

پاسخنامه تشریحی

- ۱ - گزینه ۳ جادو: افسون / اسب: سمند / ابر: میغ / غضب: قهر
- ۲ - گزینه ۳ واژه «داد» در بیت گزینه «۳» در معنای «حق و انصاف» یکسان به کار رفته است.
- واژه «داد» در گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴»، به معنای «حق و انصاف» و «فعل داد» است.
- ۳ - گزینه ۱ در بیت «ب» کلمه «عجل» نادرست و درست آن «اجل» است.
- در بیت «د» کلمه «سور» نادرست و درست آن «صور» است.
- ۴ - گزینه ۳ «قنا» نادرست و صورت درست آن «عنا» به معنی دارایی است که در عبارت «مظهر فقر مخلوق در برابر غنای خالق است» در کتاب دیده می‌شود.
- ۵ - گزینه ۱ سفرنامه اثر ناصرخسرو قبادیانی است و «دیوار» اثر جمال میرصادقی.
- «گلستان» اثر آمیخته به نظم است.
- ۶ - گزینه ۱ در این گزینه ایهام وجود ندارد.
- در سایر گزینه‌ها:
- (۲) تضمین: «قُلْ هُوَ اللَّهُ أَحَدٌ»
- (۳) جناس همسان: شام (شب) و شام (شهری در سوریه)
- (۴) تشبیه: عشق مانند می، مستی آور است. (اضافه تشبیهی)
- ۷ - گزینه ۳ در عبارت گزینه «۳»، میان دو واژه‌ای سجع داریم که جناس هم دارند: «خیره» با «چیره». واژه‌هایی که در سایر عبارات سجع ساخته‌اند، جناس ندارند:
- گزینه «۱»: «کرد و آورد»
- گزینه «۲»: «خاموشان و خرقة پوشان»
- گزینه «۴»: «دیدم و کردم»
- ۸ - گزینه ۳ نقش واژه «وزیر» نهاد است / مصدر به کار رفته در عبارت «رفتن» است که نقش آن در جمله مفعول است:
- رفتن ← رفتن را
- ۹ - گزینه ۳ ای ساقی جامی بریز که عشرت من خام است، مطرب زیری بزن که حالت زار است.
- این سؤال از نظر کلمات دشواری که در ابیات گزینه‌ها آمده است، برای دانش آموزان سؤال خیلی سختی به شمار می‌رود.
- مفهوم بیت ۳: ساقی جامی برای من بریز که زندگی‌ام پوچ و بی‌ارزش است و ای نوازنده نوایی زیر بنواز که حال و روزم خراب است.
- ۱۰ - گزینه ۴ گزینه «۴»: مرکب: دوربین دار، تک تیرانداز / واژه وندی - مرکب ندارد.
- تشریح گزینه‌های دیگر:
- گزینه «۱»: مرکب: پیرمرد / وندی - مرکب: جست و جو، هرساله
- گزینه «۲»: مرکب: کمر بند / وندی - مرکب: ساده دلی
- گزینه «۳»: مرکب: میراب / وندی - مرکب: در زدن
- توجه: «ش» در «دوربین دارش» مضاف‌الیه است و جزء واژه به شمار نمی‌رود. «در زدن» واژه وندی مرکب است. عبارت‌هایی از قبیل «آگاه ساختن، لباس پوشیدن، غذا خوردن و ...» یک واژه وندی - مرکب هستند و نباید آن‌ها را دو واژه بدانیم.
- ۱۱ - گزینه ۳ در این گزینه مانند بیت مورد سؤال سخن از خواستن حاجت و نیاز از بارگاه باری تعالی مطرح شده است در گزینه‌های دیگر:
- گزینه ۱: رحمت خدا شامل حال بندگان مقرب است.
- گزینه ۲: طلب کردن و نزدیک شدن به خداوند (تقرّب)
- گزینه ۴: بنده فقط و فقط به بارگاه الهی مایل است (سخن از نیاز نیست).
- ۱۲ - گزینه ۱ مفهوم ضرب المثل سؤال: چاق شدن گاو موجب هلاک او می‌شود.
- مفهوم گزینه‌ها:
- گزینه «۱»: برای این که از جهان، جان سالم بیاپی، خواب و خورت را کم کن. |مقابل مفهوم ضرب المثل|
- گزینه «۲»: تن و جسم را که پرورش می‌دهی پس از مرگ، خوراک مورچه‌ها می‌شود.
- گزینه «۳»: هفت گاو لاغر، آن هفت گاو فربه را خوردند.
- گزینه «۴»: کشاورز با بستن یوغ به گاو به هدفش می‌رسد.
- ۱۳ - گزینه ۴ معنی عبارت عربی: از هر طرفی، آنچه در آن است تراوش می‌کند. معادل «از کوزه همان برون تراود که در اوست».
- که این مفهوم با گزینه «۴» قرابت معنایی دارد.
- ۱۴ - گزینه ۳ تصویر مشترک، موی یار است که دل‌ها بر او اسیر است. شهریار در گزینه پاسخ، موی یار را جایگاه دل می‌داند.
- ۱۵ - گزینه ۱ مفهوم گزینه «۱» این است که عشق از زمان تولد با من بوده است ولی مفهوم بودن عشق، پس از مرگ، در آن وجود ندارد.
- گزینه‌های «۲»، «۳»، و «۴» به تأثیر عشق در وجود عاشق حتی پس از مرگ نیز، اشاره دارد.



۱۶ - گزینه ۲ نادرستی گزینه‌ها:

گزینه ۱: رفتیم گزینه ۳: دوستان - بسکتبال - رفتیم گزینه ۴: سالی - در فرودگاه - رفتیم

۱۷ - گزینه ۲ پروردگاران از ابر باران را بر روی زمین نازل کرد (فرستاد).

۱۸ - گزینه ۱ ترجمه عبارت داده شده در گزینه ۱ «چنین است: «تنگه جایی است که در آن آب‌هایی با بویی ناخوشایند به مدّتی طولانی جمع می‌شود»، که چنین چیزی تعریف و توضیح «مَضِیق: تنگه، نیست، بلکه تعریف و توضیح «مُسْتَنْقَع: مُرداب» است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۲: «ترجمه عبارت: «غیبت از گناهان بزرگی است که به خوردن گوشت برادر مُرده تشبیه شده است»!

گزینه ۳: «ترجمه عبارت: «خوشامدگویی اظهار شادمانی به مهمان هنگام استقبال از اوست»!

گزینه ۴: «ترجمه عبارت: «مس عنصر شیمیایی مهمی است که در ترکیب‌های زیادی وارد می‌شود»!

۱۹ - گزینه ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ همه روزها باید به صورت هر روز ترجمه شود.

گزینه ۲ هشت و ربع باید به صورت یک ربع مانده به هشت ترجمه شود.

گزینه ۴ باور نکردی به صورت باور نمی‌کنی ترجمه شود.

۲۰ - گزینه ۲ گزینه ۱: آن زنان مؤمن برای ما غذاهای لذیذی پختند.

گزینه ۳: آن مرد باغی بزرگ را برای ۲ پسرش به ارث گذاشت.

گزینه ۴: چه کسی این هدایای طلایی را برای برندگان آورد.

۲۱ - گزینه ۴ مفهوم همه گزینه‌ها به جز گزینه ۴، به اتحاد و همبستگی اشاره دارد، اما گزینه ۴ «مفهومی متفاوت را می‌رساند.

ترجمه گزینه‌ها:

گزینه ۱: «و همگی به ریسمان الهی چنگ زنید و پراکنده نشوید.»

گزینه ۲: «همانا این امت شماست، امتی یگانه و من پروردگارتان هستم، پس مرا بپرسید.»

گزینه ۳: «همی بخورید و پراکنده نشوید، پس همانا برکت همراه جماعت است!»

گزینه ۴: «هرگاه کسی سخنی بگوید که میان مسلمانان تفرقه بیندازد، پس بدانید که او مزدور دشمن است!»

ترجمه متن درک‌مطلب:

«کشور هند هفتمین کشور بزرگ در جهان از حیث مساحت جغرافیایی و دومین کشور از حیث تعداد ساکنینش به شمار می‌رود. در تاریخ‌های گذشته، هند سرزمین تمدن رودخانه «سند» نامیده شده است. چرا که در آن بسیاری از ساخته‌های فرهنگی و کنده‌کاری‌ها و بناهای تاریخی دیده می‌شود. تعداد زیادی از جشنواره‌های هندی در طول سال برگزار می‌شود و مردم بش از هر جای دیگر در جهان به آن‌ها توجه و اهتمام می‌ورزند! اسلام دین دوم در میان مردم است، با توجه به تعداد اهل آن در هند و تعداد مسلمانان در هند به چهارده درصد می‌رسد. به هند سرزمین ادیان و مذاهب گفته می‌شود! در آن بسیاری از مردم با عقاید مختلف بدون هرگونه کشمکش زندگی می‌کنند! چراکه آن‌ها به دیگران احترام می‌گذارند و آن‌ها را تحقیر نمی‌کنند. اما مردم با گاهی بین گروه‌هایی از مردم به خاطر دشنامی که به یکدیگر می‌دهند، درگیری رخ می‌دهد! و این امر میان مردم مسأله‌ای طبیعی شده است! مسجد جامع دهلی از افتخارات تمدن اسلامی در هند و از مظاهر صلح و آشتی میان مسلمانان از فرقه‌های مختلف است!»

۲۲ - گزینه ۲ با توجه به متن، گاهی کشمکش و نزاع میان مردم در هند بر سر اعتقادات رخ می‌دهد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «در متن نگفته بود که همه ۸۶٪ درصد دیگر دین دارند!»

گزینه ۳: «با توجه به این که طبق متن هند هفتمین کشور دنیا از حیث مساحت است، شش کشور بالاتر از آن قرار دارند و نه هفت کشور!»

گزینه ۴: «مسجد جامع در دهلی از مظاهر صلح و آشتی میان فرقه‌های اسلامی است و نه ادیان!»

۲۳ - گزینه ۱ متن در توصیف کشور هند بود و گزینه ۱، یعنی «کشور یا سرزمین ادیان» منطقی‌تر است و گزینه‌های دیگر دورتر هستند.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۲: «همزیستی مسالمت‌آمیز!»

گزینه ۳: «تمدن اسلامی!»

گزینه ۴: «جامعه پیشرفته!»

۲۴ - گزینه ۴ دومین کشور جهان از نظر تعداد ساکنینش می‌باشد.

۲۵ - گزینه ۲ کثیر: فاعل برای فعل «یعیش» است و درست است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «فاعله الناس» نادرست است و فاعل «کثیر» می‌باشد.

گزینه ۳: «جار و مجرور» نادرست است، بلکه «مجرور به حرف جر» می‌باشد.

گزینه ۴: «محل اعرابی آن صفت می‌باشد و نه مضاف‌إلیه.

۲۶ - گزینه ۱ «لَا یَسْمَعُ: شنیده نمی‌شود»، فعل مجهول است.

۲۷ - گزینه ۳ در این عبارت، ضمیر «هو» متناسب با صیغه فعلی است که در جمله آمده است. (سوم شخص مفرد)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «ضمیر مناسب این فعل است.



گزینه ۲: «هو» ضمیر مناسب برای صیغهٔ للغاتب (سوم شخص مفرد) است.

گزینه ۴: «أنا» ضمیر مناسب برای فعل «أريد» است.

۲۸ - گزینه ۲ در گزینه ۲ فعل «تَحْزَنُ» از ریشهٔ «حَزَنَ» است که «نون وقایه» در این فعل وجود ندارد.

۲۹ - گزینه ۲ پاسخ صحیح برای گزینه‌های ۱، ۳ و ۴، به ترتیب «تَعَلَّمْتُ»، «اسْتَمِعُوا» و «تَشْتَغِرُونَ» است.

۳۰ - گزینه ۲ شکل صحیح عدد «تسعة شعراء» است در این گزینه عدد ترتیبی مناسب نیست.

۳۱ - گزینه ۴ به دلیل تأخیر طولانی در خدمات هواپیمایی، تصمیم گرفتیم به جای آن یک اتوبوس به «آلبرتا» بگیریم.

۱. به این طریق

۲. بنابراین

۳. واقعیت

۴. به جای

۳۲ - گزینه ۴ اگر توانایی‌های بالای او در گفتار و نوشتار در انگلیسی مورد توجه قرار گیرد، شما می‌فهمید که توانایی من در واقع در مقایسه با آن هیچ است.

۱. توجه ۲. اختراع ۳. تأکید ۴. مقایسه، تضاد

۳۳ - گزینه ۱ ابتدا، هیچکس درک روشنی از کاری که باید انجام دهد نداشت، اما بعد از مدتی همهٔ ما متوجه شدیم که چطور باید با این مشکل روبرو شویم.

۱. واضح، روشن

۲. زنده

۳. تازه

۴. نزدیک

۳۴ - گزینه ۴ این یک واقعیت روشن است که موفقیت یک شبه به دست نمی‌آید. مردان و زنان بزرگ فقط با تلاش مستمر اهدافشان را به دست می‌آورند.

۱. خوشبخت ۲. شگفت‌آور ۳. رو به پایین ۴. مستمر

۳۵ - گزینه ۱ امروز آقای «بوچر» خیلی خوشحال به نظر می‌رسد. فکر می‌کنم که او یکی از بهترین مدیرانی است که تا به حال داشته‌ام.

برای توصیف فعل باید از قید استفاده کنیم اما برای توصیف برخی از افعال که آنها را افعال ربطی (seem, appear, become, to be get) می‌نامیم، از صفت استفاده می‌کنیم. بنابراین گزینه‌های ۲ و ۳ حذف می‌شوند. برای جای خالی دوم نیز با توجه به اینکه مقایسه بین یک مدیر با تمام مدیرانی که شخص تجربه کرده، باید از صفات عالی یا برترین استفاده کنیم.

۳۶ - گزینه ۳ شهر آورد پیش رو بسیار هیجان‌انگیز است. هر دو تیم دارند بهترین بازی خود را انجام می‌دهند. محال است که بگوییم چه کسی برنده خواهد شد.

- بعد از (both) اسم به صورت جمع می‌آید. برای پیش‌بینی آینده بدون شواهد، از will استفاده می‌کنیم.

۳۷ - گزینه ۳ برای مدت طولانی است دیوید را ندیده‌ام. آخرین باری که او را دیدم، داشت تلاش می‌کرد کاری در میامی بیابد.

به دلیل اینکه در این جمله به زمانی خاص در گذشته اشاره شده که کار دقیقاً در همان لحظه در حال انجام شدن بوده، از گذشته استمراری با فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

Subject + was/were + verb(ing) + ...

شیرها عضو خانوادهٔ گربه‌سانان هستند. نرها بزرگ‌تر از ماده‌ها هستند. کسانی که شیرها را شکار می‌کنند همیشه با اندازهٔ رد پای آنها می‌توانند بگویند که آیا به دنبال شیر نر هستند یا ماده. نرها پاهای جلویی بزرگتری نسبت به ماده‌ها دارند. صدای شیرها، غرش است و آنها به ندرت از درخت‌ها بالا می‌روند. شیرها از حیوانات چرنده تغذیه می‌کنند، بنابراین در جاهای باز زندگی می‌کنند، و نه در جنگل‌ها. و چون روزی یکبار آب می‌نوشند، همیشه نزدیک آب زندگی می‌کنند.

شیرها در روز استراحت و در شب شکار می‌کنند. شیرها ممکن است به تنهایی یا جفت یا در گروه‌های چهار تا دوازده عددی که به «گلهٔ شیرها» معروف است، زندگی کنند. گله می‌تواند تا ۴۰ عضو داشته باشد. بیش از نیمی از آنها توله یا تازه بالغ هستند. ماده‌ها اغلب کل عمرشان را با گله می‌مانند و از توله‌ها مراقبت می‌کنند. غذای اصلی شیرها گورخر و غزال است. گاهی اوقات یک شیر به یک زرافه حمله می‌کند، اما به یک فیل حمله نمی‌کند. وقتی یک شیر گرسنه نباشد، به حیوانات دیگر توجهی نمی‌کند.

یک شیر هنگام شکار مخفی می‌شود تا حیوان از نزدیکی او عبور کند، سپس حمله ناگهانی می‌کند. هنگام چنین حمله‌ای، می‌تواند به سرعت ۴۰ مایل در ساعت حرکت کند.

زمانی مردم فکر می‌کردند که شیرها موجودات جادویی هستند، اما بقای این حیوانات جادویی در خطر است. شیر ایرانی حدود ۷۵ سال پیش منقرض شد. شما فقط می‌توانید آنها را در یک منطقه در هند بیابید. و فقط یک چهارم از شیرهای آفریقا نسبت به ۴۰ سال پیش وجود دارند.

۳۸ - گزینه ۱ بهترین تعریف برای کلمهٔ «prides» کدام است؟

۱. یک گروه از شیرها ۲. شیرها به صورت جفت ۳. توله شیرها و شیرهای جوان ۴. یک شیر ماده

۳۹ - گزینه ۲ براساس متن، شیرها از تغذیه نمی‌کنند.

۱. زرافه‌ها ۲. فیل‌ها ۳. گورخرها ۴. غزال‌ها

۴۰ - گزینه ۴ براساس متن شیرهای ماده

۱. بدن‌های بزرگتری دارند.

۲. از گروه رانده می‌شوند.

۳. هرگز حیوانات دیگر را شکار نمی‌کنند.

۴. از توله شیرها مراقبت می‌کنند.

۴۱ - گزینه ۲ می‌توانیم از متن متوجه شویم که

۱. تعداد شیرهایی که در آفریقا زندگی می‌کنند در حال افزایش است.

۲. در گذشته شیرها در بسیاری از نقاط دنیا زندگی می‌کردند.

۳. در حال حاضر آفریقا تنها جاییست که شیرها زندگی می‌کنند.



۴. شیرها هم در جنگل‌ها و هم در دشت‌های باز زندگی می‌کنند.

تاج محل یکی از شگفت‌انگیزترین ساختمان‌های جهان است که تاکنون در جهان وجود داشته است. تاریخ می‌گوید که شاه جهان در اوایل قرن هفدهم این بنای تاریخی را به افتخار همسر فوت شده اش، ممتاز محل، شاهزادهٔ برجستهٔ ایرانی بنا کرد. شاه جهان پس از مرگش بسیار غمگین شد و تاج محل را به یاد او وقف کرد. حدود ۲۰۰۰۰ نفر به مدت ۲۲ سال شبانه روز کار کردند و حدود ۱۰۰۰ فیل برای حمل مصالح ساختمانی به کار گرفته شدند. این ساختمان دارای یک گنبد سفید بزرگ است که به خاطر شکل آن که نماد بالا بردن روح به سمت آسمان است اغلب به عنوان «گنبد پیاز» نامیده می‌شود. در زمان‌های مختلف روز، با رنگ‌های متفاوتی در هر زمان به طور شگفت‌انگیزی ظاهر می‌شود. هنگام صبح صورتی و در طول روز به رنگ سفید ظاهر می‌شود، در نور ماه به رنگ طلایی تغییر می‌کند. هر سال حدود ۴ - ۳ میلیون توریست با تعداد بیشماری از گردشگران - بین‌المللی جذب می‌شوند. تاج محل به عنوان سند هویت هند و یکی از قابل‌تحسین‌ترین آثار هنری در نظر گرفته می‌شود. منبع قدردانی مسجد جامع دهلی بود که شامل یک باغ بزرگ، یک استخر انعکاس و یک مسجد می‌شود. تاج محل در سال ۱۹۸۳ از سوی یونسکو به عنوان یک بخش از میراث جهانی به ثبت رسیده است.

۴۲ - گزینه ۳ به کدام یک از موارد زیر در متن دربارهٔ تاج محل اشاره نشده است؟

گزینه «۳»: به منظور حفاظت از این میراث فرهنگی به وسایل نقلیه موتوری اجازه ورود داده نمی‌شود.

۴۳ - گزینه ۳ در متن برای پاسخ به کدام یک از سوالات زیر اطلاعات کافی وجود ندارد؟

گزینه «۳»: در ساخت تاج محل از چه موادی استفاده شد؟

۴۴ - گزینه ۴ پاراگراف آخر متن شامل تعدادی است.

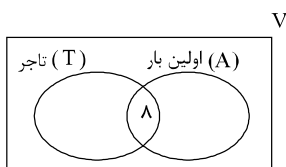
گزینه «۴»: هشدار

۴۵ - گزینه ۲ کدام یک از موارد زیر دربارهٔ گنبد اصلی تاج محل نادرست است؟

گزینه «۲»: آن در تاریکی کامل به رنگ طلایی تغییر رنگ می‌دهد.

پاسخنامه تشریحی

۴۶ - گزینه ۲ با توجه به نمودار ون داریم:



$$\begin{aligned} n(V) &= ۷۲, n(T) = ۲۳, n(T \cap A) = ۸ \\ n(T \cup A) &= n(T) + n(A) - n(T \cap A) = ۲۳ + ۱۲ - ۸ = ۲۷ \\ n(T \cup A)' &= n(V) - n(T \cup A) = ۷۲ - ۲۷ = ۴۵ \end{aligned}$$

۴۷ - گزینه ۳

$$\begin{aligned} A &= \{x \in \mathbb{R} | x > ۰\} = (۰, +\infty) \Rightarrow A' = \mathbb{R} - (۰, +\infty) = (-\infty, ۰] \\ B &= \{x \in \mathbb{R} | x < ۰\} = (-\infty, ۰) \\ (A \cap B')' &= A' \cup B = (-\infty, ۰] \cup (-\infty, ۰) = (-\infty, ۰] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_n &= a_1 q^{n-1} \text{ جمله عمومی دنباله هندسی با جمله اول } a_1 \text{ و قدرنسبت } q \text{ برابر است با:} \\ a_n &= a_1 + (n-1)d \text{ جمله عمومی دنباله حسابی با جمله اول } a_1 \text{ و قدرنسبت } d \text{ برابر است با:} \end{aligned}$$

۴۸ - گزینه ۴ می‌دانیم:

$$12, 16, 20, \dots \Rightarrow \begin{cases} a_1 = 12 \\ d = 4 \end{cases} \Rightarrow a_n = 12 + 4(n-1) \Rightarrow a_{۲۲} = 12 + 4 \times ۲1 = 96$$

$$12, b_p, b_q, 96 \Rightarrow \frac{96}{12} = q^3 \Rightarrow 8 = q^3 \Rightarrow q = 2$$

$$12, 24, 48, 96 \Rightarrow \text{مجموع} : 12 + 24 + 48 + 96 = 180$$

۴۹ - گزینه ۱

$$a_n = a_1 q^{n-1} \text{ جمله عمومی دنباله هندسی با جمله اول } a_1 \text{ و قدرنسبت } q \text{ برابر است با:}$$

$$t_1 = 3$$

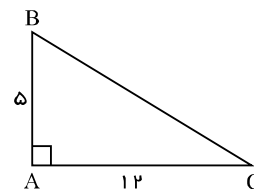
$$t_5 = 48 = t_1 q^4 \Rightarrow 48 = 3q^4 \Rightarrow q^4 = 16 \Rightarrow q = \pm 2 \xrightarrow{\text{جملات مثبت}} q = 2$$

$$t_7 = t_1 q = 3 \times 2 = 6$$

۵۰ - گزینه ۲ در مثلث قائم الزاویه ABC با فرض $AB = 5$ و $AC = 12$ مطابق شکل داریم:

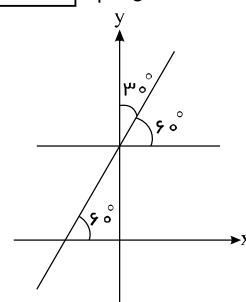
$$BC^2 = AB^2 + AC^2 \Rightarrow BC = \sqrt{5^2 + 12^2} = \sqrt{169} = 13$$

$$\begin{cases} \cos B = \frac{AB}{BC} = \frac{5}{13} \\ \cos C = \frac{AC}{BC} = \frac{12}{13} \end{cases} \Rightarrow \cos B + \cos C = \frac{5}{13} + \frac{12}{13} = \frac{17}{13}$$



۵۱ - گزینه ۴ می‌دانیم:

$$\begin{cases} y = ax + b \\ a = \tan 60^\circ = \sqrt{3} \end{cases} \Rightarrow y = \sqrt{3}x + b \xrightarrow{(-1,1)} 1 = -\sqrt{3} + b \Rightarrow b = \sqrt{3} + 1$$





۵۲ - گزینه ۴

$$\frac{1}{1 - \sin \theta} + \frac{1}{1 + \sin \theta} - 2 \tan^2 \theta = \frac{1 + \sin \theta + 1 - \sin \theta}{(1 - \sin \theta)(1 + \sin \theta)} - 2 \tan^2 \theta$$

$$= \frac{2}{1 - \sin^2 \theta} - \frac{2 \sin^2 \theta}{\cos^2 \theta} = \frac{2}{\cos^2 \theta} - \frac{2 \sin^2 \theta}{\cos^2 \theta} = \frac{2 - 2 \sin^2 \theta}{\cos^2 \theta}$$

$$= \frac{2(1 - \sin^2 \theta)}{\cos^2 \theta} = \frac{2 \cos^2 \theta}{\cos^2 \theta} = 2$$

$$\begin{aligned} x^r + 1 &= (x + 1)(x^r - x + 1) \\ x^r - 1 &= (x - 1)(x^r + x - 1) \end{aligned}$$

۵۳ - گزینه ۳ می‌دانیم:

$$(x + 1)(x^r - x + 1) - (x - 1)(x^r + x + 1) = (x^r + 1) - (x^r - 1) = x^r + 1 - x^r + 1 = 2$$

۵۴ - گزینه ۳

$$2^r a^b + 2^r a^r b^r + b^r a^r + b^b = (3a)^r (a^r + b^r) + b^r (a^r + b^r)$$

$$= (a^r + b^r)((3a)^r + b^r) = (a^r + b^r)(3a + b)(9a^r - 3ab + b^r)$$

$$\begin{aligned} \sqrt[n]{a^m} &= a^{\frac{m}{n}} \\ \sqrt{a^r} &= |a| \end{aligned}$$

۵۵ - گزینه ۳ می‌دانیم:

$$(1 + \sqrt{2}) \left(\sqrt{3 - 2\sqrt{2}} \right) \left(\sqrt{\sqrt{2} \times \sqrt{\sqrt{2}}} \right) = (1 + \sqrt{2}) \left(\sqrt{2 - 2\sqrt{2} + 1} \right) \left(\sqrt{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} \right)$$

$$= (1 + \sqrt{2}) \left(\sqrt{(1 - \sqrt{2})^2} \right) \left(\sqrt{\frac{1}{2^r} \times \frac{1}{2^r}} \right) = (1 + \sqrt{2}) (1 - \sqrt{2}) \left(\sqrt{\frac{1}{2^r}} \right)$$

$$(1 + \sqrt{2})(\sqrt{2} - 1)(\sqrt[2^r]{2^r}) = (2 - 1)(\sqrt[2^r]{2^r}) = \sqrt[2^r]{2^r}$$

۵۶ - گزینه ۴

$$ax + 3 = 0 \Rightarrow ax = -3 \Rightarrow x = \frac{-3}{a} \xrightarrow{a > 0} x = -\frac{3}{a} < 0$$

$$2x - b = 0 \Rightarrow 2x = b \Rightarrow x = \frac{b}{2} \xrightarrow{b > 0} x = \frac{b}{2} > 0$$

با رسم جدول تعیین علامت داریم:

	$-\frac{3}{a}$		$\frac{b}{2}$	
$ax + 3$	-	○	+	+
$2x - b$	-	-	○	+
$ax + 3$ $2x - b$	+	○	-	+

باتوجه به جدول بالا مقدار عبارت مورد نظر تنها در بازه $-\frac{3}{a} < x < \frac{b}{2}$ کم تر از صفر است، پس داریم:

$$\begin{cases} -\frac{3}{a} < x < \frac{b}{2} \\ -\frac{1}{3} < x < 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -\frac{3}{a} = -\frac{1}{3} \Rightarrow a = 9 \\ \frac{b}{2} = 2 \Rightarrow b = 4 \end{cases} \Rightarrow ab = 36$$

۵۷ - گزینه ۴ می‌دانیم: در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ اگر $\Delta < 0$ ، آنگاه معادله ریشه حقیقی ندارد.

$$mx^r - mx + 2 = 0$$

$$\Delta < 0 \Rightarrow (-m)^r - 4(m)(2) < 0 \Rightarrow m^r - 8m < 0 \Rightarrow m(m - 8) < 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 0 \\ m = 8 \end{cases}$$

$$\frac{m^r - 8m}{m^r - 8m} \begin{array}{c} 0 \quad 8 \\ + \quad 0 \quad - \quad 0 \quad + \end{array} \Rightarrow m \in (0, 8)$$

۵۸ - گزینه ۲

$$D_f = [-3, -1] \cup [0, 6]$$

$$R_f = [-4, 1]$$



گروه مشاوره احمدی

$$D_f \cup R_f = [-4, 6] \xrightarrow{\text{اعداد صحیح نامثبت}} \{-4, -3, -2, -1, 0\}$$

۵۹ - گزینه ۲ ابتدا معادله سهمی را به صورت قابل انتقال تبدیل می کنیم.

$$y = -x^2 + 6x = -(x^2 - 6x) = -(x^2 - 6x + 9) + 9 = -(x - 3)^2 + 9$$

حال برعکس کارهای مورد اشاره در مسئله را انجام می دهیم:

$$\xrightarrow{\text{یک واحد به سمت بالا}} y = -(x - 3)^2 + 9 + 1 = -(x - 3)^2 + 10$$

$$\xrightarrow{\text{دو واحد به سمت چپ}} y = -(x - 3 + 2)^2 + 10 = -(x - 1)^2 + 10 = -x^2 + 2x + 9$$

۶۰ - گزینه ۲ مسیر حرکت از A به C به یکی از دو صورت زیر است:

$$A \rightarrow C : \begin{cases} A \rightarrow B \rightarrow F \rightarrow C \Rightarrow 2 \times 1 \times 1 = 2 \\ A \rightarrow D \rightarrow C \Rightarrow 2 \times 2 = 4 \end{cases} \Rightarrow 2 + 4 = 6$$

و مسیرهای برگشت هم عبارت اند از:

$$C \rightarrow A : \begin{cases} C \rightarrow A : 1 \\ C \rightarrow F \rightarrow B \rightarrow A : 2 \times 1 \times 1 = 2 \end{cases} \Rightarrow 1 + 2 = 3$$

و تعداد کل حالات طبق اصل ضرب برابر با $3 \times 6 = 18$ است.

$$\boxed{n! = n(n-1)!} \quad \text{گزینه ۳ می دانیم:}$$

$$13(13! + 12!) = 13(13 \times 12! + 12!) = 13 \times 12!(13 + 1) = 12! \times 13 \times 14 = 14! \Rightarrow n = 14$$

۶۲ - گزینه ۴ تعداد مهره های سفید و قرمز می توانند به حالت های صفر، یک، دو و سه تا باهم برابر باشند:

$$\text{تعداد حالات} \left\{ \begin{array}{l} \text{صفر سفید، صفر قرمز، شش سیاه} : \binom{4}{0} \times \binom{5}{0} \times \binom{6}{6} = 1 \times 1 \times 1 = 1 \\ \text{یک سفید، یک قرمز، چهار سیاه} : \binom{4}{1} \times \binom{5}{1} \times \binom{6}{4} = 4 \times 5 \times 15 = 300 \\ \text{دو سفید، دو قرمز، دو سیاه} : \binom{4}{2} \times \binom{5}{2} \times \binom{6}{2} = 900 \\ \text{سه سفید، سه قرمز، صفر سیاه} : \binom{4}{3} \times \binom{5}{3} \times \binom{6}{0} = 40 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow 1 + 300 + 900 + 40 = 1241$$

$$\boxed{n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)} \quad \text{گزینه ۲ می دانیم:}$$

$$A = \{(2, 6), (3, 5), (3, 6), (4, 4), (4, 5), (4, 6), (5, 3), (5, 4), (5, 5), (5, 6), (6, 2), (6, 3), (6, 4), (6, 5), (6, 6)\} \Rightarrow n(A) = 15$$

$$B = \{(2, 2), (2, 3), (2, 5), (3, 2), (3, 3), (3, 5), (5, 2), (5, 3), (5, 5)\}$$

$$\Rightarrow A \cap B = \{(3, 5), (5, 3), (5, 5)\} \Rightarrow n(A \cap B) = 3$$

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 15 - 3 = 12$$

$$\boxed{\begin{array}{l} \text{تعداد حالات انتخاب } r \text{ شیء از } n \text{ شیء متمایز} \\ \text{از رابطه } \binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!} \text{ به دست می آید.} \end{array}} \quad \text{گزینه ۴ می دانیم:}$$

$$n(S) = \binom{12}{3} = \frac{12!}{3! \times 9!} = 220$$

$$n(2 \text{ مهره هم رنگ}) = n(2 \text{ قرمز}) + n(2 \text{ سفید}) + n(2 \text{ آبی}) = \binom{5}{2} \binom{7}{1} + \binom{4}{2} \binom{8}{1} + \binom{3}{2} \binom{9}{1}$$

$$= 10 \times 7 + 6 \times 8 + 3 \times 9 = 145$$

$$\Rightarrow P(2 \text{ مهره هم رنگ}) = \frac{145}{220} = \frac{29}{44}$$



۶۵ - گزینه ۲ می‌دانیم:

- متغیرهایی که قابل اندازه‌گیری اند،
- متغیرهای کمی نام دارند.
- متغیرهایی که قابل اندازه‌گیری نیستند،
- متغیرهای کیفی نام دارند.
- متغیر پیوسته: متغیری است که اگر بتواند دو مقدار a و b را اختیار کند، هر مقدار بین آن‌ها را نیز بتواند اختیار کند.
- متغیر گسسته: متغیری است که پیوسته نباشد.

مشتریان مغازه، بخشی از مردم کل جامعه هستند و این تعریف نمونه است.

کیفیت میوه: متغیر کیفی ترتیبی است. (درجه ۱، درجه ۲، ...)

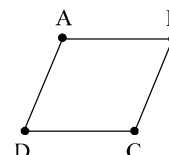
وزن میوه خریداری شده: متغیر کمی پیوسته است.

میزان رضایتمندی مشتریان: متغیر کیفی ترتیبی است. (زیاد، متوسط، کم)

پاسخنامه تشریحی

۶۶ - گزینه ۲ در متوازی الاضلاع $ABCD$ بین مختصات چهار رأس رابطه زیر را برقرار است.

$$\begin{cases} x_A + x_C = x_B + x_D \\ y_A + y_C = y_B + y_D \end{cases}$$



کافیست مختصات رئوس مطرح شده را جایگذاری نماییم.

$$2 + 1 = x_D + (-1) \Rightarrow x_D = 4 \Rightarrow D(4, 1)$$

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

۶۷ - گزینه ۳ دو خط زمانی بر هم عمودند که حاصلضرب شیب‌های آن‌ها برابر ۱- باشد یعنی $m_1 \times m_2 = -1$. پس ابتدا خطوط را استاندارد می‌نمائیم تا شیب هر کدام مشخص شود:

$$(m+2)y = x+3 \rightarrow y = \left(\frac{1}{m+2}\right)x + \frac{3}{m+2} \rightarrow m_1 = \frac{1}{m+2}$$

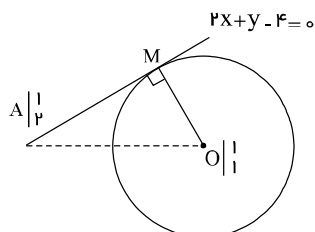
$$y = (2m+1)x+1 \rightarrow m_2 = 2m+1$$

$$m_1 \times m_2 = -1 \rightarrow \frac{1}{m+2} \times (2m+1) = -1 \xrightarrow{m \neq -2} 2m+1 = -m-2$$

$$3m = -3 \rightarrow m = -1$$

۶۸ - گزینه ۳

ابتدا می‌توان یک تصویر کلی را رسم نمود.



باتوجه به تصویر ابتدا شعاع دایره یا OM را محاسبه می‌کنیم:

$$2x + y - 4 = 0, a = 2, b = 1, c = -4, x_0 = 1, y_0 = 1$$

$$d = OM = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|2(1) + 1(1) - 4|}{\sqrt{2^2 + 1^2}} = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

حال با استفاده از فرمول فاصله‌ی دو نقطه طول OA را محاسبه می‌نماییم:

$$OA = \sqrt{(x_A - x_O)^2 + (y_A - y_O)^2} \rightarrow OA = \sqrt{(1-1)^2 + (2-1)^2} = 1$$

باتوجه به فیثاغورث داریم:

$$AM^2 = OA^2 - OM^2 = 1^2 - \left(\frac{\sqrt{5}}{5}\right)^2 = 1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5} \rightarrow AM = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

۶۹ - گزینه ۳

$$m_{AB} = m_{AC}$$

اگر ۳ نقطه A و B و C روی یک امتداد قرار داشته باشند، آن‌گاه شیب همه‌ی پاره‌خط‌های موجود با هم برابر می‌باشد.

$$m_{AB} = \frac{y_A - y_B}{x_A - x_B} = \frac{2 - m}{3 - (m+1)} = \frac{2 - m}{2 - m} = 1, \quad m_{AC} = \frac{y_C - y_A}{x_C - x_A} = \frac{m+1-2}{m^2-3} = \frac{m-1}{m^2-3}$$



$$\rightarrow \frac{m-1}{m^2-3} = 1 \rightarrow m^2-3 = m-1 \rightarrow m^2-m-2 = 0 \Rightarrow (m-2)(m+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = -1 \\ m = 2 \end{cases}$$

حال باید هر دو مقدار را جایگذاری نماییم

$$m = 2 \rightarrow A(3, 2), B(3, 2), (4, 3) \text{ غیر قابل قبول}$$

$m = 2$ غیر قابل قبول است، زیرا در نقطه A و B بر هم منطبق می‌شوند.

$$m = -1 \rightarrow A(3, 2), B(0, -1), C(1, 0)$$

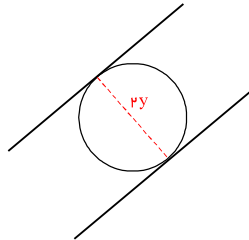
حال می‌توان معادله‌ی خط گذرنده از این نقاط را محاسبه کرد.

$$m_{AB} = \frac{y_A - y_B}{x_A - x_B} = \frac{2 - (-1)}{3 - 0} = \frac{3}{3} = 1$$

$$m_{AB} = 1 \rightarrow y - y_0 = m(x - x_0) \rightarrow y + 1 = 1(x - 0) \rightarrow y = x - 1$$

۷۰ - گزینه ۱

باتوجه به نمودار فاصله بین دو خط همان قطر دایره می‌باشد.



$$L_1: x + 2y - 1 = 0 \rightarrow a = 1, b = 2, c = -1, c' = 1$$

$$L_2: x + 2y - 1 = 0$$

چون دو خط L_1 و L_2 موازی هستند، حال می‌توان با استفاده از فرمول فاصله دو خط موازی قطر دایره را محاسبه نمود:

$$d = \frac{|c - c'|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|-1 - (-1)|}{\sqrt{1^2 + 2^2}} = \frac{0}{\sqrt{5}} \rightarrow d = 2r \rightarrow \frac{9}{\sqrt{5}} = 2r \rightarrow r = \frac{9}{2\sqrt{5}}$$

$$S = \pi r^2 = \pi \left(\frac{9}{2\sqrt{5}} \right)^2 = \frac{81\pi}{20}$$

۷۱ - گزینه ۱ باتوجه به این که اضلاع چهارضلعی موازی هستند، دو خط مطرح شده موازی و دارای شیب یکسان می‌باشند داریم:

$$-x + y = 2 \rightarrow y = x + 2$$

$$2x + ay = 4 \rightarrow y = -\frac{2}{a}x + \frac{4}{a} \rightarrow -\frac{2}{a} = 1 \rightarrow a = -2$$

برای محاسبه فاصله دو خط موازی ابتدا معادلات باید شبیه یکدیگر شوند.

$$\begin{cases} -x + y = 2 \\ 2x - 2y = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x - 2y = -4 \\ 2x - 2y = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x - 2y = -4 \\ 2x - 2y = 4 \end{cases} \rightarrow a = 2, b = -2, c = 4, c' = -4$$

با استفاده از فرمول فاصله دو خط موازی جواب را محاسبه می‌نماییم.

$$d = \frac{|c - c'|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|4 - (-4)|}{\sqrt{2^2 + (-2)^2}} = \frac{8}{\sqrt{8}} = \sqrt{8} \rightarrow AD = AB = \sqrt{8} \text{ مربع}$$

چون مثلث متساوی‌الساقین است پس H وسط AB قرار دارد و می‌توان گفت:

$$AH = HB = \frac{\sqrt{8}}{2}$$

$$S = 2S_{\triangle ADH} = 2 \times \frac{1}{2} \times AD \times AH = \sqrt{8} \times \frac{\sqrt{8}}{2} = 4$$

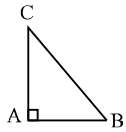
۷۲ - گزینه ۱ نکته: فاصله‌ی دو نقطه‌ی $A(x_1, y_1)$ و $B(x_2, y_2)$ (طول پاره خط AB) برابر است با:

$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

نکته (عکس قضیه‌ی فیثاغورس): اگر در مثلثی، مربع یک ضلع برابر با مجموع مربعات دو ضلع دیگر باشد، آن گاه آن مثلث قائم‌الزاویه است.

$$AB = \sqrt{(1 - 0)^2 + (3 - 1)^2} = \sqrt{10}$$

$$AC = \sqrt{(3 - 0)^2 + (0 - 1)^2} = \sqrt{10}, BC = \sqrt{(3 - 1)^2 + (0 - 3)^2} = \sqrt{20}$$



بنابراین $AB = AC$ و $BC^2 = AB^2 + AC^2$. پس مثلث ABC قائم الزاویه‌ی متساوی الساقین است.

۷۳ - گزینه ۲ A و B نسبت به C قرینه‌اند. پس C وسط AB است. بنابراین:

$$x_C = \frac{x_A - x_B}{2} \rightarrow \frac{m + n + m - n}{2} = -2 \Rightarrow \boxed{m = -2}$$

$$y_C = \frac{y_A - y_B}{2} \rightarrow \frac{2n - 3 + 2m + 3}{2} = 2 \Rightarrow n + m = 2$$

$$\xrightarrow{m=-2} n - 2 = 2 \Rightarrow \boxed{n = 4}$$

در نتیجه:

$$3m - 2n = 3 \times (-2) - 2 \times (4) = -14$$

۷۴ - گزینه ۴ برای وجود دو ریشه‌ی حقیقی مختلف علامت باید $\Delta > 0$ و $P < 0$ باشد. در مورد S نمی‌توان اظهار نظر کرد. ضمناً توجه داشته باشید که شرط $P < 0$ شرط $\Delta > 0$ را تأمین می‌نماید.

$$(m - 2)x^2 - 2x + (m - 3) = 0$$

$$P < 0 \rightarrow \frac{c}{a} < 0 \rightarrow \frac{m - 3}{m - 2} < 0$$

جواب: $2 < m < 3$

m	۲	۳
m - ۳	-	+
m - ۲	-	+
P	+	+

۷۵ - گزینه ۳ راه حل اول: نکته: در مورد سهمی $y = ax^2 + bx + c$ داریم:

■ اگر $a > 0$ (یا $a < 0$)، آن‌گاه دهانه سهمی رو به بالا (پایین) است و برعکس.

■ رأس سهمی نقطه $\left(-\frac{b}{2a}, f\left(-\frac{b}{2a}\right)\right)$ است.

■ عرض نقطه تقاطع نمودار سهمی با محور y ها برابر c است.

نمودار سهمی رو به بالا است، پس: $a > 0$

طول رأس سهمی منفی است، پس داریم: $-\frac{b}{2a} < 0$ ، با توجه به اینکه $a > 0$ نتیجه می‌گیریم: $b > 0$

عرض نقطه تقاطع نمودار سهمی با محور y ها منفی است، پس: $c < 0$

در نتیجه:

$$ab > 0, ac < 0, bc < 0, abc < 0$$

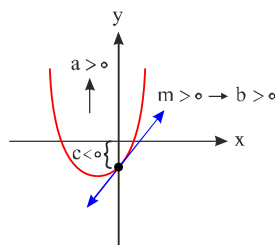
بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

راه حل دوم: در یک سهمی می‌توان از پارامترهای زیر برای تحلیل علامت a, b, c استفاده کرد:

شیب خط مماس در $x=0$

$$f(x) = ax^2 + bx + c \rightarrow a > 0, b > 0, c < 0$$

عرض از مبدأ
جهت دهانه سهمی



نتیجه: b و c هم علامت نیستند پس: $bc < 0$

۷۶ - گزینه ۱ با توجه به متن سؤال می‌توان نوشت: $4x^2 - 8x + c = 0$

$$\text{حاصل جمع ریشه‌ها } S = \frac{-b}{a} = -\frac{-8}{4} = 2$$

$$\alpha = \beta + 3$$

$$S = \alpha + \beta = \beta + 3 + \beta = 2\beta + 3 = 2 \rightarrow 2\beta = -1 \rightarrow \boxed{\beta = -\frac{1}{2}}$$

$$\alpha = \beta + 3 = -\frac{1}{2} + 3 = \frac{5}{2} \rightarrow \boxed{\alpha = \frac{5}{2}}$$



$$P = \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a} \rightarrow \frac{5}{2} \times \left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{c}{4} \rightarrow \frac{c}{4} = -\frac{5}{4} \rightarrow \boxed{c = -5}$$

$$2x^2 - x + c = 0 \xrightarrow{c=-5} 2x^2 - x - 5 = 0 \rightarrow P = x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = -\frac{5}{2}$$

۷۷ - گزینه ۳ قدم اول محاسبه مختصات رأس سهمی S می‌باشد.

$$f(x) = x^2 - mx + m + 1$$

$$S = \begin{cases} x_s = -\frac{b}{2a} = -\frac{-m}{2(1)} = \frac{m}{2} \\ y_s = f\left(-\frac{b}{2a}\right) = f\left(\frac{m}{2}\right) = \left(\frac{m}{2}\right)^2 - m\left(\frac{m}{2}\right) + m + 1 = \frac{m^2}{4} - \frac{m^2}{2} + m + 1 = \frac{-m^2 + 4m + 4}{4} \end{cases}$$

با توجه به اینکه رأس سهمی روی خط $y = x + 1$ قرار دارد، مختصات رأس در معادله خط صدق می‌نماید.

$$\frac{-m^2 + 4m + 4}{4} = \frac{m}{2} + 1 \xrightarrow{\times 4} -m^2 + 4m + 4 = 2m + 4$$

$$\rightarrow m^2 - 2m = 0 \rightarrow m(m - 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 0 \\ m = 2 \end{cases}$$

۷۸ - گزینه ۱ برای محاسبه max و min ابتدا باید ضابطه‌ای بسازیم که حاصل ضرب xy را به یکی از دو متغیر مرتبط نماید، برای این کار حاصل ضرب را P در نظر می‌گیریم:

$$\begin{cases} y + 3x = 12 \rightarrow y = -3x + 12 \\ P = x \cdot y \rightarrow P = x(-3x + 12) \rightarrow p(x) = -3x^2 + 12x \end{cases}$$

برای محاسبه بیشترین مقدار P کافیت ارتفاع رأس سهمی را محاسبه نماییم

$$S \text{ رأس سهمی } \begin{cases} x_s = \frac{-b}{2a} = \frac{-12}{2(-3)} = 2 \\ y_s = P(2) = -3(2)^2 + 12(2) = 12 \end{cases}$$

$$P_{\max} = 12 \text{ پس}$$

۷۹ - گزینه ۱ نکته: تابع درجه دوم $y = ax^2 + bc + c$ با شرط $a < 0$ ($a > 0$) دارای ماکسیمم (مینیمم) است که در رأس آن، یعنی نقطه‌ای به طول $x = \frac{-b}{2a}$ اتفاق می‌افتد.

طول کل نرده برابر ۱۰۰ متر است، پس:

$$2x + y = 100 \Rightarrow y = 100 - 2x$$

حال ماکسیمم xy را محاسبه می‌کنیم:

$$S = xy = x(100 - 2x) = -2x^2 + 100x$$

$$\text{ماکسیمم عبارت } S = -2x^2 + 100x \text{ به ازای } x = \frac{-b}{2a} = \frac{-100}{2(-2)} = \frac{-100}{-4} = 25 \text{ به دست می‌آید.}$$

۸۰ - گزینه ۲ ابتدا باید پارامترهای موجود را به یکدیگر مرتبط کرده و یک معادله بنویسیم.

$$V = \text{سرعت مسیر رفت} \quad \ell = 60 \text{ km} \text{ طول مسیر}$$

حال با توجه به صورت سوال داریم:

$$\text{زمان رفت } t = \frac{60}{V} \quad (1)$$

$$\text{زمان برگشت } t' = \frac{60}{V - 10} \quad (2)$$

$$t' = t + 0.5 \xrightarrow{(1),(2)} \frac{60}{V - 10} = \frac{60}{V} + \frac{1}{2}$$

با فرض $10 \neq 0$ و $V \neq 0$ طرفین را در $2V(V - 10)$ ضرب می‌نمائیم:

$$\xrightarrow{\times 2V(V-10)} 120V = 120(V - 10) + V(V - 10)$$

$$\rightarrow 120V = 120V - 1200 + V^2 - 10V$$

$$\rightarrow V^2 - 10V - 1200 = 0 \rightarrow (V - 40)(V + 30) = 0$$

$$\begin{cases} V = 40 \rightarrow V' = V - 10 = 40 - 10 = 30 \text{ km/h} \rightarrow V' = 30 \text{ km/h} \\ V = -30 \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

۸۱ - گزینه ۳ برای حل بهتر است رادیکال‌ها در دو طرف تساوی قرار گیرند

$$\sqrt{x+1} - \sqrt{x+4} = 1 \rightarrow \sqrt{x+1} = \sqrt{x+4} + 1$$

به توان ۲ می‌رسانیم

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

با توجه به معادله هیچ ریشه‌ای وجود ندارد.

۸۲ - گزینه ۳ معادله را حل می‌کنیم و جواب‌های به دست آمده به شرطی مورد قبول‌اند که در معادله اصلی صدق کنند.

$$x + \sqrt{2x^2 - 5x + 2} = 2 \Rightarrow \sqrt{2x^2 - 5x + 2} = 2 - x$$



به توان ۲ می‌رسانیم $\rightarrow 2x^2 - 5x + 2 = x^2 - 4x + 4 \Rightarrow x^2 - x - 2 = 0 \rightarrow (x - 2)(x + 1) = 0$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = -1 & \text{قابل قبول} \\ x = 2 & \text{قابل قبول} \end{cases}$$

هر دو جواب در معادله اصلی صدق می‌کنند.

$$\frac{m}{50} = \frac{60}{100} \Rightarrow m = 30 \text{ gr} \quad \text{۸۳ - گزینه ۴ ابتدا جرم ماده حل شده را به دست می‌آوریم:}$$

وقتی x گرم از ماده حل شدنی به محلول اضافه می‌شود، غلظت آن از تابع گویای $f(x) = \frac{30+x}{50+x}$ به دست می‌آید.

$$f(x) = \frac{80}{100} \Rightarrow \frac{30+x}{50+x} = \frac{80}{100} \Rightarrow \frac{30+x}{50+x} = \frac{4}{5} \Rightarrow 150 + 5x = 200 + 4x \Rightarrow x = 50 \text{ gr}$$

۸۴ - گزینه ۳ ابتدا ریشه معادله را در معادله جایگذاری می‌نماییم:

$$\frac{(x^2+1)^2}{(x+k)^2} = \frac{3x+1}{(k+2)^2} + 2 \xrightarrow{x=2} \frac{(2^2+1)^2}{(2+k)^2} = \frac{3(2)+1}{(k+2)^2} + 2 \rightarrow \frac{25}{(2+k)^2} = \frac{7+2(k+2)^2}{(k+2)^2}$$

می‌توان عامل را از مخرج دو طرف حذف نمود چون مخالف صفر است:

$$25 = 7 + 2(k+2)^2 \rightarrow 2(k+2)^2 = 18 \rightarrow (k+2)^2 = 9$$

$$\rightarrow |k+2| = 3 \quad \begin{cases} k+2 = +3 \rightarrow k = 1 \\ k+2 = -3 \rightarrow k = -5 \end{cases}$$

۸۵ - گزینه ۱

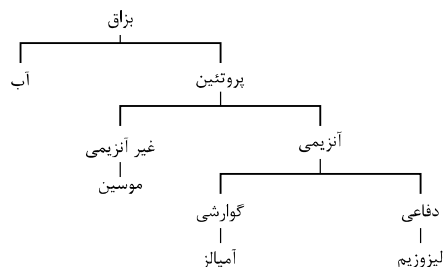
$$(\sqrt{x+2} - \sqrt{x-2} = 2\sqrt{x-4})^2 \Rightarrow x+2+x-2-2(\sqrt{x^2-4}) = 4(x-4) \Rightarrow 2x-16 = -2(\sqrt{x^2-4})$$

$$\Rightarrow -x+8 = \sqrt{x^2-4} \xrightarrow{\text{توان ۲}} x^2-16x+64 = x^2-4 \Rightarrow -16x = -68 \Rightarrow x = 4\frac{17}{8}$$

بنابراین جواب معادله در بازه $(4, 4\frac{17}{8}]$ قرار دارد.

پاسخنامه تشریحی

۸۶ - گزینه ۲ پروتئین‌های موجود در بزاق شامل پروتئین‌های غیر آنزیمی (موسین) و آنزیمی (آمیلاز گوارشی و لیپوزیم دفاعی) است. همه پروتئین‌ها توسط بافت پوششی غدد بزاقی ترشح می‌شوند. در زیر این یاخته‌ها یک لایه غشای پایه وجود دارد که شامل شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.



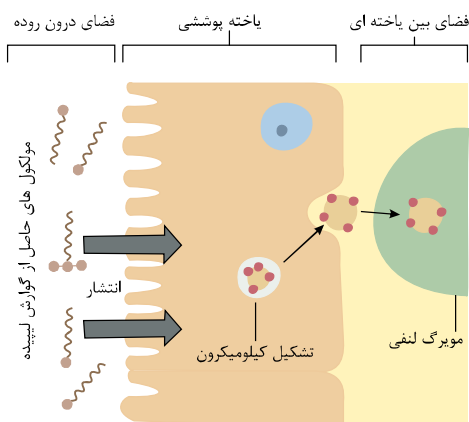
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مورد لیپوزیم صادق نیست.

گزینه ۳: حرکات آرواره عامل گوارش مکانیکی است نه ترشح بزاق.

گزینه ۴: ایجاد محیط مناسب جهت فعالیت آنزیم‌ها حاصل جویدن و گوارش مکانیکی (آسیاب شدن غذا) است.

۸۷ - گزینه ۴ با توجه به شکل شبکه آندوپلاسمی یاخته‌های پوششی روده باریک در شکل‌گیری کیلومیکرون‌ها نقش دارند.



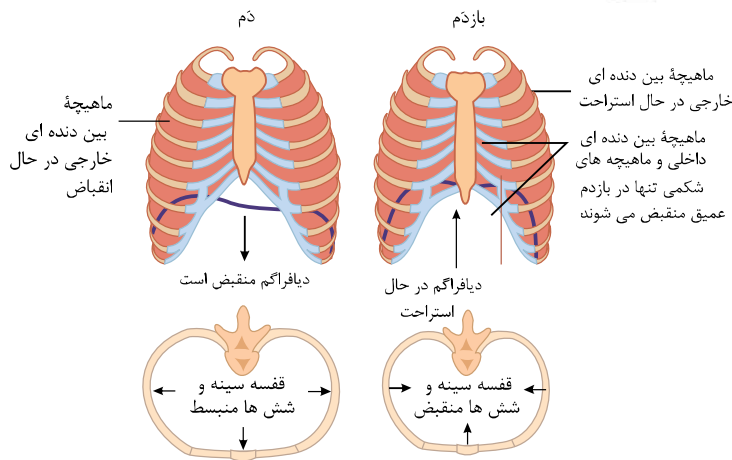
۸۸ - گزینه ۴ انتقال فعال، برآیند عبور مواد از عرض غشا در خلاف جهت شیب غلظت است که به انرژی نیاز دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: انتشار تسهیل شده به واسطه پروتئین‌ها (کانال‌ها) غشایی انجام می‌شود.

گزینه‌های ۲، ۳ و ۴: انتشار (ساده) بدون مصرف انرژی و بدون دخالت پروتئین‌های غشایی است.

۸۹ - گزینه ۳ دقت کنید جهت حرکت خون در کمان‌های رگی کرم خاکی مخالف جهت حرکت خون در شبکه‌های مویرگی می‌باشد.

۹۰ - گزینه ۳ در انسان هنگام دم معمولی و دم عمیق قطعاً ماهیچه‌های دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی باید منقبض شوند. ماهیچه دیافراگم در حال انقباض از حالت گنبدی به حالت مسطح تغییر وضعیت می‌دهد.



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) ماهیچه های گردن فقط در هنگام دم عمیق منقبض می شوند.

گزینه ۲) ماهیچه های بین دنده ای داخلی فقط در هنگام بازدم عمیق منقبض می شوند.

گزینه ۴) ماهیچه های شکمی همانند ماهیچه های بین دنده ای داخلی در هنگام بازدم عمیق منقبض می شوند.

۹۱ - گزینه ۱ تک یاخته ای ها و جاندارانی مانند کرم پهن و هیدر آب شیرین، ساختارهای تنفسی ویژه ای وجود ندارد. مکانیسم اصلی انتقال گازها انتشار می باشد که در تک یاخته ای ها بدون همکاری دستگاه گردش مواد می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲) برای این جانداران وجود محیط مرطوب و آب الزامی است، زیرا گازهای تنفسی برای انتشار باید محلول باشند.

گزینه ۳) این ویژگی متعلق به ستاره دریایی است که دارای تنفس آبششی می باشد.

گزینه ۴) گازهای تنفسی از طریق انتشار تسهیل شده منتقل نمی شوند بلکه از طریق انتشار ساده انتقال می یابند.

۹۲ - گزینه ۲ غضروف های نایژه ها، در ابتدا حلقوی کامل و سپس قطعه قطعه می شود، اما غضروف های نای، شکل می باشند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) همه غضروف ها کشسان هستند.

گزینه ۳) نای و غضروف های آن وارد شش نمی شوند.

گزینه ۴) در بین لایه های پیوندی خارجی و زیر مخاط قرار دارند.

۹۳ - گزینه ۳ دقت کنید در خونریزی های شدید باید لخته تشکیل شود و درپوش پلاکتی نمی تواند مانع خونریزی شود. درپوش پلاکتی در خونریزی محدود مانع خونریزی می شود.

۹۴ - گزینه ۴ بزرگ سیاهرگ های زیرین و زیرین خون را به صورت مستقیم از شبکه مویرگی دریافت نمی کنند.

گزینه ۱) مقطع گرد مربوط به سرخرگ می باشد.

گزینه ۲) تبادل مربوط به مویرگ می باشد.

گزینه ۳) مربوط به سیاهرگ های بزرگ بدن نیست که صورت سوال به آن اشاره دارد.

گزینه ۴) پاسخ سوال می باشد. بزرگ سیاهرگ های زیرین و زیرین خون را به صورت مستقیم از شبکه مویرگی دریافت نمی کنند.

۹۵ - گزینه ۱ در این سوال گزینه شماره یک صحیح بوده و در زمان بیشترین فشار در سرخرگ آئورت بطن چپ و نیز بیشترین فشار را تحمل می کند.

گزینه شماره ۲: هنگام بیشترین فشار خون در دهلیز، دریچه های سینی بسته و دولختی و سه لختی باز هستند.

گزینه ۳: زمانی که بیشترین فشار خون در سرخرگ آئورت می باشد فشار خون در دهلیز چپ به دلیل بسته بودن دریچه های دو لختی و سه لختی و تجمع خون در دهلیزها در کمترین مقدار خود نیست.

گزینه ۴: گره سینوسی - دهلیزی مربوط به انقباض دهلیزها می باشد نه بطنها، ضمناً گره سینوسی - دهلیزی در آن زمان نیز تحریکی تولید نمی کند.

۹۶ - گزینه ۴ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: با توجه به منحنی نقطه E در مرحله استراحت عمومی است، پس در آن زمان انقباض بطنها به پایان رسیده است و فشار خون درون سرخرگ آئورت کاهش می یابد؛ پس فشار خون درون بزرگ ترین سرخرگ بدن در نقطه E کمتر از نقطه D است.

گزینه ۲: هنگام اتمام انقباض بطنها، حجم خون درون بطنها در کمترین میزان خود قرار دارد. (نقطه D) اما در نقطه E (مرحله استراحت عمومی) دریچه های دهلیزی بطنی بازاند و خون در حال ورود به بطنها است.

گزینه ۳: در زمان انقباض دهلیزها طول تارهای ماهیچه ای دهلیز کم می شود، نقطه A انقباض دهلیزها می باشد، درحالی که نقطه C استراحت دهلیزها را نشان می دهد.

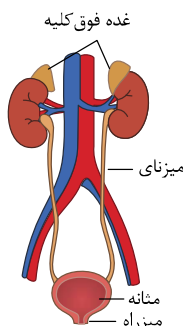
گزینه ۴: در مرحله استراحت عمومی هر چهار حفره قلبی در حالت استراحت قرار دارند. پس به طور حتم در نقطه E تعداد حفرات قلبی در حال انقباض از سایر نقاط بیشتر نیست.



ضخامت میزنای در بخش‌های ابتدایی (نزدیک کلیه) بیش‌تر از قسمت‌های انتهایی است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱ و ۳ و ۴ با توجه به شکل مقابل روبرو این گزینه‌ها درست هستند.



۹۸ - گزینه ۳ بیش‌تر کرم‌های حلقوی در هر حلقه بدن خود یک جفت متافریدی دارند و در انتهای هر متافریدی یک مثانه وجود دارد. اما پرندگان، خزندگان و پستانداران تنها یک مثانه دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در کوسه‌ها غدد راست روده‌ای محلول بسیار غلیظ سدیم کلرید را به روده ترشح می‌کنند.

گزینه ۲: در پلاناریا بیشتر نیتروژن از طریق سطح بدن دفع می‌شود، نه سامانه دفعی پروتوفریدی.

گزینه ۴: در برخی از خزندگان و برخی از پرندگان، غدد نمکی توانایی دفع محلول نمکی غلیظ را دارند. در کوسه‌ماهی‌ها و سفره‌ماهی‌ها نیز غدد راست روده‌ای محلول بسیار غلیظ سدیم کلرید را به روده ترشح می‌کنند.

۹۹ - گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید نقرس در اثر رسوب اوریک اسید در مفاصل است.

گزینه ۲: رنین نوعی آنزیم است و هورمون نیست.

گزینه ۳: دقت کنید در اثر تحریک گیرنده‌های اسمزی، دو اتفاق رخ می‌دهد: تحریک مرکز تشنگی و ترشح هورمون ضدادراری از غده زیرمغزی پسین.

گزینه ۴: افزایش آلبومین خون، باعث افزایش فشار اسمزی خون می‌شود؛ در نتیجه احتمال ادم کاهش می‌یابد.

۱۰۰ - گزینه ۳ تارهای کشنده در ریشه در پیوستگی شیره خام در آوند چوبی نقش بسیار مهمی دارد پس گزینه ۳ درست است توجه کنید یاخته‌ها در مجاورت یاخته‌های مریستمی قرار ندارد و بالاتر از نوک ریشه می‌باشند و توانایی فتوسنتز را ندارند.

۱۰۱ - گزینه ۳ شیرابه آنجیر ترکیبات آنزیمی و شیرابه خشخاش ترکیبات آلكالوئیدی دارد. کاروتنوئیدها از ترکیبات پاداکسند هستند و از آلكالوئیدها نیز می‌توان در مبارزه با بیماری سرطان استفاده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ترکیبات آلكالوئیدی در دفاع از گیاهان در برابر گیاه خواران نقش دارند نه ترکیبات آنزیمی.

گزینه ۲: آنزیم‌ها انرژی فعال‌سازی واکنش‌های شیمیایی را کاهش می‌دهند که در شیرابه آنجیر حضور دارند نه خشخاش.

گزینه ۴: بسیاری از آنزیم‌ها، پروتئینی هستند. در کریچه نیز مواد پروتئینی می‌توانند ذخیره شوند که دارای پیوند پپتیدی می‌باشند.

۱۰۲ - گزینه ۴ درون استوانه آوندی ریشه گیاهان تک‌لپه، بافت آوندی و مغز ریشه قرار دارد. بافت آوندی دارای یاخته‌های آوند چوبی، آوند آبکش، فیبرها و یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای و یاخته‌های همراه است. همچنین مغز ریشه گیاهان تک‌لپه نیز از یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای تشکیل می‌شود. از آنجاکه در گیاهان تک‌لپه، مریستم پسین (بن‌لاد) وجود ندارد، همه یاخته‌های سامانه‌های بافتی آوندی و زمینه‌ای موجود در ریشه، از تقسیم یاخته‌های سرلاد نخستین نزدیک به انتهای ریشه ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر موارد:

مورد ۱: یاخته‌های آوند چوبی، آبکش و فیبرها فاقد هسته و مولکول‌های دنا خطی هستند، اما یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای دارای هسته بوده و مولکول‌های دنا خطی و حلقوی دارند.

مورد ۲: فیبرها در ترابری شیره خام و پرورده نقش ندارند.

مورد ۳: یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای و آوند آبکش فاقد دیواره پسین چوبی شده هستند.

۱۰۳ - گزینه ۴ با توجه شکل کتاب درسی سال دهم و توضیحات که در آن درج شده متوجه می‌شویم گزینه شماره ۱ و ۲، ۳ صحیح است ولی در گزینه شماره ۴ از کلمه فشار بیشتر استفاده شده که باعث شده جمله غلط باشد اگر به جای کلمه فشار بیشتر از کلمه فشار کمتر استفاده می‌شد گزینه درست بود پس جواب سؤال گزینه شماره ۴ می‌باشد.

۱۰۴ - گزینه ۳ یاخته‌های نگهبان روزنه فتوستنز کننده هستند، اما بقیه یاخته‌های روپوست غیرفتوستنز کننده‌اند. همان‌طور که می‌دانید آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی مانع از گسترش عرضی یاخته‌ها شده، اما مانع افزایش طول آن‌ها نمی‌شود.

بررسی سایر موارد:

مورد ۱: دقت کنید که هم افزایش و هم کاهش طول در دیواره پشته‌ی بیشتر از دیواره شکمی است.

مورد ۲: تعرق علاوه بر روزه‌های هوایی از طریق پوست و عدسک نیز قابل انجام است. بنابراین، حتی اگر همه روزه‌های هوایی بسته شوند باز هم مقداری تعرق صورت می‌گیرد.

مورد ۴: این گزینه از دو جهت غلط است. روزنه یک منفذ است و نگهبان روزه یاخته است. آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی مانع از گسترش عرضی یاخته‌ها می‌شود.

۱۰۵ - گزینه ۴ یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی، همزیستی ریشه گیاهان با انواعی از قارچ‌ها است که به آن قارچ ریشه‌ای گفته می‌شود. حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار با قارچ‌ها همزیستی دارند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲: در هر نوع قارچ ریشه‌ای، رشته‌های قارچ در تماس با یاخته‌های ریشه قرار می‌گیرند و به تبادل مواد با آن‌ها می‌پردازند.

گزینه ۳: در قارچ ریشه‌ای، قارچ، مواد آلی را از ریشه گیاه می‌گیرد و برای گیاه، مواد معدنی و به خصوص فسفات فراهم می‌کند. بنابراین، بخشی از شیره پرورده گیاه توسط جزء قارچی مصرف



می شود.

گزینه ۴: جزء قارچی در قارچ ریشه‌ای، درون ریشه یا به صورت غلافی در سطح ریشه زندگی می کنند، غلاف قارچی با فرستادن رشته های ظریفی به درون ریشه، تبادل مواد را با ریشه انجام می دهد.

۱۰۶ - گزینه ۴: گزینه ی (۴): پس از انتقال پیام عصبی، مولکول های ناقل عصبی باقی مانده یا تجزیه می شوند و یا توسط سلول پیش سیناپسی جذب می شوند، اگر این عمل صورت نگیرد انتقال بیش از حد پیام امکان انتقال پیام های جدید عصبی را غیرممکن می سازد.

رد گزینه ی (۱): برای عمل برون رانی ناقل های عصبی نیاز به ATP می باشد.

رد گزینه ی (۲): ناقل های عصبی در جسم سلولی ساخته می شوند نه دندریت.

رد گزینه ی (۳): ناقل های عصبی یا تحریک کننده هستند یا باز دارنده.

۱۰۷ - گزینه ۲: در یاخته ی عصبی محل سوخت و ساز جسم یاخته ای و بخشی که پیام را از جسم یاخته ای تا انتهای خود هدایت می کند آکسون می باشد. در هر نوع یاخته عصبی (حسی - حرکتی و رابط) فقط یک آکسون وجود دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

رد گزینه ی (۱): جسم سلولی فاقد گره رانویه است.

رد گزینه ی (۳): فقط آکسون پیام را به یاخته دیگر منتقل می کند.

رد گزینه ی (۴): در جسم یاخته ای و آکسون و دندریت سیتوپلاسم وجود دارد.

۱۰۸ - گزینه ۲

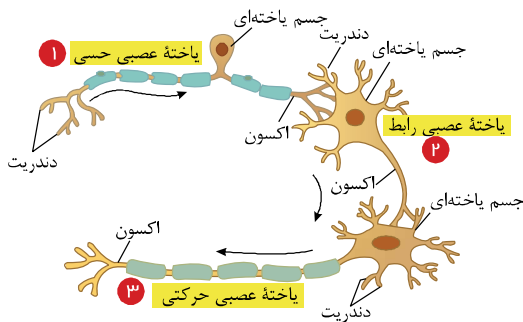
این سوال از روی شکل شماره ۳ فصل یک طرح شده است اما نمی توان از روی یک شکل یک نتیجه گیری کلی برای همه نورون های حسی و حرکتی کرد.

گزینه ی (۲): یاخته های عصبی حسی معمولاً دندریت بلند و آکسون کوتاه دارد ولی نورون های حرکتی و رابط دندریت کوتاه و آکسون بلند دارند، در نورون های حسی هم دندریت و هم آکسون میلیون دارند.

رد گزینه ی (۱): همه ی نورون ها فقط یک آکسون دارند و در نورون رابط و حرکتی دندریت فاقد غلاف میلین است.

رد گزینه ی (۳): نورون حسی آکسون میلیون دار دارد ولی دندریت آن بلند است.

رد گزینه ی (۴): نورون رابط و حرکتی هر دو دندریت کوتاه و منشعب دارند ولی رابط دارای آکسون بدون میلین است.



۱۰۹ - گزینه ۴: گزینه ی (۴): در هر نورون پس از پایان پتانسیل عمل، شیب غلظت یون ها توسط پمپ سدیم - پتاسیم به حالت اولیه بر می گردد. سایر گزینه ها:

(۱) در بیماری MS سلول های پشتیبان در دستگاه عصبی مرکزی از بین می روند که نورون نمی باشند ولی سرعت هدایت در نورون ها بدلیل کاهش مقدار میلین کاهش می یابد.

(۲) عایق بندی مربوط به سلول های پشتیبان می باشد که یاخته ی غیر عصبی می باشند.

(۳) هر یاخته عصبی در دستگاه عصبی خودمختار قطعاً حرکتی بوده و پیام حسی را منتقل نمی کند.

۱۱۰ - گزینه ۱: در بیماری مالتیپل اسکلروزیس یا MS سلول های پشتیبان سیستم عصبی که میلین ساز هستند از بین می روند و تارهای عصبی میلین دار در ماده ی سفید مغز و نخاع می باشند. رد سایر گزینه ها: بخش های خاکستری فاقد میلین و سلول های نوروگلیا میلین سازند.

۱۱۱ - گزینه ۲ (الف) و (ب): درست، زیرا جنس پمپ سدیم - پتاسیم و کانال دریچه دار پروتئینی است. پس واحد سازنده ی آن ها آمینواسید است.

(ج): نادرست، کانال ها برای فعالیت خود به انرژی ATP نیاز ندارند.

(د): نادرست، در پتانسیل آرامش، کانال های دریچه دار سدیمی و پتاسیمی بسته اند و فعالیت ندارند.

۱۱۲ - گزینه ۴: اعصاب سمپاتیک با افزایش ضربان قلب موجب افزایش برون ده قلب می شود.

رد گزینه ۱: دستگاه عصبی محیطی ۴۳ جفت عصب مغزی نخاعی دارد.

رد گزینه ۲: فعالیت های غیرارادی ماهیچه های اسکلتی تحت تأثیر بخش پیکری می باشند مثلاً در انعکاس عقب کشیدن دست، فعالیت ماهیچه ی اسکلتی تحت تأثیر بخش پیکری اعصاب محیطی می باشند.

رد گزینه ۳: بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی همیشه فعال است.

۱۱۳ - گزینه ۴: محل جسم سلولی نورون حسی در ریشه پشتی عصب نخاعی می باشد نه ماده خاکستری، سه گزینه دیگر صحیح می باشند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱- محل دندریت نورون حرکتی در بخش خاکستری نخاع می باشد پس در بخش سفید دیده نمی شود.

گزینه ۲- نورون رابط کاملاً در بخش خاکستری است، پس در بخش سفید وجود ندارد.

گزینه ۳- بخشی از آکسون نورون حرکتی در بخش خاکستری و بقیه آن از ریشه شکمی عصب نخاعی خارج می شود.

۱۱۴ - گزینه ۳: گزینه ی (۳): ورود سدیم از طریق کانال های دریچه دار سدیمی « هنگام پتانسیل عمل » در جهت شیب غلظت است و نیاز به صرف انرژی ATP ندارد.

گزینه ی (۱): نادرست، خروج پتاسیم از یاخته ی بدون مصرف ATP است.

گزینه ی (۲): نادرست، در هنگام آرامش، ورود پتاسیم به یاخته با صرف ATP می باشد و در آن پمپ سدیم - پتاسیم نقش دارد.

گزینه ی (۴): در پایانه ی آکسون ریز کیسه ها خارج نمی شوند، بلکه ناقلین آن با روش برون رانی و با صرف ATP به فضای سیناپسی آزاد می شوند.



۱۱۵ - گزینه ۱ گزینه‌ی (۱): از مغز پرده‌های مننژ و نیز استخوان جمجمه که نوعی بافت پیوندی است، محافظت می‌کنند.

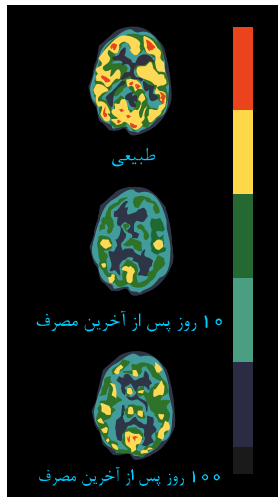
گزینه‌ی (۲): نادرست، سدّ خونی - مغزی نقش ضربه گیر ندارد.

گزینه‌ی (۳): نادرست، در نخاع پرده‌ی مننژ بر روی بخش سفید که اجتماع رشته‌های میلین داراست، قرار دارد.

گزینه‌ی (۴): نادرست، سدّ خونی - مغزی مربوط به ساختار بافت پوششی مویرگ است.

۱۱۶ - گزینه ۱

با توجه به شکل ۱۸ فصل یک کتاب درسی مصرف کوکائین، موجب کاهش مصرف گلوکز در مغز می‌شود.



رد گزینه ۲) درست است - تغییرات مغزی ناشی از استفاده‌ی مکرر از این مواد ممکن است برگشت پذیر یا ممکن است دائمی باشد.

رد گزینه ۳) درست است - مواد اعتیاد آور بیشتر بر بخشی از سامانه‌ی لیمبیک اثر می‌گذارند.

رد گزینه ۴) درست است - مواد اعتیاد آور با ورود به خون از سدّ خونی - مغزی عبور کرده و بر بخش‌هایی از مخ که مرکز قضاوت، تصمیم‌گیری اثر گذاشته و خود کنترلی فرد را کاهش می‌دهد.

۱۱۷ - گزینه ۳ یون‌های سدیم همواره می‌توانند از طریق کانال‌های نشتی وارد یاخته شوند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پمپ سدیم - پتاسیم با هر بار فعالیت خود، سه یون سدیم را به خارج و دو یون پتاسیم را به داخل منتقل می‌کند.

گزینه ۲: پمپ سدیم - پتاسیم با هر بار فعالیت خود یک مولکول ATP را به P و ADP تبدیل می‌کند.

گزینه ۴: هنگام پتانسیل عمل، در یک نقطه از رشته‌ی عصبی، درون یاخته نسبت به بیرون آن مثبت می‌شود.

۱۱۸ - گزینه ۴ گزینه‌ی (۴): علامت سؤال منحنی پایین رو پتانسیل عمل را نشان می‌دهد. در این نقطه اگرچه کانال دریچه‌دار سدیمی بسته است؛ ولی توسط پمپ سدیم - پتاسیم، سدیم از سلول خارج می‌شود.

گزینه‌ی (۱): نادرست، در نقطه‌ی مشخص شده کانال دریچه‌دار سدیمی بسته است.

گزینه‌ی (۲) و (۳): نادرست، به علت فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، یون پتاسیم با مصرف انرژی به سلول وارد می‌شود.

۱۱۹ - گزینه ۳ ناقل عصبی سبب تغییر نفوذپذیری غشای یاخته‌ی پس سیناپسی به یون‌ها و مهار یا تحریک آن‌ها می‌شود.

ناقل عصبی در فضای سیناپسی توسط یاخته‌های پیش سیناپسی، بازجذب می‌شود و یا توسط آنزیم‌های ترشح شده از یاخته‌ها (نه درون یاخته‌ها) تجزیه می‌شود.

۱۲۰ - گزینه ۴ ناقل‌های عصبی تحریکی و یا مهارتی هستند. ناقل‌های عصبی تحریکی پس از رسیدن به یاخته‌های پس سیناپسی، سبب باز شدن کانال‌های پروتئینی شده و ناقل عصبی سبب تغییر نفوذپذیری غشای یاخته‌ی پس سیناپسی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار با جذب دوباره ناقل به یاخته‌ی پیش سیناپسی انجام می‌شود، همچنین آنزیم‌هایی ناقل عصبی را تجزیه می‌کنند.

گزینه ۲) ناقل عصبی در یاخته‌های عصبی ساخته و درون ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شود.

گزینه ۳) گیرنده‌ی ناقل‌های عصبی در غشا و سطح یاخته‌ی پیش سیناپسی قرار دارد.

۱۲۱ - گزینه ۲ موارد الف و د صحیح هستند.

بررسی موارد:

موارد الف و ب) در بخش‌های گوناگون بدن مانند پوست، ماهیچه‌های اسکلتی و زردپی‌ها گیرنده‌هایی وجود دارند که اطلاعات حسی را دریافت می‌کنند. این‌ها گیرنده‌های حس‌های پیکری‌اند. بخش

پیکری دستگاه عصبی محیطی پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی جهت انجام حرکات ارادی و گاهی غیر ارادی می‌رسانند و نقشی در تنظیم ترشحات غده‌ها ندارند.

مورد ج) بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچه قلب و غده‌ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند.

مورد د) همان‌طور که گفته شد، بخش پیکری پیام عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند. فعالیت این ماهیچه‌ها به شکل ارادی و غیر ارادی تنظیم می‌شود. فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی به شکل انعکاسی نیز تنظیم می‌شود.

۱۲۲ - گزینه ۳ بخشی از مغز انسان که در ترشح بزاق و اشک نقش دارد، پل مغزی می‌باشد. پس منظور سؤال پل مغزی است. بصل‌النخاع، مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع و سرفه است. ساقه مغز دارای سه بخش است که از بالا به پایین شامل مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع است. پس ساقه مغز در مجاورت بصل‌النخاع قرار دارد.



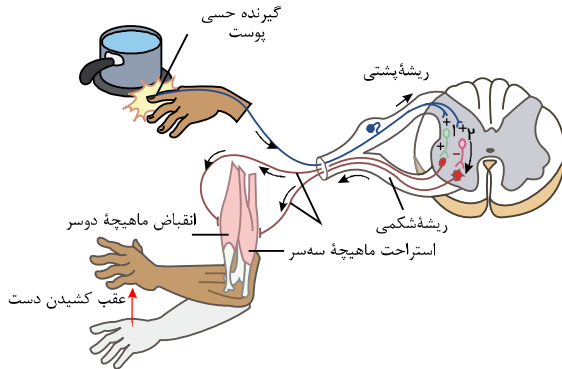
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در دو طرف رابط سه گوش و پنبه‌ای، فضای بطن‌های ۱ و ۲ و داخل آنها اجسام مخطط قرار دارند. شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی - نخاعی را ترشح می‌کند در درون این بطن‌ها قرار دارد.

گزینه ۲) همان‌طور که در توضیحات بالا اشاره شد، پل مغزی، جزء ساقه مغز است و نمی‌تواند جزء لیمبیک باشد.

گزینه ۴) برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی‌اند.

۱۲۳ - گزینه ۱ بررسی گزینه‌ها:



گزینه ۱): در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست در پی برخورد با جسم داغ، دو نورون رابط وجود دارد که هر دوی آن‌ها توسط ناقل‌های عصبی آزاد شده از نورون حسی تحریک می‌شوند.

گزینه ۲): در این انعکاس یک ماهیچه اسکلتی (ماهیچه دو سر بازو) منقبض می‌شود که نتیجه آن نزدیک شدن ساعد به بازو است.

گزینه ۳): در این مسیر انعکاسی، یک نورون حرکتی مربوط به ماهیچه دوسر بازو و یک نورون حرکتی مربوط به ماهیچه سه سر بازو وجود دارد. در هر دو نورون، پتانسیل الکتریکی و نفوذپذیری غشا تغییر می‌کند، یکی در جهت تحریک شدن و دیگری در جهت مهار شدن نورون.

گزینه ۴): دو نورون رابطی که در این انعکاس دخالت دارند، در بخش خاکستری نخاع واقع شده‌اند و میلیون ندارند.

۱۲۴ - گزینه ۴ در هیدر، مغز وجود ندارد؛ ولی دارای شبکه عصبی در دیواره بدن خود است. سایر گزینه‌ها درست هستند.

۱۲۵ - گزینه ۴ گزینه‌ی (۴): تالاموس در تماس با پرده منژ نیست، زیرا در درون مغز جای دارد.

گزینه‌ی (۱) و (۲): درست، داخلی‌ترین پرده منژ با سطح خارجی نخاع و مخچه در تماس است.

گزینه‌ی (۳): درست، بیرونی‌ترین پرده منژ با قسمت داخلی جمجمه تماس دارد.

۱۲۶ - گزینه ۲

۱۲۷ - گزینه ۱ در خط کش (الف):

۱) دقت اندازه‌گیری 1 cm

۲) خطای اندازه‌گیری $\pm 0.5\text{ cm}$

در خط کش (ب):

۱) دقت اندازه‌گیری 1 mm

۲) خطای اندازه‌گیری آن $\pm 0.5\text{ mm}$

۱۲۸ - گزینه ۲ در فیزیک، تغییر هر کمیت را نسبت به زمان، معمولاً آهنگ آن کمیت می‌نامیم. پس:

$$250 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 250 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \left(\frac{1\text{ L}}{1000\text{ cm}^3} \right) \times \left(\frac{60\text{ s}}{1\text{ دقیقه}} \right) = 15 \frac{\text{L}}{\text{دقیقه}}$$

$$\text{دقیقه} = \frac{\text{حجم استخر}}{\text{آهنگ خروج آب از شلنگ}} = \frac{3 \times 10^4 \text{ L}}{15 \frac{\text{L}}{\text{دقیقه}}} = 2000 \text{ دقیقه}$$

$$R_a = \frac{mgh}{Pt} \Rightarrow \frac{80}{100} = \frac{252000 \times 10 \times 12}{P \times 3600} \Rightarrow P = 10.5\text{ kW}$$

۱۳۰ - گزینه ۳ با استنباط از متن تست داده‌شده چنین برمی‌آید W_1 و W_2 کار نیروی خالص وارد بر جسم است که تغییرات سرعت جسم منوط به انجام این کار است.



$$W_t = \Delta k = \frac{1}{2}m(V_2^2 - V_1^2) \rightarrow \begin{cases} W_1 = \frac{1}{2}m(V_2^2 - 0^2) = \frac{1}{2}mV_2^2 \\ W_2 = \frac{1}{2}m((3V)^2 - V^2) = 4mV^2 \end{cases} \rightarrow \frac{W_2}{W_1} = 8$$

۱۳۱ - گزینه ۲ حداکثر ارتفاع گلوله، جایی است که $v_B = 0$ شود. بنابراین با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مرجع انرژی پتانسیل گرانشی و با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_B = E_A \Rightarrow K_B + U_B = K_A + U_A$$

$$v_B = 0 \Rightarrow K_B = 0$$

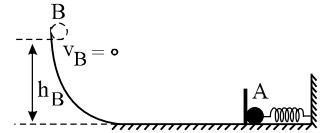
$$v_A = 0 \Rightarrow K_A = 0$$

$$U_B = mgh_B$$

$$U_A = U_{\text{کشسانی}}$$

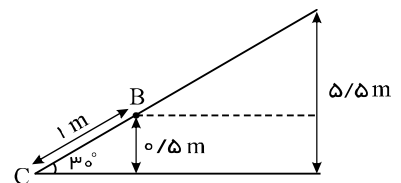
$$\Rightarrow mgh_B = U_{\text{کشسانی}}$$

$$\Rightarrow 4 \times 10 \times h_B = 200 \Rightarrow h_B = 5m$$



۱۳۲ - گزینه ۳

$$W_{\text{فتر}} = -\Delta U_{\text{کشسانی}} = -20J$$



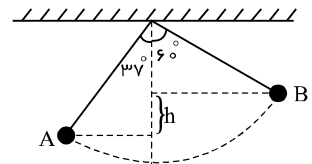
طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{fk} + W_{\text{فتر}} = K_B - K_A$$

$$\Rightarrow mgh + W_{fk} + W_{\text{فتر}} = \frac{1}{2}mv_B^2 \Rightarrow 2 \times 10 \times 5 - 16 - 20 = \frac{1}{2} \times 2 \times v_B^2 \Rightarrow v_B = 4m/s$$

۱۳۳ - گزینه ۳ کار نیروی وزن روی جسم تنها تابع اختلاف ارتفاع نقاط ابتدایی و انتهایی مسیر است.

$$h = L \cos 37^\circ - L \cos 60^\circ = 4 \times 0.8 - 4 \times 0.5 = 1.2m$$



باتوجه به این که گلوله رو به بالا حرکت کرده، کار نیروی وزن منفی است.

$$W_{mg} = -mgh = -0.4 \times 10 \times 1.2 = -4.8J$$

۱۳۴ - گزینه ۲

$$H_{Hg} = 2m_{\text{آب}}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \rho_{Hg} V_{Hg} &= 2\rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} \xrightarrow{V_{\text{آب}} = Ah_{\text{آب}} - A_{Hg}h_{Hg}} \rho_{Hg} h_{Hg} = 2\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} \\ \xrightarrow{\rho_{Hg} = 13.6 \text{ g/cm}^3} 13.6 \times h_{Hg} &= 2 \times 1 \times h_{\text{آب}} \Rightarrow h_{\text{آب}} = 6.8 h_{Hg} \\ \rho_{\text{آب}} &= 1 \text{ g/cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h_{\text{آب}} + h_{Hg} &= 39 \\ \xrightarrow{6.8 h_{Hg} + h_{Hg} = 39} 7.8 h_{Hg} &= 39 \Rightarrow h_{Hg} = 5cm \Rightarrow h_{\text{آب}} = 39 - 5 = 34cm \end{aligned}$$

حالا فشار ناشی از دو مایع را در کف ظرف محاسبه می کنیم:

$$\begin{aligned} P &= P_{\text{آب}} + P_{Hg} = \rho_{\text{آب}}gh_{\text{آب}} + \rho_{Hg}gh_{Hg} \\ &= (1 \times 10^3) \times 10 \times (34 \times 10^{-2}) + (13.6 \times 10^3) \times 10 \times (5 \times 10^{-2}) = 3400 + 6800 = 10200Pa = 10.2kPa \end{aligned}$$

۱۳۵ - گزینه ۲ در حالت اول که قطعه روی قایق شناور است، طبق اصل ارشمیدس حجم آب جابه‌جا شده به اندازه‌ای است که وزن برابر وزن مجموع فلز و قایق است. بنابراین چون چگالی فولاد از آب بیشتر است، حجم آب جابه‌جا شده از حجم قطعه فلز بیشتر است:

$$(mg)_{\text{آب جابه‌جا شده}} = (\rho v)_{\text{فلز}} \Rightarrow (\rho v)_{\text{آب جابه‌جا شده}} = (mg)_{\text{فلز}}$$



$$\rho_{\text{آب}} > \rho_{\text{فلز}}$$

آب جابه‌جا شده $v < v_{\text{فلز}}$

اما در حالت دوم که فلز در آب فرو می‌رود، حجم آب جابه‌جا شده برابر حجم قطعه فلز است (آب جابه‌جا شده $v_{\text{فلز}} = v$) در نتیجه وقتی فلز را داخل مایع می‌اندازیم، مایع درون ظرف کمتر جابه‌جا می‌شود و سطح آن پایین‌تر خواهد آمد.

اما در مورد باسکول می‌توان گفت: «باسکول وزن هر آنچه را روی آن قرار دارد نشان می‌دهد، و چون وزن این مجموعه در هر دو حالت یکسان است، بنابراین باسکول در هر دو حالت مقدار ثابتی برابر وزن مجموعه را نشان می‌دهد.

۱۳۶ - گزینه ۳ با استفاده از تعریف آهنگ جریان شاره، داریم:

$$Av = \frac{\text{حجم شاره}}{\text{زمان}} = \text{آهنگ جریان شاره}$$

$$\Rightarrow \frac{\pi R^2 h}{t} = Av \Rightarrow \frac{3 \times \left(\frac{1.5}{2}\right)^2 \times \pi}{t} = 45 \times 10^{-6} \times 0.5 \Rightarrow t = 3000s = 50 \text{ min}$$

۱۳۷ - گزینه ۱ نیروی وارد بر کف ظرف ناشی از فشار کل وارد بر کف ظرف است. بنابراین داریم:

$$F = PA \Rightarrow 340 = P \times 100 \times 10^{-6} \Rightarrow P_{\text{ک}} = 340000 \text{ Pa}$$

حال فشار برحسب سانتی‌متر جیوه را به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{ک}} = \rho_{\text{Hg}} g h_{\text{Hg}} \Rightarrow 340000 = 13600 \times 10 \times h_{\text{Hg}} \Rightarrow h_{\text{Hg}} = 0.25 \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

$$P_{\text{ک}} = P_{\text{ج}} + P_{\text{مایع}} \Rightarrow 25 = P_{\text{ج}} + (12 + 8) \Rightarrow P_{\text{ج}} = 5 \text{ cmHg}$$

۱۳۸ - گزینه ۴ چون پیستون‌ها در یک تراز افقی قرار دارند، می‌توان نوشت:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \xrightarrow{F_1=f, F_2=mg} mg = \frac{A_2}{A_1} \times f \quad (1)$$

در حالت دوم که نیروی f ده درصد افزایش می‌یابد، داریم:

$$f' = f + \frac{10}{100} f = 1.1 f$$

چون در حالت دوم هم پیستون‌ها هم تراز هستند، داریم:

$$\frac{F'_1}{A_1} = \frac{F'_2}{A_2} \xrightarrow{F'_1=1.1f, F'_2=m'g} m'g = \frac{A_2}{A_1} \times (1.1)f \quad (2)$$

با تقسیم رابطه (۲) به (۱) داریم:

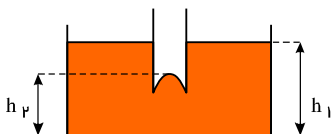
$$\frac{m'g}{mg} = \frac{\frac{A_2}{A_1} \times 1.1f}{\frac{A_2}{A_1} \times f} = 1.1 \Rightarrow m'g = 1.1mg \Rightarrow m' = 1.1m$$

$$\Rightarrow m' = 1.1 \times 20 = 22 \text{ kg}$$

پس مقدار افزایش جرم (یا جرم وزنه‌ای که باید روی m قرار دهیم) برابر است با:

$$m' - m = 22 - 20 = 2 \text{ kg}$$

۱۳۹ - گزینه ۳ می‌دانیم سطح جیوه در لوله موئین پایین‌تر از سطح آزاد جیوه قرار می‌گیرد، پس $h_2 < h_1$.



از طرفی ارتفاع مایع جابه‌جا شده در لوله موئین (اثر موئینگی) با سطح مقطع لوله رابطه عکس دارد، لذا کف‌یست سطح مقطع دو لوله را مقایسه کنیم. سؤال مساحت‌ها را با واحدهای متفاوت داده که باید هر دو را به واحد یکسانی تبدیل کنیم:

$$A_A = 12 \times 10^{-6} \text{ cm}^2 = 12 \times 10^{-6} \times 10^{-8} \text{ m}^2 = 12 \times 10^{-14} \text{ m}^2$$

$$A_B = 27 \times 10^{-8} \text{ cm}^2 = 27 \times 10^{-8} \times 10^{-8} \text{ m}^2 = 27 \times 10^{-16} \text{ m}^2$$

چون $A_A < A_B$ ، پس اثر موئینگی در لوله A مشهود است.

۱۴۰ - گزینه ۱ مجموع افزایش طول دو میله برابر با 2 mm است. با توجه به رابطه تغییرات طول با دما داریم:

$$\Delta L = L_{\alpha_1} \Delta \theta + L_{\alpha_2} \Delta \theta \Rightarrow 0.2 = 40 \times 2 \times 10^{-6} \Delta \theta + 80 \times 4 \times 10^{-6} \times \Delta \theta$$

$$\Rightarrow 0.2 = (8 \times 10^{-4} + 32 \times 10^{-4}) \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{0.2}{4 \times 10^{-3}} = 50^\circ \text{ C}$$



۱۴۱ - گزینه ۴

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{m_2 c_2 \Delta\theta_2}{m_1 c_1 \Delta\theta_1} \xrightarrow{Q_2 = \frac{Q_1}{2}, \Delta\theta_1 = 40^\circ C} \frac{1}{2} = 2 \times \frac{\Delta\theta_2}{40} \Rightarrow \Delta\theta_2 = 10^\circ C$$

$$\Rightarrow \theta'_2 - \theta_2 = 10^\circ C \xrightarrow{\theta_2 = 15^\circ C} \theta'_2 = 10 + 15 = 25^\circ C$$

۱۴۲ - گزینه ۳

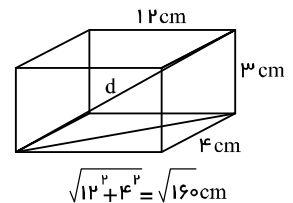
$$\frac{\Delta L}{L_0} = \alpha \Delta\theta \xrightarrow{\frac{\Delta L}{L_0} = 0.4 \times 10^{-3}} \alpha \Delta\theta = 4 \times 10^{-3}$$

$$\rho = \rho_0 (1 - \beta \Delta\theta) \xrightarrow{\beta = 3\alpha} 3\alpha \Delta\theta = \frac{\rho_0 - \rho}{\rho_0}$$

$$\frac{\rho_0 - \rho = 59.4 \text{ kg/m}^3}{\alpha \Delta\theta = 4 \times 10^{-3}} \rightarrow \rho_0 = \frac{59.4}{12 \times 10^{-3}} = 4950 \text{ kg/m}^3 = 4.95 \text{ g/cm}^3$$

۱۴۳ - گزینه ۱

$$d^2 = (\sqrt{160})^2 + 3^2 = 169 \Rightarrow d = 13 \text{ cm}$$



ابتدا با استفاده از رابطه ضریب انبساط طولی قطر مکعب، حاصل $\alpha \Delta\theta$ را به دست می آوریم:

$$\Delta d = d \alpha \Delta\theta \xrightarrow{\frac{\Delta d = 3.8 \text{ mm}}{d = 13 \text{ cm} = 130 \text{ mm}}} \frac{3.8}{130} = \alpha \Delta\theta \Rightarrow \alpha \Delta\theta = \frac{3}{100}$$

اکنون با استفاده از رابطه انبساط حجمی، تغییر حجم قسمت فلزی را به دست می آوریم:

$$\Delta V = V_{\text{فz}} \times 3\alpha \times \Delta\theta \xrightarrow{\frac{\alpha \Delta\theta = \frac{3}{100}}{\Delta V = 9720 \text{ mm}^3}} V_{\text{فz}} = \frac{9720 \times 100}{3 \times 3} = 108000 \text{ mm}^3$$

$$V_{\text{ظاری}} = 12 \times 4 \times 3 = 144 \text{ cm}^3 = 144 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$V_{\text{ظی}} = V_{\text{ظاری}} - V_{\text{فz}} \xrightarrow{} V_{\text{ظی}} = 144000 - 108000$$

$$\Rightarrow V_{\text{ظی}} = 36000 \text{ mm}^3 = 36 \text{ cm}^3$$

۱۴۴ - گزینه ۲ اگر گرماسنج را با اندیس (۱)، قطعه نامعلوم را با اندیس (۲)، آب اولیه را با اندیس (۳) و آب ثانویه را با اندیس (۴) نمایش دهیم، چون اتلاف انرژی نداریم، برای کل مجموعه می توان نوشت:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0$$

$$m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) + m_3 c_3 (\theta_e - \theta_3) + m_4 c_4 (\theta_e - \theta_4) = 0$$

$$\Rightarrow 200 \times 380 \times (22) + 80 \times c_p \times (22) + 50 \times 4200 \times (22) + 100 \times 4200 \times (-18) = 0$$

$$\Rightarrow 76(22) + \frac{\lambda}{100} c_p (22) + 210(22) = 4200 \times 18$$

$$\Rightarrow 38(11) + \frac{4c_p}{100}(11) + 105(11) = 210 \times 9$$

$$\Rightarrow \frac{44c_p}{100} = 1890 - 1155 - 418 \Rightarrow \frac{44c_p}{100} = 317 \Rightarrow c_p \approx 720 \text{ J/kg}^\circ C$$

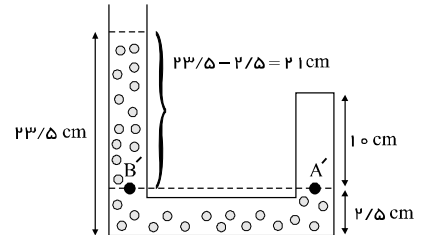
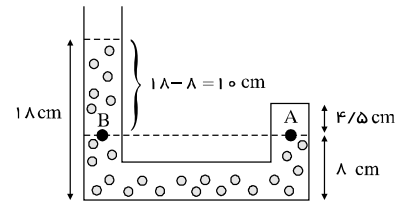
۱۴۵ - گزینه ۲ چون ارتفاع مایع در لوله سمت چپ ۵٫۵ سانتی متر ($23.5 - 18 = 5.5 \text{ cm}$) افزایش یافته است. بنابراین با توجه به این که میزان جرمی که از لوله راست خارج می شود برابر است با جرمی که وارد لوله چپ می شود و چون سطح مقطع لوله راست و چپ با هم برابر است همان ارتفاعی که به لوله چپ اضافه می شود از لوله راست کم می شود و مایع در شاخه سمت راست ۵٫۵ سانتی متر پایین می آید.



$$P_{\text{جک}} = P_A = P_B = 10^5 \times 10 \times 0.1 + 10^5 = 1.1 \times 10^5 \text{ Pa}$$

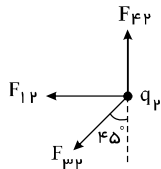
$$P'_{\text{جک}} = P'_A = P'_B = 10^5 \times 10 \times 0.21 + 10^5 = 1.21 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\frac{PV}{T} = \frac{P'V'}{T'} \Rightarrow \frac{1.1 \times 10^5 \times 4.5}{T_1} = \frac{1.21 \times 10^5 \times 10}{T_2} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{110}{45} = \frac{22}{9}$$



۱۴۶ - گزینه ۴

با توجه به شکل، بار q_p بار q_r را جذب کرده، پس علامت آن مثبت است. چون نیروی خالص وارد بر q_p در راستای محور x است، مؤلفه‌های قائم نیروها باید یکدیگر را خنثی کنند.



$$F_{pr} \cos 45^\circ = F_{pr} \Rightarrow \frac{q_p q_r}{(a\sqrt{2})^2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{q_r}{r_0^2 \times 2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{q_r}{r_0^2} \Rightarrow q_r = +8\sqrt{2} \mu\text{C}$$

۱۴۷ - گزینه ۳

$$0.25q_1 = 20 \mu\text{C} \rightarrow \begin{cases} q'_1 = 80 - 20 = 60 \mu\text{C} \\ q'_2 = (-50) + 20 = -30 \mu\text{C} \end{cases}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{q'_1 |q'_2|}{q_1 |q_2|} = \frac{60 \times 30}{80 \times 50} = \frac{18}{40} = \frac{9}{20} \rightarrow \frac{\Delta F}{F} = -\frac{11}{20} = -55\% \text{ درصد کاهش}$$

۱۴۸ - گزینه ۱

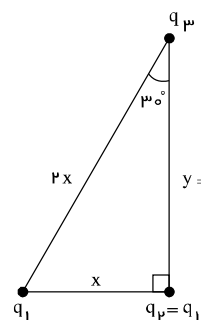
$$F_{12} = F_{22} \rightarrow \frac{|q_1| |q_2|}{r_{12}^2} = \frac{|q_2| |q_2|}{r_{22}^2} \rightarrow \frac{|q_1|}{x^2} = \frac{|q_2|}{3x^2}$$

$$\rightarrow |q_2| = 3|q_1| = 3|q_r| (q_1 = q_r)$$

$$\frac{F_{12}}{F_{13}} = \left(\frac{|q_1| \times |q_2|}{|q_1| \times |q_r|} \right) \left(\frac{r_{12}}{r_{13}} \right)^2 = (3) \left(\frac{x}{2x} \right)^2 = \frac{3}{4}$$

$$\tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{x}{y} \rightarrow y = \sqrt{3}x$$

$$r_{12} = \sqrt{x^2 + y^2} = 2x$$



۱۴۹ - گزینه ۴ باتوجه به جدول تریبوالکتریک گلولهٔ سربی بار مثبت و گلولهٔ مسی بار منفی می‌گیرد. بنابراین این دو گوی یکدیگر را جذب می‌کنند. اگر نیروی کولنی آنقدر قوی باشد که گوی‌ها را به هم تماس دهد، بین دو گلوله بار جابه‌جا شده و بارهای یکدیگر را خنثی می‌کنند و در نهایت دو گلوله دارای بارهای یکسان می‌شوند. اگر مقدار بار اولیهٔ گلوله‌ها یکسان باشد بار نهایی آن‌ها صفر شده و در حالت تعادل قرار خواهند گرفت (در همان فاصلهٔ قبلی) و اگر بارهای اولیهٔ گلوله‌ها یکسان نباشد پس از اتصال هر دو بار هم‌نوع خواهند گرفت، لذا از هم دور می‌شوند و در فاصله‌ای بیشتر از حالت اول قرار می‌گیرند.



$$O \text{ در } q_1: E_1 = \frac{kq_1}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-9}}{900 \times 10^{-4}} = 800 \text{ N/C}$$

$$O \text{ در } q_2: E_2 = \frac{k|q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9}}{100 \times 10^{-4}} = 1800 \text{ N/C}$$

پس بار q_2 باید مثبت باشد که میدان آن هم جهت با میدان بار q_1 در O باشد.

$$E_2 - (E_1 + E_2) = 100 \Rightarrow 1800 - (800 + E_2) = 100 \Rightarrow E_2 = 900 \text{ N/C} \Rightarrow E_2 = \frac{K|q_2|}{r^2} \Rightarrow 900 = \frac{9 \times 10^9 q_2}{400 \times 10^{-4}} \Rightarrow q_2 = 4 \times 10^{-9} \text{ C} = 4 \text{ nC}$$

$$E = \frac{kq}{r^2} \Rightarrow (2.25 \times 10^5) = \frac{k(q)}{(0.8)^2} \Rightarrow \boxed{kq = 1.44 \times 10^5}$$

$$\begin{array}{c} \bullet \text{---} r = 90 \text{ cm} \text{---} \bullet \\ q \qquad \qquad q' = 9 \mu\text{C} \end{array} \rightarrow F = \frac{kqq'}{r^2} = \frac{(1.44 \times 10^5)(9 \times 10^{-6})}{(0.9)^2} = 1.6 \text{ N}$$

$$\rightarrow \boxed{F = 1.6 \text{ N}}$$

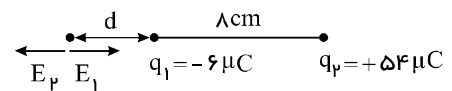
۱۵۲ - گزینه ۲ در حالت اول محل صفر شدن میدان را پیدا می‌کنیم (چون بارها ناهم‌نامند، میدان در خارج از فاصله دو بار و نزدیک بار کوچک‌تر صفر می‌شود). شرط صفر شدن میدان برآیند تساوی اندازه دو میدان است، پس:

$$E_1 = E_2$$

$$\frac{kq_1}{r_1^2} = \frac{kq_2}{r_2^2}$$

$$\frac{6}{d^2} = \frac{54}{(d+8)^2} \Rightarrow \frac{1}{d^2} = \frac{9}{(d+8)^2} \Rightarrow \frac{1}{d} = \frac{3}{d+8}$$

$$\rightarrow \boxed{d = 4 \text{ cm}} \xrightarrow{\text{فاصله از بار } q_2} \boxed{d_1 = 12 \text{ cm}}$$

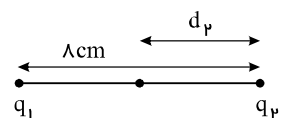


در حالت دوم می‌دانیم پس از تماس دو کره بار نهایی آن‌ها باهم برابر و مساوی میانگین جبری بارهای اولیه آن‌هاست پس:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{54 + (-6)}{2} = 24 \mu\text{C}$$

در این حالت چون بارها هم‌نامند در فضای بین دو بار میدان برآیند صفر می‌شود و چون قطر بارها یکسان است، دقیقاً در وسط دو بار میدان برآیند صفر خواهد شد. پس:

$$d_2 = 4 \text{ cm}$$



جواب تست:

$$d_1 - d_2 = 12 - 4 = 8 \text{ cm}$$

۱۵۳ - گزینه ۳ در مسیر AB حرکت بار مثبت خودبه‌خودی است. پس انرژی پتانسیل الکتریکی به اندازه Eqd کاهش می‌یابد.

در مسیر BC راستای نیروی الکتریکی و جابه‌جایی برهم عمودند، پس کاری انجام نمی‌شود و انرژی پتانسیل الکتریکی تغییر نمی‌کند.

در مسیر CD بار مثبت در خلاف جهت میل خود حرکت کرده که باعث می‌شود انرژی پتانسیل الکتریکی به اندازه $Eq \frac{d}{2}$ افزایش یابد.

۱۵۴ - گزینه ۳ از قضیه کار و انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم.

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2) \xrightarrow[v_0=0]{\text{رها می‌شود}} Eqd = \frac{1}{2}mv^2$$

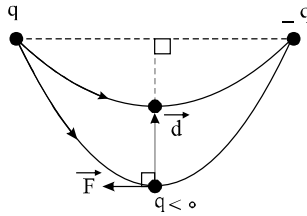
$$\Rightarrow 2 \times 10^{-3} \times 3.2 \times 10^{-18} \times 10 \times 10^{-2} = \frac{1}{2} \times 3.2 \times 10^{-26} \times v^2$$

$$\Rightarrow v^2 = 4 \times 10^{10} \Rightarrow v = 2 \times 10^5 \text{ m/s}$$



۱۵۵ - گزینه ۳

در این جابه‌جایی، بردار نیرو همواره بر بردار جابه‌جایی عمود است و کار انجام شده صفر است.



۱۵۶ - گزینه ۳

از قضیه کار و انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم:

$$W = \Delta K \Rightarrow Eqd = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow 1,5 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-3} \times 7 \times 10^{-6} = \frac{1}{2} \times 6 \times 10^{-6} \times v^2$$

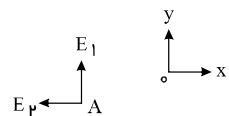
$$\Rightarrow v^2 = 7 \times 10^6 \Rightarrow v = 100 \sqrt{7} \text{ m/s}$$

۱۵۷ - گزینه ۴ در حرکت خود به خودی بار الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد و بار منفی به سمت مکان‌هایی با پتانسیل الکتریکی بیشتر می‌رود.

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - 120 = \frac{-5 \times 10^{-3}}{-50 \times 10^{-6}} \Rightarrow V_B = 220 \text{ V}$$

۱۵۸ - گزینه ۴

$$\begin{cases} E_1 = \frac{k|q_1|}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9)(4 \times 10^{-6})}{(0,3)^2} = 4 \times 10^5 \text{ N/C} \\ E_2 = \frac{k|q_2|}{r^2} = \frac{(9 \times 10^9)(1 \times 10^{-6})}{(0,4)^2} = 5,625 \times 10^5 \text{ N/C} \end{cases}$$



$$\vec{E}_A = -4,5 \times 10^5 \vec{i} + 4 \times 10^5 \vec{j}$$

۱۵۹ - گزینه ۴

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{16 \times 10^{-6}}{-8 \times 10^{-9}} = -2000 \text{ V} \Rightarrow V_A - V_B = 2000 \text{ V}$$
 افزایش

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow 2000 = \frac{\Delta U_E}{3 \times 10^{-9}} \Rightarrow \Delta U_E = 6 \times 10^{-6} \text{ J}$$
 افزایش

۱۶۰ - گزینه ۴ با فرض‌های بیان شده به حل مسأله می‌پردازیم:

در حالت اولیه داریم:

$$\sigma_B = \frac{1}{5} \sigma_A \Rightarrow \frac{q_B}{4\pi r_B^2} = \frac{1}{5} \frac{q_A}{4\pi r_A^2} \Rightarrow \frac{q_B}{r_B^2} = \frac{1}{5} \frac{q_A}{r_A^2}$$

$$\Rightarrow \frac{q_B}{(2r_A)^2} = \frac{1}{5} \frac{q_A}{r_A^2} \Rightarrow \frac{q_B}{4} = \frac{1}{5} q_A \Rightarrow q_A = \frac{5}{4} q_B$$

در حالت نهایی داریم:

$$\sigma'_B = \frac{1}{4} \sigma'_A \Rightarrow \frac{q'_B}{4\pi r_B^2} = \frac{1}{4} \frac{q'_A}{4\pi r_A^2} \Rightarrow \frac{q'_B}{r_B^2} = \frac{1}{4} \frac{q'_A}{r_A^2}$$

$$\Rightarrow \frac{q'_B}{(2r_A)^2} = \frac{1}{4} \frac{q'_A}{r_A^2} \Rightarrow \frac{q'_B}{4} = \frac{1}{4} q'_A \Rightarrow q'_A = q'_B$$

اگر تعداد $n = 5 \times 10^{13}$ الکترون از کره B به کره A منتقل شود، به اندازه $+ne$ به کره B اضافه و به اندازه $+ne$ از بار کره A کاسته می‌شود.

$$+ne = 5 \times 10^{13} \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ C} = 8 \times 10^{-6} \text{ C} = 8 \mu\text{C}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} q'_B = q_B + 8 \mu\text{C} \\ q'_A = q_A - 8 \mu\text{C} \end{cases} \xrightarrow{q'_A = q'_B} q_A - 8 \mu\text{C} = q_B + 8 \mu\text{C}$$

$$\Rightarrow q_A = q_B + 16 \mu\text{C} \xrightarrow{q_A = \frac{5}{4} q_B} \frac{5}{4} q_B = q_B + 16 \mu\text{C} \Rightarrow \frac{1}{4} q_B = 16 \mu\text{C} \Rightarrow q_B = 64 \mu\text{C}$$

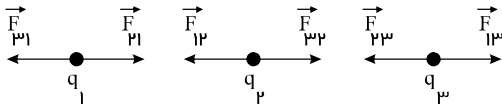
با فرض‌های بیان شده پاسخ گزینه ۴ است.

توجه: فرض‌های سؤال دارای ایراد علمی هستند. در حالی که بار نهایی کره‌ها یکسان شده است که کره‌ها هم‌اندازه نیستند و این با تعادل الکترواستاتیکی در تناقض است. مگر آن که فرض کنیم

سیم لحظه بسیار کوتاهی به صورت یک جرقه الکتریکی میان دو کره تماس برقرار کرده است و کره‌ها به تعادل الکترواستاتیکی نرسیده و هم‌پتانسیل نشده‌اند.



۱۶۱ - گزینه ۱ مطابق قانون سوم نیوتون و این که براینده نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارها برابر با صفر است، داریم:



مطابق شکل با خنثی شدن بار q_1 ، نیروی خالص وارد بر بار q_2 ، $\vec{F}_{23}$ (به سمت راست) و نیروی خالص وارد بر بار q_3 نیروی $\vec{F}_{32}$ (به سمت چپ) است.

۱۶۲ - گزینه ۴

۱۶۳ - گزینه ۲ ابتدا بار الکتریکی هر یک از کره‌ها را بعد از بستن کلید حساب می‌کنیم.

دقت کنید، چون کره‌ها مشابه‌اند، طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، بعد از تماس، بار آن‌ها مشابه و نصف مجموع بارهای قبل از تماس آن‌ها است.

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} \xrightarrow{q_A = 20 \mu C, q_B = 12 \mu C} q'_A = q'_B = \frac{20 + 12}{2} = 16 \mu C$$

اکنون مقدار بار شارش شده بین دو کره را حساب می‌کنیم و سپس تعداد الکترون‌ها را به دست می‌آوریم.

$$\Delta q = q'_B - q_B = 16 - 12 = 4 \mu C$$

$$n = \frac{q}{e} = \frac{4 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} \Rightarrow n = 2.5 \times 10^{13} \text{ الکترون}$$

چون همواره جهت حرکت خودبه‌خودی الکترون‌ها از پتانسیل الکتریکی کم‌تر به طرف پتانسیل الکتریکی بیش‌تر است. الکترون‌ها از کره B به طرف کره A جابه‌جا می‌شوند. دقت کنید، چون بار الکتریکی هر دو کره مثبت و کره‌ها مشابه‌اند کره‌ای که در ابتدا بار الکتریکی کم‌تری دارد، پتانسیل الکتریکی آن نیز کم‌تر است.

۱۶۴ - گزینه ۱ (روش ۱) با دادن الکترون به یک جسم با بار مثبت، مقدار بار جسم به اندازه بار تعداد الکترون‌ها کاهش می‌یابد (خنثی می‌شود) در این سؤال 5×10^{12} عدد الکترون به جسم داده شده که بار آن برابر است با

$$q = -ne = -5 \times 10^{12} \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$-8 \times 10^{-7} C = -0.8 \mu C$$

اگر بار اولیه جسم را Q_1 فرض کنیم، بار ثانویه آن $Q_2 = Q_1 - 0.8 \mu C$ خواهد بود و چون سؤال گفته بار جسم ۲۰ درصد کاهش داشته می‌توانیم فرض کنیم بار اولیه ۱۰۰ بوده و ۲۰ تا از آن کم شده، بنابراین نسبت بارهای Q_2 به Q_1 برابر ۸۰ به ۱۰۰ است. پس:

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{80}{100} \rightarrow \frac{Q_1 - 0.8}{Q_1} = \frac{80}{100} \Rightarrow Q_1 = 4 \mu C$$

روش ۲) می‌دانیم ۲۰ درصد کاهش بار ناشی از 5×10^{12} عدد الکترون بوده، پس:

$$\text{بار } 5 \times 10^{12} \text{ الکترون} = 20 \text{ درصد بار اولیه}$$

$$\Rightarrow \frac{20}{100} Q_1 = ne$$

$$\frac{20}{100} Q_1 = 5 \times 10^{12} \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow Q_1 = 4 \times 10^{-6} = 4 \mu C$$

۱۶۵ - گزینه ۲ طبق رابطه $F = \frac{kq_1 q_2}{r^2}$ برای مقایسه حالت‌های اولیه F و ثانویه F' خواهیم داشت:

$$\frac{|F'|}{|F|} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow{q'_1 = q_1 + q, q'_2 = q_1 + (-q), r' = \sqrt{2}r, F' = 4F} 4 = \frac{q' + q}{q} \times \frac{q' - q}{q} \times \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2$$

$$\Rightarrow 4 = \frac{(q' + q)(q' - q)}{q^2} \xrightarrow{\text{تحد مزدوج}} 4 = \frac{q'^2 - q^2}{q^2}$$

$$\rightarrow 4q^2 = q^2 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} \left|\frac{q}{q'}\right| = \frac{1}{2}$$

پاسخنامه تشریحی

۱۶۶ - گزینه ۳ فقط مورد سوم نادرست است.

اندازهٔ یون حاوی تکنسیم (TcO_4^-) مشابه اندازهٔ یون یدید است نه یون تکنسیم.

۱۶۷ - گزینه ۲

$$14,2 = \frac{14a_1 + 16a_2}{a_1 + a_2} \Rightarrow 14,2a_1 + 14,2a_2 = 14a_1 + 16a_2$$

$$0,2a_1 = 1,8a_2$$

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{1}{9}$$

۱۶۸ - گزینه ۴ موارد (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

مورد (آ) درست. طول موج نور بنفش از طول موج نور سبز کوتاه‌تر است.

مورد (ب) نادرست. انرژی هر رنگ نور مرئی، با طول موج آن نسبت عکس دارد.

مورد (پ) درست. نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون از لایه‌های بالاتر به لایهٔ $n = 2$ است.

مورد (ت) نادرست. هر چه فاصلهٔ میان لایه‌های انتقال الکترون در اتم برانگیختهٔ هیدروژن بیشتر باشد، طول موج نور، کوتاه‌تر است.

۱۶۹ - گزینه ۱ بررسی موارد:

مورد (آ) درست

مورد (ب) نادرست. ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها به n, l زیرلایه‌ها بستگی دارد.

مورد (پ) نادرست. در سومین دورهٔ جدول دوره‌ای، ۸ عنصر جای دارد که از میان آن‌ها دو عنصر گازی‌اند.

مورد (ت) درست.

۱۷۰ - گزینه ۳ با توجه به شکل و لایه‌های الکترونی، لایهٔ اول و دوم پرشده، در لایهٔ سوم ۱۳ الکترون، در لایهٔ چهارم ۲ الکترون وجود دارد. در نتیجه آرایش الکترونی این اتم به شکل زیر است.

$$X = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2$$

با توجه به این که این اتم ۲۵ الکترون دارد، در نتیجه تعداد پروتون‌ها و عدد اتمی آن برابر با ۲۵ است و عنصر منگنز است.

بررسی موارد:

مورد الف:

$$3d^5 4s^2: \text{لایهٔ ظرفیت}$$

$$7 = 2 + 5: \text{شماره گروه}$$

این عنصر یک فلز واسطه از گروه ۷ است. (نادرست)

مورد ب: برخی از ترکیب‌های عنصرهای دستهٔ d رنگی هستند. (درست)

مورد ج: بالاترین عدد اکسایش منگنز +۷ است. این فلز با عدد اکسایش +۷ در یون پرمنگنات (MnO_4^-) وجود دارد که به عنوان عامل اکسند در تولید ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول به‌کار می‌رود. (درست)

مورد د:

(درست)

$$3s^2 3p^6 3d^5: \text{لایهٔ سوم}$$

۱۷۱ - گزینه ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: نادرست است زیرا در ۸ عنصر فراوان زمین گاز نجیب وجود ندارد برخلاف مشتری که سه گاز Ar, He و Ne در ۸ عنصر فراوان حضور دارد.

گزینهٔ ۳: نادرست است زیرا در ۸ عنصر فراوان مشتری عنصر فلزی وجود ندارد.

گزینهٔ ۴: با توجه به شکل فراوانی عنصر اول زمین یعنی آهن کمتر از ۵۰ درصد است.

۱۷۲ - گزینه ۱ تنها عبارت «پ» صحیح است.

در گروه ۱۶ و دورهٔ چهارم جدول قرار دارد؛ بنابراین با توجه به موقعیت سایر عناصر، A, B و C به ترتیب Si, P, Cl و می‌باشند.

عبارت «الف»: فسفر، دومین عنصر گروه ۱۵ جدول است که با عنصر Al هم دوره می‌باشد.

عبارت «ب»: Si در دورهٔ سوم و V در دورهٔ چهارم جدول قرار دارد.

عبارت «ت»: Te و Sb به ترتیب در گروه‌های ۱۶ و ۱۵ جدول قرار دارند، درحالی که P و Si در گروه‌های ۱۵ و ۱۴ جدول قرار دارند.

اما هم گروه‌های C که در گروه ۱۷ هستند همگی می‌توانند یون‌های $1-$ ایجاد کنند یعنی با دریافت ۱ الکترون به آرایش گاز نجیب برسند.

۱۷۳ - گزینه ۱ موارد (آ)، (ب) و (ت) نادرست هستند.



بررسی موارد نادرست:

مورد (آ): دانشمندان با استفاده از دستگاهی به نام طیف سنج جرمی، جرم اتم‌ها را با دقت زیاد اندازه‌گیری می‌کنند.

مورد (ب): سبک ترین اتم موجود در طبیعت (هیدروژن)، جرمی معادل $1.66 \times 10^{-24} g$ یا تقریباً $1 amu$ دارد.

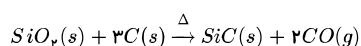
مورد (ت): گرم، رایج ترین پیکای اندازه گیری جرم در آزمایشگاه می باشد.

۱۷۴ - گزینه ۲

$$\begin{aligned}\theta(^{\circ}C) &= -\textcolor{red}{6} - \textcolor{red}{2}\sqrt{h} \xrightarrow{h=\textcolor{red}{4}km} \theta(^{\circ}C) = -\textcolor{red}{6} - \textcolor{red}{2}\sqrt{\textcolor{red}{4}} \\ &= -\textcolor{red}{6} - \textcolor{red}{4} = -\textcolor{red}{10} \rightarrow \theta(^{\circ}k) = -\textcolor{red}{10} + \textcolor{red}{273} = \textcolor{red}{263}^{\circ}k\end{aligned}$$

۱۷۵ - گزینہ ۲

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



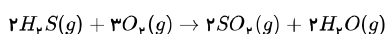
روش اول:

$$?LCO = 1kgSiC \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1molSiC}{90gSiC} \times \frac{2molCO}{1molSiC} \times \frac{22.4LCO}{1molCO} = 1120LitCO$$

روش دوم:

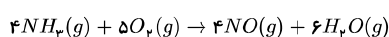
$$\frac{SiC \sim rCO}{\frac{1000g}{1 \times 10^6} = \frac{X(L)}{2 \times 22,2} \Rightarrow x = 1120 LCO}$$

۱۷۶ - گزینه ۴



$$2 + 3 + 2 + 2 = 9$$

مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد:



$$r + 5 + r + 9 = 19$$

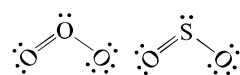
مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد:

تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در دو معادله:

$$19 - 9 = 10$$

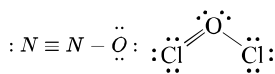
۱۷۷ - گزینه ۴ کل جملات صحیح است.

در هر یک از ترکیب‌های زیر ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد، پس جمع الکترون‌های ناپیوندی این دو ترکیب برابر ۱۲ جفت است.



ترکیب Cl_pO دارای ۱۰ جفت الکترون در لایه ظرفیت (پیوندی و ناپیوندی) است و ترکیب N_pO دارای ۸ جفت الکترون در لایه ظرفیت (پیوندی و ناپیوندی)

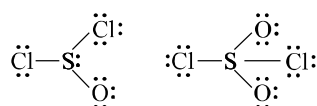
است. $(\frac{10}{1} = 1,25)$



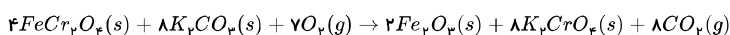
هر دو ترکیب دارای ۸ جفت الکترون در لایه ظرفیت هستند.



اگر از SO_2Cl_2 یک اتم اکسیژن کم کنیم، ترکیب $SOCl_2$ حاصل می‌شود. نسبت تعداد الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در SO_2Cl_2 برابر ۳ است. در حالی که این نسبت برای $SOCl_2$ برابر ۳/۳ می‌باشد.



۱۷۸ - گزینه ۴ معادله واکنش داده شده را موازنه می‌کنیم:



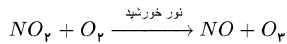
$$\frac{15}{37} = \frac{\text{مجموع ضرایب مواد گازی}}{\text{مجموع ضرایب کل مواد}}$$

۱۷۹ - گزینه ۳ مورد «آ» نادرست. الوتروپ‌ها لزوماً فرمول شیمیایی یکسانی ندارند. (نظیر O_2 و O_3)

مورد (ب) نادرست. اصطلاح لایه اوزون را به منطقه مشخصی از استراتوسفر می‌گویند که بیش‌ترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

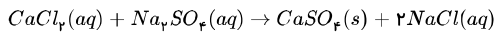


مورد «پ»: درست. در استراتوسفر: $O_3 \xrightarrow{\text{فرابنفش}} O_2 + O\cdot$
 مورد «ت»: درست. اوزون تروپوسفری طی واکنش زیر ایجاد می شود: $O\cdot + O_2 \rightarrow O_3 + \text{فروسخ}$



اوزون آلاینده ای سمی و خطرناک به شمار می رود، به طوری که وجود آن در هوایی که تنفس می کنیم، سبب سوزش چشم ها و آسیب دیدن ریه ها می شود.

۱۸۰ - گزینه ۳



$$?molCaCl_2 = 100mL CaCl_2 \text{ محلول} \times \frac{1,85gCaCl_2 \text{ محلول}}{1mL CaCl_2 \text{ محلول}}$$

$$\times \frac{3gCaCl_2}{100gCaCl_2} \times \frac{1molCaCl_2}{111gCaCl_2} = 0,4molCaCl_2$$

$$0,4molCaCl_2 \sim 0,4molNa_2SO_4 \sim 0,4molCaSO_4$$

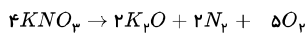
$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول حل شونده (mol)}}{\text{حجم محلول (L)}} = \frac{0,4}{0,8} = 0,5mol \cdot L^{-1}$$

$$?gCaSO_4 = 0,4molCaSO_4 \times \frac{136gCaSO_4}{1molCaSO_4} = 54,4gCaSO_4$$

۱۸۱ - گزینه ۴ موارد «ب» و «پ» صحیح هستند، مورد «آ»:

آرگون حاصل تقطیر جز به جز	- محیط بی اثر در جوشکاری - برش فلزات - ساخت لامپ های رشته ای
هلیوم	- پر کردن بالن ها - جوشکاری - کیسول غواصی - خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه های تصویربرداری مانند MRI

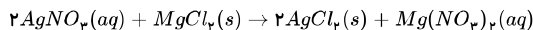
مورد «پ»:



پیش ازین ضریب استوکیومتری

مورد «ت»: وجود یون های Fe^{3+} در آب و تبدیل آن به یون های Fe^{2+} ، سبب می شود هنگام چکه کردن شیرهای منزل پس از مدتی رسوب قهوه ای رنگ به وجود آید.

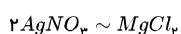
۱۸۲ - گزینه ۱ ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می کنیم:



روش اول: در این مسئله حجم محلول اهمیتی ندارد و با استفاده از مول نقره نیترات مقدار $MgCl_2$ بر حسب گرم را به دست می آوریم:

$$?gMgCl_2 = 0,02molAgNO_3 \times \frac{1molMgCl_2}{2molAgNO_3} \times \frac{95gMgCl_2}{1molMgCl_2} = 0,95gMgCl_2$$

روش دوم:



$$\frac{0,02(mol)}{2} = \frac{x(g)}{1 \times 95} \Rightarrow x = 0,95gMgCl_2$$

۱۸۳ - گزینه ۲ در انحلال گازها به دلیل انحلال پذیری ناچیز آن ها در آب، چگالی محلول را می توان یک در نظر گرفت و از سوی دیگر، حجم محلول با حجم آب برابر است.

$$\left\{ \begin{array}{l} 0,01mol \times \frac{30g}{1mol} = 0,3g \\ 1L \text{ محلول} \times \frac{1L \text{ آب}}{1L \text{ محلول}} \times \frac{1000g \text{ آب}}{1L \text{ آب}} = 1000g H_2O \end{array} \right.$$



انحلال پذیری را در ۱۰۰ گرم آب درنظر می گیریم:

$$\text{انحلال پذیری} = \frac{g}{100g H_2O} \times 100 = 0.3$$

که با توجه به نمودار داده شده، این مقدار انحلال پذیری در فشار ۴٫۴ اتمسفر صورت می پذیرد.

۱۸۴ - گزینه ۲

فرمول سدیم سولفات: $Na^+ SO_4^{2-} : Na_2SO_4$

فرمول روی سولفات: $Zn^{2+} SO_4^{2-} : ZnSO_4$

$$Na_2SO_4 \text{ جرم مولی} = (2 \times 23) + 32 + (4 \times 16) = 142g \cdot mol^{-1}$$

$$?g Na_2SO_4 = 184g Na^+ \times \frac{1mol Na^+}{23g Na^+} \times \frac{1mol Na_2SO_4}{2mol Na^+} \times \frac{142g Na_2SO_4}{1mol Na_2SO_4} = 568g Na_2SO_4$$

$$ZnSO_4 \text{ جرم مولی} = 65 + 32 + (4 \times 16) = 161g \cdot mol^{-1}$$

$$?g ZnSO_4 = 195g Zn^{2+} \times \frac{1mol Zn^{2+}}{65g Zn^{2+}} \times \frac{1mol ZnSO_4}{1mol Zn^{2+}} \times \frac{161g ZnSO_4}{1mol ZnSO_4} = 483g ZnSO_4$$

$$Na_2SO_4 \text{ و } ZnSO_4 \text{ جرم تفاوت} = 568 - 483 = 85g$$

۱۸۵ - گزینه ۳: با اضافه کردن محلول باریم کلرید به محلول سدیم سولفات، ترکیب نامحلول باریم سولفات تشکیل می شود که ترکیبی سه تایی است.

گزینه ۲: نام ترکیب $Zn(NO_3)_2$ به صورت روی نیترات بوده و سایر ترکیبات صحیح نام گذاری شده اند.

گزینه ۳: آلومینیم کربنات: $Al_2(CO_3)_3 \rightleftharpoons$ تعداد مول الکترون های مبادله شده برای تشکیل یک مول از این ترکیب: ۶

کروم (II) فسفات: $Cr_2(PO_4)_3 \rightleftharpoons$ نسبت تعداد کاتیون به آنیون: $\frac{3}{2}$

$$\frac{\frac{6}{3}}{\frac{1}{2}} = \frac{4}{1} = 4 = \text{نسبت مورد نظر}$$

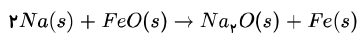
گزینه ۴: ترکیب باریم فسفید (Ba_3P_2) فقط دارای یون تک اتمی است، بنابراین ترکیب برخلاف آمونیوم نیترات (NH_4NO_3)، فقط دارای پیوند یونی است.

پاسخنامه تشریحی

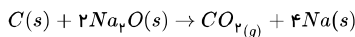
۱۸۶ - گزینه ۳ بررسی سایر موارد:

فقط موارد «آ» و «ب» درست است.

مورد «پ» واکنش پذیری سدیم بیشتر از آهن است و در واکنش زیر واکنش پذیری، واکنش دهنده‌ها بیشتر از فراورده‌هاست.



مورد «ت»، واکنش پذیری C کمتر از سدیم است و نمی‌تواند جانشین سدیم در اکسید آن شود، یعنی واکنش زیر انجام‌ناپذیر است و واکنش‌پذیری فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌هاست.



۱۸۷ - گزینه ۴ با توجه به اینکه واکنش‌پذیری سیستم بیشتر از بقیه است، پس گزینه ۴ صحیح است.

۱۸۸ - گزینه ۴ بررسی موارد:

مورد الف) عنصرها به پنج دسته g, f, d, p, s بخش می‌شوند. (درست)

مورد ب) تعداد گروه‌های هر دسته برابر با گنجایش الکترونی زیرلایه مربوط به آن دسته است.

در هر زیرلایه با عدد کوانتومی فرعی ℓ , $2\ell + 1$ الکترون جای می‌گیرد.

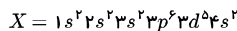
عدد کوانتومی فرعی زیرلایه g برابر ۴ است. در نتیجه در این زیرلایه $18 = 2 + 4(4)$ الکترون جای می‌گیرد، پس این دسته در جدول ژانت ۱۸ گروه دارد. (نادرست)

مورد پ) ۱۱۸ عنصرهای کشف شده در دسته s (۲ گروه) و دسته p (۶ گروه)، دسته d (۱۵ گروه) و دسته f (۱۴ گروه) قرار می‌گیرند.

(درست) $32 = 14 + 10 + 6 + 2 =$ تعداد کل گروه‌ها

مورد ت) برای طبقه‌بندی عنصرهای با عدد اتمی بیش از ۱۱۸ می‌توان از جدول ژانت استفاده کرد.

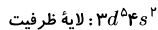
۱۸۹ - گزینه ۳ با توجه به شکل و لایه‌های الکترونی، لایه اول و دوم پرشده، در لایه سوم ۱۳ الکترون، در لایه چهارم ۲ الکترون وجود دارد. در نتیجه آرایش الکترونی این اتم به شکل زیر است.



با توجه به این‌که این اتم ۲۵ الکترون دارد، در نتیجه تعداد پروتون‌ها و عدد اتمی آن برابر با ۲۵ است و عنصر منگنز است.

بررسی موارد:

مورد الف:



۷ = ۲ + ۵: شماره گروه

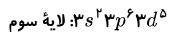
این عنصر یک فلز واسطه از گروه ۷ است. (نادرست)

مورد ب: برخی از ترکیب‌های عنصرهای دسته d رنگی هستند. (درست)

مورد ج: بالاترین عدد اکسایش منگنز +۷ است. این فلز با عدد اکسایش +۷ در یون پرمنگنات (MnO_4^-) وجود دارد که به عنوان عامل اکسند در تولید ترفالتیک اسید و اتیلن گلیکول به‌کار می‌رود. (درست)

مورد د:

(درست)



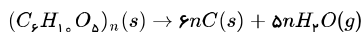
۵: لایه سوم

۱۹۰ - گزینه ۲ A : فلز قلیایی سدیم که بعلت نرم بودن با چاقو بریده می‌شود.

B : عنصر سیلیسیم (Si) شبه‌فلزی دارای سطح براق مثل فلز Na ولی رسانایی الکتریکی کمی دارد.

C : عنصر گوگرد (S) در گروه ۱۶ جدول جامدی زرد رنگ است که آنیون S^{2-} ایجاد می‌کند.

۱۹۱ - گزینه ۲



$$162n \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = n \times [(6 \times 12) + (10 \times 1) + (5 \times 16)]$$

$$?kgC = 11kg \text{ درخت} \times \frac{50kg \text{ سلولز}}{100kg \text{ درخت}} \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1mol \text{ سلولز}}{162n \text{ g سلولز}} \times \frac{6nmol C}{1mol \text{ سلولز}} \times \frac{12g C}{1mol C} \times \frac{1kg}{1000g} = 11kg C$$

$$20kg = \text{جرم کل} \Rightarrow 100 = \frac{18(kg)}{\text{جرم کل}} \times 100 \Rightarrow 90 = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد خلوص}$$

۱۹۲ - گزینه ۱

$$18g \cdot \text{mol}^{-1} = (2 \times 1) + 16$$

$$?gH_2O = 5molC_2H_5OH \times \frac{1molH_2O}{1molC_2H_5OH} \times \frac{18gH_2O}{1molH_2O} = 90gH_2O$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار نظری}}{\text{مقدار عملی}} \times 100 = \frac{72(g)}{90(g)} \times 100 = 80\%$$

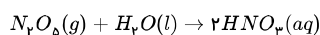


$$CH_3COOC_2H_5 \text{ مولی جرم} = (4 \times 12) + (2 \times 16) + (8 \times 1) = 88 g \cdot mol^{-1}$$

$$?g CH_3COOC_2H_5 = 5 mol C_2H_5OH \times \frac{1 mol CH_3COOC_2H_5}{1 mol C_2H_5OH} \times \frac{88 g CH_3COOC_2H_5}{1 mol CH_3COOC_2H_5} = 440 g CH_3COOC_2H_5$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{\text{مقدار عملی}}{440(g)} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار عملی} = 352g$$

۱۹۳ - گزینه ۳ روش اول: ابتدا معادله واکنش داده شده را موازنه می‌کنیم.



$$C_M = \frac{mol}{L} \rightarrow 0.2 = \frac{mol HNO_3}{0.5} = 0.1 mol HNO_3$$

$$?g N_2O_5 \text{ خالص} = 0.1 mol HNO_3 \times \frac{1 mol N_2O_5}{2 mol HNO_3} \times \frac{108 g N_2O_5}{1 mol N_2O_5} = 5.4 g N_2O_5$$

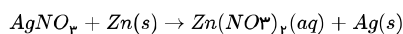
$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار ماده خالص}}{\text{مقدار ماده ناخالص}} \times 100 \rightarrow \frac{5.4}{7.2} \times 100 = 75\%$$

روش دوم:



$$\frac{7.2(g) \times \text{درصد خلوص}}{1 \times 108} = \frac{0.2(\frac{mol}{L}) \times 1L}{2 \times 1} \Rightarrow \text{درصد خلوص} = 75\%$$

۱۹۴ - گزینه ۳

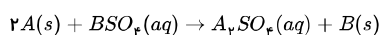


رد گزینه ۱: انجام این واکنش به معنی آن است که نمی‌توان محلول نقره نیترات را در ظرفی از جنس روی نگهداری کرد یعنی واکنش پذیری Zn از Ag بیشتر است.

رد گزینه ۲: فقط فلز طلا به صورت آزاد در کلوخه‌ها در طبیعت دیده نمی‌شوند ولی مس هم به صورت آزاد و هم به صورت ترکیب وجود دارد.

رد گزینه ۴: چون واکنش پذیری Na از Fe بیشتر است بنابراین استخراج آن دشوارتر است.

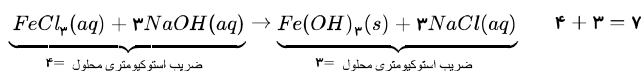
۱۹۵ - گزینه ۳ با توجه به شکل داده شده می‌توان نتیجه گرفت که واکنش پذیری فلز A از فلز B بیش‌تر است و بنابراین فلز A دارای شعاع اتمی بزرگ‌تری نسبت به فلز B بوده بنابراین اگر بار یون‌های پایدار فلزات A و B به ترتیب برابر 1^+ و 2^+ باشد مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده برابر ۵ است. یعنی:



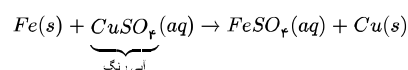
$$\text{مجموع ضرایب} = 2 + 1 + 1 + 1 = 5$$

جرمی که به تیغه فلزی اضافه شده است ناشی از میزان کاهش جرم محلول و افزایش رسوب بر روی تیغه است.

۱۹۶ - گزینه ۱ (مورد الف)

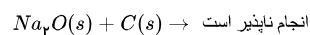


(مورد ب)



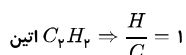
با کاهش $CuSO_4$ رنگ آبی محلول کاهش می‌یابد.

(مورد پ)



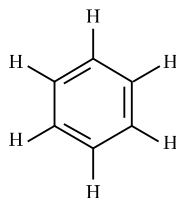
انجام ناپذیر است
مورد ت) واکنش پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش پذیری است که در فلزها با تبدیل شدن به کاتیون و در نافلزها با تبدیل شدن به آنیون بیان می‌شود.

۱۹۷ - گزینه ۳

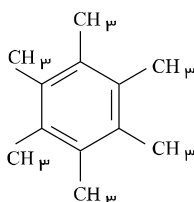




مولکول بنزن به شکل روبه‌رو است:



اگر به جای همه اتم‌های هیدروژن، گروه متیل قرار بگیرد، به شکل روبه‌رو در می‌آید:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به افزایش تعداد اتم‌های کربن و افزایش جرم مولی، نیروی بین مولکولی‌ها افزایش می‌یابد و از فراریت کاسته می‌شود.

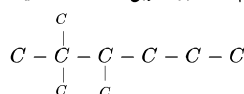
گزینه ۲: در ساختار مولکول نهایی همچنان حلقه بنزن وجود دارد؛ پس ترکیب آروماتیک است.

گزینه ۳: فرمول این ترکیب به صورت $C_{12}H_{18}$ است، درحالی که فرمول مولکولی نفتالن، $C_{10}H_8$ است.

گزینه ۴: با توجه به این که گروه‌های متیل هم از کربن و هیدروژن تشکیل شده‌اند، قطبیت تغییر چندانی نمی‌کند.

۱۹۹ - گزینه ۳ زنجیر اصلی دارای ۶ اتم کربن است و به کربن شماره ۲، آن، در گروه متیل (CH_3) و به کربن شماره ۳، آن یک گروه متیل باید وصل شود.

تعداد پیوندهای کربن - کربن = ۸



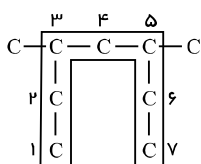
۲۰۰ - گزینه ۲ عبارت‌های «پ» و «د» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) تعداد پیوندهای کووالانسی موجود در کوچک‌ترین آلکین (اتین) (C_2H_2) برابر ۵ و در هیدروژن سیانید، برابر ۴ است.اتین : $H - C \equiv C - H$ هیدروژن سیانید : $H - C \equiv N$ (ت) گریس (با فرمول تقریبی $C_{18}H_{34}$) به دلیل جرم مولی کمتر نسبت به وازلین (با فرمول تقریبی $C_{25}H_{52}$)، گرانی کمتر دارد.

۲۰۱ - گزینه ۴ فرارترین هیدروکربن باید کمترین تعداد C را داشته باشد، هیدروکربنی با بالاترین نقطه جوش باید بیشترین تعداد C را داشته باشد و واکنش‌پذیرترین هیدروکربن باید پیوند دوگانه یا سه‌گانه داشته باشد، یعنی یک آلکن و یا آلکین باشد. با توجه به این موارد، گزینه ۴ صحیح است.

۲۰۲ - گزینه ۱ زنجیر اصلی کربنی در هیدروکربن ذکر شده به صورت زیر بوده و نام درست آن (۵،۳- دی متیل هپتان) است.



۲۰۳ - گزینه ۴ نفت سبک کشورهای عربی، همانند نفت سنگین آن‌ها، درصد برابری از بنزین و گازوئیل را دارا می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) با بررسی درصد جرمی هیدروژن در آلکان‌ها می‌بینیم با افزایش تعداد کربن، درصد جرمی هیدروژن کاهش می‌یابد. ولی در آلکین‌ها با افزایش تعداد اتم کربن درصد جرمی هیدروژن در آن‌ها افزایش می‌یابد.

گزینه ۲) ساده‌ترین عضو خانواده آلکین‌ها C_2H_2 می‌باشد که دارای دو اتم هیدروژن است و ساده‌ترین عضو خانواده آلکان‌ها CH_4 می‌باشد که دارای چهار اتم هیدروژن است.

۲۰۴ - گزینه ۳ بررسی عبارت‌ها:

(الف) Fe_2O_3 به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود. (Fe یک فلز واسطه است).

(ب) استفاده از گیاهان به منظور استخراج نیکل و روی به صرفه نیست.

(پ) امروزه مزارع زیادی را برای تهیه سوخت سبز، روغن و خوراک دام به کشت ذرت اختصاص می‌دهند.

(ت) فراورده عنصری واکنش ترمیت $Fe(l)$ می‌باشد در حالی که سوخت سبز حاصل از تخمیر بی‌هوازی گلوکز، اتانول ($C_2H_5OH(aq)$) است.

