌دهد. اگر سرعت متوسط تولید فراورده پس از

۲۰ دقیقه برابر $1/15 mol.L^{-1}.h^{-1}$ باشد، حجم سامانه چند لیتر است؟ (هر ذره هم‌ارز با ۱/۱۰ مول ماده است).



- ۴ (۱)
- ۸ (۲)
- ۲ (۳)
- ۶ (۴)

۱۳۱- اگر جرم مولی پلیمر A، ۱۰۰ برابر جرم مولی پلیمری باشد که از آن برای ساخت نوع دهان استفاده می‌شود، پلیمر B است. نسبت شمار واحد تکرار شونده A به شمار واحد تکرار شونده B کدام است؟ ($F = 19, C = 12, H = 1, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)



- ۲/۵ (۱)
- ۱/۲ (۲)
- ۲/۳ (۳)
- ۱/۲ (۴)

۱۳۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- فرورما واکنش بسیاری با C_2H_4 پلی‌دی‌کلروان نام دارد.
- پلی‌دی‌کلروان در آب حل نمی‌شود، اما در اتانول و استون انحلال پذیر است.
- در ساختاری از پلیمرهای ساختمانی (المانی) تیروزن وجود دارد.
- ساختار پلی‌ان استفاده‌شده در ساخت کپسول فرورز با پلی‌ان استفاده‌شده در دهان‌های آب مطابقت است.

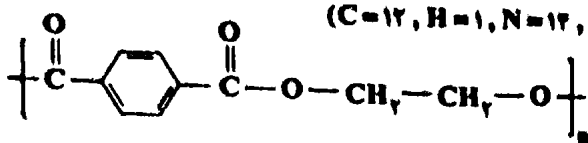
- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۱۳۳- اتانل تک‌عاملی A، سنگین‌ترین الکلی است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود و نمی‌توان محلول سبوزشده‌ای از آن در آب تهیه کرد.

نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول A کدام است؟

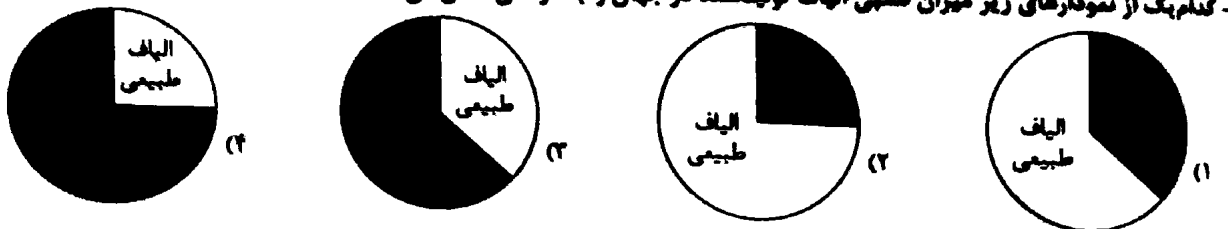
- ۵/۵ (۱)
- ۷ (۲)
- ۴ (۳)
- ۸/۵ (۴)

۱۳۴- برای تولید ۱۲۰ گرم از پلیمر PET که ساختار آن در زیر آمده است، در مجموع به چند گرم از واکنش‌دهنده‌ها (مونومرهای سازنده آن) نیاز است؟ (بازده واکنش پلیمری ضمن را ۶۰٪ در نظر بگیرید.) ($C = 12, H = 1, N = 14, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

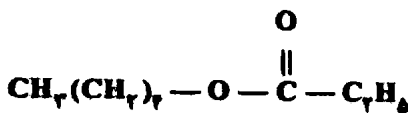


- ۲۱۸/۷۵ (۱)
- ۳۱۲/۵ (۲)
- ۳۲۸/۲۵ (۳)
- ۳۳۷/۵ (۴)

۱۳۵- کدام یک از نمودارهای زیر میزان نسبی الیاف تولیدشده در جهان را به درستی نشان می‌دهد؟

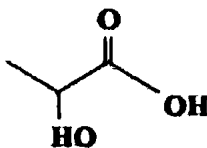


۱۳۶- فرورده‌های حاصل از آبکافت استر A در کدام گزینه آمده است؟

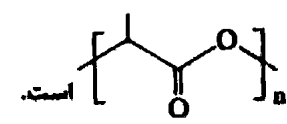


- (۱) اتانول و هگزانویک اسید
- (۲) اتانول و پنتانویک اسید
- (۳) ۱-پنتانول و اتانویک اسید
- (۴) ۱-پنتانول و پروپانویک اسید

۱۳۷- ساختار مقابل مربوط به لاکتیک اسید است. چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با آن درست است؟



- جرم مولی آن، نصف جرم مولی گلوکز است.
- این ترکیب را به کنهائی می‌توان برای تهیه استر به کار برد.
- نشاسته موجود در سیب‌زمینی، ذرت و نشکر قابل تبدیل به این اسید آلی است.



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۱۳۸- کدام عبارت‌ها در ارتباط با واکنش پلیمری شدن اتن درست هستند؟

(آ) جرم مولی میانگین پلی اتن به مقدار کاتالیزگرهای واکنش بستگی دارد.

(ب) یکی از کاتالیزگرهای این واکنش مخلوطی از فلزهای Al و TI است.

(پ) جرم مولی پلی اتن حداکثر 10^5 گرم بر مول است.

(ت) مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی مونومر برابر با شمار جفت الکترون‌های پیوندی در پلیمر است.

(۴) «پ»، «ت»

(۳) «ب»، «پ»

(۲) «آ»، «ب»

(۱) «آ»، «ت»

۱۳۹- در مونومر سازنده پلیمری که برای تولید کیسه خون به کار می‌رود، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی کدام است؟

(۴) ۲

(۳) $\frac{5}{3}$

(۲) ۴

(۱) $\frac{7}{3}$

۱۴۰- چند درصد جرمی پلی استیرن را اتم‌های کربن تشکیل می‌دهند؟ ($C=12, H=1: g.mol^{-1}$)

(۴) ۸۹/۱

(۳) ۹۲/۳

(۲) ۸۴/۳

(۱) ۷۹/۶

تاریخ آزمون

سه شنبه ۱۴۰۳/۰۱/۰۷

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

شماره داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۵۰ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

تعداد سوالات: ۶۰

ملاحظه شود: مواد امتحانی آزمون گروه آزمایش علوم تجربی، همان سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوالات	وضعیت پاسخگویی	تعداد سوالات	تعداد پاسخگویی
۱	ریاضی ۱	۱۵	اجباری	۱۴۱	۱۵۵
	ریاضی ۲	۱۵		۱۵۶	۱۷۰
۲	زمین شناسی	۱۰	اجباری	۱۷۱	۱۸۰



۱۴۱- افراد در یک گروه ۴۵ نفره از بین نوشیدنی‌های چای و قهوه، ۲۵ نفر فقط چای و ۲۲ نفر چای می‌نوشند. چند نفر فقط قهوه می‌نوشند؟

- ۱۲ (۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴)

۱۴۲- کدام یک از مجموعه‌های زیر متناهی است؟

- Q-Z (۴) W-N (۳) R-Z (۲) $Z \cap N$ (۱)

۱۴۳- جمله دهم از دنباله اعداد $\dots, \frac{13}{49}, \frac{10}{28}, \frac{7}{13}, \dots$ (۱) کدام می‌تواند باشد؟

- $\frac{1}{100}$ (۱) $\frac{21}{302}$ (۲) $\frac{21}{301}$ (۳) $\frac{22}{300}$ (۴)

۱۴۴- اگر پنجمین جمله از یک دنباله هندسی برابر ۲ باشد، آن‌گاه حاصل ضرب ۹ جمله اول دنباله کدام است؟

- ۶۴ (۱) ۵۱۲ (۲) ۱۲۸ (۳) ۲۵۶ (۴)

۱۴۵- اگر a_n یک دنباله حسابی باشد، به طوری که $a_1 + a_4 + a_7 + a_{10} + a_{13} + a_{16} = 300$ ، آن‌گاه مجموع جملات اول و شانزدهم این دنباله کدام است؟

- ۱۰۰ (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴)

۱۴۶- حاصل عبارت $\sqrt{4+\sqrt{9-4\sqrt{3}}} \times \sqrt{4-\sqrt{9-4\sqrt{3}}}$ کدام است؟

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

۱۴۷- حاصل عبارت $\frac{1}{(5-2\sqrt{6})^4}$ کدام است؟

- $\sqrt{2}+\sqrt{3}$ (۱) $\sqrt{3}-\sqrt{2}$ (۲) $2-\sqrt{6}$ (۳) $\sqrt{2}+\sqrt{6}$ (۴)

۱۴۸- ساده‌شده عبارت $\frac{(x\sqrt{x}-1)^2(x^2+2x\sqrt{x}+1)}{(x^2+x+1)^2}$ کدام است؟

- $x-1$ (۱) $(x-1)^2$ (۲) x^2-1 (۳) x^2-1 (۴)

۱۴۹- اگر $\frac{x^2+2x+3}{(x^2+1)(x+1)} = \frac{Ax+B}{x^2+1} + \frac{C}{x+1}$ باشد، آن‌گاه حاصل $A+B+C$ کدام است؟

- صفر (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۱۵۰- دانشجویی می‌خواهد ۲ کتاب از مجموعه کتاب‌های خود که شامل ۷ کتاب ریاضی، ۵ کتاب فیزیک و ۴ کتاب زبان است را بفروشد. او چند انتخاب دارد، اگر کتاب‌هایی که می‌فروشد از موضوعاتی متفاوت باشند؟

- ۱۲۱ (۱) ۹۵ (۲) ۸۳ (۳) ۱۰۲ (۴)

۱۵۱- از یک گروه شامل ۸ زن و ۶ مرد می‌خواهیم ۳ زن و ۳ مرد انتخاب کنیم به طوری که یکی از مردها و یکی از زن‌ها با هم انتخاب نشوند، تعداد حالت‌های ممکن چند تا است؟

- ۸۵۰ (۱) ۴۷۰ (۲) ۹۱۰ (۳) ۱۱۰۰ (۴)

۱۵۲- در دو ظرف A و B به ترتیب ۴ مهره قرمز و ۵ مهره آبی وجود دارد. به چند طریق می‌توان ۳ مهره از این دو ظرف خارج کرد؟

- ۹۸ (۱) ۸۴ (۲) ۱۲۴ (۳) ۹۲ (۴)

۱۵۳- اگر $\frac{P(2n+1, n-1)}{P(2n-1, n)} = \frac{2}{5}$ باشد آن‌گاه مقدار n کدام است؟

- ۵ (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)

۱۵۴- نوع متغیر تصادفی در کدام گزینه با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) نوع گوشی همراه معلم‌های یک مدرسه
(۲) رنگ پرچم همه کشورهای جهان
(۳) تعداد کتاب‌های درسی پایه دوازدهم ریاضی
(۴) شغل افراد یک آپارتمان در یک منطقه در یک شهر

۱۵۵- مراحل رشد یک انسان در دوران زندگی چه متغیر تصادفی و نوع آن کدام است؟

- (۱) کمی گسسته
(۲) کمی پیوسته
(۳) کیفی اسمی
(۴) کیفی ترتیبی

ریاضیات ۲

۱۵۶- اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دو و $\alpha + \beta = 1$ و $\alpha^2 + \beta^2 = 13$ باشد، آن‌گاه معادله کدام است؟

$2x^2 - x + 1 = 0$ (۴)

$x^2 - x - 6 = 0$ (۳)

$x^2 + 5x + 6 = 0$ (۲)

$2x^2 + x + 1 = 0$ (۱)

۱۵۷- اگر $x - \sqrt{7 - 4\sqrt{3}} = 0$ باشد، آن‌گاه مقدار $x + \frac{1}{x}$ برابر کدام است؟

۴ (۴)

$4\sqrt{7}$ (۳)

$3\sqrt{7}$ (۲)

۲ (۱)

۱۵۸- اگر ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ به صورت $\frac{k+2}{k+1}$ و $\frac{k+1}{k}$ باشد، آن‌گاه $(a+b+c)^2$ کدام است؟

$a^2 + b^2 - 2ab - 2ac$ (۴)

$a^2 + 2ab + 2ac$ (۳)

$b^2 - 2ac$ (۲)

$2ab + 2ac$ (۱)

۱۵۹- در معادله $x^4 - 3x^2 + 2x^2 - 3x + 1 = 0$ کدام عدد جواب معادله می‌تواند باشد؟

$\frac{2 + \sqrt{5}}{2}$ (۴)

$\frac{2 + \sqrt{3}}{2}$ (۳)

$\frac{3 + \sqrt{5}}{2}$ (۲)

$\frac{-2 + \sqrt{3}}{2}$ (۱)

۱۶۰- حاصل ضرب ریشه‌های معادله $\sqrt{8+x} + \sqrt{8-x} = 1$ کدام است؟

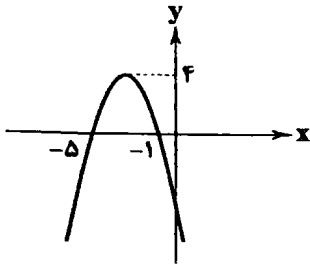
-۱۸۹ (۴)

-۱ (۳)

-۹ (۲)

-۱۲۱ (۱)

۱۶۱- اگر نمودار تابع $f(x) = ax^2 + bx + c$ به صورت زیر باشد، مقدار $a+b$ کدام است؟



-۵ (۱)

-۶ (۲)

-۷ (۳)

-۸ (۴)

۱۶۲- اگر $10^2 = (\frac{\Delta}{\gamma})^x = (0.025)^y$ باشد، آن‌گاه مقدار $\frac{1}{x} - \frac{1}{y}$ کدام است؟

$\frac{2}{5}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

$\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

۱۶۳- جواب معادله $\log(2 + 2\log(1+x)) = 0$ کدام است؟

$\frac{47}{10}$ (۴)

$-\frac{4}{81}$ (۳)

$-\frac{9}{10}$ (۲)

$\frac{47}{2}$ (۱)

۱۶۴- اگر $a = \log_3 3$ و $b = \log_3 5$ باشد، آن‌گاه مقدار $\log_3 10$ کدام است؟

$1-b$ (۴)

b (۳)

$1-a$ (۲)

a (۱)

۱۶۵- کدام یک از اعداد زیر، جواب معادله $5^x \times 2^{\frac{2x-1}{x+1}} = 50$ می‌تواند باشد؟

$\log_5 \frac{1}{2}$ (۴)

$\log_5 \frac{1}{10}$ (۳)

$\log_5 2$ (۲)

$\log 2$ (۱)

۱۶۶- جواب معادله $\log_3(3^x - 8) = 2 - x$ کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۷- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 2x - \sqrt{2} = 0$ باشد، آن‌گاه مقدار $\frac{\alpha}{\beta^2} + \frac{\beta}{\alpha^2}$ کدام است؟

$4 - 3\sqrt{2}$ (۴)

$4 + 3\sqrt{2}$ (۳)

$2 - 3\sqrt{2}$ (۲)

$2 + 3\sqrt{2}$ (۱)

۱۶۸- معادله $x^2 - 4x + 3 - \log_3 x = 0$ چند جواب دارد؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۱۶۹- مقدار $\log_3(2\sqrt[3]{9} - 2) + \log_3(12\sqrt[3]{3} + 4 + 4\sqrt[3]{9})$ کدام است؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۱۷۰- اگر x و y اعداد حقیقی باشند، به طوری که $2 \log(2y - 3x) = \log x + \log y$ باشد، آن‌گاه مقدار $\frac{x}{y}$ کدام است؟

$\frac{1}{2}$ (۴)

$\frac{4}{9}$ (۳)

$\frac{2}{3}$ (۲)

۲ (۱)

زمین شناسی



۱۷۱- کدام گزینه در مورد کهکشان راه شیری صحیح است؟

- (۱) دلرای بازوهای مارپیچی است.
- (۲) نواری مه مانند و پرنور در آسمان است.

۱۷۲- شکل زیر مسیر حرکت انتقالی زمین به دور خورشید را نشان می دهد. در محدوده بین A و B کدام مورد صورت می گیرد؟

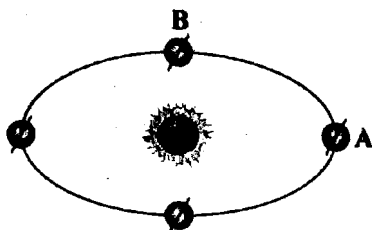
- (۱) خورشید بین مدار رأس الجدی و استوا عمود می تابد.
- (۲) فصل بهار در نیمکره شمالی است.
- (۳) خورشید بر نیمکره شمالی عمود می تابد.
- (۴) خورشید بین مدار رأس السرطان و استوا عمود می تابد.

۱۷۳- ترکیب شیمیایی کدام دو گوهر به یکدیگر نزدیک تر است؟

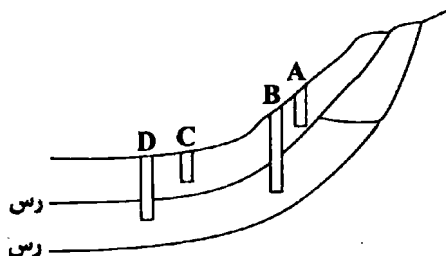
- (۱) آمیست و آپال
- (۲) فیروزه و زبرجد

۱۷۴- در منطقه زیر کدام چاه از نوع آرتزین است؟

- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)



- (۲) عقیق و الماس
- (۴) زمرد و یاقوت



۱۷۵- با افزایش نفوذپذیری خاک، عمق سطح ایستابی و ضخامت منطقه تهویه به ترتیب چه تغییری می کند؟

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

۱۷۶- مصالح مورد استفاده در ساخت کدام دو مورد زیر، شباهت بیشتری به یکدیگر دارند؟

- (۱) زیرسازی راه آهن و زیراساس جاده ها
- (۲) سدهای بتنی و هسته سدهای خاکی
- (۳) لایه آستر و رویه و زیراساس جاده ها
- (۴) سدهای بتنی و هسته سدهای خاکی

۱۷۷- عنصر سمی می تواند از طریق پوست نیز وارد بدن شود و مسمومیت با آن بیماری ایجاد می کند.

- (۱) آرسنیک - سرطان پوست
- (۲) جیوه - میناماتا
- (۳) آرسنیک - دیلت
- (۴) جیوه - ایتای ایتای

۱۷۸- جمله زیر معرف کدام موج زمین لرزه است؟

«عمق نفوذ و تأثیر آن محدود است و از سطح به عمق کاهش می یابد.»

- (۱) موجی که حاصل برخورد امواج درونی با سطح زمین است.
- (۲) موجی که ذرات را در امتداد حرکت خود به ارتعاش در می آورد.
- (۳) سومین موجی که توسط لرزه نگار ثبت می گردد.
- (۴) از محیط های جامد، مایع و گاز در درون زمین عبور می کند.

۱۷۹- تفاوت بمب با قطعه سنگ آتشفشانی در و با لاپیلی در است.

- (۱) اندازه - شکل
- (۲) اندازه - اندازه
- (۳) شکل - اندازه
- (۴) شکل - شکل

۱۸۰- ذخایر گاز به عنوان منابع اقتصادی کدام دو پهنة زمین ساختی ایران محسوب می شود؟

- (۱) ایران مرکزی و زاگرس
- (۲) زاگرس و البرز
- (۳) سنندج - سیرجان و البرز
- (۴) کپه داغ و زاگرس

تاریخ آزمون

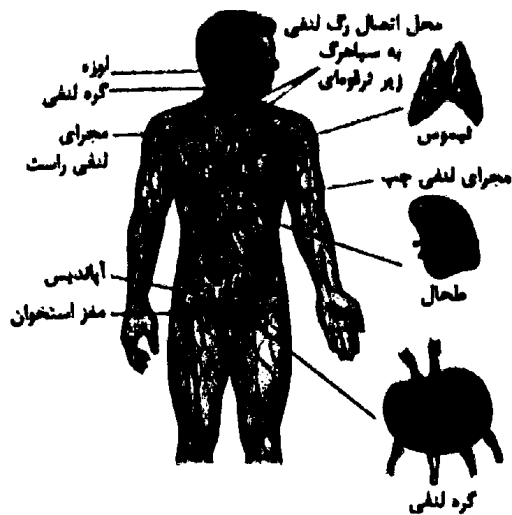
سه‌شنبه ۱۴۰۳/۰۱/۰۷

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

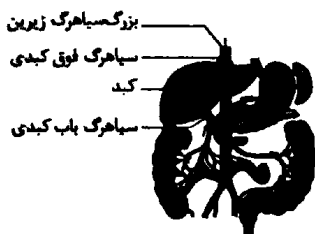
نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۱۳۰	مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه

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

ردیف	عنوان امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی (دقیقه)
			از	تا	
۱	زیست‌شناسی	۲۰	۱	۲۰	۴۰ دقیقه
			۲۱	۴۰	
۲	فیزیک	۲۵	۴۱	۶۵	۳۰ دقیقه
			۶۶	۹۰	
۳	شیمی	۲۵	۹۱	۱۱۵	۲۵ دقیقه
			۱۱۶	۱۴۰	
۴	ریاضیات	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۴۰ دقیقه
			۱۵۶	۱۷۰	
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۱۷۱	۱۸۰	۱۰ دقیقه



ج) پانکراس با تولید هورمون‌های انسولین و گلوکاگون در تنظیم غلظت قند خون نقش دارد. با توجه به شکل زیر، شاخه پایینی سیاهرگ خروجی از معده (نه سیاهرگ‌های معده) با سیاهرگ پانکراس یکی می‌شود.



د) آپاندیس در سمت راست بدن و انتهای روده کور قرار دارد. خون سیاهرگی آپاندیس با خون سیاهرگی بخش انتهایی روده باریک که حاوی گره‌های لنفی فراوان است، یکی می‌شود و در نهایت به شاخه راست سیاهرگ باب می‌ریزد.

۱) موارد «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی، پروتئین‌ها هستند. غده معده، پیک شیمیایی (هورمون) گاسترین و غده روده، سکرترین را تولید و به خون ترشح می‌کند. گاسترین باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن (و به تبع آن، افزایش تشکیل پپسین در محیط معده با برهم‌کنش این دو) می‌شود. سکرترین نیز باعث افزایش ترشح بیکربنات از دوازدهه می‌شود؛ اما اثری بر تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده پروتئین‌ها (پروتئاز) ندارد. هورمون سکرترین، در نوعی اندام ضمیمه لوله گوارش (که جزء دستگاه گوارش است، ولی جزء لوله گوارش نیست) گیرنده دارد؛ ولی هورمون گاسترین در اندام ترشح‌کننده خود (که جزء لوله گوارش است) واجد گیرنده است.

ب) غده معده، آنزیم پپسینوژن را به فضای درون معده ترشح می‌کند که پس از تبدیل به پپسین، گوارش پروتئین‌ها و تجزیه برخی از پیوندهای پپتیدی ساختارشان را انجام می‌دهد. غده روده نیز می‌تواند آنزیم‌های دارای توانایی تجزیه پیوند پپتیدی «پپتیداز» را به فضای درون روده وارد کند.

۱) در روده باریک در نتیجه فعالیت پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های روده باریک، پروتئین‌ها به آمینواسیدها تجزیه می‌شوند. لوزالمعده، غده‌ای است که هم دارای بخش برون‌ریز و هم دارای بخش درون‌ریز است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) شبکه باخته‌های عصبی در لوله گوارش از مری تا مخرج امتداد دارد؛ در نتیجه در کنترل ترشحات باخته‌های غده معده نیز مؤثر است. فلاکتور داخلی معده که از باخته‌های کناری غده معده ترشح می‌شود، در جذب ویتامین B_{۱۲} در روده باریک نقش دارد. ویتامین B_{۱۲} در تولید گویچه‌های قرمز در مغز استخوان نیز مؤثر است.

۳) ماهیچه‌های موجود در بنداره انتهای مری، از نوع ماهیچه‌های صاف هستند که هنگام عبور غذا، شل می‌شوند و اجازه ورود مواد به معده را می‌دهند. منظور از ترشحات فاقد آنزیم تولیدشده در بخشی مرتبط با لوله گوارش، صفر است که توسط کبد تولید می‌شود؛ دقت کنید که صفرا از طریق مجرای پایینی (نه مجاری) لوزالمعده (اندام موازی با معده) وارد روده باریک می‌شود.

۲) با توجه به شکل سوال، بخش (۱) ← پروتئین، بخش (۲) ← فسفولیپید، بخش (۳) ← کربوهیدرات و بخش (۴) ← کلسترول را نشان می‌دهد. پروتئین‌ها توسط شبکه آندوپلاسمی زبر (کیسه‌های غشایی) و فسفولیپیدها توسط شبکه آندوپلاسمی صاف (لوله‌های غشایی) ساخته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کربوهیدرات‌ها به پروتئین‌ها و فسفولیپیدها و پروتئین‌ها نیز به فسفولیپیدها و کربوهیدرات‌ها اتصال دارند، بنابراین هر کدام به دو نوع مولکول زیستی دیگر متصل می‌شوند.

۳) کلسترول همانند فسفولیپیدها توسط شبکه آندوپلاسمی صاف (لوله‌های غشایی) ساخته می‌شوند؛ اما دقت کنید که کلسترول فقط در باخته‌های جانوری وجود دارند.

۴) بعضی از پروتئین‌ها (پروتئین‌های سطحی) توانایی جابه‌جایی مواد بین دو سوی غشا را ندارند؛ فقط پروتئین‌های سراسری مواد را جابه‌جا می‌کنند.

۳) بررسی موارد:

الف) منظور مری است. توجه شود که هنگام عبور غذا از حلق (نه مری)، مرکز بلع در بصل‌النخاع تحریک و مرکز تنفس نزدیک خود را مهار می‌کند.

ب) طحال در سمت چپ قرار دارد. با توجه به شکل زیر، مجرای لنفی طحال نسبت به محل اتصال مجرای لنفی راست به بخش پایین‌تری از مجرای لنفی چپ متصل شده است.

بررسی سایر گلینه‌ها

(۲) این عبارت برای جانوران دارای قلب سه‌حفره‌ای (با دو دهلیز و یک بطن) مانند دوزیستان بالغ صحیح است.

(۳) انتقال یک‌بارہ خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌ها، مزیت سامانه گردش خون ساده در ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان را بیان می‌کند.

(۴) کبد و طحال در دوران جنینی در تولید گلبول‌های قرمز و در طول عمر فرد در تخریب گویچه‌های قرمز نقش دارند و کبد بزرگ‌تر از طحال می‌باشد، بنابراین منظور صورت سؤال کبد است.

بررسی گلینه‌ها

(۱) منبع آهن ذخیره‌ای در کبد می‌تواند حاصل از تجزیه گویچه‌های قرمز یا جذب توسط یاخته‌های پرز روده باریک باشد.

(۲) هورمون انسولین (نه گلوکاکون) موجب ذخیره پلی‌ساکارید ذخیره‌ای جانوران در کبد می‌شود.

(۳) موادی که از روده جذب شده‌اند پیش از عبور از قلب از طریق سیاهرگ باب وارد کبد می‌شوند، بنابراین این مواد جذب‌شده از مویرگ‌هایی خارج می‌شوند که فاقد سمت سرخرگی هستند.

(۴) در کبد یکی از شبکه‌های مویرگی بین دو سیاهرگ باب و فوق‌کبدی قرار گرفته است که در هر دو رگ مقدار مواد زائد نیتروژن دار بالا است.

نکته: در کبد دو نوع شبکه مویرگی وجود دارد. یکی بین سرخرگ کبدی و سیاهرگ فوق‌کبدی و دیگری بین سیاهرگ باب و سیاهرگ فوق‌کبدی.

(۸) عناصر آوندی فاقد سیتوپلاسم هستند و بیشترین قطر را دارند. در نتیجه بیشترین سرعت هدایت شیره گیاهی را دارند. آوندهای آبکش به دلیل داشتن سیتوپلاسم، کمترین سرعت را در هدایت شیره گیاهی دارند. با توجه به شکل ۱۷ صفحه ۸۹ زیست‌شناسی (۱)، لیگنین در دیواره آوندهای چوبی به شکل‌های مختلفی رسوب می‌کند.

بررسی سایر گلینه‌ها

(۱) این گزینه در مورد تراکئیدها بیان شده است، نه آوندهای آبکش.

(۲) در عناصر آوندی، مواد آلی جابه‌جا نمی‌شوند.

(۴) در محل پلاسمودسم تیغه میانی و دیواره یاخته‌ای وجود ندارد.

(۹) صورت سؤال پی می‌کند؟ در گیاهان علفی، سامانه بافتی

زمینه‌ای و آوندی دارای یاخته‌های پارانشیمی در ساختار خود هستند.

در سامانه بافتی زمینه‌ای یاخته کلاتشیمی با دیواره ضخیم و یاخته‌های فیبر و اسکروئید با دیواره چوبی در استحکام گیاه نقش دارند. در سامانه بافتی آوندی نیز آوندهای چوبی با دیواره چوبی در استحکام گیاه نقش دارند. تنها یاخته‌های عنصر آوندی بافت آوند چوبی توانایی تشکیل لوله پیوسته در پی از بین رفتن دیواره عرضی را دارند.

(ج) دقت کنید غده معده، تحت تأثیر شبکه عصبی لایه زیرمخاطی و اعصاب خودمختار قرار دارد. در کتاب زیست‌شناسی (۱) می‌خوانیم شبکه‌های عصبی لوله گوارش با کمک اعصاب خودمختار، تحرک و ترشح را در لوله گوارش تنظیم می‌کنند. تنظیم حرکات لوله گوارش به وسیله شبکه عصبی لایه ماهیچه‌ای و تنظیم ترشحات توسط شبکه عصبی لایه زیرمخاطی انجام می‌شود، اما غده‌های بزاقی، تنها تحت تأثیر نورون‌های خودمختار مغزی قرار دارند. این نورون‌ها، حرکتی هستند و همان‌طور که می‌دانید، از پل مغزی (مرکز تنظیم ترشح بزاق) منشأ می‌گیرند. پل مغزی، بزرگترین بخش ساقه مغز است.

(د) دقت داشته باشید درست است که غده روده، سکرترین می‌سازد و آن را به جریان خون ترشح می‌کند؛ اما هر باخته زنده در بدن انسان که تنفس هوازی انجام دهد (مثل باخته‌های غده معده و روده)، CO_2 حاصل از تنفس هوازی را به روش انتشار وارد مویرگ‌های خونی می‌کنند تا از بدن دفع شود. دفع CO_2 از بافت‌ها و جلوگیری از تجمع آن، یکی از فرایندهای مهمی است که برای تنظیم هم‌ایستایی بدن انجام می‌شود.

(۵) همه موارد به جز مورد «ب» درست هستند. با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← گره اول، بخش (۲) ← دسته‌تار دهلیزی، بخش (۳) ← گره دوم و بخش (۴) ← دسته‌تار بطنی را نشان می‌دهد.

بررسی هولارد

الف) فعالیت یاخته‌های دسته‌تار دهلیزی پیش از شروع انقباض دهلیزها رخ می‌دهد، یعنی در مرحله استراحت عمومی. در این مرحله، در تمامی حفرات قلبی خون حضور دارد که دارای اکسیژن است. اگر فون، روشن باشه، اکسیژن زبانی داره و اگر تیره باشه، اکسیژنش کمه!

ب) آغاز تولید خودبه‌خود جریان الکتریکی به شروع فعالیت گره اول اشاره دارد. فعالیت این گره در ابتدای موج P آغاز می‌شود که نیمه اول این موج (یعنی همون بایی که ما می‌خوانیم) در مرحله استراحت عمومی قرار دارد. در مرحله استراحت عمومی همه حفرات قلبی در حال استراحت هستند.

ج) هدایت پیام بین گره اول و دوم در مرحله انقباض دهلیزی صورت می‌گیرد. در این مرحله به دلیل افزایش فشار دهلیزها بر اثر انقباض و بیشتر شدن این فشار از فشار سیاهرگ‌های متصل به قلب، ورود خون به دهلیزها متوقف می‌شود. می‌دانیم که دهلیز چپ خون روشن را از سیاهرگ‌های ششی دریافت می‌کند.

د) هنگام هدایت پیام در دسته‌تار بین بطنی هنوز دهلیزها در حال انقباض می‌باشند. در این مرحله، دهلیزها منقبض می‌شوند و تمام خون موجود در خود را به داخل بطن‌ها می‌فرستند تا بطن‌ها از خون پر شوند. پس از این مرحله، انقباض بطنی را داریم که در آن، ورود خون به دهلیز متوقف می‌گردد.

(۶) پستانداران غده شیری دارند.

پستانداران دارای سامانه گردش خون مضاعف و قلب چهارحفره‌ای هستند که دیواره بین بطن‌ها به طور کامل شکل گرفته است (رد گزینه ۱). این حالت حفظ فشار در سامانه گردش مضاعف را آسان می‌کند. فشار خون بالا برای رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به جانورانی با نیاز زیاد به انرژی مهم است.

بررسی سایر گزینه‌ها،

- (۱) سرخرگ کرونری چپ زودتر منشعب شده و دارای انشعابات بیشتری است.
- (۲) مدخل دریچه سه‌لختی، گرد و مدخل دریچه دولختی، بیضی می‌باشد.
- (۴) ضمن بسته (نه باز) بودن دریچه‌های دهلیزی بطنی، یعنی انقباض بطن‌ها، بیشترین جریان خون درون سرخرگ‌های کرونری دیده می‌شود.

دقت کنید که منظور صورت سؤال، لوله هنله و همین‌طور مجرای جمع‌کننده می‌باشد (زیرا یک مجرای جمع‌کننده، می‌تواند به بیش از یک لوله پیچ‌خورده دور متصل باشد). هر لوله هنله نیز به هر دو لوله پیچ‌خورده نزدیک و دور متصل است. هم لوله هنله و هم مجرای جمع‌کننده، قطر یکنواختی نداشته و بخش پایین‌روی هنله به همراه مجرای جمع‌کننده ادرار، محتویاتشان را به سمت بخش مرکزی و همین‌طور لگنچه (رو به پایین در شکل ۴ صفحه ۷۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)) هدایت می‌کنند. در وسط لگنچه منقذ میزنا می‌شخص است.

بررسی سایر گزینه‌ها،

- (۱) مجرای جمع‌کننده برخلاف هنله توسط شبکه مویرگی دوم دربرگرفته نشده است.
- (۲) این مورد، تنها برای هنله صحیح می‌باشد که محتویاتش را از لوله پیچ‌خورده نزدیک دریافت می‌کند.
- (۳) این مورد نیز تنها درباره هنله صحیح است. زیرا در مجرای جمع‌کننده، محتویاتش تغییر جهتی ندارند.

منظور از عبارت صورت سؤال، می‌تواند همه فرایندهای تراوش، ترشح و بازجذب باشد. در خصوص بازجذب دقت کنید که ممکن است مولکول‌های آب در اثر برخی هورمون‌ها مانند ضدادراری بازجذب شده و با کاهش میزان آب نفرون، غلظت ترکیبات دفعی درون آن افزایش پیدا کند. همه موارد به جز مورد «د» عبارت سؤال را به درستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد،

- (الف) تراوش درون کیسول بومن و بازجذب و ترشح می‌توانند درون قوس هنله انجام شوند. این بخش‌ها فاقد پیچ‌خوردگی در ساختار خود هستند.
- (ب) در فرایند بازجذب به کمک هورمون ضدادراری، پروتئین‌های تسهیل‌کننده عبور آب در غشای سمت داخلی یاخته‌های نفرون افزایش یافته و سپس بازجذب آب رخ می‌دهد.
- (ج) یون‌های هیدروژن و بیکربنات در تنظیم میزان اسیدیته خوناب مؤثر هستند. هیدروژن می‌تواند ترشح و تراوش و بیکربنات می‌تواند بازجذب و تراوش شود. بنابراین همه مراحل در انتقال این یون‌ها مؤثر هستند.
- (د) همه موارد به صورت مستقیم یا غیرمستقیم انرژی زیستی مصرف می‌کنند. دقت کنید فشار تراوشی نیز از نیروی انقباض بطن به دست می‌آید که به منظور آن مصرف انرژی زیستی در یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها ضرورت دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها،

- (۱) سامانه بافت زمینه‌ای برخلاف آوندی با داشتن یاخته‌های کلانشیمی در انعطاف پذیری گیاه مؤثر هستند. تنها سامانه بافت آوندی توانایی هدایت شیرهای گیاهی را دارند.
- (۲) در سامانه بافت زمینه‌ای کلانشیم و فیبر، شکل دراز دارند. در سامانه بافت آوندی تراکتید، آوند آبکشی، یاخته همراه و فیبر، شکل دراز دارند. سامانه بافت پوششی از ورود عوامل بیماری‌زا جلوگیری می‌کند.
- (۳) فیبر و اسکلوئید در سامانه بافت زمینه‌ای و تراکتید، عنصر آوندی و فیبر در سامانه بافت آوندی دارای دیواره چوبی هستند. مریستم پسین آوندساز، سامانه بافت آوندی می‌سازد و مریستم پسین چوب پنبه‌ساز، سامانه بافت پوششی می‌سازد. اما دقت کنید که در صورت سؤال بیان شده که گیاه مورد نظر علفی است و مریستم پسین ندارد.

اگر آمیلوبلاست‌های ذخیره‌کننده نشاسته، این ماده آلی را آزاد کنند، محل منبع خواهند شد. در واقع در مرحله اول حجم آمیلوبلاست‌ها به دلیل خروج مواد آلی از آن‌ها و ورود به آوندهای آبکش، کاهش خواهد یافت. سپس با ورود مواد آلی و به دنبال آن آب به آوندهای آبکش، فشار آن‌ها افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها،

- (۱) در مرحله اول، مولکول‌های آب بدون صرف انرژی به آوندهای آبکش (بدون هسته) وارد می‌شود. در مرحله آخر نیز مولکول‌های آب به آوندهای چوبی (بدون هسته) وارد می‌شود.
- (۲) سلولز به آوند آبکش وارد نمی‌شود، بلکه ساکارز و نشاسته به آن وارد می‌شود. دقت کنید که سلولز کربوهیدرات ساختاری است نه ذخیره‌ای یا مصرفی.
- (۴) حرکت توده‌های مواد در مرحله سوم از محل دارای فشار بیشتر به محل دارای فشار کمتر رخ می‌دهد، نه برعکس.

هوا توسط نایزک مبادله‌ای مستقیماً به حبابک (ساختاری که تنها واجد دو نوع یاخته پوششی است) منتقل می‌شود. در نایزک‌ها بین لایه پیوندی و زیرمخاط، لایه ماهیچه‌ای قرار دارد.

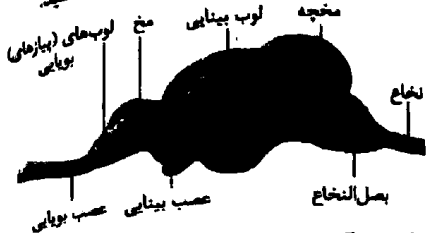
بررسی سایر گزینه‌ها،

- (۱) در حبابک‌ها که فاقد مخاط مؤکدازند، بیگانه‌خواری توسط ماکروفاژها (تجزیه عوامل بیگانه توسط آنزیم‌های اندامک لیزوزوم) صورت می‌گیرد.
 - (۳) در بینی (که شبکه‌های مویرگی، دمای هوا را افزایش می‌دهند) فقط بخش‌هایی که واجد شبکه‌های مویرگی با جدار نازک هستند، نسبت به سایر، بیشتر دچار خونریزی می‌شوند.
 - (۴) در نای همانند روده باریکه یاخته‌های پوششی استوانه‌ای قابل مشاهده است.
- در پی بسته شدن دریچه‌های سینی (شنیده شدن صدای دوم)، ورود خون به درون سرخرگ‌های متصل به قلب قطع شده و در نتیجه فشار خون درون همه سرخرگ‌ها کاهش می‌یابد.

۳ در جانوران هرمافرودیت (کرم خاکی و کرم کبک) و اسبک‌ماهی لجاج در بدن فرد تولیدکننده اسپرم انجام می‌شود.

پروسی موارد:

الف) این عبارت فقط در مورد ماهی درست است. به شکل زیر توجه کنید.



ب) این عبارت فقط در مورد کرم خاکی درست است. کرم خاکی ساده‌ترین سامانه گردش خون بسته را دارد و دریچه‌های سمت سرخرگی در قلب آن، به درون سرخرگ باز می‌شود.

ج) این عبارت فقط در مورد ماهی‌ها درست است. در ماهی‌ها خون پس از خروج از بطن، وارد مخروط سرخرگی شده که دیواره نازک‌تری از بطن داشته و پس از آن، خون وارد سرخرگ شکمی می‌شود.

د) این عبارت در مورد هیچ‌کدام درست نیست؛ بلکه در مورد بکرزایی مارها صحیح می‌باشد. در بکرزایی، فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند در این حالت، یا تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و موجود تک‌لاد را به وجود می‌آورد (زنبور عسل) یا از روی قام‌تن‌های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا قام‌تن‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دولا را به وجود می‌آورد (مارها).

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

یاخته نوع دوم، بخش (۳) ← یاخته‌های سنگفرشی (نوع اول) و بخش (۴) ← ماکروفاژ را نشان می‌دهد. عامل سطح فعال توسط یاخته نوع دوم دیواره حبیبک ساخته می‌شود؛ این عامل باعث آسان باز شدن کیسه‌های حبیبکی شده و سبب کاهش فعالیت آنزیم تجزیه‌کننده ATP در یاخته‌های ماهیچه‌های تنفسی دمی از جمله دیافراگم می‌شود.

لگت، عامل اصلی افزایش حجم قفسه سینه، دور شدن دو لایه جنب، باز شدن شش‌ها و کیسه‌های حبیبکی، نیروی انقباض ماهیچه‌های تنفسی دمی می‌باشد.

پروسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که گویچه‌های قرمز قبل از ورود به خون، هسته و بسیاری از اندامک‌های خود را از دست می‌دهند.

(۲) دقت کنید که ماکروفاژها اصلاً جزء یاخته‌های دیواره حبیبک‌ها محسوب نمی‌شوند بلکه درون حبیبک‌ها حضور دارند.

(۴) یاخته‌های نوع دوم، جزء یاخته‌های پوششی هستند اما سنگفرشی نیستند.

۱ منظور باکتری‌های تولیدکننده پون‌های آمونیوم و نیترات و نیز

سیانوباکتری‌های همزیست با گیاهان هستند. همه این باکتری‌ها فالد اندامک‌های دوفضایی نظیر راگیزه و سیزدیسه هستند و بنابراین فرایندهای انرژی‌خواه و انرژی‌زا را بدون نیاز به آن‌ها انجام می‌دهند.

پروسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دقت داشته باشید این گزینه در خصوص باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن درست نیست؛ چراکه این باکتری‌ها نیتروژن مولکولی جو را به پون آمونیوم تبدیل می‌کنند نه ترکیب آلی خاک را.

(۳) گروهی از باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن با اندام‌های هوایی گیاه میزبان خود رابطه همزیستی دارند. به عنوان مثال سیانوباکتری‌ها با ساقه و دم‌برگ گیاه گولرا ارتباط همزیستی برقرار می‌کنند.

(۴) فقط گروهی از باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن توانایی انجام فتوسنتز و تولید ترکیب آلی از ماده معدنی را دارند مانند سیانوباکتری‌ها.

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

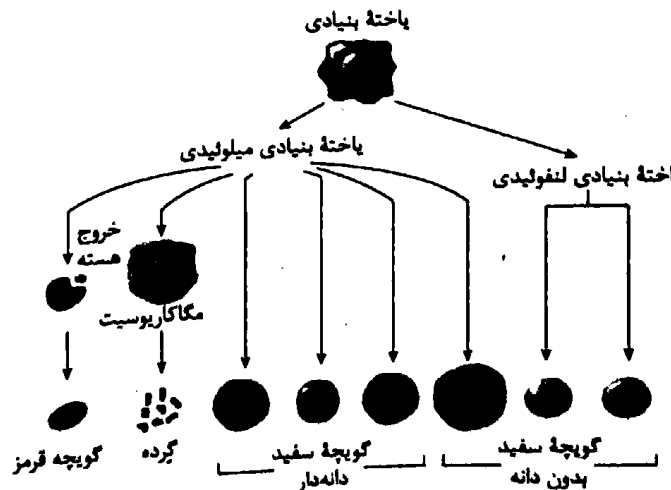
پروسی موارد:

الف) لنفوسیت‌ها حاصل تقسیم و تمایز یاخته بنیادی لنفوئیدی هستند؛ لنفوسیت‌ها در مغز استخوان و تیموس بالغ می‌شوند و فقط یک نوع گیرنده آنتی‌ژنی را در سطح خود قرار می‌دهند. همچنین غده ای‌فیز با تولید ملاتونین در تنظیم ریتم شبانه‌روزی نقش دارد که محل بلوغ هیچ نوع لنفوسیتی نیست.

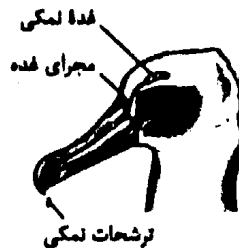
ب) گرده‌ها ساختارهای مؤثر در تشکیل لخته محسوب می‌شوند؛ گرده‌ها در مغز استخوان، زمانی تولید می‌شوند که یاخته‌های بزرگی به نام ماکارایوسیت قطعه‌قطعه و وارد جریان خون می‌شوند؛ درون هر یک از قطعات، دانه‌های کوچک پر از ترکیبات فعال وجود دارند. بنابراین منشأ گرده، سیتوپلاسم ماکارایوسیت است و ماکارایوسیت از گویچه‌های سفید دانه‌دار بزرگ‌تر است.

ج) لنفوسیت‌ها انواع مختلفی دارند. یاخته کشنده طبیعی، لنفوسیتی است که در دفاع غیراختصاصی نقش دارد و یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس را نابود می‌کند.

د) بیشترین نسبت حجم هسته نسبت به حجم سیتوپلاسم مربوط به لنفوسیت است که دارای منشأ لنفوئیدی است نه میلوئیدی.



۳ غدد نمکی در خزندگان و پرندگان دیده می‌شود.



پررسی گزینیه‌ها

۱) خزندگان و پرندگان هر دو تخم‌گذار هستند، اما افراد نابالغ آن‌ها توانایی لقاح ندارند.

۲) پرندگان برخلاف خزندگان دارای کیسه‌های هوادار هستند.

۳) همه (نه بعضی) خزندگان و پرندگان هر دو دارای اسکلت درونی هستند که هم در حرکت و هم در حفاظت از اندام‌های مهم بدن نقش دارند. کلیه در همه آن‌ها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارند.

۴) مارها جزو خزندگان هستند. برخی مارهای ماده می‌توانند طی بکرزایی به تنهایی تولیدمثل نموده و مارهای دیپلوئید به وجود آورند.

۳ در ادامه خروج کلسیم بدون صرف انرژی از شبکه آندوپلاسمی

یاخته‌های ماهیچه‌ای، ماهیچه منقبض می‌شود.

ماهیچه بین دنده‌های متصل به پرده جنب، ماهیچه بین دنده‌های داخلی است. ماهیچه‌های بین دنده‌های داخلی به هنگام بازدم عمیق منقبض می‌شوند و همزمان با آن‌ها ماهیچه‌های شکمی نیز منقبض شده و حجم محوطه شکم را کاهش و فشار آن را افزایش می‌دهند.

پررسی سایر گزینیه‌ها

۱) با انقباض ماهیچه دوزنق‌های (ماهیچه گردنی) حجم هوای ذخیره دمی و جاری (مجموعاً ۳/۵ لیتر هوا) وارد دستگاه تنفس می‌شود که حدود ۱۵/۱ لیتر در مجاری باقی می‌ماند و وارد حبابک‌ها نمی‌شود.

۲) انقباض ماهیچه اسکلتی مجاور سیاهرگ موجب باز شدن دریچه بالایی می‌شود، اما دقت کنید که سیاهرگ‌های شکم دریچه لانه کبوتری ندارند.

۴) دیافراگم بین حفره شکمی و قفسه سینه قرار دارد. انقباض آن و ایجاد فرایند دم موجب برداشته شدن فشار از سیاهرگ‌های نزدیک قلب مثل بزرگ‌سیاهرگ‌ها می‌شود.

۲ با توجه به شکل، در مغز ماهی، مخ بین لوب‌های بویایی و

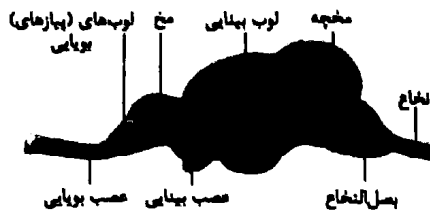
لوب بینایی قرار دارد. جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین تینه‌های آبششی در آن‌ها، برخلاف یک‌دیگر است.

پررسی سایر گزینیه‌ها

۱) در دو سوی بدن ماهی‌ها ساختاری به نام خط جانبی وجود دارد. این ساختار کانالی در زیر پوست جانور است که از راه سوراخ‌هایی با محیط بیرون ارتباط دارد. درون کانال یاخته‌های مرکز‌داری وجود دارند که به ارتعاش آب حساس‌اند. منافذ در سطح جانبی رو به سمت خارجی کانال و گیرنده‌های مرکز‌دار در کف (نه سقف) کانال قرار دارند.

۳) مغز استخوان فقط در ماهیان استخوانی وجود دارد، اما دقت کنید که بعضی ماهی‌ها، در اسکلت خود استخوان ندارد و فقط غضروف در ساختار اسکلت خود دارند.

۴) همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، عصب بینایی نسبت به عصب بویایی، فاصله کمتری با بصل النخاع دارد.



۴ کیسه‌های گرده در بساک تشکیل می‌شوند و یاخته‌های دولاد

دارند. از تقسیم کامل کاستمان این یاخته‌ها، چهار یاخته تک‌لاد ایجاد می‌شود که در واقع گرده‌های نارس هستند. از تقسیم میتوز گرده نارس، یاخته زایشی و رویشی با اندازه‌های نامساوی تشکیل شده (یاخته رویشی بزرگ‌تر است) و فقط یاخته زایشی توانایی تقسیم دارد و در مرحله متافاز میتوز، کروموزوم‌ها را در سطح استوایی یاخته ردیف می‌کند.

پررسی سایر گزینیه‌ها

۱) هر یک از گرده‌های نارس پس از جدا کردن کروماتیدهای خواهری و انجام دادن تقسیم رشتمان باید تغییراتی در دیواره خود ایجاد کنند تا به دانه گرده رسیده (دارای توانایی پراکنش) تبدیل شوند.

۲) دانه گرده رسیده (نه گرده نارس) یک دیواره خارجی، یک دیواره داخلی، یک یاخته رویشی و یک یاخته زایشی دارد.

۳) در یک گیاه دیپلوئید گرده نارس از تقسیم میوز (جدا شدن کروموزوم‌های همتا) ایجاد می‌شود و به علت هاپلوئید بودن توانایی انجام میوز و ایجاد تتراد (ساختارهای چهارکروماتیدی) را ندارد.

۲ مایع درون بخش حلزونی گوش داخلی، در پی لرزش دریچه

بیضی می‌لرزد. بخش حلزونی گوش منشأ تشکیل بخش شنوایی عصب گوش می‌باشد و به مغز پیام ارسال می‌کند. مغز میانی بالاترین بخش ساقه مغز است که در شنوایی نقش دارد، پس با شاخه شنوایی عصب گوش فعال می‌شود، بنابراین این گزینه عبارت صورت سؤال را برخلاف سایر گزینه‌ها به درستی تکمیل می‌کند.

پررسی سایر گزینیه‌ها

۱) یاخته‌های گیرنده مکانیکی (گیرنده حسی ویژه) موجود در بخش تمادلی گوش درونی، در اثر حرکت سر به یک سمت، تحریک می‌شوند. اما دقت کنید در بخش تمادلی یا دهلیزی تنها در قاعده مجاری و در بخش شنوایی یا حلزونی فقط در مجرای میانی گیرنده حسی ویژه وجود دارد (در بخش حلزونی گوش سه مجرا وجود دارد).

۳) مجرای شنوایی بخش بیرونی گوش، توسط پرده صماخ، امواج صوتی را به بخش میانی منتقل می‌کند. این مجرا در تمام طول خود توسط بافت‌های پیوندی محافظت می‌شود. در ابتدای خود توسط بافت چربی و در انتهای خود توسط استخوان محافظت می‌شود.

۳-۲۳

تطابق با تغییر همگرایی عدسی صورت می‌گیرد. به منظور نگاه کردن به جسمی نزدیک، با انقباض ماهیچه‌های مژگانی، تارهای آویزی شل می‌شوند و عدسی ضخیم می‌شود. به منظور نگاه کردن به جسمی دور، با استراحت ماهیچه‌های مژگانی، تارهای آویزی کشیده می‌شوند و عدسی کشیده و باریک می‌شود.

بررسی گزیندها

(۱) برای دیدن اجسام دور، ماهیچه‌های مژگانی به استراحت می‌روند. با توجه به شکل ۴ صفحه ۲۳ کتاب زیست‌شناسی (۲) ضخامت پشت عدسی بیشتر از جلوی آن است.

(۲) به هنگام تطابق دقیق، پرتوهای نور دقیقاً روی شبکه می‌افتند نه جلو یا پشت آن. وقتی از ناحیه‌ای دور به نزدیک تمرکز می‌کند، در ابتدا پرتوهای نوری که در پشت شبکه متمرکز می‌شدند، با انقباض ماهیچه‌های مژگانی، به روی شبکه متمرکز می‌گردند.

(۳) دومین بخش همگراکننده زنده نور، همان عدسی است. وقتی به جسمی نزدیک متمرکز می‌شویم، فاصله به هم رسیدن پرتوهای نور به قرینه نزدیک می‌شود، زیرا ابتدا پشت شبکه بودند ولی به روی شبکه منتقل شده‌اند.

(۴) ویتامین A برای ساخت ماده حساس به نور نیاز است.

۱-۲۴

اووسیت ثانویه پس از تشکیل درون تخمدان با افزایش ناگهانی غلظت LH در خون از تخمدان خارج می‌شود.

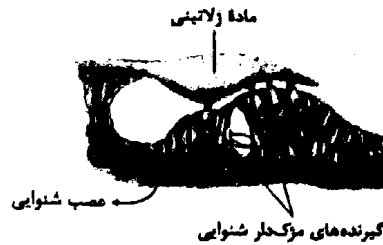
بررسی گزیندها

(۱) زن‌های درون هر یاخته انسانی متشکل از زن‌های موجود درون هسته و زن‌های سیتوپلاسمی موجود درون میتوکندری است. نیمی از زن‌های هسته‌ای اووسیت ثانویه با توجه به دوکروماتیدی بودن کروموزوم‌های آن وارد یاخته تخم می‌شود، اما دقت کنید که اسپرم با اووسیت ثانویه لقاح می‌کند که هنوز میوز ۲ را انجام نداده و همه کروموزوم‌های دوکروماتیدی و زن‌های سیتوپلاسمی موجود در میتوکندری را دارد، بنابراین ابتدا همه زن‌های اووسیت ثانویه در یاخته حاصل از لقاح قابل مشاهده است، اما پس از انجام میوز ۲ نیمی از زن‌های هسته توسط دومین گویچه قطبی به خارج دفع شده و در یاخته تخم فقط نیمی از زن‌های هسته اووسیت ثانویه وجود خواهد داشت.

(۲) یاخته‌های اووسیت ثانویه در نتیجه تقسیم نامساوی سیتوپلاسم و تقسیم مساوی هسته از یاخته اووسیت اولیه ایجاد می‌شوند.

(۳) کروموزوم‌های جنسی انسان‌ها عبارتند از X و Y. دقت داشته باشید که زنوتیپ زن‌ها در رابطه با کروموزوم‌های جنسی به صورت XX بوده و همه یاخته‌های بدن یک زن فاقد کروموزوم Y است.

(۴) درون لوله‌های فالوپ پس از تخم‌گذاری، علاوه بر یاخته‌های اووسیت ثانویه، اولین گویچه قطبی نیز یافت می‌شود که دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی‌اند.



(۴) در بخش تمادلی گوش یا همان بخش دهلیزی، ماده زلاتینی با یاخته‌های اطراف گیرنده مکانیکی در تماس است. اختلال در شیپور استاش، موجب اختلال در فعالیت پرده صماخ شده و فعالیت بخش حلزونی گوش دچار مشکل می‌شود. نه بخش دهلیزی.

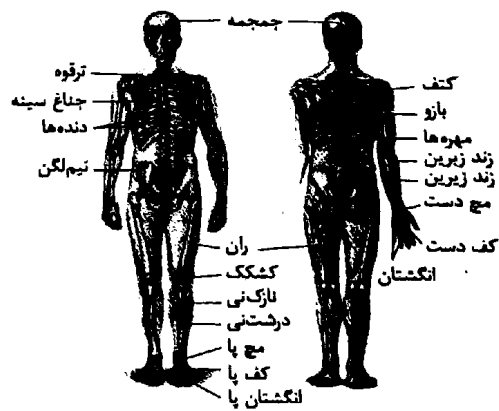
۴-۲۴

(۱) با توجه به شکل ۹ صفحه ۴۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، ماهیچه دوسر ران در بخش پشتی ران قرار دارد. ماهیچه چهارسر در جلوی ران است. ماهیچه دوسر هم به نازکنی (سمت خارجی ساق) و هم به درشت‌نی (سمت داخلی ساق) متصل است.

(۲) ماهیچه توأم از پشت به استخوان ران متصل می‌شود که به استخوان نیم‌لگن متصل است. استخوان نیم‌لگن بخشی از اسکلت جانبی است. مفصل بین ران و نیم‌لگن از نوع گوی - کاسه‌ای است.

(۳) ماهیچه دوسر بازو از بالا از طریق دو سر خود به استخوان کتف متصل می‌شود و از پایین به زند زبرین متصل می‌گردد.

(۴) ماهیچه دلتایی همانند دوزنقه‌ای به استخوان ترقوه متصل می‌شود که نوعی استخوان دراز در بخش جانبی است و با جناغ و کتف مفصل می‌دهد. جناغ جزء اسکلت محوری است.



۳ لفظ مورد «الف» صحیح است.

بررسی همه موارد:

الف) اتیلن (ریزش میوه‌های رسیده) برخلاف سیتوکینین در ریزش برگ نقش دارد
ب) اکسین (تشکیل لایه‌ای در سمت داخل درون پوست (لایه ریشه‌زا)) در مهار رشد جوانه‌های جانبی واجد نقش است.

ج) اکسین در رشد دیواره یاخته‌های نقش دارد و در چیرگی رأسی (الزایش میزان اتیلن در جوانه‌های جانبی) واجد نقش است.

د) هر هورمون گاهی به منظور ایفای نقش خود، لازم است تا بتواند بر مقدار فعالیت پروتئین‌های یاخته مؤثر باشد.

۱ در صورت پرکاری قشر غده فوق‌کلیه، می‌توان انتظار پرتنش‌ی هورمون‌های جنسی را داشت. در این حالت این هورمون‌ها بر روی تارهای صوتی حنجره اثر گذار بوده و می‌توانند فردی که در حوالی سن بلوغ هست را با تغییر صدا مواجه کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین که از بخش مرکزی غده فوق‌کلیه ترشح می‌شود، بر قطر نایزک‌ها اثر گذار بوده و آن‌ها را گشاد می‌کند. دقت کنید نایزک‌ها نیز در شش‌ها دیده می‌شوند، اما این هورمون‌ها اثری بر روی آن‌ها ندارند.

۳) در پرکاری بخش مرکزی غده فوق‌کلیه، هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین افزایش پیدا می‌کنند. این هورمون‌ها ضربان قلب و فشار خون را افزایش داده و به تبع آن تراوش را زیاد می‌کنند.

۴) هورمون کورتیزول که از بخش قشری این غده ترشح می‌گردد، می‌تواند گلوکز خواب را افزایش دهد. از طرفی در صورت ترشح بیش از این حد این پیک شیمیایی، دستگاه ایمنی تضعیف شده و فعالیت یاخته‌های دارینه‌ای و ماکروفاژها (تمایز یافته از مونوسیت‌ها) کاهش پیدا می‌کند.

۱ لوب پیشانی و پس‌سری هر کدام با دو لوب دیگر در همان نیمکره مرز مشترک دارند؛ دو نیمکره مخ با رشته‌های عصبی به هم متصل‌اند. رابط‌های سفیدرنگ میلین‌دار به نام رابط پینه‌ای و سه‌گوش از این رشته‌های عصبی‌اند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در زمان مصرف کوکائین، بیشترین آسیب به لوب پیشانی و کمترین آسیب به لوب پس‌سری وارد می‌شود. این لوب‌ها با دو لوب دیگر سازنده مخ مرز مشترک دارند.

۳) لوب گیجگاهی و آهیانه در تماس با لوب پیشانی هستند؛ این لوب‌ها اندازه متفاوتی دارند و بنابراین تعداد نورون‌های متفاوتی در ساختار آن‌ها قرار دارد.

۲۷ موارد «الف»، «ب» و «د» در ارتباط با خارجی‌ترین یاخته‌های

موجود در تنه استخوان ران پسری ۱۰ ساله درست بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

الف) این یاخته‌ها با رشته‌های پروتئینی بافت پیوندی دو لایه اطراف استخوان و خود رشته‌های پروتئینی بافت استخوانی در تماس هستند. دقت کنید انشعابات سیتوپلاسمی یاخته استخوانی با رشته‌های پروتئینی در تماس است.
ب) با توجه به فعالیت ۲ صفحه ۴۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، دختر ۲۰ ساله نسبت به پسر ۲۰ ساله تراکم استخوانی کم‌تری دارد و در نتیجه یاخته‌های استخوانی پسر نسبت به دختر هم‌سن ماده زمین‌های بیشتری تولید می‌کنند.

ج) با توجه به شکل ۳ صفحه ۴۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)، تنها برخی از خارجی‌ترین یاخته‌ها با برخی از یاخته‌های سامانه هورس ارتباط سیتوپلاسمی دارند، نه همگی.

د) داخلی‌ترین یاخته‌های استخوانی ران بافت اسفنجی هستند و نسبت به بافت فشرده (که این خارجی‌ترین یاخته‌ها جزء آن هستند) در پوکی استخوان سریع‌تر و بیشتر تأثیر می‌پذیرند.

۲۸ ۴ بخش قشری غده فوق‌کلیه، به تنش‌های طولانی‌مدت با ترشح

کورتیزول پاسخ دیرپا می‌دهد. این هورمون سبب تضعیف سیستم ایمنی می‌شود و در نتیجه سبب کاهش علائم بیماری‌های خودایمنی مانند مالتیپل اسکلروزیس (بی‌حسی و لرزش) می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) کورتیزول سبب کاهش ترشح هیستامین در مواجهه با آسیب بافتی و ورود عوامل بیگانه و هم‌چنین کاهش ترشح پروتئین‌هایی مانند پرفورین و آنزیم القاکنده مرگ برنامه‌ریزی شده می‌شود.

۲) کورتیزول اثری بر تجزیه تری‌گلیسریدها در بیماری دیابت ندارد؛ همچنین سبب تشدید علائم دیابت می‌شود، زیرا قند خون را افزایش می‌دهد.

۲۹ ۳ با توجه به سؤال، شکل (۱) ← متافاز، شکل (۲) ← پروفاز،

شکل (۳) ← آنافاز و شکل (۴) ← تلوفاز را نشان می‌دهد. تخریب پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی و اتصال رشته‌های دوک به سانترومر، مربوط به مرحله پرومتافاز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در آنافاز، تعداد کروماتیدها برابر با پروفاز و تعداد سانترومرها دو برابر پروفاز است.

۲) در متافاز که هنوز کروماتیدها از هم جدا نشده‌اند، تعداد سانترومرهای متصل به رشته‌های دوک، نصف تعداد آن‌ها در آنافاز است.

۴) در یاخته‌های گیاهی، حلقه انقباضی تشکیل نمی‌شود. در این یاخته‌ها نخست ساختاری به نام صفحه یاخته‌ای در محل تشکیل دیواره جدید، ایجاد می‌شود. این صفحه با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلزی و به هم پیوستن آن‌ها تشکیل می‌شود. این ریزکیسه‌ها، دارای پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته هستند. با اتصال این صفحه به دیواره مادری دو یاخته جدید از هم جدا می‌شوند.

بررسی سایر گلینه‌ها

- (۲) در بسیاری از ماهیچه‌های بدن، هر دو نوع تارهای تند و کند وجود دارند.
- (۳) تار ماهیچه‌های نوع کند، برای حرکات استقامتی مانند شنا کردن ویژه شدند و نسبت به تارهای تند به تعداد بیشتری دارای میتوکندری هستند؛ پس در مدت‌زمان طولانی‌تری به فعالیت خود ادامه می‌دهد.
- (۴) در هر دو نوع تارهای تند و کند، مقداری رنگدانه قرمز به نام میوگلوبین (شبیه هموگلوبین) وجود دارد که می‌توانند تنها مقداری اکسیژن را ذخیره کنند؛ پس در ذخیره نوعی (نه انواعی) از گازهای تنفسی مؤثر است.

۱ لقاح موقعی آغاز می‌شود که غشای یک زامه و غشای مام‌باخته ثانویه با همدیگر تماس پیدا کنند. در این زمان، ضمن ادغام غشای زامه با غشای مام‌باخته، تغییراتی در سطح مام‌باخته اتفاق می‌افتد که باعث ایجاد پوششی به نام جدار لقاحی می‌شود.

بررسی سایر گلینه‌ها

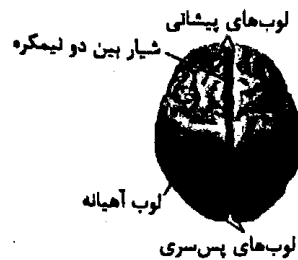
- (۲) با ورود سر اسپرم به اووسیت ثانویه، هسته آن به درون سیتوپلاسم وارد می‌شود. این اتفاق پس از ادغام غشای اسپرم و اووسیت ثانویه رخ می‌دهد. علاوه بر آن اسپرم نمی‌تواند به طور کامل وارد اووسیت ثانویه شود و در داخل سیتوپلاسم آن حرکت کند.
- (۳) جدا شدن کروماتیدهای خواهری یاخته‌ای با ۲۳ کروموزوم مضاعف یعنی تکمیل تقسیم میوز ۲ توسط اووسیت ثانویه که موجب تشکیل تخمک می‌شود بدیهی است که این اتفاق، پس از تجزیه لایه داخلی توسط آنزیم‌های آکروزوم رخ می‌دهد.
- (۴) دقت کنید که آنزیم‌های آکروزوم، فقط لایه داخلی اووسیت ثانویه را هضم می‌کنند نه لایه‌های آن؛ به واژه «لایه‌ها» دقت کنید.

۱ بیگانه‌خوارهای بدن شامل نوتروفیل‌ها، ماکروفاژها، ماستوسیت‌ها و یاخته‌های دارینمای می‌باشند.

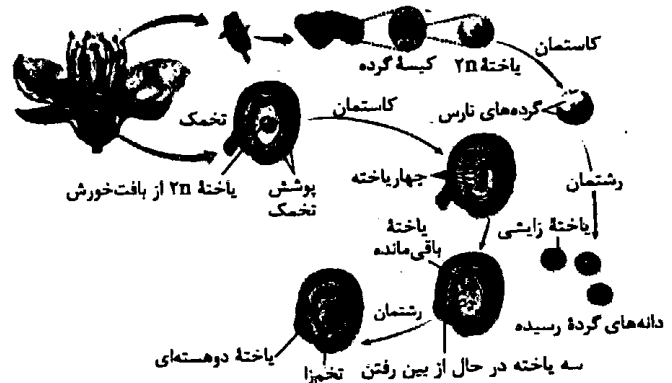
بررسی موارد

- الف) درشتخوارها نمی‌توانند از خون خارج یا به آن وارد شوند، پس دیابنز ندارند.
- ب) تنها یاخته‌های دارینمای در ارائه آنتی‌ژن به لنفوسیت‌ها نقش دارند.
- ج) گزارهای کلی و درست می‌باشد. بیگانه‌خوارها تنها در برابر آن‌چه که بیگانه تشخیص می‌دهند پاسخ می‌دهند حتی یاخته‌های خودی تغییر یافته.
- د) مونوسیت به ماکروفاژ یا دارینمای تمایز می‌یابد. نوتروفیل از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرد.
- ه) تنها در مورد دارینمای‌ها و ماستوسیت‌ها صادق است.

(۴) مهم‌ترین مرکز عصبی مؤثر در حفظ تعادل، مخچه است. لوب پس‌سری و گیجگاهی در تماس با مخچه هستند با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، لوب پس‌سری در پردازش پیام‌های بینایی و لوب گیجگاهی در پردازش پیام‌های شنوایی نقش دارند. دقت کنید این گیرنده‌ها فقط یک نوع هستند نه انواعی.



۲۳ با توجه به شکل زیر، یاخته تخم‌زا نسبت به یاخته دوهسته‌ای در فاصله نزدیک‌تری تا منفذ پوسته تخمک قرار دارد و دقیقاً به همین دلیل، سریع‌تر با یاخته جنسی تر لقاح پیدا می‌کند.



بررسی سایر گلینه‌ها

- (۱) با توجه به شکل داده‌شده بالا، چهار یاخته حاصل میوز یاخته بافت خورش دارای اندازه متفاوتی هستند.
- (۲) گرده‌های نارس و رسیده موجود در بساک دارای هسته‌ای با یک مجموعه کروموزومی هستند. دقت کنید همه این یاخته‌ها به وسیله یاخته‌های دیپلوئید کبسه گرده احاطه شده‌اند.
- (۳) گرده‌های نارس دارای توانایی تقسیم غیرکاهشی می‌توز هستند؛ اما هسته این یاخته‌ها مرکزی نیست، علاوه بر آن یاخته‌های رویشی دانه گرده رسیده، توانایی انجام می‌توز ندارد.

۲۴ تارهای ماهیچه‌ای که در دوندگان دوی سارتن ویژه شده‌اند: تارهای کند (تعداد تارهای نوع تند کم است).

تارهای ماهیچه‌ای که در دوندگان دوی صد متر به تعداد بیشتری است: تارهای تند (تعداد تارهای نوع کند کم است).

تعداد میتوکندری‌های تارهای تند از کند کمتر است؛ پس مقدار محتوای دناهی حلقوی آن که جزء سیتوپلاسمی محسوب می‌شود نیز کم‌تر است.

۳ در اثر خوردن برگ گیاه توسط نوزاد کرمی شکل، آسیب بافتی در گیاه ایجاد می‌شود. در این حالت ممکن است، گروهی از یاخته‌های پارانشیمی تقسیم شده و بافت آسیب‌دیده را ترمیم کنند. در این حالت پروتئین‌های تندکننده چرخه یاخته‌ای که نقاط واریسی را کنترل می‌کنند فعال‌تر می‌شوند تا یاخته‌ها سریع‌تر و بیشتر تقسیم شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) زنبوری که این ترکیب متصادد شده از گیاه تنباکو را شناسایی می‌کند، زنبور ماده است؛ زیرا بر روی نوزاد کرمی شکل تخم می‌گذارد.
- ۲) این ترکیب فراری متصادد شده توسط یاخته‌های آسیب‌دیده برگ (نه ساقه) تولید می‌شود.
- ۴) همان‌طور که گفته شد، این زنبور از جنس ماده است در حالی که گامت‌های زنبور نر تاژک دارد.

۴ منظور سؤال، لنفوسیت‌های کشنده طبیعی و T کشنده می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) لنفوسیت‌ها به منظور مقابله با یاخته‌های سرطانی به تولید اینترفرون نوع دو می‌پردازند.
- ۲) طبق شکل زیر، هر ریزکیسه حاوی هم پرفورین و هم آنزیم القاکنده مرگ یاخته‌ای می‌باشد.
- ۳) لنفوسیت T کشنده برخلاف لنفوسیت T توانایی تقسیم ندارد.
- ۴) همه لنفوسیت‌ها از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی منشا می‌گیرند. همگی پس از بلوغ می‌توانند وارد خون شوند و در شرایط نیاز به تولید عامل دفاعی (مثلاً اینترفرون) بپردازند.



۲ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) هورمون FSH موجب بلوغ فولیکول‌ها می‌شود و استروژن و پروژسترون از بلوغ فولیکول‌های جدید جلوگیری می‌کند. در آقایان استروژن و پروژسترون تنها از بخش قشری فوق‌کلیه ترشح می‌شود.
- ۲) هورمون LH موجب افزایش فعالیت ترشحی جسم زرد می‌شود. با توجه به شکل ۵ صفحه ۱۰۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، تستوسترون (نه LH) بر هیپوفیز و هیپوتالاموس اثر می‌گذارد.
- ۳) هورمون LH موجب تخم‌گذاری می‌شود. در آقایان هورمون LH خارج از لوله‌های اسپرم‌ساز در یاخته‌های بینابینی گیرنده دارد.
- ۴) هورمون FSH موجب بلوغ فولیکول‌ها می‌شود. این هورمون بر یاخته‌های سرتولی اثر می‌گذارد و در پشتیبانی و تغذیه از یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی نقش دارد.

۴ با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← یاخته زایشی و بخش

(۲) ← یاخته رویشی را نشان می‌دهد. هر دوی این یاخته‌ها از تقسیم میتوز دانه‌گرده نارس تشکیل شده و هاپلوئید هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دقت کنید که یاخته زایشی در فرایند لقاح شرکت نمی‌کند؛ بلکه گامت‌های حاصل از تقسیم آن در لقاح شرکت می‌کنند.
- ۲) در صورتی که کلاله دانه‌گرده را بپذیرد، از رشد یاخته رویشی، لوله‌گرده تشکیل می‌شود نه همواره.
- ۳) یاخته رویشی اصلاً تقسیم نمی‌شود و در نتیجه، مراحل مختلف تقسیم یاخته در آن دیده نمی‌شود.

جرم مس به کاررفته در گلوله برابر است با:

$$\begin{cases} Q = mc\Delta\theta \\ Q = P\Delta t \end{cases} \Rightarrow mc\Delta\theta = P\Delta t$$

$$\Rightarrow m \times 400 \times 60 = 1080 \times 60 \Rightarrow m = 27/7 \text{ kg} = 2700 \text{ g}$$

حجم مس برابر است با:

$$V_{\text{مس}} = \frac{m}{\rho} = \frac{2700}{9} = 300 \text{ cm}^3$$

از طرفی حجم کل گلوله برابر است با:

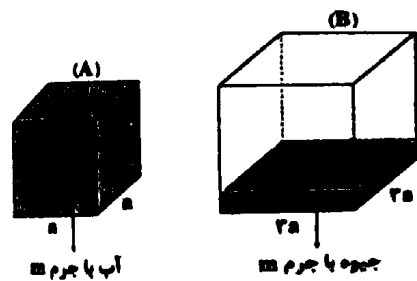
$$V_{\text{کل}} = \frac{4}{3}\pi R^3 = 4 \times 5^3 = 500 \text{ cm}^3$$

بنابراین 200 cm^3 از حجم کل گلوله را فضای خالی تشکیل می‌دهد که

معادل 40% حجم کل آن است.

شکل (۱) مربوط به جامد بلورین و شکل (۲) مربوط به جامد آمورف است. نمک یک جامد بلورین و شیشه یک جامدهای آمورف است. در جامد بلورین، اتم‌ها یک الگوی سه‌بعدی تکرارشونده دارند. جامدهای آمورف اغلب از انجماد سریع مایع به وجود می‌آیند و لذا عبارت (د) غلط است.

اگر ابعاد ظرف B سه برابر ابعاد ظرف A باشد، مساحت مقطع آن ۹ برابر است. در ادامه با توجه به ثابت بودن مقطع ظرف، برای محاسبه فشار ناشی از مایع به صورت زیر عمل می‌کنیم:



$$\begin{cases} P_A = \frac{F_A}{A_A} = \frac{mg}{a^2} \\ P_B = \frac{F_B}{A_B} = \frac{mg}{9a^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = 9$$

مایع با چگالی بیشتر در کف ظرف قرار داشته و ρ_A بزرگتر از ρ_B است. از طرفی با توجه به یکسان بودن جرم دو مایع می‌توان نوشت:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \Rightarrow \rho_A V_A = \rho_B V_B$$

$$\Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \frac{\rho_A}{\rho_B} > 1 \Rightarrow V_B > V_A$$

از سوی دیگر برای محاسبه فشار ناشی از مایع در نقاط A و B با توجه به ثابت بودن سطح مقطع ظرف، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\begin{cases} P_A = \frac{m_A g}{A} \\ P_B = \frac{m_B g + m_1 g}{A} \end{cases} \xrightarrow{m_A = m_B} \frac{P_A}{P_B} = \frac{1}{2}$$

کافی است ابتدا متر مکعب را به لیتر تبدیل کنیم و سپس عدد

به دست آمده را به صورت حاصل ضرب عددی بین ۱ تا ۱۰ در توانی از ۱۰ بنویسیم.

$$46000000 \text{ m}^3 = 460000000 \text{ L} = 4/6 \times 10^{10} \text{ L}$$

یکای هر یک از کمیت‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$[L_F] = \frac{J}{\text{kg}} = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{\text{kg}} = \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$[P] = \frac{N}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

$$L_F = \frac{PB}{m} \Rightarrow [L_F] = \frac{[P][B]}{[m]}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \times [B] \Rightarrow [B] = \text{m}^2$$

بنابراین کمیت B از جنس حجم است، زیرا یکای آن در SI برابر متر مکعب است.

مسافتی که نور در یک سال در خلأ طی می‌کند برابر یک سال نوری می‌باشد و اگر یکای سال را با y و یکای سال نوری را با ly نشان دهیم، داریم:

$$50 \cdot ly = 50 \cdot c \Delta t = 50 \times 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times y = 50 \times 3 \times 10^8 \frac{\text{m} \cdot y}{\text{s}}$$

$$0.004 \frac{\text{Au}}{h} = 0.004 \times \frac{1/5 \times 10^{11} \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{1}{6} \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{50 \times 3 \times 10^8 \frac{\text{m} \cdot y}{\text{s}}}{\frac{1}{6} \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 90000 \cdot y = 9 \times 10^4 y$$

به عبارت دیگر می‌توان گفت سرعت $\frac{1}{1800} \cdot \frac{1}{6} \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ سرعت نور

است، پس مدت‌زمان حرکت متحرک، 1800 برابر مدت‌زمان حرکت نور، یعنی 50 سال است، بنابراین مدت‌زمان حرکت متحرک برابر $1800 \times 50 = 90000$ سال است.

برای این‌که جسم ته‌نشین نشود، باید چگالی جسم کوچک‌تر یا

مساوی چگالی مخلوط باشد. بنابراین داریم:

$$\rho_{\text{جسم}} \leq \rho_{\text{مخلوط}} \Rightarrow \rho_{\text{جسم}} \leq \frac{m_{\text{آب}} + m_{\text{مایع}}}{\frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} + \frac{m_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{مایع}}}} \Rightarrow 0.8 \leq \frac{100 + m_{\text{مایع}}}{100 + \frac{m_{\text{مایع}}}{0.6}}$$

$$\Rightarrow 80 + \frac{4}{3} m_{\text{مایع}} \leq 100 + m_{\text{مایع}} \Rightarrow \frac{1}{3} m_{\text{مایع}} \leq 20$$

$$\Rightarrow m_{\text{مایع}} \leq 60 \text{ g} \Rightarrow m_{\text{مایع}} \leq 6 \text{ dag}$$

ابتدا باید تغییر حجم مایع را هم به دست آوریم تا ارتفاع ثانویه

مایع به دست آید:

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta \theta = A_1 h_1 \beta \Delta \theta = 100 \times 10 \times 2/5 \times 10^{-3} \times 80 = 220 \text{ cm}^3$$

$$\text{حجم خالی در قسمت پهن ظرف: } V_1' = 100 \times (12 - 11) = 100 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \text{حجم مایعی که در قسمت باریک می‌رود: } V_2 = 220 - 100 = 120 \text{ cm}^3$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{A_2 h_2'}{A_1 h_1} \Rightarrow 120 = 20 h_2' \Rightarrow h_2' = 6 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{ارتفاع کل مایع در حالت ثانویه: } h_2 = 12 + 6 = 18 \text{ cm}$$

نیروی وارد بر کف ظرف از رابطه $F = \rho g h A$ به دست می‌آید. با توجه به این‌که سطح مقطع ظرف و شتاب گرانش ثابت هستند، برای مقایسه نیرو می‌توان نوشت:

$$F = \rho g h A \xrightarrow[\text{ثابت: } g]{\text{ثابت: } A} \frac{F_2}{F_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{h_2}{h_1}$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{V_1}{V_2} \rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{V_1}{V_2} \times \frac{h_2}{h_1}$$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{1100}{1100 + 220} \times \frac{18}{11} = \frac{5}{6} \times \frac{18}{11} = \frac{15}{11}$$

باتوجه به رابطه $K = \frac{1}{2} m v^2$ برای انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \xrightarrow[\text{حجم جسم: } V]{m = \rho V} K = \frac{1}{2} \rho V v^2$$

برای آن‌که حجم و تندی را اشتباه نگیرید حجم را با V' نشان داده‌ایم. حالا به کمک رابطه بالا، نسبت انرژی جنبشی جسم‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\frac{K_A}{K_C} = \frac{\rho_A}{\rho_C} \times \frac{V_A'}{V_C'} \times \left(\frac{v_A}{v_C}\right)^2 = 2 \times \frac{\frac{4}{3} \pi (2R)^3}{\frac{4}{3} \pi (R)^3} \times \left(\frac{\sqrt{2}v}{2\sqrt{2}v}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{K_A}{K_C} = 2 \times 8 \times \frac{1}{4} = 4$$

$$\frac{K_B}{K_C} = \frac{\rho_B}{\rho_C} \times \frac{V_B'}{V_C'} \times \left(\frac{v_B}{v_C}\right)^2 = \frac{4}{3} \times \frac{\frac{4}{3} \pi ((2R)^3 - R^3)}{\frac{4}{3} \pi R^3} \times \left(\frac{v}{2\sqrt{2}v}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{K_B}{K_C} \Rightarrow \frac{4}{3} \times 7 \times \frac{1}{8} = \frac{1}{2}$$

$$\begin{cases} K_A = 4K_C \\ 2K_B = K_C \end{cases} \Rightarrow K_A = 8K_B = 4K_C$$

بنابراین:

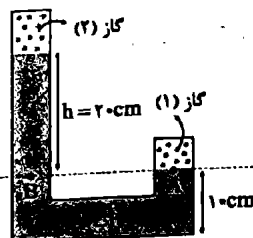
اگر کار نیروی شخص را با W_F و کار نیروی وزن را با W_{mg} نشان دهیم، طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_1 = \Delta K \Rightarrow W_F + W_{mg} = \Delta K \Rightarrow W_F - mgh = \frac{1}{2} m (v^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow W_F - 0.25 \times 10 \times 1/6 = \frac{1}{2} \times 0.25 \times ((0.8)^2 - 0^2)$$

$$\Rightarrow W_F - 4 = 0.08 \Rightarrow W_F = 4.08 \text{ J}$$

با توجه به تساوی فشار در نقاط A و B، می‌توان نوشت:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_1 = \rho g h + P_2$$

$$\Rightarrow P_1 = 1000 \times 10 \times 2/2 + 20 \times 2 \times 10^3 = 204 \times 10^3 \text{ Pa}$$

در ادامه برای تبدیل پاسکال به سانتی‌متر جیوه داریم:

$$204 \times 10^3 = \rho_{Hg} \times g \times h_{Hg}$$

$$\Rightarrow 204 \times 10^3 = 13600 \times 10 \times h_{Hg} \Rightarrow h_{Hg} = \frac{204}{136} \text{ m}$$

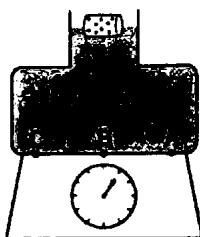
$$\Rightarrow h_{Hg} = 15 \text{ cm}$$

بنابراین فشار گاز (1)، برابر 150 سانتی‌متر جیوه است.

می‌دانیم که فشار سیال در سطوح هم‌تراز، با یک‌دیگر برابر

است. با توجه به این‌که نقاط A، B و C بر روی یک سطح هم‌تراز قرار دارند،

فشار در نقاط A، B و C با یک‌دیگر برابر است.



$$P_A = P_B = P_C$$

از سوی دیگر با اضافه کردن قطعه چوب، وزن مجموعه به اندازه W افزایش می‌یابد و در نتیجه عدد ترازو دقیقاً برابر وزن قطعه چوب، یعنی W افزایش می‌یابد.

طبق معادله پیوستگی، باید مجموع مقدار آبی که از لوله‌های

(1)، (2) و (3) وارد می‌شود با مقدار آبی که از لوله (2) خارج می‌شود، برابر

باشد، پس آهنگ شارش آب در لوله (2) برابر با مجموع آهنگ شارش آب در

سایر لوله‌ها است، بنابراین:

$$A_2 v_2 = A_1 v_1 + A_3 v_3 + A_4 v_4$$

$$\frac{A \propto D^2}{\rightarrow} 2D^2 v_2 = D^2 v_1 + 2D^2 v_3 + 4D^2 v_4$$

$$\Rightarrow 2v_2 = v_1 + 2v_3 + 4v_4$$

$$v_2 = \frac{1}{2} v_1 + 2v_3 + 4v_4$$

$$\rightarrow 6v_1 = v_1 + v_1 + 4v_3 \Rightarrow v_2 = v_1$$

حال طبق رابطه $K = \frac{1}{2} m v^2$ داریم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \xrightarrow{m_2 = m_1 = 1 \text{ kg}} \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \left(\frac{v_1}{v_1}\right)^2 = 1$$

۲ نیروهای اتلافی مانند نیروی اصطکاک و مقاومت هوا، انرژی مکانیکی را تغییر می‌دهند و داریم:

$$\Delta E = W_f \Rightarrow \Delta K + \Delta U = W_f$$

$$\frac{|W_f| = 0.2K_1}{\Rightarrow} K_2 - K_1 + mgh = -0.2K_1$$

$$\Rightarrow mgh = 0.2K_1 - K_2 \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}m(0.18v_1^2 - v_2^2)$$

$$\Rightarrow h = \frac{0.18(25)^2 - (10\sqrt{2})^2}{20} \Rightarrow h = \frac{500 - 300}{20} = 10 \text{ m}$$

۲ در مجموعه سامانه‌ها، بازده کل از حاصل ضرب بازده سامانه‌ها به دست می‌آید، بنابراین داریم:

$$Ra_t = Ra_1 \times Ra_2 \times Ra_3 = 0.3 \times 0.95 \times 0.2 = 0.057$$

$$\Rightarrow \frac{\text{انرژی لامپ}}{\text{انرژی نیروگاه}} = 0.057 \Rightarrow \frac{11/4}{\text{انرژی نیروگاه}} = 0.057$$

$$\Rightarrow \text{انرژی نیروگاه} = 200 \text{ J}$$

بنابراین از سوختن گازوئیل در این نیروگاه باید در هر ثانیه 200J انرژی برای تأمین انرژی این لامپ تولید شود.

۱ پایین‌ترین دما برابر است با:

$$\theta_F = \frac{1}{5}\theta_C + 32 \Rightarrow 5 = \frac{1}{5}\theta_C + 32 \Rightarrow \theta_C = -15^\circ \text{C}$$

بالاترین دما برابر است با:

$$T = \theta_C + 273 \Rightarrow 212 = \theta_C + 273 \Rightarrow \theta_C = 40^\circ \text{C}$$

اختلاف این دو دما برابر 55°C است.

۱ ضریب انبساط طولی جسم برابر است با:

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta \theta \Rightarrow 0.1 = 20 \alpha \times 40 \Rightarrow \alpha = 1.25 \times 10^{-4} \frac{1}{\text{K}}$$

برای آن‌که مساحت هر جفره 1 درصد افزایش یابد، داریم:

$$\frac{\Delta A}{A_0} = 2\alpha \Delta \theta \Rightarrow 2\alpha \Delta \theta = \frac{1}{100} \Rightarrow 2/5 \times 10^{-4} \Delta \theta = \frac{1}{100}$$

$$\Rightarrow \Delta \theta = 40^\circ \text{C} \Rightarrow \Delta \theta_F = \frac{1}{5}\Delta \theta = 72^\circ \text{F}$$

۴ چگالی آب در دمای 4°C بیشینه است. با افزایش دما از صفر

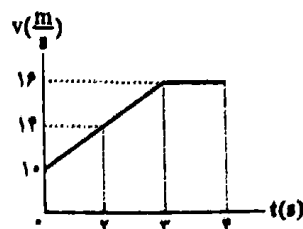
درجه سلسیوس تا 4°C، چگالی افزایش می‌یابد و سپس با افزایش دما از 4°C تا 20°C، چگالی آب کاهش می‌یابد.

۱ به کمک سطح بین نمودار شتاب - زمان و محور زمان، تغییرات سرعت خودرو را در هر مرحله به دست می‌آوریم:

$$0 \rightarrow 25: S_1 = 2 \times 2 \Rightarrow \Delta v_1 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v_2 - v_1 = 6 \Rightarrow v_2 = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$25 \rightarrow 45: S_2 = 0 \Rightarrow \Delta v_2 = 0 \Rightarrow v_3 = v_2 = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم:

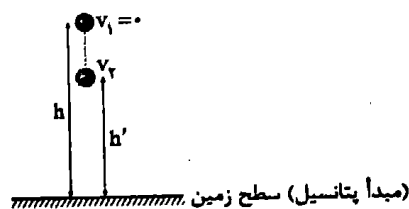


با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{\frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)}{\frac{1}{2}m(v_3^2 - v_2^2)} = \frac{16^2 - 10^2}{16^2 - 14^2}$$

$$\Rightarrow \frac{W_1}{W_2} = \frac{(16-10)(16+10)}{(16-14)(16+14)} = \frac{6 \times 26}{2 \times 30} = 2/6$$

۲ با توجه به این‌که گلوله از ارتفاع h از سطح زمین رها شده و نیز نیروی مقاومت هوا (\vec{f}_D) در طول مسیر گلوله ثابت است، بنابراین در ارتفاع h' از سطح زمین داریم:



$$\begin{cases} E_1 = K_1 + U_1 = 0 + mgh = mgh \\ E_2 = K_2 + U_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh' \end{cases} \xrightarrow{E_2 - E_1 = W_{f_D}}$$

$$\frac{1}{2}mv_2^2 + mg(h' - h) = -f_D(h - h')$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 = (mg - f_D)(h - h')$$

حالا کافیست نتیجه به دست‌آمده را یک بار برای ارتفاع $\frac{3}{4}h$ از سطح زمین و

یک بار هم برای ارتفاع $\frac{1}{4}h$ از سطح زمین به کار ببریم:

$$\text{در ارتفاع } \frac{3}{4}h: \frac{1}{2}mv_2^2 = (mg - f_D)\left(\frac{1}{4}h\right)$$

$$\text{در ارتفاع } \frac{1}{4}h: \frac{1}{2}mv_2^2 = (mg - f_D)\left(\frac{1}{4}h\right)$$

$$\xrightarrow{\text{نسبت طرفین}} \frac{v_2^2}{v_2^2} = \frac{\frac{1}{4}h}{\frac{1}{4}h} = \frac{9}{4} \Rightarrow v_2 = \frac{3}{2}v_1$$

بنابراین:

$$\frac{Q'}{|Q_{\text{گلوله}}|} = \frac{1925}{7500} = \frac{287}{1500} = \frac{129}{500} = 0.258 \rightarrow 25.8\% \text{ به درصد}$$

ابتدا جرم استوانه و آب را به دست می‌آوریم:

$$m_1 = \rho V = \rho \pi (R_{\text{داخلی}}^2 - R_{\text{خارجی}}^2) h$$

$$\Rightarrow m_1 = 2500 \times 2 \times (0.04 - 0.01) \times 0.2 = 45 \text{ kg}$$

$$\text{آب: } m_2 = \rho V = \rho \pi R_{\text{داخلی}}^2 h = 1000 \times 2 \times 0.04 \times 0.2 = 6 \text{ kg}$$

حالا فرض می‌کنیم که دمای نهایی مجموعه برابر θ_e باشد و داریم:

$$Q_{\text{استوانه}} + Q_{\text{آب}} = 0 \Rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) = 0$$

$$\Rightarrow 45 \times 200 \times (\theta_e - 82) + 6 \times 4200 \times (\theta_e - 25) = 0$$

$$\xrightarrow{+1800} \Delta \theta_e - 410 + 14 \theta_e - 250 = 0 \Rightarrow 19 \theta_e = 760$$

$$\Rightarrow \theta_e = 40^\circ \text{C}$$

۳ بررسی عبارت‌ها:

الف) برای آن‌که دو جسم با نیروی الکتریکی هم‌دیگر را دفع کنند، باید هر دو باردار باشند و علامت بار آن‌ها یکسان باشد. (✓)

ب) یک جسم باردار، جسم خنثی را هم از طریق القا و قطبیده کردن مولکول‌ها می‌تواند جذب کند، بنابراین وقتی دو جسم با نیروی الکتریکی یک‌دیگر را می‌ریزند، الزاماً هر دو باردار نیستند. (✗)

ج) با مالش دو جسم خنثی به هم، علامت بار آن‌ها مخالف هم خواهد بود و در نتیجه نیروی بین دو بار از نوع جاذبه است. (✓)

در شکل (۱)، بار q_2 در فاصله بین بارهای q_1 و q_3 در تعادل قرار دارد، بنابراین بارهای q_1 و q_3 هم‌علامت می‌باشند. همچنین بار q_1 در خارج از فاصله دو بار q_2 و q_3 در تعادل قرار دارد، بنابراین علامت بارهای q_2 و q_3 مخالف هم هستند. با توجه به این‌که بار q_3 مثبت است، نتیجه می‌گیریم علامت بار q_1 مثبت و علامت بار q_2 منفی می‌باشد.شکل زیر نیروهای وارد بر بارهای q_1 و q_2 را در شکل (۱) نشان می‌دهد. با توجه به این‌که نیروی خالص وارد بر بارها برابر صفر است، می‌توان نوشت:

$$\vec{F}_{12} \quad q_2 > 0 \quad \vec{F}_{21} \quad \vec{F}_{13} \quad q_3 < 0 \quad \vec{F}_{31} \quad \vec{F}_{23} \quad q_3 < 0 \quad \vec{F}_{32}$$

$$\text{در تعادل } q_1 \Rightarrow F_{12} = F_{13} \Rightarrow k \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = k \frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_2|}{r_{12}^2} = \frac{|q_3|}{r_{13}^2} \Rightarrow \frac{26}{18^2} = \frac{|q_2|}{6^2} \Rightarrow |q_2| = 4 \mu\text{C}$$

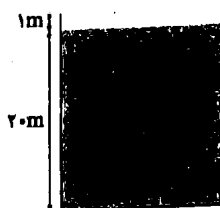
$$\xrightarrow{q_2 < 0} q_2 = -4 \mu\text{C}$$

$$\text{در تعادل } q_2 \Rightarrow F_{23} = F_{21} \Rightarrow k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} = k \frac{|q_2||q_1|}{r_{21}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_3|}{r_{23}^2} = \frac{|q_1|}{r_{21}^2} \Rightarrow \frac{26}{12^2} = \frac{|q_1|}{6^2} \Rightarrow |q_1| = 9 \mu\text{C} \xrightarrow{q_1 > 0} q_1 = 9 \mu\text{C}$$

$$\frac{q_2}{q_1} = -\frac{4}{9}$$

بنابراین:

با توجه به شکل زیر، برای آن‌که مایع سرریز شود، باید ارتفاع آن از $h_1 = 20 \text{ m}$ به $h_2 = 21 \text{ m}$ برسد، بنابراین با توجه به ثابت بودن سطح مقطع ظرف، حجم مایع باید $\frac{21}{20}$ برابر شود.

$$\frac{V_2}{V_1} = 1 + \beta \Delta \theta \Rightarrow \frac{21}{20} = 1 + 10^{-2} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 50^\circ \text{C}$$

$$\Rightarrow \theta_2 - \theta_1 = 50^\circ \text{C} \xrightarrow{\theta_1 = -10^\circ \text{C}} \theta_2 = 40^\circ \text{C}$$

دمای تعادل برابر 16°C است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\theta_e = \frac{m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \theta_{\text{آب}} + m_{\text{اکل}} c_{\text{اکل}} \theta_{\text{اکل}}}{m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} + m_{\text{اکل}} c_{\text{اکل}}}$$

$$\Rightarrow 16 = \frac{m_{\text{آب}} \times 4200 \times 4 + m_{\text{اکل}} \times 2100 \times 40}{m_{\text{آب}} \times 4200 + m_{\text{اکل}} \times 2100}$$

$$\xrightarrow{\text{ساده کردن به } 2100} 16 = \frac{8m_{\text{آب}} + 40m_{\text{اکل}}}{2m_{\text{آب}} + m_{\text{اکل}}}$$

$$\Rightarrow 32m_{\text{آب}} + 16m_{\text{اکل}} = 8m_{\text{آب}} + 40m_{\text{اکل}}$$

$$\Rightarrow 24m_{\text{آب}} = 24m_{\text{اکل}} \Rightarrow m_{\text{آب}} = m_{\text{اکل}}$$

بنابراین جرم یکسانی از آب و الکل مخلوط شده‌اند و اگر جرم کل مخلوط m باشد، جرم آب و الکل، هر یک برابر $\frac{m}{2}$ است. چگالی مخلوط برابر است با:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{آب}} + m_{\text{اکل}}}{\frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} + \frac{m_{\text{اکل}}}{\rho_{\text{اکل}}}} = \frac{\frac{m}{2} + \frac{m}{2}}{\frac{1}{2 \times 1} + \frac{1}{2 \times 0.8}} = \frac{1}{\frac{1}{2} + \frac{1}{1.6}} = \frac{8}{9} \text{ g/cm}^3$$

وقتی ۷۰ درصد از قطعه یخ ذوب نشده، پس دمای تعادل مجموعه 0°C است. حالا باید مقدار گرمایی که یخ 5°C می‌گیرد تا ۳۰ درصد آن ذوب شود را به دست آوریم:

$$Q_{\text{یخ}} = m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} (\theta_{\text{یخ}} - 0) + 0.3 m_{\text{یخ}} L_F$$

$$\Rightarrow Q_{\text{یخ}} = 0.05 \times 2100 \times 5 + 0.3 \times 0.05 \times 336 \times 10^3 = 525 + 5040$$

$$\Rightarrow Q_{\text{یخ}} = 5565 \text{ J}$$

حالا باید مقدار گرمایی که گلوله از دست می‌دهد تا به دمای 0°C برسد را حساب کنیم:

$$\theta_F = \frac{1}{5} \theta_C + 32 \Rightarrow 140 = \frac{1}{5} \theta_C + 32 \Rightarrow \theta_C = 60^\circ \text{C}$$

$$|Q_{\text{گلوله}}| = m_{\text{گلوله}} c_{\text{گلوله}} |\Delta \theta| = 0.25 \times 500 \times 60$$

$$\Rightarrow |Q_{\text{گلوله}}| = 7500 \text{ J}$$

یخ $Q = |Q_{\text{گلوله}}| - Q'$: مقدار گرمایی که گلوله به محیط اطراف داده

$$\Rightarrow Q' = 7500 - 5565 = 1935 \text{ J}$$

به کمک قانون دوم نیوتون داریم:

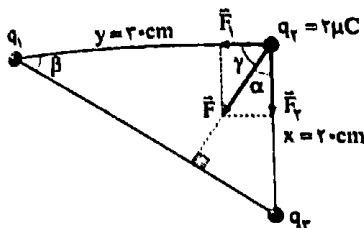
$$F_{\text{کل}} = F_B - W = 2 \times 10^{-5} \text{ N}$$

$$a = \frac{F_{\text{کل}}}{m} = \frac{2 \times 10^{-5}}{2 \times 10^{-6}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

با توجه به این که $F_B > W$ می باشد، ذره از حال سکون به سمت بالا حرکت کرده و در مدت زمان Δt به صفحه (1) می رسد ($v_0 = 0$).

$$\Delta y = \frac{1}{2} a \Delta t^2 \Rightarrow 0.05 = \frac{1}{2} \times 10 \times \Delta t^2 \Rightarrow \Delta t = 0.1 \text{ s}$$

ابتدا نیروی الکتریکی خالص را به صورت زیر تجزیه می کنیم.



با توجه به جهت \vec{F}_1 و \vec{F}_2 ، هر دو بار q_1 و q_2 منفی بوده و نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ مثبت است.

$$\tan \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{F_1}{F_2} = \frac{k|q_1||q_2|}{\frac{y^2}{x^2}} = \frac{|q_1|x^2}{|q_2|y^2} = \frac{4}{9} \times \frac{q_1}{q_2}$$

از طرف دیگر تانژانت زاویه β برابر است با:

$$\tan \beta = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{x}{y} = \frac{2}{2}$$

با توجه به روابط زیر زوایای α و β برابر هستند، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} \alpha + \gamma = 90^\circ \\ \beta + \gamma = 90^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \alpha = \beta \Rightarrow \tan \alpha = \tan \beta \Rightarrow \frac{4}{9} \frac{q_1}{q_2} = \frac{2}{2} \Rightarrow \left| \frac{q_1}{q_2} \right| = \frac{9}{4}$$

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{9}{4}$$

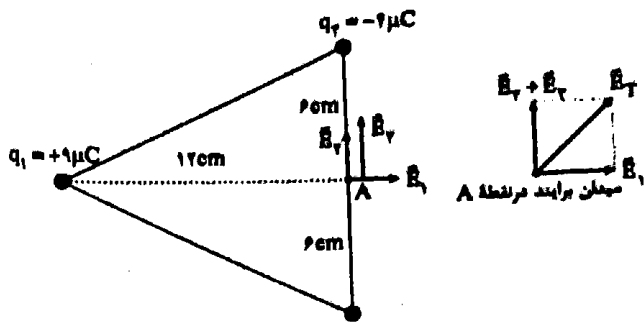
انرژی ذخیره شده در خازن را در حالت اول به دست می آوریم:

$$U_1 = \frac{1}{2} QV = \frac{1}{2} \times 4 \times 12 = 24 \mu\text{J}$$

با افزایش فاصله بین صفحات خازن طبق رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ظرفیت خازن کاهش می یابد و داریم:

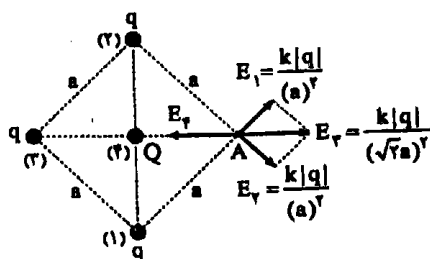
$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{d_1 = 2 \text{ cm}}{d_2 = 4 \text{ cm}} \Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \frac{2}{4}$$

حال که مقادیر q_1 و q_2 مشخص شده است، به سادگی جهت میدان الکتریکی در نقطه (A) در شکل (2) به دست می آید:



اگر q را مثبت در نظر بگیریم، Q باید لزوماً منفی باشد تا

میدان الکتریکی برآیند در رأس A صفر شود. در ادامه با بررسی صفر شدن میدان الکتریکی در رأس A داریم:



$$E_T = 0 \Rightarrow E_T = \left[\sqrt{2} E_1 \right] + E_2 = (\sqrt{2} + \frac{1}{2}) \frac{k|q|}{a^2}$$

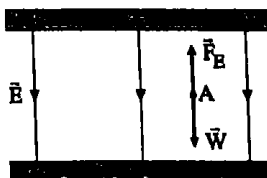
$$\text{جابجایی} \rightarrow \frac{k|Q|}{(\frac{\sqrt{2}}{2}a)^2} = (\sqrt{2} + \frac{1}{2}) \frac{k|q|}{a^2} \Rightarrow \frac{|Q|}{|q|} = \frac{\sqrt{2} + 1}{2}$$

$$\sqrt{2} = 1.4 \rightarrow \frac{|Q|}{|q|} = 0.95 \rightarrow \begin{matrix} Q < 0 \\ Q > 0 \end{matrix} \rightarrow \frac{Q}{q} = -0.95$$

همان طور که می دانید شعله شمع حاوی یون های مثبت است

و با توجه به این که کره دارای بار الکتریکی منفی است، شعله های شمع جذب کره می شوند.

نیروهای وارد شده به ذره باردار مورد نظر را رسم می کنیم:



اندازه نیروی وزن (\vec{W}) و نیروی الکتریکی (\vec{F}_E) را به دست می آوریم:

$$W = mg = 2 \times 10^{-3} \times 10^{-2} \times 10 = 2 \times 10^{-5} \text{ N}$$

$$F_E = E|q| = 10 \times 4 \times 10^{-6} = 4 \times 10^{-5} \text{ N}$$

۳

به نکته زیر به دقت نگاه کنید:

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{A} \times \frac{L}{L} = \rho \frac{L^2}{AL} \quad V = AL \rightarrow R = \rho \frac{L^2}{V}$$

$$\frac{V = \frac{m}{\rho}}{\rho = \text{چگالی سیم}} \rightarrow R = \rho \rho' \frac{L^2}{m} (*)$$

۲۵ درصد از طول سیم را حذف می‌کنیم، پس هم طول و هم جرم آن $\frac{2}{3}$ برابر می‌شود. حالا با حفظ جرم سیم، با عبور از دستگاه، طول سیم ۶۰ درصد کاهش یافته و $\frac{2}{5}$ برابر می‌شود، پس داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{سیم} = L \\ \text{سیم} = m \end{array} \right. \xrightarrow{\substack{\frac{1}{3} \text{ از طول سیم را} \\ \text{حذف می‌کنیم}}} \left\{ \begin{array}{l} \text{سیم} = \frac{2}{3} L \\ \text{سیم} = \frac{2}{3} m \end{array} \right.$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{با حفظ جرم، طول را} \\ \frac{2}{5} \text{ برابر می‌کنیم.} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \text{سیم} = \frac{2}{3} L \times \frac{2}{5} = \frac{2}{15} L \\ \text{سیم} = \frac{2}{3} m \end{array} \right.$$

بنابراین با توجه به رابطه (*) داریم:

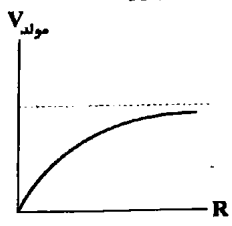
$$\frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 \times \frac{m_1}{m_2} = \left(\frac{2}{15}\right)^2 \times \left(\frac{3}{2}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{9}{100} \times \frac{3}{2} = \frac{27}{200} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{27}{200} \Rightarrow R_2 = 9/6 \Omega$$

۳ ۷۷ در ابتدا باید اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری را به مقاومت متغیر (رئوستا) مربوط کنیم:

$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon}{R+r}} V_{\text{باتری}} = \varepsilon - \frac{r\varepsilon}{R+r} = \frac{R\varepsilon}{R+r}$$

$$\Rightarrow V_{\text{باتری}} = \frac{R\varepsilon}{R+r}$$



با توجه به نمودار، مشخص است که برای افزایش باتری V ، باید R را هم افزایش دهیم. پس مقاومت رئوستا، ۵۰ درصد افزایش یافته و $R_2 = 1/5 R_1$ است. اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری، ۲۰ درصد افزایش یافته، یعنی $1/2$ برابر شده است، بنابراین:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{R_2 \varepsilon}{R_2 + r} = \frac{R_2}{R_1} \times \frac{R_1 + r}{R_2 + r}$$

$$R_2 = 1/5 R_1 \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 1/5 \times \frac{R_1 + r}{1/5 R_1 + r} = 1/2$$

$$\Rightarrow \frac{R_1 + r}{1/5 R_1 + r} = \frac{1/2}{1/5} = \frac{5}{2} \quad (I)$$

از آن جایی که خازن به باتری متصل است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن ثابت است و طبق رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، انرژی ذخیره‌شده در خازن متناسب با ظرفیت آن است و داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{\text{ثابت } V} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \Rightarrow \frac{U_2}{24} = \frac{2}{3} \Rightarrow U_2 = 16 \text{ لول}$$

بنابراین:

$$\Delta U = U_2 - U_1 = 16 - 24 = -8 \text{ لول}$$

بنابراین انرژی خازن ۸ لول کاهش یافته است.

۲ ۷۲ به کمک رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ داریم:

$$U_2 - U_1 = 220 \Rightarrow \frac{1}{2} CV_2^2 - \frac{1}{2} CV_1^2 = 220$$

$$\frac{C = 2 \mu F}{V_2 = V_1 + 10} (V_1 + 10)^2 - V_1^2 = 220 \Rightarrow 20V_1 + 100 = 220$$

$$\Rightarrow 20V_1 = 120 \Rightarrow V_1 = 6V$$

۴ ۷۴ بار خازن پس از شارژ کامل برابر است با:

$$Q = CV \Rightarrow Q = 2 \times 20 = 40 \text{ mC} = 0.04 \text{ C}$$

بار الکتریکی گذرنده از مقاومت نیز در مدت زمان ۵ ثانیه باید برابر $q = 0.04 \text{ C}$ باشد تا تعداد الکترون‌های خالص گذرنده از آن در این مدت زمان برابر با اختلاف تعداد پروتون‌ها و الکترون‌های هر صفحه خازن شود.

$$I = \frac{q}{\Delta t} = \frac{0.04}{5} = 0.008 \text{ A}$$

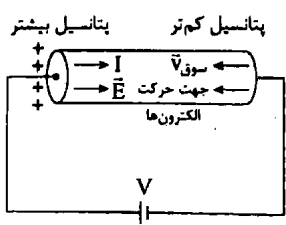
با توجه به قانون اهم داریم: $V = RI \Rightarrow 1 = R \times 0.008 \Rightarrow R = 125 \Omega$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow 125 = \rho \times \frac{5}{0.01 \times 10^{-6}} \Rightarrow \rho = 2/5 \times 10^{-7} \Omega \cdot m$$

مطابق جدول داده‌شده، جنس این سیم از سرب است.

۱ ۷۵ بررسی عبارت‌ها:

الف و ب) شکل زیر نمایی کلی از ایجاد جریان در یک سیم را نشان می‌دهد.

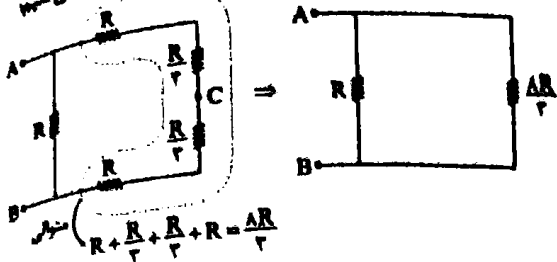


مطابق این شکل، عبارت «الف» صحیح و عبارت «ب» نادرست است.

ج) پدیدهٔ ایبرسانایی فقط در برخی از مواد مانند جیوه رخ می‌دهد و در همهٔ مواد این اتفاق نمی‌افتد. (خ)

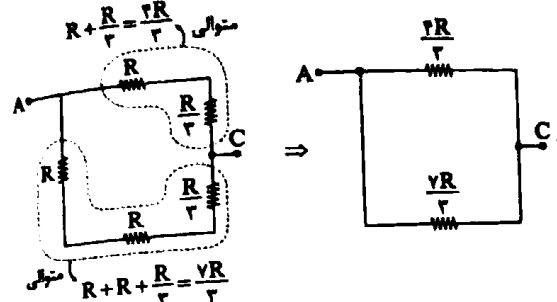
د) در مقاومت‌های اهمی مانند فلزات، با دو برابر کردن ولتاژ، جریان آن‌ها نیز دو برابر می‌شود، اما برای مقاومت‌های غیراهمی مانند دیود نورگسیل، چنین چیزی صحیح نیست. (خ)

برای محاسبه مقاومت معادل بین نقاط A و B به صورت زیر عمل می‌کنیم:



$$R_{eq} = \frac{R \times \frac{\Delta R}{r}}{R + \frac{\Delta R}{r}} = \frac{\Delta R}{11}$$

برای محاسبه مقاومت معادل بین نقاط A و C به صورت زیر عمل می‌کنیم:



$$R'_{eq} = \frac{\frac{rR}{r} \times \frac{rR}{r}}{\frac{rR}{r} + \frac{rR}{r}} = \frac{rR}{2}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{R_{eq}}{R'_{eq}} = \frac{\frac{\Delta}{11}}{\frac{rR}{2}} = \frac{2\Delta}{11r}$$

جریان گذرنده از مقاومت 7 اهمی که جریان شاخه اصلی مندر است، طبق قانون اهم برابر است با:

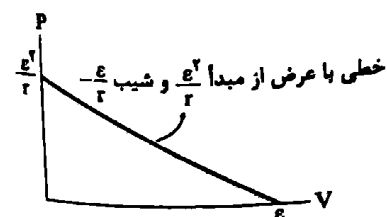
$$I = \frac{V}{R} = \frac{14}{7} = 2A$$

جریان $I = 2A$ بین چهار مقاومت 13Ω به طور یکسان تقسیم می‌شود و به هر مقاومت، جریان $0.5A$ می‌رسد، بنابراین عدد آمپرسنج برابر $0.5A$ خواهد شد.

ابتدا باید توان تولیدی باتری را برحسب اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن به دست آوریم:

$$\begin{cases} P = \epsilon I \\ V = \epsilon - rI \Rightarrow I = \frac{\epsilon - V}{r} \end{cases}$$

$$\Rightarrow P = \epsilon \left(\frac{\epsilon - V}{r} \right) = \frac{\epsilon^2}{r} - \frac{\epsilon V}{r}$$

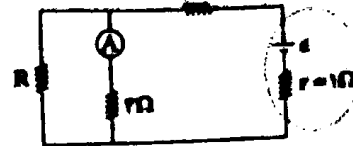


حالا باید اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت داخلی باتری (V) را به مقاومت متغیر ربط داده و تغییرات آن را بررسی کنیم:

$$V = rI = \frac{r\epsilon}{R+r} \Rightarrow \frac{V}{V_1} = \frac{\frac{r\epsilon}{R_1+r}}{\frac{r\epsilon}{R_1+r}} = \frac{R_1+r}{R_1+r}$$

$$R_1 = 1/5 R_1 \Rightarrow \frac{V}{V_1} = \frac{R_1+r}{1/5 R_1+r} \quad (1) \Rightarrow \frac{V}{V_1} = \frac{r}{5} = 0.1A$$

جریان آمپرسنج در حالت اول برابر است با:

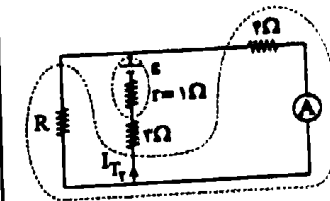


$$R_{eq1} = \frac{rR}{R+r} + r = \frac{rR+r^2}{R+r}$$

$$I_{T1} = \frac{\epsilon}{R_{eq1} + r} = \frac{\epsilon}{\frac{rR+r^2}{R+r} + r} = \frac{\epsilon(R+r)}{rR+2r^2}$$

$$\text{تقسیم جریان} \rightarrow I_{A1} = \frac{R}{R+r} \times I_{T1} = \frac{R\epsilon}{rR+2r^2}$$

با عوض کردن جای باتری و آمپرسنج داریم:



$$\text{موازی: } \frac{R \times r}{R+r}$$

$$R_{eq2} = \frac{rR}{R+r} + r = \frac{rR+r^2}{R+r}$$

$$I_{T2} = \frac{\epsilon}{R_{eq2} + r} = \frac{\epsilon}{\frac{rR+r^2}{R+r} + r} = \frac{\epsilon(R+r)}{rR+2r^2}$$

$$\text{تقسیم جریان} \rightarrow I_{A2} = \frac{R}{R+r} \times I_{T2} = \frac{R\epsilon}{rR+2r^2}$$

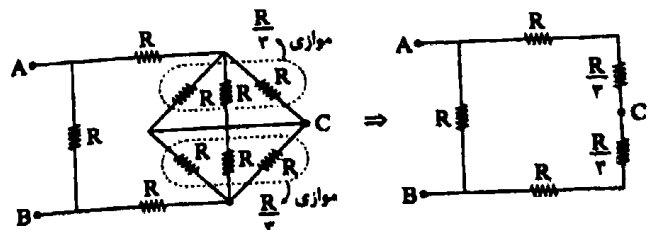
بنابراین نسبت جریان در حالت دوم به حالت اول برابر است با:

$$\frac{I_{A2}}{I_{A1}} = \frac{\frac{R\epsilon}{rR+2r^2}}{\frac{R\epsilon}{rR+2r^2}} = 1$$

$$\frac{I_{A2}}{I_{A1}} = 1 - 0.2 = 0.8 \Rightarrow \frac{rR+2r^2}{rR+2r^2} = \frac{rR+2r^2}{rR+2r^2} = 1$$

$$\Rightarrow R = \frac{r^2}{\Delta} = 4/25 \Omega$$

ابتدا مقاومت‌های موازی را ساده می‌کنیم:



به کمک معادله توان تولیدی بر حسب ولتاژ داریم:

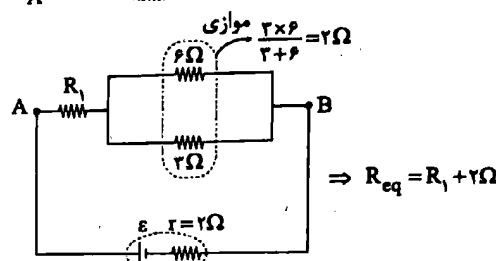
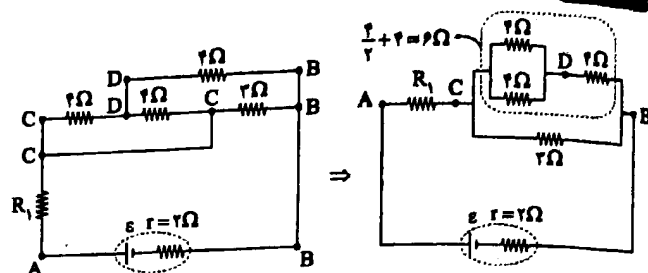
$$\begin{cases} V = 2V, P = 80W \Rightarrow 80 = \frac{E^2}{r} - \frac{2E}{r} \\ V = 6V, P = 20W \Rightarrow 20 = \frac{E^2}{r} - \frac{6E}{r} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{اختلاف}} 80 - 20 = -\frac{2E}{r} + \frac{6E}{r} \Rightarrow 40 = \frac{4E}{r} \Rightarrow \frac{E}{r} = 10$$

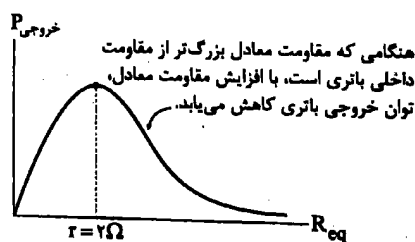
$$\Rightarrow 80 = E\left(\frac{E}{r}\right) - 2\left(\frac{E}{r}\right) = 10E - 20 \Rightarrow E = 10V \text{ و } r = 1\Omega$$

می‌دانیم توان مصرفی مقاومت R هنگامی بیشینه است که $R = r$ باشد، بنابراین باید $R = 1\Omega$ باشد.

۱ مقاومت معادل مدار برابر است با:



مقاومت معادل مدار از مقاومت داخلی باتری بزرگتر است، پس با گرم کردن مقاومت فلزی R_1 و افزایش مقاومت معادل مدار، توان خروجی باتری کاهش می‌یابد. به شکل زیر که توان خروجی باتری را بر حسب مقاومت معادل مدار نشان می‌دهد، توجه کنید:



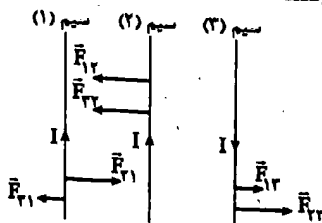
۳ مواد دیامغناطیسی مثل مس، نقره، سرب و بیسموت دارای

انتهایی هستند که دوقطبی مغناطیسی خالص ندارند.

۱ اگر جریان سیم‌ها هم‌جهت باشد، یک‌دیگر را با نیروی

مغناطیسی جذب می‌کنند و اگر جریان آن‌ها در خلاف جهت هم باشد،

یک‌دیگر را با نیروی مغناطیسی دفع می‌کنند.



نیروی خالص وارد بر سیم (۱) به سمت راست و نیروی خالص وارد بر سیم (۲) به سمت چپ است.

دقت کنید که نیرویی که سیم‌های (۱) و (۲) به هم وارد می‌کنند، کوچک‌تر از سایر نیروها است، زیرا فاصله این دو سیم از هم بیشتر است.

۲ جریان مدار برابر است با:

$$P = RI^2 \Rightarrow 22 = 2I^2 \Rightarrow I^2 = 11 \Rightarrow I = \sqrt{11} A$$

بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 20 \times 4}{0.5} = 288 \times 10^{-6} T$$

در نهایت برای محاسبه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره می‌توان نوشت:

$$F = |q| v B \sin \theta = 2 \times 10^{-6} \times 200 \times 288 \times 10^{-6} \times 1$$

$$\Rightarrow F = 1152 \times 10^{-12} N \Rightarrow F = 1.152 \times 10^{-9} N$$

۱ برای این‌که بردار تکانه گلوله ثابت بماند، باید گلوله از مسیر

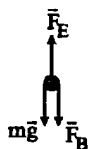
اولیاش منحرف نشود، یعنی باید براینند نیروهای وارد بر گلوله صفر باشد. با

توجه به قاعده دست راست، نیروی مغناطیسی وارد بر گلوله به سمت پایین و

هم‌جهت با نیروی وزن گلوله می‌شود. پس باید نیروی الکتریکی وارد بر گلوله به

طرف بالا باشد و چون بار گلوله منفی است، پس جهت میدان الکتریکی بین

صفحات خازن به سمت پایین است ($V_N > V_M$). بنابراین داریم:



$$F_B + mg = F_E \Rightarrow |q| v B \sin \theta + mg = E |q|$$

$$\Rightarrow E = \frac{|q| v B \sin \theta + mg}{|q|}$$

$$\theta = 90^\circ \rightarrow E = vB + \frac{mg}{|q|} = 5 \times 10^4 \times 0.08 + \frac{2 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow E = 4 \times 10^3 + 4 \times 10^3 = 8 \times 10^3 \frac{V}{m}$$

اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه M و N برابر است با:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow |\Delta V| = Ed = 8 \times 10^3 \times 5 \times 10^{-2} = 40V$$

$$\Rightarrow V_M - V_N = -40V$$

۱ با توجه به این‌که حلقه بر محور y عمود است و با محور x

موازی است، فقط میدان مغناطیسی در راستای \vec{z} باعث ایجاد شار مغناطیسی

می‌شود.

$$\Phi = B_y A = 0.2 \times \pi R^2 = 0.2 \times \pi \times (0.1)^2 = 0.009 Wb$$



عبارت‌ها اول و دوم درست هستند.

۹۱

بررسی عبارت‌های نادرست،

- اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به عدد اتمی (شمار پروتون‌ها) آن‌ها برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.
- عدد اتمی آخرین عنصر جدول دوره‌ای برابر با ۱۱۸ است.

۹۲

ضخامت \times مساحت دایره - [ضخامت \times عرض \times طول] = حجم ورق

$$\text{حجم ورق} = [58 \times 37 / 5 \times 4] - [\pi \times (\frac{30}{2})^2 \times 4] = 6000 \text{ mm}^3$$

$$= 6000 \cdot (10^{-1} \text{ cm})^3 = 6 \text{ cm}^3$$

$$n_{\text{atom}} = 6 \text{ cm}^3 \times \frac{6 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3} \times \frac{1 \text{ mol}}{12 \text{ g}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol}}$$

$$= 7.806 \times 10^{23} \text{ atom}$$

ابتدا جرم مولی میانگین Br_p را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g Br}_p = 1 \text{ mol Br}_p \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule Br}_p}{1 \text{ mol Br}_p}$$

$$\times \frac{2 \text{ atom Br}}{1 \text{ molecule Br}_p} \times \frac{64.08 \text{ g Br}_p}{4.816 \times 10^{23} \text{ atom Br}} = 16.02 \text{ g Br}_p$$

بنابراین جرم اتمی میانگین برم را می‌توان نصف این مقدار (برحسب amu) یعنی معادل ۸۰/۱ amu در نظر گرفت:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) \Rightarrow 80.1 = 79 + \frac{F_2}{100}(81 - 79)$$

$$\Rightarrow F_2 = 55 \Rightarrow F_1 = 100 - 55 = 45 \Rightarrow F_2 - F_1 = 10$$

شمار خط‌های رنگی در ناحیه مرئی طیف نشری خطی

اتم‌های Na، He و Li به ترتیب برابر با ۶، ۴ و ۳ خط است.

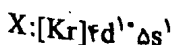
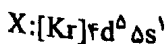
مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی $(n+l)$

زیرلایه‌های ۳d، ۴p و ۵s برابر با ۵ است. با توجه به ترتیب پر شدن این

زیرلایه‌ها (۳d ← ۴p ← ۵s)، شمار الکترون‌های موجود در این زیرلایه‌ها

به صورت $3d^{10}$ ، $4p^6$ و $5s^1$ است.

به این ترتیب آرایش الکترونی اتم عنصر X به زیرلایه $5s^1$ ختم می‌شود.



شماره دوره عنصر X برابر با ۵ بوده و شماره گروه آن می‌تواند ۱، ۶ و ۱۱ باشد

$$5 + 1 = 6 = \text{حد اقل مجموع شماره گروه و دوره}$$

$$5 + 11 = 16 = \text{حداکثر مجموع شماره گروه و دوره}$$

۸۸ برای محاسبه توان مصرفی مقاومت R می‌توان نوشت:

$$|\epsilon| = BvL = 0.02 \times 0.04 \times 0.2$$

$$\Rightarrow |\epsilon| = 1.6 \times 10^{-2} \text{ V}$$

$$R \text{ توان مصرفی مقاومت } P = \frac{\epsilon^2}{R} = \frac{(1.6 \times 10^{-2})^2}{22}$$

$$\Rightarrow P = 8 \times 10^{-10} \text{ W} = 0.8 \text{ nW}$$

۸۹ جریان I' برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} L I'^2 \quad \frac{I_B = I' \text{ و } I_A = I' + 2}{U_A = U_B} \rightarrow \frac{1}{2} L_A (I' + 2)^2 = \frac{1}{2} L_B (I')^2$$

$$\Rightarrow 4(I' + 2)^2 = 9I'^2 \Rightarrow 2I' + 8 = 3I' \Rightarrow I' = 8 \text{ A}$$

حال باید به‌ازای $I = \frac{2}{3} I' = 6 \text{ A}$ ، اختلاف انرژی سیمولده‌ها را به دست آوریم:

$$U_B - U_A = \frac{1}{2} L_B I'^2 - \frac{1}{2} L_A I^2 = \frac{1}{2} (L_B - L_A) I'^2$$

$$\Rightarrow U_B - U_A = \frac{1}{2} \times (9 - 4) \times (6)^2 = 90 \text{ mJ}$$

۹۰ برای این‌که بیشترین بار الکتریکی القایی از مقاومت R_1

بگذرد، باید شار مغناطیسی عبوری از سیمولده سمت چپ، بیشترین تغییر را داشته باشد. پس باید جریان عبوری از سیمولده سمت راست نیز بیشترین تغییر را داشته باشد. پس باید کلیدی وصل شود که وقتی مقاومت مربوط به آن کلید با مقاومت 12Ω موازی می‌شود، مقاومت معادل مدار بیشترین تغییر را داشته باشد که در این صورت باید کوچک‌ترین مقاومت با مقاومت 12Ω موازی شود، یعنی باید کلید K_1 وصل شود.

با همین استدلال، برای این‌که کم‌ترین بار الکتریکی القایی از مقاومت R_1 بگذرد، باید بزرگ‌ترین مقاومت با مقاومت 12Ω موازی شود تا مقاومت معادل مدار و در نتیجه جریان سیمولده سمت راست، کم‌ترین تغییر را داشته باشد، پس باید کلید K_3 وصل شود.

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

پرسی عبارت‌های نادرست،

فلوکز نشان‌دار برای تشخیص توده‌های سرطانی به کار می‌رود، نه درمان آن
در میان هشت عنصر فراوان سیاره مشتری، دو عنصر نخست (He, H)
جز دسته 8 هستند.

آرایش الکترونی اتم عنصرهای A و X به ترتیب به $3p^1$ و $2p^2$ ختم می‌شود.



یون پایلر عنصرهای A و X به صورت A^{3+} و X^{2-} و فرمول ترکیب یونی حاصل از آن‌ها A_3X_2 است.

$2 \times 3 = 6 = 2 \times 3$ بار کاتیون \times شمار کاتیون = شمار الکترون‌های مبادله شده

استفاده از پیشوندهای یونانی برای ترکیب‌های مولکولی:

N_2O_3 دی‌نیتروژن تری‌اکسید:

(البته ترکیب N با O می‌تواند شکل‌های مختلفی داشته باشد.)

PCl_3 فسفر تری‌کلرید:

NF_3 نیتروژن تری‌فلوئورید:

$SiBr_4$ سیلیسیم تترا برمید:

استفاده از اعداد رومی برای فلزهایی که بیش از یک کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهند:

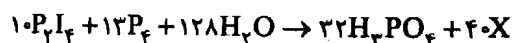
آهن (III) کلرید یا آهن (II) کلرید: $FeCl_3$ یا $FeCl_2$

مس (I) سولفید یا مس (II) سولفید: Cu_2S یا CuS

کروم (III) اکسید یا کروم (II) اکسید: Cr_2O_3 یا CrO

فرمول فسفونیوم یدید را X در نظر می‌گیریم. مطابق داده‌های

سؤال می‌توان نوشت:



P موازنه اتم‌های P: $(10 \times 2) + (12 \times 4) = (32 \times 1) + (40 \times P) \Rightarrow P=1$

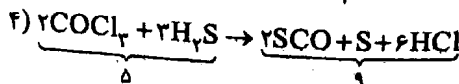
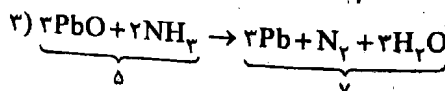
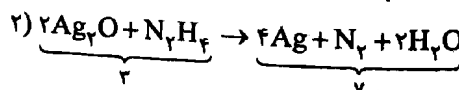
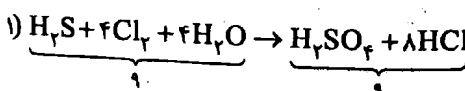
H موازنه اتم‌های H: $(128 \times 2) = (32 \times 3) + (40 \times H) \Rightarrow H=4$

O موازنه اتم‌های O: $(128 \times 1) = (32 \times 4) + (40 \times O) \Rightarrow O=0$

I موازنه اتم‌های I: $(10 \times 4) = (40 \times I) \Rightarrow I=1$

فرمول فسفونیوم یدید به صورت PH_4I بوده و هر واحد فرمولی آن شامل 6 اتم است.

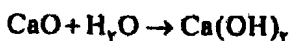
معادله موازنه شده هر چهار واکنش در زیر آمده است:



المزایش جرم لوله و محتویات داخل آن از ۱۰/۸۶ به ۱۱/۱۳

گرم به دلیل جذب آب توسط آهک بوده است:

H_2O جرم = $11.13 - 10.86 = 0.27 \text{ g } H_2O$



$\frac{\text{جرم آب}}{\text{جرم مولی } \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم آهک}}{\text{جرم مولی } \times \text{ضریب}}$

$\Rightarrow \frac{x \text{ g}}{1 \times 56} = \frac{0.27}{1 \times 18} \Rightarrow x = 0.84 \text{ g } CaO$

جرم لوله = $10.86 - 0.84 = 10.02 \text{ g}$

به جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

اوزون همانند اکسیژن در حالت مایع به رنگ آبی دیده می‌شود، اما شدت رنگ آبی آن بیشتر است.

? g $PtCl_4(NH_3)_2 = 13/29 \text{ g } Pt(NO_3)_4$

$\times \frac{1 \text{ mol } Pt(NO_3)_4}{443 \text{ g } Pt(NO_3)_4} \times \frac{1 \text{ mol } Pt}{1 \text{ mol } Pt(NO_3)_4}$

$\times \frac{1 \text{ mol } PtCl_4(NH_3)_2}{1 \text{ mol } Pt} \times \frac{300 \text{ g } PtCl_4(NH_3)_2}{1 \text{ mol } PtCl_4(NH_3)_2}$

= 9 g $PtCl_4(NH_3)_2$

ابتدا حجم مولی گازها در دمای $819^\circ C$ و فشار 3 atm را به

دست می‌آوریم:

$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{273} = \frac{3 \times V_2}{(819 + 273)} \Rightarrow V_2 = 22/4 \times \frac{4}{3} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$

? mol $AO_2 = 67/28 AO_2 \times \frac{1 \text{ mol } AO_2}{22/4 \times \frac{4}{3} \text{ L } AO_2} = 2/25 \text{ mol } AO_2$

AO_2 جرم مولی = $\frac{\text{جرم } AO_2}{\text{شمار مول‌های } AO_2} = \frac{144 \text{ g}}{2/25 \text{ mol}} = 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

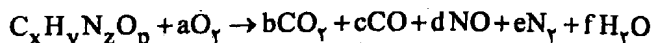
$A + 2(16) = 64 \Rightarrow A = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

با توجه به این‌که دما ثابت است، گازها به نسبت حجم ظرف‌ها

تقسیم می‌شوند، به این ترتیب $\frac{a}{2+8} = \frac{4}{5}$ گاز اکسیژن در ظرف b باقی

خواهد ماند و $\frac{1}{5}$ آن معادل $\frac{1}{5} \times 6 = 1/2$ مول آن وارد ظرف a خواهد شد.

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



با توجه به مفهوم موازنه برای هر کدام از اتم‌های H, C, N می‌توان نوشت:

C موازنه اتم‌های C: $x = b + c, b = 2c$

H موازنه اتم‌های H: $y = 2f$

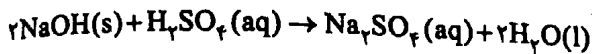
N موازنه اتم‌های N: $z = d + 2e, e = fd$

عبارت‌های اول و سوم نادرست هستند.

۳ بررسی عبارت‌های نادرست

- با توجه به این‌که بین‌های نمک امکان عبور از غشا را ندارند، پس از گذشت زمان کافی، همچنان در سمت راست، آب و در سمت چپ محلولی از نمک خواهیم داشت. بنابراین غلظت محلول نمی‌تواند در دو سمت غشا با هم برابر شود.
- پس از گذشت زمان کافی و ثابت ماندن ارتفاع آب در دو سمت غشا، همچنان مولکول‌های آب از غشا عبور می‌کنند، اما شمار مولکول‌های H_2O در واحد زمان که از سمت راست وارد سمت چپ می‌شوند برابر با شمار مولکول‌هایی است که از سمت چپ وارد سمت راست می‌شوند.

ابتدا از روی جرم $NaOH$ ، جرم H_2SO_4 لازم و جرم H_2O تولیدشده را به دست می‌آوریم:



$$\frac{16 \text{ g NaOH}}{2 \times 40} = \frac{x \text{ g } H_2SO_4}{1 \times 98} = \frac{y \text{ g } H_2O}{2 \times 18}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 19/6 \text{ g } H_2SO_4 \\ y = 7/2 \text{ g } H_2O \end{cases}$$

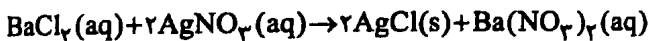
H_2SO_4 جرم آب موجود در محلول $= 66 - 7/2 = 58/2 \text{ g}$

$$\%H_2SO_4 = \frac{19/6}{(19/6 + 58/2)} \times 100 = 25\%$$

۳ به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

بیشتر آب‌های روی زمین شور است و نمی‌توان از آن‌ها در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد.

۳ معادله واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:



شماره از یون‌های Cl^- با یون‌های Ag^+ واکنش داده و رسوب تولید می‌شود.

در محلول ۰/۸ مولار $BaCl_2$ ، غلظت یون Cl^- برابر $1/6$ برابر $2 \times 0/8$ مولار است. به همین ترتیب در محلول $AgNO_3$ ، غلظت یون Ag^+ برابر با غلظت نقره نیترات است:

$$Cl^- \text{ های مول } : 40 \text{ mL} \times 1/6 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 64 \times 10^{-3} \text{ mol } Cl^-$$

$$Ag^+ \text{ های مول } : 110 \text{ mL} \times 0/2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 22 \times 10^{-3} \text{ mol } Ag^+$$

واضح است که به اندازه شمار مول‌های Ag^+ که کم‌تر است رسوب نقره کلرید تولید می‌شود.

$$Cl^- \text{ های باقی‌مانده } : (64 \times 10^{-3}) - (22 \times 10^{-3}) \\ = 42 \times 10^{-3} \text{ mol } Cl^-$$

$$[Cl^-]_{\text{نهایی}} = \frac{42 \times 10^{-3} \text{ mol}}{(40 + 110) \times 10^{-3} \text{ L}} = 0/28 \text{ mol.L}^{-1}$$

اکنون می‌توان ضرایب a, b, c, d و f را بر مبنای زبروندهای موجود در ترکیب آلی مورد نظر به دست آورد:

$$b = \frac{1}{4}x, c = \frac{1}{4}x$$

$$f = \frac{y}{4}$$

$$d = \frac{z}{9}, e = \frac{4z}{9}$$

اکنون با شمار اتم‌های اکسیژن در تمامی گونه‌ها به جز O_2 می‌توان ضریب a یعنی O_2 را پیدا کرد:

$$p + 2a = 2\left(\frac{y}{4}\right)x + \frac{1}{4}x + \frac{z}{9} + \frac{4z}{9} + \frac{y}{4}$$

$$\Rightarrow 2a = \frac{y}{4}x + \frac{z}{9} + \frac{y}{4} - p$$

$$\Rightarrow a = \frac{y}{8}x + \frac{z}{18} + \frac{y}{8} - \frac{p}{2} = \frac{62x + 4z + 18y - 36p}{72}$$

۲ با توجه به این‌که در دمای $25^\circ C$ جرم‌های برابر از $NaNO_3$ و H_2O موجب تشکیل محلول سیرشده می‌شود جرم هر کدام از حل‌شونده و حلال را در این دما برابر 100 g در نظر می‌گیریم.

به این ترتیب با کاهش دما از $25^\circ C$ به $20^\circ C$ ، به میزان $15 - 85 - 100$ گرم رسوب تشکیل می‌شود.

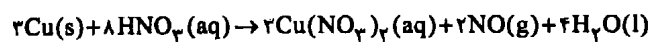
$$? \text{ g } H_2O = 2 \text{ g رسوب} \times \frac{100 \text{ g } H_2O}{15 \text{ g رسوب}} = 20 \text{ g } H_2O$$

$$2 \text{ ppm} = \frac{\text{جرم نمک}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 2 \times 10^6 = \frac{x}{800} \times 10^6 \Rightarrow x = 0/448 \text{ g نمک}$$

$$\text{جرم مولی نمک} = \frac{0/448 \text{ g}}{2 \times 10^{-3} \text{ mol}} = 224 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$Cu_2SO_4 : 224 \text{ g.mol}^{-1}$$

۱ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\frac{100 \text{ g Cu}}{3 \times 64} = \frac{x \text{ L} \times 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} HNO_3}{8} \Rightarrow x = 4/2 \text{ L}$$

۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها

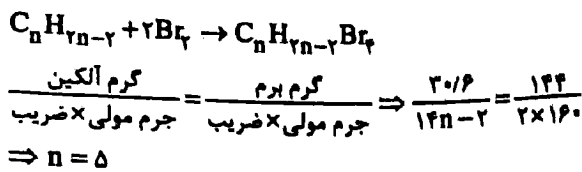
• با توجه به این‌که گشتاور دوقطبی مولکول‌های ترکیب C بیشتر از دو ترکیب دیگر است، جهت‌گیری و منظم شدن مولکول‌های C در میدان الکتریکی محسوس‌تر از A و B است.

• گشتاور دوقطبی A بسیار ناچیز بوده، یعنی ناقطبی است و در شرایط یکسان انحلال‌پذیری آن در هگزان بیشتر از B و C است.

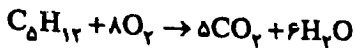
• جرم‌های مولی اتانول (C_2H_5OH) و استون (CH_3COCH_3) با هم برابر نیست.

• بنزین در دما و فشار اتاق به حالت مایع است و نقطه جوش آن بالاتر از 298 K است.

۲ هیدروکربن مورد نظر جزو آلکین‌ها بوده و هر مول از آن با دو مول Br_2 سبب می‌شود.



فرمول آلکان مورد نظر به صورت C_5H_{12} بوده و هر مول از آن با ۸ مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد:



۱

• فرمول مولکولی ترکیب آلی مورد نظر به صورت $C_8H_{11}N_2O_7$ بوده و هر مولکول آن شامل ۲۴ اتم است.
• هر اتم اکسیژن دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی و هر اتم نیتروژن دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است:

$$(2 \times 2) + (4 \times 1) = 8$$

۳ با توجه به رابطه $Q = mc\Delta\theta$ برای هر کدام از آزمایش‌ها می‌توان یک تساوی در نظر گرفت:

$$I \text{ آزمایش: } m \times c_{\text{bullet}} \times (48 - 20) = a \times c_{H_2O} \times (60 - 48)$$

$$II \text{ آزمایش: } m \times c_{\text{bullet}} \times (40 - 20) = b \times c_{\text{oil}} \times (50 - 40)$$

با توجه به این‌که $c_{H_2O} = 2c_{\text{oil}}$ است، خواهیم داشت:

$$I) 2amc_{\text{bullet}} = 2fac_{\text{oil}} \quad II) 20mc_{\text{bullet}} = 10bc_{\text{oil}}$$

اگر دو طرف تساوی (II) را در عدد ۱/۴ ضرب کنیم، خواهیم داشت:

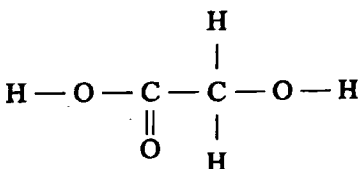
$$2amc_{\text{bullet}} = 14bc_{\text{oil}}$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$2fac_{\text{oil}} = 14bc_{\text{oil}} \Rightarrow 2fa = 14b \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{2f}{14} = \frac{1}{7}$$

۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده، درست هستند.

۲ ساختار مونومر آن به صورت زیر است:

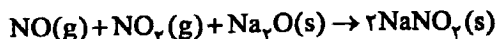


$$\Delta H = 2\Delta H(O-H) + 2\Delta H(C-H) + 2\Delta H(C-O)$$

$$+ \Delta H(C-C) + \Delta H(C=O) = 2(465 + 415 + 360)$$

$$+ 350 + 750 = 3580 \text{ kJ}$$

۳ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



برای رسیدن به این واکنش باید موارد زیر را اعمال کنیم:

✓ واکنش b را به همان صورت بنویسیم.

✓ واکنش d را وارونه کنیم.

۲ • با توجه به داده‌های سؤال، ۷۰ درصد از رسوب تولیدشده $BaSO_4$ و ۳۰ درصد آن، BaS بوده است.

• از آن‌جا که بر مبنای رسوب ۱۰۰ درصدی $BaSO_4$ ، درصد جرمی S در نمونه برابر ۲۰ به دست آمده است، درصد جرمی S بر مبنای رسوب ۷۰ درصدی $BaSO_4$ برابر است با:

$$\frac{70}{100} \times 20 = 14$$

درصد جرمی S بر مبنای رسوب ۳۰ درصدی BaS به صورت زیر محاسبه می‌شود:

	درصد گوگرد در نمونه اولیه	درصد جرمی S
$BaSO_4 \rightarrow$	۲۰	$\frac{32}{233}$
$BaS \rightarrow$	x	$\frac{32}{169}$

$$\Rightarrow x = 27/5$$

$$\frac{20}{100} \times 27/5 = 8$$

۲۰ درصد مقدار x را باید گزارش کرد:

بنابراین در مجموع درصد واقعی گوگرد در نمونه به تقریب برابر است با:

$$14 + 8 = 22$$

۴ هر چهار عبارت نادرست هستند.

پرسی عبارت‌ها:

• بنیادی‌ترین ویژگی عنصرها، عدد اتمی (Z) است.

• با تعیین شماره گروه و دوره یک عنصر می‌توان خواص و رفتار آن را پیش‌بینی کرد.

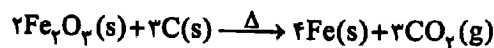
• عنصرهای جدول دوره‌ای را براساس رفتار آن‌ها می‌توان در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه‌فلز جای داد.

• گاز نجیب هلیوم جزو عناصر دسته S است.

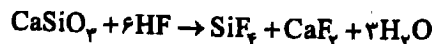
۴ واکنش میان فلزهای قلیایی با هالوژن‌های گازی شکل با تولید گرما و نور شدیدی همراه است.

۴ تمام موارد خط کشیده‌شده، درست هستند. معادله موازنه‌شده

واکنشی که منجر به تولید آهن می‌شود، به صورت زیر است:



۳ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\frac{xg \text{ CaSiO}_3 \times \frac{60}{100}}{1 \times 116} = \frac{y \text{ mol HF}}{6} = \frac{46/8g \text{ CaF}_2}{1 \times 78}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 116g \text{ CaSiO}_3 \\ y = 2/6 \text{ mol HF} \end{cases}$$

۲ با توجه به درصد فلزهای روی و نیکل در سنگ معدن حاوی

این فلزها و بیشترین مقداری که از این فلزها می‌توان از گیاه برداشت کرد، روش گیاه پالایی برای استخراج این دو فلز مقرون به صرفه نیست.

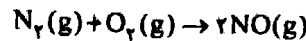
✓ واکنش C را وارونه و ضرایب آن را در ۲ ضرب کنیم.

✓ واکنش B را وارونه کنیم.

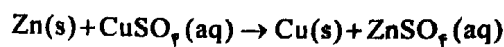
$$\Delta H(\text{هدف واکنش}) = \Delta H_B - \Delta H_D - 2\Delta H_C - \Delta H_A = (-22) - (506) - 2(-78) - (24) = -427 \text{ kJ}$$

بنابراین به ازای تولید ۲ مول NaNO_3 مقدار ۴۲۷ kJ گرما آزاد می‌شود. در صورتی که یک مول فرآورده به دست آید، مقدار گرمای آزاد شده، نصف این مقدار و برابر ۲۱۳/۵ kJ خواهد بود.

۲ ۱۳۷ واکنش زیر یک واکنش گرماگیر ($\Delta H > 0$) است:



۱ ۱۲۸



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

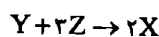
$$(65) - \left(\frac{62.5}{100} \times 64\right) = 25 \text{ g}$$

$$? \text{ mol Cu} = 10 \text{ g جرم} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{25 \text{ g جرم}} = 0.4 \text{ mol Cu}$$

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

۳ ۱۲۹ به جز عبارت دوم سایر عبارتها درست هستند.

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



بررسی عبارتها،

• به توضیحات بالا دقت کنید.

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

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

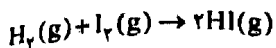
$$\bar{R}_Z = \frac{|2-9| \text{ mol}}{\left(\frac{40}{60}\right) \text{ min}} = 9 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

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

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

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

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



شمار ذره‌های HI پس از گذشت ۲۰ دقیقه از صفر به ۴ ذره رسیده است.

$$\bar{R}_{\text{HI}} = \frac{\Delta n}{V \cdot \Delta t} \Rightarrow 0.15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1} = \frac{(4 \times 0.1) \text{ mol}}{V \times \left(\frac{20}{60}\right) \text{ h}} \Rightarrow V = 8 \text{ L}$$

۳ ۱۳۱ فرمولی مولکولی پلیمر A به صورت $(\text{C}_6\text{H}_{12})_n$ و پلیمر B

(تفلون) به صورت $(\text{C}_2\text{F}_4)_n$ است.

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{n_1[6(12) + 12(1)]}{n_2[2(12) + 4(19)]} = 2 \Rightarrow \frac{84n_1}{100n_2} = 2 \Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = 2/38$$

۲ ۱۳۲ عبارتهای اول و دوم نادرست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست،

• $\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$ یک ترکیب آلی سیرشده است و نمی‌تواند در واکنش بسیار شرکت کند.

• پلی‌تترا فلوروواتن (تفلون) در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

۱ ۱۳۳ مطابق داده‌های سؤال الکل A همان ۱- پروپانول با فرمول

مولکولی $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ است.

$$\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی} = \frac{2(4) + 7(1) + 2 + 1}{2} = 11$$

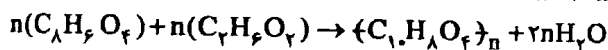
$$2(1) = 2 \text{ (شماراتم‌های اکسیژن)} = \text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}$$

$$\frac{11}{2} = 5.5$$

نسبت خواسته شده برابر است با:

۴ ۱۳۴ مطابق ساختار داده شده، فرمول PET به

صورت $(\text{C}_{10}\text{H}_8\text{O}_4)_n$ است.



از روی جرم PET می‌توان جرم آب تولید شده را به دست آورد.

$$\frac{120 \text{ g PET}}{192n} = \frac{x \text{ g H}_2\text{O}}{2n \times 18} \Rightarrow x = 22.5 \text{ g H}_2\text{O}$$

مجموع جرم فرآورده‌ها برابر است با:

$$120 + 22.5 = 142.5 \text{ g}$$

با توجه این که بازده واکنش ۸۰٪ است، مجموع جرم واکنش دهنده‌ها برابر است با:

$$142.5 \times \frac{100}{80} = 178.125 \text{ g}$$

۳ ۱۳۵ نمودار زیر میزان نسبی الیاف تولید شده در جهان را نشان می‌دهد:



ریاضیات | ۲۵

ریاضیات



۱۴۱) فرض کنید T و C نمایش اشخاص که به ترتیب چای و قهوه می‌نوشند باشد، پس

$$n(T \cup C) = 45$$

$$n(T \cap C) = 25, n(T) = 22$$

$$n(T \cap C) = n(T) - n(T \setminus C)$$

$$\Rightarrow n(T \setminus C) = 22 - 25 = -3$$

$$n(T \cup C) = n(T) + n(C) - n(T \cap C)$$

$$\Rightarrow 22 + n(C) - 25 = 45$$

$$\Rightarrow n(C) = 48$$

$$n(C \setminus T) = n(C) - n(T \cap C) = 48 - 25 = 23$$

$$1) Z \cap N = N$$

۲) $R - Z =$ اعداد حقیقی غیر صحیح

۳) $W - N = \{0\}$ متناهی

۴) $Q - Z =$ اعداد گویا غیر صحیح

۱۴۲) دنباله به صورت $\frac{1}{4}, \frac{1}{12}, \frac{1}{28}, \frac{1}{49}, \dots$ است بنابراین:

$$\text{صورت کسرها: } 2n+1 \Rightarrow a_n = \frac{2n+1}{2n^2+1} \Rightarrow a_{10} = \frac{21}{201}$$

مخرج کسرها: $2n^2+1$

$$a_8 = ar^7 = 2$$

$$a \cdot ar \cdot ar^2 \cdot \dots \cdot ar^7 = a^8 \cdot r^{28} = (ar^2)^4 = 2^4 = 16$$

$$a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7 + a_8 = 200$$

$$\Rightarrow a_1 + a_1 + 2d + a_1 + 2d + a_1 + 2d + a_1 + 2d + a_1 + 2d + a_1 + 2d = 200$$

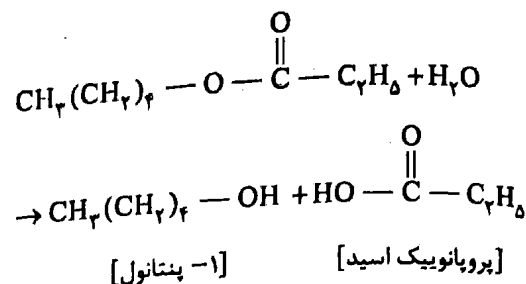
$$\Rightarrow 6a_1 + 45d = 200 \Rightarrow 2a_1 + 15d = 100$$

$$\Rightarrow a_1 + (a_1 + 15d) = 100 \Rightarrow a_1 + a_8 = 100$$

$$\begin{aligned} \sqrt{4 + \sqrt{9 - 4\sqrt{2}}} \times \sqrt{4 - \sqrt{9 - 4\sqrt{2}}} &= \sqrt{16 - (\sqrt{9 - 4\sqrt{2}})^2} \\ &= \sqrt{16 - (9 - 4\sqrt{2})} = \sqrt{16 - 9 + 4\sqrt{2}} = \sqrt{7 + 4\sqrt{2}} \\ &= \sqrt{(2 + \sqrt{2})^2} = 2 + \sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \left(\frac{1}{(5-2\sqrt{6})^4}\right)^{\frac{1}{8}} &= (5-2\sqrt{6})^{-\frac{1}{2}} = (5-2\sqrt{6})^{\frac{1}{2}} \\ &= \sqrt{5-2\sqrt{6}} = \sqrt{(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2} = \sqrt{3}-\sqrt{2} \end{aligned}$$

۱۴۳) کافئیت پیوند C—O در استر را شکسته شده در نظر بگیریم. سپس به سمت O یک اتم H اضافه کنیم تا الکل سازنده استر مشخص شود و به سمت C یک گروه OH اضافه کنیم تا اسید سازنده استر به دست آید:



۱۴۴) هر چهار عبارت پیشنهاد شده در ارتباط با لاکتیک اسید ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$) درست هستند.

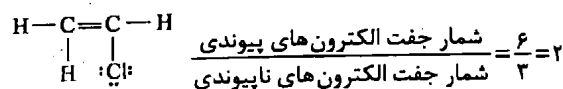
در ارتباط با درستی عبارت اول باید گفت که فرمول مولکولی و جرم مولی لاکتیک اسید ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$)، دو برابر فرمول مولکولی و جرم مولی لاکتیک اسید ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$) است.

۱۴۵) بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) یکی از کاتالیزگرهای این واکنش مخلوطی از فلزهای آلومینیم (Al) و تیتانیم (Ti) است.

پ) جرم مولی میانگین شماری از پلیمرها در حدود 3×10^5 گرم بر مول است.

۴) پلیمر مورد نظر همان پلی وینیل کلرید و مونومر سازنده آن، وینیل کلرید (CH_2CHCl) است:



۱۴۶) فرمول شیمیایی پلی استیرن به صورت $(\text{C}_8\text{H}_8)_n$ است.

$$\%C = \frac{(\lambda \times 12)}{(\lambda \times 12) + (\lambda \times 1)} \times 100 = \frac{12}{13} \times 100 = 92.3\%$$

$$\alpha\beta = \frac{1}{r}((\alpha+\beta)^r - (\alpha^r + \beta^r)) \Rightarrow \alpha\beta = \frac{1}{r}(1 - 1^r) = 0$$

$$\Rightarrow \alpha^r - (\alpha+\beta)^r + \alpha\beta = 0 \Rightarrow \alpha^r - 1 - r = 0$$

$$r - 2\sqrt{r} = (r - \sqrt{r})^2 \Rightarrow r = \sqrt{r - 2\sqrt{r}} = r - \sqrt{r}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{r} = \frac{1}{r - \sqrt{r}} = r + \sqrt{r}$$

$$r + \frac{1}{r} = r - \sqrt{r} + r + \sqrt{r} = 2r$$

ریشه‌های معادله درجه دو هستند پس $\frac{k+1}{k}$ و $\frac{k+1}{k}$ (۲)

داریم

$$\frac{k+1}{k} + \frac{k+1}{k+1} = -\frac{b}{a} \quad (1)$$

$$\frac{k+1}{k} = \frac{c}{a} \Rightarrow \frac{c}{a} - 1 = \frac{1}{k} \Rightarrow k = \frac{ra}{c-a} \quad (2)$$

رابطه (۲) را در (۱) جای گذاری می‌کنیم پس

$$\frac{\frac{ra}{c-a} + 1}{\frac{ra}{c-a}} + \frac{\frac{ra}{c-a} + 1}{\frac{ra}{c-a} + 1} = -\frac{b}{a}$$

$$\Rightarrow \frac{a+c}{ra} + \frac{rc}{a+c} = -\frac{b}{a} \Rightarrow \frac{(a+c)^2 + rac}{ra(a+c)} = -\frac{b}{a}$$

$$\Rightarrow a^2 + c^2 + rac = -rbc - rab \Rightarrow a^2 + c^2 + rac + rbc + rab = 0$$

به طرفین تساوی $b^2 - rac$ اضافه می‌کنیم بنابراین

$$a^2 + b^2 + c^2 + rbc + rab + rac = b^2 - rac$$

$$\Rightarrow (a+b+c)^2 = b^2 - rac$$

چون صفر جواب معادله نیست پس کل معادله را بر x^2 (۳)

تقسیم می‌کنیم بنابراین

$$x^2 - rx + r - \frac{r}{x} + \frac{1}{x^2} = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} - r(x + \frac{1}{x}) + r = 0$$

با انتخاب تغییر متغیر $y = x + \frac{1}{x}$ داریم

$$(y^2 - r) - ry + r = 0 \Rightarrow y^2 - ry = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = 0 \\ y = r \end{cases}$$

$$\Rightarrow x + \frac{1}{x} = 0 \Rightarrow x^2 + 1 = 0 \text{ (ریشه حقیقی ندارد)}$$

$$x + \frac{1}{x} = r \Rightarrow x^2 - rx + 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{r \pm \sqrt{r^2 - 4}}{2}$$

$$\frac{(x\sqrt{r} - y)^2 (x^2 + y\sqrt{r} + 1)}{(x^2 + y\sqrt{r})^2} = \frac{(x\sqrt{r} - y)^2 (x\sqrt{r} + 1)^2}{(x^2 + y\sqrt{r})^2}$$

$$\Rightarrow \frac{(x^2 - y^2)}{(x^2 + y\sqrt{r})^2} = \frac{(x - y)^2 (x^2 + y\sqrt{r} + 1)^2}{(x^2 + y\sqrt{r})^2} = (x - y)^2$$

$$\frac{x^2 + y\sqrt{r} + 1}{(x^2 + y\sqrt{r} + 1)} = \frac{(Ax + B)(x + 1) + C(x^2 + 1)}{(x^2 + y\sqrt{r} + 1)}$$

$$\Rightarrow \text{مخرج کسر} = Ax^2 + Bx + Ax + B + Cx^2 + C = Ax^2 + Bx + Cx^2 + C = Ax^2 + Bx + Cx^2 + C = 2Cx^2 + Bx + C$$

$$\Rightarrow (A+C)x^2 + (A+B)x + (B+C) = x^2 + y\sqrt{r} + 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A+C=1 \\ A+B=y\sqrt{r} \\ B+C=1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A+B=2 \\ A+B+C=y\sqrt{r} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A+B=2 \\ A+B+C=y\sqrt{r} \end{cases}$$

$$\text{تعداد حالتها} = \binom{2}{1} \binom{5}{1} + \binom{2}{1} \binom{4}{1} + \binom{5}{1} \binom{4}{1}$$

$$= 2 \cdot 5 + 2 \cdot 4 + 5 \cdot 4 = 27$$

حالتی که در آن و مرد یا هم انتخاب شوند - کل حالات = تعداد حالتها ممکن

$$= \binom{2}{2} \binom{4}{2} - \binom{5}{2} \binom{4}{2} = 11$$

$$\text{تعداد حالت‌های ممکن} = \binom{9}{2} = 36$$

$$\Delta P(rn+1, n-1) = rP(rn-1, n)$$

$$\frac{\Delta \times (rn+1)!}{[(rn+1)-(n-1)]!} = \frac{r(rn-1)!}{(rn-1-n)!} \Rightarrow \frac{\Delta(rn+1)!}{(n+2)!} = \frac{r(rn-1)!}{(n-1)!}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta(rn+1) \times r! (rn-1)!}{(n+2)(n+1) \times n! \times (n-1)!} = \frac{r(rn-1)!}{(n-1)!}$$

$$\Rightarrow 1 - (rn+1) = r(n+2)(n+1) \Rightarrow rn^2 - 1 - 2n - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (n-2)(rn+1) = 0 \Rightarrow n = 2$$

گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) همه کفیی لیمی هستند و گزینه (۴)

(۳) کمی گسسته

مراحل رشد لابل انتگرالی نیست ولی می‌توان به آن‌ها (۴)

معددی را نسبت داد که نشان‌دهنده نوعی ترکیب در آن‌ها باشد پس متغیر

کفیی ترکیبی است

پارسی معادله را به توان ۲ می توانیم داریم

$$\begin{aligned} 16 &= \sqrt{9x-x^2} (\sqrt{x+5} + \sqrt{x-5}) = 1 \\ &\Rightarrow \sqrt{9x-x^2} = -16 \Rightarrow \sqrt{9x-x^2} = -8 \\ &\Rightarrow 9x-x^2 = -128 \Rightarrow x^2 = 128 \Rightarrow x = \pm 2\sqrt{16} \\ &\Rightarrow \text{حاصل ضرب در معادله} = -128 \end{aligned}$$

چون نمودار تابع محور هما را در نقاط $x = -5$ و $x = 5$ قطع کرده پس صفرهای تابع -5 و 5 است پس ضرایب تابع به صورت $f(x) = a(x+5)(x-5)$ می باشد و چون سهمی متظرف است پس طول این سهمی $= \frac{-5+(-1)}{2} = -3$ است
بنابراین مشخصات رأس سهمی $A(-2, 4)$ می باشد که در معادله سهمی صدق می کند پس
پارابول معادله سهمی به صورت $f = a(-2+1)(-2+5) \Rightarrow a = -1$

$$\begin{aligned} f(x) &= -(x+1)(x+5) = -x^2 - 6x - 5 \Rightarrow b = -6 \\ &\Rightarrow a+b = -1-6 = -7 \end{aligned}$$

$$(2/5)^x = 10^2 \Rightarrow \log_{2/5} 10000 = x$$

$$(1/25)^y = 10^2 \Rightarrow \log_{1/25} 10000 = y$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = \log_{2/5} 10000 - \log_{1/25} 10000$$

$$= \log_{2/5} \left(\frac{2/5}{1/25} \right) = \log_{2/5} 10000 = \frac{2}{3}$$

$$\log(2+2\log(1+x)) = \log 1$$

$$\Rightarrow 2+2\log(1+x) = 1 \Rightarrow 2\log(1+x) = -1$$

$$\Rightarrow \log(1+x) = -1 \Rightarrow \log_{10}(1+x) = -1 \Rightarrow 1+x = 10^{-1}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{10} - 1 \Rightarrow x = -\frac{9}{10}$$

$$\log_7 20 = 1 \Rightarrow \log_7 (2 \times 2 \times 5) = 1 \Rightarrow \log_7 2 + \log_7 2 + \log_7 5 = 1$$

$$\Rightarrow \log_7 2 + a + b = 1 \Rightarrow \log_7 2 = 1 - (a+b)$$

$$\log_7 10 = \log_7 (2 \times 5) = \log_7 2 + \log_7 5 = 1 - (a+b) + b$$

$$\Rightarrow \log_7 10 = 1 - a$$

$$\Delta^x \times 2^{x+1} = 25 \times 2 \Rightarrow \Delta^{x-2} = 2 \left(\frac{1-2^{x-1}}{x+1} \right)$$

$$\Rightarrow x-2 = \frac{-(x-2)}{x+1} \log_5 2$$

بنابراین یکی از جوابها $x = 2$ است.
جواب دیگر:

$$1 = \frac{-1}{x+1} \log_5 2$$

$$\Rightarrow x+1 = \log_5 \frac{1}{2} \Rightarrow x = \log_5 \frac{1}{2} - \log_5 5 \Rightarrow x = \log_5 \frac{1}{10}$$

۱

$$\log_7 (x^2 - 8) = 1 - 2 \Rightarrow x^2 - 8 = 7^{-1} \Rightarrow x^2 - 8 = \frac{1}{7}$$

$$\Rightarrow x^2 - 8 = \frac{1}{7} \Rightarrow (x^2 - 8) \cdot 7 = 1 \Rightarrow 7x^2 - 56 = 1 \Rightarrow 7x^2 = 57 \Rightarrow x^2 = \frac{57}{7}$$

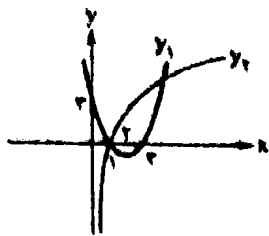
$$\Rightarrow x^2 = 9 \Rightarrow x = \pm 3 \Rightarrow x = -1 \text{ (مورد نامرئی)}$$

$$a + \beta = -\frac{b}{a} = 2 \quad a\beta = \frac{c}{a} = -\sqrt{7}$$

$$\frac{a}{\beta'} + \frac{\beta}{a'} = \frac{a^2 + \beta^2}{a'\beta'} = \frac{(a+\beta)^2 - 2a\beta}{a'\beta'}$$

$$= \frac{8 + 2\sqrt{7} \times 2}{2} = 4 + 2\sqrt{7}$$

نمودار دو تابع $y_1 = x^2 - 2x + 2$ و $y_2 = \log_7 x$ را رسم می کنیم



با توجه به نمودار، دو تابع یکدیگر را در دو نقطه قطع می کنند پس گزینه (۳) صحیح است

$$\log_7 (2\sqrt[3]{9} - 2) + \log_7 (12\sqrt[3]{7} + 2 + 2\sqrt[3]{9})$$

$$= \log_7 \left((2\sqrt[3]{9})^{\frac{1}{2}} - (2)^{\frac{1}{2}} \right) + \log_7 (12\sqrt[3]{7} + 2 + 2\sqrt[3]{9})$$

$$= \log_7 \left((2\sqrt[3]{9})^{\frac{1}{2}} - (2)^{\frac{1}{2}} \right) \left((2\sqrt[3]{9})^{\frac{1}{2}} + (2)^{\frac{1}{2}} + (2\sqrt[3]{9})^{\frac{1}{2}} \times (2)^{\frac{1}{2}} \right)$$

$$= \log_7 (2\sqrt[3]{9} - 2) = \log_7 62 = 6$$

$$r \log(2y - 2x) = \log x + \log y$$

$$\Rightarrow \log(2y - 2x)^r = \log(xy)$$

$$\Rightarrow 2y^r + 9x^r - 12xy = xy$$

$$\frac{2y^r}{y} + 9\left(\frac{x}{y}\right)^r - 12\left(\frac{x}{y}\right) = 0 \Rightarrow 9\left(\frac{x}{y}\right)^r - 12\left(\frac{x}{y}\right) + 2 = 0$$

$$\Rightarrow \left(9\frac{x}{y} - 2\right)\left(\frac{x}{y} - 1\right) = 0 \Rightarrow \frac{x}{y} = 1 \text{ یا } \frac{x}{y} = \frac{2}{9}$$

۲

۳

۴

۵

۶



۱۷۱) ۲) کهکشان راه شیری، شکل مارپیچی دارد و منظومه شمسی ما در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.

۱۷۲) ۱) طبق شکل ۳ - ۱ صفحه ۱۲ کتاب درسی، محدوده A تا B فصل زمستان است و طبق شکل ۶ - ۱ صفحه ۱۴ کتاب درسی، در این فصل خورشید به مناطق بین مدار رأس الجدی و استوا عمود می‌تابد.

۱۷۳) ۱) آمتیست و آپال نوعی گوهر سیلیسی (کوارتز) هستند در نتیجه ترکیب شیمیایی مشابهی دارند.

۱۷۴) ۴) با توجه به شکل سؤال، چاه B و D در آبخوان نوع تحت فشار و چاه A و C در آبخوان نوع آزاد حفر شده‌اند و چاه آرتیزن، چاهی است که در آبخوان نوع تحت فشار حفر شود و سطح بیرومتریک (سطح تراز آب در چاه) بالاتر از سطح زمین و دهانه چاه باشد و آب خود به خود از دهانه چاه بیرون بریزد که چاه D چنین موقعیتی دارد.

۱۷۵) ۲) با افزایش نفوذپذیری خاک، آب بیشتری به درون زمین فرو می‌رود در نتیجه سطح ایستابی بالا می‌آید و عمق آن کاهش یافته و ضخامت منطقه تهویه که منطقه بالای آن تا سطح زمین است نیز کاهش می‌یابد.

۱۷۶) ۳) در ساخت لایه آستر و رویه جاده‌ها از شن، ماسه و قیر و در زیراساس جاده‌ها از شن، ماسه یا سنگ شکسته، استفاده می‌شود.

۱۷۷) ۲) جیوه می‌تواند از طریق دهان (آب و غذا) و پوست وارد بدن شود و مسمومیت با آن ایجاد بیماری میناماتا می‌کند.

۱۷۸) ۱) عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مثل امواج دریا محدود است و از سطح به عمق، کاهش می‌یابد و این امواج یکی از متداول‌ترین امواج سطحی هستند که از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شوند.

۱۷۹) ۳) طبق جدول ۲ - ۶ صفحه ۹۹ کتاب درسی، بمب و قطعه سنگ آتشفشانی در شکل متفاوتند (بمب دوکی شکل است) و تفاوت بمب آتشفشانی با لاپیلی در اندازه است (در لاپیلی اندازه ذرات بین ۲ تا ۳۲ میلی‌متر و بمب بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر است).

۱۸۰) ۴) با توجه به جدول صفحه ۱۰۷ کتاب درسی، ذخایر گاز از منابع اقتصادی پهنه‌های زمین ساختی زاگرس و کپه داغ می‌باشد.