



انتشارات خوشخوان

خوشخوان

آزمون ۱۱ - جامع - دوازدهم تجربی

دفترچه سوال

چینش ۱

۷۰۲۰۳۳۲



فهرست

۱ دفترچه ۱

۸ دفترچه ۲

۲۰ دفترچه ۳

د فترچه 1

1 چند مورد از عبارت‌های زیر، جمله آورده شده را به درستی کامل می‌کنند؟
در مراحل مهندسی ژنتیک بلافاصله از زمانی که رقم می‌خورد.

الف) قبل - آنزیم برش دهنده استفاده می‌شود، به طور حتم استفاده از آنزیم لیگاز

ب) بعد - دنای نو ترکیب ساخته می‌شود، به طور حتم استفاده از شوک الکتريکی

پ) قبل - ژن مقاومت به پادزیست دیسک بیان می‌شود، تکثیر باکتری‌ها در محیط کشت فاقد پادزیست

ت) بعد - پیوند هیدروژنی بین دنای هدف و ناقل شکل می‌گیرد، فعالیت آنزیم لیگاز

4 4

3 3

2 2

1 1

2 در رابطه با همه رفتارهایی از جانوران که در کتاب درسی آورده شده است و طی آن غذای نیمه گوارش یافته از بدن فردی به بدن فرد دیگر منتقل می‌شود، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

1 در آنها به طور قطع فرد دریافت‌کننده نیمی از ژن‌های هسته‌ای‌اش را از فرد اهداکننده به ارث برده است.

2 چرایی بروز این رفتار آن است که در آنها سازگاری فرد اهداکننده کاهش یافته اما موفقیت تولیدمثلی آن افزایش می‌یابد.

3 همه افراد اهداکننده برخلاف برخی افراد دریافت‌کننده دارای نوعی اندام هومولوگ بوده که از آن به منظور پرواز کردن استفاده می‌کنند.

4 غذای رد و بدل شده در این جانداران از نوعی جاندار دیگر تأمین می‌شود که اندازه جثه کوچکتر از جاندار بروز دهنده رفتار دارد.

3 در رابطه با کلیه‌های یک انسان سالم ۲۰ ساله، کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

در بررسی گردش خون کلیه، نسبت به

1 سرخرگ و ابران - سرخرگ آوران، میزان گلوکز بیشتر و میزان اوره کمتری دارد.

2 در شبکه مویرگی اول - شبکه مویرگی دوم، مراحل بیشتری از تشکیل ادرار انجام می‌گیرد.

3 رگ خروجی از قوس هنله - رگ خروجی از لوله پیچ‌خورده دور، مقدار کربن‌دی‌اکسید بیشتری دارد.

4 انشعاب‌های انتهایی سرخرگ کلیه - انشعابات اولیه آن، میزان رشته‌های کشسان بیشتری دارد.

4 چند مورد از موارد زیر درباره انواع فرایندهای سوخت‌وسازی که در یاخته‌های نگهبان روزنه گل رز رقم می‌خورد به درستی بیان شده است؟

1 هر ترکیب سه کربنی که در نوعی فرایند کاهش / اکسایش شرکت داشته باشد، به طور قطع دارای حداقل یک گروه فسفات در ساختار خود است.

2 هرگاه طی واکنشی ترکیب سه کربنی به ترکیب پنج کربنه تبدیل شود، فرآورده حاصل امکان ترکیب شدن با گاز CO_2 به کمک نوعی آنزیم ویژه را ندارد.

3 هرگاه ترکیب شش کربنی در خارج از کلروپلاست دچار شکست شود، دو ترکیب با تعداد کربن برابر و دارای یک فسفات از آن به جای می‌ماند.

4 هرگاه گاز CO_2 از نوعی ترکیب جدا شود، به طور حتم راکزیه یاخته در آن واکنش‌ها شرکت داشته و اکسیژن مولکولی در آنها صرف شده است.

5 در رابطه با ساختار و عملکرد قلب انسان کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

در چرخه فعالیت قلب انسان بلافاصله شنیده شدن صدای

1 قبل از - گنگ‌تر، پیام انقباض از دوشاخه‌ای در دیواره بطن عبور کرده است.

2 بعد از - کوتاه‌تر، موج T در نوار قلب شروع به ثبت شدن می‌کند.

3 همزمان با - واضح‌تر، دیواره کشسان سرخرگ‌ها در حال بازگشت به حالت اول است.

4 بعد از - طولانی‌تر، حجم خون بیشتری از بطن چپ نسبت به بطن راست خارج می‌شود.

6 رنگ نوعی ذرت توسط سه جایگاه ژنی تعیین می‌گردد به طوری که دگره‌های بارز باعث ایجاد رنگ قرمز و دگره‌های نهفته باعث ایجاد رنگ

سفید می‌گردند و ژن‌نمودهای خالص $AABBCC$ و $aabbcc$ به ترتیب رنگ قرمز و سفید ایجاد می‌کنند و ژن‌نمودهای بین این دو حالت‌های بین این

دو را رقم می‌زنند. در صورتی که از آمیزش دو نوع ذرت، یاخته‌های آندوسپرم داخل دانه دارای ۶ دگره بارز باشند، کدام گزینه به ترتیب نمی‌تواند

ژن‌نمود یاخته‌های پارانشیم خورش و یاخته مولد دانه کرده به وجود آورنده این دانه را به درستی نشان دهد؟

4 $aabbcc$ و $AABbCc$

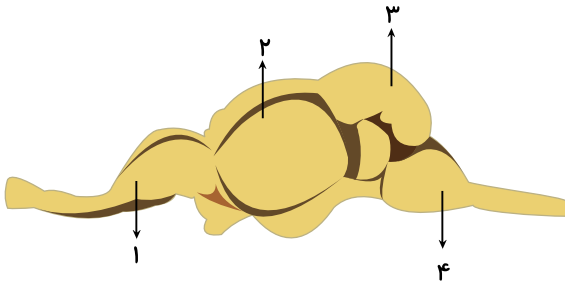
3 $AaBBCC$ و $aabbCc$

2 $AABbcc$ و $AaBbcc$

1 $AaBBcc$ و $AABBCc$

۷ کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

بخشی که در شکل زیر با شماره نشان داده شده است، معادل بخشی از مغز انسان است که



۱-۴ برخی از انعکاس‌های بدن از جمله بلع، عطسه و سرفه را تنظیم می‌کند.

۲-۱ قشر آن محل پردازش نهایی، عملکرد هوشمندانه و یادگیری در مغز است.

۳-۳ در مرکز خود ساختاری به نام درخت زندگی دارد و از ناحیه پشتی به بطن چهارم می‌رسد.

۴-۲ برخی از پیام‌های حسی پس از عبور از کیاسمای بینایی و تالاموس‌ها برای پردازش به آن وارد می‌شوند.

۸ کدام یک از عبارت‌های زیر در مورد دستگاه تنفس یک انسان سالم به نادرستی بیان شده است؟

۱-۱ در دوران جنینی، یاخته‌های کیسه حبابکی ژن‌های گلیکوپروتئین‌های غشای پایه را زودتر از عامل سطح فعال بیان می‌کنند.

۲-۲ یاخته‌های مژکدار مخاط تنفسی در مقایسه با یاخته‌های فاقد آن نسبت به ماده بنزوپیرون حساسیت بیشتری دارند.

۳-۳ تاثیر انوعی هورمون ترشح شده از غده فوق کلبه می‌تواند علاوه بر حجم تنفسی، حجم هوای مرده را نیز افزایش دهد.

۴-۴ تعداد مفاصلی که استخوان جناغ در آنها شرکت می‌کند برابر با استخوان‌هایی است که نقش محافظتی از شش‌ها دارند.

۹ چند مورد درباره اصلی‌ترین نقاط واریسی که در یک یاخته یوکاریوتی وجود دارد به درستی بیان شده است؟

الف) در نقطه واریسی G_1 ، چنانچه آسیبی به دنا وارد شده باشد به طور قطع فرایندهای مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد.

ب) در نقطه واریسی G_2 ، اگر عوامل لازم برای تقسیم فراهم نباشد به طور قطع عبور از این مرحله اجرا نمی‌شود.

پ) در همه نقاطه واریسی اینترفاز، فام‌تن‌های (کروموزوم) دو فامینکی (کروماتید) در حالتی غیرفشرده قرار گرفته‌اند.

ت) در نقطه واریسی متافاز، اتصال صحیح فام‌تن‌ها به رشته‌های دوک و قرار گرفتن آنها در وسط هسته بررسی می‌شود.

۱-۳ ۲-۱ ۳-۴ ۴-۲

۱۰ مادر و یکی از دو دختر خانواده دارای نوعی بیماری ژنتیکی هستند و پدر خانواده سالم است، در صورتی که به طور قطع

۱-۱ همه خواهران مادر این خانواده دارای این بیماری باشند - دگره بیماری بر روی فام‌تن X قرار گرفته است.

۲-۲ همه خواهران و برادران پدر این خانواده سالم باشند - پدر دارای دو دگره سلامتی بر روی فام‌تن‌های خود است.

۳-۳ والدین پدر این خانواده دارای بیماری گفته شده باشند - پدر و دختر سالم این خانواده دارای دگره بیماری نیستند.

۴-۴ همه پسرهای به دنیا آمده در این خانواده دارای این بیماری باشند - هر دو فام‌تن X مادر دارای دگره بیماری است.

۱۱ در رابطه با فرایند تأمین انرژی یک یاخته پارانیشیم خورش گیاه زیتون، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

پس از تبدیل نوعی مولکول سه کربنی به مولکول دو کربنی به طور حتم

۱-۱ فرایندهایی به منظور تولید و مصرف $NADH$ در یاخته انجام می‌گیرد.

۲-۲ اکسید شدن نوعی ناقل الکترونی، باعث تولید نوعی الکل از مولکول دوکربنی می‌شود.

۳-۳ واکنش‌هایی انجام می‌شوند که مقدار ATP یاخته را تغییر نمی‌دهند.

۴-۴ مقدار نوعی حامل الکترون تولید شده در فرایند قندکافت به طور قطع دستخوش تغییر می‌شود.

۱۲ کدام گزینه در مورد فردی که گویچه‌های قرمز در کمبود اکسیژن داسی شکل می‌شوند به نادرستی بیان شده است؟

۱-۱ هر مولکول هموگلوبین در گویچه‌های قرمز این فرد در یک آمینواسید با هموگلوبین سالم اختلاف توالی دارد.

۲-۲ این فرد نسبت به افراد کاملاً سالم سازگاری بیشتری برای زندگی و تولیدمثل در مناطق مالاریا خیز دنیا دارد.

۳-۳ هنگام رونویسی ژن‌های هموگلوبین این فرد نسبت به فرد سالم، نوکلئوتید پورین‌دار کمتری به مصرف می‌رسد.

۴-۴ این فرد معرف نوعی عامل است که برخلاف انتخاب طبیعی، منجر به تداوم گوناگونی در جمعیت‌ها می‌شود.

۱۳ کدام عبارت درباره همه یاخته‌هایی که با افزایش یکباره استروژن وارد محوطه شکمی می‌شوند به درستی بیان شده است؟

- ۱ در پی تشکیل کمر بند پروتئینی در میانه یاخته قبلی خود، ایجاد شده‌اند.
- ۲ عدد فام‌تنی متفاوت و تعداد دنای یکسانی با یاخته پیکری در مرحله G_1 دارند.
- ۳ در صورت عدم وقوع بارداری، در دوره جنسی بعدی به طور کامل از بدن خارج می‌شوند.
- ۴ توانایی لقاح با زامه‌های موجود در نوعی لوله متصل به دیواره داخلی رحم را دارند.

۱۴ چند مورد از موارد زیر جمله آورده شده را به نادرستی کامل می‌کند؟

در رابطه با نوعی بیگانه‌خوار دستگاه ایمنی بدن انسان که یافت می‌شود، می‌توان گفت
 الف) فقط در بافت - با انواعی از سازوکارها قادرند منجر به فعالیت یاخته‌های ایمنی دیگری بشوند.
 ب) در خون و بافت - دارای هسته چندقسمتی بوده و به نیروهای واکنش سریع معروف هستند.
 پ) فقط در بافت - از نوعی گویچه سفید بدون دانه منشأ گرفته‌اند و در ادامه خودشان دانه‌دار شده‌اند.
 ت) فقط در خون - در بیگانه‌خواری یاخته‌های خودی آلوده به ویروس و یا سرطانی فاقد نقش هستند.

- ۱ ۱) ۲) ۳) ۴)

۱۵ در کدام گزینه، تعداد پیوندهای آورده شده با هم برابر است؟

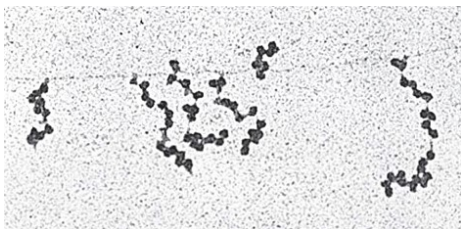
- ۱) تعداد پیوند هیدروژنی دنیایی با ۱۰۰ نوکلئوتید و نسبت باز آلی $2A$ - تعداد پیوندهای هیدروژنی رنایی با ۱۰۰ نوکلئوتید و نسبت باز آلی 1.0 .
- ۲) تعداد پیوند فسفودی‌استر دیسکی با ۱۰۰ نوکلئوتید - تعداد پیوند فسفودی‌استر رونوشت میانه‌ای با ۹۹ نوکلئوتید
- ۳) تعداد پیوند قند فسفات دنای راکیزه‌ای با ۹۸ نوکلئوتید - تعداد پیوند فسفودی‌استر بیانه‌ای با ۹۸ جفت نوکلئوتید
- ۴) تعداد پیوند قند فسفات افزایش‌دهی با ۱۰۰ نوکلئوتید - تعداد پیوندهای فسفودی‌استر رنای ناقلی با ۱۹۹ نوکلئوتید

۱۶ کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

- در رابطه با ترین لایه ساختاری چشم می‌توان گفت
 ۱) داخلی‌ترین - لایه دارای گیرنده نوری بوده و به طور کامل کره چشم را می‌پوشاند.
 ۲) پرخون‌ترین - در جلو چشم به ساختاری می‌رسد که دارای دو گروه ماهیچه صاف است.
 ۳) خارجی‌ترین - در یک فرد ایستاده سالم قابلیت مشاهده همه اجزای آن وجود ندارد.
 ۴) نازک‌ترین - در تولید محیط‌های شفاف که باعث شکست نور می‌شوند نقش دارد.

۱۷ کدام عبارت جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

در نوعی یاخته که امکان مشاهده تصویر مقابل در آن وجود به طور حتم



- ۱) دارد - در همه نوکلئیک اسیدهای دارای قند دئوکسی‌ریبوز، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر با تعداد رشته‌های نوکلئوتیدی یکسان است.
- ۲) ندارد - برای تنظیم بیان بعضی از ژن‌ها از نوعی توالی با فاصله زیاد از ژن کمک گرفته می‌شود.
- ۳) دارد - تعداد پیوندهای فسفودی‌استر رشته پلی‌نوکلئوتیدی دارای باز آلی یوراسیل از تعداد نوکلئوتیدی آن کمتر خواهد بود.
- ۴) ندارد - نوکلئیک اسیدهای دارای قند دئوکسی‌ریبوز در نوعی پوشش دولایه دارای منفذ محصور شده‌اند.

۱۸ کدام عبارت‌ها فقط در مورد بعضی از غدد درون‌ریز بدن انسان که به وسیله استخوان‌های حفاظت‌کننده از دستگاه عصبی مرکزی محافظت می‌شوند به درستی بیان شده‌اند؟

- (الف) هورمون‌های ترشح شده از یاخته‌های غیرعصبی این غدد، حداقل بر روی یکی از اندام‌های بدن انسان دارای گیرنده است.
 (ب) نسبت به بخشی از مغز که وظیفه تقویت کردن پیام‌های حسی را دارد در سطح پشتی تری قرار گرفته و در تنظیم ریتم شبانه‌روزی دخالت دارد.
 (پ) باعث تنظیم برخی از غدد درون‌ریز بدن تنها از طریق تحریک و یا مهار تولید یک نوع هورمون دیگر از آن غده می‌شوند.
 (ت) با تاثیر بر شرایط محیط داخلی پیکره انسان، منجر به حفظ هم‌ایستایی در بدن آن می‌شوند که یکی از هفت ویژگی حیات به حساب می‌آید.

۱ الف، ب ۲ الف، ب، ت ۳ ب، پ، ت ۴ الف، ب، پ، ت

۱۹ در مسیر تنفس یاخته‌ای یک ماهیچه اسکلتی انسان و با در نظر گرفتن همه فرایندهای ممکن، هرگاه تعداد کربن نوعی ماده در طی واکنش تغییر به طور حتم

- ۱ نکند - واکنش در درون یک اندامک دو غشایی رقم خورده که دارای رناتن منحصر به خود است.
 ۲ بکند - در بین فرآورده‌ها نوعی گاز تنفسی که از طریق انتشار از یاخته خارج می‌شود وجود دارد.
 ۳ نکند - در ادامه یکی از فرآورده‌ها با از دست دادن الکترون، نوعی ناقل الکترون را احیا خواهد کرد.
 ۴ بکند - حداقل یکی از فرآورده‌های حاصل در همان محل مورد مصرف نیز قرار خواهد گرفت.

۲۰ کدام گزینه می‌تواند در مورد مردی ۳۰ ساله با شاخص توده بدنی ۳۲ به نادرستی بیان شده باشد؟

- ۱ استخوان‌های این فرد نسبت به فردی که دارای وزن متعادل است ضعیف‌تر، متراکم‌تر و محکم‌تر هستند.
 ۲ حمله دستگاه ایمنی یک فرد به جزایر لانگرهانس خودی می‌تواند علائم فیزیکی مشابهی را در او به وجود آورد.
 ۳ نسبت لیپوپروتئین‌های کم‌چگال به پرچگال در بدن این فرد در مقایسه با فردی با تناسب اندام، بیشتر است.
 ۴ شرایط بدنی این فرد ممکن است تحت تاثیر شرایط ژنتیکی برخلاف تأثیر تبلیغات اجتماعی باشد.

۲۱ در رابطه با انواع سازوکارهای تولیدمثل غیرجنسی گیاهان، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱ در تکثیر به روش خوابانیدن، ممکن نیست بخشی که در زیر خاک قرار می‌گیرد دارای بافت چوب‌پنبه باشد.
 ۲ در گیاه زنبق، برگ‌های هوایی بدون اتصال به دمبرگ، به پیکر گیاه و اندام تخصص یافته تولیدمثل غیرجنسی آن مرتبط می‌شوند.
 ۳ در تکثیر توت‌فرهنگی به کمک ساقه رونده، لازم است تا محلی که دارای یاخته مریستمی است با خاک پوشانده شود.
 ۴ در تولیدمثل غیرجنسی آلبالو، جوانه‌ها بر روی اندامی شکل می‌گیرند که در مرکز خود یاخته‌های پارانشیمی دارد.

۲۲ چند عبارت می‌تواند درباره همه اندام‌هایی که با ترشح هورمون بر میزان ساخت گویچه‌های قرمز بدن انسان دخالت دارند صحیح باشد؟

- (الف) این اندام‌ها مقدار فراوان‌ترین ماده دفعی آلی ادرار در بدن را کاهش یا افزایش می‌دهند.
 (ب) دارای مویرگ‌هایی هستند که نسبت به مویرگ‌های مغز و نخاع ساختار متفاوتی دارند.
 (پ) فعالیت این اندام‌ها در بیماری‌های تنفسی همانند ورزش‌های طولانی افزایش می‌یابد.
 (ت) برای اثرگذاری بر میزان اکسیژن‌رسانی به اندام‌ها به اندام کیسه‌ای شکل دستگاه گوارش وابسته‌اند.

۱ ۱ ۲ ۳ ۴

۲۳ کدام گزینه در مورد همه زاده‌هایی که در کتاب‌های درسی دبیرستان آورده شده و بدون دخالت انسان از طریق تولیدمثل جنسی تک‌والدی به دنیا می‌آیند به طور صحیح بیان شده است؟

- ۱ در فرایند به وجود آمدن این زاده‌ها، لقاحی بین دو یاخته جنسی با نصف عدد فام‌تنی یاخته‌های پیکری رخ نداده است.
 ۲ والد این زاده‌ها دارای دو بخش تولیدمثلی نری و مادگی در درون بدن خود است و یاخته‌های جنسی خود را بارور می‌کند.
 ۳ زاده‌های تولید شده می‌توانند یاخته‌های جنسی خود را به طور مستقیم از طریق انواعی تقسیم هسته ایجاد کنند.
 ۴ یاخته‌های زاده‌های حاصل از این نوع تولیدمثل می‌توانند تعداد دست فام‌تن یکسان یا کمتر از یاخته‌های والد خود داشته باشند.

۲۴) چند مورد از موارد گفته شده با صرف انرژی زیستی رقم می خورد؟

الف) جابجایی مواد آلی از آوند آبکش به محل مصرف

ب) جابجایی مواد آلی از محل منبع به آوند آبکش

پ) آزاد شدن ناقل عصبی تحریکی در فضای سیناپسی

ت) وارد شدن مواد معدنی به استوانه آوندی ریشه

ث) آزاد شدن هورمون اکسی توسین از یاخته سازنده خود

۱) ۳

۲) ۴

۳) ۲

۴) ۵

۲۵) کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

در صورتی که خانم بارداری به ویروس HIV آلوده شده باشد

۱) ممکن است انواعی از لنفوسیت های بدن، به نوعی یاخته خودی آن حمله کنند. ۲) به طور قطع جنین این مادر طی درون بارداری به این ویروس آلوده خواهد شد.

۳) احتمالاً سد دفاعی لوله گوارش برای جلوگیری از ورود ویروس کافی نبوده است. ۴) به طور قطع این فرد با وجود آلوده بودن، بیمار نیست و علامتی از ایدز ندارد.

۲۶) در رابطه با ساختار تنه استخوان ران کدام مورد به درستی بیان شده است؟

۱) بخش تنه این استخوان از سامانه هاورس تشکیل شده که حاوی یاخته های استخوانی و ماده زمینه ای حاوی کلاژن است.

۲) انتهای برآمده این استخوان از بافت استخوانی فشرده و میله ها و صفحه های استخوانی تشکیل شده است.

۳) حفره های موجود در بافت استخوانی اسفنجی مجرای مرکزی تنه این استخوان را مغز زرد پر کرده است.

۴) رگ های خونی سامانه هاورس را از مجرای درونی تغذیه می کنند و اعصاب آن را از سطح خارجی تحت پوشش قرار می دهند.

۲۷) کدام گزینه، جمله زیر را به درستی کامل می کند؟

در صورتی که طول دیواره پشתי و شکمی یاخته های نگهبان روزنه کاکتوس اختلاف اندازه داشته باشند به طور قطع می توان گفت

۱) کمی - ضخامت لایه های دیواره یاخته ای در سمت پشתי از سمت شکمی یاخته بیشتر است.

۲) زیادی - یاخته های میانبرگ تثبیت کربن را فقط در فرایندی غیر چرخه ای انجام می دهند.

۳) کمی - میزان غلظت مواد اسیدی و هم چنین pH عصاره برگ ها در حال تغییر نخواهد بود.

۴) زیادی - نوعی فرایند فعال به دنبال فرایندی غیر فعال عامل تغییر شکل یاخته ها بوده است.

۲۸) در رابطه با مجموعه آزمایش هایی که در فصل اول کتاب زیست دوازدهم به آن ها اشاره شده است چند مورد از عبارات های زیر جمله آورده شده

را به نادرستی کامل می کند؟

در صورتی که در آزمایش مشاهده می شد، مورد انتظار وی قرار می گرفت.

الف) چارگاف برابر بازهای آلی T با C و G با A - برقراری پیوند هیدروژنی بین دو باز پورینی و دو باز پیریمیدینی

ب) چهارم گریفیت زنده ماندن موش - عدم امکان انتقال دناي حاوی اطلاعات ساخت پوشینه از یک باکتری به دیگری

پ) اول ایوری عدم انتقال صفت - ماهیت وراثتی بودن متنوع ترین و بزرگترین گروه کاتالیزورهای زیستی

ت) مزلسون و استال همیشه نواری در ابتدای لوله - حفظ پیوندهای فسفودی استر و هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای قدیمی

۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۱

۲۹) چند مورد از عبارات های ذکر شده، ویژگی مشترک یاخته هایی در مسیر زامه زایی را نشان می دهد که توانایی دارند فامینک های خواهری

فام تن هایشان را از هم جدا کنند؟

الف) دارای بیش از یک جفت فام تن در هسته خود هستند و عدد فام تنی مشابه یاخته های پیکری دارند.

ب) به یاخته هایی در مسیر زامه زایی متصل بوده و در مجاورت نوعی یاخته با قدرت بیگانه خواری قرار گرفته اند.

پ) با تقسیم خود به یاخته ای تبدیل می شوند که توانایی جدا کردن فامینک های خواهری از هم را ندارد.

ت) این یاخته ها اجرا کننده و یا محصول نوعی تقسیم با کاهش عدد فام تنی هستند.

۱) ۳

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۴

۳۰ در کتاب درسی نوعی آزمایش برای آگاهی از تأثیر طیف‌های نوری مختلف بر روی فتوسنتز ارائه شده است، درباره ساختار این آزمایش و نتیجه به دست آمده از آن کدام گزینه عبارت صحیحی را بیان می‌کند؟

- ۱ در این آزمایش از نوعی جلبک سبز رشته‌ای که کلروپلاست‌های نواری و طولی کمتر از ۱۰۰ میکرومتر دارد استفاده شده است.
- ۲ در این آزمایش برای مقایسه تراکم حضور باکتری در اطراف جلبک، لوله‌های مختلفی را در طیف خاصی از نور قرار دادند.
- ۳ در این آزمایش از نوعی باکتری استفاده شد که قادر است در شرایطی الکترون‌های $NADH$ را به مولکول پیرووات انتقال دهد.
- ۴ تجمع باکتری‌ها در محدوده نوری بنفش و آبی و پس از آن در محدوده نارنجی و قرمز، نشان دهنده مهم‌ترین طیف‌های نوری فتوسنتز هستند.

۳۱ امکان مشاهده در وجود ندارد.

- ۱ گیرنده دارای انتهای دندریت آزاد - بین یاخته‌های خارجی‌ترین بخش پوست
- ۲ نوعی گیرنده حس مکانیکی دارای غلاف بیرونی - بین بافت چربی لایه زیرین پوست
- ۳ رگ‌های خونی همانند بافت ماهیچه‌ای - تماس با نوعی ساختار که گیرنده درد به دور آن پیچیده
- ۴ گیرنده‌ای که سرما و گرما را در سیاهرگ‌های بدن تشخیص دهد - سطحی پایین‌تر از یاخته‌های مرده پوست

۳۲ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

- در لوله گوارش نوعی جاندار آورده شده در کتاب درسی که پس از معده قرار گرفته است، به طور قطع اندامی با ساختار ماهیچه‌ای - پیش از معده ساختاری برای ذخیره و نرم کردن موقت غذا وجود ندارد.
- ۱ اندامی با وظیفه جذب آب - امکان بازجذب یون‌هایی که از محیط داخلی بدن خارج شده‌اند را دارد.
 - ۲ اندامی با وظیفه جذب مواد - گلوکز حاصل از گوارش سلولز دیواره یاخته‌ای گیاهی جذب بدن می‌شود.
 - ۳ اندامی برای ذخیره و نرم کردن غذا - آرواره‌های خارج از دهان به گوارش مکانیکی غذا کمک می‌کنند.

۳۳ چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

- از وظایف نوعی هورمون گیاهی که افزایش آن در محیط کشت کال باعث بروز می‌شود نمی‌توان به اشاره کرد.
- الف) ریشه‌زایی - تشکیل میوه‌های بدون دانه برخلاف به تأخیر انداختن پیر شدن اندام‌های هوایی
 ب) ساقه‌زایی - تأثیر در رشد جوانه راسی برخلاف افزایش تقسیم یاخته‌ای در جوانه جانبی
 پ) ریشه‌زایی - نقش داشتن در تجزیه ذخیره غذایی رویان غلات برخلاف ریزش برگ درختان
 ت) ساقه‌زایی - استفاده به عنوان آفت‌کش در مزارع گندم همانند جابه‌جایی بین جوانه راسی و انتهایی

- ۱ الف، ب، پ ۲ ب، پ، ت ۳ الف، پ، ت ۴ الف، ب، ت

۳۴ کدام جمله عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

در مرحله برخلاف مرحله مشاهده نمی‌شود.

- ۱ آغاز رونویسی - آغاز ترجمه، تأمین انرژی نوعی پیوند از طریق برداشتن دو فسفات از نوکلئوتید سه فسفات
- ۲ آغاز ترجمه - طویل شدن رونویسی، شکستن پیوند هیدروژنی بین دو نوکلئوتید با وزن قند یکسان
- ۳ پایان ترجمه - پایان رونویسی، شکست پیوند اشتراکی بین دو مونومر سازنده مولکول‌های زیستی
- ۴ پایان رونویسی - طویل شدن ترجمه، برقراری پیوند هیدروژنی بین دو نوکلئوتید با وزن قند یکسان

۳۵ در رابطه با سامانه کناره‌ای و اجزای مرتبط با آن در انسان کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- ۱ در صورت آسیب به یکی از اجزای این سامانه، فرد در تبدیل حافظه کوتاه‌مدت به بلندمدت دچار چالش می‌شود.
- ۲ با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس در ارتباط است و در احساساتی مانند خشم نقش ایفا می‌کند.
- ۳ در فرد معتاد تحت تأثیر مواد اعتیاد آور قرار گرفته و با هر بار مصرف مقدار ثابتی هورمون لذت آزاد می‌کند.
- ۴ اتصال ویژه‌ای بین این سامانه با پیازهای بویایی برقرار است که در ساختار اجزا این سامانه دیده می‌شود.

۳۶ در رابطه با شواهدی که امروزه در دسترس ما هستند و نشان می‌دهند گونه‌ها در طی زمان دچار تغییراتی بوده‌اند کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱ برای تعیین میزان خویشاوندی بین دو گونه پستاندار نزدیک به هم، ژن آنزیم *ATP* ساز بیشتر از ژن گروه خونی می‌تواند کمک کننده باشد.
- ۲ علم بیوانفورماتیک می‌تواند به دانشمندان کمک کند تا مقایسه ژنوم جانداران و درک شباهت‌ها و تفاوت‌های ژنی را ممکن کند.
- ۳ شواهد سنگواره‌ای به ما نشان می‌دهند دایناسورها همانند گل لاله و برخلاف درخت گیسو در گذشته‌های دور زیست داشته‌اند.
- ۴ دست انسان و باله دلفین ساختار هم‌تایکدیگر بوده و تخمک در هر دو این جانداران دارای ذخیره غذایی نسبتاً کمی است.

۳۷ کدام گزینه فقط در مورد بعضی از انواع خون‌ریزی در بدن یک پسر ۱۰ ساله به درستی بیان شده است؟

- ۱ در خونریزی‌های شدید، ترشح نوعی آنزیم از گرده‌های آسیب دیده می‌تواند نوعی پروتئین محلول را به فرم غیرمحلول تبدیل کند.
- ۲ پس از مقابله بدن با خونریزی‌های محدود، لازم است نوعی آنزیم ویژه وارد عمل شود تا رگ‌های بدن بسته نشوند.
- ۳ در جلوگیری از آن‌ها بخش‌هایی که از تکه‌تکه شدن یاخته مادری‌شان به وجود آمده‌اند اقدام به ترشح نوعی آنزیم می‌کنند.
- ۴ ساختاری برای از دست ندادن خون ایجاد می‌شود که فقط از گرده‌ها و نوعی پروتئین نامحلول خوناب تشکیل شده است.

۳۸ کدام عبارت در رابطه با همه جاندارانی که توسط کتاب درسی معرفی شده‌اند و قادرند پرتوهای نوری را در محدوده غیرمرئی دریافت کنند صحیح است؟

- ۱ از طریق واحد بینایی که نور مرئی را دریافت می‌کند قادر هستند اثر این امواج را به پیام عصبی تبدیل کنند.
- ۲ دارای طناب عصبی شکمی هستند که در محل گره‌هایی در طول خود به کل بدن عصب‌رسانی می‌کنند.
- ۳ این گیرنده‌ها در هنگام تاریکی طبیعی شب نیز امکان دریافت اثر پرتوها و تبدیل آن به پیام عصبی را دارند.
- ۴ تصویری که توسط واحدهای بینایی آن‌ها ساخته می‌شود با تصویر دریافتی از چشم انسان متفاوت است.

۳۹ در رابطه با انواعی از الگوهای به ارث رسیدن صفات ژنتیکی در انسان‌ها، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- ۱ در بررسی نوعی بیماری که از یک پدر و مادر سالم فرزندی ناسالم به دنیا بیاید، بیماری مدنظر نمی‌تواند فنیل کتونوری باشد.
- ۲ در صورتی که همه فرزندان یک خانواده از نظر هموفیل بیمار باشند، می‌توانیم با قطعیت بگوییم والدین این خانواده بیماری هموفیلی دارند.
- ۳ اگر در یک خانواده پدر و مادر سالم دختر بیمار داشته باشند، دگره بیماری به طور قطع نهفته بوده و بر روی فام‌تن غیرجنسی قرار گرفته است.
- ۴ اگر در یک خانواده پدر و مادر بیمار بوده و فرزند سالمی به دنیا بیاورند نمی‌توانیم با قطعیت دگره بیماری را دگره‌ای بارز بدانیم.

۴۰ در رابطه با راهکارهای گیاهان برای جذب یون نیتروژن کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- ۱ دستاوردهای زیست‌فناوری نوین ممکن است نیاز گیاه به سایر موجودات زنده را برای فراهم کردن این عنصر برطرف کنند.
- ۲ منبع انرژی برخی جانداران شیمیوسنتزکننده همانند ماده دفعی آن‌ها می‌تواند برای استفاده گیاهان مناسب باشد.
- ۳ برخی از گیاهان می‌توانند باعث بالارفتن سازگاری نوعی باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن که در خاک زندگی می‌کند بشوند.
- ۴ کودهای زیستی نسبت به کودهای شیمیایی می‌توانند نیاز گیاهان به این عنصر را سریع‌تر و کم‌هزینه‌تر برطرف کند.

دفترچه 2

۴۱ کره‌ای به شعاع 10 cm جرمی معادل 32 کیلوگرم دارد. اگر درون حفره آن را با جیوه پر کنیم چگالی مجموعه جدید چند گرم بر سانتی‌متر مکعب خواهد بود؟ ($\rho_{\text{کره}} = 10 \frac{g}{\text{cm}^3}$ و $\pi \simeq 3$ و $\rho_{\text{Hg}} = 14 \frac{g}{\text{cm}^3}$)

۱۰٫۸ (۴)

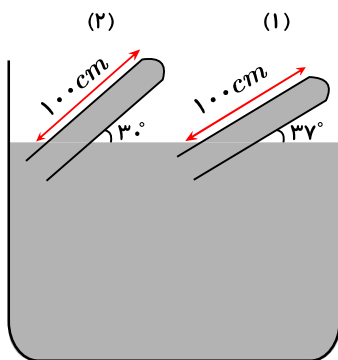
۱۲٫۲ (۳)

۱۱٫۶ (۲)

۱۲٫۸ (۱)

۴۲ در شکل زیر لوله «۱» و «۲» در داخل ظرف پر از جیوه قرار داده شده‌اند و جیوه داخل آنها را کاملاً پر کرده است. اگر نیرویی که به انتهای لوله «۲» به سطح مقطع 10 cm^2 وارد می‌شود F_B و نیرویی که به انتهای لوله «۱» به سطح مقطع 5 cm^2 وارد می‌شود، F_A باشد $F_A - F_B$ چند نیوتن است؟

($\rho_{\text{جیوه}} \simeq 14 \frac{g}{\text{cm}^3}$ و $\sin 37^\circ = 0.6$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و فشار اتمسفر $= 75\text{ cmHg}$)



-۲۴٫۵ (۴)

+۲۴٫۵ (۳)

-۳٫۵ (۲)

۳٫۵ (۱)

۴۳ واحد ضریب گذردهی الکتریکی در خلاء برحسب واحدهای اصلی کدام است؟

 $\frac{A^2 s^4}{\text{kgm}^3}$ (۴) $\frac{\text{kgm}^3}{A^2 s^4}$ (۳) $\frac{C^2}{\text{Nm}^2}$ (۲) $\frac{\text{Nm}^2}{C^2}$ (۱)

۴۴ ماشین A که بازده آن ۴۰ درصد است، انرژی تلف شده خود را به صورت گرما به یک ماشین B با بازده ۳۰ درصد می‌دهد. بازده کل مجموعه B و A چند درصد است؟

۷۵ (۴)

۳۵ (۳)

۵۸ (۲)

۷۰ (۱)

۴۵ گلوله‌ای به جرم 400 گرم با تندی $8 \frac{m}{s}$ به‌طور قائم رو به بالا پرتاب می‌شود و با تندی $4 \frac{m}{s}$ به نقطه اولیه بازمی‌گردد. ارتفاع اوج گلوله در صورت ثابت بودن نیروی مقاومت هوا چند نیوتن است؟

($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

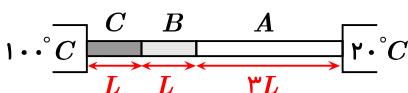
۴ (۴)

۳٫۲ (۳)

۲ (۲)

۰٫۸ (۱)

۴۶ سه میله رسانای A و B و C به ترتیب با رسانندگی گرمایی 120 ، 60 و 40 در واحد SI مطابق شکل پشت سر هم بین دو منبع گرم و سرد به دماهای 100 و 20 درجه سلسیوس قرار دارند. اگر این سه میله را با یک میله به طول $5L$ و با همان سطح مقطع‌های سه میله قبل جایگزین کنیم تا همان آهنگ انتقال گرما برقرار شود، رسانندگی گرمایی آن باید چند واحد SI باشد؟

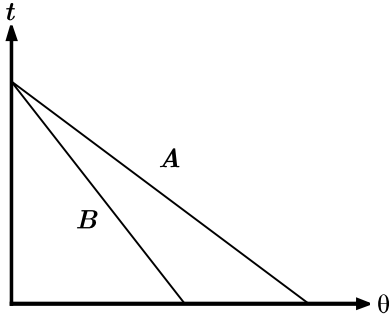


۷۵ (۴)

۸۰ (۳)

 $\frac{140}{3}$ (۲) $\frac{220}{3}$ (۱)

۴۷ دو قطعه A و B با آهنگ یکسان گرما از دست می‌دهند. دمای اولیه A، ۳ برابر B و گرمای ویژه آن نصف B است. اگر نمودار تغییرات دما بر حسب زمان برای دو قطعه به صورت زیر باشد، جرم B چند برابر A است؟

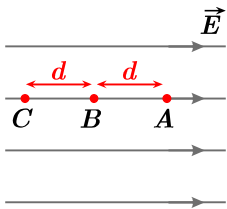


- ۱ $\frac{2}{3}$ ۲ ۶
۳ $\frac{1}{6}$ ۴ $\frac{3}{2}$

۴۸ یک ذره باردار به جرم m دارای بار $-q$ روی سطح زمین داخل یک میدان الکتریکی قائم یکنواخت بر سطح زمین است قرار دارد و با شتاب $4 \frac{m}{s^2}$ به سمت بالا حرکت می‌کند اگر به بار جسم $+3q$ اضافه شود، شتاب آن چه اندازه و در چه جهتی خواهد شد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۱ $24 \frac{m}{s^2}$ ، پایین ۲ $24 \frac{m}{s^2}$ ، بالا
۳ $38 \frac{m}{s^2}$ ، پایین ۴ $38 \frac{m}{s^2}$ ، بالا

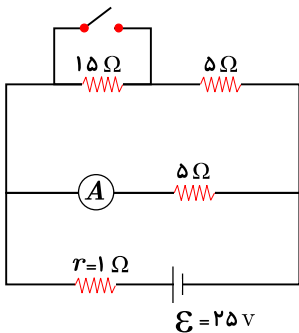
۴۹ بار الکتریکی $q = +2 \mu C$ با تندی $V_A = 8 \frac{m}{s}$ به طور افقی مطابق شکل خلاف جهت میدان یکنواخت $E = 10^4 \frac{N}{C}$ پرتاب می‌شود و با تندی $6 \frac{m}{s}$ از C عبور می‌کند. تندی بار در نقطه B چند متر بر ثانیه است؟ (از اثر هر نیرویی جز نیروی الکتریکی صرف نظر کنید.)



- ۱ $7 \frac{m}{s}$ ۲ $7.5 \frac{m}{s}$
۳ $5\sqrt{2} \frac{m}{s}$ ۴ $6.5 \frac{m}{s}$

۵۰ خازنی را پس از شارژ از یک باتری جدا کرده‌ایم. ظرفیت خازن $9 \mu F$ است و بار خازن $10 \mu C$ است. چند درصد از بار و چه نوع باری را از صفحه منفی جدا کنیم و به صفحه مثبت اضافه کنیم تا انرژی خازن $2 \mu J$ کاهش یابد؟

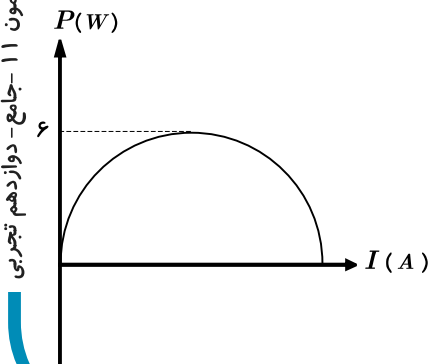
- ۱ ۲۰ درصد، منفی ۲ ۲۰ درصد، مثبت
۳ ۸۰ درصد، منفی ۴ ۸۰ درصد، مثبت



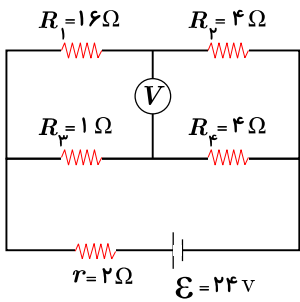
۵۱ در مدار شکل زیر با بستن کلید، جریان آمپرسنج چند برابر می‌شود؟

- ۱ $\frac{10}{7}$ ۲ $\frac{25}{7}$
۳ $\frac{25}{28}$ ۴ $\frac{25}{14}$

۵۲ نمودار شکل زیر با تغییرات توان مفید یک مواد را بر حسب جریان عبوری از آن نشان می‌دهد. اختلاف مقاومت‌های متغیر متصل به مولد برای آنکه توان مولد 5.76 وات شود، چند برابر مقاومت داخلی مولد است؟



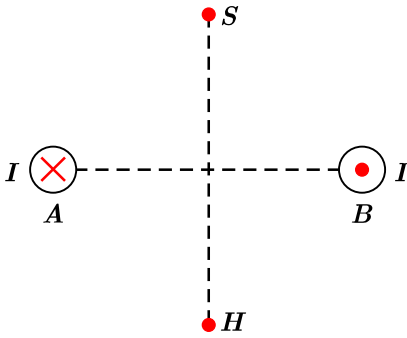
- ۱ ۳ ۲ ۴
۳ ۵ ۴ ۶



۵۳ در مدار شکل زیر ولت سنج چه عددی را نمایش می دهد؟

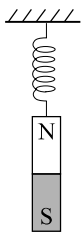
- ۱) ۳٫۶
 ۲) ۹٫۶
 ۳) ۱۴٫۴
 ۴) ۱۸

۵۴ دو سیم بلند A و B حامل جریان های I هستند. اگر روی عمودمنصف دو سیم از S تا H حرکت کنیم چند گزینه درست است؟



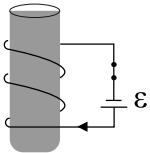
- الف) میدان مغناطیسی برآیند، پیوسته افزایش می یابد.
 ب) میدان مغناطیسی برآیند در امتداد عمودمنصف است.
 پ) میدان مغناطیسی برآیند ابتدا افزایش یافته و سپس کاهش می یابد.
 ت) میدان مغناطیسی بیشینه در وسط خط واصل وجود دارد.

- ۱) ۱
 ۲) ۲
 ۳) ۳
 ۴) ۴



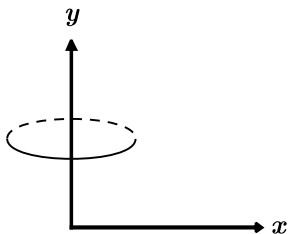
۵۵ در شکل نشان داده شده پس از باز کردن کلید جابه جایی فنر چگونه خواهد بود؟

- ۱) بدون تغییر باقی می ماند.
 ۲) فنر فشرده می شود.
 ۳) فنر با فشرده شدن به حالت عادی می رسد.
 ۴) فنر کشیده می شود.



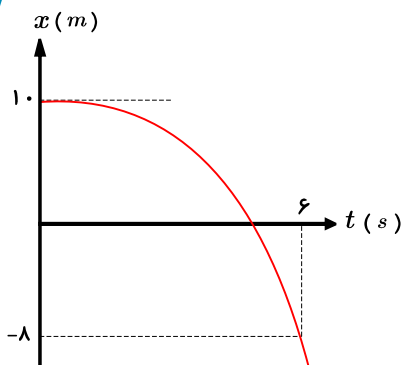
۵۶ اگر حلقه ای به مساحت 50 cm^2 را عمود بر محور y قرار دهیم و میدان مغناطیسی $\vec{B} = 400 \vec{i} + 1000 \vec{j}$ بر حسب گaus از حلقه عبور دهیم. شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند میکرو وبر است؟

- ۱) ۲۰۰
 ۲) ۵۰۰
 ۳) ۳۰۰
 ۴) ۴۰۰



۵۷ متحرکی در مسیر مستقیم ۴۰ درصد از مسیر را سرعت ثابت V و بقیه مسیر را با سرعت ثابت $3V$ طی می کند. سپس ۲۰ درصد از مسیر طی شده را با سرعت ثابت $2V$ بازمی گردد. تندی متوسط متحرک چند برابر V است؟

- ۱) ۱
 ۲) $\frac{12}{7}$
 ۳) $\frac{5}{4}$
 ۴) ۲



۵۸ با توجه به سهمی نمودار مکان - زمان مقابل، متحرک با چه مقدار سرعتی از مبدأ عبور می کند؟

- ① $\sqrt{5}$
 ② $-\sqrt{15}$
 ③ $\sqrt{10}$
 ④ $-\sqrt{20}$

۵۹ در مسیر مستقیم اتومبیلی با شتاب ثابت a ترمز می کند و پس از طی مسافت d متوقف می شود. مسافت طی شده در ۲ ثانیه آخر حرکت چند برابر ۵ ثانیه آخر است؟

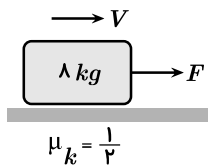
- ① $\frac{21}{25}$ ② $\frac{2}{5}$ ③ $\frac{3}{5}$ ④ $\frac{4}{25}$

۶۰ چند گزینه درست در بین گزینه های زیر وجود دارد؟

الف) هنگامی که جسمی در هوا سقوط می کند، واکنش نیروهای وارد شده بر جسم، بر زمین و هوا وارد می شود.
 ب) هنگامی که جسمی از سقف آویخته شده باشد، واکنش وزن جسم بر سقف وارد می شود.
 پ) وقتی شخصی روی سطح افقی قدم می زند، نیروی سطح بر شخص به اندازه mg است.
 ت) وقتی لباس خیس را تکان می دهیم و آب از آن جدا می شود، اساس آن با قانون سوم نیوتن توجیه می شود.

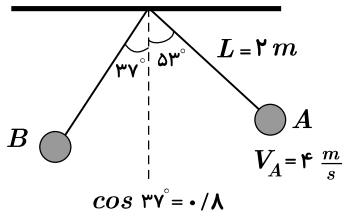
- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۶۱ جعبه مقابل با شتاب تندشونده $\frac{1}{2} \frac{m}{s^2}$ در حرکت است. اگر بخواهیم شتاب جعبه $\frac{1}{2} \frac{m}{s^2}$ با حرکت کندشونده انجام شود نیروی F چند درصد و چگونه باید تغییر کند؟



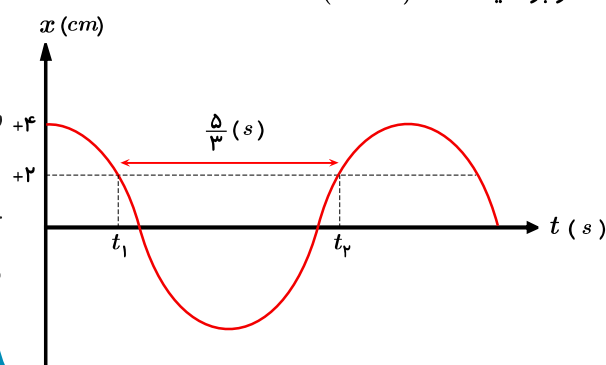
- ① ۲۰ درصد - افزایش ② ۴۰ درصد - کاهش
 ③ ۲۰ درصد - کاهش ④ ۲۵ درصد - کاهش

۶۲ با توجه به شکل مقابل وقتی گلوله از A به B می رسد اندازه تغییر تکانه آن چند واحد SI است؟ (جرم گلوله $250g$ و 36% درصد از انرژی از A تا رسیدن به B تلف می شود)



- ① $\frac{\sqrt{23}}{4}$ ② $\frac{7}{5}$
 ③ $\frac{\sqrt{17}}{5}$ ④ $\frac{\sqrt{15}}{4}$

۶۳ نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل زیر است. بیشینه تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi = 3$)



- ① ۰٫۱۴۴
 ② ۰٫۳۶
 ③ ۰٫۰۹۶
 ④ ۰٫۶۴

۶۴ یک منبع نوسانی در یک محیط کشسان می‌تواند موجی را منتشر کند. این منبع را وارد محیط کشسان دیگری می‌کنیم که سرعت انتشار موج در آن نصف شود. هم‌زمان دامنه و فرکانس آن را به ترتیب، دو و سه برابر می‌کنیم. طول موج آن نسبت به محیط اول چند برابر می‌شود؟

- ① ۶ ② $\frac{3}{2}$ ③ $\frac{1}{6}$ ④ $\frac{2}{3}$

۶۵ یک ناظر در فاصله ۲۰ متری از یک منبع ایستاده است و صوتی را در تراز مشخص دریافت می‌کند. اگر دامنه $\frac{1}{2}$ برابر شود این شخص در چه فاصله‌ای از منبع قرار بگیرد تا تراز شدت صوت دریافتی ۱۲ دسی‌بل کمتر شود؟ ($\log 2 = 0.3$)

- ① ۱۰ ② ۱۶۰ ③ ۰.۴ ④ ۴۰

۶۶ در صورتی که زاویه شکست از زاویه تابش بیشتر باشد، چند گزینه صحیح است؟

الف) طول موج کاهش می‌یابد.

ب) بسامد کاهش می‌یابد.

پ) تندی کاهش می‌یابد.

ت) انرژی موج کاهش می‌یابد.

- ① صفر ② ۱ ③ ۲ ④ ۳

۶۷ تابع کار کبالت ۵ الکترون ولت است. بلندترین طول موجی که بتواند از سطح کبالت الکترون جدا کند، چند نانومتر است؟

$$(C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s} \text{ و } h = 4 \times 10^{-15} eV \cdot s)$$

- ① ۳۱۰ ② ۲۴۸ ③ ۶۲۰ ④ ۱۲۴

۶۸ الکترون دارای کمترین انرژی حالت برانگیخته است. اگر این الکترون به حالت پایه منتقل شود، انرژی چند ری‌دبرگ و چگونه تغییر می‌کند؟

① به اندازه $\frac{3}{4}$ ری‌دبرگ کاهش می‌یابد.

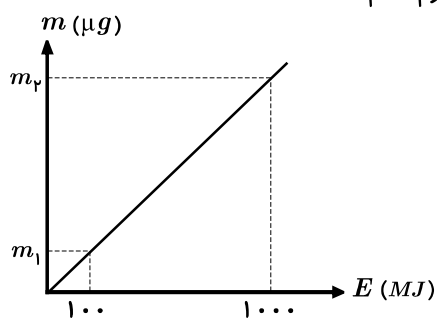
② به اندازه $\frac{1}{4}$ ری‌دبرگ افزایش می‌یابد.

③ به اندازه $\frac{3}{4}$ ری‌دبرگ افزایش می‌یابد.

④ به اندازه $\frac{1}{4}$ ری‌دبرگ کاهش می‌یابد.

۶۹ با توجه به نمودار جرم تبدیل شده بر حسب انرژی مقابل، $\Delta M = m_p - m_n$ بر حسب میکروگرم کدام است؟

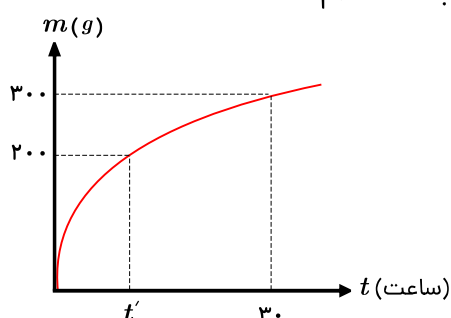
$$(C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$$



- ① ۱۰ ② ۲۰ ③ ۳۰ ④ ۴۰

۷۰ نمودار جرم واپاشیده بر حسب زمان برای یک ماده رادیواکتیو مطابق شکل مقابل است t' بر حسب ساعت کدام است؟

(جرم اولیه ۴۰۰ گرم است.)



- ① ۲۰ ② ۱۵ ③ ۱۰ ④ ۷.۵

۷۱ عبارت کدام گزینه نادرست است؟

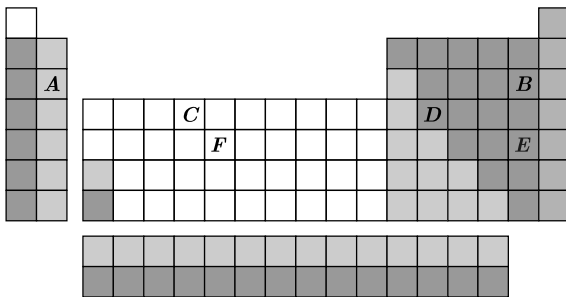
- ۱ فراوانترین عنصر در سیاره زمین و مشتری به ترتیب آهن و هلیوم هستند.
- ۲ دو عنصر اکسیژن و گوگرد در دو سیاره زمین و مشتری مشترک هستند.
- ۳ برخی دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجار مهیب (مهبانگ) همراه بوده است.
- ۴ دما و اندازه هر ستاره تعیین می‌کند چه نوع عنصرهایی باید در آن ستاره ساخته می‌شود.

۷۲ پاسخ صحیح پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

- الف) رنگ شعله لیتیم و ترکیب‌های گوناگون آن به چه صورت است؟
 ب) میزان انحراف پرتوهای الکترومغناطیس، هنگام عبور از منشور، با کدام ویژگی این امواج رابطه معکوس دارد؟
 پ) از کدام لامپ‌ها در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود؟

- ۱ نارنجی - طول موج - سدیم ۲ نارنجی - انرژی - نئون ۳ قرمز - انرژی - سدیم ۴ قرمز - طول موج - نئون

۷۳ با توجه به شکل مقابل چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟



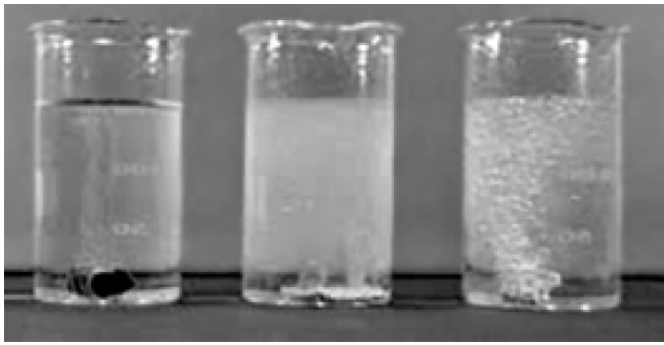
- الف) فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از دو عنصر A و B به صورت AB_2 است.
 ب) F نخستین عنصر ساخته شده توسط بشر است که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شده است.
 پ) شمار الکترون‌های موجود در دو زیرلایه‌های با $l = 0$ در عنصر C با شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر E برابر است.
 ت) D عنصری شبه‌فلزی است که خواص فیزیکی آن همانند فلزها است.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۷۴ عبارت کدام گزینه درست است؟

- ۱ مقایسه دمای جوش سه گاز فراوان موجود در هوا کره به صورت «آرگون < اکسیژن < نیتروژن» است.
- ۲ حدود ۰٫۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد که از درصد این گاز در هوا کره کم‌تر است.
- ۳ مجموع ضرایب استوکیومتری در معادله زنگ زدن آهن با شمار اتم‌های موجود در آمونیوم نترات برابر است.
- ۴ تنها عنصری که در ساختار همه مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها وجود دارد، اکسیژن است.

۷۵ با توجه به شکل مقابل که مربوط به واکنش سه فلز آلومینیم، روی و آهن در شرایط یکسان با محلول هیدروکلریک اسید است، کدام عبارت‌ها نادرست هستند؟



(۳)

(۲)

(۱)

الف) فلز موجود در ظرف (۳) در طبیعت به صورت اکسید که نام آن بوکسیت است یافت می‌شود.
 ب) در طیف نشری خطی گازی حاصل از واکنش انجام شده در ظرف (۲)، چهار خط رنگی وجود دارد.
 پ) فلز موجود در ظرف (۱) برخلاف فلز موجود در ظرف (۳) در هوای مرطوب دچار خوردگی نمی‌شود.
 ت) چگالی و جرم مولی فلز موجود در ظرف (۱) کمتر از فلز موجود در ظرف (۳) است.

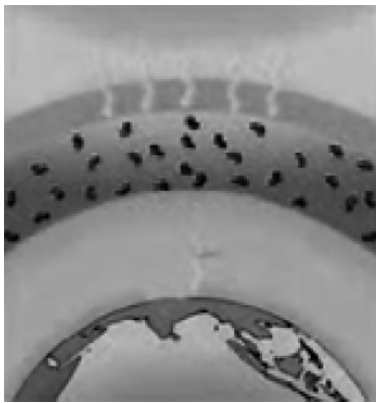
۴ «الف» و «پ» و «ت»

۳ «پ» و «ت»

۲ فقط «الف»

۱ «الف» و «ب»

۷۶ با توجه به شکل زیر، عبارت کدام گزینه درست است؟



۱ لایه‌ای از هواکره است که مانع از کاهش دمای زمین می‌شود.

۲ مدل فضاپارکن مولکول‌های تشکیل دهنده این لایه همانند مدل فضاپارکن مولکول کربن دی‌اکسید است.

۳ مولکول‌های سازنده این لایه از واکنش گازهای NO_x و O_3 در حضور نور خورشید تولید می‌شوند.

۴ فاصله این لایه از سطح زمین بیش از ۱۱٫۵ کیلومتر است.

۷۷ حجم گازهای حاصل از تجزیه ۴۵٫۴ گرم $C_3H_8N_3O_9$ در شرایط STP تقریباً چند برابر حجم گازهای حاصل در دمای $273^\circ C$ و فشار $1 atm$ است؟ ($O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 g \cdot mol^{-1}$)

معادله موازنه نشده واکنش: $C_3H_8N_3O_9 \rightarrow CO_2 + H_2O + N_2 + O_2$

۴ $\frac{1}{2}$ ۳ $\frac{1}{3}$

۲ ۳

۱ ۲

۷۸ برای تهیه هر لیتر از محلول غلیظ HBr با چگالی 1.2 گرم بر میلی‌لیتر و درصد جرمی 32.4% ، چند لیتر گاز HBr در شرایط STP در مقدار کافی آب حل شده است؟ ($Br = 80, H = 1 g \cdot mol^{-1}$)

۴ 107.52 ۳ 243.83 ۲ 161.28 ۱ 53.76

۷۹ با توجه به شکل مقابل، محلول سیرشده‌ای از پتاسیم دی کرومات ($K_2Cr_2O_7$) در ۵ لیتر آب در دمای $80^\circ C$ وجود دارد. در کدام دما، بر حسب سلسیوس، غلظت یون پتاسیم به حدود $1/6$ مول بر لیتر می‌رسد؟ (از تغییر حجم طی فرایند صرفه نظر کنید و چگالی آب برابر $1 g \cdot mL^{-1}$ است.)

($K = 39, Cr = 52, O = 16 : g \cdot mL^{-1}$)



۷۰ (۴)

۵۰ (۳)

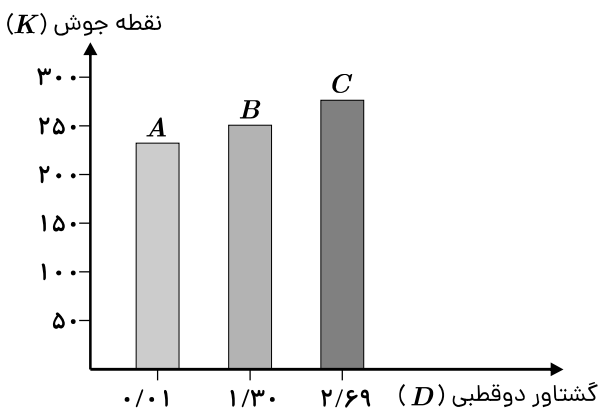
۳۷ (۲)

۲۵ (۱)

۸۰ عبارت کدام گزینه درست است؟

- (۱) در محلول سیرشده اتانول در آب، ماده‌ای که مقدار یون آن بیشتر است، حلال نامیده می‌شود.
- (۲) در سرم فیزیولوژی، یون‌های بزرگ‌تر حل شونده، از طرف اتم‌های هیدروژن آب احاطه می‌شوند.
- (۳) در شرایط یکسان، انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب آشامیدنی کمتر از آب دریا است.
- (۴) جاذبه میان اتم‌های هیدروژن یک مولکول با مولکول دیگر را پیوند هیدروژنی می‌نامند.

۸۱ با توجه به نمودار مقابل، کدام دو عبارت نادرست هستند؟



الف) گشتاور دوقطبی مولکول‌های آب از گشتاور دوقطبی مولکول‌های C کم‌تر است.

ب) انحلال پذیری مولکول A بیش‌تر از مولکول‌های B و C درهگزان است.

پ) اگر ماده B یک ترکیب یونی باشد، با اضافه کردن مقداری از آن به آب، یک رسانای خوب الکتریکی ایجاد می‌شود.

ت) اگر A یک ماده گازی باشد، طبق قانون هنری، با افزایش دما، انحلال‌پذیری آن در آب کاهش می‌یابد.

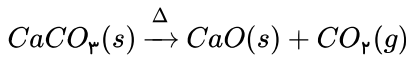
(۴) ب-ت

(۳) الف-پ

(۲) پ-ت

(۱) الف-ب

۸۲ در اثر تجزیه چند گرم کلسیم کربنات به میزان ۸۰ درصد در یک ظرف در باز، ۱۶٫۲ گرم ماده جامد باقی می‌ماند؟
($Ca = 40, O = 16, C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



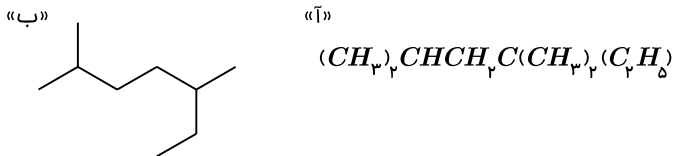
۷۵ (۴)

۵۰ (۳)

۲۵ (۲)

۱۲٫۵ (۱)

۸۳ در کدام گزینه نام هیدروکربن‌های «آ» و «ب» به درستی ارائه شده است؟



۴،۴،۲،۴ - تری متیل هگزان / ۲،۵ - دی متیل هپتان (۲)

۵،۳،۳ - تری متیل هگزان / ۲ - اتیل - ۵ - متیل هگزان (۱)

۴،۲ - دی متیل - ۲ - اتیل پنتان / ۲ - متیل - ۵ - اتیل هگزان (۴)

۲ - اتیل - ۲،۴ - دی متیل پنتان / ۶،۳ - دی متیل هپتان (۳)

۸۴ از واکنش با ساده‌ترین آلکن، به دست می‌آید.

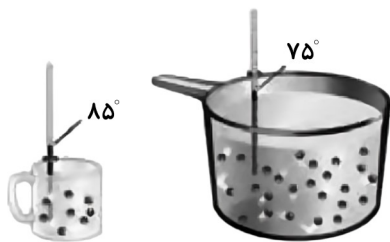
هیدروژن کلرید - مونمر سازنده کیسه خون (۲)

گاز هیدروژن - عامل به عمل آورنده محصولات کشاورزی (۱)

آب - الکلی دو کربنی که به هر نسبتی در آب حل می‌شود. (۴)

برم مایع - ماده‌ای برای شناسایی هیدروکربن‌های سیر نشده (۳)

۸۵ با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت‌ها درست هستند؟



الف) میانگین تندی مولکول‌های ظرف (B) کمتر از ظرف (A) است.

ب) انرژی گرمایی آب موجود در ظرف (A) بیشتر از ظرف (B) است.

پ) ظرفیت گرمایی آب موجود در ظرف (B) بیشتر از ظرف (A) است.

ت) اگر جرم آب ظرف (B) سه برابر جرم آب ظرف (A) باشد، با مخلوط کردن آنها دمای تعادلی برابر $77,5^\circ C$ می‌شود.

پ - ت (۴)

الف - پ - ت (۳)

ب - پ - ت (۲)

الف - ب (۱)

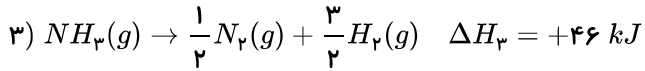
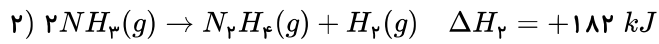
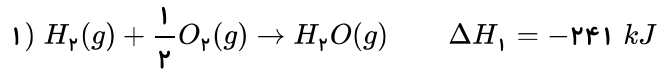
۸۶ برای افزایش دمای ۱۰۰ گرم از کدام فلز به اندازه $20^\circ C$ ، به گرمای کمتری نیاز است؟

نقره ($0,24 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$) (۲)آلومینیم ($0,90 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$) (۱)آهن ($0,45 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$) (۴)طلا ($0,13 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$) (۳)

۸۷ چنانچه آنتالپی پیوند $N - H$ در مولکول آمونیاک برابر ۳۹۱ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی کدام واکنش 782 kJ است؟

 $NH_3(g) \rightarrow N(g) + 3H(g)$ (۲) $NH_3(g) \rightarrow NH(g) + H_2(g)$ (۱) $NH(g) + 2H(g) \rightarrow NH_3(g)$ (۴) $NH_3(g) \rightarrow NH(g) + 2H(g)$ (۳)

۸۸ با توجه به واکنش‌های زیر، از سوختن ۸ گرم هیدرازین و تولید گاز نیتروژن و بخار آب، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟
($N = 14, H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۲۱۴٫۵ (۴)

۷۱٫۵ (۳)

۲۸۶ (۲)

۱۴۳ (۱)

۸۹ با توجه به جدول زیر، در تجزیه گرمایی سدیم آزید در یک ظرف ۵ لیتری مطابق واکنش $2NaN_3(s) \rightarrow 2Na(s) + 3N_2(g)$ ، سرعت واکنش چند مول بر دقیقه است؟

زمان (s)	۱۵	۳۰	۴۵	۶۰
غلظت ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)	۰٫۰۵	۰٫۰۹	۰٫۱۲	۰٫۱۲

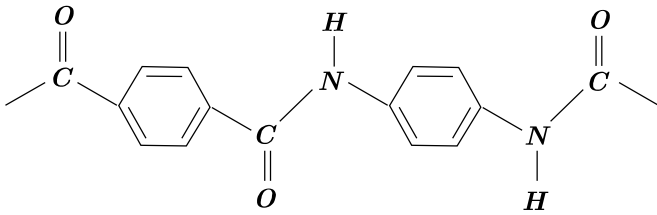
۰٫۲۷ (۴)

۰٫۸ (۳)

۰٫۴۶ (۲)

۰٫۱۵ (۱)

۹۰ شکل مقابل، بخشی از ساختار مولکول سازنده یک پلیمر است، تفاوت جرم مولی مونومرهای سازنده این مولکول چند گرم بر مول است؟ ($N = 14, C = 12, O = 16, H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۷۸ (۴)

۶۲ (۳)

۵۸ (۲)

۴۶ (۱)

۹۱ عبارت کدام گزینه در مورد شکل‌های (۱) و (۲) که مربوط به پلی‌اتن سبک و سنگین است، درست می‌باشد؟



(۲)

(۱)

- (۲) چگالی پلیمر (۱) بیشتر از پلیمر (۲) است.
(۴) استحکام پلیمر (۲) بیشتر از پلیمر (۱) است.

- (۱) از پلیمر شکل (۱) در ساخت دبه‌های آب استفاده می‌شود.
(۳) نیروی بین مولکولی در پلیمر (۱) کمتر از پلیمر (۲) است.

۹۲ عبارت همه گزینه‌ها درست‌اند به جز

- (۱) از الکل دو عاملی اتیلن گلیکول می‌توان در ساخت انواع پلی‌استرها استفاده کرد.
(۲) صابون‌های جامد، نمک سدیم یا پتاسیم اسیدهای چرب هستند و در آب و روغن حل می‌شوند.
(۳) مخلوط آب، صابون و روغن، یک کلوئید ایجاد می‌کنند که پایدار بوده و ظاهری کدر، دارد.
(۴) ارتفاع کف در محلول آب و صابون با غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آن رابطه معکوس دارد.

۹۳ عبارت کدام گزینه در مورد ترکیب روبه‌رو درست است؟



- ۱ با آب سخت به خوبی واکنش می‌دهد.
- ۲ قدرت پاک‌کنندگی بیش‌تری نسبت به پاک‌کننده‌های خورنده دارند.
- ۳ به‌طور طبیعی از واکنش روغن‌های گیاهی یا جانوری با سدیم هیدروکسید به‌دست می‌آید.
- ۴ برهم‌کنش آن با ذره‌های آلودگی از نوع برهم‌کنش‌های بین‌ذره‌ای است.

۹۴ باتوجه به شکل زیر، x و y به‌ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (حجم محلول را ۴۰۰ میلی‌لیتر در نظر بگیرید.)
($K = ۳۹$, $N = ۱۴$, $O = ۱۶$, $H = ۱ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



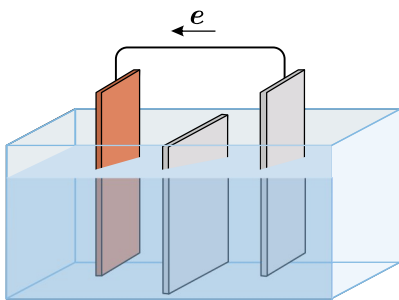
آب خالص $y \text{ g HNO}_3$ $x \text{ g KOH}$

- ۱ $۵,۰۴ \times ۱۰^{-۳} - ۰,۲۲۴$
- ۲ $۵,۰۴ \times ۱۰^{-۴} - ۰,۲۲۴$
- ۳ $۵,۰۴ \times ۱۰^{-۴} - ۲,۲۴$
- ۴ $۵,۰۴ \times ۱۰^{-۳} - ۲,۲۴$

۹۵ برای خنثی کردن ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید ضعیف HA با $pH = ۴,۴$ و ثابت یونش $۱,۶ \times ۱۰^{-۴}$ به چند میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید با $pH = ۹,۵$ لازم است؟

- ۱ ۱۶,۷
- ۲ ۱۶۶,۷
- ۳ ۳۳,۳
- ۴ ۶۶,۷

۹۶ با توجه به شکل مقابل که سلول الکتروشیمیایی مس - نقره را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟
($Ag = ۱۰۸$, $Cu = ۶۴ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

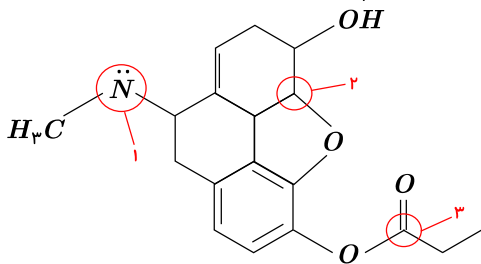


- ۱ با گذشت زمان از جرم تیغه سمت چپ کاسته می‌شود.
- ۲ در ازای کاهش ۸ گرم از جرم تیغه آند، ۲,۷ گرم به جرم تیغه کاتد افزوده می‌شود.
- ۳ در این سلول واکنش در جهت خودبه‌خودی پیشرفت کرده و دمای محلول کاهش می‌یابد.
- ۴ جهت حرکت آنیون در جهت حرکت الکترون‌ها از نیم‌سلول کاتدی به نیم‌سلول آندی است.

۹۷ در مورد واکنش سوختن منیزیم در حضور مقدار کافی گاز اکسیژن، عبارت کدام گزینه درست است؟

- ۱ مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش برابر ۴ است.
- ۲ طی واکنش هر اتم منیزیم با از دست دادن دو الکترون و هر مولکول اکسیژن با دریافت ۴ الکترون به پایداری می‌رسند.
- ۳ در گذشته از نور سفید حاصل از این واکنش در عکاسی به‌عنوان منبع انرژی استفاده می‌شد.
- ۴ واکنش از نوع اکسایش - کاهش است و طی واکنش اتم‌های اکسیژن و اتم‌های منیزیم کاهش می‌یابند.

۹۸ عدد اکسایش اتم‌هایی که با شماره‌های (۱)، (۲) و (۳) نمایش داده شده‌اند، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



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

۹۹ آنتالپی فروپاشی شبکه برای کدام ترکیب یونی بیشتر است؟

- ۱) AlF_3 ۲) MgO ۳) Na_2O ۴) LiF

۱۰۰ چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- الف) شمار اتم‌های موجود در سدیم سیلیکات، ۱٫۸ برابر شمار یون‌های موجود در آن است.
 ب) سه مولکول CO_2 ، SO_3 و CH_2Cl_2 از نظر جهت‌گیری در میدان الکتریکی یکسان هستند.
 پ) در ساختار یک جامد کووالانسی، میان همه اتم‌ها پیوند از نوع اشتراکی وجود دارد.
 ت) آنتالپی پیوند $Si - O$ از $C - C$ بیشتر است؛ از این رو نقطه ذوب سیلیس بالاتر از الماس است.

- ۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۱

دفترچه 3

۱۰۱ مجموعه A متناهی و مجموعه B نامتناهی است و $B \subset C$ است. وضعیت متناهی یا نامتناهی بودن مجموعه‌های $((A - B') \cup (A \cap C))$ و $B \cap (A' \cup C')$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- ۱ متناهی - متناهی ۲ نامتناهی - متناهی ۳ متناهی - نامتناهی ۴ نامتناهی - نامتناهی

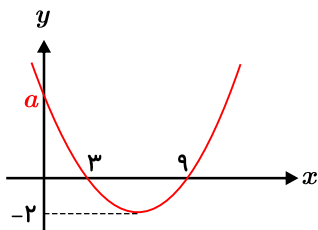
۱۰۲ دنباله a_n دنباله خطی است به طوری که شامل جملات $7, 11, 15, 19, \dots$ است a_n و b_n دنباله‌ای درجه دوم است به طوری که شامل جملات $2, 6, 12, 20, \dots$ است. در این صورت $b_9 - a_{17}$ کدام است؟

- ۱ ۱۷ ۲ ۱۹ ۳ ۲۱ ۴ ۲۳

۱۰۳ اگر $a^3 + b^3 = 26$ و $a + b = 2$ باشد، مقدار $a + 2b$ کدام است؟

- ۱ -۱ ۲ ۲ ۳ ۱ ۴ -۲

۱۰۴ در سهمی مقابل مقدار a کدام است؟



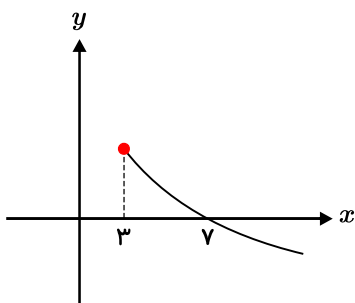
- ۱ ۴ ۲ ۵ ۳ ۶ ۴ ۹

۱۰۵ معادله درجه دومی که ریشه‌های آن قرینه مربع ریشه‌های معادله $x^2 - 7x + 1 = 0$ باشند، کدام است؟

- ۱ $x^2 - 47x + 1 = 0$ ۲ $x^2 + 51x - 1 = 0$ ۳ $x^2 - 51x - 1 = 0$ ۴ $x^2 + 47x + 1 = 0$

۱۰۶ اگر در یک مستطیل نسبت طول به عرض آن با نسبت محیط مستطیل به طول آن برابر باشد، در این صورت نسبت طول به عرض آن کدام است؟

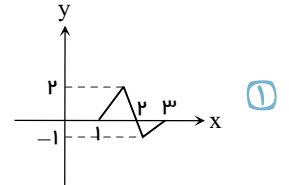
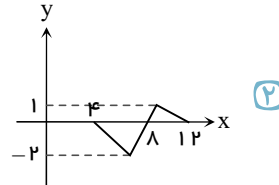
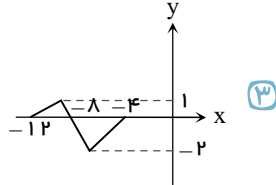
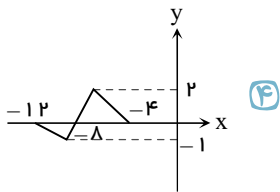
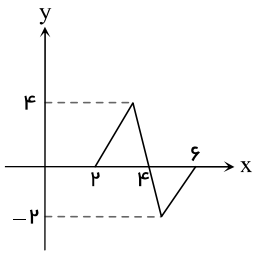
- ۱ $\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$ ۲ $\frac{1 + \sqrt{3}}{2}$ ۳ $1 + \sqrt{5}$ ۴ $1 + \sqrt{3}$



۱۰۷ اگر نمودار تابع $f(x) = a - \sqrt{x - b}$ به شکل مقابل باشد، $f(39)$ کدام است؟

- ۱ -۴ ۲ -۱ ۳ -۲ ۴ -۳

۱۰۸ اگر نمودار تابع $f(x)$ به شکل مقابل باشد، نمودار تابع $y = -\frac{1}{2}f(-\frac{1}{2}x)$ به کدام شکل است؟



۱۰۹ اگر $f(x) = \sqrt{x^2 - 2x - 3}$ و $g(x) = \frac{1}{\sqrt{x-3}}$ ضابطه و دامنه تابع $f \cdot g$ به ترتیب کدام است؟

- ۱ $x \geq -1, \sqrt{x+1}$ ۲ $x \geq 1, \sqrt{x-1}$ ۳ $x > 3, \sqrt{x+1}$ ۴ $x \leq -1$ یا $x > 3, \sqrt{x+1}$

۱۱۰ مجموعه جواب نامعادله $|2[x^2] - 9| \leq 7$ کدام است؟

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

۱۱۱ اگر $\alpha + \beta = \frac{29\pi}{2}$ و $\sin \alpha = \frac{1}{3}$ باشد، مقدار $\tan(\frac{3\pi}{2} - \beta)$ کدام است؟

- ۱ $\pm 2\sqrt{2}$ ۲ $\pm\sqrt{2}$ ۳ $\pm\frac{\sqrt{2}}{4}$ ۴ $\pm\frac{1}{8}$

۱۱۲ اگر $\sin 2\theta = \frac{1}{4}$ باشد، حاصل $\tan^3 \theta + \cot^3 \theta$ کدام است؟

- ۱ ۴۸۲ ۲ ۴۸۸ ۳ ۴۵۲ ۴ ۴۹۲

۱۱۳ جواب کلی معادله مثلثاتی $2 \sin^2 x + 3 \cos x = 0$ کدام است؟

- ۱ $2k\pi \pm \frac{2\pi}{3}$ ۲ $2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$ ۳ $2k\pi \pm \frac{5\pi}{6}$ ۴ $k\pi - \frac{\pi}{3}$

۱۱۴ در تابع با ضابطه $f(x) = \frac{ax + \sqrt{4x^2 + 5}}{2x + 2}$ اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \frac{5}{2}$ باشد، آنگاه حد $f(x)$ وقتی $x \rightarrow -1$ کدام است؟

- ۱ $\frac{2}{3}$ ۲ $\frac{5}{6}$ ۳ $\frac{3}{2}$ ۴ $\frac{5}{4}$

۱۱۵ حاصل $\lim_{x \rightarrow +2} (\frac{6}{x^2 - 2x} - \frac{x+1}{x-2})$ کدام است؟

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

۱۱۶ تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{x}{1 - \sqrt{1-x}} & ; x \neq 0 \\ a & ; x = 0 \end{cases}$ به ازای کدام مقدار a ، در نقطه $x = 0$ پیوسته است؟

- ۱ -۲ ۲ -۱ ۳ ۱ ۴ ۲

۱۱۷ تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{3}{x} - 5 \\ x^2 + ax + b \end{cases}$ در نقطه $x = 1$ مشتق پذیر است. b کدام است؟

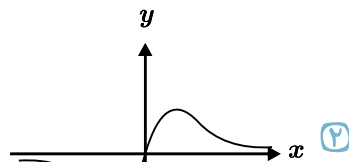
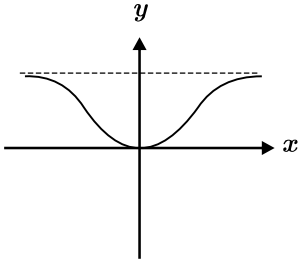
۴ (۴)

۳ (۳)

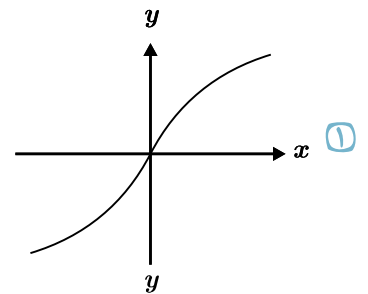
۲ (۲)

۱ (۱)

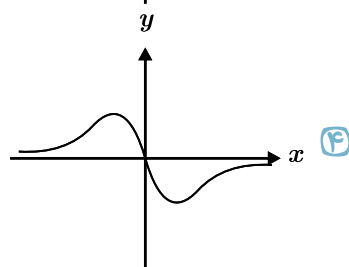
۱۱۸ شکل روبه‌رو نمودار تابع $y = f(x)$ است. نمودار $f'(x)$ به کدام صورت است؟



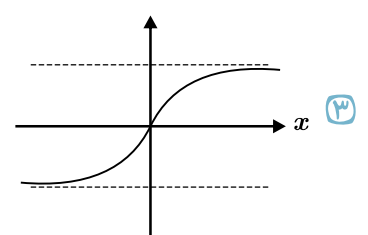
(۲)



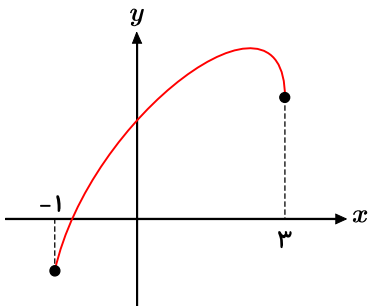
(۱)



(۴)



(۳)



۱۱۹ شکل مقابل نمودار تابع $y = x + \sqrt{-x^2 + ax + b}$ است. مقدار ماکزیمم مطلق تابع کدام است؟

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

۴ (۴)

۱۲۰ طول نقطه ماکزیمم نسبی تابع با ضابطه $y = (x - 1)^2 \sqrt[3]{x^2}$ کدام است؟

۲/۳ (۴)

۱/۲ (۳)

۱/۳ (۲)

۱/۴ (۱)

۱۲۱ در تابع با ضابطه $0 < b$; $f(x) = a \cdot b^x$ داریم $f(0) = \frac{3}{2}$ و $f(-2) = \frac{3}{32}$ و مقدار $f(\frac{3}{2})$ کدام است؟

۲۴ (۴)

۱۲ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

۱۲۲ از دو معادله دو مجهولی $2^{x-y} \times 4^{x+y} = 1$ و $\log y = 2 \log 3 + \log x$ مقدار y کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲۳ مساحت مثلثی با سه رأس به مختصات $A(2, 5)$ ، $B(3, 0)$ و $C(0, 2)$ کدام است؟

۷٫۵ (۴)

۷ (۳)

۶٫۵ (۲)

۶ (۱)

۱۲۴ شعاع دایره گذرا بر سه نقطه $(0, 0)$ ، $(2, 1)$ و $(1, -2)$ برابر کدام است؟

$\frac{1}{2}\sqrt{13}$ (۴)

$\sqrt{5}$ (۳)

$\sqrt{3}$ (۲)

$\frac{1}{2}\sqrt{10}$ (۱)

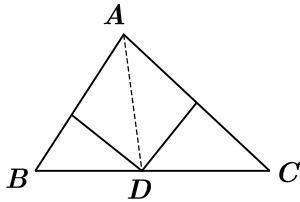
۱۲۵ در ذوزنقه‌ای با طول قاعده‌های ۸ و ۱۲ و ارتفاع ۱۰ واحد، مساحت مثلث محدود به دو قطر و یک ساق آن، چند واحد مربع است؟

۲۸ (۴)

۲۴ (۳)

۲۰ (۲)

۱۸ (۱)



۱۲۶ در مثلث قائم الزاویه به اضلاع قائم ۳ و ۷ واحد، طول نیمساز داخلی زاویه قائمه کدام است؟

۲٫۱ (۲)

$1,4\sqrt{2}$ (۱)

$2,1\sqrt{2}$ (۴)

۲٫۸ (۳)

۱۲۷ اگر انحراف معیار داده‌های آماری $3a + 1$ ، $3a + 2$ ، $3a + 3$ ، $3a + 4$ ، $3a + 5$ برابر $2\sqrt{5}$ باشد، واریانس داده‌های آماری

$9a + 5$ ، $9a + 8$ ، $9a + 11$ ، $9a + 14$ ، $9a + 17$ کدام است؟

۶۰ (۴)

۶۲ (۳)

۱۸۰ (۲)

۱۸۲ (۱)

۱۲۸ چند زیر مجموعه از مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ می‌توان نوشت، که کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین عضو آن زوج باشد؟

۴۴ (۴)

۵۲ (۳)

۴۲ (۲)

۵۴ (۱)

۱۲۹ یک سکه را حداقل چند بار باید پرتاب کنیم تا احتمال ظاهر شدن حداقل یک «رو» بیش از ۹۵٪ باشد؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۱۳۰ در جعبه‌ای ۳ مهره سفید و ۶ مهره قرمز موجود است. مهره‌های آن را به‌طور متوالی و بدون جایگذاری بیرون می‌کشیم. احتمال آنکه مهره‌های سوم و پنجم سفید و مهره چهارم قرمز باشد کدام است؟

$\frac{4}{21}$ (۴)

$\frac{2}{15}$ (۳)

$\frac{5}{42}$ (۲)

$\frac{1}{14}$ (۱)



انتشارات خوشخوان

خوشخوان



انتشارات خوشخوان

خوشخوان

آزمون ۱۱ - جامع - دوازدهم تجربی

دفترچه پاسخ

چینش ۱

۷۰۲۰۳۳۲



پاسخنامه تشریحی

۱ ۲ ۳ ۴ ۱ موارد پ و ت صحیح هستند.

توضیح گزینه‌ها:

الف: استفاده از آنزیم لیگاز بعد از استفاده از آنزیم برش‌دهنده انجام می‌شود.

ب: یکی از راه‌های وارد کردن دناى نوترکیب شوک الکتریکی است و روش‌های دیگر مثل شوک حرارتی نیز وجود دارد.

پ: دقت کنید که دناى نوترکیب به باکتری داخل محیط کشت عرضه می‌شود پس باکتری در همان محیط در حال تقسیم نیز هست.

ت: پیوند هیدروژنی بین دناى هدف و ناقل، پیش از استفاده از آنزیم لیگاز رقم می‌خورد.

۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ۲ رفتار دگرخواهی در خفاش‌ها و رفتار مراقبت والدینی در کاکایی مادر مثال‌هایی هستند که در کتاب درسی عنوان شده و در آن غذای نیمه‌گوارش یافته (با بزاق

یا بیشتر) به فرد دیگری انتقال داده می‌شود. همه افراد گیرنده و دهنده دارای اندام جلویی بوده که به شکل بال دیده می‌شود. فقط دقت کنید در جوجه کاکایی چون هنوز پرواز نمی‌کند نمی‌توانیم

کاربرد پرواز را به آن نسبت دهیم.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در رفتار دگرخواهی خفاش‌ها الزاماً فرد دریافت‌کننده زاده دیگری نیست و این جمله نادرست است.

گزینه ۲: در رفتار دگرخواهی خفاش‌ها اجرای این رفتار سازگاری فرد را کاهش نمی‌دهد هم‌چنین اگر خویشاوندی نداشته باشد تأثیری در موفقیت تولیدمثلی‌اش نیز ندارد.

گزینه ۴: خفاش‌ها از خون دام‌های بزرگ که اندازه جثه بزرگتر از خودشان دارند تغذیه می‌کنند.

۳ ۱ ۲ ۳ ۴ ۳ طبق شکل ۵ صفحه ۷۲ رگ خروجی از قوس هنله تیره و رگ خروجی از لوله پیچ‌خورده دور روشن است، پس کربن‌دی‌اکسید رگ خروجی هنله از رگ خروجی

پیچ‌خورده دور بیشتر است.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تراوش گلوکز و اوره هر دو به داخل گردیزه می‌ریزند و سرخرگ آوران مقدار بیشتری از این دو ماده دارد.

گزینه ۲: در شبکه مویرگی اول فقط تراوش و در شبکه مویرگی دوم ترشح و بازجذب رخ می‌دهد.

گزینه ۴: هرچه یک سرخرگ به قلب نزدیک‌تر باشد رشته کشتان بیشتر و هرچه دورتر باشد ماهیچه بیشتری دارد، به صورت نسبی!

۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ۴ تبدیل ترکیب سه‌کربنی به ترکیب پنج‌کربنی در چرخه کالوین یاخته فتوسنتزکننده رقم می‌خورد، فراورده این واکنش ریبولوز فسفات است که باید ابتدا یک

گروه فسفات اضافه کند و بعداً می‌تواند با کمک رویسکو با CO_2 ترکیب شود.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در صورتی که پیرووات (که فسفات ندارد) وارد تخمیر لاکتیکی شود دچار کاهش خواهد شد.

گزینه ۳: در چرخه کربس که خارج از کلروپلاست و داخل میتوکندری انجام می‌شود ترکیب شش‌کربنی به ترکیب پنج‌کربنی و یک CO_2 تجزیه می‌شود.

گزینه ۴: در تخمیر الکلی CO_2 از پیرووات جدا می‌شود اما گاز اکسیژن مصرف نشده و راکبزه در آن نقش ندارد.

۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ پس از اتمام انقباض بطن‌ها، دیواره سرخرگ‌ها که با حالت ارتجاعی خود افزایش قطر داده بودند به حالت قبل برمی‌گردند که این فشار برعکس خون باعث

بسته شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها می‌شود.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پیام انقباض پس از عبور از بین دو بطن، از نوک بطن در سراسر آن منتشر می‌شود و سپس انقباض به راه افتاده، دریچه‌های دولتی و سه‌لته بسته می‌شوند. (لفظ بلافاصله برای این گزینه

نادرست است.)

گزینه ۲: موج T اندکی پیش از پایان انقباض بطن ثبت می‌شود و صدای کوتاه‌تر متعلق به آغاز استراحت عمومی قلب است.

گزینه ۴: در هر بار انقباض خون یکسان اما با دو فشار متفاوت از دو بطن خارج می‌شود و مقایسه حجم خون‌های دو بطن صحیح نیست.

۶ ۱ ۲ ۳ ۴ ۶ برای حل این سوال ابتدا در نظر داشته باشیم که آندوسپرم ذرت دارای ۹ دگره است که ۶ دگره از سمت ماده و ۳ دگره از سمت والد نر به ارث می‌رسد. ۶

دگره‌ای که از سمت ماده در آندوسپرم وجود دارد دو به دو کاملاً یکسان هستند چون تخم دو هسته‌ای از تقسیم میتوز یک یاخته هاپلوئید ایجاد شده‌اند.

در صورتی که پارانشیم خورش ژن‌نمود $aaccCc$ داشته باشد در بیشترین حالت دو دگره بارز به آندوسپرم می‌افزاید (abc یاخته بعد از میوز و $aabbCC$ یاخته دو هسته‌ای می‌شود.) و مولد

دانه گرده $AaBBCC$ در بیشترین حالت سه دگره بارز به آندوسپرم اضافه می‌کند (با گامت ABC) که جمع این دو شش دگره بارز نمی‌شود پس آندوسپرم گفته شده در صورت سوال از این

دو یاخته پدید نمی‌آید. بررسی سایر موارد (در هر مورد یکی از حالت‌های ممکن آورده شده است):

گزینه ۱: گامت ماده Abc یاخته دو هسته‌ای $AABBcc$ و گامت نر Abc که جمعاً شش دگره بارز می‌شود.

گزینه ۲: گامت ماده aBc یاخته دو هسته‌ای $aaBBcc$ و گامت نر Abc که جمعاً شش دگره بارز می‌شود.

گزینه ۴: گامت ماده ABC یاخته دو هسته‌ای $AABBCC$ و گامت نر abc که جمعاً شش دگره بارز می‌شود.

۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ۷ بخش ۱ مخ، بخش ۲ لوب بینی، بخش ۳ مخچه و بخش ۴ بصل‌النخاع ماهی را نشان می‌دهد.

مخچه در انسان از ناحیه جلویی به بطن چهارم می‌رسد و نه از ناحیه پشتی!

گزینه ۱: بصل‌النخاع مرکز انعکاس‌های گفته شده است.

گزینه ۲: قشر مخ محل پردازش نهایی اطلاعات و عملکرد هوشمندانه و یادگیری است.

گزینه ۴: پیام‌های بینایی در مغز انسان پس از عبور از کیسامای بینایی و تالاموس‌ها به لوب پس‌سری که محل پردازش اطلاعات بینایی است می‌رود.
 ۱ ۲ ۳ ۴ ۸
 استخوان‌های قفسه سینه نقش محافظتی از شش‌ها دارند و دنده‌های پایینی که در قفسه سینه حضور دارند به استخوان جناغ متصل نمی‌شوند.
 تأیید سایر موارد:

گزینه ۱: به همین دلیل در نوزادان زودرس میزان عامل سطح فعال به مقدار کافی نیست چون این یاخته‌ها دیرتر تمایز می‌یابند.
 گزینه ۲: در افراد سیگاری، به دلیل از بین رفتن یاخته‌های تازک‌دار مخاط دستگاه تنفسی سرفه راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد است، پس این یاخته‌ها نسبت به سایر یاخته‌ها به مواد موجود در سیگار حساس هستند.

گزینه ۳: اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین با اثر بر نایزک‌ها قطر آنها را زیاد می‌کند، با این کار علاوه بر رسیدن هوای بیشتر به شش‌ها باعث افزایش قطر نایزک‌ها و افزایش مقدار هوای مرده (هوای نرسیده به شش‌ها) می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹
 نقطه واریسی G_2 وظیفه اطمینان یافتن از فراهم بودن شرایط تقسیم را دارد.
 رد سایر عبارت‌ها:

عبارت الف: در صورتی که آسیب دنا قابل اصلاح نباشد فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده راه می‌افتد.

عبارت پ: در نقطه واریسی انتهای G_1 برخلاف G_2 فام‌تن‌ها تک فامینکی هستند.

عبارت ت: فام‌تن‌ها در مرحله متافاز در استوای یاخته قرار می‌گیرند و نه وسط هسته!

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰
 برای حل این سؤال با بررسی تک تک گزینه‌ها پیش می‌رویم:

در صورتی که مادر و دختر یک خانواده بیمار و پدر و دختر دیگری سالم باشند و

گزینه ۱: همه خواهران مادر این خانواده دارای بیماری باشند باز هم نمی‌توانیم بگوییم دگره بیماری بر روی فام‌تن X است قرار گرفتن آن روی فام‌تن غیرجنسی ممکن است. یعنی بیماری مستقل از جنس نهفته یا بارز باشد که افراد گفته شده را بیمار کرده است.

گزینه ۲: در صورتی که همه خواهر و برادرهای پدر این خانواده سالم باشند نمی‌توانیم اطمینانی از خالص بودن پدر داشته باشیم، چون ممکن است بیماری مستقل از جنس نهفته بوده و پدر خانواده و حتی همه خواهر برادرهای دارای یک دگره نهفته در ژنوم خود باشند. هم‌چنین ممکن است بیماری وابسته به X باشد که در این صورت اصلاً پدر یک دگره بیشتر ندارد.

گزینه ۳: در صورتی که والدین یک فرد دارای بیماری باشند و فرزند سالم داشته باشند به طور قطع دگره بیماری بارز و دگره سلامتی نهفته است. در این صورت افراد سالم قطعاً دارای دگره بیماری نیستند (چون فقط در صورتی افراد سالم دگره بیماری دارند که دگره بیماری نهفته باشد).

گزینه ۴: اگر همه پسرهای این خانواده دارای بیماری باشند الزامی وجود ندارد که دگره بیماری روی فام‌تن X باشد، هم‌چنین ممکن است دگره بیماری بارز باشد و در این صورت مادر با تنها یک دگره بیماری نیز، بیمار خواهد بود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱
 تبدیل مولکول سه‌کربنی به دو کربنی در یاخته‌های گیاهی در دو حالت اکسایش پیرووات (تبدیل به استیل) و تخمیر الکلی (تبدیل اولیه به اتانال و سپس اتانول) رقم می‌خورد. با اکسایش پیرووات مقدار $NADH$ افزایش و با تخمیر الکلی مقدار آن کاهش می‌یابد.
 رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در صورتی که تخمیر را در نظر بگیریم فقط مصرف $NADH$ در ادامه رقم خواهد خورد.

گزینه ۲: این گزینه واکنش نهایی تخمیر الکلی را توصیف می‌کند، در حالت اکسایش پیرووات اتفاق گفته شده رخ نمی‌دهد.

گزینه ۳: در صورت اجرای اکسایش پیرووات، با تولید $NADH$ می‌توان تولید ATP را در زنجیره انتقال الکترون در نظر داشت.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲
 در فردی که گویچه‌های قرمز در کمبود اکسیژن داسی شکل شوند یک دگره سلامتی و یک دگره بیماری وجود دارد، پس بعضی از هموگلوبین‌های فرد سالم می‌شوند و بعضی مجموعاً در دو آمینواسید (دو زنجیره بتا) با هموگلوبین طبیعی اختلاف دارند پس جمله گفته شده برای هیچ هموگلوبینی صحیح نیست.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در اهمیت ناخالص‌ها می‌خوانیم که افراد ناخالص از نظر بیماری داسی‌شکل چون میزبان مالاریا نمی‌شوند در مناطق مالاریا خیز سازگاری بیشتری نسبت به افراد طبیعی دارند.

گزینه ۳: چون در فرد بیمار در ژن به جای نوکلئوتید دارای باز آلی T ، نوکلئوتید دارای باز آلی A قرار می‌گیرد پس حین رونویسی یک نوکلئوتید ریبوزدار با باز A کمتری استفاده می‌شود و به جای آن نوکلئوتید U دار استفاده می‌شود، پس نوکلئوتید پورین‌دار کمتری مصرف شده است.

گزینه ۴: منظور عامل اهمیت ناخالص‌هاست که برخلاف انتخاب طبیعی باعث تداوم گوناگونی در جمعیت‌ها می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳
 مام‌یاخته ثانویه، جسم قطبی اول و یاخته‌های انبانکی در حین تخمک‌گذاری وارد محوطه شکمی می‌شوند. در صورت عدم وقوع بارداری همه این یاخته‌ها با شروع خون‌ریزی در دوره جنسی بعدی از بدن خارج می‌شوند.
 رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جسم قطبی و مام‌یاخته با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم پدید آمده‌اند.

گزینه ۲: عدد فام‌تنی جسم قطبی و مام‌یاخته $n = 23$ است و مشابه یاخته‌های پیکری نیست.

گزینه ۴: یاخته‌های انبانکی قدرت لقاح با زامه را ندارند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴
 مورد الف: بیگانه‌خواری که فقط در بافت حضور دارد یاخته‌های دارینه‌ای، ماکروفاژ و ماستوسیت هستند. یاخته دارینه‌ای با قرار دادن اجزای میکروب خورده شده در سطح خود سایر یاخته‌های ایمنی را فعال می‌کند، ماکروفاژ پیک التهاب تولید کرده و باعث فراخوان گویچه‌های سفید می‌شود و ماستوسیت ترشح هیستامین برای حضور بیشتر و فعالیت یاخته‌های ایمنی دارد.

مورد ب: نوتروفیل بیگانه‌خواری است که در خون و بافت دیده می‌شود، هسته چند قسمتی داشته و به نیروی واکنش سریع معروف است.

مورد پ: فقط یاخته‌دارینه‌ای و ماکروفاژ از مونوسیت که بدون دانه است منشأ گرفته‌اند.

مورد ت: بیگانه‌خواری که فقط در خون حضور داشته باشد نداریم!

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵
 افزایشده نوعی توالی دناپی و دو رشته‌ای است، اگر ۱۰۰ نوکلئوتید داشته باشد دارای دو رشته ۵۰ نوکلئوتیدی است که مجموعاً دارای ۹۸ فسفودی استر (هر کدام دو پیوند قند فسفات) و دو پیوند قند فسفات در انتها است، یعنی مجموعاً ۱۹۸ پیوند. برای ناقل با ۱۹۹ نوکلئوتید هم ۱۹۸ پیوند فسفودی استر دارد که با مورد قبلی برابر است.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تعداد پیوند هیدروژنی دنا نسبت به رنای با تعداد نوکلئوتید ثابت در همه حالت‌ها بیشتر است و درصد بازهای آلی تأثیری در آن ندارد.

گزینه ۲: دیسکی با ۱۰۰ نوکلئوتید (دو رشته ۵۰ تایی) مجموعاً ۱۰۰ پیوند فسفودی‌استر دارد و رونوشت میانه‌ای با ۹۹ نوکلئوتید مجموعاً ۹۸ پیوند

گزینه ۳: دنا را یک‌بار چون حلقوی است ۹۸ پیوند فسفودی‌استر و ۱۹۶ پیوند قند فسفات دارد، بیان‌های با ۹۸ جفت نوکلئوتید مجموعاً ۱۹۴ پیوند فسفودی‌استر دارد (دو رشته خطی ۹۸ تایی، در

هر رشته ۹۷ فسفودی‌استر)

۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴ پرخون‌ترین لایه چشم لایه میانی است زیرا مشیمیه در این لایه قرار گرفته است. لایه میانی در جلو به عنیبه می‌رسد که دو نوع ماهیچه شعاعی و حلقوی برای تنگ و گشاد کردن مردمک دارد.

گزینه ۱: داخلی‌ترین لایه شبکیه است که دارای گیرنده‌های نوری دارد اما کل سطح داخلی کره چشم را نمی‌پوشاند، شبکیه در جلو کره چشم مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۳: خارجی‌ترین لایه کره چشم از صلبیه و قرنیه تشکیل شده است، هر دو این اجزا از نمای روبروی فردی سالم (در چشم وی) قابل مشاهده است.

گزینه ۴: شبکیه در تولید محیط‌های شفاف چشم نقشی ندارد و فقط در ساخت زجاجیه نقش ایفا می‌کند.

۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴ شکل رونویسی و ترجمه هم‌زمان را نشان می‌دهد که در همه یاخته‌ها امکان مشاهده دارد (در پروکاریوت‌ها و در اندامک‌های دنادار یوکاریوت‌ها) پس گزینه ۲ و ۴ تایید نمی‌شوند. در همه یاخته‌ها تعداد پیوندهای فسفودی‌استر (که تک رشته و خطی است) از تعداد نوکلئوتیدها کمتر خواهد بود.

رد گزینه ۱: در دنا خطی یوکاریوت‌ها تعداد نوکلئوتید دنا با تعداد پیوندها یکسان نیست.

۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴ هیپوتالاموس، هیپوفیز و اپی‌فیز توسط استخوان‌های جمجمه محافظت می‌شوند. همه هورمون‌ها حداقل بر روی یک اندام گیرنده دارند و هیپوتالاموس و اپی‌فیز ساختار عصبی دارند. (تایید الف) هیپوتالاموس و هیپوفیز در زیر تالاموس و اپی‌فیز در پشت آن قرار دارد، اپی‌فیز در تنظیم ریتم شبانه‌روزی نقش دارد (تایید ب)

رد سایر گزینه‌ها:

مورد (پ): هیپوتالاموس و هیپوفیز تنظیم‌کننده سایر هورمون‌ها هستند، این غده‌ها بیش از یک نوع هورمون را در تیروئید، فوق کلیه و تخمدان‌ها تنظیم می‌کنند.

مورد (ت): در رابطه با همه غده‌ها صحیح است و نه بعضی از آنها.

۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴ در فرایند سوخت و ساز ماهیچه اسکلتی قندکافت و تخمیر در سیتوپلاسم و اکسایش پیرووات و چرخه کربس در میتوکندری انجام می‌شود. کم شدن تعداد

کربن ماده‌ها در واکنش دوم قندکافت، اکسایش پیرووات و در واکنش‌های دوم و سوم چرخه کربس مشاهده می‌شود که همگی فرآورده‌هایی دارند که در همان محیط مصرف می‌شوند.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دو واکنش پایانی قندکافت و هم‌چنین تخمیر در سیتوپلاسم رقم می‌خورند.

گزینه ۲: منظور گاز CO_2 است، شکستن فروکتوز فسفات باعث کاهش تعداد کربن ماده می‌شود اما CO_2 تولید نمی‌کند.

گزینه ۳: یکی از حالت‌های نقض این گزینه، تبدیل اسید فسفات به پیرووات است، پیرووات در هیچ شرایطی با از دست دادن الکترون ناقل احیا نمی‌کند. (در تخمیر ممکن است با گرفتن الکترون

ناقل را اکسید کند.)

۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴ فرد گفته شده طبق تعریف چاق است، دقت کنید که دیابت منجر به لاغر شدن افراد می‌شود پس نمی‌تواند علائم مشابه این فرد را ایجاد کند.

تأیید سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ماهیچه‌ها در اثر ورزش و افزایش وزن ضخیم‌تر متراکم‌تر و محکم‌تر می‌شوند.

گزینه ۲: این فرد دارای چربی ذخیره شده زیادی است و در نتیجه میزان لیپوپروتئین کم‌چگال وی نسبت به فرد عادی بیشتر خواهد بود.

گزینه ۳: چاقی ممکن است تحت اثر ژنتیک رخ دهد اما طبق متن کتاب تبلیغات اجتماعی در لاغری بیش از حد افراد مؤثر است

۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴ گیاه زنبق تک‌لپه است و برگ‌های آن دم‌برگ ندارند و بدون اتصال به دم‌برگ به ساقه و زمین ساقه آن متصل می‌شود.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در روش خوابانیدن، ممکن است قسمتی که با خاک پوشانده می‌شود شاخه باشد که یعنی چوبی شده و دارای بافت چوب‌پنبه است.

گزینه ۳: ساقه رونده توت فرنگی نیازی به پوشاندن با خاک ندارد و خودش از روی خاک ریشه جدید می‌زند.

گزینه ۴: در آلپالو جوانه‌های جدید بر روی ریشه شکل می‌گیرند، ریشه در دو لپه‌ها دارای مغز نبوده و استوانه آوندی (آوند چوب) در مرکز آن قرار دارد.

۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴ منظور سؤال کبد و کلیه است، همه موارد در مورد این دو اندام صحیح هستند:

الف: کبد تولیدکننده اوره و کلیه دفع‌کننده آن است.

ب: مویرگ‌های مغز و نخاع پیوسته است، کبد مویرگ ناپیوسته و کلیه منفذدار دارد.

پ: در بیماری‌های تنفسی همانند ورزش‌های طولانی ترشح اریتروپوئیتین افزایش می‌یابد پس این دو بیشتر فعالیت می‌کنند.

ت: ترشح فاکتور داخلی معده برای جذب ویتامین B_{12} و ساخت گویچه قرمز ضروری است، اثر اریتروپوئیتین وابسته به حضور B_{12} کافی در بدن است پس این اندام‌ها به معده وابسته اند.

۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴ منظور سؤال جانوران حاصل از بکرزایی، نرماده‌ها و گیاهان حاصل از خودلقاحی است. یاخته‌های جنسی این موجودات می‌توانند حاصل تقسیم مستقیم میتوز یا

میتوز باشند.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در نرماده کرم کبد، لقاح بین دو یاخته جنسی رخ می‌دهد.

گزینه ۲: در مورد بکرزایی مار ماده صحیح نیست.

گزینه ۴: در گل مغربی $4n$ که به طور تصادفی (بدون دخالت انسان) ایجاد شدند و توسط هوگودوری مشاهده شد، یاخته‌های حاصل از خودلقاحی بدون کاهش عدد فام‌تنی، دارای تعداد فام‌تن

بیشتری بودند.

۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴ همه موارد صحیح هستند. جابه‌جایی مواد آلی در انتقال شیره پرورده فعال و با مصرف انرژی است. آزاد شدن هورمون و ناقل عصبی با برون‌رانی و مصرف

ATP همراه است. یاخته‌های اطراف آوندهای چوبی ریشه مواد را با انتقال فعال به درون آوند می‌ریزند.

۲۵) ۱ ۲ ۳ ۴ نفوسیت‌های T کشته و یاخته کشته طبیعی به یاخته‌های آلوده به ویروس حمله می‌کنند در صورت ابتلای فرد به ویروس HIV یاخته‌های T کمک کننده آن مورد حمله واقع می‌شوند پس آلوده به ویروس خواهند بود و توسط سازوکارهای بدن با آن‌ها مقابله خواهد شد.
رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ممکن است جنین در حین بارداری یا زایمان دچار آلودگی به ویروس شود.

گزینه ۳: این ویروس از طریق غذا و بزاق و ... منتقل نمی‌شود پس این سدها نقشی در مبارزه با آن ندارند.

گزینه ۴: ممکن است ویروس دوران نهفتگی را طی کرده باشد و فرد دارای ایدز باشد.

۲۶) ۱ ۲ ۳ ۴ مجرای مرکزی تنه این استخوان از بافت اسفنجی تشکیل شده و مغز زرد در آن قرار دارد.

گزینه ۱: کلاژن جزو ماده زمینه‌ای نیست اما سایر نکات این گزینه صحیح است.

گزینه ۲: انتهای برآمده استخوان ران از بافت اسفنجی تشکیل شده است.

گزینه ۴: رگ‌های خونی و اعصاب هر دو از مجرای مرکزی این سامانه عبور می‌کنند.

۲۷) ۱ ۲ ۳ ۴ اختلاف اندازه کم مربوط به بسته بودن روزنه و اختلاف اندازه زیاد مربوط به باز بودن آن است. در کاکتوس روزنه‌ها فقط در شب بازند و چرخه کالوین در روز انجام می‌شود. پس هنگام باز بودن روزنه‌ها تثبیت کربن فقط در فرایند غیرچرخه‌ای رخ می‌دهد (یعنی تبدیل اسید سه کربنی به اسید چهار کربنی) و نه در چرخه کالوین.
رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ضخامت لایه‌های دیواره در همه حالات در سمت شکمی بیشتر از سمت پشتی است.

گزینه ۳: در صورت بسته بودن روزنه امکان فتوسنتز و تبدیل اسید به قند وجود دارد، پس pH تغییر خواهد کرد و مقدار اسیدی محیط کم می‌شود.

گزینه ۴: برای باز شدن روزنه‌ها ابتدا فرایند فعال (انتقال مواد به درون یاخته‌های نگهبان) و سپس فرایند غیرفعال (جذب آب به روش اسمز) رقم می‌خورد که در صورت سؤال برعکس گفته شده است.

۲۸) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد الف و ب نادرست هستند.

مورد الف: چارگاف نظری راجع به پیوندهای هیدروژنی نداشت پس نمی‌توانست نتیجه گفته شده را استنباط کند.

مورد ب: گریفیت ایده‌های راجع به نوع ماده وراثتی نداشت و فقط قابل انتقال بودن آن را بررسی می‌کرد.

مورد پ: اگر در آزمایش اول ایوری که پروتئین‌ها تخریب شدند عدم انتقال مشاهده می‌شد، پروتئین‌ها به عنوان ماده وراثتی معرفی می‌شدند.

مورد ت: در صورتی که همیشه نوار در ابتدای لوله مشاهده شود، یعنی همانند سازی حفاظتی خواهد بود و پیوندهای فسفودی‌استر و هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای قدیمی حفظ خواهد شد.

۲۹) ۱ ۲ ۳ ۴ (ب) و (پ) صحیح هستند.

یاخته‌هایی که رشتمان و کاستمان ۲ انجام می‌دهند قادرند فامینک‌های خواهری را از هم جدا کنند که در مسیر زامه‌زایی زامه‌زا و زام‌یاخته ثانویه خواهند بود. هر دو این یاخته‌ها به یاخته‌های دیگر اتصال دارند و در مجاورت یاخته سرتولی قرار دارند، هم‌چنین در جریان تقسیم به یاخته‌هایی تبدیل می‌شوند که قدرت جدا کردن فامینک خواهری‌شان را ندارند (زام‌یاخته اولیه و زام‌یاختک) تایید (ب) و (پ).

رد سایر گزینه‌ها:

عبارت الف: زام‌یاخته ثانویه دارای یک دست فام‌تن است.

عبارت ت: زام‌یاخته اولیه حاصل تقسیم رشتمان است و نه تقسیمی با کاهش عدد فام‌تنی (رشتمان)!

۳۰) ۱ ۲ ۳ ۴ طبق تصویر به دست آمده از نتیجه آزمایش ذکر شده در صفحه ۸۱ توصیف ارائه شده کاملاً صحیح است.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طول جلبک اسپیروژیر طبق شکل بیشتر از ۱۰۰ میکرومتر است!

گزینه ۲: برای طیف نوری این آزمایش از منشور استفاده شد!

گزینه ۳: باکتری استفاده شده در آزمایش هوازی اجباری بوده و امکان اجرای تخمیر ندارد!

۳۱) ۱ ۲ ۳ ۴

گیرنده‌های دمایی بدن انسان سرما یا گرما را تشخیص می‌دهند و امکان دریافت هر دو اثر را ندارند، البته این گیرنده‌ها در سطحی پایین‌تر از اپیدرم مشاهده می‌شوند اما به دلیل مطلب گفته شده گزینه ۴ صحیح است.

گزینه ۱: گیرنده درد نوعی گیرنده است که انتهای دندریت آزاد دارد و طبق شکل کتاب در بین یاخته‌های بخش اپیدرم پوست قابل مشاهده است.

گزینه ۲: گیرنده فشار نوعی گیرنده مکانیکی است که غلاف بیرونی دارد، این گیرنده در بین بافت چربی پایین‌تر از درم به چشم می‌آید.

گزینه ۳: در پوست گیرنده درد به دور ریشه مو می‌پیچید، هم‌چنین به ریشه مو رگ‌های خونی و بافت ماهیچه‌ای هم متصل است.

۳۲) ۱ ۲ ۳ ۴ در ملخ معده وظیفه جذب مواد غذایی و روده وظیفه جذب آب دارد، ملخ دارای لوله مالپیگی است و یون‌ها و آب ترشح شده توسط این لوله‌ها به روده، در روده باز جذب می‌شوند.
رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در پرندگان دانه‌خوار سنگدان پس از معده واقع است و قبل از معده چینه‌دان قرار دارد که وظیفه نرم کردن و ذخیره موقت غذا را دارد.

گزینه ۳: از بین موجودات آورده شده در کتاب درسی، در انسان و نشخوارکنندگان پس از معده روده باریک وظیفه جذب مواد را دارد، فقط در نشخوارکنندگان گوارش میکروبی سلولز را تجزیه کرده است.

گزینه ۴: ملخ و پرنده دانه‌خوار دارای چینه‌دان هستند و فقط ملخ آرواره خارج از دهان دارد.

۳۳) ۱ ۲ ۳ ۴ اکسین باعث ریشه‌زایی کال و سیتوکینین باعث ساقه‌زایی آن می‌شود. به کلمه نمی‌توان در جمله دقت کنید!

رد مورد الف: اکسین در تشکیل میوه بدون دانه دخالت دارد.

مورد ب: سیتوکینین در تقسیم جوانه جانبی نقش دارد و در رشد جوانه راسی نقشی ندارد.

مورد پ: اکسین در تجزیه ذخیره غذایی غلات نقش ندارد ولی در ریزش برگ درختان نقش دارد.

مورد ت: سیتوکینین بین جوانه راسی و جانبی جابه‌جا نمی‌شود و به عنوان آفت‌کش هم کاربرد ندارد.

۳۴ ۱ ۲ ۳ ۴ در مرحله آغاز ترجمه شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین رنای ناقل و رنای پیک مشاهده نمی‌شود و در طول شدن رونویسی پیوند هیدروژنی بین دو رشته DNA مشاهده می‌شود.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در رونویسی تأمین انرژی از طریق برداشتن دو فسفات از نوکلئوتید سه فسفات انجام می‌شود.

گزینه ۲: در پایان ترجمه، پلی‌پپتید ساخته شده از رنای ناقل جدا می‌شود و پیوند اشتراکی بین آن‌ها می‌شکند.

گزینه ۴: در پایان رونویسی و طول شدن (هر دو) ترجمه برقراری پیوند بین دو نوکلئوتید با قند یکسان مشاهده می‌شود.

۳۵ ۱ ۲ ۳ ۴ در فرد معتاد با ادامه مصرف، هر بار دوپامین کمتری آزاد می‌شود و فرد ناچار است برای احساس دوباره سرخوشی قبلی مقدار بیشتری ماده اعتیاد آور مصرف کند.

گزینه ۱: در صورت آسیب به هیپوکامپ ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به بلند مدت با چالش مواجه می‌شود.

گزینه ۲: سامانه کناره‌ای با اجزا گفته شده مرتبط است و در بروز احساسات نقش دارد.

گزینه ۴: طبق شکل کتاب بین سامانه کناره‌ای و پیازهای بویایی ارتباط ویژه‌ای برقرار است.

۳۶ ۱ ۲ ۳ ۴ انسان و دلفین هر دو پستاندار هستند و ذخیره غذایی تخم‌شان اندک است. اندام‌های گفته شده همولوگ هستند.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در بررسی خویشاوندی نزدیک، توالی‌های حفظ شده نسبت به تفاوت‌های بین فردی کمک کمتری به تعیین خویشاوندی می‌کنند.

گزینه ۲: بیوانفورماتیک مقایسه ژنوم جانداران را آسان‌تر کرده است، این مهم قبل از بیوانفورماتیک هم با زحمت بیشتر انجام شده است.

گزینه ۳: گل لاله برخلاف دایناسورها و درخت گیسو جاندار جدیدی به حساب می‌آید.

۳۷ ۱ ۲ ۳ ۴ در خونریزی‌های شدید، آنزیم پروترومبیناز از گرده‌ها ترشح می‌شود و در خونریزی‌های محدود، گرده‌ها صرفاً با چسبیدن به هم ایجاد درپوش می‌کنند.

گزینه ۱: در خونریزی‌های شدید، آنزیم پروترومبیناز از گرده‌ها ترشح می‌شود که پروترومبین را به ترومبین تبدیل می‌کند (هر دو محلول هستند)

گزینه ۲: آنزیم پلاسمین برای تجزیه لخته به وجود آمده در خون‌ریزی‌های شدید وارد عمل می‌شود و نه خون‌ریزی محدود

گزینه ۴: لخته از گرده‌ها، فیبرین و سایر یاخته‌های خونی که در فیبرین به دام می‌افتند تشکیل می‌شود.

۳۸ ۱ ۲ ۳ ۴ مار زنگی و زنبور قادرند پرتو نوری را در محدوده غیر مرئی دریافت کنند. مار زنگی به کمک گیرنده‌های فروسرخ خود از موقعیت شکار در شب آگاه می‌شود و زنبور به وسیله چشم مرکب خود که تصویر موزاییکی می‌سازد پرتوهای فرابنفش را می‌بیند. هر دو این موجودات تصویر دریافتی از گیرنده‌شان با تصویر چشم انسان متفاوت است.

گزینه ۱: این مورد فقط در مورد زنبور صدق می‌کند. گیرنده‌ها فروسرخ مار در سوراخ‌هایی زیر چشمش قرار دارند.

گزینه ۲: طناب عصبی شکمی مخصوص زنبور است که از گروه حشرات است. مار مهره‌دار بوده و طناب عصبی پشتی دارد.

گزینه ۳: پرتوهای فرابنفش در تاریکی طبیعی شب وجود ندارند اما پرتوهای فروسرخ از سطح بدن موجودات خون گرم ساطع می‌شود و قابلیت دریافت دارد.

۳۹ ۱ ۲ ۳ ۴ اگر پدر و مادر سالم فرزند بیمار داشته باشند، یعنی دگره بیماری نهفته بوده است و دگره سلامتی بارز است. حال اگر فرزند بیمار دختر باشد یعنی قطعاً دگره بیماری بر روی فتن X نیست، چون در این صورت X سالم پدر دختر را از بیمار شدن منع می‌کرد، پس بیماری مستقل از جنس است.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در بیماری فنیل کتونوری ممکن است از پدر و مادر سالم و ناخالص، فرزند بیمار به دنیا بیاید.

گزینه ۲: ممکن است مادری که از نظر هموفیلی سالم و ناقل است، به فرزندان خود X معیوب بدهد و در صورت بیمار بودن پدر همه فرزندان بیمار باشند، پس مادر می‌تواند سالم و ناقل باشد.

گزینه ۴: در فرض سؤال می‌توانیم با قطعیت دگره بیماری را بارز بدانیم، چون اگر دگره بیماری نهفته بود والدین در صورت بیمار بودن دگره سالم نداشتند که به فرزندان خود بدهند و همگی بیمار می‌شدند.

۴۰ ۱ ۲ ۳ ۴ از معایب کودهای زیستی کند بودن فرایند اصلاح خاک توسط آنان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: امروزه دانشمندان در تلاش هستند ژن‌های مربوط به تثبیت نیتروژن را به گیاهان منتقل کنند تا در برآوردن نیاز خود به اکسیژن مستقل باشند.

گزینه ۲: جانداران شیمیوسنتز کننده آمونیم را به نیترات تبدیل می‌کنند که هر دو این مواد برای گیاهان قابل جذب است.

گزینه ۳: گیاهان با هم‌زیستی با تثبیت‌کننده‌های نیتروژن می‌توانند به آن‌ها مواد آلی بدهند و از این طریق به تکثیر آن‌ها (سازگاری بیشتر) کمک کنند.

۴۱ ۱ ۲ ۳ ۴ اگر کره توپر باشد:

$$V = \frac{4}{3}(\pi)(R^3) = \left(\frac{4}{3}\right)(3)(10)^3$$

$$= 4000 \text{ cm}^3$$

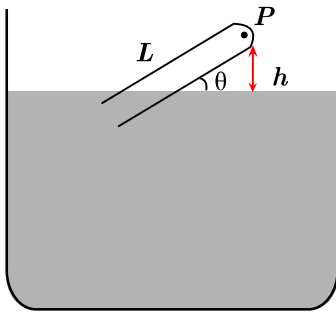
$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 10 = \frac{32000}{V} \Rightarrow V = 3200 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{v_1 + v_2}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{(800)(14) + (32000)}{4000} = \frac{144000}{4000} = 10.8$$

بنابراین حفره درون این کره حجمی معادل 800 cm^3 است.

۴۲ ۱ ۲ ۳ ۴ فشار انتهایی لوله برابر است با:



$$P = \gamma \delta - L \sin \theta$$

$$F = \rho g (\gamma \delta - L \sin \theta) \times 10^{-r} \times A$$

$$F_A = 14 \times 10^r \times 10 (\gamma \delta - 100 \times 0,6) \times 10^{-r} \times 5 \times 10^{-r} = 10,5 N$$

$$F_B = 14 \times 10^r \times 10 (\gamma \delta - 100 \times 0,5) \times 10^{-r} \times 10 \times 10^{-r} = 35 N$$

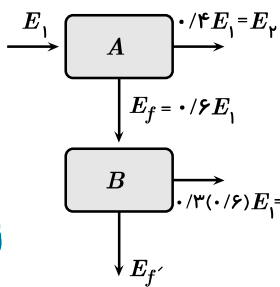
$$F_A - F_B = 10,5 - 35 = -24,5 N$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۳

$$\left. \begin{aligned} F &= k \frac{q_1 q_2}{r^2} \\ K &= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \end{aligned} \right\} \Rightarrow F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow \epsilon_0 = \frac{q_1 q_2}{4\pi F r^2}$$

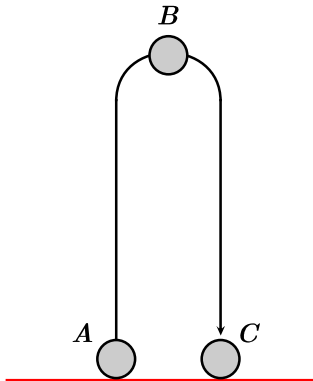
$$\Rightarrow \epsilon_0 \text{ واحد} = \frac{C^2}{Nm^2}$$

با توجه به شکل بازده مجموعه برابر است با: ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۴



$$R_a = \frac{E_1 + E'_1}{E_1} = \frac{0,4E_1 + 0,18E_1}{E_1} = 0,58 = 58\%$$

در شکل روبه‌رو ابتدا بقای انرژی را بین A و B (رفت) و سپس برای B و C (برگشت) می‌نویسیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۵



$$K_A = U_B + F_d \Rightarrow K_A - U_B = U_B - K_B$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m (V_A^2 + V_B^2) = 2mgh$$

$$\Rightarrow g = \frac{V_A^2 + V_B^2}{4g} = \frac{1^2 + 4^2}{4 \times 10} = 2(m)$$

برای آنکه آهنگ انتقال گرمای بین دو منبع تغییر نکند باید رابطه روبه‌رو برقرار باشد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۶

$$\left(\frac{\Delta L}{KA}\right) = \left(\frac{3L}{KA}\right)_A + \left(\frac{L}{KA}\right)_B + \left(\frac{1}{KA}\right)_C$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta L}{K} = \frac{3L}{120} + \frac{L}{60} + \frac{L}{40} \Rightarrow \frac{\Delta L}{K} = \frac{5}{15} \Rightarrow K = 75 \left(\frac{w}{m \cdot k}\right)$$

توان گرمایی نسبت $\frac{Q}{t}$ است. در شکل زمان از دست دادن دما تا رسیدن به دمای صفر یکسان است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۷



$$P_1 = P_2$$

$$\Rightarrow \frac{Q_1}{t_1} = \frac{Q_2}{t_2} \Rightarrow Q_1 = Q_2$$

$$\Rightarrow m_A c_A (\theta - \theta_A) = m_B c_B (\theta - \theta_B)$$

$$\frac{m_B}{m_A} = \frac{c_A \theta_A}{c_B \theta_B} = \frac{1}{2} \times 3 = \frac{3}{2}$$

۴۸ از آنجایی که جسم به سمت بالا می‌رود در نتیجه F_E به سمت بالاست و بار منفی است یعنی E به سمت پایین است.

$$F_E - mg = ma \Rightarrow |q|E = m(10 + 4) = 14m$$

بار جسم پس از اضافه کردن $3q$ به آن برابر می‌شود با:

$$q_2 = -q + 3q = +2q$$

بار مثبت شده، F_E در جهت E به سمت پایین است:

$$F_E + mg = ma_2 \Rightarrow |2q|E + mg = ma_2$$

$$\Rightarrow 12\lambda m + 10m = ma_2 \Rightarrow a_2 = 3\lambda \frac{m}{s^2}$$

a_2 به سمت پایین است.

۴۹ بین نقاط A و B هم‌چنین B و C رابطه پایستگی انرژی می‌نویسیم.

$$\Delta K + \Delta U = W_F$$

$$\left. \begin{array}{l} A, B : K_B - K_A - qEd = 0 \\ B, C : K_C - K_B - qEd = 0 \end{array} \right\} \Rightarrow K_B - K_A = K_C - K_B$$

$$\Rightarrow 2K_B = K_A + K_C$$

$$\Rightarrow 2 \times \frac{1}{2} m V_B^2 = \frac{1}{2} m V_A^2 + \frac{1}{2} m V_C^2$$

$$\Rightarrow V_B^2 = \frac{V_A^2 + V_C^2}{2} = \frac{8^2 + 6^2}{2} = 50 \Rightarrow V_B = 5\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

۵۰ انرژی اولیه فازی U_1 و انرژی ثانویه آن U_2 است. برای کاهش انرژی باید بار خازن کاهش یابد بنابراین باید بار منفی از صفحه منفی برداشت کرد تا بر آن کم شود.

$$U_1 - U_2 = 2$$

$$\frac{q_1^2}{2C} = \frac{q_2^2}{2C} = 2 \Rightarrow \frac{10^2}{2 \times 9} - \frac{q_2^2}{2 \times 9} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{q_2^2}{18} = \frac{50}{9} - 2 = \frac{32}{9} \Rightarrow q_2 = 8\mu C$$

$$\frac{\Delta q}{q_1} = \frac{8 - 10}{10} = -0.2 = -20\% \text{ درصد تغییر بار برداشته شده}$$

۵۱ در حالی که کلید باز است، ابتدا R_e را به دست می‌آوریم:

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{15 + 5} + \frac{1}{5} = \frac{1}{4} \Rightarrow I_T = \frac{\varepsilon}{R_e + r}, R_e = 4\Omega$$

$$I_T = \frac{25}{4 + 1} = 5A \Rightarrow V_T = \varepsilon - rI_T = 25 - 1 \times 5 = 20V$$

$$\Rightarrow I_1 = \frac{V_T}{5} = \frac{20}{5} = 4A$$

حال کلید را می‌بندیم $R = 15$ حذف می‌شود.

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{5} + \frac{1}{5} \Rightarrow R_e = 2.5\Omega$$

$$I_T' = \frac{\varepsilon}{R_e + 1} = \frac{25}{2.5 + 1} = \frac{50}{3} (A) \rightarrow$$

I_T بین دو مقاومت تقسیم می‌شود. جریان آمپرسنج نصف I_T است زیرا مقاومت‌ها مساوی هستند.

$$I_T = \frac{I_T'}{2} = \frac{50}{2 \times 3} = \frac{25}{3} (A) \Rightarrow \frac{I_T}{I_1} = \frac{25}{24}$$

۵۲ $P_{max} = 6W$ با توجه به شکل است.

$$P_{max} = \frac{\varepsilon^2}{4r} = 6 \Rightarrow \varepsilon^2 = 24r$$

از طرفی توان مفید مولد از رابطه روبرو به دست می‌آید.

$$P = \varepsilon I - rI^2 \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon}{R+r}} P = \frac{R\varepsilon^2}{(R+r)^2}$$

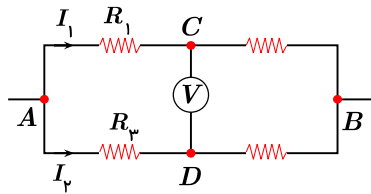
$$\Rightarrow \frac{R \times 24r}{(R+r)^2} = 5,76 = \frac{144}{25} \Rightarrow \frac{Rr}{(R+r)^2} = \frac{6}{25}$$

$$\Rightarrow 25Rr = 6R^2 + 6r^2 + 12Rr \Rightarrow 6R^2 - 13rR + 6r^2 = 0$$

$$\Rightarrow R = \frac{13r \pm \sqrt{169r^2 - 144r^2}}{2} = \frac{13r \pm 5r}{2} \Rightarrow \begin{cases} R_1 = 9r \\ R_2 = 4r \end{cases}$$

$$\Rightarrow R_1 - R_2 = 5r \Rightarrow \frac{R_1 - R_2}{r} = 5$$

از ولت سنج جریانی عبور نمی کند و مانند کلید باز عمل می کند. بنابراین R_1 و R_2 و هم چنین R_3 و R_4 متوالی می شوند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۵۳)



$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_{1r}} + \frac{1}{R_{3r}} = \frac{1}{20} + \frac{1}{5} = \frac{1}{4} \Rightarrow R_e = 4\Omega$$

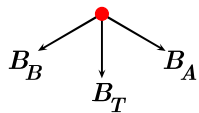
$$I_T = \frac{\varepsilon}{R_e + r} = \frac{24}{4 + 2} = 4A \Rightarrow V_T = \varepsilon - rI_T = 24 - 2 \times 4 = 16V$$

$$\begin{cases} I_1 = \frac{V_T}{R_{1r}} = \frac{16}{20} = 0,8A \\ I_3 = \frac{V_T}{R_{3r}} = \frac{16}{5} = 3,2A \end{cases}$$

$$\begin{cases} V_A - V_C = R_1 I_1 = 16 \times 0,8 = 12,8V \\ V_A - V_D = R_3 I_3 = 1 \times 3,2 = 3,2V \end{cases}$$

$$\Rightarrow V_D - V_C = 12,8 - 3,2 = 9,6V$$

در نقطه دلخواه مانند S خواهیم داشت: (۱) (۲) (۳) (۴) (۵۴)



درست در وسط سیم ها، این میدان حداکثر خواهد بود و با حرکت به طرف H دوبرتبه کاهش می یابد. دقت کنید که میدان برآیند در امتداد خط عمودمنصف بین دو سیم است.

هنگامی که کلید بسته است بالای سیم لوله قطب S است و آهنربا به بالا دفع شده و فنر فشرده تر از حالتی خواهد بود که سیم لوله آهنربا را دفع نمی کند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۵۵)

وقتی حلقه عمود بر y قرار داشته باشد مطابق شکل فقط مولفه قائم میدان مغناطیسی از آن عبور می کند و باعث ایجاد شار می شود. (۱) (۲) (۳) (۴) (۵۶)

$$\phi = BA \cos \theta \Rightarrow \phi = (1000)(10^{-4})(50 \times 10^{-4}) = 5 \times 10^{-4} wb$$

$$\phi = 500 \mu wb$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۵۷)

$$\bar{S} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{\frac{r}{\delta}d + \frac{r}{\delta}d + \frac{1}{\delta}d}{\left(\frac{\frac{r}{\delta}d}{V}\right) + \left(\frac{\frac{r}{\delta}d}{2V}\right) + \left(\frac{\frac{1}{\delta}d}{2V}\right)}$$

$$= \frac{\frac{6}{\delta}d}{\frac{(\frac{12}{\delta}d + \frac{6}{\delta}d + \frac{3}{\delta}d)}{6V}} = \frac{\frac{36}{\delta}d}{\frac{21}{\delta}d}$$

$$\bar{S} = \frac{36}{21} = \frac{12}{7}$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۵۸)

$$\bar{V} = \frac{\Delta X}{\Delta t} = \frac{-\lambda - 10}{6} = -\frac{3m}{s}$$

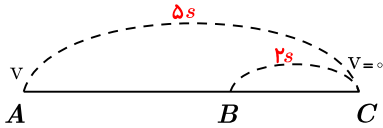
$$\bar{V} = \frac{V_0 + V}{2} \Rightarrow V = -\frac{6m}{s}$$

$$a = \frac{-6 - 0}{6} = -1 \frac{m}{s^2} \Rightarrow X = -\frac{t^2}{2} + 10 \Rightarrow X = 0 \Rightarrow t = \sqrt{20}$$

برای اینکه سرعت عبور از مبدأ را به دست آورید، در معادله سرعت $t = \sqrt{20}$ قرار می‌دهیم.

$$V = at + V_0 \Rightarrow V = -t \Rightarrow V_{t=\sqrt{20}} = -\sqrt{20} \frac{m}{s}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۹



$$\begin{cases} V_C = -at + V_B \Rightarrow V_B = 2a \\ V_C = -at + V_A \Rightarrow V_A = 5a \end{cases}$$

روش اول: استفاده از سرعت متوسط:

$$\frac{d_{BC}}{d_{AC}} = \frac{\bar{V}_{BC}(2)}{\bar{V}_{AC}(5)} = \frac{(\frac{V_B+0}{2})(2)}{(\frac{V_A+0}{2})(5)} \Rightarrow \frac{d_{BC}}{d_{AC}} = \frac{4a}{25a} = \frac{4}{25}$$

روش دوم: در این مسائل می‌توانیم مسأله را از آخر با فرض $V_C = 0$ حل کنیم یعنی به جای اینکه سرعت از V_B یا V_A به $V_C = 0$ برسد، از صفر به V_B یا V_A می‌رسد.

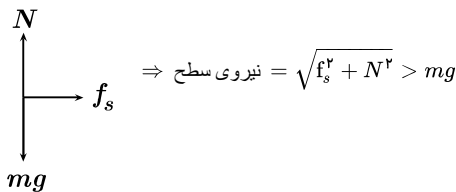
$$\begin{aligned} d_{CB} &= \frac{1}{2}a(2)^2 \\ d_{CA} &= \frac{1}{2}a(5)^2 \end{aligned} \Rightarrow \frac{d_{CB}}{d_{CA}} = \frac{2^2}{5^2} = \frac{4}{25}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۰

نادرستی عبارت «ب»: واکنش نیروی وزن، بر زمین وارد می‌شود.

زمین بر جسم
جسم بر زمین

نادرستی عبارت «پ»:



نادرستی عبارت «ت»: تکان دادن لباس خیس یا لباس خاکی بر اساس قانون اینرسی توجیه می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۱

$$F_1 - (\lambda_0 \times \frac{1}{2}) = \lambda \times 1 \Rightarrow F_1 = 48N$$

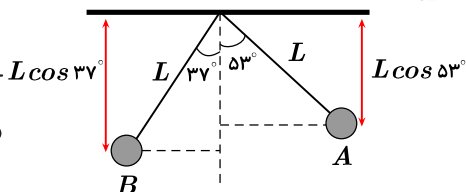
$$F_2 - (\lambda_0 \times \frac{1}{2}) = \lambda \times (-\frac{1}{2}) \Rightarrow F_2 = 36N$$

بنابراین نیروی F باید ۱۲ نیوتن کاهش یابد.

یعنی ۲۵ درصد کاهش نیرو خواهیم داشت.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۲

ابتدا با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی سرعت گلوله در نقطه B را به دست می‌آوریم. (مبدأ پتانسیل B است)



$$\frac{100 - 36}{100} E_A = E_B \Rightarrow \frac{64}{100} (mgh + \frac{1}{2} mV_A^2) = \frac{1}{2} mV_B^2$$

$$\frac{16}{25} \times \left[10 \times [2 \cos 37^\circ - 2 \cos 53^\circ] + \frac{1}{2} \times 4^2 \right] = \frac{1}{2} V_B^2$$

$$\Rightarrow \frac{16}{25} \times (4 + 8) = \frac{1}{2} V_B^2 \Rightarrow V_B = \sqrt{\frac{16 \times 12 \times 2}{25}} = \frac{8}{5} \sqrt{6}$$

$$\Delta v = \sqrt{V_A^2 + V_B^2}$$

$$\Rightarrow \Delta v = \sqrt{\left(\frac{8}{5} \sqrt{6}\right)^2 + (4)^2} = \sqrt{\frac{64 \times 6}{25} + \frac{(16 \times 25)}{25}}$$

$$= \sqrt{\frac{384 + 400}{25}} = \frac{28}{5}$$

$$\Rightarrow \Delta p = m \Delta v = \frac{1}{4} \times \frac{28}{5} = \frac{7}{5}$$

توجه داشته باشید که $\vec{\Delta v}$ تفاضل دو بردار \vec{V}_A و \vec{V}_B است که با هم زاویه 90° می‌سازند.

لحظه‌های t_1 و t_2 اولین و دومین زمانی هستند که $x = 2 \text{ cm}$ می‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۶۳

$$x = A \cos(\omega t) \Rightarrow 2 = 4 \cos(\omega t)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \omega t_1 = \frac{\pi}{3} \\ \omega t_2 = 2\pi - \frac{\pi}{3} \end{cases} \Rightarrow \omega(t_2 - t_1) = \frac{5\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{3} \omega = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow \omega = \frac{4\pi}{5} = \frac{12}{5} \text{ rad/s}$$

$$\Rightarrow V_{max} = A\omega = \frac{4}{100} \times \frac{12}{5} = \frac{16}{125} \left(\frac{m}{s}\right) = 0.096 \frac{m}{s}$$

دامنه در محاسبه طول موج تأثیری ندارد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۶۴

$$V = \lambda f \Rightarrow \lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{f_1}{f_2} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۵

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow -12 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$\Rightarrow -4 \times 0.3 = \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow -4 \log 2 = \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 2^{-4} \Rightarrow \left(\frac{A_2}{A_1} \times \frac{r_1}{r_2}\right)^2 = 2^{-4} \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} \times \frac{r_1}{r_2} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{20}{r_2} = \frac{1}{4} \Rightarrow r_2 = 40 \text{ m}$$

I با مجذور دامنه (A^2) رابطه مستقیم و با مجذور فاصله تا منبع (r^2) رابطه عکس دارد.

بسامد به محیط بستگی ندارد و ثابت می‌ماند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۶۶

انرژی به بسامد و دامنه بستگی دارد و به محیط وابسته نیست ثابت می‌ماند.

اگر زاویه شکست از زاویه تابش بیشتر باشد یعنی تندی افزایش می‌یابد، زیرا:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

$$\frac{hc}{\lambda_0} = W_0 \Rightarrow \frac{1240 (eV \cdot nm)}{\lambda_0} = 5 (eV) \Rightarrow \lambda_0 = 248 (nm)$$

حالت $n = 1$ را حالت پایه و بقیه حالت‌ها را حالت برانگیخته می‌نامیم. افزایش n طبق رابطه ریدبرگ ($E_n = \frac{-E_R}{n^2}$) انرژی افزایش می‌یابد. پس کمترین ۱ ۲ ۳ ۴ ۶۸

انرژی الکترون در حالت $n = 1$ و کمترین انرژی حالت برانگیخته در حالت $n = p$ خواهد بود.

$$E_1 = \frac{-E_R}{(2)^2} = \frac{-E_R}{4}, E_2 = \frac{-E_R}{(1)^2} - E_R$$

بنابراین انرژی از $\frac{-E_R}{4}$ به $-E_R$ می‌رسد یعنی $\frac{3}{4} E_R$ کاهش می‌یابد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۹

$$E = \Delta M \cdot C^2 \Rightarrow (\Delta M)(3 \times 10^8)^2 = 900 \times 10^6$$

$$\Rightarrow \Delta M = \frac{9 \times 10^8}{9 \times 10^{16}} = 10^{-8} kg = 10^{-5} g = 10 \mu g$$

دقت کنیم که در نمودار، محور قائم جرم متلاشی شده است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۰

$$m = \frac{m_0}{2^n} \Rightarrow (400 - 300) = \frac{400}{2^n} \Rightarrow n = 2 = \frac{30}{T}$$

$$\Rightarrow T = 15$$

$$200 = \frac{400}{2^n} \Rightarrow n = 1 = \frac{t'}{T} \Rightarrow t' = 15 (\text{روز})$$

فراوان ترین عنصر در سیاره زمین و مشتری به ترتیب آهن و هیدروژن هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۱

پاسخ پرسش‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۲

پرسش «الف»: رنگ شعله لیتیم و ترکیب‌های گوناگون آن قرمز است.

پرسش «ب»: میزان انحراف پرتوهای الکترومغناطیس، هنگام عبور از منشور، با انرژی پرتوها رابطه مستقیم و با طول موج آن‌ها رابطه عکس دارد.

پرسش «پ»: از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود.

همه عبارت‌ها درست هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۳

عنصرهای A, B, C, D, E و F به ترتیب عنصرهای ${}_{17}Cl$, ${}_{12}Mg$, ${}_{11}Na$, ${}_{19}K$, ${}_{20}Ca$ و ${}_{37}Rb$ است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از دو عنصر Mg و Cl به صورت $MgCl_2$ است.

عبارت «ب»: تکسسیم (${}_{99}Tc$) نخستین عنصر ساخت بشر است.

عبارت «پ»:

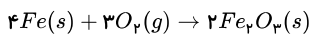
$${}_{26}Cr : 1s^2 \quad 2s^2 2p^6 \quad 3s^2 3p^6 3d^5 \quad 4s^2$$

$$m_l = 0 : \boxed{2} + \boxed{2} + \boxed{2} + \boxed{1} = 7$$

$$\Delta E : [Kr] 4d^1 5s^2 5p^5 \Rightarrow 2 + 5 = 7$$

عبارت «ت»: ${}_{32}Ge$ یک شبه فلز است. خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر شبیه فلزها است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۴



مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش بالا با شمار اتم‌های موجود در NH_4NO_3 برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «ا»:

$$O_2 > Ar > N_2$$

گزینه «ب»: حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.

گزینه «ج»: در ساختار همه مولکول‌های زیستی علاوه بر اکسیژن، کربن و هیدروژن نیز وجود دارد.

در ظروف (۱) تا (۳) به ترتیب فلزهای آلومینیم (${}_{13}Al$), روی (${}_{30}Zn$) و آهن (${}_{26}Fe$) با اسید وارد واکنش شده‌اند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۵

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: فلز موجود در ظرف (۳) آهن است. این فلز در طبیعت به صورت هماتیت (Fe_2O_3) یافت می‌شود.

عبارت «ب»: گاز حاصل از هر سه ظرف، H_2 است. از فصل یک به یاد دارید که در ناحیه مرئی طیف نشری عنصر هیدروژن، چهار نوار رنگی وجود دارد.

عبارت «پ»: اگرچه سرعت اکسایش آلومینیم از آهن بیشتر است ولی آلومینیم برخلاف آهن در هوای مرطوب دچار خوردگی نمی‌شود.

عبارت «ت»: چگالی و جرم مولی آهن از آلومینیم بیشتر است.

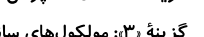
شکل صورت سؤال، تصویر مولکول‌های اوزون در منطقه مشخصی از استراتوسفر است که لایه اوزون نامیده می‌شود. از آنجا که ارتفاع تروپوسفر حدوداً برابر ۱۱ کیلومتر است، می‌توان نتیجه گرفت که فاصله این لایه از سطح زمین بیشتر از ۱۱٫۵ کیلومتر است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۶

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «ا»: گازهای گلخانه‌ای مانند CO_2 , H_2O و ... مانع از خروج گرما از اتمسفر زمین می‌شوند.

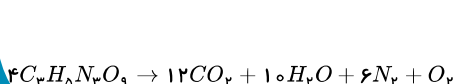
گزینه «ب»: مدل فضاپرن مولکول‌های اوزون برخلاف مدل فضاپرن مولکول‌های CO_2 ، به صورت خمیده است.

گزینه «ج»: مولکول‌های سازنده این لایه (اوزون) از واکنش زیر تولید می‌شوند.



توجه داشته باشید که از واکنش بین NO_2 و O_3 ، اوزون تروپوسفری ایجاد می‌شود.

معادله موازنه شده واکنش: ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۷



در شرایط STP آب به صورت گاز نیست:

گاز L : در شرایط STP

$$= 45,4g C_3H_5N_3O_9 \times \frac{1 mol C_3H_5N_3O_9}{227g C_3H_5N_3O_9} \times \frac{22,4L \text{ گاز}}{1 mol \text{ گاز}} = 21,28 L$$

حجم فرآورده‌ها در دمای $273^\circ C$ و فشار $1 atm$:

در این شرایط آب به صورت بخار است. برای حل ابتدا حجم فرآورده را در شرایط STP به دست می‌آوریم، سپس به کمک رابطه گازها حجم فرآورده را محاسبه می‌کنیم:

گاز L : در شرایط STP

$$= 45,4g C_3H_5N_3O_9 \times \frac{1 mol C_3H_5N_3O_9}{227g C_3H_5N_3O_9} \times \frac{22,4L \text{ گاز}}{1 mol \text{ گاز}} = 22,4L \text{ گاز}$$

$$\times \frac{29 mol \text{ گاز}}{4 mol C_3H_5N_3O_9} = 32,48 L \text{ گاز}$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{22,48}{273} = \frac{V_2}{546} \Rightarrow V_2 = 44,96 L$$

$$\frac{21,28}{44,96} = \frac{1}{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۸

$$? L HBr = 1L \text{ محلول} \times \frac{10^3 mL \text{ محلول}}{1L \text{ محلول}} \times \frac{1,2g \text{ محلول}}{1mL \text{ محلول}} \times \frac{32,4g HBr}{100g \text{ محلول}} \times \frac{1 mol HBr}{81g HBr} \times \frac{22,4L HBr}{1 mol HBr} = 107,52L HBr$$

برای حل تست حجم محلول را یک لیتر در نظر می‌گیریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۹

$$?g K_2Cr_2O_7 = 1L \times \frac{1,6 mol K^+}{1L} \times \frac{1 mol K_2Cr_2O_7}{2 mol K^+} \text{ محلول}$$

$$\times \frac{294g K_2Cr_2O_7}{1 mol K_2Cr_2O_7} = 235,2g K_2Cr_2O_7$$

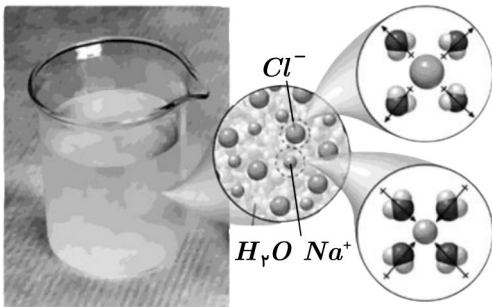
اکنون انحلال پذیری $K_2Cr_2O_7$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جرم آب موجود در یک لیتر محلول} = 1000g - 235,2g = 764,8g$$

آب	پتاسیم دی‌کرومات	
764,8g	235,2g	$\Rightarrow x = 30,7g$
100g	x	

با توجه به نمودار در دمای $50^\circ C$ چنین محلولی به دست می‌آید.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۰



سرم فیزیولوژی، محلول رقیق سدیم کلرید در آب است. با توجه به شکل زیر، ابعاد یون‌های Cl^- بزرگ‌تر از Na^+ است و یون‌های Cl^- از طرف مثبت مولکول آن (یعنی از سمت اتم‌های هیدروژن) احاطه می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اتانول و آب به هر نسبتی در یکدیگر حل می‌شوند. از این رو به هیچ‌وجه محلول سیر شده تشکیل نمی‌دهند.

گزینه ۳: در شرایط یکسان، انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب آشامیدنی بیش‌تر از آب دریا است.

گزینه ۴: پیوند هیدروژنی نیروی بین مولکولی در موادی است که در مولکول آن‌ها، اتم هیدروژن به یکی از اتم‌های O ، N و F با پیوند اشتراکی متصل است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۱

عبارت‌های «پ» و «ت» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: گشتاور دو قطبی مولکول‌های آب برابر $1,85D$ است؛ بنابراین گشتاور دو قطبی مولکول‌های آب کم‌تر از مولکول‌های C است.

عبارت «ب»: هگزان حلال مناسبی برای ترکیب‌های مولکولی ناقطبی است، A یک ترکیب مولکولی و ناقطبی با گشتاور دو قطبی $5,1D$ است.

عبارت «پ»: شرط این که یک محلول رسانای خوب جریان برق باشد این است که غلظت یون‌ها در آن به حد کافی عبور دادن جریان برق برسد.
عبارت «ت»: طبق قانون هنری، انحلال‌پذیری گازها با فشار آن‌ها رابطه مستقیم دارد.

جرم اولیه کلسیم کربنات را X گرم در نظر می‌گیریم، $0.8X$ گرم کلسیم کربنات تجزیه می‌شود. برای حل تست ابتدا جرم CO_2 تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$?g CO_2 = 0.8Xg CaCO_3 \times \frac{1 mol CaCO_3}{100g CaCO_3} \times \frac{1 mol CO_2}{1 mol CaCO_3}$$

$$\times \frac{44g CO_2}{1 mol CO_2} = 0.352Xg CO_2$$

سپس جرم CO_2 را از جرم اولیه کلسیم کربنات کم می‌کنیم و برابر عدد 16.2 قرار داده و X را محاسبه می‌کنیم.

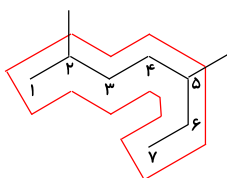
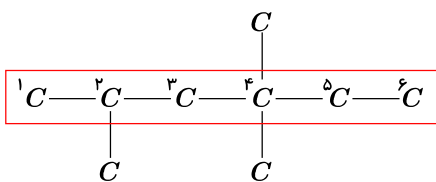
$$X - 0.352X = 16.2 \Rightarrow X = 25g$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۳

نام صحیح هیدروکربن‌ها:

هیدروکربن «آ»: $4,4,2$ -تری متیل هگزان

هیدروکربن «ب»: $5,2$ -دی متیل هپتان

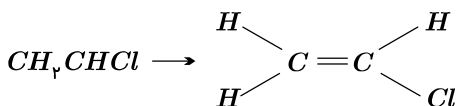


۱ ۲ ۳ ۴ ۸۴

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: از اتن C_2H_4 به عنوان عمل آورنده در کشاورزی استفاده می‌شود.

گزینه «۲»: مونومر سازنده کبسه خون وینیل کلرید است که در ساختار خود یک پیوند دوگانه دارد:



گزینه «۳»: از برم مایع برای شناسایی هیدروکربن‌های سیر نشده از هیدروکربن‌های سیر شده استفاده می‌شود.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۵

عبارت‌های «الف»، «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: دما و در نتیجه میانگین تندی مولکول‌های طرف (B) کمتر از طرف (A) است.

عبارت «ب»: اگرچه دمای طرف (A) بیشتر است ولی جرم آب طرف (B) بیشتر است و در نتیجه نمی‌توان نتیجه گیری کرد.

عبارت «پ»: ظرفیت گرمایی یک ماده با جرم آن رابطه مستقیم دارد، از این رو ظرفیت گرمایی ماده موجود در طرف (A) بیشتر است.

عبارت «ت»:

$$\theta = \frac{m_A \theta_A + m_B \theta_B}{m_A + m_B} = \frac{1 \times 85 + 3 \times 75}{1 + 3} = 77.5^\circ C \text{ نهایی}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۶

طبق رابطه $Q = mc\Delta\theta$ ، هرچه ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده کمتر باشد، برای افزایش دمای مقدار معینی از آن به گرما کمتری نیاز است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۷

ابتدا شمار پیوندهای $N-H$ شکسته شده در واکنش را به دست می‌آوریم.

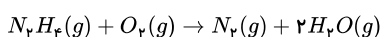
$$\text{شمار پیوندهای } N-H \text{ شکسته شده} = \frac{782kJ}{391kJ} = 2$$

طی واکنش باید دو پیوند $N-H$ شکسته شده باشد و پیوند دیگری تشکیل نشده باشد.

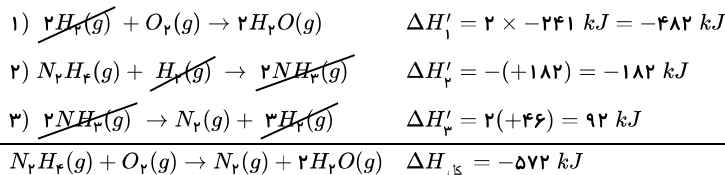
پس معادله واکنش مورد نظر $NH_3(g) \rightarrow NH(g) + 2H(g)$ می‌باشد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۸

معادله هدف:



برای رسیدن به معادله هدف، واکنش (۱) را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم. واکنش (۲) را معکوس و واکنش (۳) را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم:



اکنون گرمای حاصل از سوختن ۸ گرم هیدرازین را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ kJ} = 8g N_rH_f \times \frac{1 \text{ mol } N_rH_f}{32g N_rH_f} \times \frac{572 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } N_rH_f} = 143 \text{ kJ}$$

ابتدا سرعت متوسط تولید N_r را محاسبه می‌کنیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۸۹)

$$\Delta[N_r] = 0,12 - 0 = 0,12 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

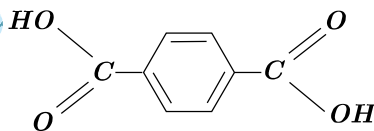
$$\Rightarrow \Delta n(N_r) = 0,12 \times 5 = 0,6 \text{ mol}$$

$$\Delta t = 45 \text{ s} = 0,75 \text{ min}$$

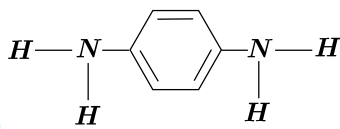
$$\bar{R}_{N_r} = \frac{\Delta n(N_r)}{\Delta t} = \frac{0,6 \text{ (mol)}}{0,75 \text{ (min)}} = 0,8 \text{ mol} \cdot \text{min}$$

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{N_r}}{3} = \frac{0,8}{3} \approx 0,27 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

مونومرهای سازنده این مولکول به صورت زیر هستند: (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۰)



فرمول مولکولی: $C_8H_6O_4$



فرمول مولکولی: $C_6H_8N_2$

$$\begin{aligned}
 \text{تفاوت جرم مولی} &= [(8 \times 12) + (6 \times 1) + (4 \times 16)] - [(6 \times 12) + (8 \times 1) + (2 \times 14)] \\
 &= 58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}
 \end{aligned}$$

پلیمر (۱) پلی‌اتن سبک و پلیمر (۲) پلی‌اتن سنگین است. از پلی‌اتن سنگین در ساخته دبه‌های آب یا بطری کدر شیر ولی از پلی‌اتن سبک در ساخت پلاستیک (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۱)

موجود در مغازه‌ها استفاده می‌شود. همچنین نیروی بین مولکولی، چگالی و استحکام پلی‌اتن سنگین بیشتر از پلی‌اتن سبک است.

صابون‌های جامد نمک سدیم اسیدهای چرب و صابون‌های مایع نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند. سایر گزینه‌ها درست هستند، آنها را به عنوان (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۲)

نکته به خاطر بسپارید.

تصویر نمایش داده شده مربوط به یک پاک کننده غیرصابونی است که برهم کنش آن با ذره‌های آلودگی از نوع بین ذره‌ای است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۳)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پاک کننده‌های غیرصابونی با آب سخت واکنش نمی‌دهند.

گزینه ۲: قدرت پاک کنندگی آنها کم‌تر از پاک کننده‌های خورنده است.

گزینه ۳: این پاک کننده‌ها از مواد پتروشیمیایی ساخته می‌شوند.

محاسبه x: (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۴)

$$pH = 12 \xrightarrow{pH+pOH=14} pOH = 2$$

$$[OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$?g \text{ KOH} = 400 \text{ mL محلول}$$

$$\times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{10^{-2} \text{ mol KOH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} = 0,224 \text{ g KOH}$$

$$pH = 4,7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-4,7}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 10^{0,3-5} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$?g \text{ HNO}_3 = 400 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{2 \times 10^{-5} \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{63 \text{ g HNO}_3}{1 \text{ mol HNO}_3} = 5,04 \times 10^{-4} \text{ g HNO}_3$$

ابتدا غلظت اسید را به دست می‌آوریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۵)

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-4.4} = 10^{0.6-5} = 4 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$K_a = \frac{[H^+]}{M_a - [H^+]} \Rightarrow 1.6 \times 10^{-4} = \frac{(4 \times 10^{-5})^2}{M_a - 4 \times 10^{-5}}$$

$$\Rightarrow M_a = 5 \times 10^{-5}$$

سپس غلظت باز را محاسبه می‌کنیم:

$$pH = 9.5 \xrightarrow{pH+pOH=14} pOH = 4.5$$

$$[OH^-] = 10^{-pOH} = 10^{-4.5} = 10^{0.5-5} = 3 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[OH^-] = M_b n_b a_b \xrightarrow{\frac{a_b=1}{n=2}} M_b = \frac{3 \times 10^{-5}}{2 \times 1}$$

$$= 1.5 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

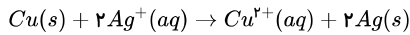
اکنون حجم باز مورد نیاز را محاسبه کنیم:

$$M_a n_a V_a = M_b n_b V_b$$

$$\Rightarrow 5 \times 10^{-5} \times 1 \times 100 = 1.5 \times 10^{-5} \times 2 \times V_b$$

$$\Rightarrow V_b = 166.7 \text{ mL}$$

با توجه به جهت حرکت الکترون، می‌توان دریافت که تیغه سمت راست از جنس مس بوده و آند است ولی تیغه سمت چپ از جنس نقره است و الکتروود کاتد می‌باشد، بنابراین خواهیم داشت: (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۶)



$$?g Ag = 0.8g Cu \times \frac{1 \text{ mol } Cu}{64g Cu} \times \frac{2 \text{ mol } Ag}{1 \text{ mol } Cu} \times \frac{108g Ag}{1 \text{ mol } Ag}$$

$$= 2.7g Ag$$

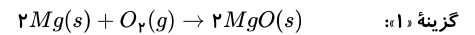
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تیغه سمت چپ نقش کاتد دارد و با گذشت زمان جرم آن افزایش می‌یابد.

گزینه ۳: واکنش خودبه‌خودی بوده و گرماده ($\Delta H < 0$) می‌باشد.

گزینه ۴: جهت حرکت آنیون‌ها از محلول الکتروولیت از نیم سلول کاتدی به نیم سلول آندی و برخلاف جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی است.

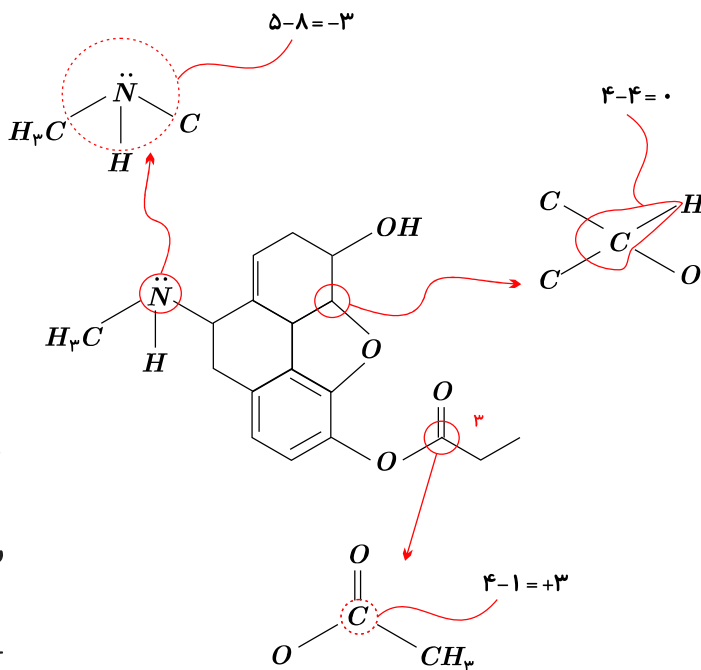
بررسی گزینه‌های نادرست: (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۷)



گزینه ۳: در گذشته از نور سفید حاصل از این واکنش در عکاسی به‌عنوان منبع نور استفاده می‌کردند.

گزینه ۴: طی واکنش سوختن منیزیم، اتم‌های منیزیم اکسایش و اتم‌های اکسیژن کاهش می‌یابند.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۹۸)



با توجه به بار آنیون‌ها و کاتیون‌ها می‌توان دریافت که آنالپی فروپاشی LiF و Na_2O کم‌تر از دو ترکیب دیگر است. برای مقایسه دو ترکیب MgO و AlF_3 خواهیم داشت: (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۹)

$$AlF_3 \Rightarrow \begin{cases} n = 4 \\ q^+ = +3 \Rightarrow n|q_+q_-| = 4 \times |3 \times 1| = 12 \\ q^- = -1 \end{cases}$$

$$MgO \Rightarrow \begin{cases} n = 2 \\ q^+ = +2 \Rightarrow n|q_+q_-| = 2 \times |2 \times 2| = 8 \\ q^- = -2 \end{cases}$$

از آنجا که $8 < 12$ است؛ پس آنتالپی فروپاشی AlF_3 بیش تر از MgO است.

عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۰

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: فرمول شیمیایی سدیم سیلیکات به صورت Na_4SiO_4 است.

$$\frac{\text{شمار اتم ها}}{\text{شمار یون ها}} = \frac{9}{5} = 1,8$$

عبارت «ب»: مولکول CH_2Cl_2 برخلاف مولکول‌های CO_2 و SO_2 قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کند.

عبارت «ت»: در جامدهای کووالانسی، نقطه ذوب علاوه بر آنتالپی پیوند به ساختار آنها نیز وابسته است، پس اگر چه آنتالپی $C-C$ از $Si-O$ کم تر است ولی نقطه ذوب الماس از سیلیس بالاتر است.

ابتدا مجموعه‌های داده شده را ساده تر می‌کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۱

$$I(A - B') \cup (A \cap C) = (A \cap B) \cup (A \cap C) = A \cap (B \cup C)$$

چون B نامتناهی است و $B \subset C$ پس قطعاً C نیز مجموعه‌ای نامتناهی است و بنابراین $(B \cup C)$ نیز نامتناهی است. اشتراک یک مجموعه متناهی (یعنی A) با یک مجموعه نامتناهی (یعنی $(B \cup C)$) قطعاً متناهی است.

$$II) B \cap (A' \cup C') = B \cap (A \cap C)' = B - (A \cap C)$$

$(A \cap C)$ اشتراک یک مجموعه متناهی با یک مجموعه نامتناهی است پس قطعاً متناهی است. اگر از یک مجموعه نامتناهی مجموعه‌ای متناهی برداشت شود حاصل مجموعه‌ای نامتناهی باقی می‌ماند.

چون دنباله‌ای خطی است پس جمله عمومی آن به صورت $a_n = an + b$ است و داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۲

$$\begin{cases} a_1 = a + b = 7 \\ a_7 = 7a + b = 11 \end{cases} \Rightarrow a = 4, b = 3 \Rightarrow a_n = 4n + 3 \Rightarrow a_{17} = 4(17) + 3 = 71$$

چون دنباله‌ای درجه دوم است پس جمله عمومی آن به صورت $b_n = cn^2 + dn + e$ است و داریم:

$$\begin{cases} b_1 = c + d + e = 2 & [1] \\ b_2 = 4c + 2d + e = 6 & [2] \\ b_3 = 9c + 3d + e = 12 & [3] \end{cases}$$

$$[1], [2] \Rightarrow 3c + d = 4$$

$$[2], [3] \Rightarrow 5c + d = 6$$

$$\begin{cases} 3c + d = 4 \\ 5c + d = 6 \end{cases} \Rightarrow c = 1, d = 1 \Rightarrow e = 0 \Rightarrow b_n = n^2 + n \Rightarrow b_9 = 81 + 9 = 90$$

$$b_9 - a_{17} = 90 - 71 = 19$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۳

$$a^x + b^x = (a + b)(a^x + b^x - ab)$$

$$\Rightarrow 26 = 2(a^x + b^x - ab) \Rightarrow a^x + b^x - ab = 13$$

$$\frac{a^x + b^x = (a+b)^x - 2ab}{\longrightarrow} \rightarrow (a+b)^x - 2ab = 13 \Rightarrow 2^x - 2ab = 13$$

$$\Rightarrow 4 - 2ab = 13 \Rightarrow ab = -3 \Rightarrow b = -\frac{3}{a}$$

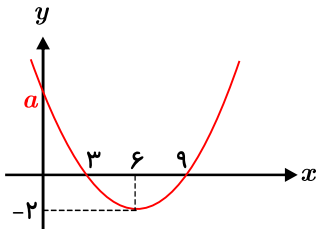
$$a + b = 2 \xrightarrow{b = -\frac{3}{a}} a - \frac{3}{a} = 2 \Rightarrow a^2 - 3 = 2a$$

$$\Rightarrow a^2 - 2a - 3 = 0 \Rightarrow (a - 3)(a + 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 3 \Rightarrow b = -1 \Rightarrow a + 2b = 1 \\ a = -1 \Rightarrow b = 3 \Rightarrow a + 2b = 5 \end{cases}$$

عدد ۱ در گزینه ۳، آمده است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۴



با توجه به ریشه‌های سهمی $(3, 9)$ معادله آن به شکل $y = k(x-3)(x-9)$ است.

طول رأس وسط ریشه‌ها $6 = \frac{3+9}{2}$ است و عرض آن -2 است، پس باید مختصات آن $S(6, -2)$ در معادله صدق کند:

$$-2 = k(6-3)(6-9) \Rightarrow -2 = -9k \Rightarrow k = \frac{2}{9}$$

حال برای یافتن a مقدار $x = 0$ را در ضابطه قرار می‌دهیم:

$$x = 0 \Rightarrow y = k(-3)(-9) = 27k = 27 \times \frac{2}{9} = 6$$

فرض کنید x_1 و x_2 ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 - 7x + 1 = 0$ باشند، در این صورت داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۵)

$$x_1 + x_2 = 7, \quad x_1 x_2 = 1$$

ریشه‌های معادله مطلوب به صورت $\alpha = -x_1^2$ و $\beta = -x_2^2$ هستند. پس داریم:

$$S = \alpha + \beta = -(x_1^2 + x_2^2) = -((x_1 + x_2)^2 - 2x_1 x_2)$$

$$= -((7)^2 - 2(1)) = -47$$

$$P = \alpha_1 \cdot \alpha_2 = (-x_1^2)(-x_2^2) = x_1^2 x_2^2 = (x_1 x_2)^2 = 1^2 = 1$$

پس معادله مطلوب به صورت $x^2 - Sx + P = 0$ یا $x^2 + 47x + 1 = 0$ خواهد بود.

طول مستطیل را a و عرض آن b در نظر می‌گیریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۶)

$$\frac{a}{b} = \frac{2a + 2b}{a} \Rightarrow \frac{a}{b} = 2 + \frac{2b}{a} \xrightarrow{\frac{a}{b} = t} t = 2 + \frac{2}{t}$$

$$\Rightarrow t^2 = 2t + 2 \Rightarrow t^2 - 2t - 2 = 0$$

$$t = \frac{2 \pm \sqrt{12}}{2} = \frac{2 \pm 2\sqrt{3}}{2} = 1 \pm \sqrt{3}$$

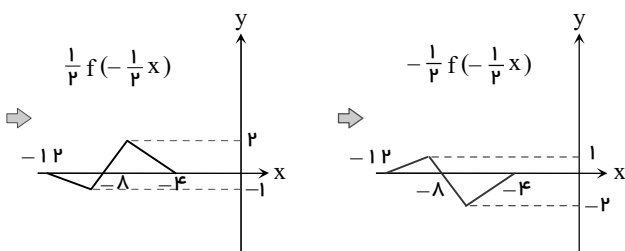
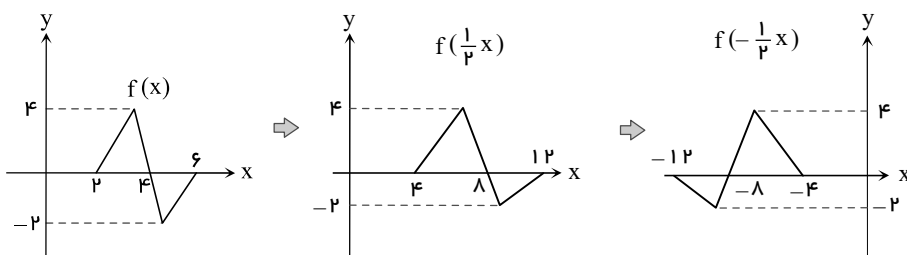
$1 - \sqrt{3}$ عددی منفی است، پس $1 + \sqrt{3}$ صحیح است.

دامنه تابع $x - b \geq 0 \Rightarrow x \geq b$ است. با توجه به نمودار تابع $b = 3$ است. حال نقطه $(7, 0)$ را در ضابطه تابع قرار می‌دهیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۷)

$$f(x) = a - \sqrt{x-3} \xrightarrow{(7,0) \in f} 0 = a - \sqrt{4} \Rightarrow a = 2$$

$$f(39) = a - \sqrt{39-3} = 2 - \sqrt{36} = 2 - 6 = -4$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۸)



می‌دانیم $D_{f \cdot g} = D_f \cap D_g$: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۰۹)

$$f(x) = \sqrt{x^2 - 2x - 3} \Rightarrow D_f : x^2 - 2x - 3 \geq 0$$

$$\Rightarrow (x-3)(x+1) \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} x \geq 3 \\ \text{یا} \\ x \leq -1 \end{cases}$$

$$g(x) = \frac{1}{\sqrt{x-3}} \Rightarrow D_g : x-3 > 0 \Rightarrow x > 3$$

اشتراک موارد بالا $x > 3$ است.

ضابطه fg هم با ضرب دو ضابطه به دست می‌آید:

$$f \cdot g(x) = \sqrt{(x-3)(x+1)} \times \frac{1}{\sqrt{x-3}} = \sqrt{x+1}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۰

$$|2[x^2] - 9| \leq 7 \Rightarrow -7 \leq 2[x^2] - 9 \leq 7$$

$$2 \leq 2[x^2] \leq 16 \Rightarrow 1 \leq [x^2] \leq 8 \Rightarrow 1 \leq x^2 < 9$$

$$\Rightarrow (-3, -1] \cup [1, 3)$$

از $\alpha = \frac{29\pi}{2} - \beta$ داریم $\alpha + \beta = \frac{29\pi}{2}$ از ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۱

$$\sin \alpha = \frac{1}{3} \Rightarrow \sin\left(\frac{29\pi}{2} - \beta\right) = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \sin\left(14\pi + \frac{\pi}{2} - \beta\right) = \sin\left(\frac{\pi}{2} - \beta\right) \Rightarrow \cos \beta = \frac{1}{3}$$

حال مقدار خواسته شده را می‌یابیم:

$$\tan\left(\frac{3\pi}{2} - \beta\right) = \cot \beta = \frac{1}{\tan \beta}$$

می‌دانیم: $1 + \tan^2 \beta = \frac{1}{\cos^2 \beta}$

$$1 + \tan^2 \beta = \frac{1}{\frac{1}{9}} = 9 \Rightarrow \tan^2 \beta = 8 \Rightarrow \tan \beta = \pm 2\sqrt{2}$$

پس مقدار $\frac{1}{\tan \beta}$ برابر با $\pm \frac{1}{2\sqrt{2}}$ است.

می‌دانیم $\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta$ پس: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۲

$$\sin \theta \cos \theta = \frac{1}{8}$$

$$\tan \theta + \cot \theta = 8$$

از طرفی می‌دانیم $\tan \theta + \cot \theta = \frac{1}{\sin \theta \cos \theta}$ یعنی:

از اتحاد چاق و لاغر داریم:

$$\begin{aligned} \tan^2 \theta + \cot^2 \theta &= (\tan \theta + \cot \theta)(\tan^2 \theta + \cot^2 \theta - \tan \theta \cot \theta) \\ &= (\tan \theta + \cot \theta)((\tan \theta + \cot \theta)^2 - 3 \tan \theta \cot \theta) \\ &= (8)(8^2 - 3(1)) = 8(64 - 3) = 8 \times 61 = 488 \end{aligned}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۳

$$2 \sin^2 x + 3 \cos x = 0 \Rightarrow 2(1 - \cos^2 x) + 3 \cos x = 0$$

$$\Rightarrow -2 \cos^2 x + 3 \cos x + 2 = 0$$

$$\Rightarrow \cos x = \frac{-3 \pm \sqrt{9 + 16}}{-4} = \frac{-3 \pm 5}{-4}$$

$$\cos x = 2 \quad \text{غ.ق.ق} \quad , \quad \cos x = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow x = 2k\pi \pm \left(\pi - \frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۴



$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \frac{\delta}{2} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax + \sqrt{4x^2 + \delta}}{2x + 2} = \frac{\delta}{2}$$

از قاعده پرتوان استفاده می‌کنیم.

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax + \sqrt{4x^2}}{2x} = \frac{\delta}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax + |2x|}{2x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax + 2x}{2x} = \frac{\delta}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x(a+2)}{2x} = \frac{\delta}{2} \Rightarrow \frac{a+2}{2} = \frac{\delta}{2} \Rightarrow a+2 = \delta \Rightarrow a = 3$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -1} f(x) = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x + \sqrt{4x^2 + \delta}}{2x + 2} = \frac{0}{0} \text{ مبهم}$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x + \sqrt{4x^2 + \delta}}{2x + 2} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x + \sqrt{4x^2 + \delta}}{2(x+1)} \times \frac{3x - \sqrt{4x^2 + \delta}}{3x - \sqrt{4x^2 + \delta}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{9x^2 - 4x^2 - \delta}{2(x+1)(3x - \sqrt{4x^2 + \delta})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\delta(x-1)(x+1)}{2(x+1)(3x - \sqrt{4x^2 + \delta})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\delta(x-1)}{2(3x - \sqrt{4x^2 + \delta})} = \frac{-1 \cdot 0}{2(-6)} = \frac{\delta}{6}$$

1 2 3 4 115

$$\lim_{x \rightarrow +2} \left(\frac{6}{x^2 - 2x} - \frac{x+1}{x-2} \right) = \lim_{x \rightarrow +2} \left(\frac{6}{x(x-2)} - \frac{x+1}{x-2} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow +2} \left(\frac{6}{x(x-2)} - \frac{x(x+1)}{x(x-2)} \right) = \lim_{x \rightarrow +2} \frac{6 - x^2 - x}{x(x-2)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +2} \frac{-(x^2 + x - 6)}{x(x-2)} = \lim_{x \rightarrow +2} \frac{-(x+3)(x-2)}{x(x-2)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +2} \frac{-(x+3)}{x} = \frac{-5}{2}$$

1 2 3 4 116

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{1 - \sqrt{1-x}} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{1 - \sqrt{1-x}} \times \frac{1 + \sqrt{1-x}}{1 + \sqrt{1-x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(1 + \sqrt{1-x})}{1 - (1-x)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(1 + \sqrt{1-x})}{x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} 1 + \sqrt{1-x} = 2$$

$$f(0) = a \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} f(x) = f(0) \Rightarrow a = 2$$

شرط مشتق‌پذیری تابع در یک نقطه این است که اولاً تابع در آن نقطه پیوسته باشد، ثانیاً مشتق‌های چپ و راست تابع در آن نقطه، موجود و برابر باشند.

1 2 3 4 117

بنابراین داریم:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{3}{x} - 5 & x \geq 1 \\ x^2 + ax + b & x < 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{3}{x} - 5 = 3 - 5 = -2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} x^2 + ax + b = 1 + a + b$$

$$\Rightarrow 1 + a + b = -2 \Rightarrow a + b = -3$$

$$f'(x) = \begin{cases} -\frac{3}{x^2} & x \geq 1 \\ 2x + a & x < 1 \end{cases}$$

$$f'_+(1) = -\frac{3}{1} = -3 \quad [1], \quad f'_-(1) = 2 + a \quad [2]$$

$$[1], [2] \Rightarrow 2 + a = -3 \Rightarrow a = -5 \Rightarrow b = 2$$

چون تابع f در بازه $(-\infty, 0)$ نزولی است، پس در این بازه $f'(x) < 0$ است و چون تابع f در بازه $(0, +\infty)$ صعودی است، پس در این بازه $f'(x) > 0$ است. (پس گزینه «۴» غلط است.) ضمناً وقتی $x \rightarrow \pm\infty$ تابع تقریباً افقی می‌شود، پس باید $f'(x)$ تقریباً صفر باشد. بنابراین گزینه‌های «۱» و «۳» غلط هستند و گزینه «۲» صحیح است.

با توجه به نمودار تابع دامنه تابع به صورت $D_f = [-1, 3]$ است. پس باید ۳ و -۱ ریشه‌های عبارت زیر رادیکال باشند. داریم:

$$\left. \begin{aligned} x = -1 &\Rightarrow -1 - a + b = 0 \\ x = 3 &\Rightarrow -9 + 3a + b = 0 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} a = 2, b = 3$$

پس ضابطه تابع f به صورت $f(x) = x + \sqrt{-x^2 + 2x + 3}$ است. حال نقطه بحرانی تابع f را تعیین می‌کنیم.

$$f'(x) = 1 + \frac{-2x + 2}{2\sqrt{-x^2 + 2x + 3}} = 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{-x^2 + 2x + 3} - x + 1 = 0 \Rightarrow \sqrt{-x^2 + 2x + 3} = x - 1$$

$$\Rightarrow -x^2 + 2x + 3 = x^2 - 2x + 1 \Rightarrow x^2 - 2x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 4}}{2} = \frac{2 \pm 2\sqrt{2}}{2} = 1 \pm \sqrt{2}$$

مقدار $x = 1 - \sqrt{2}$ منفی است و با شکل تطبیق ندارد پس غیرقابل قبول است و بنابراین $1 + \sqrt{2}$ قابل قبول است.

$$f(x) = x + \sqrt{(-x-1)(x-3)}$$

$$f(x) = 1 + \sqrt{2} + \sqrt{(-\sqrt{2}-1-1)(\sqrt{2}+1-3)}$$

$$= \sqrt{2} + 1 + \sqrt{4-2} = 2\sqrt{2} + 1$$

ابتدا مشتق تابع را تعیین می‌کنیم: [1] [2] [3] [4] [120]

$$f(x) = x^{\frac{2}{3}}(x-1)^2$$

$$f'(x) = \frac{2}{3}x^{-\frac{1}{3}}(x-1)^2 + 2(x-1)x^{\frac{2}{3}}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{2}{3} \frac{(x-1)^2}{\sqrt[3]{x}} + 2(x-1)\sqrt[3]{x^2} = \frac{2(x-1)^2 + 6x(x-1)}{3\sqrt[3]{x}}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{2(x-1)(x-1+3x)}{3\sqrt[3]{x}} = \frac{2(x-1)(4x-1)}{3\sqrt[3]{x}} = 0$$

$$\Rightarrow x = 1, x = \frac{1}{4}$$

	$-\infty$	0	$\frac{1}{4}$	1	$+\infty$
$2(x-1)(4x-1)$	+	+	-	-	+
$\sqrt[3]{x}$	-	+	+	+	+
$f'(x)$	-	+	-	+	+
$f(x)$	\searrow	\nearrow	\searrow	\nearrow	

با توجه به جدول بالا، $x = \frac{1}{4}$ طول نقطهٔ ماکزیمم نسبی تابع است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۱

$$f(x) = a \cdot b^x$$

$$f(0) = \frac{3}{2} \Rightarrow a \cdot b^0 = \frac{3}{2} \Rightarrow a = \frac{3}{2}$$

$$f(-2) = \frac{3}{32} \Rightarrow ab^{-2} = \frac{3}{32} \Rightarrow \frac{3}{2} \times b^{-2} = \frac{3}{32}$$

$$\Rightarrow b^{-2} = \frac{2}{32} = \frac{1}{16} \Rightarrow b^2 = 16 \xrightarrow{b>0} b = 4 \Rightarrow f(x) = \frac{3}{2} \times (4)^x$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{3}{2}\right) = \frac{3}{2} \times 4^{\frac{3}{2}} = \frac{3}{2} \times \sqrt{4^3} = \frac{3}{2} \times 8 = 12$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۲

$$2^{x-y} \times 2^{x+y} = 1 \Rightarrow 2^{x-y} \times 2^{2x+y} = 1 \Rightarrow 2^{3x+2y-y} = 1$$

$$3x + 2y - y = 0 \quad [1]$$

$$\log y = 2 \log 3 + \log x \Rightarrow \log y = \log 3^2 + \log x$$

$$\Rightarrow \log y = \log 9x \Rightarrow y = 9x \quad [2]$$

$$\frac{[1] \cdot [2]}{\rightarrow} 3x + 18x - y = 0 \Rightarrow 21x = y \Rightarrow x = \frac{1}{3}$$

$$y = 9 \times \frac{1}{3} = 3$$

ابتدا طول BC را محاسبه می‌کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۳

$$B(3, 0), C(0, 2) \Rightarrow BC = \sqrt{(3-0)^2 + (2-0)^2} = \sqrt{13}$$

حال معادلهٔ ضلع BC را می‌یابیم تا فاصلهٔ A از آن (AH) را بیابیم:

$$m_{BC} = \frac{2-0}{0-3} = -\frac{2}{3} \Rightarrow y-0 = -\frac{2}{3}(x-3)$$

$$\Rightarrow 3y = -2x + 6 \Rightarrow 3y + 2x = 6$$

فاصلهٔ A از پاره خط BC :

$$A(2, 5), 3y + 2x - 6 = 0$$

$$AH = \frac{|15 + 4 - 6|}{\sqrt{3^2 + 2^2}} = \frac{13}{\sqrt{13}} = \sqrt{13}$$

محاسبهٔ مساحت مثلث:

$$S = \frac{BC \times AH}{2} = \frac{\sqrt{13} \times \sqrt{13}}{2} = \frac{13}{2} = 6,5$$

اگر معادلهٔ دایرهٔ مطلوب به صورت $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ فرض شود، چون از سه نقطهٔ $(0, 0)$ و $(2, 1)$ و $(1, -2)$ می‌گذرد، پس مختصات این نقاط باید در معادلهٔ دایره صدق کند، یعنی: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۴

پس مختصات این نقاط باید در معادلهٔ دایره صدق کند، یعنی:

$$f(0, 0) = 0 \Rightarrow c = 0$$

$$f(2, 1) = 0 \Rightarrow 4 + 1 + 2a + b + c = 0 \Rightarrow 2a + b = -5$$

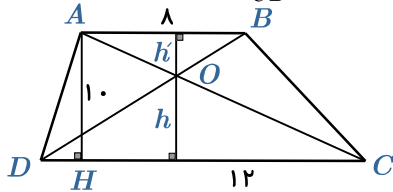
$$f(1, -2) = 0 \Rightarrow 1 + 4 + a - 2b + c = 0 \Rightarrow a - 2b = -5$$

$$\begin{cases} 2a + b = -5 \\ a - 2b = -5 \end{cases} \Rightarrow 5a = -15 \Rightarrow a = -3, \quad b = 1$$

$$\Rightarrow f(x) = x^2 + y^2 - 3x + y = 0$$

$$R = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{9 + 1} = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{10}$$

چون قاعده‌های AB و CD موازی‌اند، بنابراین مثلث‌های AOB و DOC متشابه‌اند و نسبت تشابه آنها برابر نسبت $\frac{AB}{CD}$ یعنی داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۵)



$$\text{نسبت تشابه} = \frac{h}{12} = \frac{2}{3}$$

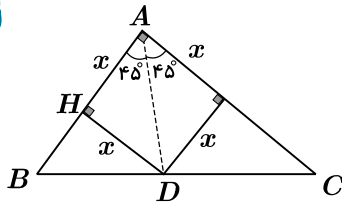
پس ارتفاع‌های دو مثلث AOB و COD نیز برابر $\frac{2}{3}$ است یعنی داریم:

$$\frac{h'}{h} = \frac{2}{3} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در صورت}} \frac{h' + h}{h} = \frac{2 + 3}{3} \Rightarrow \frac{10}{h} = \frac{5}{3}$$

$$h = 6 \Rightarrow S_{ODC} = \frac{6 \times 12}{2} = 36$$

$$\Rightarrow S_{OBC} = S_{BCD} - S_{ODC} = \frac{10 \times 12}{2} - 36 = 60 - 36 = 24$$

اگر از نقطه D دو عمود بر دو ضلع AB و AC رسم کنیم، در این صورت $DH = DH' = x$ (زیرا هر نقطه روی نیمساز، تا دو ضلع زاویه به یک فاصله است) (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۶)



از طرفی چون AD نیمساز است، پس زاویه A به دو زاویه 45° تقسیم می‌شود و بنابراین مثلث‌های ADH و ADH' قائم الزامه متساوی الساقین هستند، پس $AH = AH' = x$ یعنی چهار ضلعی $AHDH'$ مربع است (زیرا اضلاع آن با هم مساوی و یک زاویه 90° دارد) بنابراین AD قطر مربع است و اندازه قطر مربع، برابر طول ضلع آن است، یعنی $AD = \sqrt{2}x$. از طرفی چون $DH' \parallel AB$ پس طبق قضیه تالس داریم:

$$\frac{DH'}{AB} = \frac{CH'}{AC} \Rightarrow \frac{x}{3} = \frac{7-x}{7}$$

$$\Rightarrow 7x = 21 - 3x \Rightarrow 10x = 21$$

$$x = 2,1 \Rightarrow AD = 2,1\sqrt{2}$$

چون هر یک از داده‌های آماری اولیه، سه برابر شده و با عدد ۲ جمع شده‌اند تا داده‌های آماری جدید به دست آمده است، سپس واریانس داده‌های جدید، ۹ برابر واریانس داده‌های اولیه خواهد بود (اگر داده‌های آماری اولیه، a برابر شده و با b جمع شوند، واریانس داده‌های جدید، a^2 برابر واریانس داده‌های اولیه خواهد بود) پس داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۷)

$$\sigma_1^2 = (2\sqrt{5})^2 = 20 \Rightarrow \sigma_2^2 = 9 \times \sigma_1^2 = 9 \times 20 = 180$$

باید مجموعه‌های مورد نظر را به صورت زیر دسته بندی کنیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۸)

$$\{2, \dots, 4\} \Rightarrow \text{تعداد زیر مجموعه‌ها} = 2$$

$$\{2, \dots, \dots, 6\} \Rightarrow \text{تعداد زیر مجموعه‌ها} = 2^3 = 8$$

$$\{2, \dots, \dots, \dots, 8\} \Rightarrow \text{تعداد زیر مجموعه‌ها} = 2^5 = 32$$

$$\{4, \dots, 6\} \Rightarrow \text{تعداد زیر مجموعه‌ها} = 2$$

$$\{4, \dots, \dots, 8\} \Rightarrow \text{تعداد زیر مجموعه‌ها} = 2^3 = 8$$

$$\{6, \dots, 8\} \Rightarrow \text{تعداد زیر مجموعه‌ها} = 2$$

$$\text{تعداد کل زیر مجموعه‌های مطلوب} = 2 + 8 + 32 + 2 + 8 + 2 = 54$$

توجه شود که مثلاً در مجموعه $\{2, \dots, \dots, 6\}$ علت این که تعداد زیر مجموعه‌های مطلوب برابر $2^3 = 8$ است، این است که هر یک از جاهای خالی، دو حالت دارد یعنی می‌تواند با اعداد ۳،

۴ و ۵ پر شود و هر یک از این اعداد می‌توانند در مجموعه حضور داشته باشد و یا حضور نداشته باشد. یعنی داریم:

$$2 \times 2 \times 2 = 8$$

عدد ۵ ظاهر شود یا ظاهر نشود.
 عدد ۴ ظاهر شود یا ظاهر نشود.
 عدد ۳ ظاهر شود یا ظاهر نشود.

فرض می‌کنیم سکه را باید n بار پرتاب کنیم در این صورت خواهیم داشت: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۹

$$P(\text{مطلوب}) = 1 - P(\text{پشت ظاهر شوند})$$

$$= 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^n = 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^n > \frac{95}{100}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^n < \frac{5}{100} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^n < \frac{1}{20} \Rightarrow 2^n > 20 \Rightarrow \min n = 5$$

توجه شود که احتمال اینکه در n بار پرتاب تاس، همه پرتاب‌ها به «پشت» ظاهر شوند برابر $\left(\frac{1}{2}\right)^n$ است زیرا ظاهر شدن n بار پشت در n بار پرتاب، مستقل از یکدیگرند به عبارت دیگر داریم:

$$P(n \text{ امی پشت}, \dots, \text{دومی پشت}, \text{اولی پشت}) = P(\text{ظاهر شدن } n \text{ بار پشت})$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \dots \times \frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

چون رنگ مهره‌های اول و دوم نامشخص است و اهمیتی ندارد، پس احتمال مطلوب همانند آن است که مهره‌های اول و سوم سفید و مهره دوم قرمز باشد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۰
 بنابراین خواهیم داشت:

$$P(\text{مطلوب}) = P(\text{سومی سفید و دومی قرمز و اولی سفید})$$

$$= \frac{3}{9} \times \frac{6}{8} \times \frac{2}{7} = \frac{1}{14}$$



انتشارات خوشخوان

خوشخوان