



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱۳
۲ اردیبهشت ۱۴۰۴



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت	مهدی اسماعیلی - اسکندر پرواز آبتین زارع حسینی - مهرنوش ملکی	فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	مرتضی میرخانی	محمدرضا خادمی - غلامرضا محبی
۳	شیمی	مسعود جعفری	محمد عظیمیان زواره	مهدی برزگر - کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	محمد مصطفی ابراهیمی - کاظم اجلالی حسین شفیع‌زاده - سروش موینی	نیکا موسوی - مانی موسوی
۵	زمین‌شناسی	رضا ملکان‌پور		—

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهره احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - آنسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



زیست‌شناسی

۱.

گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ج) و (د) صحیح هستند.

بررسی موارد:

(الف) نادرست، هسته سلول‌ها دور از ریزپرز قرار می‌گیرند.

(ب) نادرست، هسته سلول‌ها به سمت خارج حفره نزدیک هستند نه داخل حفره.

(ج) درست، طبق شکل کتاب درسی

(د) درست، طبق شکل کتاب درسی

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۰، ۲۱، ۲۵ و ۲۷)

۲.

گزینه ۴ صحیح است.

همه موارد صحیح هستند.

(الف) در اثر اتصال لیزوزوم به واکوئول غذایی، واکوئول گوارشی تشکیل می‌شود که بزرگ‌تر می‌باشد.

(ب) سکرترین افزایش ترشح بی‌کربنات (قلیایی) و گاسترین باعث افزایش ترشح اسید معده (اسیدی) می‌شود.

(ج) طبق شکل کتاب درسی

(د) به علت ترشح پپسینوژن (پروتئین) فعالیت شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی بالا می‌باشد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۷، ۲۸ و ۳۰)

۳.

گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (ج) صحیح است. طبق شکل کتاب درسی (قلب ماهی)

بررسی موارد نادرست:

(الف) سرخرگ شکمی خون تیره و سرخرگ پشتی خون روشن دارد.

(ب) مقدار کمی از خون موجود در هر تیغه آیشی روشن است. (شکل کتاب)

(د) در ماهیان آب شور (که ادرار غلیظ) دارند، آیشش‌ها در دفع برخی یون‌ها مؤثر می‌باشند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۶، ۴۷ و ۶۶)

۴.

گزینه ۴ صحیح است.

همه موارد صحیح هستند.

بررسی موارد:

(الف) کانال‌های نشتی پتاسیم همیشه فعال هستند و در حال خروج پتاسیم می‌باشند.

(ب) اگر قسمت بالارو نمودار پتانسیل عمل باشد کانال‌های دریچه‌دار سدیم و اگر قسمت پایین‌رو نمودار باشد کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی فعال می‌باشد.

(ج) پمپ سدیم پتاسیم همیشه فعال می‌باشد و با صرف انرژی در حال خروج یون‌های سدیم می‌باشد.

(د) عبور سدیم و پتاسیم با انتشار تسهیل شده و انتقال فعال در حال انجام است و عبور اکسیژن و دی‌اکسید کربن هم با روش انتشار ساده.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴ و ۵)

۵.

گزینه ۱ صحیح است.

مهره‌های کمر به دنده‌ها متصل نیستند، (کوچک‌ترین مهره کمر، بالاترین مهره کمر می‌باشد).

گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ طبق شکل کتاب درسی صحیح هستند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۳۸)

۶.

گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (ب) صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

(الف) پرادراری و به دنبال آن پرنوشی در هر دو نوع دیابت مشاهده می‌شود.

(ب) در دیابت شیرین برخلاف دیابت بی‌مزه تجزیه پروتئین‌ها انجام می‌شود و ایمنی کاهش می‌یابد.

(ج) شکل سلول‌های جزایر لانگرهانس متفاوت می‌باشد اما هسته مرکزی دارند.

(د) تولید انسولین در پانکراس در دیابت نوع I کاهش می‌یابد اما تولید هورمون ضدادراری در هیپوتالاموس انجام می‌شود نه در هیپوفیز پسین.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۷۵)

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۷ و ۶۰)

۷.

گزینه ۴ صحیح است.

از هر جانداري سرم (پادتن) تهیه شود سلول خاطره در بدنش تشکیل می‌شود اما در بدن فرد گیرنده سرم سلول خاطره‌ای تشکیل نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پادتن ممکن است مکمل کل یا قسمتی از پادگن باشد.

(۲) طبق شکل کتاب درسی.

(۳) طبق شکل کتاب درسی.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۷۲، ۷۳ و ۷۵)

۸.

گزینه ۴ صحیح است.

بررسی موارد:

(الف) نادرست، هر mRNA حداقل دارای یک AUG کدون آغاز می‌باشد، اما در سایر rRNAها ممکن است AUG مشاهده نشود.

(ب) درست، UAA می‌تواند به عنوان آنتی کدون وارد جایگاه P شود، اما به عنوان کدون پایان نمی‌تواند وارد جایگاه P شود.

(ج) درست، AUG به عنوان کدون آغاز فقط وارد جایگاه P می‌شود، اما ممکن است بیش از یک AUG در mRNA مشاهده شود و وارد جایگاه A شود و همچنین به عنوان آنتی کدون هم می‌تواند وارد هر سه جایگاه شود.

(د) درست، در همه موارد ۵ حلقه مربوط به باز مشاهده می‌شود.

(ه) درست، ACU به عنوان آنتی کدون نمی‌تواند در tRNA مشاهده شود، اما ممکن است در سایر بازوهای tRNA مشاهده شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۷، ۳۰ و ۳۱)

۹.

گزینه ۲ صحیح است.

همه یاخته‌های خونی وارد بافت نمی‌شوند از جمله گلبول قرمز و همه یاخته‌های خونی در مغز قرمز استخوان تولید نمی‌شوند بلکه اندام‌های لنفی در ساخت گلبول سفید نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور مغز استخوان است که در تولید گلبول قرمز نقش دارد.

(۳) منظور پلاکت‌ها هستند که قطعه یاخته‌ای می‌باشند.

(۴) یاخته‌های بنیادی برای تقسیم از فولیک اسید به همراه B_{۱۲} استفاده می‌کنند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۹ و ۶۱ تا ۶۳)

۱۰.

گزینه ۳ صحیح است.

ماهی آب شیرین دارای یون‌های بیشتری در سرخرگ پشتی می‌باشد که لزوماً استخوانی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سه شاخه کلیه چپ می‌باشد.

(۲) منظور چربی است.

(۴) غدد نمکی فقط در پرندگان و خزندگان بیابانی و دریایی است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۶، ۴۶، ۷۴ و ۷۷)

۱۱.

گزینه ۳ صحیح است.

یاخته‌های مژک‌دار از انتهای بینی تا انتهای نایژک مبادله‌ای که مربوط به بخش مبادله‌ای است، قرار دارند.

سایر گزینه‌ها صحیح می‌باشند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

۱۲.

گزینه ۳ صحیح است.

بخشی از نفرون که مواد مفید را بازجذب می‌کند، لوله پیچ‌خورده نزدیک تا پیچ‌خورده دور است که در بخش ابتدایی یعنی لوله پیچ‌خورده نزدیک یاخته‌های ریزپرزار بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور کیسول بومن (تراوش) و یا لوله پیچ‌خورده (ترشح) می‌باشد که کیسول بومن بازجذب ندارد.

(۲) بخش متصل به لگنچه مجرای جمع‌کننده است که بخشی از نفرون نیست.

(۴) منظور کیسول بومن است که این بخش گلومرول را احاطه کرده است و نه برعکس!

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

۱۳.

گزینه ۳ صحیح است.

گلبول قرمز یاخته زنده بوده و ما می‌دانیم که هر یاخته زنده‌ای روی سطح خود گیرنده‌های پروتئینی، کانال و ... دارد، پس هر گلبول قرمزی لزوماً دارای پروتئین است، سؤال مطرح نکرده پروتئین D.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مادر می‌تواند سالم ناقل و یا بیمار باشد تا پسری بیمار هموفیلی داشته باشد که فرد سالم هم آلل بیماری را دارد.

(۲) مادر می‌تواند OO بوده و با پدر BO صاحب فرزند O شود.

(۴) مادر BODd اگر با پدر BODd ازدواج کند، می‌تواند صاحب فرزند O شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

۱۴.

گزینه ۱ صحیح است.

در گیاهانی مثل سس و گل جالیز که انگل‌اند و در آنها یاخته‌هایی وجود ندارد که بتوانند فتوسنتز کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) آوندهای چوبی به شکل‌های متفاوتی لیگنین را در دیواره پسین خود رسوب می‌دهند.



۳) تار کشنده از تمایز روپوست بوده و فاقد پوستک است.
۴) همه یاخته‌های زنده دارای گلیکولیز بوده و در ماده‌ی زمینه‌ای این فرایند را انجام می‌دهند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۶، ۸۷ و ۱۰۴)

۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

منظور صورت سؤال کوریون می‌باشد که همزمان با تشکیل آن یاخته‌های توده‌ی درونی، لایه‌های زاینده را ایجاد می‌کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) پیک دوربرد از آن ترشح می‌شود. (HCG)
- ۲) زوائد انگشتی آن در رحم است نه تخمدان.
- ۳) قبل از تشکیل آن آنزیم هضم‌کننده ترشح می‌شود و سبب جایگزینی می‌گردد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

منظور گیرنده‌ی چشایی و بویایی است که هر دو زنده بوده و تنفس هوازی داشته و در میتوکندری CO_2 آزاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) منظور تعادلی و شنوایی است که یاخته‌های غیرعصبی هستند.
- ۲) منظور درد و حس وضعیت است.
- ۳) لزوماً همه‌ی گیرنده‌های حسی نوروکامل نیستند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۱، ۲۲ و ۳۰ تا ۳۲)

۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

توجه کنید نوکلئیک اسید با دو انتهای متصل یعنی نوکلئیک اسید حلقوی مثل دنا ی حلقوی در باکتری‌ها، منظور از عدم اتصال دنا و رنا خطی است. نوکلئوتیدها در ساختار خود نوعی قند ۵ کربنه دارند.

(ریبوز، دئوکسی ریبوز)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) نادرست، مثلاً برای رنا این الزاماً صدق نمی‌کند.
- ۲) نادرست، اولاً که پلازمید در آغازی‌ها هم مثل مخمر یافت می‌شود، به علاوه باکتری‌ها هم می‌توانند در کنار کروموزوم اصلی خود، دیسک (پلازمید) نیز داشته باشند.
- ۳) نادرست، اغلب دناهای پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴ و ۱۲ تا ۱۴)

۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

تمامی موارد به‌جز مورد آخر صحیح هستند.
بررسی عبارت د: توجه کنید در آزمایش‌های گریفیت صرفاً این مورد مشخص شد که ماده‌ی وراثتی از باکتری پوشینه‌دار، توانایی انتقال به باکتری غیرپوشینه‌دار را دارند نه دنا.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲، ۳ و ۵ تا ۷)

۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

توجه کنید ABC این حالت فقط زمانی ایجاد می‌شود که بین دو الل B و C کراسینگ‌اور رخ دهد. (نر b و a)
در حین کراسینگ‌اور بین (A و B) و (a و b) دگره‌های جدید بدین صورت هستند:

$$\frac{AbC}{aBc} \quad (\text{مشابه گزینه ۳})$$

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۵۶)

۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

- ۱) درست، چون که محصول ژن، رنا و پروتئین است.
- ۲) نادرست، بالعکس، تنظیم رونویسی زیرمجموعه‌ی تنظیم بیان ژن است.
- ۳) نادرست، توجه کنید که مهارکننده پروتئین هست اما آنزیم خیر.
- ۴) نادرست، توجه شود که انواعی از فعال‌کننده وجود دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

زیرا که منظور جایگاه P است. به ترتیب:
۱) جایگاه E ۲) جایگاه A ۳) جایگاه P ۴) جایگاه A
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

توجه شود که هسته، اندامک نیست.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱ و ۲) درست، با توجه به خط کتاب درسی
۳) درست، توجه شود که راکیزه هم به خاطر تولید ATP و انرژی در تقسیم یاخته مؤثر است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۱)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۶۷)

۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

محل آگیری حدودی، هزارلا است که بعد از سیرابی قرار دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) محل ترشح آنزیم‌ها معده و کیسه‌های معده است که بعد از چینه‌دان (محل ذخیره و نرم شدن غذا) قرار دارد.
- ۲) محل شروع گوارش مکانیکی آرواره‌ها است که قبل از معده قرار دارد.
- ۴) محل وارد شدن آنزیم‌های گوارشی شیردان است که بعد از سیرابی قرار دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۲۴. گزینه ۴ صحیح است.

توجه شود که جهت حرکت مواد در کولون افقی به سمت چپ و طحال و مجرای لنفی چپ بزرگ‌تر است و انتهای کولون پایین‌رو در حین اتصال به راست روده به سمت راست بدن می‌رود. همان سمتی که بخش عمده‌ی کبد قرار دارد، اما توجه کنید که لوب بزرگ‌تر تیموس در سمت چپ است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۶، ۲۹ و ۶۰)

۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

زیرا در بازدم عمیق (انقباض شکم)، ماهیچه بین دنده‌ای خارجی در حال استراحت است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) وقتی ماهیچه‌ای بین دنده‌ای خارجی منقبض است، به‌جز حالت دم که دیافراگم نیز منقبض است.
- ۲) منظور حالت بازدم است که دیافراگم در حال استراحت است.
- ۳) منظور دم عمیق است که ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در حال انقباض هستند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

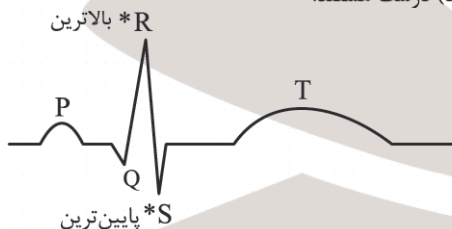
توجه کنید برای به استراحت درآمدن ماهیچه‌ها نیاز به ارسال پیام عصبی نیست.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) درست، منظور پل مغزی است.
- ۲) درست، منظور بصل‌النخاع است که در کنترل پل مغزی درمی‌آید.
- ۳) درست

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۴۴)

۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (الف) و (د) درست هستند.



طبق نمودار فاصله بین R و S است که در این حین انقباض بطنی شروع می‌شود. اما در نقطه R انقباض دهلیزها پایان یافته در ضمن صدای دوم قلب در انتهای موج T رخ می‌دهد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۰، ۵۳ و ۵۴)

۲۸. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل کتاب درسی گزینه ۱ صحیح است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۲) نادرست، معمولاً تعداد رگ‌های ورودی بیشتر است.
۳) نادرست، در مج دست تجمع می‌را نمی‌بینیم.
۴) نادرست، لوب بزرگ‌تر تیموس سمت چپ است در صورتی که آپاندیس در سمت راست قرار دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۶۰)

۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

چون خون روشن را انتقال می‌دهد.
A ← دریچه‌ی دولختی (میترال)
B ← دریچه‌ی سه‌لختی
C ← دریچه‌ی سینی آئورتی
D ← سرخرگ کرونری (اکلیلی)
E ← دریچه‌ی سینی ششی بقیه موارد صحیح هستند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۸، ۴۹ و ۵۳)



بنابراین ممکن است در یک سلول گیاهی این ترکیبات وجود داشته باشد ولی توسط سلول گیاهی ساخته نشده باشد.

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

(ب) نادرست، تار کشنده حاصل تمایز روپوست است نه پوست.

(ج) نادرست، درون پوست و ریشه‌ها در فشار ریشه‌ای نقش دارند ولی عامل اصلی انتقال شیره خام تعرق است.

(د) نادرست، انباشت K^+ و Cl^- باعث باز شدن روزنه‌ها می‌شود نه Na^+ و Cl^- .

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۱، ۸۷ و ۱۰۶ تا ۱۰۸)

۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

با تحریک سلول ماهیچه یون Ca (مؤثر در انعقاد خون) از شبکه آندوپلاسمی صاف که غیرمستقیم به غشای هسته متصل است، خارج می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست، پس از برون‌رانی مساحت غشا افزایش می‌یابد نه کاهش.

(۳) نادرست، کلسیم با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی بازمی‌گردند نه انتشار تسهیل شده.

(۴) نادرست، طول بخش تیره همواره ثابت است و در انقباض و استراحت تغییر نمی‌کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) درست، هورمون جیبرلین باعث جوانه‌زنی و آبسازیک اسید مانع جوانه‌زنی است.

(۲) درست، جیبرلین و اکسین هر دو باعث درشت شدن میوه می‌شوند.

(۳) نادرست، سیتوکینین و جیبرلین هر دو موجب افزایش تقسیم سلولی می‌شوند.

(۴) درست، اکسین مانند اتیلن باعث مهار رشد جوانه جانبی و در نتیجه چیرگی رأسی می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۵)

۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

اوگlena جاننداری یوکاریوت و از گروه آغازیان است که تعداد جایگاه آغاز آن می‌تواند تغییر کند. برخلاف عامل کزاز که نوعی باکتری است و تعداد جایگاه آغاز ثابت دارد.

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست، جاندار مورد مطالعهٔ مزلسون و استال باکتری است که تعداد جایگاه آغاز آن کمتر از موش (میزبان عامل بیماری) است.

(۲) نادرست، عامل ذات‌الریه باکتری است که دناى حلقوی دارد ولی هنگام همانندسازی دنا می‌تواند در آن دناى خطی مشاهده کرد.

(۳) نادرست، همانندسازی دناى حلقوی ۲ جهتی است ولی اگر در ۲ جهت با سرعت متفاوت همانندسازی انجام شود، نقطهٔ پایان مقابل جایگاه آغاز نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹، ۱۲ و ۱۴ تا ۱۴)

۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

در بدن همهٔ افراد کربوهیدرات A و B وجود دارد ولی در بدن افراد با گروه خونی O آنزیمی که کربوهیدرات A و B را به غشا اضافه کند وجود ندارد و ساخته نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گلبول قرمز موجود در خون، بالغ است و فاقد ژن رونویسی است.

(۲) در هر ۲ گروه خونی A منفی و AB مثبت ۲ نوع ژنوتیپ احتمالی وجود دارد.

AADD – AAdd – AoDD – AODd

(۴) در افرادی با گروه خونی منفی پروتئین Rh وجود ندارد ولی سایر پروتئین‌ها، مانند پمپ و کانال و ... می‌توان یافت.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

۴۰. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (د) درست است.

(الف) نادرست، در چرخهٔ کالوین ATP مصرف و در چرخهٔ کربس ATP تولید می‌شود.

(ب) نادرست، در چرخهٔ کالوین ناقل الکترون مصرف و در چرخهٔ کربس تولید می‌شود.

(ج) نادرست، در چرخهٔ کالوین و کربس ترکیب ۶ کربنه تجزیه می‌شود.

(د) درست، در چرخهٔ کالوین ترکیب ۳ کربنه تولید می‌شود ولی در چرخهٔ کربس ترکیب ۳ کربنه وجود ندارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۹ و ۸۴)

۳۰. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت اول مربوط به اوریک اسید و عبارت دوم مربوط به اوره است.

(۱) درست - نادرست، کلیه‌ها آن را از خون می‌گیرند.

(۲) نادرست - نادرست، عبارت دوم مربوط به التهاب حاصل از رسوب اوریک اسید در مفاصل است.

(درست - درست، عبارت دوم مربوط به تولید آمونیاک است.

(۴) نادرست - درست، در کبد از ترکیب آمونیاک با کربن دی‌اکسید، اوره تشکیل می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحهٔ ۷۵)

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

انواع رفتارهای غیرشرطی که جانور با کاهش فعالیت مواجه است، شامل خواب زمستانی و رکود تابستانی است. ویژگی مشترک هر دو رفتار کاهش مصرف اکسیژن است.

با کاهش مصرف اکسیژن فعالیت چرخهٔ کربس کاهش می‌یابد و همچنین میزان تشکیل رادیکال آزاد کاهش می‌یابد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) نادرست، رکود تابستانی حتی در صورت وجود شرایط مناسب هم انجام می‌شود.

(۲) نادرست، تغییر نسبتاً پایدار ویژگی رفتارهای یادگیری است و این رفتارها غریزی هستند.

(۳) نادرست، ذخیرهٔ انرژی و چربی در خواب زمستانی وجود دارد ولی در رکود تابستانی وجود ندارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحهٔ ۱۲۰)

۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

اگر ژنوتیپ آندوسپرم AAaBbbCcc باشد، باید در گیاه والد ماده الل C وجود داشته باشد در حالی که پوستهٔ دانه که مربوط به والد ماده است، الل C دارد و فاقد C است. (نادرستی گزینهٔ ۳)

علت درستی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست، در ساقهٔ رویانی با ژنوتیپ AaBbCc باید والد ماده که پوستهٔ دانه را دارد، برای این صفت یکی از الل‌ها را داشته باشد که والد ماده الل b و C و یکی از الل‌های A یا a را منتقل کرده است.

(۲) درست، لیه با ژنوتیپ AabbCC باید در آندوسپرم الل C و ۳ الل b داشته باشد و در مورد الل a فقط نمی‌تواند الل A یا ۳ الل a داشته باشد.

(۴) درست، پوستهٔ دانه (والد ماده) با ژنوتیپ aaBBCC باید حداقل یک الل در رویان (ساقهٔ رویانی) داشته باشد که با توجه به ژنوتیپ ساقهٔ رویانی امکان‌پذیر است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۸)

۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

براساس کتاب درسی، نوعی جهش که باعث تغییر در زنجیرهٔ بتا هموگلوبین می‌شود، کم‌خونی داسی شکل است که در رشتهٔ الگو توالی CTT به CAT تبدیل می‌شود و در رشتهٔ رمزگذار توالی GAA به GUA تبدیل می‌شود. بنابراین در افراد بیمار احتمال دوپارتمین کاهش می‌یابد. (نادرستی گزینهٔ ۴) ولی تعداد پیوندهای هیدروژنی و فسفودی استر ثابت می‌ماند (نادرستی گزینهٔ ۳) و اگر چه در رشتهٔ الگو پس از جهش باز T به A تبدیل شده و بازهای پورینی افزایش می‌یابد ولی در مولکول دنا تعداد بازهای پورینی ثابت است چون در رشتهٔ مقابل باز پورینی کاهش داشته است (نادرستی گزینهٔ ۱) ولی تعداد نوکلئوتید، کدون و جابه‌جایی تغییر نمی‌کند. (درستی گزینهٔ ۲)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۸ و ۵۱)

۳۴. گزینه ۱ صحیح است.

موارد (ج) و (د) درست هستند.

(الف) نادرست، در ملخ دفع به وسیلهٔ لوله‌های مالپیگی انجام می‌شود که به ابتدای روده وارد می‌شوند نه به راست روده.

(ب) نادرست، در سخت‌پوستان مادهٔ دفعی از آبشش خارج می‌شوند که فاقد کلیه می‌باشند.

(ج) درست، جذب آب توسط مئانه در دوزیستان انجام می‌شود که قلب سه‌حفره‌ای دارند.

(د) درست، خزندگان و پرندگان غدهٔ نمکی دارند که قلب این جانداران ۴ حفره‌ای بوده و گردش خون بسته دارند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۷، ۷۶ و ۷۷)

۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد (الف) درست است.

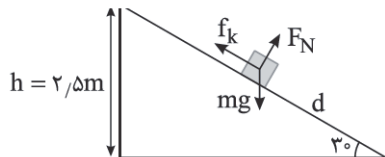
سلول‌های گیاهی از راه پلاسمودسم با هم در ارتباط هستند از پلاسمودسم مولکول‌هایی مانند دنا، رنا و پروتئین می‌توانند عبور کنند.

$$F = 1/80 + 32 \Rightarrow \Delta F = \frac{1}{80} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{80}{1} \Delta F = \frac{80}{1} \Delta F$$

$$Q = mc\Delta\theta = 450 \times 10^{-3} \times 4200 \times \frac{80}{1} = 1500 J$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۵ و ۹۸)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.



$$\sin 30^\circ = \frac{h}{d} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{2/5}{d} \Rightarrow d = 5m$$

$$\Delta E = W_{fk} \Rightarrow \Delta U + \Delta K = W_{fk} \Rightarrow -mgh + \frac{1}{2}(v^2 - v_0^2) = W_{fk}$$

$$\Rightarrow (-2 \times 10 \times 2/5) + \frac{1}{2} \times 2(36 - 16) = W_{fk} \Rightarrow W_{fk} = -3 J$$

$$W_{fk} = -f_k d \Rightarrow -3 = -f_k \times 5 \Rightarrow f_k = 6N$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۵۵، ۵۹ و ۶۸)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

جرم بخار را m و جرم یخ را m' فرض می کنیم:

آب ۵۰°C → آب ۱۰۰°C → (بخار ۱۰۰°C) m

آب ۵۰ درجه → آب صفر درجه → یخ صفر درجه → (یخ ۲۰°C) m'

$$Q_{net} = 0$$

$$\Rightarrow -mL_V + mc(50 - 100) + m'c'(20) + m'L_F + m'c \times 50 = 0$$

$$\Rightarrow m'(20c' + L_F + 50c) = m(L_V + 50c)$$

$$\frac{m}{m'} = \frac{20c' + L_F + 50c}{L_V + 50c} \Rightarrow \frac{m}{m'} = \frac{(20 \times 2/1) + 336 + 50 \times 4/2}{2268 + 50 \times 4/2}$$

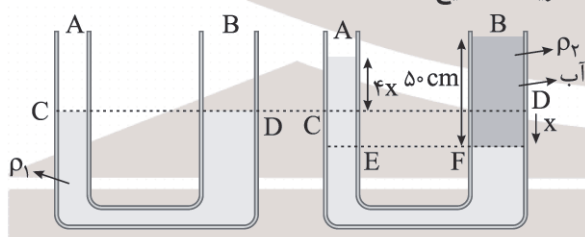
صورت و مخرج را بر عدد ۴/۲ تقسیم می کنیم:

$$\frac{m}{m'} = \frac{10 + 80 + 50}{540 + 50} = \frac{140}{590} = \frac{14}{59}$$

$$\frac{m}{14} = \frac{14}{59} \Rightarrow m = \frac{14 \times 14}{59} = 14 \times 3 = 42g$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۹۸، ۱۰۰، ۱۰۵ و ۱۰۶)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.



شکل (۱)

شکل (۲)

فرض کنید پس از ریختن آب، در شاخه B مایع (۱) به اندازه x سانتی متر پایین رود. حجم مایع جابه جا شده در دو شاخه برابر یکدیگر است و از آنجا که مساحت سطح مقطع شاخه B، ۴ برابر مساحت سطح مقطع شاخه A است. (A = πr²) مایع در شاخه A به اندازه ۴x بالا می رود.

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

$$\Rightarrow 5 \times 5x = 1 \times 50 \Rightarrow x = 2cm$$

در شکل ۲ (پس از رسیدن به حالت تعادل):

$$\{ P_C = P_0 + \rho_1 g(4x)$$

$$\{ P_D = P_0 + \rho_2 g(50 - x)$$

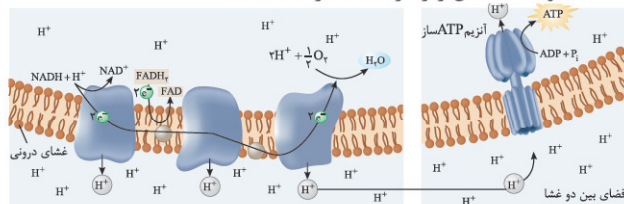
$$\Rightarrow P_C - P_D = 5 \times 10^3 \times 10 \times 8 \times 10^{-2} - 10^3 \times 10 \times 0.48$$

$$\Rightarrow P_C - P_D = 4000 - 4800 = -800Pa$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل زیر گزینه ۱ نادرست است.



(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۷۰)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

فتوسنتزکنندگان بدون کمک رنگیزه های خود نمی توانند انرژی نور خورشید را به دام اندازند.

دلایل رد سایر گزینه ها:

(۱) برای سیانوباکتری های صادق نیست.

(۲) برای گیاهان CAM صادق نیست.

(۴) برای سیانوباکتری ها صادق نیست.

(زیست شناسی دهم، صفحه ۱۰۳)

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۸۷ تا ۸۹)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

گیاهان با داشتن تخمیرهای الکلی و لاکتیکی توانایی تولید NADH را در غیاب اکسیژن دارند.

دلایل رد سایر گزینه ها:

(۱) هیچ گیاهی فقط در شب تثبیت کربن دی اکسید ندارد حتی گیاهان CAM که در روز کالوین دارند.

(۲) هیچ گیاهی فقط در ترکیب چهار کربنی تثبیت ندارد حتی گیاهان C4 که کالوین دارند.

(۴) برای گیاهان C4 صادق نیست.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۷۴، ۷۷ و ۷۸)

۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

هر انتهای چسبنده ای، بدون دخالت آنزیم می تواند به انتهای چسبنده مکمل خود از طریق پیوندهای هیدروژنی بچسبد و آنزیم لیگاز پس از اتصال دو انتهای چسبنده تنها برای اتصال دو قطعه دنا وارد عمل می شود. رد سایر گزینه ها:

(۱) پلاسمیدها می توانند بیش از یک جایگاه برش داشته باشند.

(۳) برای پلاسمیدها که مولکول های حلقوی هستند صادق نیست.

(۴) برای لیگاز صادق نیست.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۹۳ تا ۹۵)

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

یاخته در مرحله G1 وارد G0 می شود و اگر بخواهد تقسیم شود در همین مرحله هم به چرخه برمی گردد.

تشریح سایر گزینه ها:

(۱) اشاره به پروتئین سازی در مرحله G1 دارد.

(۳) منظور دو برابر شدن میانک ها در اینترفاز است.

(۴) اشاره به وجود شبکه آندوپلاسمی در اینترفاز دارد چون این شبکه در مرحله پرومتافاز تجزیه می شود.

(زیست شناسی دهم، صفحه ۱۱)

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۸۲ تا ۸۵)

فیزیک

۴۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} = \alpha \Delta \theta \Rightarrow 0.4 \times 10^{-2} = \alpha \times 200$$

$$\Rightarrow \alpha = 2 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ C}$$

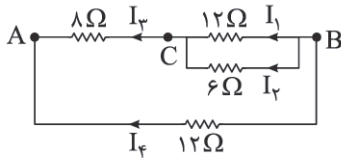
$$\Delta F = 540^\circ F \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow 540 = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 300^\circ C$$

$$\frac{\Delta V}{V_1} = \alpha \Delta \theta = 2 \times 2 \times 10^{-6} \times 300 = 12 \times 10^{-4} = 0.12\%$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۸۷ تا ۹۵)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$Q = mc\Delta\theta$$



$I_1 = 1A \Rightarrow I_1 \times 12 = I_2 \times 6 \Rightarrow 1 \times 12 = I_2 \times 6 \Rightarrow I_2 = 2A$
 $I_3 = I_1 + I_2 = 3A$
 مقاومت معادل شاخه بالایی 12Ω و شاخه پایینی هم 12Ω است، پس $I_4 = I_3 = 3A$ پس $I_t = 6A$

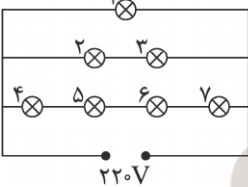
$$R_{eq} = \frac{12 \times 12}{24} = 6\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow 6 = \frac{\varepsilon}{6+2} \Rightarrow \varepsilon = 48V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵۰ تا ۶۱)

۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

لامپ (۱) به اختلاف پتانسیل $220V$ که برابر ولتاژ اسمی آن است، وصل شده است. بنابراین توان مصرفی لامپ ۱ برابر توان اسمی آن است.



$$P_1 = 100W$$

اختلاف پتانسیل هر یک از لامپ های ۲ و ۳ برابر $110V$ است که برابر نصف ولتاژ اسمی آن است. بنابراین توان مصرفی هر یک از این لامپ ها

بر طبق رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، $P = \frac{1}{4} P_1$ ، توان اسمی آنها خواهد شد.

$$P_2 = P_3 = \frac{1}{4} P = \frac{1}{4} \times 100 = 25W$$

به طریق مشابه توان مصرفی هر یک از لامپ های ۴، ۵، ۶ و ۷ برابر $\frac{1}{16}$ توان اسمی آنها است.

$$P_4 = P_5 = P_6 = P_7 = \frac{1}{16} P = 6.25W$$

$$P_{کل} = 100 + (2 \times 25) + (4 \times 6.25) = 175W$$

$$U = Pt \Rightarrow U = \frac{175}{1000} kW \times 4 = 0.7kWh$$

تومان $0.7 \times 200 = 140 = 140000$ بهای برق مصرفی
 (فیزیک یازدهم، صفحه های ۵۳ تا ۶۱)

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$\text{کلید باز: } R_{eq} = 2R \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{2R} \Rightarrow I_A = \frac{\varepsilon}{2R} = \frac{30}{2R} = \frac{15}{R}$$

$$\text{کلید بسته: } R_{eq} = \frac{R}{2} + R = \frac{3R}{2} \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{\frac{3R}{2}} = \frac{2}{3} \times \frac{\varepsilon}{R} = \frac{2}{3} \times \frac{30}{R} = \frac{20}{R}$$

$$\Rightarrow I'_A = \frac{1}{2} I = \frac{1}{2} \times \frac{20}{R} = \frac{10}{R}$$

$$I_A - I'_A = 0.5 \Rightarrow \frac{15}{R} - \frac{10}{R} = 0.5 \Rightarrow \frac{5}{R} = 0.5 \Rightarrow R = 10\Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵۵ تا ۶۱)

۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$U_{maxC} = U_{maxL}$$

$$\frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} LI_m^2 \Rightarrow I_m^2 = \frac{CV^2}{L} = \frac{8 \times 10^{-6} \times 2500}{20 \times 10^{-3}} = 1 \Rightarrow I_m = 1A$$

می دانیم میدان مغناطیسی سیملوله القاگر از رابطه $B = \frac{\mu_0 NI}{L}$ به دست می آید:

$$B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 500 \times 1}{0.1} = 60 \times 10^{-4} T = 60G$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۳۳، ۸۱ و ۸۲)

۵۱. گزینه ۴ صحیح است.

فشار هوا در ارتفاع h از سطح زمین از رابطه $P = P_0 - \rho gh$ به دست می آید:

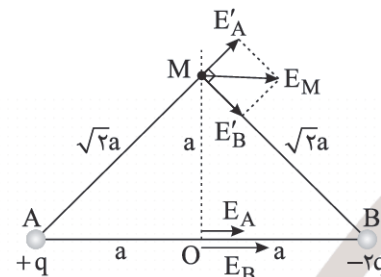
$$P = P_0 - \rho gh$$

$$P = 0 \Rightarrow 10^5 - 1.25 \times 10 \times h = 0$$

$$h = \frac{100000}{12.5} = 8000m = 8km$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۳۴ و ۳۶)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.



در نقطه O داریم:

$$E_A = \frac{kq}{a^2}$$

$$E_B = \frac{2kq}{a^2} = 2E_A$$

$$E_O = 2E_A$$

در نقطه M داریم:

$$\begin{cases} E'_A = \frac{kq}{(\sqrt{3}a)^2} = \frac{kq}{3a^2} = \frac{E_A}{3} \\ E'_B = \frac{k(2q)}{2a^2} = \frac{kq}{a^2} = E_A \end{cases}$$

دو میدان E'_A و E'_B در نقطه M بر یکدیگر عمودند.

$$E_M = \sqrt{E'^2_A + E'^2_B}$$

$$E_M = \sqrt{\frac{1}{9} E_A^2 + E_A^2} = \sqrt{\frac{10}{9} E_A^2} = \frac{\sqrt{10}}{3} E_A$$

$$\frac{E_M}{E_O} = \frac{\frac{\sqrt{10}}{3} E_A}{2E_A} = \frac{\sqrt{10}}{6}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۴ تا ۱۶)

۵۳. گزینه ۱ صحیح است.

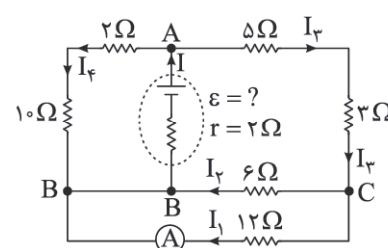
$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow E = \frac{20}{2 \times 10^{-3}} = 10^4 \frac{N}{C}$$

چون خازن به مولد متصل است، از رابطه $E = \frac{V}{d}$ ، ولتاژ دو سر مولد

ثابت مانده و فاصله بین دو صفحه هم تغییر نکرده است، پس میدان الکتریکی ثابت می ماند.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۶، ۲۹ و ۳۳ تا ۳۵)

۵۴. گزینه ۴ صحیح است.





در حالت تعادل $mg = k\Delta x$

$$m \times 10 = k \times 0.04 \Rightarrow \frac{m}{k} = \frac{4}{1000}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\sqrt{10} \times \sqrt{\frac{4}{1000}} = 2 \times 0.2 = 0.4 \text{ s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

۶۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta t = \frac{3T}{4} + \frac{T}{6} = \frac{11T}{12} = 0.5 \Rightarrow T = 0.6 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2}{0.6} = \frac{10}{3} \text{ rad/s}$$

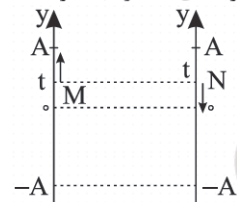
$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times 36 \times 10^{-4} \times 1 = 9 \times 10^{-4} \text{ J}$$

$$E = 0.9 \text{ mJ}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

مطابق شکل دو نقطه M و N در راستای محور Y در نوسان‌اند. نقطه M در جهت مثبت محور Y به سمت +A می‌رود، یعنی تندی آن در حال کاهش است و نقطه N در جهت منفی محور Y به سمت مرکز نوسان می‌رود، یعنی تندی آن افزایش می‌یابد. بنابراین گزینه‌های (الف) و (ب) نادرست‌اند.



بر طبق رابطه $\vec{a} = -\omega^2 \vec{y}$ شتاب دو نقطه M و N برابر یکدیگر است و شتاب هر دو در جهت منفی محور Y است. بنابراین گزینه (ج) درست است. چون نقطه M به سمت دامنه و نقطه N به سمت مرکز نوسان در حرکت‌اند بزرگی شتاب نقطه M در حال افزایش و بزرگی شتاب نقطه N در حال کاهش است. بنابراین گزینه (د) نیز نادرست است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

۶۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\beta = \log \frac{I}{I_0} \text{ تراز شدت صوت بر حسب بل}$$

$$1/5 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 5 \times 0.3 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$5 \log 2 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log 2^5 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\frac{I}{I_0} = 2^5 = 32 \Rightarrow I = 32 \times 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

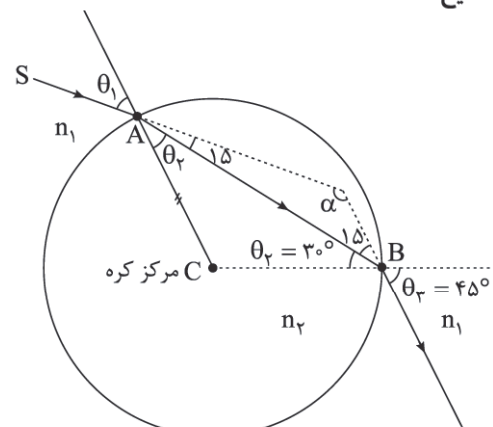
موج حاصل از یک منبع صوتی کوچک کروی است.

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow P = 4\pi r^2 I$$

$$P = 4 \times 3 \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 \times 32 \times 10^{-12} = 96 \times 10^{-12} \text{ W} = 96 \text{ pW}$$

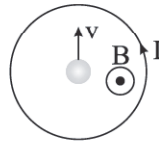
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.



۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

میدان مغناطیسی حاصل از حلقه حامل جریان در مرکز حلقه برون‌سو است. با اعمال قانون دست راست جهت نیروی وارد بر ذره α که دارای بار مثبت است، به سمت راست است.



(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم در مولد جریان متناوب نیروی محرکه تابع سینوسی و شار مغناطیسی تابع کسینوسی است، پس وقتی برای دومین بار صفر می‌شود: محرکه بیشینه می‌شود، شار مغناطیسی برای دومین بار صفر می‌شود:

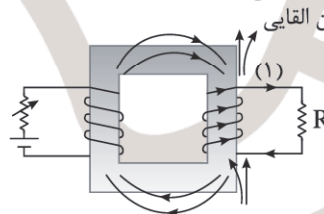
$$\phi = 0.3 \cos(100\pi t)$$

$$\phi = 0 \Rightarrow 100\pi t = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow t = \frac{3}{200} \text{ s} = 15 \text{ ms}$$

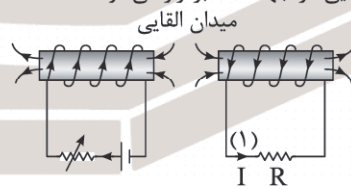
(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

در مدار شکل (الف) میدان حاصل از سیم‌لوله سمت چپ روی سیم‌لوله سمت راست رو به پایین است و با کاهش مقدار مقاومت متغیر میدان مغناطیسی به سمت پایین روی سیم‌لوله سمت راست زیاد شده و سیم‌لوله سمت راست طبق قانون لنز میدانی رو به بالا ایجاد کرده و جریان القایی در جهت (۱) در آن القا می‌شود.

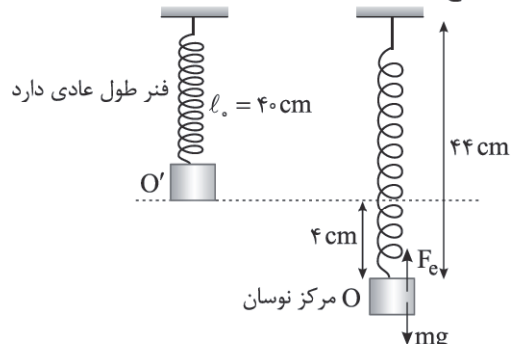


در شکل (ب) میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌لوله سمت چپ به سمت چپ است. با کاهش مقاومت متغیر جریان الکتریکی زیاد شده و میدان مغناطیسی به سمت چپ زیاد شده و سیم‌لوله سمت راست میدانی به سمت راست ایجاد می‌کند و با اعمال قانون دست راست در این سیم‌لوله جریان الکتریکی القایی در جهت (۱) برقرار می‌شود.

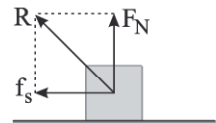


(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

۶۱. گزینه ۳ صحیح است.



چون بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی بیشتر از نیروی خالص وارد بر جسم از طرف فنرها است، جسم حرکت نمی کند و اصطکاک از نوع ایستایی (f_s) است.

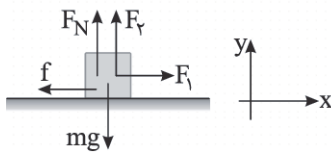


$$f_s = F_{e_1} + F_{e_2} = 30 \text{ N}$$

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_s^2} = \sqrt{1600 + 900} = \sqrt{2500} = 50 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۵ تا ۴۴)

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.



$$F_{(net)y} = 0 \Rightarrow F_N + F_2 = mg$$

$$F_N = mg - F_2 = 20 - 5 = 15 \text{ N}$$

$$f_{s_{max}} = \mu_s F_N = 0.8 \times 15 = 12 \text{ N}$$

چون $F_1 > f_{s_{max}}$ است، جسم به حرکت درمی آید.

در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 4 \text{ s}$ داریم:

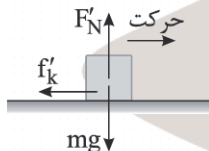
$$F - f_k = ma_1, f_k = \mu_k F_N = 0.6 \times 15 = 9 \text{ N}$$

$$\Rightarrow 15 - 9 = 2a \Rightarrow 6 = 2a_1 \Rightarrow a_1 = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

سرعت جسم در لحظه $t = 4 \text{ s}$:

$$v_f = a_1 t + v_0 \Rightarrow v_f = 3 \times 4 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

پس از قطع نیروها تا توقف داریم:



$$F'_N = mg$$

$$f'_k = \mu_k mg$$

$$-f'_k = ma_2 \Rightarrow -\mu_k mg = ma_2$$

$$\Rightarrow a_2 = -\mu_k g \Rightarrow a_2 = -0.6 \times 10 = -6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Delta x_1 = \left(\frac{v_f + v_0}{2} \right) \times t = \frac{12}{2} \times 4 = 24 \text{ m}$$

$$v_f^2 - v_0^2 = 2a_2(\Delta x_2) \Rightarrow 0 - (12)^2 = 2 \times (-6) \times \Delta x_2$$

$$\Rightarrow \Delta x_2 = 12 \text{ m}$$

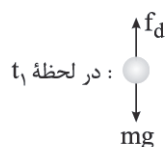
$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 24 + 12 = 36 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۵ تا ۴۴)

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل رسم شده در تندی حدی نیروی مقاومت هوا برابر با $f_d = mg$ می دانیم در تندی حدی $f_d = mg$ است.

$$f_d = mg \Rightarrow 5 \times 10^{-3} = m \times 10 \Rightarrow m = 5 \times 10^{-4} \text{ kg}$$



در لحظه t_1 :

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$\Rightarrow 1 \times \sin 45^\circ = \sqrt{2} \times \sin \theta_2$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \sin \theta_2$$

$$\Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

$$n_1 \times \sin \theta_2 = n_2 \sin \theta_3 \Rightarrow 1 \times \sin \theta_3 = \sqrt{2} \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \sin \theta_3 = \frac{\sqrt{2}}{2} = \theta_3 = 45^\circ$$

$$\alpha + 15 + 15 = 180 \Rightarrow \alpha = 150$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۸۱ تا ۸۸)

۶۶. گزینه ۱ صحیح است.

در موج طولی راستای انتشار موج بر راستای نوسان ذرات محیط منطبق است و جابه جایی ذره ای که در مرکز یک فشردگی یا مرکز یک کشیدگی قرار دارد، صفر است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۶۹ و ۷۰)

۶۷. گزینه ۱ صحیح است.

اگر بسامد ثابت بماند، با افزایش شدت نور انرژی فوتون ها ثابت است و تعداد فوتون ها زیاد می شود و با توجه به اینکه هر الکترون یک فوتون جذب می کند، پس انرژی جنبشی فوتوالکترون ها ثابت و تعداد آنها افزایش می یابد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۹۶ تا ۹۸)

۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

وقتی الکترون از تراز پایه $n = 1$ به ترازهای بالاتر برود، فوتون جذب می شود. کمترین بسامد مربوط به گذار $n = 1$ به $n = 3$ است که فوتون آن در محدوده فرورسرخ قرار می گیرد.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{10^8} \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{9} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{900}{8} \text{ nm}$$

$$\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{\frac{900}{8} \times 10^{-9}} = \frac{8}{9} \times 10^{15} \text{ Hz}$$

$$= \frac{8}{9} \times 10^{15} \text{ THz} = \frac{8000}{9} \text{ THz}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۱ و ۱۲۷)

۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

$${}_Z^AX \rightarrow m {}_Z^f\alpha + n {}_{-1}^0\beta^- + {}_{Z-f}^{A-12}Y$$

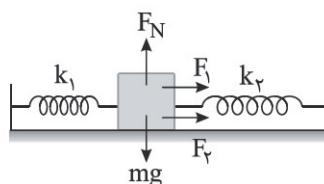
$$A = fm + A - 12 \Rightarrow fm = 12 \Rightarrow m = 3 : \alpha$$

$$Z = fm - n + Z - 4 \Rightarrow fm = n + 4$$

$$6 = n + 4 \Rightarrow n = 2 : \text{تعداد ذرات بتای منفی}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۱۵ تا ۱۱۹)

۷۰. گزینه ۱ صحیح است.



بزرگی تغییر طول فنر از حالت عادی برابر یکدیگر و $\Delta x = 0.1 \text{ m}$ است.

$$F_{e_1} = k_1(\Delta x) = 100 \times 0.1 = 10 \text{ N}$$

$$F_{e_2} = k_2(\Delta x) = 200 \times 0.1 = 20 \text{ N}$$

$$F_{e_1} + F_{e_2} = 10 + 20 = 30 \text{ N}$$

$$f_{s_{max}} = \mu_s F_N = \mu_s mg \Rightarrow f_{s_{max}} = 0.8 \times 40 = 32 \text{ N}$$



شیمی

۷۶. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) نادرست، فراوان ترین عنصر در مشتری، هیدروژن می باشد.

(ب) نادرست، از دو ایزوتوپ ${}^6\text{Li}$ و ${}^7\text{Li}$ درصد فراوانی ${}^6\text{Li}$ از ${}^7\text{Li}$ کمتر است!

(پ) درست، ایزوتوپ های طبیعی هیدروژن عبارتند از: ${}^1\text{H}$ ، ${}^2\text{H}$ و ${}^3\text{H}$.

(ت) درست، شمار عنصرهای با نماد تک حرفی در ۴ دوره نخست جدول

عبارتند از:

(H) یک عنصر: دوره ۱

(B, C, N, O, F) پنج عنصر: دوره ۲

(P, S) دو عنصر: دوره ۳

(K, V) دو عنصر: دوره ۴

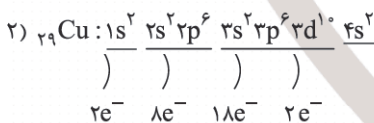
(شیمی دهم، صفحه های ۳، ۶، ۱۰ و ۱۱)

۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

اتم $\ddot{\text{X}}$ ، اتم He می باشد و در گروه ۱۸ جدول دوره ای قرار دارد. در حالی که ${}^{24}\text{Mg}$ با آرایش الکترون - نقطه ای Mg در گروه ۲ جدول دوره ای واقع است.

بررسی عبارت های درست:

(۱) شمار خطوط طیف نشری خطی هلیوم و هیدروژن در محدوده مرئی به ترتیب برابر ۶ و ۴ می باشد.



(۴) زیرا ترکیب موردنظر می تواند NaF ، CaO یا ScN باشد.

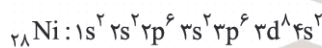
(شیمی دهم، صفحه های ۲۳، ۳۱، ۳۲ و ۳۵)

۷۸. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) نادرست، مقدار عددی X برابر ۲ می باشد.

(ب) درست، عدد اتمی عنصر M برابر ۲۸ (${}^{28}\text{Ni}$) می باشد و این عنصر در گروه ۱۰ جدول دوره ای قرار دارد.

(پ) درست



شمار الکترون های با $l=1$ (در زیرلایه های p) برای اتم عنصرهای ${}^{18}\text{Ar}$ تا ${}^{30}\text{Zn}$ یکسان و برابر ۱۲ می باشد.

(ت) نادرست، عنصر M با عنصر ${}^{34}\text{Se}$ هم دوره می باشد.

(شیمی دهم، صفحه های ۳۰، ۳۱ و ۴۳)

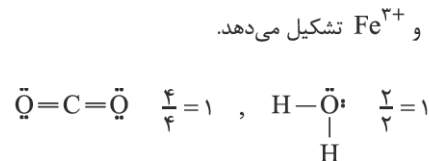
۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

(آ) نادرست، ۷۵ درصد از جرم هواکره زمین در لایه تروپوسفر قرار دارد.

(ب) نادرست، یکی از کاربردهای فراوان ترین گاز هواکره (نیتروژن) در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی می باشد.

(پ) درست، اتم ${}^{52}\text{Cr}$ دو نوع کاتیون Cr^{3+} و Cr^{2+} و اتم ${}^{64}\text{Cu}$ کاتیون های Cu^{2+} و Cu^{+} تشکیل می دهد. اتم آهن (${}^{56}\text{Fe}$) کاتیون های Fe^{3+} و Fe^{2+} تشکیل می دهد.

(ت) درست



(ث) درست

(شیمی دهم، صفحه های ۵۰، ۵۶، ۵۷ و ۵۹)

$$mg - f_d = ma \Rightarrow 5 \times 10^{-4} \times 10 - 2 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-4} a$$

$$\Rightarrow 3 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-4} \Rightarrow a = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$t = 2s \Rightarrow x_1 = -4 + 12 - 8 = 0$$

$$t = 3s \Rightarrow x_2 = -9 + 18 - 8 = 1 \text{ m}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1-0}{3-2} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۲ تا ۹)

۷۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$x_A = v_A t + x_{A_0}$$

$$v_A = v_{av(A)} = \frac{\Delta x_A}{\Delta t} = \frac{0-10}{2/5} = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x_A = -4t + 10$$

$$x_B = \frac{1}{2} a_B t^2 + v_{B_0} t + x_{B_0}$$

در بازه صفر تا ۱/۵s که سرعت ذره B صفر است داریم:

$$\Delta x = \left(\frac{v_0 + 0}{2} \right) \times 1/5 \Rightarrow 4/5 = \frac{v_0}{2} \times 1/5 \Rightarrow v_0 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 1/5 a + 6 \Rightarrow a = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$x_B = -2t^2 + 6t + 2$$

$$x_A = x_B \Rightarrow -4t + 10 = -2t^2 + 6t + 2$$

$$\Rightarrow 2t^2 - 10t + 8 = 0 \Rightarrow t^2 - 5t + 4 = 0 \Rightarrow (t-1)(t-4) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t_1 = 1s \\ t_2 = 4s \end{cases}$$

$$\Delta x_A = v_A (\Delta t) \Rightarrow \Delta x_A = -4 \times 3 = -12 \text{ m} \Rightarrow \Delta x_B = \Delta x_A$$

$$\Rightarrow \Delta x_B = -12 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ و ۱۵ تا ۱۷)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$a_A = a_{avA} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{6 - (-2)}{2} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_B = a_{avB} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{6 - 4}{2} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

دو ذره در لحظه $t = 4s$ به هم می رسند. چرا؟

سرعت هر یک از ذره ها را در لحظه $t = 4s$ به دست می آوریم:

$$v = at + v_0$$

$$\begin{cases} v_A = (4 \times 4) - 2 = 14 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v_B = (1 \times 4) + 4 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

جابه جایی هر ذره را در بازه ۴ ثانیه پس از رسیدن به هم به دست می آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t$$

$$\Delta x_A = \frac{1}{2} \times 4 \times (4)^2 + (14 \times 4) = 32 + 56 = 88 \text{ m}$$

$$\Delta x_B = \frac{1}{2} \times 1 \times (4)^2 + (8 \times 4) = 8 + 32 = 40 \text{ m}$$

$$\Delta x_A - \Delta x_B = 88 - 40 = 48 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۱۷)



۸۰. گزینه ۴ صحیح است.
نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در مولکول‌های O_3 و O_2 با هم یکسان است.

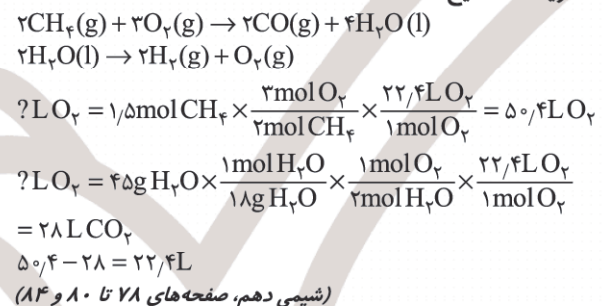


بررسی عبارت‌های درست:

(۱) مقدار CO_2 تولیدشده در تولید Y کیلووات برق از:
باد > گرمای زمین > انرژی خورشید > گاز طبیعی > نفت خام > زغال سنگ
(۲) این پلیمرها به دلیل آنکه بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند در ساختار خود دارای اکسیژن نیز هستند و زیست تخریب پذیر بوده و در مدت زمان کوتاهی تجزیه شده و به طبیعت بازمی‌گردند.
(۳) دومین لایه هواکره «استراتوسفر» است و اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از این لایه می‌گویند که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

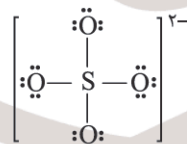
(شیمی دهم، صفحه‌های ۶۶، ۷۱ و ۷۳)

۸۱. گزینه ۴ صحیح است.

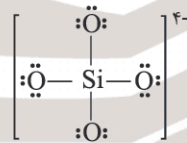


۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

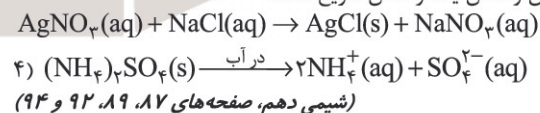
در هر ۱۰۰ گرم از آب دریای مرده (بحر المیت)، حدود ۲۷ گرم حل‌شونده (انواع نمک‌ها) وجود دارد.
بررسی عبارت‌های درست:
(۱) فراوان‌ترین یون چنداتی در آب دریا یون سولفات است.



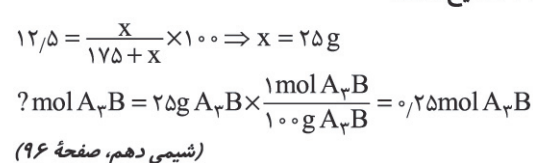
ساختار لوویس یون SO_4^{2-} با یون SiO_4^{4-} مشابه است.



(۲) این واکنش یک واکنش سریع است:



۸۳. گزینه ۲ صحیح است.



۸۴. گزینه ۴ صحیح است.

سرکه خوراکی محلول ۵ درصد جرمی استیک اسید در آب است.
بررسی عبارت‌های درست:
(۱) با توجه به نمودار صفحه ۹۸، ۵۰ درصد $NaCl$ برای تهیه این موارد به کار می‌رود.

۸۵. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به این جدول معادله انحلال پذیری این نمک در آب به صورت زیر خواهد بود:

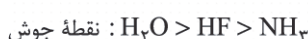
$$S = 0/8\theta + 72 \Rightarrow \begin{cases} \theta = 50^\circ C \Rightarrow S = 112 g \\ \theta = 10^\circ C \Rightarrow S = 80 g \end{cases} \Rightarrow 112 - 80 = 32 g$$

با توجه به آنکه مقدار S در ۱۰۰ گرم آب حل شده است، می‌توان نوشت:

$$? g NaNO_3 = 530 g \text{ محلول} \times \frac{32 g \text{ رسوب}}{212 g \text{ محلول}} = 80 g$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

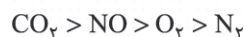
۸۶. گزینه ۱ صحیح است.



بررسی عبارت‌های نادرست:

(۲) هگزان در آب نامحلول است!

(۳) در شرایط یکسان انحلال پذیری:



(۴) برخلاف دو روش دیگر در روش تقطیر علاوه بر میکروپها مواد آلی فرار نیز در آب به دست آمده وجود داشته و آلاینده بیشتری دارد!

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۹، ۱۱۵ و ۱۱۹)

۸۷. گزینه ۴ صحیح است.

(آ) درست، سیلیسیم (Si) رسانایی الکتریکی کمی دارد، شکننده است و در اثر ضربه خرد می‌شود.

(ب) درست، شمار لایه‌های الکترونی $19K$ از سه عنصر دیگر بیشتر بوده و شعاع اتمی بزرگ‌تری دارد. در هر گروه از جدول دوره‌ای با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی افزایش و خصلت نافزی کاهش می‌یابد. با افزایش عدد اتمی در هر دوره خصلت نافلیزی افزایش و شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(پ) نادرست، فلز M نمی‌تواند فلز مس (Cu) باشد، زیرا Cu دو نوع کاتیون Cu^+ و Cu^{2+} تشکیل می‌دهد! واکنش پذیری فلز سدیم از فلزهای مس و آهن بیشتر است.

(ت) نادرست، در تولید مقدار طلای مورد نیاز برای ساخت یک عدد حلقه عروسی حدود سه تن پسماند ایجاد می‌شود.

(ث) درست

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۳، ۱۶ تا ۱۸، ۲۰ و ۲۱)

۸۸. گزینه ۱ صحیح است.

این عناصرها به ترتیب عبارتند از:

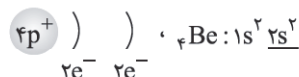


(آ) نادرست، کمترین چگالی در بین دو عنصر فلزی Li و Be مربوط به Li می‌باشد و واکنش پذیری Li از Be بیشتر است.

(ب) نادرست، بیشترین شمار الکترون‌های زیرلایه p ظرفیت در بین این عناصرها مربوط به Ne می‌باشد که واکنش پذیری آن کمتر است!

(پ) درست، واکنش پذیری: $B > C$

(ت) درست، این عنصر بریلیم می‌باشد:

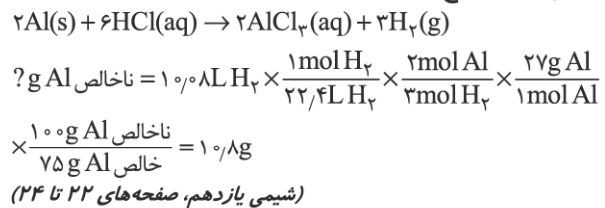


در گروه فلزهای قلیایی خاکی با افزایش عدد اتمی واکنش پذیری افزایش می‌یابد. بنابراین واکنش پذیری Ca از Be بیشتر است.

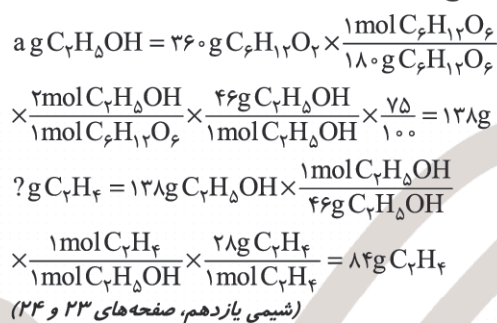
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۰، ۲۱ و ۴۷)



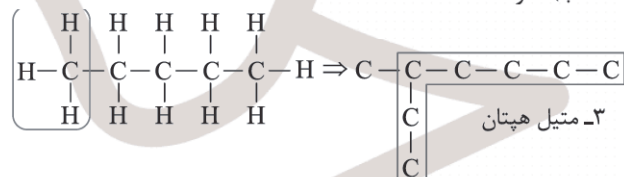
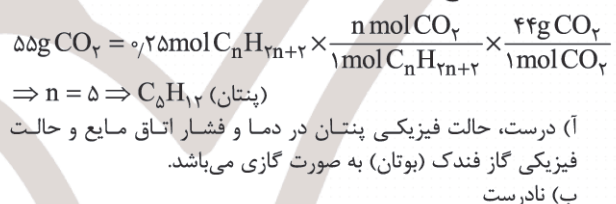
۸۹. گزینه ۳ صحیح است.



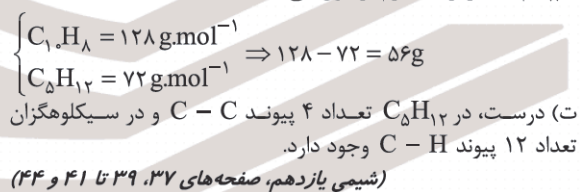
۹۰. گزینه ۳ صحیح است.



۹۱. گزینه ۳ صحیح است.



(پ) نادرست، چهارمین آلکن C_4H_8 می‌باشد. جرم مولی سومین آلکن (C_3H_6) برابر ۵۶ گرم بر مول می‌باشد.



۹۲. گزینه ۱ صحیح است.

انرژی گرمایی هر ماده به مقدار آن ماده بستگی دارد.
بررسی عبارت‌های درست:

(۲) ظرفیت گرمایی ماده به جرم ماده نیز بستگی دارد در حالی که ظرفیت گرمایی ویژه هر ماده هم‌ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای ۱g ماده به اندازه یک درجه سلسیوس است.
(۴) زیرا سطح انرژی واکنش‌دهنده در این دو واکنش با هم متفاوت است. پایداری گرافیت از الماس بیشتر بوده و گرمای کمتری آزاد می‌کند.
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۷، ۶۲ و ۶۴)

۹۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$C_{Al} = \frac{Q}{m \Delta t} = \frac{18}{0.2 \times 100} = 90 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

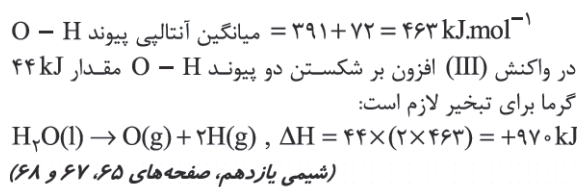
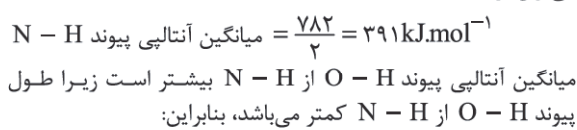
$$C_{Ag} = 126 - 9 = 117 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$Q = mc \Delta \theta \Rightarrow Q = 0.5 \times 117 \times 25 = 1462.5 \text{ J}$$

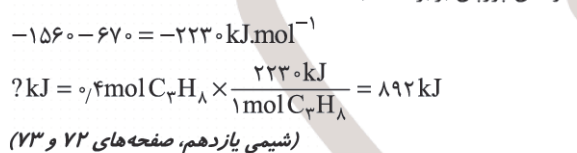
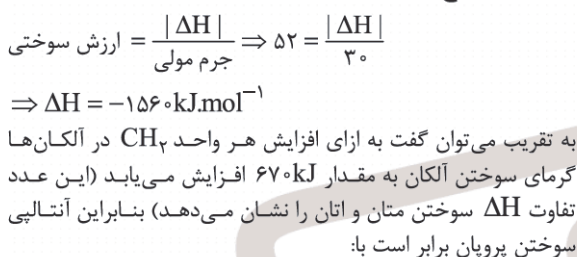
(شیمی یازدهم، صفحه ۶۰)

۹۴. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به واکنش (I) که در آن دو پیوند N-H تشکیل شده است می‌توان نوشت:



۹۵. گزینه ۴ صحیح است.



۹۶. گزینه ۴ صحیح است.

زیرا حالت فیزیکی H_2O مایع می‌باشد و در نمودار غلظت - زمان، شیب نمودار مربوط به مواد مایع خالص یا جامد خالص منفی نبوده و ثابت می‌باشد!

بررسی عبارت‌های نادرست:
(۱) الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی‌سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.
(۲) در برخی واکنش‌های شیمیایی ضرایب استوکیومتری تمام مواد شرکت‌کننده یکسان و برابر ۱ می‌باشد. بنابراین $\bar{R}$ آنها با R واکنش یکسان است زیرا:
ضریب استوکیومتری آن واکنش R
(۳) لیکوپن دارای ۱۳ پیوند دوگانه C=C می‌باشد در حالی که در آلکن‌ها تنها یک پیوند C=C وجود دارد!
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۲، ۸۳ و ۸۸ تا ۹۳)

۹۷. گزینه ۱ صحیح است.

نیروی بین مولکولی غالب در الکل‌ها تا پنج کربن از نوع هیدروژنی بوده و به همین دلیل به خوبی در آب حل می‌شوند. تنها ۳ الکل نخست شامل متانول، اتانول و ۱-پروپانول به هر نسبتی در آب محلول‌اند!
بررسی عبارت‌های درست:
(۲) ساده‌ترین آمین‌ها، متیل آمین با فرمول مولکولی CH_3NH_2 می‌باشد. عنصرهای سازنده آمین‌ها C، H و N و عنصرهای سازنده آمیدها C، H، N و O می‌باشند.
(۳) به همین دلیل از این پلیمر در تهیه تاپیر اتومبیل، قایق بادبانی، لباس‌های مخصوص مسابقه موتورسواری و جلیقه‌های ضدگلوله استفاده می‌شود.
(۴) در واقع مولکول‌های نشاسته در این شرایط به مونومرهای سازنده خود (گلوکز) تبدیل شده و مزه شیرین ایجاد می‌کنند.
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۳، ۱۱۴ و ۱۱۶ تا ۱۱۸)

$$[\text{OH}^-] = M = \frac{0.8 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.4 \text{ mol L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 2.5 \times 10^{-14} \text{ mol L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log(2.5 \times 10^{-14}) = -\log(5 \times 10^{-15}) = 13.6$$

$$\text{pH}_1 + \text{pH}_2 = 2 + 13.6 = 15.6$$

$\text{HCl(aq)} + \text{NaOH(aq)} \rightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$ قسمت دوم سؤال

$$? \text{ mol HCl} = \text{مصرف شده NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol NaOH}} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}$$

$$5 \times 10^{-3} - 4 \times 10^{-3} = 1 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}$$
 باقی مانده

$$[\text{H}^+] = \frac{1 \times 10^{-3} \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1} \Rightarrow \text{pH}_{\text{جدید}} = 2.7$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴ تا ۲۹)

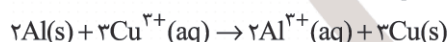
۱.۰۳ گزینه ۲ صحیح است.

اتم های روی به یون های هیدروژن اسید الکترون داده و سبب کاهش آنها می شوند.

بررسی عبارت های درست:

(۱) این روش یکی از راه های بهره گیری از انرژی ذخیره شده در فلزها، از طریق اتصال آنها در شرایط مناسب به یکدیگر است.

(۳) قدرت کاهندگی فلز Al از فلز Cu بیشتر بوده و با انجام واکنش گرما آزاد می شود. به دلیل مصرف یون های $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ شدت رنگ آبی محلول کاهش می یابد.



(۴) به همین دلیل فلزها اغلب کاهنده هستند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۳۹، ۴۰، ۴۲ و ۴۳)

۱.۰۴ گزینه ۳ صحیح است.

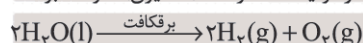
با توجه به بیشتر بودن قدرت کاهندگی A از B الکتروند A آند این سلول را تشکیل داده و با اکسایش A از جرم تیغه A کاسته می شود!

بررسی عبارت های درست:

(۱) زیرا قدرت اکسندگی Ag^+ از Fe^{2+} بیشتر است.

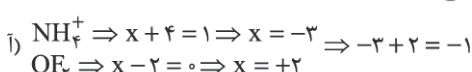
(۲) سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون سوز، بازدهی نزدیک به ۲۰ درصد دارد در حالی که اکسایش آن در سلول سوختی بازدهی تا سه برابر افزایش می دهد.

(۴) با توجه به واکنش کلی برقکافت آب حجم گاز تولید شده در کاتد (هیدروژن) دو برابر حجم گاز تولید شده در آند (اکسیژن) خواهد بود.



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۵ تا ۴۷، ۵۰، ۵۱ و ۵۴)

۱.۰۵ گزینه ۲ صحیح است.



(ب) آهنی که با لایه نازکی از فلز روی پوشیده شده است، آهن سفید یا آهن گالوانیزه نام دارد.

(پ) در آبکاری یک قاشق فولادی با فلز نقره، قاشق به قطب منفی (کاتد) و میله نقره ای به قطب مثبت (آند) متصل است و الکترولیت را محلولی از نمک نقره انتخاب می کنند.

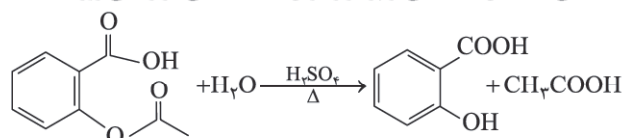
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵۲، ۵۳، ۵۹ و ۶۰)

۱.۰۶ گزینه ۲ صحیح است.

رفتار فیزیکی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آنها بستگی دارد.

۹۸. گزینه ۳ صحیح است.

بخش استری مشخص شده در این ترکیب بر اثر آبکافت تولید استیک اسید می نماید. این اسید یکی از پرکاربردترین اسیدهای آلی در زندگی روزانه است!



بررسی عبارت های نادرست:

(۱) شمار جفت الکترون های ناپیوندی و شمار اتم های H در آن یکسان و برابر ۸ می باشد.

(۲) گروه های عاملی در آن شامل گروه استری و گروه اسیدی (کربوکسیل) می باشند.

(۴) عدد اکسایش کربن گروه کربوکسیل آن برابر ۳+، کربن متصل به اکسیژن استری در حلقه ۱+ و کربن دیگر برابر ۱- است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۱، ۱۱۴ و ۱۱۵)

۹۹. گزینه ۱ صحیح است.

(آ) درست، صابون های RCOOK و RCOONH_4 هم مایع هستند.

(ب) نادرست، کلوتید همانند سوسپانسیون یک مخلوط ناهمگن است.

(پ) درست، قدرت پاک کنندگی صابون در این نوع آب کاهش می یابد، زیرا با یون های موجود در آب سخت رسوب تشکیل می دهد.

(ت) نادرست، برای این منظور به صابون ها ماده شیمیایی کلردار اضافه می کنند.

(ث) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶، ۷، ۹، ۱۲ و ۱۳)

۱۰۰. گزینه ۴ صحیح است.

پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی دان ها افزودن بر ویژگی های اسیدها و بازها با برخی واکنش های آنها نیز آشنا بودند.

بررسی عبارت های درست:

(۱) پاک کننده های خورنده افزودن بر برهم کنش با ذرات آلاینده با آنها واکنش نیز می دهند.

(۲) اسیدها با فلزهای نجیب مانند طلا، پلاتین و پالادیم واکنش نمی دهند.

(۳) اسید و باز آرنیوس به ترتیب در آب سبب افزایش غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید می شوند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۲ تا ۱۴)

۱۰۱. گزینه ۱ صحیح است.

زیرا به ازای یونش هر مولکول HA یا HX یک H^+ و یک A^- یا X^- تولید شده است و نسبت یون ها در محلول این دو اسید یکسان است.

بررسی عبارت های نادرست:

(۲) به اسیدی که هر مولکول آن در آب تنها می تواند یک یون هیدرونیوم تولید کند، اسید تک پروتون دار می گویند!

(۳) بین pH و غلظت یون هیدرونیوم (یا H^+) رابطه وارونه وجود دارد.

(۴) اسید HX نمی تواند هیدروفلوئوریک اسید باشد زیرا هیدروفلوئوریک اسید یک اسید ضعیف تک پروتون دار بوده و یونش آن جزئی می باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۵، ۱۷، ۱۸، ۲۳ و ۲۵)

۱۰۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$\text{A محلول} : ? \text{ mol HCl} = 112 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{22400 \text{ mL HCl}}$$

$$= 5 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}$$

$$[\text{H}^+] = M = \frac{5 \times 10^{-3} \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.01 \text{ mol L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log 10^{-2} = 2$$

$$\text{B محلول} : \text{K}_2\text{O(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow 2\text{K}^+(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$$

$$? \text{ mol OH}^- = 37.6 \text{ g K}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol K}_2\text{O}}{94 \text{ g K}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol K}_2\text{O}}$$

$$= 0.8 \text{ mol OH}^-$$



۳) از واکنش C_2H_4 (اتن) با گاز HCl ، کلرواتان تولید می‌شود.
 $C_2H_4(g) + HCl(g) \rightarrow C_2H_5Cl(g)$
 (شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۷، ۱۰۸، ۱۱۴، ۱۱۶ تا ۱۱۸)

ریاضی

۱۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

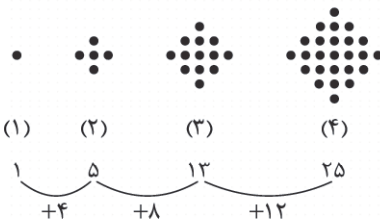
$$x^6 - 1 = (x^3 - 1)(x^3 + 1) = (x - 1)(x^2 + x + 1)(x + 1)(x^2 - x + 1)$$

$$\Rightarrow P = (x - 1)(x + 1) = x^2 - 1 = 1 + \sqrt{2} - 1 = \sqrt{2}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۶۴)

۱۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

اختلاف جملات تشکیل دنباله حسابی با قدرنسبت $d = 4$ می‌دهند.
 به دنباله زیر دقت کنید:



ما به دنبال $b_{17} = a_{18} - a_{17}$ هستیم:

$$b_1 = a_2 - a_1 = 4$$

$$b_2 = a_3 - a_2 = 8$$

$$b_3 = a_4 - a_3 = 12$$

$$b_1 = 4, d = 4 \Rightarrow b_{17} = b_1 + 16d = 4 + 64 = 68$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$x^2 = t \Rightarrow t^2 - 3t - 1 = 0 \xrightarrow{t \geq 0} t = 5 \Rightarrow x = \pm \sqrt{5}$$

$$\begin{cases} \alpha = \sqrt{5} + 2 \\ \beta = -\sqrt{5} + 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = 4 \\ P = \alpha\beta = 4 - 5 = -1 \end{cases}$$

$$x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 - 4x - 1 = 0$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳)

۱۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

به توان دو می‌رسانیم:

$$x + 7 - x + 2\sqrt{7x - x^2} = 9(7x - x^2)$$

$$\sqrt{7x - x^2} = t \Rightarrow 7 + 2t = 9t^2 \Rightarrow 9t^2 - 2t - 7 = 0$$

$$\xrightarrow{t \geq 0} t = 1 \Rightarrow 7x - x^2 = 1 \Rightarrow x^2 - 7x + 1 = 0$$

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{7}{1} = 7$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳)

۱۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$|x - 2| - 1 < 2 \Rightarrow |x - 2| < 3 \Rightarrow -1 < x < 5$$

$$x^2 - x - 4 < 2 \Rightarrow x^2 - x - 6 < 0 \Rightarrow -2 < x < 3$$

پس $-1 < x < 3$ است و $b - a = 4$ است.

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۱۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(x) = \frac{x^2 + ax + b}{x - 2} = \frac{(x - 2)(x - \frac{b}{2})}{x - 2} = x - \frac{b}{2}$$

$$\Rightarrow f(1) = 3 \Rightarrow 3 = 1 - \frac{b}{2} \Rightarrow b = -4$$

$$f(x) = x + 2 \Rightarrow f^{-1}(0) : x + 2 = 0 \Rightarrow x = -2$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۷)

بررسی عبارت‌های درست:

۱) ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن است و می‌توان آن را یک گونه شیمیایی دوبعدی دانست.
 ۳) به عنوان مثال CO_2 ، CS_2 ، OCS ، و ... مولکول‌های سه اتمی خطی هستند، اتین (C_2H_2) یک مولکول چهار اتمی خطی است!
 (شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۲، ۷۴، ۷۶ و ۸۰)

۱۰۷. گزینه ۴ صحیح است.

ماده A: از سیلیسیم کربید (SiC) در تهیه سنباده استفاده می‌شود.
 ماده B: نیتینول آلیاژی از نیکل و تیتانیوم است و به آلیاژ هوشمند معروف است و ساخت سازه فلزی در ارتودنسی، استنت برای رگ‌ها و قاب عینک کاربرد دارد.
 ماده C: سیلیس خالص (SiO_2) به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.
 (شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۰، ۸۸ و ۸۹)

۱۰۸. گزینه ۳ صحیح است.

این توده‌های فلزی از جنس فلزهای رودیم (Rh)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) می‌باشند.
 بررسی عبارت‌های درست:
 ۱) زیرا در حضور توری پلاتینی واکنش به صورت انفجاری انجام می‌شود که نشان دهنده سرعت بیشتر واکنش و کمتر بودن انرژی فعالسازی آن در مقایسه با استفاده از کاتالیزگر پودر روی می‌باشد.
 ۲) زیرا انرژی فعالسازی آنها نسبتاً زیاد است و در دمای اتاق تأمین نمی‌شود.
 ۴) عدد اکسایش NO و NO_2 به ترتیب از ۲+ و ۴+ به صفر رسیده است. بنابراین کاهش یافته و نقش اکسنده دارند. این دو گونه دارای الکترون جفت نشده بوده و رادیکال محسوب می‌شوند.
 (شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۲)

۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O \sim 4 \text{ mole}^-$$

$$a = 1/8 \times 10^{24} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{2 \text{ mol } H_2}{4 \text{ mole}^-} = 1/5 \text{ mol } H_2$$

$$? \text{ mol } N_2 = 84 \text{ g } N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28 \text{ g } N_2} = 3 \text{ mol } N_2$$

$$? \text{ mol } NH_3 = 34 \text{ g } NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17 \text{ g } NH_3} = 2 \text{ mol } NH_3$$

$$? \text{ mol } H_2 = \frac{va}{v} = \frac{v}{3} \times 1/5 = 2/15 \text{ mol } H_2$$

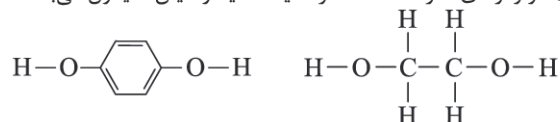
با توجه به آنکه حجم ظرف تعادل ۲L می‌باشد:

	$N_2(g)$	$3H_2(g)$	$2NH_3(g)$
غلظت اولیه mol.L^{-1}	۱/۵	۱/۷۵	۰
تغییر غلظت	-x	-3x	+2x
غلظت تعادلی mol.L^{-1}	۱	۰/۲۵	۱
$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{1^2}{1 \times (0.25)^3} = 64$			

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

۱۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به فرمول مولکولی پارازالین (C_8H_8) و ترفتالیک اسید ($C_8H_6O_4$) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی این دو ترکیب با هم یکسان است.
 بررسی عبارت‌های درست:
 ۱) زیرا طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت مصرف گرما (جهت برگشت) جابه‌جا شده و ثابت تعادل کاهش یافته است.
 ۲) مونومرهای سازنده PET، ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول می‌باشند.





۱۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

توجه کنید که:

$$f(x) = 1 \Rightarrow \frac{2x-1}{x+3} = 1 \Rightarrow 2x-1 = x+3 \Rightarrow x = 4$$

$$(fog)(m) = 1 \Rightarrow f(g(m)) = f(4) \Rightarrow g(m) = 4$$

$$\frac{ym}{2m+1} = 4 \Rightarrow ym = 4m+4 \Rightarrow m = -4$$

$$(gof)(m) = g(f(m)) = g(f(-4)) = g\left(\frac{-4-1}{-4+3}\right)$$

$$= g(9) = \frac{63}{18+1} = \frac{63}{19}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۱۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$y = a(x+1)^2 + 1 \xrightarrow{x=0} \frac{3}{4} = a+1 \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

$$f(x) = \frac{1}{4}(x+1)^2 + 1 \Rightarrow g(x) = f(1-x) = \frac{1}{4}(2-x)^2 + 1$$

$$= \frac{1}{4}(x-2)^2 + 1$$

ضابطه وارون تابع فوق را برای $x \leq 2$ می‌خواهیم.

$$y = \frac{1}{4}(x-2)^2 + 1 \Rightarrow y-1 = \frac{1}{4}(x-2)^2 \Rightarrow 2(y-1) = (x-2)^2$$

$$\Rightarrow \sqrt{2(y-1)} = |x-2|$$

$$\xrightarrow{x \leq 2} \sqrt{2(y-1)} = 2-x \Rightarrow x = 2 - \sqrt{2y-2} \Rightarrow g^{-1}(x)$$

$$= 2 - \sqrt{2x-2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۶)

۱۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

توجه کنید که:

$$\sin \frac{11\pi}{12} = \sin\left(\pi + \frac{\pi}{12}\right) = -\sin \frac{\pi}{12}$$

$$\cos \frac{7\pi}{12} = \cos \frac{14\pi}{24} = \cos\left(\frac{15\pi}{24} - \frac{\pi}{24}\right) = \cos\left(\frac{7\pi}{12} - \frac{\pi}{12}\right) = -\sin \frac{\pi}{12}$$

$$\sin \frac{13\pi}{6} = \sin\left(2\pi + \frac{\pi}{6}\right) = \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$$

$$A = -\sin \frac{\pi}{12} - (-\sin \frac{\pi}{12}) + \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

بنابراین:

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۷)

۱۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{\sin^3 x - \cos^3 x}{1 + \sin x \cos x} = \frac{(\sin x - \cos x)(\sin^2 x + \cos^2 x + \sin x \cos x)}{1 + \sin x \cos x}$$

$$= \sin x - \cos x = \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} \sin^2 x + \cos^2 x - 2 \sin x \cos x = \frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow 1 - \sin 2x = \frac{1}{9} \Rightarrow \sin 2x = \frac{8}{9}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۲۱. گزینه ۱ صحیح است.

کمترین مقدار تابع برابر $a-b$ و بیشترین مقدار آن برابر $a+b$ است.

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

بنابراین:

از طرف دیگر $\frac{3}{4}$ دوره تناوب تابع برابر ۳ است؛ پس دوره تناوب آن

برابر ۴ است. در نتیجه:

$$\frac{2\pi}{c} = 4 \Rightarrow |c| = 2 \Rightarrow \begin{cases} c = 2 \\ c = -2 \end{cases}$$

با توجه به مثبت بودن b و نزولی بودن نمودار تابع در یک همسایگی راست نقطه $x = 0$ می‌توان فهمید که c مقداری منفی است.

بنابراین:

$$f(x) = 2 + 3 \sin\left(\frac{\pi x}{4}\right) = 2 - 3 \sin\left(\frac{\pi x}{4}\right)$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{1}{4}\right) = 2 - 3 \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{4}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۱۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$2 \sin 4x = \cos 2x \Rightarrow 4 \sin 2x \cos 2x - \cos 2x = 0$$

$$\Rightarrow \cos 2x (4 \sin 2x - 1) = 0$$

$$\cos 2x = 0 \Rightarrow \text{جواب } 4$$

$$\sin 2x = \frac{1}{4} \Rightarrow \text{جواب } 4$$

$$0 \leq x \leq 2\pi \Rightarrow 0 \leq 2x \leq 4\pi$$

در مجموع معادله ۸ جواب دارد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

فرض کنید n رقم ۳ و $7-n$ رقم ۲ در عدد موردنظر وجود داشته باشد ($0 \leq n \leq 7$). در این صورت مجموع ارقام عدد موردنظر برابر است با:

$$3n + 2(7-n) = n + 14$$

بنابراین به ازای $n=1$ ، $n=4$ و $n=7$ مجموع ارقام عدد موردنظر بر ۳ بخش‌پذیر است و در نتیجه عدد موردنظر بر ۳ بخش‌پذیر است.اگر $n=1$ یعنی عدد فقط یک رقم ۳ دارد. تعداد این عددها برابر است با ۷ تا.اگر $n=4$ یعنی عدد فقط ۴ رقم ۳ دارد. تعداد این عددها برابر است

$$\text{با } \binom{7}{4} = 35$$

اگر $n=7$ یعنی عدد موردنظر تمام ارقامش برابر ۳ است که فقط یک عدد به این صورت وجود دارد.

در نتیجه تعداد اعداد موردنظر برابر ۴۳ است.

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۲۹ و ۱۳۰)

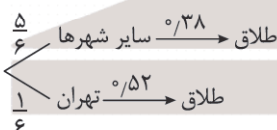
۱۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

یک نفر از C یک نفر از B

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{4}{1} \binom{4}{1}}{\binom{11}{2}} = \frac{16}{11 \times 5} = \frac{16}{55}$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۴۹)

۱۲۵. گزینه ۱ صحیح است.



$$P(\text{طلاق}) = \frac{5}{6} \times \frac{38}{100} + \frac{1}{6} \times \frac{52}{100}$$

$$= \frac{190 + 52}{6 \times 100} = \frac{242}{6 \times 100} \approx \frac{240}{6 \times 100} = \frac{40}{100}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۴۶)

۱۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

 $A(1, -2)$ باید روی یکی از این دو ضلع باشد. در $y = bx - b$ صدق نمی‌کند. پس در $y = 2x + a$ داریم:

$$-2 = 2(1) + a \Rightarrow a = -4$$

$$\Rightarrow b = 2 \Rightarrow \text{اضلاع مقابل موازی‌اند}$$

بنابراین یک ضلع مستطیل برابر فاصله $y = 2x - 4$ از $y = 2x + 2$

$$\frac{|-2+4|}{\sqrt{1^2+2^2}} = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

است که می‌شود:



۱۲۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{aligned} 8^x = 25 &\Rightarrow x = \log_8 25 = \frac{1}{3} \log_2 25 \Rightarrow \log_2 25 = \frac{3x}{1} \\ \log_2 16 \times \log_{125} \sqrt{3} &= 4 \times \log_2 2 \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \log_5 3 \\ &= \frac{1}{3} \log_2 2 = \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9} \\ &(\text{ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۱۱۲ و ۱۱۳}) \end{aligned}$$

۱۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} 1-x > 0 &\Rightarrow |x-1| = 1-x \\ &\Rightarrow \log_2(1-x) - 3 \log_2 \frac{1}{1-x} = 8 \\ &\Rightarrow \log_2(1-x) + 3 \log_2(1-x) = 8 \\ &\Rightarrow 4 \log_2(1-x) = 8 \Rightarrow \log_2(1-x) = 2 \\ &\Rightarrow 1-x = 4 \Rightarrow x = -3 \Rightarrow \log_2(6-x) = 2 \\ &(\text{ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۱۱۲ و ۱۱۳}) \end{aligned}$$

۱۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

شرط بخش پذیری $P(x)$ بر $(x-1)^2$ آن است که $P(1) = 0$ و $P'(1) = 0$ باشد.

$$\begin{aligned} \begin{cases} P(1) = 0 \Rightarrow 1+m+n = 0 \\ P'(1) = 0 \Rightarrow 3+m = 0 \end{cases} &\Rightarrow \begin{cases} m = -3 \\ n = 2 \end{cases} \\ \Rightarrow P(x) = x^3 - 3x + 2 &= (x-1)^2(x+2) \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\sqrt{P(x)}}{x-1} &= \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\sqrt{(x-1)^2(x+2)}}{x-1} \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{|x-1|\sqrt{x+2}}{x-1} &= -\sqrt{3} \\ &(\text{ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۵۰ و ۵۱}) \end{aligned}$$

۱۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

باید عبارت زیر رادیکال به صورت $4(x-1)^2$ باشد که با مخرج ساده شود و حد موجود باشد. پس $a = 4$ است.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{ax^2 + bx + 4}}{|x-1|} &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{4(x-1)^2}}{|x-1|} = 2 \\ f(1) = a + c = 4 + c = 2 &\Rightarrow c = -2 \\ &(\text{ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴۰}) \end{aligned}$$

۱۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned} \frac{6-b}{4-a} &= \frac{\text{عدد}}{0} \\ \text{حد تابع در } 2^+ &\text{ برابر } -\infty \text{ است؛ پس داریم:} \\ \Rightarrow a = 4, 6-b < 0 &\Rightarrow b > 6 \xrightarrow{b \in \mathbb{N}} b_{\min} = 7 \\ \Rightarrow ab_{\min} &= 28 \\ &(\text{ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۵۳ تا ۵۶}) \end{aligned}$$

۱۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} f'(x) &= a + \frac{1}{3\sqrt{x^2}} \\ \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x^2 + 3x - 4} &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f'(x)}{2x + 3} = \frac{1}{5} \\ \Rightarrow f'(1) = 2 &\Rightarrow a + \frac{1}{3} = 2 \Rightarrow a = \frac{5}{3} \\ &(\text{ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۷۱}) \end{aligned}$$

۱۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{aligned} \begin{cases} f(x) = ax + 2 \\ f^{-1}(x) = \frac{x-2}{a} \end{cases} \\ g(x) = \frac{fx-2}{a} + ax + 2 &\Rightarrow g'(x) = \frac{f}{a} + a \\ \Rightarrow \frac{f}{a} + a = 4 &\Rightarrow a^2 - 4a + 4 = 0 \Rightarrow a = 2 \\ f(2) = 2a + 2 &= 6 \\ &(\text{ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۹۰ تا ۹۲}) \end{aligned}$$

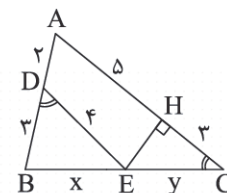
و چون مساحت $\frac{5}{4}$ است، طول ضلع دیگر باید $\frac{5}{\sqrt{5}}$ یعنی $\frac{\sqrt{5}}{2}$ باشد. پس محیط می شود:

$$2\left(\frac{\sqrt{5}}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2}\right) = 2 \times \frac{2\sqrt{5} + 2\sqrt{5}}{2} = \frac{4\sqrt{5}}{1} = 4\sqrt{5}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۹ و ۱۰)

۱۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

مثلث های ABC و BDE متشابهند؛ زیرا دو زاویه برابر دارند.



$$\begin{aligned} \hat{B} &= \hat{B} \\ \hat{D} &= \hat{C} \end{aligned}$$

بنابراین:

$$\frac{DE}{AC} = \frac{BE}{AB} = \frac{BD}{BC} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{x}{2} = \frac{3}{x+y} \Rightarrow x = \frac{8}{5}, y = \frac{6}{5}$$

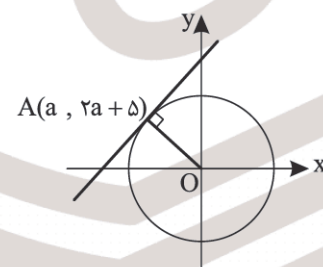
بنابراین طبق قضیه فیثاغورس در مثلث CEH:

$$EC^2 = EH^2 + HC^2 \Rightarrow \left(\frac{6}{5}\right)^2 = EH^2 + 3^2 \Rightarrow EH = \frac{\sqrt{13}}{5}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۲۲ و ۲۳)

۱۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

مطابق شکل زیر، OA بر خط $y = 2x + 5$ در نقطه $A(a, 2a + 5)$ عمود است. پس:



$$\begin{aligned} \frac{2a + 5 - 0}{a - 0} &= \frac{-1}{2} \Rightarrow 2a + 5 = -a \\ 3a &= -5 \Rightarrow a = -\frac{5}{3} \Rightarrow A = \left(-\frac{5}{3}, \frac{5}{3}\right) \end{aligned}$$

بنابراین شعاع دایره برابر است با:

$$\begin{aligned} r = OA &= \sqrt{\left(-\frac{5}{3} - 0\right)^2 + \left(\frac{5}{3} - 0\right)^2} = \sqrt{5} \\ \text{به همین ترتیب OB بر خط } y = x - k &\text{ در نقطه } B(b, b - k) \text{ عمود است. پس:} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{b - k - 0}{b - 0} &= -1 \Rightarrow b - k = -b \Rightarrow b = \frac{k}{2} \Rightarrow B = \left(\frac{k}{2}, \frac{k}{2}\right) \\ r = OB &= \sqrt{5} \Rightarrow \left(\frac{k}{2}\right)^2 + \left(\frac{k}{2}\right)^2 = 5 \Rightarrow k^2 = 10 \Rightarrow k = \sqrt{10} \end{aligned}$$

از طرف دیگر معادله دایره به صورت $x^2 + y^2 = 5$ است. نقاط تقاطع این دایره با خط $y = \frac{k}{10} = \frac{\sqrt{10}}{10}$ به صورت زیر هستند.

$$\begin{aligned} x^2 + \frac{1}{10} &= 5 \Rightarrow x^2 = \frac{49}{10} \Rightarrow x = \pm \frac{7}{\sqrt{10}} \\ \text{نقاط تقاطع } \left(\frac{7}{\sqrt{10}}, \frac{1}{\sqrt{10}}\right) &\text{ و } \left(-\frac{7}{\sqrt{10}}, \frac{1}{\sqrt{10}}\right) \text{ هستند.} \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۲)



تنها {۱} بزرگترین عضو یک است. پس اعداد روی کاغذ به فرم زیر هستند:
۱, ۲, ۲, ۳, ۳, ۳, ۳, ۴, ۴, ۴, ۴, ۴, ۴, ۴
 $\Rightarrow Q_2 = 4, Q_1 = 3, Q_3 = 4 \Rightarrow Q_1 + Q_2 + Q_3 = 11$
(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۱۶۱ تا ۱۶۳)

زمین شناسی

۱۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

در حوض خورشیدی به علت سرعت بیشتر زمین، مسافت طی شده نیز بیشتر است.

۱۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

یک مدار در شمال و دیگری در نیمکره جنوبی است.
اختلاف عرض جغرافیایی -90° زاویه تابش
تعداد مدارها را با هم جمع می کنیم و از 90° کم می کنیم.
 $\Rightarrow 90 - (15 + 15) = 90 - 30 = 60^\circ$

۱۴۳. گزینه ۴ صحیح است.

پستانداران همزمان با پیدایش دایناسورها در دوره تریاس شکل گرفته اند.

۱۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

برخی از کانی ها به صورت آزاد یافت می شوند مانند طلا، نقره، مس که نیاز به کانه آرایی ندارند.

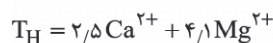
۱۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

کالکوپریت مهم ترین کانه مس و گالن مهم ترین کانه سرب می باشد.

۱۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$Q = A \times v \Rightarrow Q = (24 \times 0.5) \times 0.5 = 6 \frac{m^3}{s}$$

۱۴۷. گزینه ۴ صحیح است.



$$T_H = (2/5 \times 40) + (4/1 \times 20) = 100 + 80 = 180 \frac{mg}{L}$$

۱۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

در مرحله اول تنش فشاری باعث چین خوردگی شده است و در مرحله بعد گسل امتداد لغز که در اثر تنش برشی ایجاد شده است.

۱۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

شیست ها مربوط به سنگ های دگرگونی بوده و سست و ضعیف می باشند و برای احداث سازه مناسب نیستند.

۱۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

برخورد با آب های زیرزمینی از مشکلات اساسی سازه های زیرزمینی است.

۱۵۱. گزینه ۴ صحیح است.

رالگار و اورپیمان کانی های دارای آرسنیک هستند.
زغال سنگ می تواند در خود ترکیبات آرسنیک داشته باشد.
گالن سولفید سرب می باشد.

۱۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به تنش فشاری حاکم بر منطقه، شاهد گسل معکوس هستیم که در اثر آن فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است. پس A و B یک لایه هستند و از لایه C جوان تراند.

۱۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

امواج ریلی مانند موج دریا حرکت می کنند اما مخالف جهت آن (یعنی پادساعت) می باشد.
عمق نفوذ و تأثیر این امواج مثل موج دریا محدود است.

۱۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

دشت های پهناور خشک و کم آب از ویژگی های پهنه زمین ساختی شرق و جنوب شرق ایران است.

۱۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

ذخایر نفتی ایران به طور عمده در لایه های سنگ آهک قرار دارند.

۱۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

حاصل حد وقتی وجود دارد که $f(2) = 6$ باشد.

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+mh) - f(2)}{h} = -mf'(2) = 3 \Rightarrow f'(2) = -\frac{3}{m}$$

$$y - 6 = -\frac{3}{m}(x - 2)$$

$$\begin{cases} x = 0 \\ y = 0 \end{cases} \Rightarrow -6 = -\frac{3}{m}(-2) \Rightarrow m = -1$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۹۰ تا ۹۲)

۱۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$f(x) = (x+1)(x^2 - 4x - a^2 - 4a)$$

$$f(x) = x^3 - 3x^2 - (a^2 + 4a + 4)x - a^2 - 4a$$

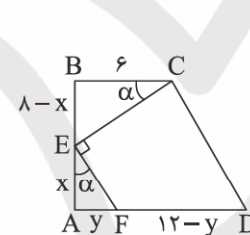
$$f'(x) = 3x^2 - 6x - (a+2)^2$$

$$f'(2) = 0 \Rightarrow 12 - 12 - (a+2)^2 = 0 \Rightarrow a = -2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f'(x) = 3x^2 - 6x = 0 \Rightarrow x = 0, x = 2 \\ f(x) = x^3 - 3x^2 + 4 = f(0) = 4 \end{cases}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۱۳۸. گزینه ۲ صحیح است.



$$\triangle BCE \sim \triangle AEF$$

$$\frac{8-x}{y} = \frac{6}{x}$$

$$\Rightarrow y = \frac{1}{6}(8x - x^2)$$

$$y' = 0 \Rightarrow 8 - 2x = 0 \Rightarrow x = 4$$

$$\Rightarrow y = \frac{8}{3}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲۰)

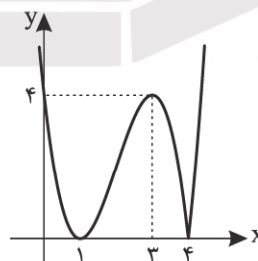
۱۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

$x = 4$ بحرانی است (گوشه). برای سایر بحرانی ها هم y' را مساوی صفر می گذاریم.

$$y' = 2(x-1)(x-4) + 1(x-1)^2 = (x-1)(2x-8+x-1) = (x-1)(3x-9) = 0 \Rightarrow x = 1 \text{ یا } 3$$

پس $A(1, 0)$ ، $B(4, 0)$ و نقاط بحرانی اند و مساحت

$$\text{مثلاً } \frac{3 \times 4}{2} = 6 \text{ است.}$$



(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰۶)

۱۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

A، ۱۵ زیرمجموعه غیر تهی دارد. $2^3 = 8$ زیرمجموعه A، شامل عدد ۴ هستند. پس بزرگترین عضو آنها ۴ است. به همین ترتیب $2^2 = 4$ زیرمجموعه A شامل عدد ۳ هستند و ۴ را ندارند. پس بزرگترین عضو آنها ۳ است و دو زیرمجموعه A {۱}، {۲}، {۳} بزرگترین عضوشان ۲ است و