



02F

E

الف

A

آمادگی کنکور ۹۸

نام:

نام خانوادگی:

کد داوطلبی:

دفتر چه پاسخ



گروه آموزشی ماز

با ما ماریج کنکور را آسان طی کنید...

آزمون آنلاین - مرحله ۱۱

ریاضی: مهندس کاویانی

زیست: گروه آموزشی ماز

فیزیک: مهندس نادری نژاد

شیمی: گروه آموزشی ماز

ناظر علمی: دکتر علی داروقه

ادبیات: دکتر وسکری

عربی: آقای بیگی

دینی: آقای بیگی

زبان: آقای کلانتری

زمین: دکتر عالیلو

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.



زبان و ادبیات فارسی

۱ (۴) الزام: ضرورت. «ضروری» صفت است و الزام «اسم» است.

نکات مهم درسی:

توجه: در معنی واژگان به نکات زیر دقت کنید:

یک واژه را با تمام معانی ذکر شده در کتاب به ذهن بسپارید ناقص یادگرفتن معانی یک لغت در بسیاری از مواقع کمکی به دانش آموز نمی کند. در معنی لغت به اسم یا صفت بودن واژه و یا مفرد و جمع بود واژه بسیار حساس باشید.

۲ (۱) سپردن: طی کردن.

سنان: سر نیزه، تیزی هر چیز

نکات مهم درسی:

از نکات مهم در حفظ لغات توجه دقیق به شکل واژه ها است. گاهی اوقات واژه ها بیش از حد به هم نزدیک اند اما اختلاف در یک حرکت یا یک حرف سبب تفاوت معنایی عمیق دو واژه می گردد به مثال های زیر دقت کنید:

سپردن: واگذار کردن / سپردن: طی کردن

خدنگ: درختی که دارای چوب بسیار سفت و سخت است / خلنگ: علف جارو

فراغ: آسایش / فراق: دوری و جدایی

۳ (۲) بهر: برای // صلاح: مصلحت، خوبی، خیر، نیکی

نکات مهم درسی:

راه های یادگیری املاي واژگان

۱- دیدن و خواندن ۲- نوشتن و تکرار و تمرین ۳- توجه به ریشه کلمات و هم خانواده ها ۴- توجه دقیق به مفهوم جمله، برای مثال در متن سوال «بحر» به معنی «دریا» و واژه «صلاح» به معنی «تفنگ، جنگ افزار و ابزار جنگ» کاربردی ندارد.

۴ (۳) اخلاق محسنی: حسین واعظ کاشفی

نکات مهم درسی:

تاریخ ادبیات کتاب های جدید بسیار محدود شده است و تست هایی شبیه این تست از لحاظ آموزش تاریخ ادبیات بسیار مفیدند. لطفاً تمام موارد ذکر شده در این تست را به خاطر بسپارید و به مولف کتاب «اخلاق محسنی» دقت ویژه ای داشته باشید.

یادمان باشد در حفظ آثار و نام پدید آورندگان هرچه بیشتر تکرار کنیم بیشتر در خاطره مان می ماند.

۵ (۳) جناس: (جان، آن) // تشخیص: (دلا= ای دل) // تناسب: جان و دل // ایهام: «باری» دارای دو معنی است که هر دو معنی این واژه با بیت مورد نظر سازگاری دارد: ۱- خلاصه ۲- یک باری

نکات مهم درسی:

توجه: باید دقت کنیم که «ی» نکره و علامت های جمع، «تر» و «ترین» و ضمائر پیوسته و مخفف های فعل در جناس داشتن دو واژه نقش خنثی دارند یعنی ابتدا باید آن ها را حذف کنیم.

نکته: گاهی اوقات سوالاتی که به ظاهر بسیار سخت به نظر می رسند به راحتی قابل پاسخگویی می باشند مثلاً در این تست شاید پیدا کردن ایهام کار دشواری باشد اما این که از بین چهار گزینه فقط گزینه «۱» تشخیص دارد ما را به راحتی به پاسخ می رساند.

۶ (۴) «برق» در صورت سوال نقش مضاف الیهی دارد و تنها مضاف الیه در این گزینه ها، گزینه «۴» است. دقت داشته باشید که شاعر می گوید شادی این جهان خنده برقی است که از ابر سیاه ظاهر می شود یعنی نهاد مصراع اول «شادی» مصراع دوم است نه «خنده» در مصراع اول.

نکات مهم درسی:

برای تشخیص نقش واژه در جمله حتماً باید معنی عبارت را به خوبی درک کرده باشیم گاهی اوقات فهم نادرست بیت ما را در پیدا کردن نقش واژه ها دچار دروسهای بزرگی می کند.

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: «برق» نقش مسندی دارد.

گزینه «۲»: «تار» نقش صفتی دارد.

گزینه «۳»: «آشناک» صفت است.



- ۷ (۱) ترکیب وصفی: ۱- هر بوستان ۲- هر ویرانه
ترکیب اضافی: ۱- بلبل بوستان ۲- جغد ویرانه ۳- فضای عرش ۴- همای بی خودی
نکات مهم درسی:
تشریح گزینه‌های دیگر:
گزینه‌ی «۲»: ترکیب وصفی: ۱- این آسیا // ترکیب‌های اضافی: ۱- دانه‌ی ما ۲- گردش آسیا ۳- آسیای بی خودی
گزینه‌ی «۳»: ترکیب وصفی: ۱- لب پر خنده ۲- باغ دلگشا // ترکیب اضافی: ۱- غنچه‌ی پیکان ۲- باغ بی خودی
گزینه‌ی «۴»: ترکیب وصفی: ۱- چند روز // ترکیب‌های اضافی: ۱- تنگنای آب ۲- تنگنای گل ۳- فضای بی خودی
۸ (۳) ابیات ۱ و ۲ و ۴ در مورد خودستایی و غرور است اما گزینه «۳» توصیف شکوه و ترسناکی دریا است.
نکات مهم درسی:
به یاد داشته باشید اگر در کنکور سراسری بیتی از درس اول فارسی دهم انتخاب شده باشد (درس چشمه و سنگ) در اغلب موارد بر مفاهیمی چون غرور، مفاخره، تکبر و نیز بر تواضع و فروتنی دلالت دارد.
۹ (۲) مفهوم عبارت در مورد علم آموزی است که این مفهوم در گزینه‌های الف - ب - د - ه تکرار شده است.
مفهوم بیت «ج»: ناسازگاری فلک با دانایان
مفهوم بیت «و»: اگر مردم ارزش دانش را درک نکنند قیمت دانش کم نخواهد شد.
۱۰ (۱) مفهوم مشترک همه ابیات به استثنای بیت گزینه «۱» در ستایش حرکت است اما مفهوم بیت گزینه «۱» دقیقاً در تضاد با این مفهوم آمده است.
نکات مهم درسی:
تشریح گزینه‌های دیگر:
گزینه‌ی «۲»: به خواب آرام مرداب حسرتی نمی‌برم که این خواب و خمودگی برای من تداعی‌گر مرگ است.
گزینه‌ی «۳»: حرکت تو را به کمال و موفقیت می‌رساند هم چنان که شبنم از پویایی به خورشید می‌رسد.
گزینه‌ی «۴»: دل عارف سالک ایستایی و سکون ندارد اگر قبله نما هستی با حرکت خود هدایت‌گر مردم باش

www.biomaze.ir





زبان عربی

- ۱۱ (۱) ۲: کلمات قرار داده است و برای و نگه داشته است و مخلوقات صحیح نیست
۳: کلمات خود و فرستاده شد و رحم کردند صحیح نیست
۴: کلمات متعال و خود و برای و نازل کرده است و همان صحیح نیست (درس ۲ دهم)
- ۱۲ (۲) ۱: کلمات خشم و غصب و دارد صحیح نیست
۳: کلمات دارای و آن صحیح نیست
۴: کلمات حساب می شود و بیماری صحیح نیست (درس ۲ دهم)
- ۱۳ (۳) در این گزینه همه ی افعال «کُنْتُمْ» و «تَفَرَّحُونَ» ثلاثی مجرد هستند.
در گزینه ی «۱»: «أَنْزَلَ» و «يُوقِنُونَ»
در گزینه ی «۴»: «يَفْرَحُونَ» ثلاثی مزید هستند. (درس ۴ دهم)
- ۱۴ (۱) تنها در این گزینه واژه ی «غَفَا» به معنای «بسیار آمرزنده» و اسم مبالغه است. در سایر گزینه ها اسم مبالغه وجود ندارد. (درس ۸ دهم)
- ۱۵ (۲) در گزینه «۲»، به جای «ماذا» باید «کم» آورده شود و نیز «أَطْنَّ» اشتباه است و باید «أَطْنُّ» باشد
ترجمه مکالمه:
(۱) - ای راننده، می خواهی به مدائن بروی.
- من در خدمتتان هستم. بفرمایید.
(۲) - از بغداد تا آنجا چقدر فاصله است؟
- فکر می کنیم سی و هفت کیلومتر مسافت است. عجیب است برای چه به مدائن می روید؟
(۳) - برای زیارت مزار سلمان فارسی و دیدن طاق کسری؛ برای چه تعجب کردی؟
- برای اینکه به غیر از تعداد کمی از مسافران، کسی به مدائن نمی رود.
(۴) - در ابتدا به زیارت آستان های مقدس در چهار شهر کربلا و نجف و سامرا و کاظمین مشرف شدیم.
- زیارت همگی قبول باشد! (درس ۵ دهم)
- ۱۶ (۳) در گزینه اول، «لَا تَتَّبِعُوا»، در گزینه دوم، «لَا تُسْرِقُوا» و در گزینه چهارم «لَا تَجْعَلْ» فعل های نهی هستند. در گزینه سوم فعل نهی وجود ندارد.
ترجمه گزینه ها:
گزینه «۱»: آنچه را از جانب پروردگارتان به سوی شما فروفرستاده شده است پیروی کنید و جز او از معبودان پیروی نکنید.
گزینه «۲»: بخورید و بیاشامید و اسراف نکنید که او اسراف کاران را دوست نمی دارد.
گزینه «۳»: در حقیقت کسانی که آیات ما را دروغ شمردند و از آن تکبر ورزیدند درهای آسمان برایشان گشاده نمی شود.
گزینه «۴»: گفتند پروردگارا ما را همراه گروه ستمگران قرار مده. (درس ۵ دهم)
- ۱۷ (۲) متضاد کلمات مورد نظر در همه ی گزینه ها جز این گزینه به درستی آمده است. مسافران دیگر در راه از ما دور شدند: نزدیک کردند.
گزینه ی «۱»: برگ های زرد در روزهای پاییز پی در پی می افتند: بالا می روند.
گزینه ی «۳»: درهای رحمت در شب های قدر گشوده می شوند: بسته می شوند.
گزینه ی «۴»: روزی که روح القدس و فرشتگان به صف می ایستند در حالی که سخن نمی گویند مگر کسی که به او پروردگار بخشنده اجازه دهد: سکوت می کنند. (درس ۳ دهم)
- ۱۸ (۲) در این گزینه افعال «لَا يَنْأَلُ» و «إِسْتَحَفَّ» معلوم هستند.
در گزینه ی «۱»: ثَقُلَ
گزینه ی «۴»: تَبْعَثُونَ افعال مجهول هستند. (درس ۶ دهم)
- ۱۹ (۳) «يَكْذِبُوا» و «كَذَّبَتْ» در گزینه سوم فعل های معلوم هستند. فعل های گزینه های دیگر همگی مجهول هستند.
ترجمه گزینه ها:
گزینه «۱»: و خورشید و ماه جمع می شوند.
گزینه «۲»: مجرمان با چهره هایشان شناخته می شوند.
گزینه «۳»: و اگر تو را تکذیب کنند قطعا پیش از آنان قوم نوح و عاد و ثمود به تکذیب پرداختند.
گزینه «۴»: به کسانی که جنگ بر آنان تحمیل شده رخصت داده شده است چرا که مورد ظلم قرار گرفته اند و البته خدا بر پیروزی آنان سخت تواناست. (درس ۶ دهم)
- ۲۰ (۳) در سایر گزینه ها اسم مفعول وجود دارد.
در گزینه ی «۱»: مُنْتَهَى
در گزینه ی «۲»: مَوْلُودُ
در گزینه ی «۴»: مَوْزُونِ اسم مفعول هستند. (درس ۸ دهم)



فرهنگ و معارف اسلامی

- ۲۱ (۴) گرایش انسان به خیر و نیکی، سبب می‌شود که در مقابل گناه و زشتی واکنش نشان دهد. در نتیجه: ابتدا باید آیه‌ای را انتخاب کنیم که بیانگر گرایش به نیکی‌ها است: «و نفس و ما سواها فالهمها فجورها و تقواها» مؤخر بر آن، نفس لّوامه در مقابل گناه واکنش نشان می‌دهد: «و لا أقسم بالّئفس اللّوامه» وجدان بیانگر امر دوم یعنی نفس لّوامه است. (درس ۲ سال دهم صفحه ۲۵ و ۲۶ کتاب درسی)
- ۲۲ (۱) در این حدیث می‌گوید که: زندگی دنیوی همچون خوابی کوتاه و گذرا است. ناپایداری دنیا در عبارت «و ما هذه الحيلة الدّنيا الاّ لهو و لعب» نیز آمده است. هم‌چنین ادامه حدیث می‌گوید که زندگی حقیقی در جهان دیگر معنا می‌یابد. حقیقی‌بودن جهان آخرت، در عبارت: «انّ الدّار الآخرة لهی الحيوان» نیز آمده است. (درس ۳ سال دهم صفحه ۳۵ کتاب درسی)
- ۲۳ (۳) آیه «ام نجعل المتقين كالفجار» بر شبهه منکران ضرورت معاد با توجه به عدل الهی پاسخ داده است. با توجه به آیه قبل که می‌فرماید: «ام نجعل الذين آمنوا و عملوا الصالحات كالمفسدين في الارض» ابتدا از مؤمنان صالح و سپس از متقین سخن گفته شده است. در نتیجه «متقین و مقدم بر آن، مؤمنان صالح» صحیح است. (درس ۴ سال دهم صفحه ۴۷ کتاب درسی)
- ۲۴ (۱) با توجه به اینکه این ایه می‌گوید گناهکاران پس از مرگ، به حقیقت اعمال خود آگاهی می‌یابند و در نتیجه درخواست بازگشت به دنیا برای جبران اعمال خویش را می‌کنند، به وجود شعور و آگاهی در برزخ پی می‌بریم. آدمیان پس از مرگ وارد برزخ می‌شوند و در صورتی که نیکوکار باشند، از لذت‌های آن برخوردار و اگر برکار و شقی باشند، از رنج‌ها و دردهای آن متألم می‌گردند. (درس ۵ سال دهم صفحه ۵۵ کتاب درسی)
- ۲۵ (۱) حضرت علی (ع) فرمودند: «ای آرمیدگان در خاک، ای اهل غربت و تنهایی، ای فرو رفتگان در وحشت، شما در رفتن بر ما پیشی گرفتید و ما پس می‌آییم و به شما ملحق می‌شویم. اما خانه‌هایی که از خود به جا گذاشتید، پس از شما در آن مسکن گزیدند، همسرانتان ازدواج کردند.» (درس ۵ سال دهم صفحه ۵۷ و ۵۸ کتاب درسی)
- ۲۶ (۱) پیامبران و امامان در دنیا ناظر و شاهد بر اعمال انسان‌ها بوده‌اند و فرشتگان الهی در طول زندگی انسان‌ها همواره مراقب آن‌ها بوده‌اند. آیه «کراماً کاتبین یعلمون ما تفعلون» مربوط به فرشتگان الهی است. (درس ۶ سال دهم صفحه ۶۶ کتاب درسی)
- ۲۷ (۲) در عرصه قیامت، تصویر انسان یا گزارشی از عمل انسان نمایش داده نمی‌شود؛ بلکه خود عمل نمایان می‌شود. (درس ۷ سال دهم صفحه ۷۹ کتاب درسی)
- ۲۸ (۲) یک انسان عقیف، از مقبولیت نزد همسالان و جامعه گریزان نیست، اما خود را بارزتر از آن می‌داند که بخواهد این مقبولیت را از راه جلب توجه ظاهری به دست آورد. (درس ۱۱ سال دهم صفحه ۱۲۷ کتاب درسی)
- ۲۹ (۲) ادعای خانه‌نشینی کردن زنان و سلب آزادی آنان با نگاه قرآن و سیره پیشوایان دین ناسازگار است. قرآن کریم عفت حضرت مریم (س) را در معبدی که همگان به پرستش می‌آیند، می‌ستاید و عفت دختران شعیب (ع) را در حال چوپانی و آب دادن به گوسفندان در جمع مردان مثال می‌زند. (درس ۱۲ سال دهم صفحه ۱۳۷ کتاب درسی)
- ۳۰ (۲) اگر شرط غصبی نبودن لباس و مکان نمازگزار را رعایت کنیم، کم‌تر به کسب درآمد از راه حرام متمایل خواهیم شد. اگر در رکوع و سجود، عظمت خدا را در نظر داشته باشیم، در مقابل مستکبران خضوع و خشوع خواهیم کرد. (درس ۱۰ سال دهم صفحه ۱۱۳ کتاب درسی)





زبان انگلیسی

- ۳۱ (۱) ترجمه جمله: معلمی که در این مدرسه به شما درس می دهد، یکی از بهترین دوستان من است.
توضیح: هرگاه صفت برترین بعد از صفت ملکی قرار گیرد حرف تعریف the قبل از صفت برترین حذف خواهد شد. بنابراین گزینه های (۲) و (۳) نادرست است و با توجه به این که بعد از عبارت one of اسم جمع به کار می رود پس گزینه (۱) صحیح است.
- ۳۲ (۲) ترجمه جمله:
A: من سردرد دارم.
B: اینجا منتظر باش، من برای شما یک آسپیرین خواهم آورد.
توضیح: هرگاه هدف و نیت برای انجام کاری در زمان آینده از قبل تعیین شده باشد از الگوی (شکل ساده فعل + to be going to) استفاده می کنیم.
و زمانی که برای انجام کاری تصمیم آنی بگیریم از الگوی فعل زمان آینده (شکل ساده فعل + will) استفاده می کنیم.
- ۳۳ (۴) ترجمه جمله: معلم های زبان انگلیسی باید استعداد یادگیری زبان انگلیسی را در دانش آموزان توسعه دهند.
معنی گزینه ها در حالت مصدری:
(۱) کاهش دادن (۲) توصیف کردن
(۳) دفاع کردن (۴) توسعه دادن
- ۳۴ (۴) ترجمه جمله: پدرم سیگار را ترک کرد زمانی که دکتر گفت سیگار برای سلامتی اش مضر است.
(۱) عجله کردن
(۲) بزرگ شدن، تربیت شدن، بارآمدن
(۳) بزرگ شدن [انسان]
(۴) ترک کردن، رهاکردن، دست از کاری کشیدن
- ۳۵ (۱) ترجمه جمله: هوا خوب بود و ما در ایستگاه اتوبوس صبورانه منتظر اتوبوس بودیم.
معنی گزینه ها:
(۱) صبورانه (۲) به طور منظم
(۳) سنگین (۴) به طور صحیح
- ۳۶ (۳) ترجمه جمله: من می دانم که برادر شما یک مرد صادقی است. من واقعا صداقت او را تحسین می کنم.
معنی گزینه ها:
(۱) سرانجام (۲) اخیرا (۳) واقعا (۴) به طور صحیح
- ۳۷ (۳) ترجمه جمله: خواهر من هرگز درس نقاشی نگرفته است اما او یک توانایی (استعداد) طبیعی برای نقاشی دارد.
معنی گزینه ها:
(۱) تاریخی (۲) اجتماعی (۳) طبیعی (۴) ملی





ترجمه متن:

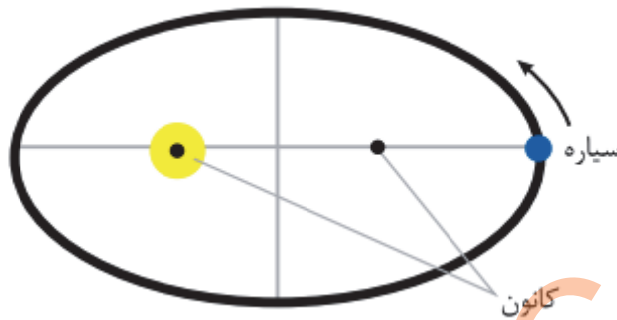
- "آیا آن را دیدی؟" جو به دوستش بیل گفت.
 - شما یک پرتاب کننده ی خوبی بودی.
 بیل توپ بسکتبال را گرفت و پرش کرد، قبل از این که توپ بعدی را پرتاب کند، آن توپ به داخل سبد افتاد.
 - جو به طور تحسین برانگیزی گفت، "بیل، تو هرگز توپی از دست نمی دهی!"
 - بیل با شکایت گفت، "مگر این که در بازی واقعی باشم."
 - آن وقت، در تمام موارد، توپ را از دست می دهم.
 جو می دانست که حق با بیل است. بیل خیلی بهتر عمل می کرد وقتی که با جو در حیاط مدرسه تمرین می کرد تا وقتی که او در تیم مدرسه در مقابل جمعیت زیادی بازی می کرد.
 - جو گفت، "شاید لازم باشد که بیش تر تمرین کنی."
 - بیل با اعتراض گفت، "اما من همیشه با تو تمرین می کنم."
 او سرش را تکان داد. "من نمی توانم خوب بازی کنم فقط وقتی که جمعیت من را تماشا می کنند."
 - جو گفت، "تو خوب بازی می کنی وقتی من تو را تماشا می کنم."
 - بیل با لبخند گفت، "به خاطر این است که من تو را از وقتی که ۵ ساله بودیم می شناسم." - "من وقتی مردم حضور دارند، راحت بازی نمی کنم."
 جو سری تکان داد و متوجه شد. اما او هم نظری داشت. روز بعد، جو و بیل در حیاط مدرسه همدیگر را دیدند تا تمرین کنند. بعد از چند دقیقه، جو عذرخواهی کرد و رفت.
 - "بدون من تمرین کن." جو به دوستش گفت.
 - "تا یک دقیقه دیگر برمی گردم."
 جو با عجله به داخل ساختمان مدرسه رفت و هر کسی را که می دید جمع می کرد - دو دانش آموز، یک معلم، دو منشی و یک سرایدار. وقتی جو توضیح داد که چرا به آن ها نیاز دارد، همه خوشحال بودند که کمک کنند.
 جو به آن گروه یاد آوری کرد وقتی به زمین بسکتبال می روند ساکت باشند. چون جو امیدوار بود که بیل هنوز دارد تمرین می کند. او پنج سبد در یک ردیف ایجاد کرد بدون این که آن افراد جلب توجه کنند پشت سر او ایستادند.
 - "هی بیل" جو سرانجام فریاد زد.
 بیل برگشت، با یک نگاه متعجب در چهره اش.
 - جو گفت، "فقط می خواستم به تو نشان دهم که تو می توانی خوب بازی کنی در حالی که مردم تو را تماشا می کنند." حالا تو در مورد بازی بعد نگرانی نداری."

- ۳۸ (۴) بهترین عنوان برای این داستان چیست؟
 (۱) جو به تیم ملحق می شود.
 (۳) بیل بازی بزرگ را می برد.
 (۲) تمرین کامل می کند
 (۴) مشکل بسکتبال بیل
- ۳۹ (۱) چرا بیل ناراحت بود؟
 (۱) او در تمرین، بهتر بازی می کرد تا در بازی اصلی
 (۲) حیاط مدرسه جای خوبی برای تمرین نیست
 (۳) وقتی او بازی می کند، جو از فاصله ی خیلی نزدیک او را تماشا می کند
 (۴) تیم او بازی های زیادی را می بازد.
- ۴۰ (۲) چرا جو تصمیم گرفت آن گروه را جمع کند؟
 (۱) زیرا بازیکن های زیادتری برای تیم می خواست.
 (۲) زیرا می خواست به بیل کمک کند که کمتر نگران باشد.
 (۳) زیرا می خواست استعدادش را به آن ها نشان دهد.
 (۴) زیرا می خواست افراد بیشتری بازی بعدی را ببینند.



زمین‌شناسی

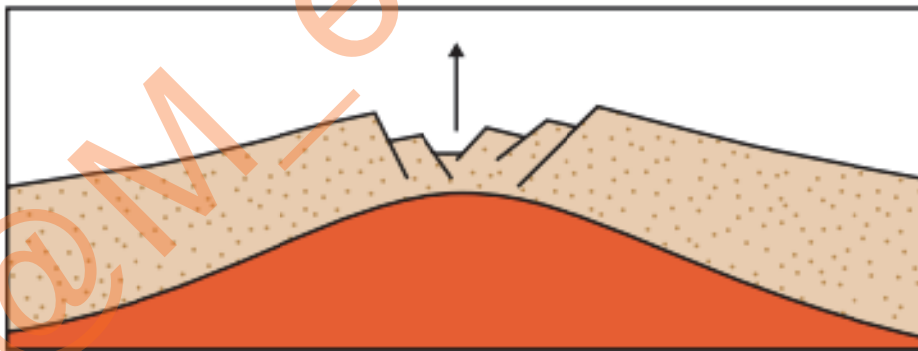
۴۱ (۲) با توجه به قوانین کپلر، هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید حرکت می‌کند، که خورشید همواره در یکی از دو کانون (نه مرکز) آن قرار گرفته است.



۴۲ (۳) موارد مطرح شده در گزینه (۳) همگی در دوره ی ژوراسیک به وقوع پیوسته است.



۴۳ (۲) در مرحله بازشدگی (مرحله اول) از چرخه ی ویلسون، تحت تأثیر جریانه ای همرفتی خمیرکره، بخشی از پوسته ی قاره ای شکافته می‌شود و مواد مذاب خمیرکره صعود نموده و به سطح زمین می‌رسند. اکنون نمونه ای از آن در شرق آفریقا ایجاد شده است.



۴۴ (۱) در بخش های عمیق پوسته به علت گرمای ناشی از شیب زمین گرمایی و یا توده های مذاب، دمای آب های موجود در این مناطق افزایش می یابد و باعث انحلال برخی از عناصر می شود. این آب ها، برخی عناصر را به شکل کانسنگ در داخل شکستگی های سنگ ها ته نشین می کنند و رگه های معدنی را می سازند. از آنجا که عامل تشکیل این کانسنگ ها، آب گرم است، کانسنگ های گرمایی نامیده می شوند. بسیاری از ذخایر مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و برخی فلزات دیگر منشأ گرمایی دارند.

۴۵ (۱) پس از آنکه مخلوط آب و مواد نفتی در داخل نفت گیر به دام افتاد، در اثر اختلاف چگالی، آب، نفت و گاز، این سه بخش به تدریج از یکدیگر جدا می شوند و سه لایه مختلف را در داخل نفت گیر، تشکیل می دهند.

۴۶ (۲) محاسبه ی بیلان آب یک لایه ی آبدار، از بسیاری جهات، مشابه بررسی بیلان هزینه یک خانواده یا هر واحد اقتصادی است که کمک می کند تا میزان درآمد و هزینه ها با هم مقایسه شوند. در مدیریت و بهره برداری از منابع آب نیز، برای آنکه نوسانات حجم ذخیره منابع آب یک منطقه تعیین شود، بیلان آب محاسبه می شود.



«بیان آب»

- ۱- در مدیریت و بهره برداری از منابع آب نیز، برای آنکه نوسانات حجم ذخیره منابع آب یک منطقه تعیین شود، بیان آب محاسبه می شود.
- ۲- بیان آب براساس اصل بقای جرم است.

معادله بیان آب

$$I - O = \Delta S$$

I = جریان ورودی

O = جریان خروجی

ΔS = تغییرات ذخیره آب

- اگر مقدار آب ورودی به حوضه آبریز (I) < مقدار آب خروجی (O) \Rightarrow بیان مثبت

- اگر مقدار آب ورودی به حوضه آبریز (I) > مقدار آب خروجی (O) \Rightarrow بیان منفی

۴۷ (۴)

$$\begin{aligned} 450 \text{ km}^2 &\Rightarrow 450 \times 10^6 \text{ m}^2 = 4/5 \times 10^8 \text{ m}^2 \\ \left\{ \begin{aligned} \text{حجم آب در دشت} &= 4/5 \times 10^8 \text{ m}^2 \times 30 \text{ m} = 1/35 \times 10^{10} \text{ m}^3 \\ \text{حجم آب تخلیه شده} &= 40\% \times 1/35 \times 10^{10} \text{ m}^3 = 5/4 \times 10^9 \text{ m}^3 \end{aligned} \right. \end{aligned}$$

$$Q = \frac{V(\text{m}^3)}{t(\text{s})} \Rightarrow 781/25 = \frac{5/4 \times 10^9}{t} \Rightarrow t = 6912000 \text{ s}$$

$$\Rightarrow t = \frac{6912000 \text{ s}}{24 \text{ h} \times 3600 \text{ s}} = 80 \text{ روز}$$

- ۴۸ (۴) پایداری خاک های ریزدانه، به میزان رطوبت آنها بستگی دارد. هر چقدر رطوبت خاک های ریز دانه بیشتر باشد، پایداری آنها کمتر می شود. اگر رطوبت در این خاک ها از حدی بیشتر شود، خاک به حالت خمیری در می آید و تحت تأثیر وزن خود روان می شود.

«رفتار خاک و سنگ ها در سازه ها»

- ۱- اساس طبقه بندی انواع خاک: دانه بندی، درجه ی خمیری بودن و مقدار مواد آلی
 - ۲- کاربرد خاک های درشت دانه و ریزدانه: ساخت بدنه ی سدهای خاکی، زیرسازی جاده ها و باند فرودگاه ها
- نکته: پایداری خاک های ریزدانه به مقدار رطوبت آن بستگی دارد؛ اگر رطوبت از حد خاصی بیشتر شود، خاک حالت خمیری می گیرد و در اثر وزن خود، روان می شود، مانند لغزش خاک در دامنه ها و ترانشه ها در ماه های مرطوب سال

۱- ریزدانه: مانند رس ولای - ذرات کوچکتر از 0.075 mm

۲- درشت دانه: مانند ماسه و شن - ذرات بزرگتر از 0.075 mm

طبقه بندی براساس دانه بندی خاک





- ۴۹ (۳) زمین شناسی مهندسی، شاخه ای از زمین شناسی است که رفتار و ویژگی های مواد سطحی زمین از نظر مقاومت در برابر فشارهای وارده و امکان ساخت یک سازه را در محلی خاص از زمین بررسی می کند. این علم، نقش بسیار مهمی در انتخاب مناسب ترین محل، برای ساخت سازه ها دارد.
- ۵۰ (۱) در بخش زیر اساس که به عنوان لایه ی زهکشی عمل می کند، از مخلوط شن و ماسه یا سنگ شکسته استفاده می شود. یکی از کاربردهای مصالح خرده سنگی، در زیرسازی و تکیه گاه ریل های راه آهن است. این قطعات سنگی یا "بالاست"، علاوه بر نگهداری ریل ها و توزیع بار چرخ ها، عمل زهکشی را نیز به عهده دارند.

«کاربرد مصالح خاک و خرده سنگی در راه سازی»

- ۱- سطح طبیعی زمین، برای رفت و آمد وسایل نقلیه مناسب نیست به همین دلیل برای احداث جاده از مصالح خاک در بخش زیرسازی و روسازی استفاده می شود.
- ۲- بالاست مورد نیاز برای خطوط راه آهن، از خردکردن سنگی که از معدن استخراج می شود، به دست می آید. نکته: در زیرسازی و تکیه گاه ریل ها در راه آهن از مصالح خرده سنگی استفاده می شود.

زیر اساس (لایه زهکشی): مخلوط شن و ماسه یا سنگ شکسته

۱- زیرسازی: شامل } اساس

بخش های مختلف راه سازی

۲- روسازی: شامل } آستر
رویه ← مقاومت بیشتر - آسفالت (مخلوطی از شن، ماسه و قیر)





ریاضیات

۵۱ (۳)

$$A' \subseteq B' \subseteq C' \rightarrow C \subseteq B \subseteq A \Rightarrow \begin{cases} C \text{ نامتناهی} \\ A \text{ نام معلوم} \end{cases} B \text{ متناهی}$$

گزینه ۱: $A \cup (B - C') = A \cup (B \cap C) = A \cup C = A$ نام معلوم

$$C \subseteq B$$

نام معلوم \xrightarrow{C} نام معلوم \cup متناهی $C \cup (A - B)$: گزینه ۲

گزینه درست \rightarrow متناهی $\rightarrow C \rightarrow C \subseteq B \subseteq A \rightarrow (B \cap C) - A' = B \cap C \cap A$: گزینه ۳

در این سؤال نام معلوم $\rightarrow (B \cap C)' \cup A = C' \cup A(C \cap A')' = (C - A)' = U$: گزینه ۴

۵۲ (۲) حداکثر در یکی از دو گروه شرکت نکرده‌اند، یعنی حداقل در یکی از دو گروه شرکت کرده‌اند، یعنی همان اجتماع خودمان که جمع دو مجموعه منهای اشتراک است:

$$17 + 18 - 5 = 35 - 5 = 30$$

۵۳ (۱) توجه داشته باشید در الگوهای دو رنگی اگر سؤال دشوار بود، توصیه می‌کنیم جدولی مانند جدول زیر درست کنید.

شماره شکل	۱	۲	۳	۴	۵...n
تعداد کل دایره‌ها	۱	۴	۹	۱۶	۲۵...n ²
تعداد دایره‌های توپر	۰	۲	۴	۸	۱۲... $\frac{n^2}{2}$ (زوج n) یا $\frac{n^2+1}{2}$ (فرد n)
تعداد دایره‌های توخالی	۱	۲	۵	۸	۱۳... $\frac{n^2}{2}$ (زوج n) یا $\frac{n^2-1}{2}$ (فرد n)

با توجه به الگوی داده شده می‌توان جدول روبه‌رو را کامل کرد:

ولی اگر $\frac{n^2}{2}$ است اگر زوج باشد که نصل آنها توخالی و نصف دیگر توپراند یعنی n^2 ام تعداد کل دایره‌ها n می‌بینیم که در شکل فرد باشد که نمی‌شه نصف کرد!!! پس تعداد توپرهای یکی بیشتر از توخالی‌ها شده است n دایره داریم اگر یکی رو کنار بزاریم که زوج شوند از 120 تا 60 تا توپر می‌شود. حالا اون یکی $11^2 = 121$ در شکل یازدهم دایره رو هم به توپرهای اضافه می‌کنیم یعنی ۶۱ دایره توپر در شکل یازدهم وجود دارد.

۵۴ (۲) می‌دانیم یک n ضلعی محدب را می‌توان به (n-2) مثلث مجزا تفکیک کرد و مجموع کل زاویه‌های آن را به صورت $(n-2) \times 180^\circ$ محاسبه کرد پس مجموع زوایای یک پنج ضلعی محدب $2 \times 180^\circ = 540^\circ$ است. از طرفی اگر قرار باشد این ۵ زاویه تشکیل دنباله حسابی بدهند، آنها را به صورت زیر نشان می‌دهیم

$$(x-2d), (x-d), x, (x+d), (x+2d) \xrightarrow{\text{مجموع ۵ جمله}} 5x = 540^\circ \Rightarrow x = 108^\circ$$

↓
زاویه متوسط

اما سوال زاویه متوسط را نخواست و مشابه تمرین ۶ پایان فصل ۱ کتاب درسی ریاضی دهم گفته $\frac{1}{3}$ مجموع سه زاویه بزرگ‌تر مساوی مجموع دو زاویه کوچک‌تر است با حل این معادله d به دست می‌آید.

$$\frac{1}{3}(\text{مجموع دو زاویه کوچک‌تر}) = \frac{1}{3}(\text{مجموع سه زاویه بزرگ‌تر}) \Rightarrow \frac{1}{3}(x-2d-x-d) = \frac{1}{3}(x+x+d+x+2d) \Rightarrow \frac{1}{3}(3x-3d) = \frac{1}{3}(3x+3d) \Rightarrow x-d = x+d \Rightarrow -d = d \Rightarrow d=0$$

$$\Rightarrow x = 4d \xrightarrow{x=108^\circ} 4d = 108^\circ \Rightarrow d = 27^\circ \Rightarrow \text{بزرگ‌ترین زاویه} = x+2d = 108^\circ + 2 \times 27^\circ = 162^\circ$$



۵۵ (۲) نکته: می توان ثابت کرد اگر جملات m ام و n ام و k ام یکی دنباله حسابی، سه جمله متوالی يك دنباله هندسی باشند، آنگاه قدرنسبت دنباله هندسی برابر است با:

$$r = \frac{k-n}{n-m}$$

در واقع جملات پنجم، سوم و هفتم دنباله حسابی، سه جمله متوالی دنباله هندسی اند پس قدرنسبت دنباله هندسی برابر است با:

$$r = \frac{7-3}{3-5} = \frac{4}{-2} = -2 \quad \text{خب الان قدرنسبت دنباله هندسی } r = 2 \text{ معلوم شد، جمله چهارم دنباله هندسی } a_4 = \frac{1}{8} \text{ داده شده و جمله پانزدهم}$$

مجهول است پس:

$$a_m = a_n r^{m-n} \Rightarrow a_{15} = a_4 r^{15-4} = a_4 \times r^{11} = \frac{1}{8} \times (-2)^{11} = \frac{1}{8} \times 2^{11} = -2^8 = -256$$

۵۶ (۳) می دانیم $\sqrt[3]{2\sqrt{2}} = \sqrt[3]{8} = \sqrt{2}$ پس $\sqrt{2}$ را در دو رادیکال داخل پرانتز ضرب می کنیم.

$$\sqrt{2}\sqrt{3-\sqrt{5}} + \sqrt{2}\sqrt{3+\sqrt{5}} = \sqrt{6-2\sqrt{5}} + \sqrt{6+2\sqrt{5}} = \sqrt{(\sqrt{5}-1)^2} + \sqrt{(\sqrt{5}+1)^2}$$

$$\Rightarrow |\sqrt{5}-1| + |\sqrt{5}+1| = \sqrt{5}-1 + \sqrt{5}+1 = 2\sqrt{5}$$

۵۷ (۱) ریشه دوم عدد مثبت a برابر است با $\pm\sqrt{a}$ (هر عدد مثبت دو ریشه مرتبه زوج دارد)

ریشه سوم عدد a برابر است با: $\sqrt[3]{a}$

معمولاً $a = b\sqrt{c} = \left[\sqrt{c} \pm \frac{b}{2}\right]$ ولی گاهی بعد از امتحان کردن متوجه می شویم که نادرست است و حالت خاصی بوده که داخل پرانتز هر دو جمله رادیکالی هستند.

$$7-5\sqrt{2} \text{ ریشه سوم } \rightarrow \sqrt[3]{7-5\sqrt{2}} = \sqrt[3]{(1-\sqrt{2})^3} = 1-\sqrt{2} \rightarrow \text{دیگه اینجوری باید بلد بشی}$$

$$5+\sqrt{24} \text{ ریشه های دوم } \rightarrow \pm\sqrt{\frac{5+\sqrt{24}}{2\sqrt{6}}} = \pm\sqrt{5+2\sqrt{6}} = ?$$

خب چالش اصلی اینجاست. اگر حدس بزنیم که $5+2\sqrt{6} = (\sqrt{6}-1)$ است و آن را امتحان کنیم متوجه می شویم که:

$$(\sqrt{6}-1)^2 = 6+2\sqrt{6}-1 = 5+2\sqrt{6}$$

یعنی حدس ما نادرست است. باید با کمی ذکاوت و بررسی متوجه شویم که:

$$5+2\sqrt{6} = (\sqrt{3}+\sqrt{2})^2 (5+\sqrt{24}) \text{ ریشه دوم } = \pm\sqrt{5+2\sqrt{6}} = \pm\sqrt{(\sqrt{3}+\sqrt{2})^2} = \pm(\sqrt{3}+\sqrt{2})$$

البته از فرمول رادیکال مرکب که در درسنامه ما و خلاصه نکات آمده بود هم می توانید استفاده کنید.

$$\sqrt{\frac{A+C}{2}} \pm \sqrt{\frac{A-C}{2}}$$

خواسته نهایی سوال مجموع ریشه ها است که دو حالت زیر رخ می دهد و کلمه (می تواند) در صورت سؤال نیز به این خاطر آمده است.

$$\begin{cases} (\sqrt{3}+\sqrt{2})+1-\sqrt{2} = \sqrt{3}+1 \\ \text{یا} \\ -(\sqrt{3}+\sqrt{2})+1-\sqrt{2} = 1-2\sqrt{2}-\sqrt{3} \end{cases}$$

۵۸ (۴)

$$(۱) \text{ گزینه } x^2 = t \Rightarrow t^2 + 3t + 2 = 0 \xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} t = -1 \\ t = -\frac{c}{a} = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 = -1 \\ x^2 = -2 \end{cases} \Rightarrow \text{فاقد جواب}$$

$$(۲) \text{ گزینه } x^2 = t \Rightarrow 2t^2 - 7t - 4 = 0 \Rightarrow 49 + 32 = 81 \Rightarrow t = \frac{7 \pm 9}{4} \Rightarrow \begin{cases} t = 4 \\ t = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 = 4 \Rightarrow x = \pm 2 \\ x^2 = -\frac{1}{2} \Rightarrow \text{فاقد جواب} \end{cases} \Rightarrow \text{معادله دو جواب دارد}$$





فاقد جواب $\Delta < 0 \Rightarrow x^2 = t \Rightarrow t^2 - 2t + 3 = 0$ گزینه (۳)

$$(۴) \text{ گزینه } x^2 = t \Rightarrow t^2 - 10t + 9 = 0 \xrightarrow{a+b+c=0} \begin{cases} t=1 \\ t=\frac{c}{a}=9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2=1 \Rightarrow x=\pm 1 \\ x^2=9 \Rightarrow x=\pm 3 \end{cases} \text{ جواب 4}$$

۵۹ (۱) اگر ریشه ها را a و b فرض کنیم آنگاه طبق تعریف واسه هندسی و حسابی دو عدد داریم.

$$\begin{cases} \frac{a+b}{2} = 3 \rightarrow a+b=6 \rightarrow S=6 \\ \sqrt{ab} = 2\sqrt{2} \rightarrow ab=8 \rightarrow P=8 \end{cases} \rightarrow x^2 - Sx + P = 0 \rightarrow x^2 - 6x + 8 = 0 \Rightarrow a+b = -6+8=2$$

۶۰ (۴) نیمساز ناحیه دوم به صورت $y = -x$ و با شرط $x < 0, y > 0$ باید سهمی $y = ax^2 + 2x + 2a$ (دارای ماکزیمم) باشد یعنی $a < 0$ و راس آن در خط $y = -x$ صدق کند و البته به خاطر قرار گرفتن ربع دوم باید طول راس منفی و عرض آن مثبت باشد

$$\text{مختصات راس} \begin{cases} x_s = -\frac{b}{2a} = -\frac{2}{2a} = -\frac{1}{a} \\ y_s = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{4-8a^2}{4a} = \frac{1-2a^2}{a} = \frac{2a^2-1}{a} \end{cases}$$

مختصات راس $s\left(-\frac{1}{a}, \frac{2a^2-1}{a}\right)$ باید در خط $y = -x$ صدق کند.

$$\frac{2a^2-1}{a} = +\frac{1}{a} \rightarrow 2a^2-1=1 \rightarrow 2a^2=2 \rightarrow a=\pm 1$$
 باید آنها را بررسی کنیم

$$\begin{cases} a=1 \rightarrow y=x^2+2x+2 \rightarrow \text{غیرقابل قبول است چون سهمی رو به بالا (min نه max)} \\ a=-1 \rightarrow y=-x^2+2x-2 \rightarrow x(+1, -1) \end{cases}$$

غیرقابل قبول است چون ماکزیمم روی نیمساز ناحیه چهارم است نه دوم! باید $x < 0, y > 0$ باشد پس هیچ مقدار a برای شرایط این مسئله وجود ندارد و گزینه ۴ درست است.

۶۱ (۱) معادله $ax^4 + bx^2 + c = 0$ که به معادله درجه ۴ دو مجذوری معروف است، با تغییر متغیر $x^2 = t$ به معادله درجه دوم $at^2 + bt + c = 0$

تبدیل می شود که معادله جدید با شرط $\Delta > 0, s > 0, p > 0$ دارای دو ریشه مثبت t_1 و t_2 است، چون $x^2 = t$ و در نتیجه $x = \pm\sqrt{t}$ است، پس اگر t_1 و t_2 مثبت باشند، معادله درجه ۴ دو مجذوری دارای چهار ریشه $\pm\sqrt{t_1}$ و $\pm\sqrt{t_2}$ است که دو به دو قرینه اند.

$$\sqrt{t_1} - \sqrt{t_1} + \sqrt{t_2} - \sqrt{t_2} = 0 \text{ مجموع چهار ریشه}$$

$$\sqrt{t_1} \times -\sqrt{t_1} \times \sqrt{t_2} \times -\sqrt{t_2} = t_1 \cdot t_2 = p = \frac{c}{a} \text{ حاصل ضرب چهار ریشه}$$

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 = t_1 + t_1 + t_2 + t_2 = 2(t_1 + t_2) = 2s = 2 \times \frac{-b}{a}$$
 مجموع مربعات چهار ریشه

$$x^4 - 4x^2 + 2 = 0 \xrightarrow{x^2=t} t^2 - 4t + 2 = 0 \begin{cases} \Delta = 8 \\ s = 4 > 0 \Rightarrow t_1, t_2 > 0 \Rightarrow x \text{ چهار جواب برای } x = \pm\sqrt{t_1}, \pm\sqrt{t_2} \\ p = 2 > 0 \end{cases}$$

پس مجموع مربعات ریشه ها ۴ برابر حاصل ضرب ریشه ها است $\Rightarrow 2s = 2 \times 4 = 8$ مجموع مربعات ریشه ها $p = 2$ حاصل ضرب ریشه ها

۶۲ (۲) نکته: می توان ثابت کرد اگر فردی کاری را در زمان t_1 و فرد دیگری همان کار را در زمان t_2 انجام دهد، هر دو نفر با هم، آن کار را در زمان T انجام می دهند که $\frac{1}{T} = \frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2}$

اگر فرض کنیم ماشین B کل کار را در t ساعت انجام می دهد پس در هر ساعت $\frac{1}{t}$ کار را انجام می دهد و ماشین A دو برابر B کار می کند پس در هر ساعت $\frac{2}{t}$ کار را انجام می دهد و مجموع آنها باید در هر ساعت $\frac{1}{4}$ کار را انجام دهند چون با هم در ۴ ساعت کل کار را انجام داده اند.

$$\frac{1}{t} + \frac{2}{t} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{3}{t} = \frac{1}{4} \Rightarrow t = 12 \Rightarrow t_B = 12 \xrightarrow{\text{نصف زمان آن سرعت ۲ برابر}} t_A = 6$$



۶۳ (۴)

$$A(0, y), P(-1, -2) \rightarrow AP = \sqrt{1^2 + (y+2)^2} = \sqrt{7} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} 1 + (y+2)^2 = 7 \rightarrow (y+2)^2 = 6 \\ \rightarrow y+2 = \pm\sqrt{6} \rightarrow y = -2 \pm \sqrt{6} \xrightarrow{y>0} y = \sqrt{6} - 2$$

۶۴ (۳)

$$\begin{cases} \bar{x} = 3: \text{میانگین طول اضلاع} \rightarrow 4\bar{x} = 12 \\ \sigma^2 = 4 \\ \frac{\sum x_i^2}{n} = \bar{s} \end{cases} \quad \sigma^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2 \rightarrow 4 = s - 9 \rightarrow s = 13$$

۶۵ (۱) دقت کاری زمان بیشتری است که ضریب تغییرات کمتر باشد

$$\bar{x}_1 = \frac{7+9+8+9+7}{5} = 8 \quad \text{و} \quad \bar{x}_2 = \frac{10+8+6+7+9}{5} = 8$$

$$\sigma_1^2 = \frac{(7-8)^2 + (9-8)^2 + (8-8)^2 + (9-8)^2 + (7-8)^2}{5} = \frac{4}{5} \quad \text{و} \quad \sigma_1 = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

$$\sigma_2^2 = \frac{(10-8)^2 + (8-8)^2 + (6-8)^2 + (7-8)^2 + (9-8)^2}{5} = 2 \quad \text{و} \quad \sigma_2 = \sqrt{2}$$

$$(C V)_1 = \frac{\frac{2\sqrt{5}}{5}}{8} = \frac{2\sqrt{5}}{25} \quad , \quad (C V)_2 = \frac{\sqrt{2}}{8}$$

$$(C V)_1 < (C V)_2$$





زیست‌شناسی

۶۶ (۴)

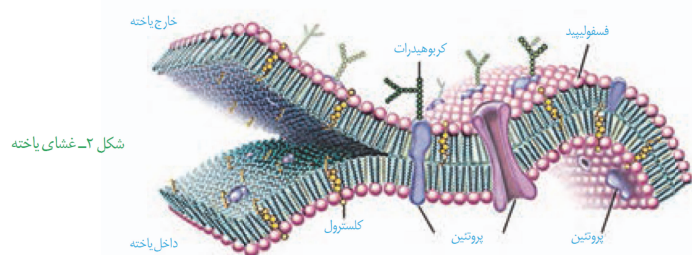
همانطور که در شکل ۲ کتاب درسی مشاهده می‌کنید، برخی از پروتئین‌های غشایی در سراسر عرض غشا قرار گرفته‌اند؛ درحالی‌که که برخی دیگر تنها با یکی از لایه‌های فسفولیپیدی غشا در تماس هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همانطور که در شکل ۱ مشاهده می‌کنید، غشای هسته دارای منافذی است که باعث می‌شود فضای درون هسته با فضای درونی یاخته در ارتباط باشد.

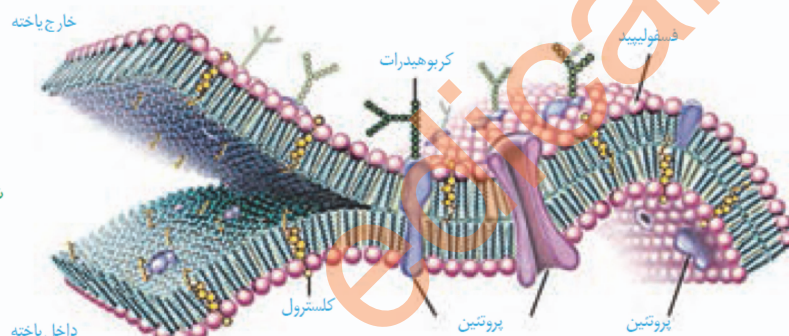
(۲) همانطور که در شکل ساختار غشا مشاهده می‌کنید، هر کربوهیدرات غشایی در **سطح خارجی** غشا قرار داشته و به مولکول‌های موجود در این سطح متصل شده است.

(۳) همانطور که در شکل ۲ مشاهده می‌کنید، مولکول‌های کلسترول در هر دو لایه داخلی و خارجی غشا مشاهده می‌شوند.



شکل ۲- غشای یاخته

انواع مولکول‌های تشکیل‌دهنده ساختاری غشا در یاخته جانوری



شکل ۲- غشای یاخته

انواع مولکول‌های در غشای یک سلول جانوری	لیپیدها	فسفولیپیدها	بیشترین تعداد مولکول‌های غشا را تشکیل می‌دهند.
		کلسترول	بخش آبدوست این مولکول‌ها، سطح داخلی و خارجی و بخش آبگریز این مولکول‌ها، بخش میانی غشا را تشکیل می‌دهند.
	کربوهیدرات‌ها		چهار حلقه‌ی آبگریز این مولکول در بین دم‌های آبگریز فسفولیپیدها در لایه داخلی یا خارجی غشا قرار می‌گیرند.
			مولکول‌های کربوهیدرات فقط در سطح خارجی غشا دیده می‌شوند. کربوهیدرات‌های غشایی معمولاً به صورت رشته‌های منشعب دیده می‌شوند.
	پروتئین‌ها	پروتئین‌های سطحی	این نوع پروتئین‌ها در سطح داخلی یا سطح خارجی غشا قرار می‌گیرند و فقط با یک لایه فسفولیپیدی در تماس هستند. این نوع پروتئین‌ها نقش‌های متفاوتی در غشا برعهده دارند، مانند اتصال به رشته‌های مایع بین یاخته‌ای یا فعالیت آنزیمی در سطح داخلی غشا
		پروتئین‌های سراسری	این نوع پروتئین‌ها در عرض غشا قرار می‌گیرند و در تماس با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا قرار می‌گیرند. این پروتئین‌ها در غشا، نقش‌های متنوعی را بر عهده دارند؛ مانند: کانال‌های پروتئینی، آنزیم‌های غشایی و ...



۶۷ (۴) لوله گوارش، لوله پیوسته‌ای است که از دهان تا مخرج ادامه دارد. بخش‌های مختلف این لوله را **ماهیچه‌های حلقوی به نام اسفنکتر (بنداره)** از هم جدا می‌کنند. این ماهیچه‌ها دریچه‌هایی‌اند که همیشه منقبض‌اند و منفذ آنها بسته است تا از برگشت محتویات لوله به بخش قبلی، جلوگیری کنند.

بررسی موارد:

(الف) بنداره انتهایی روده باریک و بنداره پیلور در سمت راست بدن انسان قرار دارند نه خط میانی بدن!

(ب) بنداره ابتدایی مری و خارجی مخرج از ماهیچه‌های اسکلتی تشکیل شده‌اند، لذا توسط دستگاه عصبی پیکری کنترل می‌شوند.

(ج) بنداره‌های داخلی و خارجی در **یک بخش از لوله گوارش و در انتهای راست روده** قرار دارند.

(د) بنداره‌های انتهایی لوله گوارش به هنگام دفع باز می‌شوند نه تماس غذا با مخاط لوله گوارش! همچنین بنداره‌های مری برای خروج گازهای بلعیده شده با غذا (همون باد گلی خودمون!) نیز شل می‌شوند.

مقایسه بنداره‌های مری			
نام بنداره	جنس	نحوه فعالیت	نحوه باز شدن
بنداره ابتدای مری	ماهیچه مخطط	غیرارادی	در هنگام بلع؛ در پی ایجاد حرکات کرمی در حلق در هنگام استفراغ؛ به دنبال ایجاد حرکات وارونه کرمی در مری هنگام خروج گازهای بلعیده شده با غذا از معده
بنداره انتهایی مری	ماهیچه صاف	ارادی	در هنگام بلع؛ به دنبال شکل‌گیری حرکات کرمی در مری در هنگام استفراغ؛ به دنبال افزایش فشار وارد شده بر معده هنگام خروج گازهای بلعیده شده با غذا از معده به هنگام اختلال در فعالیت آن و ایجاد ریفلاکس

۶۸ (۲) همانطور که در شکل ۳۹-الف فصل دو و شکل ۵ فصل سه کتاب درسی مشاهده می‌کنید، در روده و نای حفره غده ترشحاتی در لایه زیرمخاط مشاهده می‌شود. این لایه حاوی رگ‌های خونی و اعصاب است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) لایه پیوندی نای برخلاف روده توسط بافت پوششی، پوشانده نشده است.

(۳) در نای قشورترین لایه، لایه غضروفی - ماهیچه‌ای است که عمدتاً از بافت پیوندی غضروف تشکیل شده است.

(۴) در روده لایه زیرمخاط در هر دو سمت خود با ماهیچه‌های صاف در تماس است. در سمت خارج با لایه ماهیچه‌ای و در سمت داخل با ماهیچه مخاطی در تماس است.

مقایسه بافت دیواره نای با لوله گوارش			
نای	دارای یاخته‌های استوانه‌ای بزرگ‌دار	حاوی غدد ترشحاتی (رگ‌های خونی و اعصاب)	زیر مخاط
لوله گوارش	بافت پوششی پیوندی سست	سنگفرشی چندلایه (دهان و مری) استوانه‌ای یک لایه (معده و روده) حاوی رگ‌های خونی، لنفی و غدد	لایه سوم
بافت پیوندی سست همراه یا بدون بافت پوششی + بافت چربی + رگ‌های خونی	به همراه بافت پیوندی سست، رگ‌های خونی و شبکه عصبی	حلقوی خارجی طولی داخلی	لایه پیوندی
			لایه پیوندی



۶۹ (۱) **دهان**، ترشحات غدد بزاقی و **روده باریک**، ترشحات اندام‌های کبد و آنزیم‌های گوارشی پانکراس را دریافت می‌کند. یاخته‌های پوششی مخاط دهان و روده باریک علاوه بر ماده مخاطی، آب و یون‌های مختلف از جمله **بیکربنات**، ترشح می‌کنند. درون دهان نیز، یون‌های بیکربنات به همراه بزاق ترشح می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ترشح موسین به همراه بیکربنات توسط یاخته‌های سطحی معده نیز دیده می‌شود. غدد معدی در مجاور پیلور حاوی یاخته‌های سازنده گاسترین هستند.

(۳) روده باریک، محل اصلی جذب مواد غذایی است. دقت کنید که روده باریک آمیلاز ترشح نمی‌کند. بلکه آمیلاز ترشح‌شده توسط پانکراس درون روده باریک نشاسته را تجزیه می‌نماید.

(۴) روده بزرگ ماده مخاطی بدون آنزیم ترشح می‌کند. حرکات روده بزرگ **آهسته** انجام می‌شود.

جمع‌بندی وظایف بخش‌های مختلف لوله گوارش					
نام بخش	اندام مرتبط با آن	گوارش مکانیکی	گوارش شیمیایی	جذب	مواد ترشح‌شده
دهان	غدد بزاقی	آغاز گوارش مکانیکی توسط عضلات اسکلتی	آغاز گوارش شیمیایی نشاسته، تحت تاثیر آمیلاز درون بزاق	جذب اندک در مخاط آن	ترشحات غدد بزاقی کوچک که در حفره دهان قرار دارند. بزاق حاوی آب، بیکربنات، موسین و انواعی از آنزیم‌ها است.
مری	-	-	-	-	ترشح ماده مخاطی (موسین)
معده	-	ادامه گوارش مکانیکی توسط حرکات کرمی	آغاز گوارش پروتئین‌ها و تا حدودی لیپیدها	جذب اندک در مخاط آن	توسط یاخته‌ها سطحی: موسین و بیکربنات توسط غدد معده: اسید، پروتئازها، لیپاز، عامل داخلی، موسین، گاسترین
روده باریک	پانکراس: تولید شیره پانکراس کبد و کیسه صفرا: تخلیه صفرا به دوازدهه	ادامه گوارش مکانیکی توسط حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده و گوارش مکانیکی چربی‌ها توسط صفرا	ادامه و پایان گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها و چربی‌ها آغاز و پایان گوارش نوکلئیک-اسیدها	محل اصلی جذب مواد	ماده مخاطی، آب و یون‌های مختلف از جمله بیکربنات و ترشح آنزیم موثر در پایان گوارش پروتئین‌ها
روده بزرگ	-	- (حرکات آهسته آن جهت انتقال محتویات به سمت انتهای لوله گوارش است.)	-	جذب آب و یون‌ها و B_{12} تولیدشده در آن	ماده مخاطی بدون آنزیم

۷۰ (۳) صفرا با فاصله کمی بعد از ورود کیموس، به دوازدهه می‌ریزد و در **گوارش و ورود** چربی‌ها به محیط داخلی، نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مجرای صفرا باعث خروج صفرا از کیسه صفرا می‌شود نه اینکه باعث ورود صفرا از کبد به درون کیسه صفرا شود!

به اسامی دقت کنید: صفرا از راه **مجاری صفراوی کبد** به یک **مجرای مشترک** وارد می‌شود و در کیسه صفرا ذخیره می‌شود. در نهایت **مجرای صفرا**، صفرا را از کیسه صفرا خارج می‌کند و پس از ادغام با مجرای پانکراس به دوازدهه تخلیه می‌گردد.

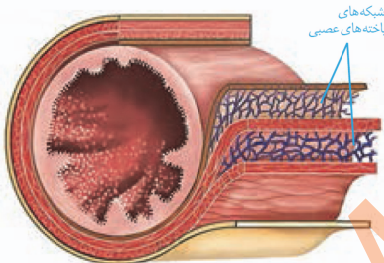
(۲) صفرا پیش از ورود کیموس به دوازدهه توسط یاخته‌های کبدی تولید می‌شود و درون کیسه صفرا ذخیره می‌شود. در حالت عادی، صفرا به طور **پیوسته** تولید می‌شود.

(۴) بیکربنات درون صفرا برخلاف بیکربنات درون شیره پانکراس، تحت تاثیر سکرترین قرار نمی‌گیرد.



<input checked="" type="checkbox"/> هر آن چه که دربارهٔ صفرا باید بدانیم		
محل تولید	یاخته‌های کبد صفرا را تولید می‌کنند و آن را به مجاری صفراوی درون کبد ترشح می‌کنند.	
ترکیبات صفرا	صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، رنگدانه‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید لسیترین است.	
زمان ترشح آن	یاخته‌های کبد به‌طور پیوسته فعالیت می‌کنند و صفرا را تولید می‌کنند؛ صفرا سپس به کیسهٔ صفرا منتقل شده و در آن جا ذخیره می‌شود.	
زمان ورود آن به دوازدهه	صفرا با فاصلهٔ کمی بعد از ورود کیموس، به دوازدهه می‌ریزد. هنگامی که کیموس به دوازدهه وارد می‌شود، دستگاه گوارش در حال فعالیت شدید می‌باشد.	
نقش صفرا	صفرا در دفع برخی مواد، مانند بیلی‌روبین (ماده‌ای که از تخریب هموگلوبین گویچه‌های قرمز در کبد به وجود می‌آید) و کلسترول اضافی نیز نقش دارد.	
عوارض کاهش ترشح صفرا	گوارش مکانیکی نمک‌های صفراوی و لسیترین به قطره‌های چربی (تری‌گلیسرید) می‌چسبند و آن‌ها را به قطره‌های بسیار ریز تبدیل می‌کنند تا چربی‌ها لیپاز، آن‌ها را آب‌کافت (هیدرولیز) کند. بنابراین صفرا با گوارش مکانیکی چربی‌ها، گوارش شیمیایی آن‌ها را تسهیل می‌کند.	
سنگ کیسهٔ صفرا	اختلال در ترشح صفرا و عملکرد آن ممکن است به سوء جذب ویتامین‌های محلول در چربی (DAKE) و کمبود آن‌ها در بدن منجر شود.	
	گاهی ترکیبات صفرا مانند کلسترول (یا یک مادهٔ دیگر) در کیسه صفرا رسوب می‌کنند و سنگ کیسه صفرا ایجاد می‌شود.	
	میزان کلسترول در صفرا به میزان چربی غذا، بستگی دارد. افرادی که چند سال رژیم پرچربی داشته باشند، بیشتر در معرض تولید سنگ صفرا قرار دارند. سنگ، مجرای خروج صفرا را می‌بندد و درد ایجاد می‌کند. در پی آن، بیلی‌روبین از صفرا به خون باز می‌گردد؛ لذا بیلی‌روبین در خون افزایش می‌یابد و در بافت‌ها، زردی (یرقان) پدید می‌آید.	

همان‌طور که در شکل مقابل می‌بینید، در بین ماهیچه‌های طولی و حلقوی روده شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی قرار گرفته است. که در واقع سطح خارجی لایهٔ ماهیچهٔ حلقوی با این یاخته‌های عصبی در تماس است. همچنین این لایهٔ ماهیچه‌ای از داخل نیز با شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی در تماس است. بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱) فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتاسیم در یاخته‌های پرز رودهٔ باریک باعث افزایش شیب غلظت یون‌های سدیم می‌شود، نه کاهش آن!
- ۲) در دیوارهٔ روده، چین‌های حلقوی وجود دارند؛ روی این چین‌ها، پرزهای فراوانی دیده می‌شوند. درون پرزهای روده یاخته‌های ماهیچه‌ای مشاهده می‌شود که توسط یاخته‌های عصبی شبکهٔ نورونی عصبی‌دهی می‌شوند. پس هم درون چین حلقوی و هم درون پرز، سیناپس بین عصب و ماهیچه دیده می‌شود. (شکل ۲۹-پ)
- ۳) در رودهٔ باریک در نتیجهٔ فعالیت پروتئازهای پانکراسی و آنزیم‌های یاخته‌های رودهٔ باریک، پروتئین‌ها به واحدهای سازندهٔ خود یعنی آمینواسیدها، آب‌کافت می‌شوند. دقت کنید که آنزیم یاخته‌های روده باریک، پروتئاز نیستند!! (بلکه دی‌پتیداز و ... هستند).

<input checked="" type="checkbox"/> رودهٔ باریک و رودهٔ بزرگ		
وجود چین‌های حلقوی و پرز	رودهٔ باریک	رودهٔ بزرگ
بخش‌های تشکیل‌دهنده	دارای چین حلقوی و پرز	فاقد چین حلقوی و پرز
قطر	دوازدهه و سایر بخش‌ها	رودهٔ کور، کولون بالارو، کولون افقی، کولون پایین‌رود و راست‌روده
ترشحات	ماده مخاطی، آب و یون‌های مختلف از جمله بیکربنات و آنزیم گوارشی	مادهٔ مخاطی بدون آنزیم
جذب	مکان اصلی جذب جذب آب، یون‌ها، مواد غذایی، ویتامین‌ها و مواد معدنی	جذب آب، یون‌ها و اندکی ویتامین B۱۲ که درون روده بزرگ تولید می‌شود.
حرکات	حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده	حرکات آهسته انجام می‌دهد.
بنداره	بندارهٔ پیلور بین معده و رودهٔ باریک	بندارهٔ داخلی مخرج (عضلهٔ صاف)
	بندارهٔ انتهای رودهٔ باریک	بندارهٔ خارجی مخرج (عضلهٔ مخطط)
گوارش مواد	محل پایان گوارش شیمیایی و مکانیکی	-



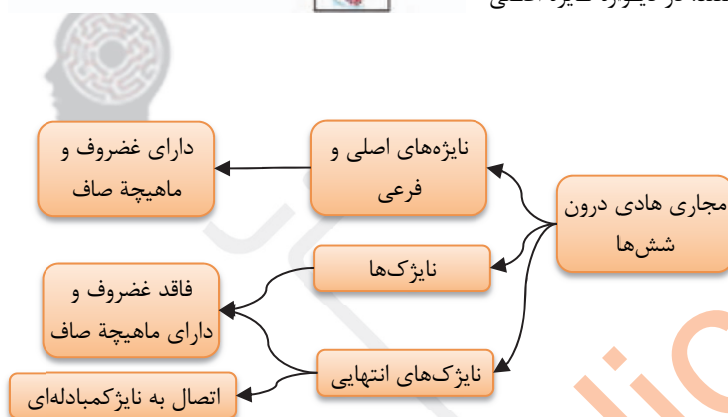
همانطور که در شکل ۶ کتاب درسی مشاهده می‌کنید، نایژه اصلی سمت راست کوتاه‌تر است و به شش راست وارد می‌شود. همانطور که در شکل ۱۳ مشاهده می‌کنید، شش راست بزرگتر از شش چپ است. (در دواقع بخشی از فضای سمت چپ قفسه سینه توسط قلب اشغال می‌شود؛ به همین علت، شش راست بزرگتر از شش چپ است)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) همانطور که در شکل مشاهده می‌کنید، این نایژه نسبت به نایژه اصلی سمت چپ قطر بیشتری دارد.

(۳) شش راست بزرگتر از شش چپ است، پس این نایژه به طور غیرمستقیم با نایژک‌های بیشتری در ارتباط است.

(۴) دیواره نای (نه نایژه) دارای حلقه‌های غضروفی C شکل هستند. در دیواره نایژه اصلی حلقه‌های کامل غضروفی وجود دارد.



در بخش مبادله‌ای، هر کیسه حبابی با نایژک مبادله‌ای در ارتباط است. این نایژک‌ها نیز همانند سایر نایژک‌های درون شش دارای یاخته‌های پوششی مژکدار هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نایژک‌های انتهایی در بخش **هادی** دستگاه تنفس قرار دارند.

(۲) دقت کنید که غضروف موجود در نایژه‌های انتهایی به شکل حلقه نیست و حالت قطعه قطعه دارد. (شکل ۶ کتاب درسی)

(۳) نایژک‌ها نیز همانند نایژه‌ها چندین بار منشعب می‌شوند. پس نمی‌توان گفت که هر نایژک به طور مستقیم به یک نایژه متصل شده است.

جمع‌بندی بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس انسان						
نام بخش	اجزای تشکیل‌دهنده	پوشش سطحی	نوع یاخته‌های پوششی	لایه عضلانی یا ...	خط دفاعی	ویژگی خاص
هادی	بینی	بخش ابتدایی	پوست نازک	سنگفرشی چندلایه	غضروف بینی	شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک
	ادامه بینی	مخاط تنفسی	استوانه‌ای مژکدار	استخوان		
	حلق	مخاط تنفسی و سنگفرشی چندلایه	استوانه‌ای مژدار و سنگفرشی چندلایه	عضلات اسکلتی		محل عبور غذا و هوا
	حنجره		استوانه‌ای مژکدار	غضروف حنجره و عضلات اسکلتی		محل قرارگیری تارهای صوتی
مبادله‌ای	نای		استوانه‌ای مژکدار	حلقه غضروفی شکل C + ماهیچه صاف		در دهانه C شکل غضروف عضله صاف وجود دارد.
	نایژه‌ها		یاخته‌های مژکدار	دیواره غضروفی + ماهیچه صاف		کشیده شدن بیش از حد ماهیچه‌های صاف در دیواره آن‌ها، سبب ارسال پیام عصبی به مرکز تنفس می‌شود.
	نایژک‌ها		یاخته‌های مژکدار	دارای ماهیچه صاف و فاقد غضروف		محل اتمام مخاط تنفسی و تبادل اندک گازها
	نایژک‌مبادله‌ای		یاخته‌های مژکدار	مقدار کمی ماهیچه صاف و فاقد غضروف		
	کیسه حبابی	حبابک‌ها	بافت سنگفرشی	بیشتر: یاخته‌های نوع ۱ برخی: یاخته‌های نوع ۲	فاقد غضروف و ماهیچه صاف	درشت‌خوارها (ماکروفاژها) آخرین خط دفاعی



۷۴ (۴) افزایش کربن دی‌اکسید خون با اثر بر مرکز تنفس در بصل النخاع، آهنگ تنفس را افزایش می‌دهد. در خارج از مغز، گیرنده‌هایی وجود دارند که به کاهش اکسیژن حساس‌اند. این گیرنده‌ها بیشتر در سرخرگ آئورت و سرخرگ‌های ناحیه گردن که خون‌رسانی به سر و مغز را بر عهده دارند، واقع‌اند. گرچه همه یاخته‌های بدن برای زنده ماندن به اکسیژن نیاز دارند اما آنچه که محرک مهم‌تری برای نفس کشیدن به شمار می‌رود، نیاز بدن به دفع کربن دی‌اکسید است نه نیاز یاخته‌ها به اکسیژن! بنابراین، تحریک گیرنده‌های درون مغز (حساس به افزایش کربن دی‌اکسید) محرک مهم‌تری برای شروع تنفس محسوب می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در دیواره حبابک‌ها خون تیره به شبکه مویرگی فاقد منفذ (پیوسته) وارد می‌شود.
(۲) دیواره حبابک از دو نوع یاخته ساخته شده است. نوع اول، سنگفرشی است و فراوان‌تر است. نوع دوم، با ظاهری کاملاً متفاوت، به تعداد خیلی کمتر دیده می‌شود و ترشح عامل سطح فعال را بر عهده دارد.

گیرنده‌های حسی در بدن انسان			
انواع	محل قرارگیری	توضیحات	
گیرنده‌های شیمیایی	حساس به افزایش CO_2 خون	در بصل النخاع	افزایش CO_2 خون با اثر بر مرکز تنفس در بصل النخاع، آهنگ تنفس را افزایش می‌دهد.
	حساس به کاهش O_2 خون	سرخرگ آئورت سرخرگ‌های ناحیه گردن	چنانچه اکسیژن خون کاهش یابد، این گیرنده‌ها به بصل النخاع پیام عصبی ارسال می‌کنند.
	حساس به افزایش یون هیدروژن	بصل النخاع (ولی در کتاب درسی ذکر نشده)	با کاهش pH خون (اسیدی شدن خون) تحریک می‌شوند.
گیرنده‌های اسمزی	زیرپهنج		اگر غلظت مواد حل شده در خوناب از حد مشخصی فراتر رود، گیرنده‌های اسمزی در زیرپهنج تحریک می‌شوند. تحریک این گیرنده‌ها سبب فعال شدن مرکز تشنگی و ترشح هورمون ضدادراری می‌شود.
گیرنده‌های کشتی	گیرنده‌های فشاری	دیواره سرخرگ‌های گردش عمومی (آئورت و ناحیه گردن)	به همراه گیرنده‌های حساس به کمبود اکسیژن، گیرنده‌های حساس به افزایش CO_2 خون و یون هیدروژن، پس از تحریک به مراکز عصبی پیام می‌فرستند تا فشار سرخرگی در حد طبیعی حفظ، و نیازهای بدن در شرایط خاص تامین شود.
	گیرنده‌های کشتی	دیواره مثانه	چنانچه حجم ادرار جمع شده در مثانه از حد مشخصی فراتر رود، کشیدگی دیواره مثانه باعث تحریک گیرنده‌های کشتی و فرستادن پیام عصبی به نخاع می‌شود.
	گیرنده‌های کشتی	ماهیچه صاف دیواره نایزها و نایزک‌ها	اگر شش‌ها بیش از حد پر شوند (دم عمیق)، آن‌گاه ماهیچه‌های صاف دیواره نایزها و نایزک‌ها بیش از حد کشیده می‌شوند که خطرناک است، در این صورت، از این ماهیچه‌ها پیامی توسط یاخته‌های عصبی به مرکز تنفس در بصل النخاع ارسال می‌شود که بلافاصله دم را متوقف می‌کند.

(۳) توجه داشته باشید که هر رشته هموگلوبین تنها یک گروه هم دارد. پس عبارت «گروه‌های هم» اشتباه است.

۷۵ (۱) بزرگترین حجم تنفسی منحنی دمنگاره مربوط به هوای ذخیره دمی است. حجم ذخیره دمی، به مقدار هوایی گفته می‌شود که می‌توان پس از یک دم معمولی، با یک دم عمیق، به شش‌ها وارد کرد. در دم عمیق انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن نیز، به افزایش حجم قفسه سینه کمک می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پس از یک دم عمیق، می‌توان با یک بازدم معمولی نیز هوای ذخیره دمی را از شش‌ها خارج نمود! پس نیازی به انجام بازدم عمیق و انقباض ماهیچه‌های بازدمی نیست!

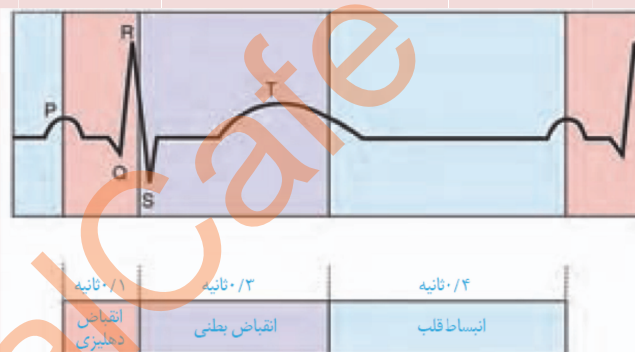
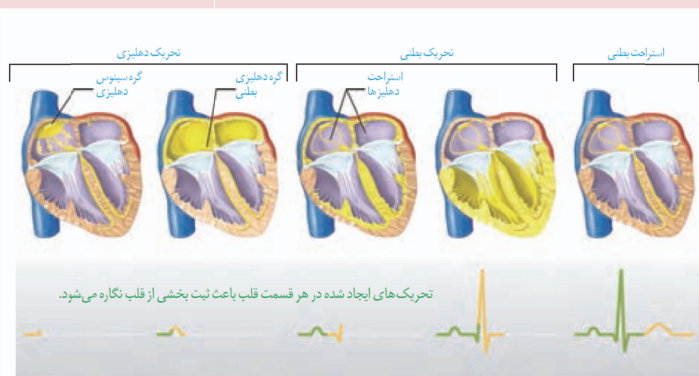
(۳) کوچکترین حجم تنفسی در منحنی دمنگاره، هوای جاری است. به مقدار هوایی که در یک دم عادی وارد یا در یک بازدم عادی خارج می‌شود، حجم جاری می‌گویند. در هنگام بازدم عادی که هوا از درون شش‌ها خارج می‌شود، هیچ یک از ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای منقبض نمی‌شوند و در هنگام دم که هوا به درون شش‌ها وارد می‌شود، دنده‌ها به سمت بالا (نه پایین!) و جلو حرکت می‌کنند.



۷۶ (۲) همانطور که در شکل ۱۰ مشاهده می‌کنید، به هنگام ثبت موج QRS بیشترین بخش از میکارد قلب تحریک شده است. در این بخش صدای دوم قلب که همان صدای کوتاه‌تر و واضح‌تر است شنیده نمی‌شود؛ بلکه این صدا در هنگام پایان انقباض بطن‌ها و کمی پس از قله موج T شنیده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) باز شدن دریچه‌های سینی در شروع انقباض بطن‌ها و حدود موج S رخ می‌دهد.
- (۳) با شروع انقباض بطن‌ها و ورود خون به سرخرگ آئورت فشار خون در آن افزایش می‌یابد.
- (۴) هنگام شروع ثبت موج QRS، انقباض دهلیزها روبه پایان است.

بررسی وقایع یک چرخه قلبی با توجه به منحنی نوار قلب (ECG)



سه نقطه مهم بر روی منحنی نوار قلب:

۱- قله موج P:

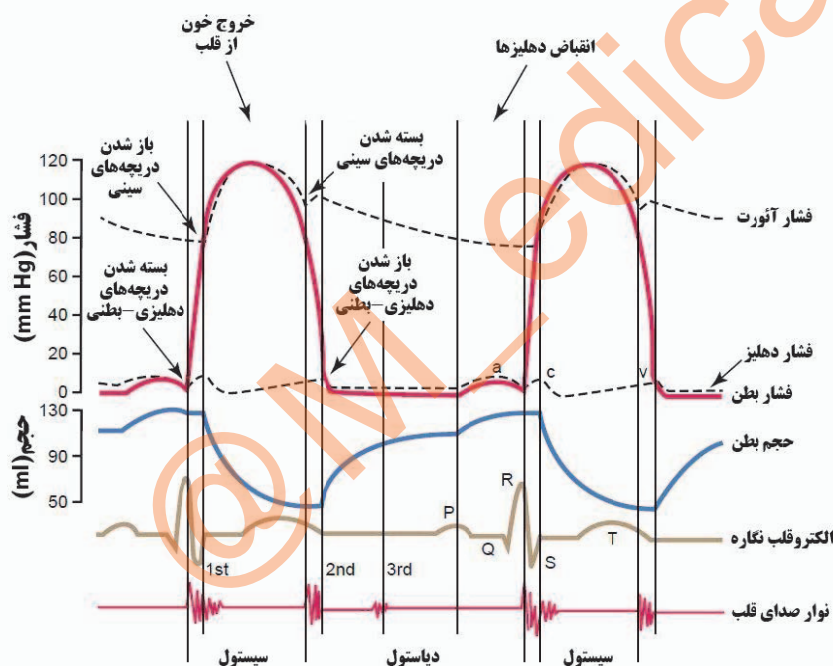
در قله موج P انقباض دهلیزی آغاز می‌شود.

۲- قله موج QRS:

در قله موج QRS انقباض دهلیزی متوقف، و انقباض بطنی آغاز می‌شود. با شروع انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دهلیزی-بطنی بسته شده و سپس دریچه‌های سینی باز می‌شوند.

۳- اواخر موج T:

در اواخر موج T، انقباض بطنی متوقف، و استراحت بطن‌ها آغاز می‌شود. با شروع استراحت بطن‌ها، دریچه‌های سینی بسته شده و سپس دریچه‌های دهلیزی-بطنی باز می‌شوند.



۷۷ (۲) موارد ب و ج درست هستند.

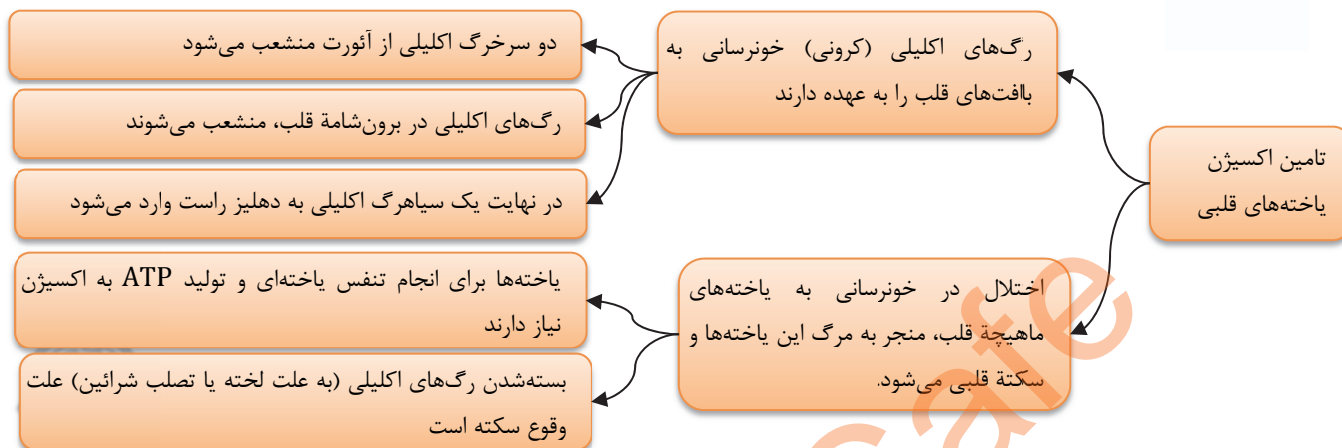
بررسی موارد:

(الف) همانطور که در شکل ۱ فصل ۴ کتاب درسی مشاهده می‌کنید، سرخرگ ششی سمت چپ از زیر سرخرگ آئورت عبور نمی‌کند. (ب) بین یاخته‌های ماهیچه‌های قلبی، مقداری بافت پیوندی متراکم به نام استخوانگان (اسکلت) فیبری قرار دارد. این بافت، رشته‌های کلاژن ضخیمی دارد که در جهت مختلف قرار گرفته و بسیاری از یاخته‌های ماهیچه ای به آنها چسبیده‌اند. استخوانگان فیبری باعث استحکام دریچه‌های قلبی می‌شود.

(ج) همانطور که در شکل ۴ مشاهده می‌کنید، هر یک از دو سرخرگ اکلیلی بعد از جدا شدن از سرخرگ آئورت به دو شاخه منشعب می‌شود.



د) همانطور که در شکل ۸ مشاهده می‌کنید، یک دسته تار دهلیزی از گره سینوسی دهلیزی به سمت دهلیز چپ حرکت می‌کند. دسته تارها شامل تارهایی هستند که برای هدایت سریع جریان الکتریکی اختصاصی شده‌اند.



۷۸ (۳) در دستگاه گردش خون، سه نوع رگ در شبکه‌ای مرتبط به هم وجود دارد. این شبکه، که از قلب شروع می‌شود و پس از عبور از بافت‌ها به قلب باز می‌گردد، از **سرخرگ‌ها، مویرگ‌ها و سیاهرگ‌ها** تشکیل شده است. همه این رگ‌ها باعث هدایت یکطرفه خون (یاخته‌های خونی + خوناب) در خود می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دیواره مویرگ‌ها، فقط از یک لایه یاخته‌های پوششی سنگفرشی ساخته شده است.

(۲) تنها مویرگ‌ها می‌توانند محل انجام ترگذری گویچه‌های سفید باشند.

(۴) اعصاب پاراسمپاتیک در تغییر قطر رگ‌های خونی موثر نیست! بلکه اعصاب سمپاتیک هستند که به عروق خونی عصب‌دهی می‌کنند.

۷۹ (۲) در میان گویچه‌های سفید خون، **اُتوزینوفیل‌ها و بازوفیل‌ها** دارای هسته دوقسمتی هستند که از میان این یاخته‌ها بازوفیل‌ها دارای میان یاخته‌ای با دانه‌های تیره و اُتوزینوفیل‌ها دارای میان یاخته‌ای با دانه‌های روشن درشت هستند پس هیچکدام از این یاخته‌ها، میان یاخته‌ای با **دانه‌های روشن ریز** ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) **اُتوزینوفیل‌ها و نوتروفیل‌ها** دارای میان یاخته‌ای با **دانه‌های روشن** هستند. نوتروفیل‌ها دارای هسته چندقسمتی هستند.

(۳) مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها دارای میان یاخته بدون دانه هستند. لنفوسیت‌ها دارای هسته تکی گرد یا بیضی و مونوسیت‌ها دارای هسته لوبیایی شکل هستند.

(۴) نوتروفیل‌ها دارای هسته چندقسمتی هستند که دارای میان یاخته‌ای با دانه‌های روشن ریز هستند.

(۲) در فرآیندهای مهار خونریزی و انعقاد خون، **بافت آسیب‌دیده و گرده‌های آسیب‌دیده آنزیم پروترومبیناز** را ترشح می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در خونریزی‌های محدود که دیواره رگ‌ها آسیب جزئی می‌بیند، در محل آسیب، گرده‌ها دور هم جمع می‌شوند، به هم می‌چسبند و ایجاد درپوش می‌کنند. این درپوش جلوی خروج خون از رگ آسیب‌دیده را می‌گیرد. پس ایجاد درپوش ربطی به فیبرین ندارد!

(۳) در خونریزی‌های شدید رشته‌های پروتئینی فیبرین که **یاخته‌های خونی و گرده‌ها** را در بر گرفته، لخته را تشکیل می‌دهد.

(۴) با آزاد شدن یکی از **ترکیبات فعال** از گرده‌ها و ورود به خوناب، فرایندی آغاز می‌شود که منجر به تشکیل لخته در محل خونریزی می‌گردد.

۸۱ (۱) اگر غلظت مواد حل شده در خوناب از یک حد مشخص فراتر رود، گیرنده‌های اسمزی در زیرنهج تحریک می‌شوند. در نتیجه تحریک این گیرنده‌ها از یک سو، مرکز تشنگی در زیرنهج فعال می‌شود و از سوی دیگر، هورمون ضد ادراری از غده زیرمغزی پسین ترشح می‌شود. پس آنچه که فعال‌کننده مرکز عصبی تشنگی است، تحریک گیرنده‌های اسمزی می‌باشد! نه هورمون ADH!

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) با کاهش حجم ضربه‌ای قلب، خون کمتری به رگ‌ها وارد شده و حجم و فشار خون در سرخرگ‌ها کاهش پیدا می‌کند. در این وضعیت، از دیواره سرخرگ آوران آنزیمی به نام رنین به خون ترشح می‌شود. رنین با اثر بر یکی از پروتئین‌های خوناب به نام آنژیوتانسینوژن باعث افزایش مصرف آنها و کاهش میزان این پروتئین‌ها در خون خروجی از کلیه می‌شود.



(۳) انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی منجر به عمل دم می‌شود. در هنگام دم که قفسه سینه باز می‌شود، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود و درون آنها فشار مکشی ایجاد می‌شود که خون را به سمت بالا می‌کشد. این اتفاق می‌تواند منجر به افزایش خون ورودی به حفرات قلب شود.

(۴) فعال شدن مرکز عصبی بلع در ساقه مغز، با مهار مرکز عصبی تنفس در بصل‌انخاع، در مدت زمان کوتاهی باعث قطع تنفس خواهد شد.

(۳) در تشریح قلب گوسفند می‌توان مشاهده کرد که دریچه‌های دهلیزی-بطنی قلب که نیمی از دریچه‌های قلب را تشکیل می‌دهند، از طریق طناب‌های ارتجاعی به برجستگی‌های ماهیچه‌ای در سطح داخلی بطن‌ها متصل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در نای گوسفند، قبل از دو نایژه اصلی، یک انشعاب سوم هم مشاهده می‌شود که به شش راست می‌رود.

(۲) همانطور که در شکل مربوط به تشریح کلیه گوسفند مشاهده می‌کنید، بخش قشری کلیه نسبت به بخش مرکزی آن تیره‌تر است.

(۴) برآمدگی‌های ماهیچه‌ای تنها در یکی از حفره‌های سمت چپ قلب یعنی بطن چپ مشاهده می‌شود. (سمت چپ قلب شامل دو حفره **دهلیز و بطن** است) ترشح در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهد و در آن موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا **خود یاخته‌های گردیزه** به درون گردیزه وارد می‌شوند. این فرایند را ترشح می‌نامند. در صورتی که مواد دفعی از خود یاخته‌های گردیزه درون گردیزه ترشح شوند. از دولایه فسفولیپیدی غشای یاخته‌های پوششی نفرون عبور می‌کنند. پس مواد ترشحي حداقل از یک غشا (دو لایه فسفولیپیدی) عبور می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در این مرحله خوناب شامل آب و مواد محلول در آن به جز پروتئین‌ها، در نتیجه فشار خون از کلافک خارج شده به کپسول بومن وارد می‌شوند. این فرایند را تراوش می‌نامند. در مویرگ‌های کلافک همانند سایر مویرگ‌های بدن، فشار اسمزی در طول مویرگ ثابت می‌ماند.

(۲) بازجذب هم در کلیه‌ها هم توسط لوله‌های کلیوی و هم توسط لوله‌های جمع‌کننده ادرار انجام می‌شود.

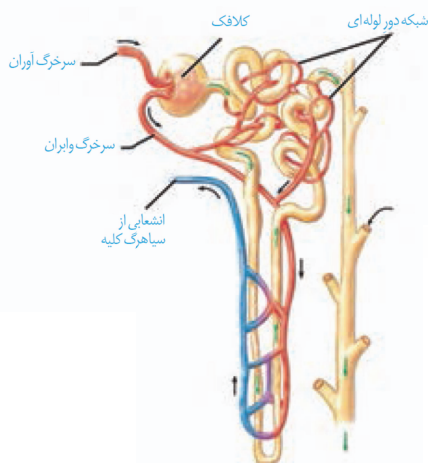
(۳) به علت وجود ریزپرزهای فراوان در لوله پیچ خورده نزدیک، مقدار مواد بازجذب شده در این قسمت از گردیزه، بیش از سایر قسمت‌هاست. لوله پیچ‌خورده نزدیک در بخش قشری کلیه قرار دارند.





۸۴ (۴) یاخته‌های موثر در بازجذب سدیم در کلیه، یاخته هدف هورمون آلدسترون هستند. این یاخته‌ها همگی هسته دارند و درون هسته همه یاخته‌های بدن، ژن‌های یکسانی وجود دارد (ترکیب با دوازدهم). پس درون این یاخته‌ها نیز، ژن موثر در ساخت آنزیم رنین یافت می‌شود.

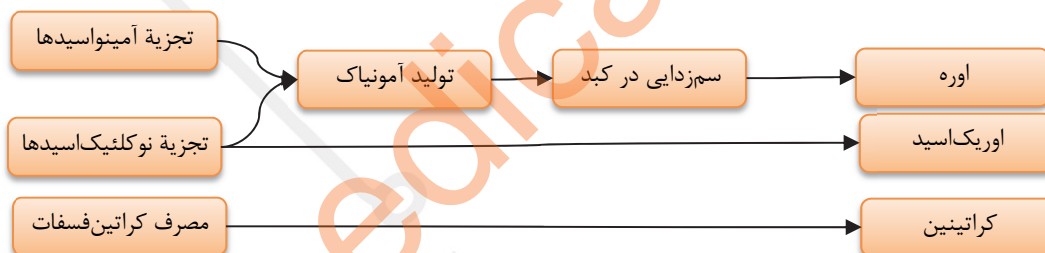
بررسی سایر گزینه‌ها:



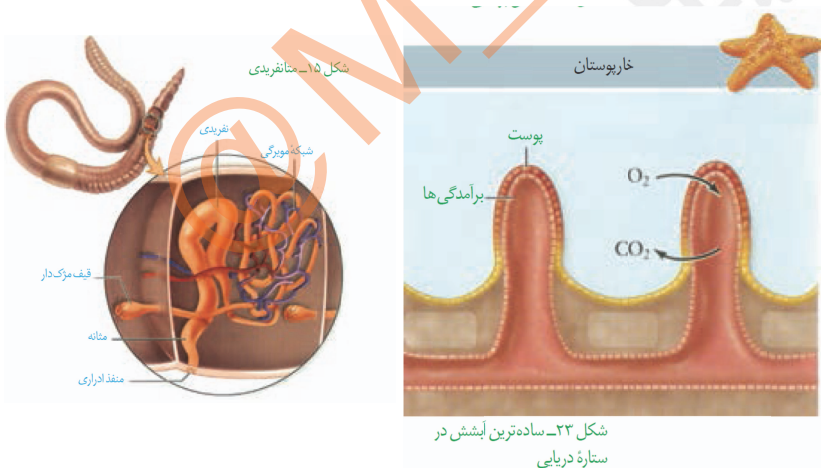
(۱) غشای پایه در مویرگ‌های کلافک حدود ۵ برابر ضخیم‌تر از غشای پایه در سایر مویرگ‌هاست و از خروج پروتئین‌های خوناب جلوگیری می‌کند. یاخته‌های سنگفرشی مویرگ و یاخته‌های پدوسیت کپسول بومن به این غشا متصل شده‌اند. یاخته‌های پدوسیت برخلاف یاخته‌های پوششی مویرگ، ظاهر سنگفرشی ندارند.

(۲) همان‌طور که در شکل مقابل می‌بینید، سرخرگ وایران به دو شاخه منشعب می‌شود که یکی از آن‌ها به سمت شبکه مویرگی اطراف لوله‌های پیچ‌خورده می‌رود و شاخه دیگر مستقیماً به سمت شبکه مویرگی اطراف هنله می‌رود. پس یک یاخته خونی در سرخرگ اوران می‌تواند از شبکه مویرگی اطراف لوله‌های پیچ‌خورده عبور نکند.

(۳) حواستون باشه که اوره در کبد تولید میشه، نه کلیه!



۸۵ (۳)



ساده‌ترین سامانه گردش خون بسته در کرم خاکی دیده می‌شود و همان‌طور که در شکل مقابل می‌بینید در هر حلقه از بدن کرم خاکی، شبکه مویرگی در اطراف لوله متانفریدی قرار گرفته و به تبادل مواد با آن می‌پردازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ساده‌ترین آبشش در ستاره دریایی دیده می‌شود و همان‌طور که در شکل می‌بینید این جاندار دارای دستگاه گردش مواد است و مایع درون حفره بدن به انتقال گازها کمک می‌کند.

(۲) در مهره‌دارانی که گردش خون مضاعف دارند، خون ضمن هر بار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند. اما دقت کنید که پوست دوزیستان، ساده‌ترین ساختار در اندام تنفسی مهره‌داران است، نه در بین کل جانوران!



(۴) ساده‌ترین ساختار عصبی در هیدر دیده می‌شود. هیدر دارای **حفره گوارشی** است و فاقد **ساختار تنفسی** می‌باشد. بنابراین، همه یاخته‌های آن به طور مستقیم به تبادل گازها با محیط می‌پردازند.

۸۶ (۱) در لوله گوارش گاو، آبیگری مواد غذایی در هزارلا صورت می‌گیرد و سپس مواد به شیردان منتقل می‌شوند که در آنجا گوارش آنزیمی غذا توسط آنزیم‌های ترشح‌شده از دیواره لوله گوارش گاو آغاز می‌شود. نکته: در سیرابی و نگاری، گوارش میکروبی انجام می‌شود و گوارش آنزیمی غذا در شیردان صورت می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در لوله گوارش ملخ، ترشح آنزیم گوارشی در دهان، کیسه‌های معده و معده صورت می‌گیرد. جذب مواد غذایی در معده ملخ صورت می‌گیرد و مواد پس از عبور از معده به روده وارد می‌شوند که محل جذب آب است.

(۳) نگاری گاو محل پایان گوارش میکروبی است. اما دقت کنید که در بار اول ورود غذا به معده، مواد غذایی مجدداً از نگاری به دهان باز می‌گردند و در نهایت غذای دوباره جویده شده از نگاری وارد هزارلا (محل آبیگری) می‌شود.

(۴) شروع گوارش مکانیکی و شیمیایی در دهان ملخ آغاز می‌شود. مواد غذایی پس از دهان به چینه‌دان منتقل می‌شوند که درون آن، آمیلاز بزاق به گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها ادامه می‌دهد.

جمع‌بندی ملخ دستگاه گوارش ملخ

بخش دستگاه گوارش	جایگاه انجام	توضیحات
دهان	آغاز گوارش مکانیکی و شیمیایی ترشح آنزیم گوارشی	آرواره‌ها «آغاز گوارش مکانیکی آمیلاز بزاق» آغاز گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها
مری	انتقال غذا به چینه‌دان	انتهای مری حجیم می‌شود و چینه‌دان را می‌سازد.
چینه‌دان	ذخیره و نرم‌شدن غذا و ادامه گوارش کربوهیدرات‌ها	چینه‌دان آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند؛ بلکه آمیلاز بزاق طی ذخیره غذا درون چینه‌دان، گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها را ادامه می‌دهد.
پیش‌معده	ادامه گوارش مکانیکی و شیمیایی	دندانه‌های دیواره پیش‌معده «ادامه گوارش مکانیکی آنزیم‌های واردشده از معده و کیسه‌های معدی» ادامه گوارش شیمیایی
کیسه‌های معده	اتمام گوارش شیمیایی ترشح آنزیم گوارشی	ذرات ریز غذایی از پیش‌معده به کیسه‌های معدی وارد می‌شود و گوارش برون‌یاخته‌ای کامل می‌شود.
معده	جذب مواد غذایی ترشح آنزیم گوارشی	آنزیم‌های ترشح‌شده از معده و کیسه‌های معده به پیش‌معده وارد می‌شود. جذب مواد غذایی در معده صورت می‌گیرد.
روده	عبور مواد گوارش‌نیافته و مایعات خارج‌شده از لوله‌های مالپیگی	روده مواد گوارش‌نیافته و مایعات خارج‌شده از لوله‌های مالپیگی را راست‌روده وارد منتقل می‌کند.
راست‌روده	محل جذب و بازجذب	در راست‌روده آب و یون‌ها از مواد گوارش‌نیافته و مواد خارج‌شده از لوله‌های مالپیگی به ترتیب جذب و بازجذب می‌شود.

۸۷ (۳) در دستگاه تنفسی پرندگان، جهت جریان هوا در شش‌ها همواره به صورت یک‌طرفه و از عقب به سمت جلو است. در مرحله دم فشار منفی و در مرحله بازدم، فشار مثبت در کیسه‌های هوادار ایجاد می‌شود. در مرحله بازدم، هوای غنی از اکسیژن در کیسه‌های هوادار عقبی بدون عبور از نای، وارد شش‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله دم، بیشتر هوای دمیده شده بدون عبور از شش‌ها به کیسه‌های هوادار عقبی منتقل می‌شود.

(۲) در مرحله بازدم هوای کم‌اکسیژن از کیسه‌های هوادار جلوئی و شش‌ها به بیرون منتقل می‌شود.



۴) در مرحله دم، بخشی از هوای غنی از اکسیژن مستقیماً به شش‌ها و بیشتر آن به کیسه‌های هودار عقبی منتقل می‌شود. پس در این مرحله، هوا از کیسه‌های هودار وارد شش نمی‌شود.

✓ مراحل تهویه ششی در پرندگان			
فرآیند	مسیر عبور هوا	وضعیت کیسه‌های هودار	تبادل گازها در شش‌ها
دم	هوای دمی بیشتر به کیسه‌های هودار عقبی و اندکی به شش‌های لوله‌ای وارد می‌شود.	با ایجاد فشار منفی درون آن‌ها، همگی پر می‌شوند.	به مقدار کم صورت می‌گیرد.
	از شش‌ها هوای تهویه‌شده به کیسه‌های هودار جلویی وارد می‌شود.		
بازدم	از کیسه‌های هودار عقبی هوای تهویه‌نشده به درون شش‌ها وارد می‌شود.	با افزایش فشار درون آن‌ها، هوای خود را تخلیه می‌کنند.	به مقدار زیاد صورت می‌گیرد.
	از کیسه‌های هودار جلویی و شش‌ها هوای تهویه‌شده به درون نای وارد می‌شود.		

۸۸ (۴) ماهیان غضروفی مثل کوسه و سفره‌ماهی، علاوه بر کلیه‌ها دارای غدد راست‌رونده‌ای هستند که محل نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند. در سامانه گردش مواد ماهی، سرخرگ پشتی خون روشن را از آبشش دریافت و به سمت انتهای بدن منتقل می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کرم خاکی فاقد معده است و غذا را مستقیماً از سنگدان به روده وارد می‌کند. در کرم خاکی یک رگ شکمی وجود دارد (نه رگ‌های شکمی!)
 ۲) کلیه دوزیستان مشابه ماهیان آب شیرین است. مثانه این جانوران محل ذخیره آب و یون‌هاست. به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم، و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود و سپس بازجذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا می‌کند. دوزیستان، تنفس پوستی دارند و با انقباض قلب، علاوه بر شش‌ها، خون تیره را به سمت پوست نیز می‌فرستند.

تنظیم اسمزی در دوزیستان	
میدونیم که دوزیستان معمولاً کنار رودخانه‌ها و چشمه‌ها زندگی میکنند و بیشتر زمان‌شون رو در آب شیرین سپری می‌کنن! پس طبیعیه که کلیه‌شون خیلی شبیه به ماهیان آب شیرین باشه، اما دوزیستان برخلاف ماهی‌ها، درون خشکی هم هستن، پس باید راهکاری برای جلوگیری از هدر رفتن آب در خشکی هم داشته باشن!	
کلیه دوزیستان مشابه ماهیان آب شیرین است. مثانه این جانوران محل ذخیره آب و یون‌هاست. به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم، و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود و سپس بازجذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا می‌کند.	
پس دوزیستان دو نوع راهکار متفاوت برای تنظیم اسمزی در آب و خشکی دارند:	
۱- دوزیستان در آب:	
چون فشار اسمزی مایعات بدن بالاتر از آب است، بنابراین آب تمایل به ورود به بدن را دارد، در این حالت کلیه جانوران همانند ماهیان آب شیرین، حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند.	
۲- دوزیستان در خشکی:	
خروج ادرار از مثانه کم می‌شود؛ لذا حجم مثانه بیشتر و بازجذب آب از دیواره مثانه به خون افزایش می‌یابد.	
✓ با توجه به اینکه کلیه دوزیستان مشابه ماهیان آب شیرین است، لذا همیشه ادرار رقیق تولید می‌کند و توانایی زیادی برای بازجذب آب ندارد؛ بنابراین دوزیستان در خشکی، به کمک مثانه (نه کلیه!) خود، به بازجذب آب و غلیظ کردن ادرار می‌پردازند.	
مروری بر دوزیستان	
ترکیب با فصل ۳: دوزیستان نابالغ (لارو) تنفس آبششی (آبشش خارجی) دارند؛ در حالی که دوزیستان بالغ، تنفس ششی و پوستی دارند. در دوزیستان، بیشتر تبادلات گازی، از طریق پوست صورت می‌گیرد. پوست آن‌ها، ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفس مهره‌داران است.	
ترکیب با فصل ۳: دوزیستان با پمپ فشار مثبت، هوا را به شش‌ها هدایت می‌کنند.	
ترکیب با فصل ۴: دوزیستان نابالغ، قلب دو حفره‌ای و گردش خون ساده دارند، در حالی که دوزیستان بالغ، قلب سه حفره‌ای و گردش خون باز دارند.	



۳) در حشرات مانند ملخ، اوریک اسید از محیط داخلی بدن به لوله‌های مالپیگی ترشح می‌شود. حشرات سامانه گردش خون باز دارند و در هنگام انقباض، قلب دریچه‌های آن بسته می‌شوند.

مقایسه سامانه گردش باز در ملخ و گردش بسته در کرم خاکی				
نام جاندار	ملخ	کرم خاکی		
نوع سامانه گردش مواد	گردش خون باز	گردش خون بسته		
قلب	یک قلب لوله‌ای منفذدار	یک قلب اصلی و ۵ جفت قلب کمکی بدون منفذ		
محل قرارگیری قلب	سطح پشتی (بالتر از لوله گوارش)	قلب اصلی در سطح پشتی (بالتر از لوله گوارش) قلب‌های کمکی در دو طرف لوله گوارش		
رگ‌ها	رگ پشتی متسع قلب را تشکیل می‌دهد. چندین سرخ‌رگ در سطح پشتی، خون را از قلب خارج می‌کنند. فاقد رگ شکمی است	رگ پشتی، قلب اصلی را تشکیل می‌دهد. یک رگ شکمی، خون را از ۵ جفت قلب کمکی، دریافت می‌کند. دارای یک رگ شکمی است.		
مویرگ	فاقد مویرگ است.	مویرگ‌ها در همه قسمت‌های بدن، بین رگ پشتی و شکمی وجود دارند		
ورود خون به قلب	در هنگام استراحت و از طریق منافذ دریچه‌دار قلب	در هنگام استراحت و از طریق رگ دریچه‌دار		
خروج خون از قلب	در هنگام انقباض قلب و از طریق چندین رگ دریچه‌دار	در هنگام انقباض قلب و از طریق رگ دریچه‌دار		
قلب رگ پشتی رگ شکمی مویرگ‌ها	از انتهای بدن به سمت سر	در قلب اصلی: از انتهای بدن به سمت سر در قلب کمکی: از سطح پشتی به سمت سطح شکمی		
	از انتهای بدن به سمت سر	از انتهای بدن به سمت سر		
	-	از سر به سمت انتهای بدن		
	-	از سطح شکمی به سمت سطح پشتی		
تاثیر دستگاه گردش مواد در تبادل گازها	بی‌تاثیر است (تنفس ناپیدیسی)	موثر است (تنفس پوستی)		

۸۹ (۱) فقط مورد ب درست است. مشاهده بافت‌های گیاهی با میکروسکوپ الکترونی نشان می‌دهد که کانال‌های میان‌یاخته‌ای از یاخته‌ای به یاخته دیگر کشیده شده‌اند. به این کانال‌ها، پلاسمودسم می‌گویند.
بررسی موارد:

الف) پلاسمودسم فقط بین یاخته‌های زنده (دارای پروتوپلاست) دیده می‌شود.

ب و ج) در مسیر سیمپلاستی، جابجایی مواد بین یاخته‌های عرض ریشه از طریق پلاسمودسم‌ها صورت می‌گیرد. آب و بسیاری از مواد محلول می‌تواند از فضای پلاسمودسم به یاخته‌های دیگر منتقل شود. منافذ پلاسمودسم آن قدر بزرگ است که پروتئین‌ها، نوکلئیک‌اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی (عامل انتشار ویروس در گیاه) از آن عبور می‌کنند.

د) در جریان توده‌ای حرکت شیره پرورده در آوندهای آبکش، شیره پرورده به‌طور آزادانه از طریق پلاسمودسم یک یاخته آوند آبکشی به یاخته دیگر منتقل می‌شود و نیازمند انجام انتقال فعال نیست.



مراحل جابه‌جایی شیره پرورده در الگوی جریان فشاری	
مرحله ۱	قند و مواد آلی در محل منبع، به روش انتقال فعال ، وارد یاخته‌های آبکش می‌شوند. به این عمل بارگیری آبکشی، گفته می‌شود. <div> <div>✗</div> در پی ورود مواد آلی اندکی آب نیز از یاخته منبع به آوندی آبکشی وارد می‌شود. </div> <div> <div>✗</div> ترکیب با فصل ۶: یاخته‌های همراه که در مجاور آوند آبکشی قرار دارند، ATP مورد نیاز برای بارگیری آبکشی، را تامین می‌کنند. </div>
مرحله ۲	با افزایش مقدار مواد آلی و به ویژه ساکارز ، پتانسیل آب یاخته‌های آبکشی کاهش پیدا می‌کند. در نتیجه آب از یاخته‌های مجاور آوندهای چوبی ، به آوند آبکشی وارد می‌شود.
مرحله ۳	در یاخته‌های آبکشی، فشار افزایش یافته و در نتیجه محتویات شیره پرورده به صورت جریان توده‌ای (غیرفعال) به سوی محل دارای فشار کمتر (محل مصرف) به حرکت در می‌آید. <div> <div>✗</div> در این مرحله، جابه‌جایی مواد آلی بین آوندهای آبکشی، بدون مصرف ATP صورت می‌گیرد. جریان توده‌ای، مواد را به سمتی که دارای فشار کمتری است، می‌راند. </div>
مرحله ۴	در محل مصرف، مواد آلی شیره پرورده، با انتقال فعال ، باربرداری شده و در آنجا مصرف یا ذخیره می‌شوند. <div> <div>✗</div> ATP مورد نیاز برای باربرداری آبکشی نیز، توسط یاخته همراه تامین می‌گردد. </div>

۹۰ (۴) بافت نرم‌کنه‌ای **رایج‌ترین بافت** در این سامانه است. یاخته‌های نرم‌کنه‌ای، **دیواره نخستین نازک و چوبی نشده** دارند. بنابراین نسبت به آب نفوذپذیرند. وقتی گیاه زخمی می‌شود، یاخته‌های نرم‌کنه‌ای **تقسیم** می‌شوند و آن را **ترمیم** می‌کنند. بافت نرم‌کنه‌ای کارهای متفاوتی، مانند **ذخیره مواد و فتوسنتز** انجام می‌دهد. نرم‌کنه **سبزپنه‌دار** به فراوانی در اندام‌های سبز گیاه، مانند برگ دیده می‌شود. یاخته‌هایی که قادر به تقسیم هستند از همه نقاط واریسی عبور می‌کنند. یاخته‌های آوند آبکشی تقسیم نمی‌شوند. یاخته‌های اسکلرانشیمی تقسیم نمی‌شوند؛ پس همانندسازی دِنای هسته‌ای را انجام نمی‌دهند. آوندهای چوبی فقط دیواره پسین دارند. بررسی سایر موارد در جدول زیر:

مقایسه ویژگی‌های بافت‌ها در سامانه بافت زمینه‌ای			
دیواره نخستین	یاخته نرم‌کنه	یاخته چسب‌کنه	یاخته سخت‌کنه
دیواره نخستین	دیواره نخستین نازک	دیواره نخستین ضخیم	دیواره نخستین
دیواره پسین	ندارند	ندارند	دیواره پسین ضخیم دارند
ویژگی پروتوپلاست	زنده و فعال	زنده و فعال	یاخته بالغ مرده است
توانایی فتوسنتز	گروهی از آن‌ها دارند	ندارند	ندارند
قدرت تقسیم	دارند	ندارند	ندارند
قدرت رشد	دارند	دارند	ندارند
نقش در ذخیره مواد	گروهی از آن‌ها دارند	ندارند	ندارند
دیواره چوبی‌شده	ندارند	ندارند	دارند
فضای بین یاخته‌ای	خیلی زیاد	متوسط	متوسط
نقش یاخته‌ها	فتوسنتز - ذخیره مواد	ایجاد استحکام - انعطاف‌پذیری اندام	ایجاد استحکام
محل حضور در گیاه	مجاور آوندها مغز ساقه و مغز ریشه سطح داخلی بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز ریشه، ساقه و برگ گیاهان آبزی	معمولاً در زیر پوست	اسکلرئید: درون میوه (گلابی) فیبر: در اطراف آوندها



قدرت بازگشت به حالت سرلادی	دارند	ندارند	ندارند
----------------------------	-------	--------	--------

۹۱ (۳) در برش عرضی ریشه گیاهان دولپه همانند تک‌لپه، دسته‌های آوند آبکش و چوب نخستین در مجاورت یکدیگر و درون استوانه آوندی قرار دارند و در ساقه این گیاهان، پوستک که از ترکیبات لیپیدی مانند کوتین ساخته شده است، سطح یاخته‌های روپوستی را می‌پوشاند. بررسی سایر گزینه‌ها:

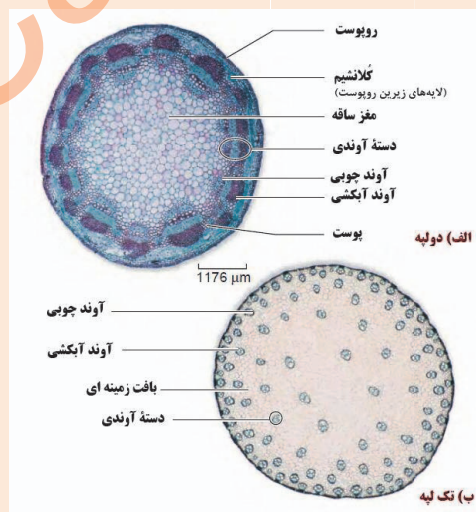
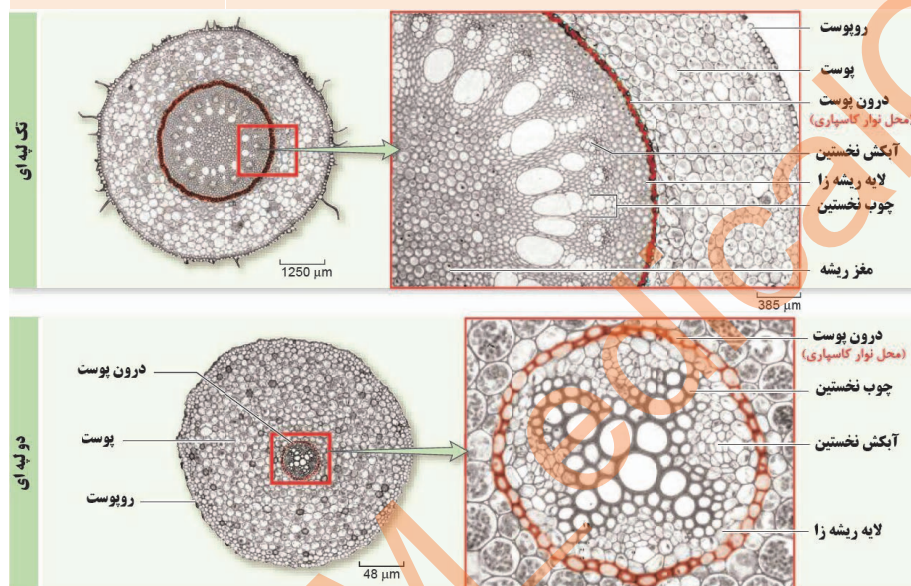
(۱) مغز ساقه بافت نرم آکنه و بخشی از سامانه بافت زمینه‌ای است که در دولپه‌ای‌ها دیده می‌شود.

مغز ریشه بافت نرم‌کنه‌ای است و در تک‌لپه‌ای‌ها دیده می‌شود.

(۲) سرلادهای درون ساقه، علاوه بر جوانه‌ها در فاصله بین دو گره نیز دیده می‌شوند.

(۴) لایه ریشه‌زا در استوانه آوندی در ریشه حضور دارند، نه ساقه!

مقایسه ساختارها در برش عرضی گیاهان تک‌لپه و دو لپه



گیاه دولپه	گیاه تک‌لپه	ساختارهای موجود در برش عرضی ساقه
روپوست پوست دسته‌های آوندی (چوبی و آبکشی) مغز ساقه	روپوست دسته‌های آوندی (چوبی و آبکشی) بافت زمینه‌ای	
روپوست پوست استوانه آوندی حاوی: لایه ریشه‌زا و دسته‌های آوندی	روپوست پوست استوانه آوندی حاوی: لایه ریشه‌زا، دسته‌های آوندی و مغز ریشه	ساختارهای موجود در برش عرضی ریشه
به صورت منظم و دایره‌وار در اطراف مغز قرار گرفتند. (در هر دسته آوندی، آوند چوبی به سمت داخل و آوند آبکشی به سمت خارج ساقه قرار دارد)	به صورت پراکنده دیده می‌شوند.	آرایش دسته‌های آوندی در ساقه
آوند آبکشی به شکل ستاره در مغز ریشه و آوندهای	به صورت منظم و دایره‌وار در اطراف مغز قرار	آرایش دسته‌های آوندی در ریشه

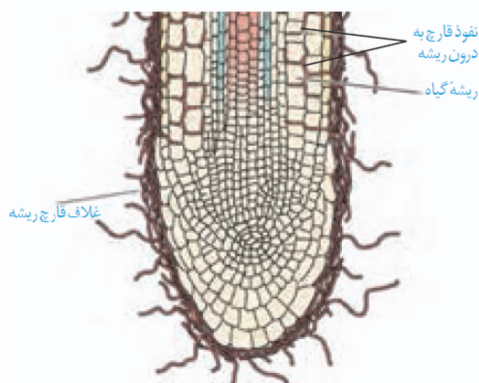


آبکشی در میان بازوهای آن قرار گرفتند.	گرفتند.	ظاهر برگ‌ها
پهن و منشعب	نواری شکل و باریک	

۹۲ (۲) انواعی از گیاهان انگل وجود دارد که همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می‌کنند. گیاه سس به دور گیاه سبز میزبان خود می‌پیچد و بخش‌های مکنده ایجاد می‌کند که به درون دستگاه آوندی گیاه نفوذ، و مواد مورد نیاز انگل را جذب می‌کند. گل جالیز نمونه دیگری از این گیاهان است که با ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن به ریشه گیاهان جالیزی، مواد مغذی را دریافت می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به تبدیل نیتروژن جو به نیتروژن قابل استفاده گیاهان، تثبیت نیتروژن گفته می‌شود. بخشی از نیتروژن تثبیت‌شده در خاک، حاصل عملکرد زیستی بعضی از باکتری‌ها است. باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، به صورت آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند. نیتروژن تثبیت‌شده در این باکتری‌ها به مقدار قابل توجهی دفع، و یا پس از مرگ آن‌ها برای گیاهان قابل دسترس می‌شود.

(۳) یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی، همزیستی ریشه گیاهان با انواعی از قارچ‌ها است که به آن قارچ‌ریشه‌ای گفته می‌شود. حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار با قارچ‌ها همزیستی دارند. این قارچ‌ها درون ریشه یا به صورت غلافی در سطح ریشه زندگی می‌کنند و یا با فرستادن رشته‌های ظریفی به درون ریشه، تبادل مواد را یا ریشه انجام می‌دهند. گونه‌های متعدد قارچ به جمعیت‌های مختلفی تعلق دارند.



ترکیب با فصل ۴، دوازدهم؛ افراد یک جمعیت، هم‌گونه هستند.

(۴) این گیاهان فتوسنتزکننده‌اند، ولی در مناطقی زندگی می‌کنند که از نظر بعضی مواد مانند نیتروژن فقیرند. در این گیاهان برخی برگ‌ها برای شکار و گوارش جانوران کوچک مانند حشرات، تغییر کرده است.

(۲) ۹۳ تعلق می‌تواند از طریق روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسک‌ها انجام شود. عدسک‌ها به صورت برآمدگی در سطح اندام مشاهده می‌شود. در محل عدسک ضخامت اندکی از یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده وجود دارد؛ لذا امکان تبادل گازها فراهم می‌آید. سازش‌های گیاهان بیابانی برای کاهش تعلق:

رفتار روزنه‌ای برخی گیاهان نواحی خشک مانند بعضی کاکتوس‌ها، در حضور نور متفاوت است و سبب می‌شود در طول روز، روزنه‌ها بسته بمانند و از هدر رفتن آب جلوگیری شود. کاهش تعداد روزنه‌ها، روزنه‌های فرورفته، پوشیده شدن برگ از کرک‌ها و کاهش تعداد یا سطح برگ‌ها نیز از دیگر سازگاری‌های گیاهان برای زندگی در محیط‌های خشک هستند. کرک‌ها یاخته‌های تمایز یافته روپوستی در اندام‌های هوایی هستند. کرک‌ها در کاهش تبخیر آب از سطح برگ نقش دارند و نور خورشید را بازتاب می‌دهند و لذا در جلوگیری از افزایش دمای برگ نیز نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پیراپوست فاقد روزنه هوایی و دارای عدسک است.

(۳) بعضی کاکتوس‌ها در طول روز، روزنه‌های هوایی خود را می‌بندند.

(۴) بافت پوششی در اندام‌های گیاه، معمولاً (نه همیشه) از یک لایه یاخته تشکیل شده است. درواقع در محل کلاهک، چند لایه یاخته حضور دارند. تعلق در اندام‌های هوایی گیاه (ساقه و برگ‌ها) صورت می‌گیرد.

(۳) ۹۴ در بین یاخته‌های روپوستی، یاخته‌های نگهبان روزنه تنها یاخته‌هایی هستند که سبزیدیه دارند و فتوسنتز می‌کنند.

دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه، ساختار خاصی دارند که با جذب آب، افزایش طول پیدا می‌کنند. یعنی با افزایش حجم یاخته نگهبان روزنه، طول این یاخته افزایش پیدا می‌کند؛ نه عرض آن!

علت‌های خم شدن یاخته‌های نگهبان روزنه به هنگام تورژسانس:

۱- یکی عوامل موثر در خم شدن یاخته‌های نگهبان، آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی است که مانند کمربندی دور دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه قرار دارند. این کمربندهای سلولزی، هنگام تورژسانس یاخته، مانع از گسترش عرضی یاخته شده، ولی مانع افزایش طول یاخته نمی‌شوند. پس این عامل، موجب افزایش طول یاخته می‌شود.



۲- عامل دیگر، ضخامت بیشتر دیوارهٔ یاخته‌های نگهبان در محل تماس دو یاخته (دیوارهٔ شکمی) است. هنگام تورژسانس، به علت ضخامت بیشتر در بخش شکمی این دیواره، دیوارهٔ پشتی یاخته بیشتر منبسط می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کرک‌ها نیز از جمله یاخته‌های تمایز یافتهٔ روپوستی هستند که در کاهش تعرق نقش دارند.

(۲) علاوه بر روزه‌های هوایی، تعرق از سطح پوستِ سایر یاخته‌های روپوستی نیز صورت می‌گیرد که در نهایت منجر به ایجاد مکش تعرقی در آوندهای چوبی می‌شود.

(۴) ضخامت بیشتر دیوارهٔ یاخته‌های نگهبان در محل تماس دو یاخته (دیوارهٔ شکمی) است. هنگام تورژسانس، به علت ضخامت بیشتر در بخش شکمی این دیواره، دیوارهٔ پشتی یاخته بیشتر منبسط می‌شود.

۹۵ (۱) درون پوست داخلی‌ترین لایهٔ پوست در ریشهٔ گیاهان است. درون پوست استوانه‌ای ظریف از یاخته‌ها است که یاخته‌های آن کاملاً به هم چسبیده‌اند و سدی در مقابل آب و مواد محلول ایجاد می‌کنند. یاخته‌های درون پوست در دیوارهٔ جانبی خود دارای نواری از جنس چوب‌پنبه (سوبرین) هستند که به آن نوارکاسپاری گفته می‌شود. بنابراین آب و مواد محلول در آن، فقط می‌توانند از درون یاخته‌های درون پوست (عرض غشایی یا سیمپلاستی) به استوانهٔ آوندی منتقل شوند. در این حالت یاخته‌های درون پوست انتقال مواد را کنترل می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲ و ۳) خارجی‌ترین لایه یاخته‌ای در استوانهٔ آوندی ریشه، لایهٔ ریشه‌زا نام دارد. یاخته‌های این لایه در تماس با درون پوست قرار می‌گیرند و برخلاف درون پوست، فاقد نوار کاسپاری هستند. لذا حرکت در هر دو مسیر آپوپلاستی و سیمپلاستی در لایهٔ ریشه‌زا ادامه می‌یابد.

(۴) درون پوست در ریشه مانند صافی‌هایی عمل می‌کند که مانع از ورود مواد ناخواسته یا مضر از مسیر آپوپلاستی به درون گیاه می‌شوند. درون پوست، همچنین از برگشت مواد جذب‌شده به بیرون از ریشه جلوگیری می‌کند.

۹۶ (۳) در این انعکاس، از پایانه‌های آکسون نورو حسی، آکسون نوروهای رابط و آکسون نورو حرکتی ماهیچهٔ دوسر ناقل عصبی ترشح می‌شود. نوروهای رابط که فاقد هر گونه غلاف میلین و هدایت جهشی پیام عصبی هستند و قسمت‌های انتهایی آکسون نوروهای حسی و حرکتی نیز فاقد میلین بوده که در این نقاط هدایت پیام عصبی به صورت غیرجهشی و نقطه به نقطه انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نوروهای رابط فاقد این ویژگی هستند.

(۲) دندریت نورو حسی و بخش اعظم آکسون نورو حرکتی خارج از مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارند.

(۴) نوروهای رابط به دستگاه عصبی مرکزی تعلق دارند.





۹۷ (۴) تحریک اعصاب سمپاتیک که در بین یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها پخش هستند، فعالیت قلب را افزایش می‌دهند. اعصاب سمپاتیک به رگ‌های خونی کلیه‌ها، روده‌ها، طحال و پوست متصل هستند تا در حالت فعالیت یا فشار روانی، رگ‌های خونی این اندام‌ها را تنگ‌کنند تا خون بیشتری به سمت قلب، مغز و ماهیچه‌های اسکلتی برود و جریان خون طحال کاهش پیدا کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اعصاب پاراسمپاتیک که به **گره‌های شبکه هادی** متصل هستند، فعالیت قلب را کاهش می‌دهد. این اعصاب می‌توانند برخلاف اعصاب سمپاتیک میزان جریان خون کلیه‌ها را افزایش دهند.

(۲) تنظیم ترشح بزاق توسط **اعصاب پاراسمپاتیک** صورت می‌گیرد.

(۳) اعصاب پاراسمپاتیک باعث کاهش تعداد ضربان قلب در یک دقیقه می‌شوند. در واقع این اعصاب با افزایش مدت هر دوره کاری قلب این کار را انجام می‌دهند.

بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی

بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچه قلب و غده‌ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند و همیشه فعال است. این دستگاه از دو بخش **هم‌حس (سمپاتیک)** و **پادهم‌حس (پاراسمپاتیک)** تشکیل شده است که معمولاً برخلاف یکدیگر کار می‌کنند تا فعالیت‌های حیاتی بدن را در شرایط مختلف تنظیم کنند.

پاراسمپاتیک

فعالیت پاراسمپاتیک باعث برقراری **حالت آرامش** در بدن می‌شود. در این حالت، **فشار خون کاهش یافته و ضربان قلب کم** می‌شود.

سمپاتیک

بخش سمپاتیک هنگام هیجان بر بخش پاراسمپاتیک غلبه دارد و بدن را در **حالت آماده‌باش** نگه می‌دارد. ممکن است این حالت را هنگام شرکت در مسابقه ورزشی تجربه کرده باشید. در این وضعیت، بخش سمپاتیک سبب **افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس** می‌شود و جریان خون را به سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی هدایت می‌کند.

❌ ترکیب با فصل ۲: دو گروه ماهیچه صاف عنبیه، مردمک را (در نور زیاد) تنگ و (در نور کم) گشاد می‌کنند. ماهیچه‌های تنگ‌کننده مردمک را اعصاب پاراسمپاتیک و ماهیچه‌های گشادکننده را اعصاب سمپاتیک عصب‌دهی می‌کنند.

❌ ترکیب با فصل ۲: تنظیم ترشح بزاق توسط **اعصاب پاراسمپاتیک** صورت می‌گیرد. با فعالیت اعصاب پادهم‌حس (پاراسمپاتیک) و هم‌حس (سمپاتیک)، دستگاه عصبی خودمختار، پیام عصبی مغز را به غده‌های بزاقی می‌رساند و بزاق به شکل انعکاسی ترشح می‌شود.

❌ ترکیب با فصل ۲: اعصاب هم‌حس و پادهم‌حس با **دستگاه عصبی روده‌ای** ارتباط دارند و بر عملکرد آن تاثیر می‌گذارند. معمولاً اعصاب پادهم‌حس فعالیت دستگاه گوارش را افزایش و اعصاب هم‌حس فعالیت این دستگاه را کاهش می‌دهند.

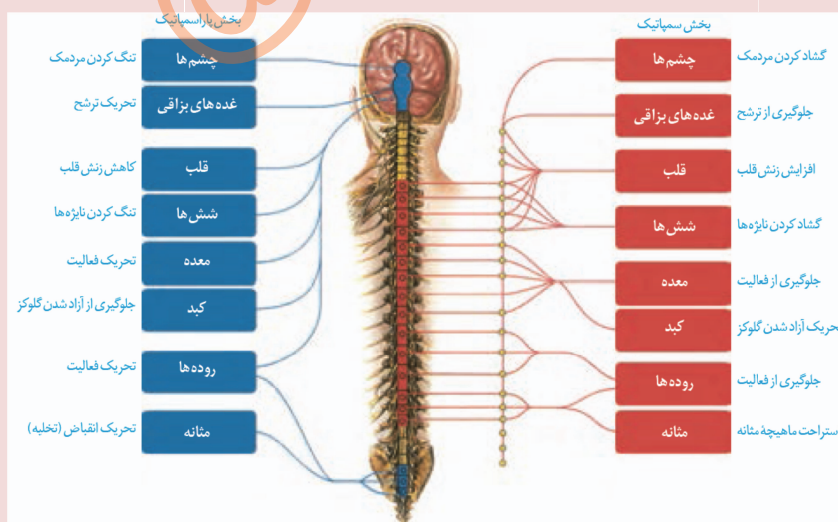
❌ ترکیب با فصل ۴: تحریک اعصاب سمپاتیک که در بین **یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها** پخش هستند، فعالیت قلب را افزایش داده و اعصاب پاراسمپاتیک که به

گره‌های شبکه هادی متصل هستند، فعالیت قلب را

کاهش می‌دهد.

❌ ترکیب با فصل ۴: اعصاب سمپاتیک به رگ‌های خونی کلیه‌ها، روده‌ها، طحال و پوست متصل هستند تا در حالت فعالیت یا فشار روانی، رگ‌های خونی این اندام‌ها را تنگ‌کنند. تا خون بیشتری به سمت قلب، مغز و ماهیچه‌های اسکلتی برود.

❌ ترکیب با فصل ۴: مرکز هماهنگی اعصاب هم‌حس و پادهم‌حس در بصل النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنفس قرار دارد و همکاری این مراکز، نیاز بدن به مواد مغذی و اکسیژن را در شرایط خاص به خوبی تامین می‌-





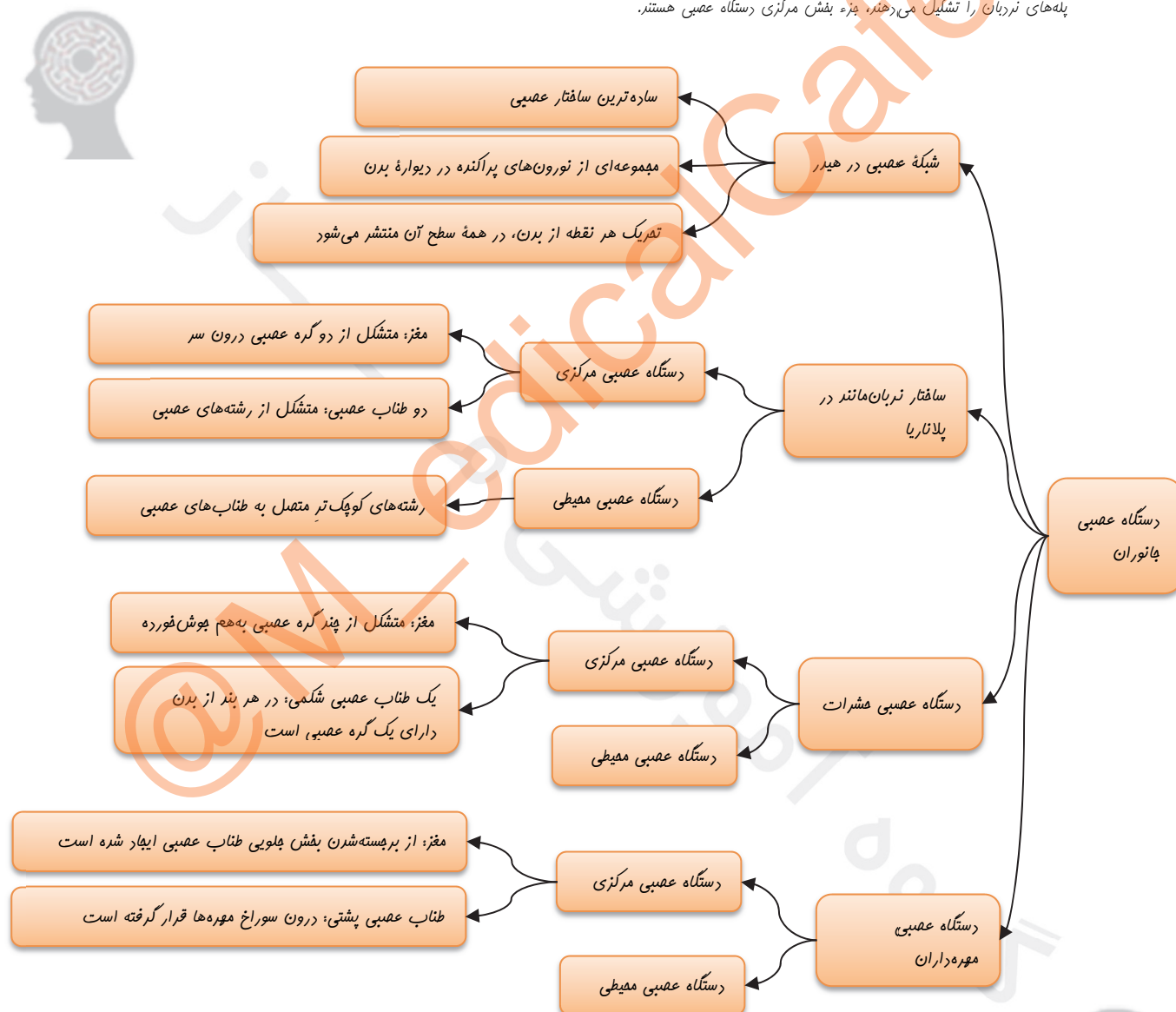
۹۸ (۴) همان‌طور که در شکل ۲۱ فصل ۱ مشاهده می‌کنید، هر گره عصبی در مغز، توسط رشته‌های عصبی در دو طرف خود با سایر بخش‌ها مرتبط می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل ۲۱ فصل ۱ مشاهده می‌کنید که فاصله دو طناب عصبی در بخش‌های انتهایی بدن کمتر از سایر نقاط است.

(۲) مغز و دو طناب عصبی متصل به آن (که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند) به همراه رشته‌های عصبی که در بین دو طناب عصبی قرار دارد، بخش مرکزی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

(۳) رشته‌های کوچک‌تر متصل به طناب‌ها، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند. توبه‌کننده رشته‌های عصبی که در بین دو طناب عصبی قرار دارند و پله‌های نردبان را تشکیل می‌دهند، جزء بخش مرکزی دستگاه عصبی هستند.



۹۹ (۱) پل مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله، تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد. مرکز تنفس در پل مغزی با اثر بر مرکز تنفس در بصل-

النخاع، دم را خاتمه می‌دهد. پس بصل النخاع بر روی ماهیچه‌های موثر در دم اثر گذاشته و موجب خاتمه دم در فرایند تنفس شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مرکز هماهنگی اعصاب هم‌حس و پادهم‌حس در بصل النخاع و پل مغزی و در نزدیک مرکز تنظیم تنفس قرار دارند.



۳) دستگاه عصبی **خودمختار**، پیام عصبی مغز را به غده‌های بزاقی می‌رساند و بزاق به شکل انعکاسی ترشح می‌شود. پس پل مغزی می‌تواند با تاثیر بر اعصاب خودمختار، سبب ترشح انعکاسی بزاق در دهان شود.

۴) مرکز تنفسی درون پل مغزی، مدت زمان دم را تنظیم می‌کند. با این کار پل مغزی می‌تواند سبب تغییر در تعداد تنفس در دقیقه شود.

همه مراکز عصبی در کنار هم			
مرکز عصبی	محل	نقش	
تنفس	پل مغزی	با اثر بر مرکز تنفس در بصل النخاع، دم را خاتمه می‌دهد. می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم می‌کند.	
	بصل النخاع	با ارسال پیام حرکتی به دیافراگم و ماهیچه بین‌دنده‌ای خارجی ، سبب آغاز دم می‌شود. در پاسخ به افزایش CO_2 خون، آهنگ تنفس را افزایش می‌دهد. پیام‌های عصبی مربوط به کاهش اکسیژن خون را از گیرنده‌های خارج از مغز دریافت می‌کند. پیام‌های عصبی مربوط به کشیده شدن ماهیچه صاف دیواره نایزه‌ها و نایژک‌ها را در هنگام دم عمیق دریافت می‌کند. در پاسخ به پیام عصبی از مرکز بلع، دم و بازدم را متوقف می‌کند. در پاسخ به پیام عصبی از مرکز تنفسی در پل مغزی یا گیرنده‌های کششی در دیواره نایزه‌ها و نایژک‌ها ، سبب توقف دم و شروع بازدم می‌شود.	
بلع	بصل النخاع	با رسیدن غذا به حلق، این مرکز عصبی فعال می‌شود و با ارسال پیام عصبی به ماهیچه‌های مخطط حلق و ابتدای مری سبب می‌شود تا بلع به شکل غیرارادی ادامه پیدا کند. هنگام بلع و عبور غذا از حلق، مرکز عصبی بلع در بصل النخاع، فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد، مهار می‌کند.	
هماهنگی اعصاب خودمختار	در بصل النخاع و پل مغزی	مرکز هماهنگی اعصاب هم‌حس و پادهم‌حس در بصل النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنفس قرار دارد و همکاری این مراکز، نیاز بدن به مواد مغذی و اکسیژن را در شرایط خاص، به خوبی تامین می‌کند.	
انعکاس تخلیه ادرار	نخاع	کشیدگی دیواره مثانه باعث تحریک گیرنده‌های کششی و فرستادن پیام عصبی به نخاع می‌شود و به این ترتیب انعکاس تخلیه ادرار فعال می‌شود. نخاع با فرستادن پیام عصبی به مثانه، ماهیچه‌های صاف دیواره مثانه را منقبض می‌کند.	
تشنگی	زیرنهنج (مغز)	اگر غلظت مواد حل‌شده در خون از یک حد مشخص فراتر رود، گیرنده‌های اسمزی در زیرنهنج تحریک می‌شوند. در نتیجه تحریک این گیرنده‌ها، مرکز تشنگی در زیرنهنج فعال می‌شود و احساس تشنگی ایجاد می‌شود.	
تکلم	قشر مخ	تکلم تحت واپایش مراکز عصبی تکلم است. این مرکز عصبی با ارسال پیام به ماهیچه‌های مخطط در لب‌ها و دهان، سبب واژه‌سازی می‌شود.	

۱۰۰ (۲) لوب پیشانی، بزرگ‌ترین لوب مغز و لوب پس‌سری کوچک‌ترین لوب مغز است. لوب پیشانی با لوب گیجگاهی و لوب پس‌سری با مخچه در ارتباط مستقیم است.

۱۰۱ (۳) گیرنده‌های مخروطی توانایی دیدن جزئیات اجسام و رنگ‌ها را به انسان می‌دهند. همه یاخته‌های هسته‌دار (حتی اون‌هایی که تقسیم نمیشن!) اطلاعات لازم برای تقسیم یاخته‌ای را در دنا (نوکلئیک‌اسید) خود ذخیره می‌کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رنگی‌های گیرنده‌های مخروطی توی یک بخش مخروطی ذخیره میشن!
(۲) تراکم گیرنده‌های مخروطی در لکه زرد بیشتر از سایر نواحی شبکیه است.
(۴) در بیماران مبتلا به MS غلاف میلین نورون‌های دستگاه عصبی مرکزی مورد تهاجم دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد. گیرنده‌های مخروطی توی مغز و نخاع مستقر نیستن!!!

۱۰۲ (۱) سه استخوان کوچک (چکشی، سندان و رکابی) در فضای گوش میانی وجود دارند. استخوان چکشی به پرده صماخ و استخوان رکابی به دریچه بیضی (نوعی پرده) متصل می‌گردد. بنابراین بیشتر استخوان‌های کوچک گوش میانی به نوعی پرده متصل هستند. بین استخوان‌های کوچک گوش میانی مفصل متحرک وجود دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:



- (۲) در بخش دهلیزی گوش درونی سه مجرای نیمدایره عمود بر هم (در سه جهت فضا) وجود دارد.
 (۳) پرده صماخ با زاویه ۴۵ درجه نسبت به کف مجرای گوش قرار گرفته است.
 (۴) شیپور استاش فقط در بخشی از مسیر خود (بخش مجاور گوش میانی) توسط استخوان جمجمه محافظت می‌شود.
 گیرنده‌های بویایی و شنوایی هر دو در سطح خود تعدادی مژک دارند.

۱۰۳ (۴)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گیرنده‌های وضعیت موجود در کپسول پوشاننده مفصل و زردپی همانند گیرنده‌های بویایی نوعی یاخته عصبی تمایز یافته محسوب می‌شوند.
 (۲) گیرنده‌های چشایی انواعی از یاخته‌های پوششی هستند و بر روی غشای پایه قرار دارند. گیرنده‌های بویایی نیز از غشای پایه می‌گذرند.
 (۳) پیام‌های عصبی بویایی به تالاموس ارسال نمی‌شوند.
 فقط مورد الف عبارت داده شده را به درستی تکمیل می‌کند. تحریک اعصاب سمپاتیک باعث انقباض عضلات شعاعی و افزایش میزان نور ورودی به چشم می‌شود. تحریک اعصاب پاراسمپاتیک نیز با انقباض عضلات حلقوی نور ورودی به کره چشم را کاهش می‌دهد.
 بررسی موارد:

۱۰۴ (۱)

- الف) تحریک اعصاب سمپاتیک باعث افزایش حرکت خون به سمت شش‌ها و ماهیچه‌های اسکلتی می‌شود.
 ب) تحرکی اعصاب پاراسمپاتیک باعث افزایش فعالیت گوارشی می‌شود و انقباض بنداره پیلور را کاهش می‌دهد.
 ج) تحریک اعصاب پاراسمپاتیک باعث کاهش تعداد انقباض قلب (افزایش زمان چرخه ضربان قلب) می‌شود.
 د) تحریک اعصاب سمپاتیک باعث کاهش حرکت پرزهای روده باریک می‌شود.

- ماهی‌ها به کمک گیرنده‌های مکانیکی موجود در خط جانبی خود از وجود اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی) پیرامون خود آگاه می‌شوند. خط جانبی به جانور توانایی شناسایی اجسام ثابت و متحرک را می‌دهد.

۱۰۵ (۴)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گروهی از ماهی‌ها (سفره‌ماهی و کوسه‌ماهی) اسکلت درونی غضروفی دارند.
 (۲) کوسه‌ماهی‌ها طی فرآیند لقاح داخلی، تخم تولید می‌کنند.
 (۳) ماهی‌ها گردش خون ساده دارند. در این جانوران خون ضمن یکبار گردش در بدن یکبار از قلب می‌گذرد.



فیزیک

۱۰۶ (۴) بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: طبق تعریف اختلاف پتانسیل بین دو نقطه داریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta u}{q}$$

$$\text{ولت} = \frac{\text{ژول}}{\text{کولن}}$$

گزینه‌ی «۲»: طبق رابطه میدان الکتریکی می‌توان نوشت:

$$E = \frac{F}{q_0} \Rightarrow \text{واحد میدان الکتریکی} = \frac{\text{نیوتن}}{\text{کولن}} \Rightarrow \frac{\text{ولت}}{\text{متر}} = \frac{\text{نیوتن}}{\text{کولن}}$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow \text{واحد میدان الکتریکی} = \frac{\text{ولت}}{\text{متر}}$$

گزینه‌ی «۳»: طبق رابطه ظرفیت خازن می‌توان نوشت:

$$C = \frac{q}{V}$$

$$\text{کولن} = \frac{\text{فارد}}{\text{ولت}}$$

گزینه‌ی «۴»: طبق رابطه نیروی محرکه القایی می‌توان نوشت:

$$\varepsilon = \frac{N\Delta\phi}{\Delta T}$$

$$\text{ولت} = \frac{\text{وبر}}{\text{ثانیه}} \Rightarrow \text{ولت} \times \text{ثانیه} \equiv \text{وبر} \equiv \text{تسلا} \times \text{مترمربع}$$

۱۰۷ (۴) می‌دانیم جریان متوسط برابر آهنگ شارش بار الکتریکی است.

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

و برای بار الکتریکی می‌توان نوشت:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = I.t$$

ثانیه \times آمپر \equiv کولن

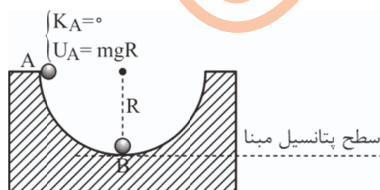
یکای آمپر - ساعت نیز یکای متداول برای بار ذخیره‌شده در باتری اتومبیل است.

$$\Delta q = I.t$$

$$60.Ah = 0.1A \times t \Rightarrow t = 600.h = 600 \times 60 \text{ min} = 36000 = 3 / 6 \times 10^4 \text{ دقیقه}$$

۱۰۸ (۱) با افزایش ارتفاع فشار هوا کم می‌شود و کاهش فشار باعث بالا رفتن نقطه ذوب یخ شده و باعث می‌شود. برف در دماهای بالای صفر درجه نیز یخ بماند و آب نشود.

۱۰۹ (۲) گام اول: گلوله در نقطه رها شده یعنی انرژی جنبشی ندارد ($K_A = 0$) و به اندازه R از سطح پتانسیل مبنا بالاتر است یعنی انرژی پتانسیل دارد.

$$(U_A = mgR)$$


$$E_1 = K_1 + U_1 = mgR$$

گام دوم: گلوله در نقطه B متوقف شده ($K_B = 0$) و روی سطح پتانسیل مبنا قرار دارد. ($U_B = 0$)

$$E_2 = K_2 + U_2 = 0$$

چون سطح اصطکاک دارد انرژی مکانیکی ثابت نمی‌ماند و انرژی تلف شده به کار نیروی اصطکاک تبدیل می‌شود و می‌توان نوشت:

$$E_2 - E_1 = W_{f_K} \quad \text{کار نیروی اصطکاک}$$

$$0 - mgR = W_{f_K}$$

$$0 - 0.1 \times 10 \times 0.1 = -0.1 \text{ J}$$



۱۱۰ (۳)

در مخزن حجم گاز ثابت است. ثابت = حجم مخزن = حجم گاز V
مقدار گاز درون مخزن کم یا زیاد نشده است، یعنی تعداد مول و در نتیجه جرم گاز ثابت مانده است. طبق رابطه چگالی (جرم حجمی)
$$\rho = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \frac{m}{V}$$
 با ثابت ماندن جرم و حجم گاز چگالی آن نیز ثابت می ماند.

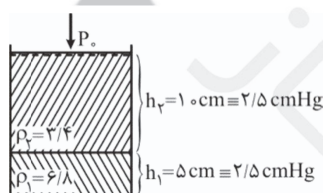
۱۱۱ (۲) گام اول: طبق رابطه چگالی $\rho = \frac{m}{V}$ ، برای جرم هر مایع می توان نوشت:

$$m = \rho V$$

$$m_1 = m_2 \Rightarrow \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \xrightarrow{V = Ah} \rho_1 A h_1 = \rho_2 A h_2 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 2h_1 = h_2$$

از طرفی $h_1 + h_2 = 15$

$$\Rightarrow \begin{cases} h_1 + h_2 = 15 \text{ cm} \\ h_2 = 2h_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} h_1 = 5 \text{ cm} \\ h_2 = 10 \text{ cm} \end{cases}$$



$$P = P_0 + P_1 + P_2$$

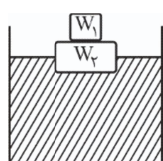
گام دوم: فشار وارد بر کف ظرف ناشی از فشار هوا و فشار وزن دو مایع ρ_1 و ρ_2 است.

گام سوم: می دانیم فشار ناشی از یک مایع طبق رابطه $P = \frac{F = mg}{A}$ ناشی از وزن مایع است. چون در صورت سوال گفته شده دو مایع ρ_1 و ρ_2 جرم یکسان دارند و سطح مقطع هر دو نیز یکسان است بنابراین فشار ایجاد شده توسط دو مایع یکسان است و کافی است فشار یکی از مایع ها را به دست آوریم.

گام چهارم: چون فشار کل را بر حسب سانتی متر جیوه می خواهد باید حساب کنید فشار هر کدام از مایعات چند سانتی متر جیوه است.

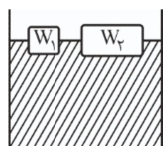
$$P_1 = P_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho_1 g h_1 = \rho_{\text{جیوه}} g h \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_{\text{جیوه}} h \Rightarrow 2 \times 5 = 13.6 \times h_1 \Rightarrow h_1 = 2/5 \text{ cm}$$

گام پنجم: فشار کلی به ته ظرف برابر است با: $P = P_0 + P_1 + P_2 = 76 \text{ cmHg} + 2/5 + 2/5 = 81 \text{ cmHg}$



$$W_1 + W_2 = \rho_{\text{مایع}} V_{\text{ج}} g \Rightarrow V_{\text{ج}} = \frac{W_1 + W_2}{\rho_{\text{مایع}} g}$$

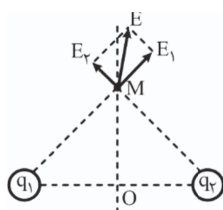
حالت دوم: در این حالت وزن هر قطعه چوب توسط نیروی شناوری وارد بر خود آن خنثی می شود؛ بنابراین داریم:



$$\begin{cases} W_1 = \rho_{\text{مایع}} V_{1\text{ج}} g \\ W_2 = \rho_{\text{مایع}} V_{2\text{ج}} g \end{cases} \Rightarrow W_1 + W_2 = \rho_{\text{مایع}} (V_{1\text{ج}} + V_{2\text{ج}}) g$$

$$(V_{1\text{ج}} + V_{2\text{ج}}) = \frac{W_1 + W_2}{\rho_{\text{مایع}} g}$$

همان طور که مشاهده می کنید حجم مایع جابه جا شده در دو حالت یکسان است و ارتفاع آب تغییر نمی کند.



۱۱۳ (۱) نکته ۱: می دانیم میدان در هر نقطه هم جهت با نیروی وارد بر بار آزمون است.

نکته ۲: میدان بار مثبت دافعه و میدان بار منفی جاذبه است.

گام اول: با توجه به میدان برآیند در نقطه M می توان میدان ناشی از بارهای q_1 و q_2 را به صورت زیر رسم کرد.

گام دوم: میدان E_1 دافعه است یعنی بار q_1 مثبت است. $|q_1| > 0$

میدان E_2 دافعه است یعنی بار q_2 مثبت است. $|q_2| > 0$



نکته ۳: بردار برآیند همواره با بردار بزرگتر، زاویه کوچکتر می‌سازد (به عبارت دیگر بردار برآیند به بردار بزرگتر نزدیک‌تر است).
و همان‌طور که در شکل مشخص است $|E_1| > |E_2|$ است.

نکته ۴: نقطه M روی خط عمودمنصف دو بار q_1 و q_2 قرار دارد و بنابراین فاصله آن از دو بار یکسان است.

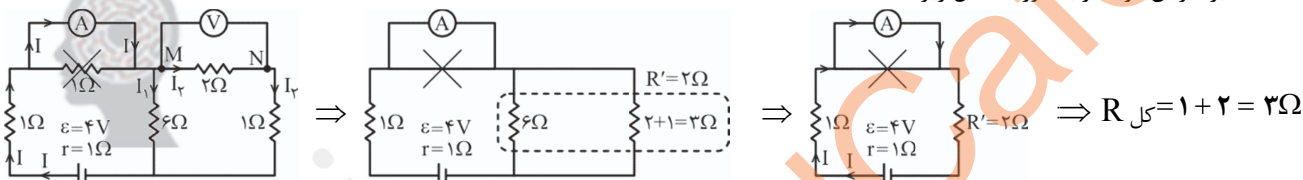
$$\begin{cases} |E_1| > |E_2| \\ r_1 = r_2 \end{cases} \Rightarrow E = \frac{kq}{r^2} \Rightarrow |q_1| > |q_2|$$

گام سوم:

نکته ۱: می‌دانیم آمپرسنج دارای مقاومت ناچیز است و همه جریان از شاخه آمپرسنج عبور می‌کند و جریانی از مقاومت 1Ω موازی با آمپرسنج عبور نمی‌کند و در نتیجه این مقاومت اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود.

نکته ۲: ولت‌سنج دارای مقاومت بسیار زیاد است به‌طوری‌که از شاخه ولت‌سنج جریان عبور نمی‌کند می‌توان برای لحظه‌ای کوتاه ولت‌سنج را از مدار حذف کرد.

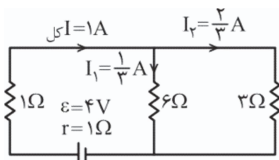
مسیر جریان در مدار به صورت شکل زیر است:



$$I = \frac{E}{R + r} = \frac{4}{3 + 1} = 1A$$

همان‌طور که در شکل مشخص است کل جریان مدار از آمپرسنج عبور می‌کند و آمپرسنج عدد $1A$ را نشان می‌دهد.

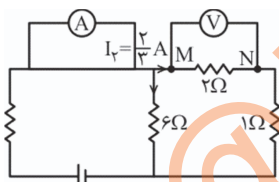
حال برای محاسبه عدد ولت‌سنج جریان را به دو شاخه I_1 و I_2 تقسیم می‌کنیم. می‌دانیم در اتصال موازی ولتاژها برابر است و جریان با مقاومت هر شاخه رابطه عکس دارد.



$$V_1 = V_2 \Rightarrow 6I_1 = 2I_2 \Rightarrow I_2 = 2I_1$$

$$I_1 + I_2 = 1A \Rightarrow 2I_1 + I_1 = 1A \Rightarrow \begin{cases} I_1 = \frac{1}{3}A \\ I_2 = \frac{2}{3}A \end{cases}$$

ولت‌سنج اختلاف پتانسیل بین دو نقطه M و N یعنی ولتاژ دو سر مقاومت 2Ω را نشان می‌دهد.



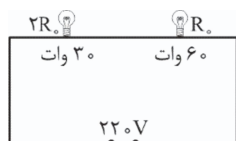
$$\Delta V_{MN} = RI = 2 \times \frac{2}{3} = \frac{4}{3}V$$

نکته ۱: در محاسبات مقاومت الکتریکی برای یک مصرف کننده حتماً باید از ولتاژ و مقادیر توان اسمی (کارخانه‌ای) استفاده شود، و در منزل تمام لامپ‌ها چه 30 وات و چه 60 وات به ولتاژ یکسان برق شهری $220V$ متصل می‌شوند.

$$\uparrow P = \frac{V^2}{R \downarrow} \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1}{R_2} \rightarrow \frac{60}{30} = \frac{R_1}{R_2} = 2 \rightarrow R_1 = 2R_2$$

روابط بالا نشان می‌دهد که مقاومت الکتریکی لامپ 30 وات 2 برابر مقاومت الکتریکی 60 وات است.

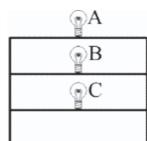
نکته ۲: در اتصال متوالی دو لامپ جریانی عبوری از لامپ‌ها یکسان است بنابراین لامپ 30 وات که مقاومت بیشتری دارد، توان مصرفی‌اش بیشتر است. و روشنایی بیشتری دارد.



$$P' = RI^2 \xrightarrow{I_1 = I_2} \frac{P'_1}{P'_2} = \frac{R_1}{R_2} \rightarrow \frac{P'_1}{P'_2} = 2 \rightarrow P'_1 > P'_2$$

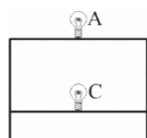
روشنایی لامپ 30 وات بیشتر می‌باشد \rightarrow $P'_1 > P'_2$ وات 30 وات

نتیجه: در اتصال متوالی، دو لامپ به برق شهری، لامپی که توان اسمی‌اش کمتر است، روشنایی‌اش (یعنی توان مصرفی‌اش) بیشتر است.



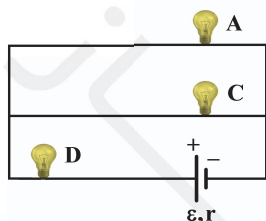
$$R_{A,B,C} = \frac{R_0}{3}$$

و در حالت دوم لامپ B خاموش می شود و تعداد لامپ های موازی کمتر می شود و طبق رابطه $\uparrow R = \frac{R_0}{n \downarrow}$ مقاومت معادل شاخه های موازی افزایش یابد.

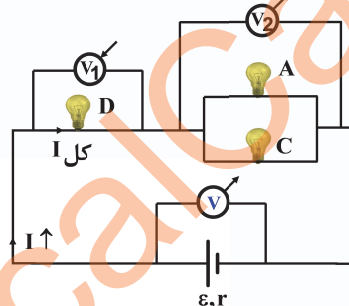


$$R'_{A,C} = \frac{R_0}{2}$$

با افزایش مقاومت در مدار طبق رابطه $I = \frac{E}{R_1 + r}$ جریان کل مدار کاهش می یابد و در نتیجه جریان عبوری از لامپ D (در شاخه اصلی) نیز کاهش می یابد و در نتیجه روشنایی لامپ D کمتر می شود.



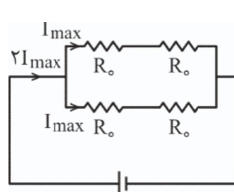
≡



نور لامپ D کاهش می یابد → (کاهش می یابد) $I_{کل} \downarrow \rightarrow R_T \uparrow \rightarrow$ با بستن کلید K
روشنایی لامپ A و C افزایش می یابد → $V_2 \uparrow \rightarrow$ باید $V_T = V_1 + V_2 \rightarrow$ تحلیل ولتاژ $\rightarrow V_T = \varepsilon - rI_{کل}$ ثابت
 $V_1 = R_0 I_1$

دوستان دقت کنید با افزایش عدد نشان داده شده توسط ولت سنس V_2 و طبق رابطه $P_A = \frac{V_2^2}{R}$ می توان روشنایی لامپ A و C افزایش می یابد.
در سال های گذشته مسائل مشابه به این تست بارها مد نظر طراح ها بوده و در کنکور سراسری آمده است.

فرض کنید I_{max} حداکثر جریان قابل تحمل برای هر مقاومت باشد در این حالت توان مصرفی مقاومت برابر RI_{max}^2 می باشد و مقدارش 10 وات است بدیهی است جریان ورودی به مدار ($I_{کل}$) باید طوری انتخاب شود که از هیچ مقاومتی مقدار بیشتر از I_{max} عبور نکند. در ضمن باید تلاش کنیم که از هر مقاومتی جریان حداکثر عبور کند. چرا؟ (چون می خواهیم توان مصرفی مجموعه max) باشد.



مقاومت هر دو شاخه موازی با هم برابر است. بنابراین مقدار جریان در هر شاخه را I_{max} در نظر می گیریم. مطابق شکل به هر کدام از مقاومت ها I_{max} می رسد و با حداکثر توان کار می کند.

$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = RI_{max}^2 = 10 \text{ وات}$$

$$P_{کل} = 4(10) = 40 \text{ وات}$$

نکته ۱: اهم سنج مقاومت لامپ را در حالت خاموش محاسبه می کند. (۴) ۱۱۸

نکته ۲: با عبور جریان از درون سیم و افزایش دما مقاومت لامپ افزایش می یابد.

نکته ۳: در رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ مقاومت در حالت روشن (لامپ) قرار داده می شود که از عدد خوانده شده توسط اهم سنج خیلی بیش تر است. و در آن مقدار توان اسمی لامپ نیز متناسب با مقاومت آن در حالت روشن و عبور جریان و اعمال ولتاژ تعیین می شود



۱۱۹ (۲) یادآوری: می‌دانیم شدت جریان متوسط در مدار برابر است با آهنگ شارش بار الکتریکی.

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad (۱)$$

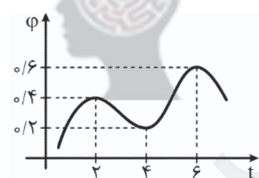
از طرفی با تغییر شار عبوری از یک حلقه در آن نیرو محرکه القایی و جریان القایی ایجاد می‌شود، و داریم:

$$|E| = N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

$$I_{\text{القایی}} = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{N \Delta \phi}{R \Delta t} \quad (۲)$$

رابطه‌های «۱» و «۲» را می‌توان با هم برابر قرار دارد.

$$I = I \Rightarrow \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{N \Delta \phi}{R \Delta t} \Rightarrow \Delta q = \frac{N}{R} \Delta \phi$$

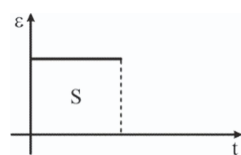


نتیجه: بار القایی ایجاد شده در مدار به زمان تغییر شار بستگی ندارد. با توجه به نمودار:

$$t_1 = 2s \Rightarrow \phi_1 = 0.4 \text{ و بر}$$

$$t_2 = 4s \Rightarrow \phi_2 = 0.6 \text{ و بر}$$

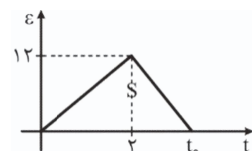
$$\Delta q = \frac{N}{R} \Delta \phi = \frac{1 \times (0.6 - 0.4)}{10} = 0.02$$



۱۲۰ (۱) یادآوری: سطح زیر نمودار نیرو محرکه القایی بر حسب زمان تغییر شار مغناطیسی عبوری از حلقه را نشان می‌دهد.

$$\begin{cases} S = \varepsilon \cdot \Delta t = N \Delta \phi \\ \varepsilon_{\text{av}} = \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \Rightarrow \varepsilon \Delta t = N \Delta \phi \xrightarrow{N=1} \Delta \phi = \varepsilon \Delta t \end{cases}$$

لذا در این سوال می‌توان نوشت:



$$\Delta \phi = S = \frac{12 \times t}{2} = 6t$$

و برای نیرو محرکه القایی متوسط می‌توان نوشت:

$$\varepsilon_{\text{av}} = \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = \frac{6t}{t} = 6V$$





شیمی

۱۲۱ (۲) عبارت‌های (الف) و (ت) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

الف) در تناوب سوم، عناصر سدیم، منیزیم، آلومینیم، سیلیسیم، فسفر، گوگرد، کلر و آرگون قرار دارند. بجز کلر و آرگون که در دمای اتاق به حالت گاز هستند، حالت فیزیکی ۶ عنصر دیگر در دمای اتاق جامد است پس می‌توان گفت حالت فیزیکی ۷۵ درصد از عناصری که در تناوب سوم قرار دارند، در دما و فشار اتاق جامد است. تصویر زیر، عناصر موجود در این تناوب را نشان می‌دهد.

جامد				گاز			
۱۱ Na سدیم ۲۲/۹۹	۱۲ Mg منیزیم ۲۴/۳۱	۱۳ Al آلومینیم ۲۶/۹۸	۱۴ Si سیلیسیم ۲۸/۰۹	۱۵ P فسفر ۳۰/۹۷	۱۶ S گوگرد ۳۲/۰۷	۱۷ Cl کلر ۳۵/۴۵	۱۸ Ar آرگون ۳۹/۹۵
فلز				نافلز			

ب) دو دسته از عناصر، در آرایش الکترونی خود، دارای ۷ الکترون ظرفیتی هستند. عناصر گروه هفتم و عناصر گروه هفدهم. همه‌ی عناصر موجود در گروه هفتم، فلز(فلزات واسطه) بوده و در نتیجه، این عناصر رسانای گرما و جریان الکتریسیته هستند. این در حالی است که همه‌ی عناصر موجود در گروه هفدهم، در دسته‌ی هالوژن‌ها قرار دارند و رسانای گرما و جریان الکتریسیته نیستند پس نمی‌توان گفت همه‌ی عناصری که در آرایش الکترونی خود ۷ الکترون ظرفیتی دارند، فاقد رسانایی الکتریکی هستند.

پ) رفتارهای فیزیکی فلزها شامل داشتن جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی، خاصیت چکش خواری، شکل پذیری (مانند قابلیت ورقه و مفتول شدن) است. این در حالی است که رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آن‌ها به از دست دادن الکترون وابسته است. هر چه اتم فلزی در شرایط معین آسان تر الکترون از دست بدهد، خصلت فلزی بیشتری دارد و فعالیت شیمیایی آن بیشتر است.

ت) می‌دانیم که در یک تناوب از جدول دوره‌ای، با حرکت از سمت چپ به راست، شمار لایه‌های الکترونی ثابت می‌ماند اما جاذبه‌ی هسته بر روی الکترون‌ها افزایش پیدا می‌کند و در نتیجه، شعاع اتمی عناصر کاهش پیدا می‌کند. همچنین در هر گروه، از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش پیدا می‌کند. برم، در خانه‌های پایین فلوئور قرار دارد و با توجه به موقعیت آن، پی می‌بریم که شعاع اتمی آن از شعاع اتمی فلوئور بزرگ‌تر است. از طرفی، می‌دانیم که فلوئور و برم، به صورت مولکول‌های دو اتمی دیده می‌شوند و فاصله‌ی هسته‌ی اتم‌ها در یک مولکول دو اتمی، تقریباً دوبرابر شعاع اتمی هر عنصر است.

۱۲۲ (۱) تصویر مقابل، نمایی از عناصر موجود در گروه اول جدول تناوبی را نشان می‌دهد. هیدروژن، در صدر این گروه قرار دارد و می‌دانیم که در یک گروه از جدول تناوبی، با حرکت از بالا به پایین، خصلت فلزی عناصر و تمایل آن‌ها به از دست دادن الکترون، افزایش پیدا می‌کند. در واقع در این گروه از جدول تناوبی، هیدروژن کمترین خصلت فلزی و فرانسیم بیشترین خصلت فلزی را دارد.

۱ H هیدروژن ۱/۰۰۸
۳ Li لیتم ۶/۹۴
۱۱ Na سدیم ۲۲/۹۹
۱۹ K پتاسیم ۳۹/۱۰
۳۷ Rb روبیوم ۸۵/۴۷
۵۵ Cs سزیم ۱۳۲/۹
۸۷ Fr فرانسیم [۲۲۳]

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در سال‌های اخیر، بهره برداری از منابع فلزی، مواد معدنی و سوخت‌های فسیلی افزایش پیدا کرده است. میزان این افزایش، برای مواد معدنی بیشتر از سوخت‌های فسیلی و برای سوخت‌های فسیلی نیز بیشتر از منابع فلزی است.

(۳) سنگ معدن آهن، پس از استخراج از معدن، فراوری می‌شود و ورقه‌های فولادی از آن ساخته می‌شوند. ورقه‌های فولادی نیز به عنوان ماده‌ی اولیه، برای ساختن دیگر وسایل مورد استفاده قرار می‌گیرند. به عنوان مثال، قاشق چای خوری و چرخ‌های یک دوچرخه، از فراوری ورقه‌های فولادی ساخته می‌شود.

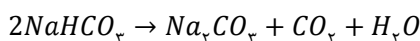
(۴) در گروه چهاردهم جدول تناوبی، عناصر کربن، سیلیسیم، ژرمانیم، قلع، سرب و فلرویم جای دارند.

از میان عناصر موجود در گروه چهاردهم، سیلیسیم و ژرمانیم در دسته‌ی شبه فلزات قرار دارند و عناصر قلع، سرب و فلرویم نیز در دسته‌ی فلزات قرار دارند. کربن نیز تنها عنصر نافلزی موجود در این گروه است. روند تغییر رسانایی الکتریکی در این تناوب به این صورت است که با حرکت از بالا به پایین، ابتدا رسانایی الکتریکی عناصر کاهش پیدا می‌کند و پس از آن، رسانایی الکتریکی شروع به افزایش می‌کند.

سیلیسیم و ژرمانیم، عناصر شبه فلزی موجود در گروه چهاردهم هستند و رسانایی الکتریکی این دو عنصر، کم است.



۱۲۳ (۱) معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به معادله‌ی این واکنش، بازده درصدی آن و مقدار گاز کربن دی‌اکسید تولید شده، مقدار سدیم هیدروژن کربنات مصرف شده را بدست می‌آوریم:

$$g NaHCO_3 = 44/8 L CO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{22/4 L CO_2} \times \frac{2 mol NaHCO_3}{1 mol CO_2} \times \frac{84 g NaHCO_3}{1 mol NaHCO_3} = 336 g$$

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{336}{672} \times 100 = 50 \Rightarrow \text{بازده درصدی} = 50$$

در مرحله‌ی بعد، با توجه به جرم سدیم هیدروژن کربنات مصرف شده، درصد خلوص این ماده را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم ناخالص}} \times 100 = \frac{672}{840} \times 100 = 80 \Rightarrow \text{درصد خلوص} = 80$$

۱۲۴ (۲)

	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۷
۲	A		B	C	
۳		D		G	E
۴	F				H

سدیم، یک عنصر فلزی از تناوب سوم جدول دوره‌ای است. جلای نقره‌ای فلزی سدیم، در مجاورت هوا به سرعت از بین می‌رود و سطح آن کدر می‌شود. این درحالی است که عنصر A در این جدول، موقعیت عنصر لیتیم را نشان می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عنصر C نشان دهنده‌ی موقعیت کربن است. کربن یک نافلز است و رسانایی الکتریکی بالایی دارد.

(۳) عنصر G نشان دهنده‌ی موقعیت سیلیسیم است. سیلیسیم یک عنصر شبه فلزی است که در واکنش با سایر عناصر، الکترون به اشتراک می‌گذارد. عنصر H نیز یک نافلز از گروه ۱۷ است که در واکنش با سایر عناصر، الکترون به اشتراک می‌گذارد.

(۴) برای بررسی این واکنش، ابتدا باید نافلز موجود در دو واکنش را از نظر واکنش پذیری با هم مقایسه کنیم و پس از آن، فلز موجود در دو واکنش را مقایسه کنیم. نافلزات شرکت کننده در این واکنش‌ها شامل عناصر E و H می‌شوند. می‌دانیم که در یک گروه، با حرکت به سمت پایین، خاصیت نافلزی عناصر افزایش پیدا می‌کند پس خاصیت نافلزی عنصر H بیشتر از عنصر دیگر است و واکنش پذیری بیشتری نیز دارد. در رابطه با عناصر فلزی نیز با حرکت به سمت چپ و پایین جدول تناوبی، خاصیت فلزی و واکنش پذیری عناصر افزایش پیدا می‌کند؛ پس واکنش پذیری عنصر F بیشتر از عنصر D است. با توجه به اینکه واکنش پذیری هر دو عنصر شرکت کننده در واکنش اول بیشتر از واکنش دوم است، پس می‌توان گفت واکنش میان عناصر E و F، با سرعت و شدت بیشتری نسبت به واکنش میان عناصر D و H انجام می‌شود.

۱۲۵ (۳) با توجه به اطلاعات داده شده، ۲۴ درصد از الکترون‌های یون حاصل از این عنصر دارای $l = 0$ هستند و در زیرلایه‌های S قرار دارند. ۲ موقعیت را می‌توان برای این عنصر متصور شد.

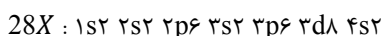
۱. عدد اتمی این عنصر بین ۱۹ تا ۳۱ باشد که در این حالت، یون X^{3+} دارای ۶ الکترون با $l = 0$ می‌شود.

۲. عدد اتمی این عنصر بین ۳۳ تا ۳۶ باشد که در این حالت، یون X^{3+} دارای ۸ الکترون با $l = 0$ می‌شود.

اگر حالت اول برای این یون صدق کند، این یون دارای ۶ الکترون با $l = 0$ است و در نتیجه شمار کل الکترون‌های آن برابر ۲۵ می‌شود که در این حالت، اتم‌های X خنثی ۳ الکترون بیشتر خواهد داشت و شمار الکترون‌های آن‌ها به ۲۸ می‌رسد.

اگر حالت دوم برای این یون صدق کند، این یون دارای ۸ الکترون با $l = 0$ است و در نتیجه شمار کل الکترون‌های آن برابر ۳۳/۳ می‌شود که این عدد در رابطه با شمار الکترون‌های یک یون، قابل قبول نیست.

با توجه به توضیحات داده شده، عنصر X معادل با نیکل است و عدد اتمی آن برابر با ۲۸ می‌شود. آرایش الکترونی این عنصر به صورت زیر است:

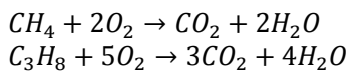


همانطور که واضح است، این عنصر دارای ۱۶ الکترون با $n = 3$ و ۸ الکترون با $n = 2$ است.

$$\frac{\text{شمار الکترون‌هایی با } n = 3}{\text{شمار الکترون‌هایی با } n = 2} = \frac{16}{8} = 2$$



۱۲۶ (۳) ابتدا فراورده‌های حاصل از سوختن متان و پروپان را مشخص می‌کنیم:



از سوختن هر مول متان، ۱ مول کربن دی‌اکسید و ۲ مول آب حاصل می‌شود و از سوختن هر مول پروپان نیز ۳ مول کربن دی‌اکسید و ۴ مول آب حاصل می‌شود. اگر تعداد مول‌های اولیه‌ی متان را برابر x و تعداد مول‌های اولیه‌ی پروپان را برابر y در نظر بگیریم، با توجه به نسبت میان حجم کربن دی‌اکسید به حجم بخار آب، می‌توانیم نسبت میان x به y را نیز محاسبه کنیم.

بر اساس قانون گازها، در دما و فشار معین، هر مول از گازهای مختلف دارای حجم‌های ثابت و برابری هستند.

با توجه به قانون گازها، از آنجا که حجم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در شرایط واکنش، $\frac{1}{6}$ برابر حجم بخار آب تولید شده است، پس می‌توان گفته که شمار مول‌های گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در این واکنش، $\frac{1}{6}$ برابر شمار مول‌های بخار آب تولید شده است. پس با توجه به واکنش‌های موازنه شده‌ی فوق، داریم:

$$x + 3y = \frac{6}{10} \times (2x + 4y) \rightarrow 0/6 y = 0/2 x \rightarrow \frac{x}{y} = 3$$

بر اساس محاسبات بالا، اگر تعداد مول‌های اولیه‌ی پروپان را برابر y مول در نظر بگیریم، تعداد مول‌های اولیه‌ی متان (x) برابر با $3y$ مول می‌شود. از طرفی، جرم مولی متان برابر با ۱۶ گرم بر مول و جرم مولی پروپان برابر با ۴۴ گرم بر مول است. با توجه این جرم‌ها و شمار مول‌های هر ترکیب، نسبت میان جرم اولیه‌ی هر ترکیب را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{\text{جرم متان}}{\text{جرم پروپان}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{مول}}{\text{جرم مولی} \times \text{مول}} = \frac{3x \times 16}{x \times 44} = \frac{48}{44}$$

طبق فرض سوال، در ابتدای کار، نمونه‌هایی با جرم برابر از متان و پروپان ناخالص را با هم مخلوط شده است. با توجه به برابر بودن جرم‌های اولیه‌ی این دو نمونه، داریم:

$$\text{درصد خلوص پروپان} \times \text{جرم پروپان ناخالص} \times \frac{48}{44} = \text{درصد خلوص متان} \times \text{جرم متان ناخالص} \rightarrow \text{جرم متان خالص} = \frac{48}{44} \times \text{جرم متان ناخالص}$$

$$\frac{\text{جرم پروپان ناخالص}}{\text{جرم متان ناخالص}} \rightarrow \text{درصد خلوص متان} = \frac{48}{44} \times \text{درصد خلوص پروپان} \rightarrow \frac{\text{درصد خلوص متان}}{\text{درصد خلوص پروپان}} = \frac{48}{44} = \frac{12}{11}$$

۱۲۷ (۱) امکان مشاهده‌ی آهن و منگنز، به صورت کلوخه‌ها و پوسته‌هایی غنی از این فلزات در کف اقیانوس‌ها وجود دارد. این در حالی است که طلا تنها فلز موجود در طبیعت است که به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه لای خاک یافت می‌شود.

کلوخه‌های خاک	فقط طلا
کلوخه‌های اقیانوسی	منگنز، کبالت، آهن، نیکل، مس

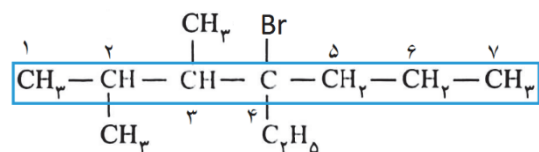
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) باز یافت فلزها، مثل آهن، سبب صرفه جویی در مصرف انرژی می‌شود اما در نقطه‌ی مقابل، باعث از بین رفتن شمار بیشتری از گونه‌های زیستی می‌شود.

(۳) چون فلز منیزیم از فلز روی واکنش‌پذیرتر است، پس به کمک یک قطعه از فلز پتاسیم، می‌توان عنصر روی را از محلولی که حاوی یون‌های روی است، استخراج کرد.

(۴) فلزات قلیایی، عناصر فلزی موجود در گروه اول جدول تناوبی هستند و می‌دانیم که در هر تناوب، با حرکت به سمت چپ، خاصیت فلزی عناصر افزایش پیدا می‌کند پس می‌توان گفت در هر تناوب از جدول دوره‌ای، فلزات قلیایی بیشترین خاصیت فلزی و بیشترین واکنش‌پذیری را دارند.

۱۲۸ (۱) ساختار مولکولی ترکیب مورد نظر، پس از انتخاب زنجیره‌ی کربنی اصلی به صورت مقابل است. این مولکول یک زنجیره‌ی کربنی ۷ کربنه دارد پس نام آن به هپتان ختم می‌شود.



در نام‌گذاری آلکان‌های شاخه دار، برای بیان نام شاخه‌های فرعی اولویت با شاخه‌ای است که حرف ابتدایی آن در الفبای انگلیسی، بر حرف اول نام دیگر شاخه‌ها مقدم باشد. در رابطه با این ترکیب، حرف اول گروه برم (B) بر حرف اول

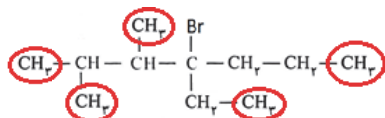
گروه اتیل (E) و گروه متیل (M) مقدم است پس اول نام گروه‌های برم را می‌آوریم. از طرفی، چون دو گروه متیل به زنجیره‌ی کربنی این ترکیب متصل است، پس قبل از ذکر نام گروه متیل، پیشوند ((دی)) را ذکر می‌کنیم. با توجه به توضیحات داده شده، نام درست این ترکیب به صورت ۴-برمو-۴-اتیل-۳-دی متیل هپتان است. توجه داریم که در نام بیان شده در گزینه‌ی اول این سوال، پیشوند ((دی)) قبل از نام گروه متیل ذکر نشده است.



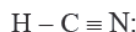
بررسی سایر گزینه ها:

(۲) در این ترکیب، همانند سیکلوهگزان، هیچ پیوند دوگانه‌ای وجود ندارد و به همین خاطر، این ترکیب سیر شده است.

(۳) اتم‌های کربن مشخص شده در تصویر مقابل، توسط ۳ پیوند اشتراکی به ۳ اتم هیدروژن متصل هستند.

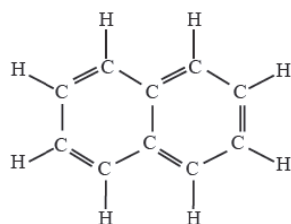


(۴) این ترکیب، دارای ۳ جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم برم است و سایر اتم‌های آن فاقد الکترون‌های ناپیوندی هستند. ساختار لوویس هیدروژن سیانید نیز به صورت زیر است:



این ترکیب شیمیایی نیز در ساختار خود یک جفت الکترون ناپیوندی دارد.

(۱) ۱۲۹ نفتالن، یک ترکیب آروماتیک با فرمول شیمیایی $C_{10}H_8$ ، جرم مولی ۱۲۸ گرم بر مول و ساختار مقابل است. در هر مولکول نفتالن، ۱۰ اتم کربن و ۸ اتم هیدروژن وجود دارد.



$$\frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم نفتالن}} \times 100 = \frac{10 \times 12}{128} \times 100 = \frac{120}{128} \times 100 = 93.75\%$$

$$\frac{\text{جرم هیدروژن}}{\text{جرم نفتالن}} \times 100 = \frac{8 \times 1}{128} \times 100 = \frac{8}{128} \times 100 = 6.25\%$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

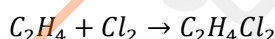
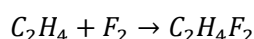
(۲) آلکان‌ها به دلیل ناقطبی بودن در آب نامحلول اند. این ویژگی سبب می‌شود تا بتوان از آنها برای حفاظت

از فلزها استفاده کرد. به طوری که قرار دادن فلزها در آلکان‌های مایع یا اندود کردن سطح فلزها و وسایل فلزی با آنها، مانع از رسیدن آب به سطح فلز می‌شود و از خوردگی فلز جلوگیری می‌کند. توجه داریم که از این ویژگی فقط مخصوص به آلکان‌های مایع است در حالی که پیران در دمای معمول، به حالت گاز است و از آن نمی‌توان برپا محافظت فلزات استفاده کرد.

(۳) هگزن‌ها، پنجمین عضو از خانواده‌ی آلکن‌ها را تشکیل می‌دهند. فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت C_6H_{12} بوده و در ساختار هر مولکول از آن، ۱۲ پیوند یگانه‌ی $C-H$ وجود دارد.

(۴) قدرت نیروهای بین مولکولی در وازلین (با فرمول شیمیایی تقریبی $C_{25}H_{52}$)، از قدرت نیروهای بین مولکولی در گریس (با فرمول شیمیایی تقریبی $C_{18}H_{38}$) بیشتر است چرا که وازلین جرم مولی بیشتری دارد و می‌دانیم که قدرت نیروهای بین مولکولی، با جرم مولی ترکیبات ناقطبی رابطه‌ی مستقیم دارد. از آنجا که قدرت نیروهای بین مولکولی در وازلین بیشتر است، پس چسبندگی وازلین از گریس بیشتر است.

(۱) ۱۳۰ واکنش اتن با فلوئور و کلر به صورت زیر است:



فرآورده‌های این دو واکنش به ترتیب، ۱، ۲-دی فلوئورو اتان و ۱، ۲-دی کلرو اتان نام دارند. جرم مولی ۱، ۲-دی فلوئورو اتان برابر با ۶۶ گرم بر مول و جرم مولی ۱، ۲-دی کلرو اتان برابر با ۹۹ گرم بر مول است. اگر جرم ۱، ۲-دی فلوئورو اتان تولید شده را برابر با x گرم در نظر بگیریم، جرم ۱، ۲-دی کلرو اتان تولید شده برابر با $2x$ گرم می‌شود. بر این اساس، می‌توانیم حجم گازهای فلوئور و کلر مصرف شده را محاسبه کنیم.

$$? L F_2 = x \text{ g } C_2H_4F_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4F_2}{66 \text{ g } C_2H_4F_2} \times \frac{1 \text{ mol } F_2}{1 \text{ mol } C_2H_4F_2} \times \frac{V L F_2}{1 \text{ mol } F_2} = \frac{x}{66} L$$

$$? L Cl_2 = 2x \text{ g } C_2H_4Cl_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4Cl_2}{99 \text{ g } C_2H_4Cl_2} \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{1 \text{ mol } C_2H_4Cl_2} \times \frac{V L Cl_2}{1 \text{ mol } Cl_2} = \frac{2x}{99} L$$

در محاسبات بالا، V معادل با حجم مولی گازها در شرایط واکنش است.

$$\frac{\text{حجم فلوئور مصرف شده}}{\text{حجم کلر مصرف شده}} = \frac{\frac{x}{66} L}{\frac{2x}{99} L} = \frac{3}{4} = 0.75$$

پس حجم فلوئور مصرف شده طی این واکنش‌ها، ۷۵٪ برابر حجم کلر مصرف شده است.

(۳) ۱۳۱ با دادن مقادیر برابری از گرما به ۱۰۰ گرم آب و ۷۵ گرم روغن، انرژی گرمایی هر دو ماده به مقدار برابری افزایش می‌یابد. هر چند که طی این فرایند، دمای آب به مقدار کمتری افزایش می‌یابد (چون ظرفیت گرمایی آب بیشتر از روغن است)، اما تغییر انرژی گرمایی این دو نمونه از ماده با هم برابر است؛ چراکه انرژی داده شده به هر دو ماده، مقدار برابر و یکسانی دارد. در واقع طی این فرایند، مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده‌ی آب و روغن، به یک اندازه افزایش پیدا می‌کند.



بررسی سایر گزینه ها:

(۱) یک یخچال صحرایی، از دو ظرف ساخته شده از خاک رس، مقداری شن خیس و یک درپوش پارچه‌ای ساخته شده است. آب موجود در شن خیس به ظرف بیرونی نفوذ می‌کند و پس از آن، طی یک فرایند گرماگیر تبخیر می‌شود. تبخیر آب، گرمای محتویات درون کوزه را می‌گیرد و موجب خنک شدن آن‌ها می‌شود.

(۲) واکنش‌های سوخت و ساز بستنی و سایر مواد غذایی در بدن و فرایند هم‌دم شدن شیر گرم با بدن، در دسته‌ی فرایندهای گرماده قرار دارند.

(۴) گرمای ویژه‌ی هر ماده، عبارت است از گرمای لازم برای افزایش دمای ۱ گرم از آن ماده به اندازه‌ی ۱ درجه‌ی سانتی‌گراد. با توجه به این تعریف، گرمای ویژه‌ی یک ماده به جرم آن نمونه از ماده وابسته نیست و با ۵ برابر کردن جرم آن ماده، گرمای ویژه‌ی آن تغییری نمی‌کند. این در حالی است که ظرفیت گرمایی یک نمونه از ماده به جرم آن بستگی دارد و با افزایش جرم یک ماده، ظرفیت گرمایی آن نیز افزایش پیدا می‌کند.

معیار مقایسه	گرمای ویژه (ظرفیت گرمایی ویژه)	ظرفیت گرمایی
وابستگی به نوع ماده	به نوع ماده وابسته است	به نوع ماده وابسته است
وابستگی به جرم ماده	به جرم ماده وابسته نیست	به جرم ماده وابسته است
واحد	$J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$	$J \cdot K^{-1}$

(۳) ۱۳۲ عبارتهای (الف)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

(الف) چون در سیکلوانلکان‌ها، همه‌ی پیوندهای اشتراکی بین اتم‌های کربن یگانه است، پس این ترکیبات، ترکیباتی سیر شده هستند. فرمول شیمیایی عمومی سیکلوانلکان‌ها به صورت C_nH_{2n} است که این فرمول، مشابه به فرمول عمومی آلکن‌ها است.

(ب) پس از جدا کردن نمک‌ها، اسیدها و آب موجود در نفت خام، این مخلوط شیمیایی را پالایش می‌کنند. در واقع پالایش نفت خام شامل جدا کردن هیدروکربن‌هایی با نقطه‌ی جوش مشابه به هم می‌شود.

طی پالایش نفت خام، با استفاده از تقطیر جزء به جزء هیدروکربن‌های موجود در نفت، آن‌ها را به صورت مخلوط‌هایی با نقطه‌ی جوش نزدیک به هم جدا می‌کنند. برای این کار، نفت خام را درون محفظه‌ای بزرگ گرما می‌دهند و آن را به سمت برج تقطیر هدایت می‌کنند. در برج تقطیر نفت خام، از پایین به بالا دما کاهش می‌یابد. هنگامی که نفت خام داغ به قسمت پایین برج وارد می‌شود، مولکول‌های سبک‌تر و فرارتر از جمله مواد پتروشیمیایی (پس مواد پتروشیمیایی جزء مواد فرار موجود در نفس به حساب می‌آیند) از مایع بیرون آمده و به سوی بالای برج حرکت می‌کنند. به تدریج که این مولکول‌ها بالاتر می‌روند، سرد شده و به مایع تبدیل می‌شوند و در سینی‌هایی که در فاصله‌های گوناگون برج قرار دارند وارد شده و از برج خارج می‌شوند. بدین ترتیب مخلوط‌هایی با نقطه‌ی جوش نزدیک به هم از نفت خام جداسازی می‌شوند.

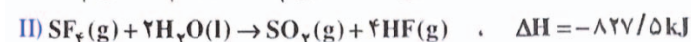
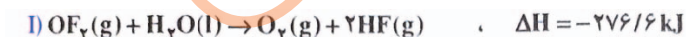
(پ) تصویر مقابل، فرارپذیری اجزای سازنده‌ی نفت خام را مقایسه می‌کند. با توجه به این تصویر، بنزین نسبت به گازوئیل فرارتر است و می‌دانیم که افزایش فرارپذیری یک ماده، نشان از کاهش قدرت نیروهای بین مولکولی بین ذرات سازنده‌ی آن ماده دارد. از طرفی، قدرت نیروهای بین مولکولی (واندروالسی) نیز با اندازه‌ی مولکول‌ها رابطه‌ی مستقیم دارد پس می‌توان گفت بنزین نسبت به گازوئیل مولکول‌های کوچکتر، نیروی بین مولکولی کمتر و فرارپذیری بیشتری دارد.

(ت) ساختار مولکولی پروپین به صورت مقابل است:

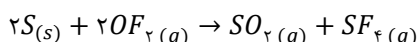


در این مولکول، مجموعاً ۸ پیوند اشتراکی وجود دارد که از این میان، ۴ پیوند بین اتم‌های کربن قرار گرفته است.

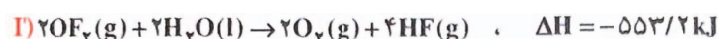
(۱) ۱۳۳ واکنش‌های داده شده به صورت زیر هستند:



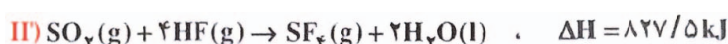
واکنش نهایی نیز به شکل زیر است:



ماده‌ی $OF_2(g)$ فقط در واکنش اول وجود دارد و ضریب آن نیز برابر با ۱ است؛ پس واکنش اول را در ۲ ضرب می‌کنیم تا ضریب $OF_2(g)$ در آن با ضریب این ماده در واکنش خواسته شده برابر شود.



ماده‌ی $SF_4(g)$ فقط در واکنش دوم وجود دارد اما این ماده در واکنش مورد نظر، در سمت واکنش دهنده‌ها است. با معکوس کردن واکنش مورد نظر، رد $SF_4(g)$ را نیز ایجاد می‌کنیم.

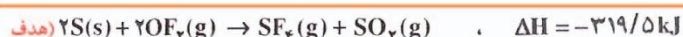
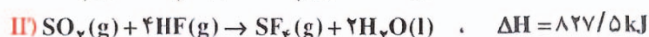
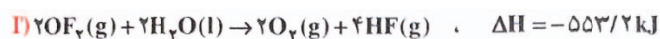




عنصر گوگرد نیز فقط در واکنش سوم حضور دارد؛ پس با معکوس کردن و ضرب کردن این واکنش در عدد ۲، رد گوگرد را نیز مطابق با واکنش هدف، ایجاد می‌کنیم. در این حالت، واکنش سوم به شکل زیر در می‌آید:



حالا که رد همه‌ی مواد واکنش‌دهنده و فراورده‌ی موجود در واکنش هدف را پیدا کردیم، مطابق با قانون هس، می‌توانیم مقدار ΔH این واکنش را از جمع کردن مقدار تغییر آنتالپی سایر واکنش‌ها بدست بیاوریم.



با توجه به محاسبات انجام شده، تغییر آنتالپی واکنش $2\text{S(s)} + 2\text{OF}_2\text{(g)} \rightarrow \text{SO}_2\text{(g)} + \text{SF}_4\text{(g)}$ برابر با $-319/5$ کیلوژول است. در مرحله بعد، مقدار انرژی آزاد شده از این واکنش طی مصرف ۱۸ گرم $\text{OF}_2\text{(g)}$ را محاسبه می‌کنیم.

$$18 \text{ g OF}_2 \times \frac{1 \text{ mol OF}_2}{54 \text{ g OF}_2} \times \frac{319/5 \text{ kJ}}{2 \text{ mol OF}_2} = 53/25 \text{ kJ}$$

۱۳۴ (۱) مطابق جدول زیر، از میان ترکیبات داده شده، فقط ۳-اتیل-۲-پنتن و سیکلوپنتان نسبت به یکدیگر ایزومر هستند و سایر ترکیبات، ایزومر به حساب نمی‌آیند.

وضعیت	زوج ترکیبات
غیر ایزومر	۲-هپتانول و بنزالدهید
ایزومر	۳-اتیل-۲-پنتن و سیکلوپنتان
غیر ایزومر	اتیل اتانوات و پروپانویک اسید
غیر ایزومر	۴-اتیل-۲-متیل هگزان و ۴-متیل نونان

شیمیدان‌ها به موادی که فرمول مولکولی یکسان اما فرمول ساختار متفاوتی دارند، ایزومر یا همپار می‌گویند.

بررسی ترکیب‌ها:

۱) ساختار ۲-هپتانول و بنزالدهید به صورت زیر است:

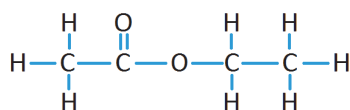


با توجه به ساختارهای رسم شده، فرمول شیمیایی ۲-هپتانول به صورت $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$ و فرمول ساختاری بنزالدهید نیز به صورت $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$ است. از آنجا که شمار اتم‌های هیدروژن در این دو ترکیب با هم برابر نیست، پس نمی‌توان آن‌ها را ایزومر به حساب آورد.

۲) فرمول کلی آلکن‌ها و سیکلوآلکان‌ها به صورت C_nH_{2n} است. با توجه به تشابه فرمول کلی این دو خانواده از ترکیبات آلی، اگر یک عضو از خانواده آلکن‌ها با یک عضو از خانواده سیکلوآلکان‌ها تعداد کربن‌های برابری داشته باشد، این دو ترکیب ایزومر محسوب می‌شوند. از آنجا که ۳-اتیل-۲-پنتن و سیکلوپنتان شمار اتم‌های کربن برابری دارند، پس ایزومر هستند.

نکته: در ترکیب ۳-اتیل-۲-پنتن، ۲ اتم کربن در شاخه‌ی فرعی (اتیل) و ۵ اتم کربن در زنجیره‌ی کربنی اصلی وجود دارد.

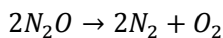
۳) اتیل اتانوات دارای ۴ اتم کربن و پروپانویک اسید دارای ۳ اتم کربن است؛ پس این دو ترکیب نسبت به هم ایزومر نیستند. ساختار اتیل اتانوات به صورت زیر است:



۴) ترکیب ۴-اتیل-۲-متیل هگزان، دارای ۹ اتم کربن در ساختار خود است درحالی که ۴-متیل نونان دارای ۱۰ اتم کربن در ساختار هرمولکول خود است. توجه داریم که وقتی تعداد اتم‌های کربن در این دو ترکیب برابر نیست، دیگر نیازی به مقایسه تعداد اتم‌های هیدروژن نداریم.



۱۳۵ (۲) واکنش انجام شده به صورت زیر است:



از آنجا که حجم محتویات موجود در ظرف ثابت است، پس افزایش فشار گازهای موجود در آن به معنای افزایش تعداد مول‌های گازی موجود در ظرف است. فشار محتویات درون ظرف ۲۵ درصد افزایش یافته و در نتیجه ۱/۲۵ برابر شده است. با توجه به قانون گازها، شمار مول‌های گازی موجود در ظرف را بدست می‌آوریم.

$$n \propto P \implies \frac{n_1}{n_2} = \frac{P_1}{P_2} \implies \frac{4 \text{ mol}}{n_2} = \frac{P_1}{1/25 P_1} \implies n_2 = 5 \text{ mol}$$

حالا که مقدار مول‌های گازی موجود در ظرف را داریم، شمار مول‌های ثانویه هر ماده را بدست می‌آوریم.

	N_2O	N_2	O_2	مجموع
مول اولیه	۴	۰	۰	۴
مول ثانویه	$4 - 2x$	$2x$	x	$4 + x$

$$4 + x = 5 \text{ mol} \implies x = 1 \text{ mol}$$

با توجه به مقدار x ، شمار مول‌های هر گاز را بدست می‌آوریم.

	N_2O	N_2	O_2	مجموع
مول اولیه	۴	۰	۰	۴
مول ثانویه	$4 - 2x = 2$	$2x = 2$	$x = 1$	$4 + x = 5$

در مرحله‌ی بعد، با داشتن مقدار گاز اکسیژن، سرعت تولید آن را بدست می‌آوریم. توجه داریم که سرعت در مقیاس غلظت بر زمان خواسته شده است؛ پس مقدار گاز را باید بر حجم ظرف تقسیم کنیم.

$$\bar{R} = \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} = \frac{\frac{\text{تعداد مول}}{\text{حجم ظرف}}}{\text{زمان}} = \frac{\frac{1 \text{ mol}}{5 L}}{2 \text{ min} \times \frac{1 h}{60 \text{ min}}} = 6 \text{ mol/L} \cdot h$$

۱۳۶ (۴) برای ساختن گرماسنج لیوانی، از دو عدد لیوان یکبار مصرف پلی‌استایرنی که از نوعی پلیمر مصنوعی ساخته شده است، استفاده می‌شود. پلی‌استایرن

یا همان پلی‌استیرن، یک پلیمر مشتق شده از هیدروکربن‌ها است که به صورت مصنوعی در پتروشیمی تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ارزش سوختی کربوهیدرات‌ها (۱۷ کیلوژول بر گرم)، با ارزش سوختی پروتئین‌ها (۱۷ کیلوژول بر گرم) برابر و از ارزش سوختی چربی‌ها (۳۸ کیلوژول بر گرم) کمتر است.

(۲) مقدار اضافی از مواد و انرژی دریافتی از مواد غذایی عمدتاً به شکل چربی در بدن ذخیره شده و باعث چاقی می‌شود.

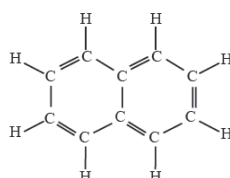
(۳) اولین عضو از خانواده آلکن‌ها، اتن با فرمول شیمیایی C_2H_4 و دومین عضو از خانواده آلکن‌ها نیز پروپین با فرمول شیمیایی C_3H_4 است. از بین هیدروکربن‌هایی با شمار اتم‌های هیدروژن برابر، آنتالپی

سوختن ترکیبی که تعداد کربن‌های بیشتری دارد، بالاتر خواهد بود و در نتیجه می‌توان گفت آنتالپی سوختن اولین عضو از خانواده آلکن‌ها (اتن)، کمتر از آنتالپی سوختن دومین عضو از خانواده آلکن‌ها (پروپین) است چراکه این ترکیب یک اتم کربن کمتر از پروپین دارد.

به طور کلی، از بین هیدروکربن‌های مختلف، هر ترکیبی که جرم مولی بیشتری داشته باشد، آنتالپی سوختن بالاتری نیز خواهد داشت و از سوختن هر مول از آن، گرمای بیشتری آزاد خواهد شد.

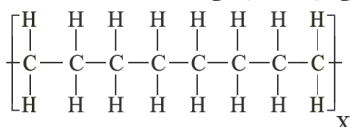
۱۳۷ (۲) فرمول شیمیایی پلی‌اتن سنگین به صورت $(C_2H_4)_n$ است و در این ترکیب، شمار اتم‌های کربن، نصف شمار اتم‌های هیدروژن است. ساختار

مولکول‌های نفتان نیز به صورت زیر است:





فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت $C_{10}H_8$ است و در آن شمار اتم‌های کربن $1/25$ برابر شمار اتم‌های هیدروژن است. از آنجا که نسبت میان شمار اتم‌های کربن به شمار اتم‌های هیدروژن در پلی‌اتن کمتر از نفتالن است، می‌توان گفت که درصد جرمی کربن در مولکول‌های پلی‌اتن کمتر از درصد جرمی این عنصر در نفتالن است. تصویر زیر ساختار پلی‌اتن را نشان می‌دهد:

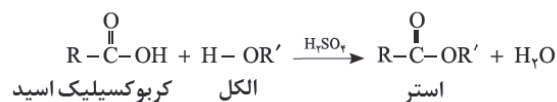


همانطور که مشخص است، در این مولکول تعداد پیوندهای کربن-هیدروژن، دو برابر تعداد پیوندهای کربن-کربن است. از بین انواع پلی‌اتن، نیروهای بین‌مولکولی در پلی‌اتن سنگین قوی‌تر است و در نتیجه، این نوع پلی‌اتن نقطه جوش بالاتری نسبت به پلی‌اتن سبک دارد.

عبارت‌های (الف)، (ب) و (ت) درست هستند. (۴) ۱۳۸

بررسی چهار عبارت:

(الف) واکنش تولید استرها به صورت مقابل است:



کاتالیزگر این واکنش، سولفوریک اسید با فرمول شیمیایی H_2SO_4 است.

(ب) نام استر موجود در آناناس و سیب به ترتیب اتیل بوتانوات و متیل بوتانوات

است. اسید سازنده‌ی عامل ایجاد کننده‌ی بوی آناناس، بوتانوئیک اسید است. اسید سازنده‌ی عامل ایجاد کننده‌ی بوی سیب نیز بوتانوئیک اسید است.

جدول زیر، نام و ساختار اسید و الکل سازنده‌ی ترکیب استری موجود در هر میوه را نشان می‌دهد.

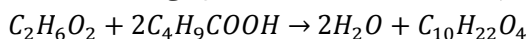
نام میوه	کربوکسیلیک اسید سازنده	الکل سازنده
آناناس	بوتانوئیک اسید $CH_3CH_2CH_2-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH$	CH_3CH_2-OH اتانول
موز	اتانوئیک اسید $CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH$	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2-OH$ ۱-پنتانول
سیب	بوتانوئیک اسید $CH_3CH_2CH_2-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH$	CH_3-OH متانول
انگور	هپتانوئیک اسید $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH$	CH_3CH_2-OH اتانول

(پ) پلی‌آمیدها از عناصر کربن، هیدروژن، نیتروژن و اکسیژن تشکیل شده‌اند درحالی‌که پلی‌استرها از عناصر کربن، اکسیژن و هیدروژن ساخته شده‌اند. با توجه به توضیحات داده شده، می‌توان گفت همه‌ی انواع عناصر موجود در ساختار پلی‌آمیدها، در ساختار مول‌های پلی‌استرها نیز حضور ندارند.

(ت) استر موجود در آناناس، اتیل بوتانوات به فرمول شیمیایی $C_6H_{12}O_2$ و فرمول شیمیایی گلوکز به صورت $C_6H_{12}O_6$ است. همانطور که مشخص است، نسبت میان شمار اتم‌های کربن به شمار اتم‌های هیدروژن در این دو ترکیب مشابه به هم می‌باشد.

(۳) ۱۳۹ جرم مولی پنتانوئیک اسید (C_4H_9COOH) برابر با 102 گرم بر مول است، پس با حل شدن $5/1$ گرم (0.5 مول) پنتانوئیک اسید در 100 گرم آب، $105/1$ گرم محلول سیرشده از این ماده بدست می‌آید.

اتیلن گلیکول، یک الکل دو عاملی است و هر مول از آن، بر اساس معادله‌ی زیر، با دو مول پنتانوئیک اسید به طور کامل واکنش می‌دهد:



با توجه به معادله‌ی این واکنش، جرم محلول پنتانوئیک اسید مصرف شده را محاسبه می‌کنیم.

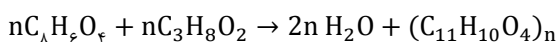
$$? \text{ g محلول} = 2 \text{ mol } C_2H_6O_2 \times \frac{2 \text{ mol } C_4H_9COOH}{1 \text{ mol } C_2H_6O_2} \times \frac{102 \text{ g } C_4H_9COOH}{1 \text{ mol } C_4H_9COOH} \times \frac{105/1 \text{ g محلول}}{5/1 \text{ g } C_4H_9COOH} = 8408$$



۱۴۰ (۱) از فرمول زیر برای محاسبه‌ی تعداد پیوندهای اشتراکی در یک ترکیب آلی اکسیژن دار استفاده می‌شود:

$$\text{تعداد اتم هیدروژن} \times 1 + \text{تعداد اتم اکسیژن} \times 2 + \text{تعداد اتم کربن} \times 4 = \text{تعداد پیوند}$$

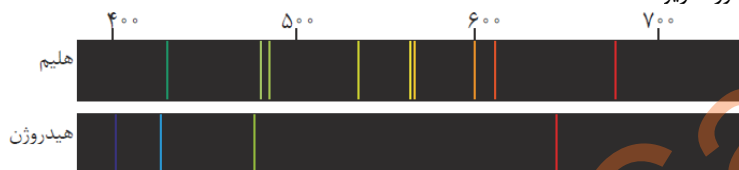
با توجه به این رابطه، در یک دی اسید با فرمول شیمیایی $C_xH_yO_z$ ، تعداد پیوندهای اشتراکی برابر با ۲۳ عدد است. معادله‌ی واکنش این دی‌اسید با دی‌الکل نشان داده شده به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، فرمول شیمیایی پلیمر حاصل به صورت $(C_{11}H_{10}O_4)_n$ خواهد شد.

۱۴۱ (۲) سحابی‌ها، از عناصر هیدروژن و هلیوم تشکیل شده‌اند. با عبور نور حاصل از سحابی‌ها از یک منشور، طیف نشری خطی این دو عنصر تشکیل می‌شود.

طیف هرکدام از این عناصر، به صورت زیر است:



همانطور که در تصویر بالا مشخص است، در طیف هیدروژن ۴ خط مرئی و در طیف هلیوم نیز ۹ خط مرئی وجود دارد. با عبور نور حاصل از سحابی‌ها از یک منشور، این ۱۳ خط، با طول موج‌های مجزا از هم تفکیک می‌شوند. در واقع طیف حاصل، به صورت زیر خواهد بود:



توجه داریم که این طیف، همانند طیف نشری خطی سایر عناصر، یک طیف گسسته و خطی است.

۱۴۲ (۱) فقط عبارت (ب) نادرست است.

بررسی چهار عبارت:

(الف) از آنجا که انرژی پرتوهای آبی از انرژی پرتوهای زرد بیشتر است، می‌توان گفت که دمای شعله‌ی آبی رنگ اجاق از دمای شعله زرد رنگ بیشتر است.

(ب) انرژی پرتوهای سبز از انرژی پرتوهای زرد بیشتر است اما طول موج آنها نسبت به پرتوهای زرد رنگ کوتاه تر است. تصویر زیر، مقایسه‌ی انواع پرتوهای مرئی را از لحاظ انرژی، طول موج و انحراف در منشور را نشان می‌دهد.



(پ) در گستره‌ی پرتوهای الکترومغناطیس، ریز موج‌ها ما بین امواج رادیویی و پرتوهای فرسرخ قرار دارند. از این رو، انرژی ریز موج‌ها از امواج رادیویی بیشتر و طول موج آن‌ها از امواج رادیویی کوتاه تر است. در نقطه‌ی مقابل، انرژی ریز موج‌ها از انرژی پرتوهای فرابنفش کمتر و طول موج آنها نسبت به پرتوهای فرابنفش بلندتر است.



(ت) در طیف مرئی، پرتوهای نیلی مابین پرتوهای آبی و بنفش قرار دارند؛ پس انرژی این پرتوها نسبت به پرتوهای آبی رنگ بیشتر و نسبت به پرتوهای بنفش رنگ کمتر است.

۱۴۳ (۱) شمار الکترون‌ها، پروتون‌ها و نوترون‌ها را در اتم M به ترتیب برابر با e ، p و N در نظر می‌گیریم. با توجه به داده‌های سوال، معادلات زیر را می‌نویسیم:

$$4(N - e) = N - (e - 3) \rightarrow \text{تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در } M^{3+} = 4 \times \text{تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در } M$$

$$\rightarrow N = e + 1$$

با توجه به اینکه در این اتم مجموعاً ۴۰ ذره‌ی زیر اتمی وجود دارد، پس داریم:

$$N + e + P = 40 \xrightarrow{e=P} N + 2e = 40$$

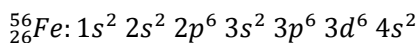
با قرار دادن این دو معادله در یک دستگاه دو معادله و دو مجهول، شمار ذرات زیر اتمی را محاسبه می‌کنیم.

$$\begin{cases} N = e + 1 \\ N + 2e = 40 \end{cases} \rightarrow N = 14 \quad . \quad e = 13$$

با توجه به اینکه در اتم خنثی M ، ۱۳ الکترون وجود دارد، پی می‌بریم که عدد اتمی عنصر نیز برابر ۱۳ است.



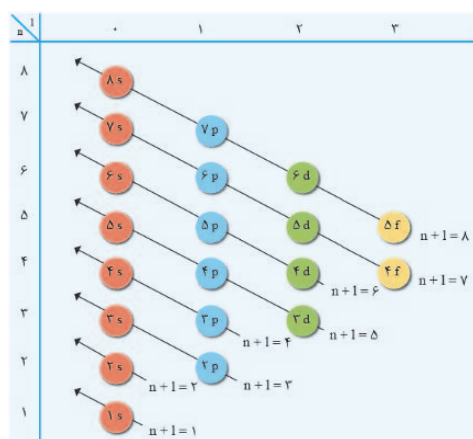
۱۲۴ (۲) آرایش الکترونیکی $^{56}_{26}\text{Fe}$ به صورت زیر است:



بیرونی ترین زیر لایه الکترونی در این اتم، زیر لایه $4s$ است که مقدار عدد کوانتومی فرعی (l) برای آن برابر با صفر است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) لایه های دوم و سوم الکترونی در اتمها، یکپارچه نیستند و هر کدام از آن ها، شامل چندین زیر لایه می شوند. دومین لایه الکترونی از دو زیر لایه



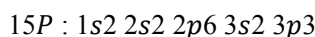
الکترونی $2p$ و $2s$ تشکیل شده است و سومین لایه الکترونی نیز از سه زیر لایه $3s$ ، $3p$ و $3d$ تشکیل شده است.

(۳) سومین لایه الکترونی، از سه زیر لایه $3s$ ، $3p$ ، $3d$ تشکیل شده است که عدد کوانتومی فرعی برای این زیر لایه ها، به ترتیب برابر با صفر، یک و دو است. زیر لایه ای با $l=3$ در این لایه وجود ندارد.

(۴) سومین زیر لایه الکترونی در لایه چهارم الکترونی، زیر لایه $4d$ است که این زیر لایه، پس از پر شدن زیر لایه $5s$ شروع به پر شدن می کند. عدد کوانتومی فرعی (l) برای زیر لایه $5s$ برابر با صفر است. تصویر مقابل، ترتیب پر شدن زیر لایه های الکترونی را نشان می دهد. بر اساس این تصویر، الکترون ها ابتدا در زیر لایه ای قرار می گیرند که $n+l$ کوچکتری داشته باشد.

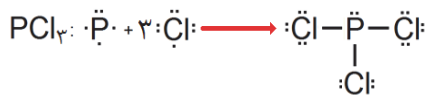
۱۲۵ (۳) از همه ی میان عناصر موجود در جدول تناوبی، فقط در عناصر نئون (10Ne) و

فسفر (15P)، 60% درصد از الکترون ها در زیر لایه هایی با $l=1$ قرار دارند. آرایش الکترونی این دو عنصر به صورت زیر است:



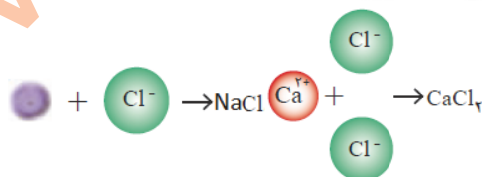
نئون یک گاز نجیب از گروه ۱۸ جدول تناوبی است و واکنش پذیری بسیار کمی دارد در حالی که فسفر یک نافلز و واکنش پذیر از گروه ۱۵ جدول تناوبی است. در آرایش الکترون - نقطه ای فسفر، ۳ الکترون جفت نشده وجود دارد. طی واکنش این عنصر با کلر، الکترون های جفت نشده ی فسفر با اتم های

کلر به اشتراک گذاشته می شود و مولکول PCl_3 تولید می شود. فرآیند تولید این مولکول ها به صورت زیر است:



طی این فرایند، هر اتم فسفر سه الکترون جفت نشده ی خود را به اشتراک می گذارد و مولکول های فسفر تری کلرید را تولید می کند.

۱۲۶ (۳) در بلور سدیم کلرید، اندازه ی یون های سدیم بزرگتر است. در بلور کلسیم کلرید نیز، اندازه ی یون های کلر از اندازه ی یون های کلسیم بزرگتر است. تصاویر زیر، ساختار یون های سازنده ی بلور این دو ترکیب یونی را نشان می دهند:



بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در ساختار الکترون نقطه ای چهار عنصر اول از تناوب سوم در جدول دوره ای، هیچ الکترون جفت شده ای وجود ندارد. ساختار الکترون نقطه ای این عناصر، به صورت زیر است:

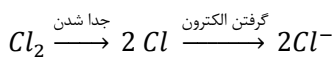
شماره گروه:	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
	Na·	Mg·	·Al·	·Si·	·P·	·S·	·Cl·	·Ar·

روند شمار الکترون های جفت نشده در میان عناصر تناوب سوم، به صورت زیر است:

شماره ی گروه	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
شمار الکترون های جفت نشده	۱	۲	۳	۴ (بیشترین)	۳	۲	۱	۰ (کمترین)
شمار الکترون های جفت شده	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۸ (بیشترین)



۲) اتم های کالر ، در ابتدای واکنش در قالب مولکول های دو اتمی Cl_2 وجود دارند. در مجاورت با اتم های سدیم ، مولکول های کالر به اتم های جدا از هم شکسته می شوند و پس از آن، اتم های کالر حاصل، با گرفتن الکترون از اتم های سدیم، به یون Cl^- تبدیل می شوند. مراحل تبدیل شدن مولکول های کالر به یون کلرید، به صورت زیر است:



۴) در سدیم کلرید، آرایش الکترونی کاتیون مشابه به نئون ($^{20}_{10}Ne$) و آرایش الکترونی آنیون مشابه به اتم های آرگون ($^{36}_{18}Ar$) است.

۱۲۷ (۱) فقط عبارت (ت) درست است.

بررسی چهار عبارت:

الف) انرژی گرمایی مولکول های گازی موجود در اتمسفر زمین باعث می شود تا گاز های موجود پیوسته در حال جنبش باشند و در سراسر هوا کره توزیع شوند. انرژی گرمایی شامل مجموعه ای از حرکات می شود که ذرات ماده به خاطر انرژی دخیله شده در خود، از خود نشان می دهند.

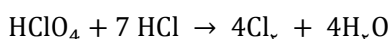
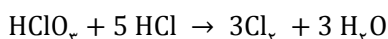
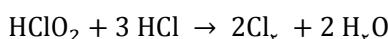
ب) با کاهش دمای هوا تا صفر درجه سانتی گراد، رطوبت موجود در هوا به عنوان اولین جزء، به صورت یخ از مخلوط هوا خارج می شود. توجه داریم که صفر درجه سانتی گراد معادل با نقطه ی ذوب یخ است. با کاهش دمای هوا تا $-78^\circ C$ ، گاز کربن دی اکسید هوا نیز به حالت جامد در می آید و از آن خارج می شود.

پ) برخی از واکنش های انجام شده مفید نبوده و فرآورده هایی را تولید می کنند که مطلوب زندگی ساکنان زمین نیست.

ت) ارتفاع لایه ی تروپوسفر در اطراف سیاره ی زمین، در حدود 10° تا 12° کیلومتر است. در لایه ی تروپوسفر، با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما هوا در حدود $6^\circ C$ کاهش پیدا می کند.

۱۲۸ (۱) برای این واکنش، بر اساس نوع واکنش دهنده ی مورد استفاده، ۳ حالت متفاوت را می توان متصور شد. این ۳ حالت را برای معادله ی داده شده

می نویسیم و آن ها را موازنه می کنیم. فرآیند موازنه را از $HClO_3$ (و یا گونه های جایگزین آن) شروع می کنیم. با مشخص شدن ضریب این ترکیب، ضریب آب را مشخص می کنیم و بر اساس ضریب آب، ضریب HCl را معین می کنیم. پس از HCl ، ضریب کالر را مشخص می کنیم. شکل موازنه شده ی این واکنش ها به صورت زیر است:



همانطور که واضح است، اگر به جای $HClO_3$ از $HClO_2$ استفاده کنیم، مجموع ضرایب مواد به اندازه ی ۴ واحد کاهش پیدا می کند و اگر به جای آن از $HClO_4$ استفاده کنیم، مجموع ضرایب مواد به اندازه ی ۴ واحد افزایش پیدا می کند.

۱۲۹ (۱) کروم یکی از عناصر واسطه ی جدول تناوبی است و می تواند یون هایی به صورت Cr^{2+} و Cr^{3+} را ایجاد کند که در ترکیب با اکسیژن، ترکیباتی با فرمول CrO و Cr_2O_3 را ایجاد می کند. نام این دو ترکیب، به ترتیب کروم (II) اکسید و کروم (III) اکسید است.

انواع کاتیون هایی که از عناصر دسته ی d جدول تناوبی حاصل می شوند، به شرح زیر است:

عنصر	آهن	مس	روی	کروم
انواع بار الکتریکی کاتیون ها	$2+$ و $3+$	$1+$ و $2+$	$2+$	$2+$ و $3+$

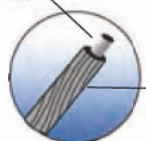
بررسی سایر گزینه ها:

۲) فرمول شیمیایی مس (I) سولفید به صورت Cu_2S است که در آن بار یون مس، برابر با $1+$ و بار یون سولفید برابر $2-$ است. در این ترکیب شیمیایی، به ازای هر یون سولفید (یون S^{2-})، ۲ یون مس (یون Cu^+) وجود دارد.

۳) در این سیم ها، جنس مغزی فلزی از فولاد و جنس روکش از آلومینیم است. توجه داریم که علت استفاده از آلومینیم به عنوان روکش در این سیم ها، مقاومت بالای آلومینیم در برابر خوردگی و وزن کم آن است در حالی که علت استفاده از مغزی فولادی، استحکام بالا و رسانندگی الکتریکی بالا است. چگالی آهن و آلومینیم به ترتیب برابر با $7/8$ و $2/7$ گرم بر سانتی متر مکعب است.

۴) در آهن (II) اکسید، کاتیون $26Fe^{2+}$ می باشد که دارای ۲۴ الکترون در آرایش الکترونی خود است در حالی که در منیزیم کلرید ($MgCl_2$)، کاتیون $12Mg^{2+}$ می باشد و این یون، دارای ۱۰ الکترون در اطراف هسته ی خود است.

مغزی فولادی



آلومینیم

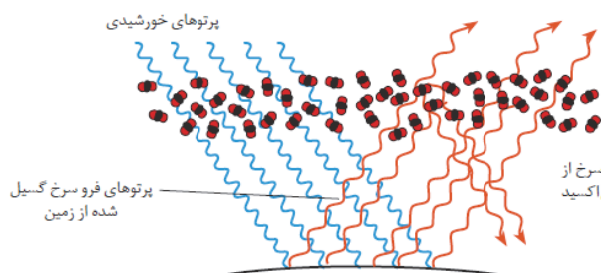


۱۳۰ (۱) از سوختن ذغال سنگ، بخار آب (H_2O)، SO_2 و کربن دی اکسید تولید می شوند. از میان سه ترکیب حاصل، گازهای SO_2 و کربن دی اکسید جزء آلاینده های خروجی از آگزوز خودروها هستند و بخار آب نیز همراه با این آلاینده ها از آگزوز خودروها خارج می شود.

نور و گرما + کربن دی اکسید + گوگرد دی اکسید + بخار آب → اکسیژن + ذغال سنگ

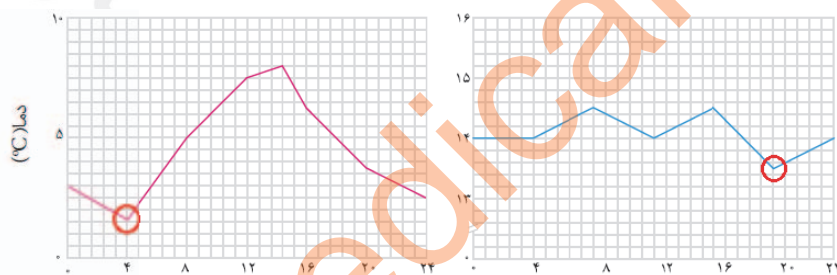
بررسی سایر گزینه ها:

(۲) طی تولید هر کیلووات ساعت برق از گرمای زمین، ۳٪ کیلوگرم و از انرژی خورشید، ۵٪ کیلوگرم کربن دی اکسید تولید می شود.



(۳) پرتوهای خورشید پس از برخورد با زمین، مقداری از انرژی خود را از دست می دهند و پس از برخورد آن ها با زمین، پرتوهایی با طول موج بلندتر نسبت به پرتوهای خورشیدی، به سمت بالا منعکس می شود. گاز های هواکره جلوی خروج برخی از این پرتو های بازگشتی را می گیرند و آن ها را مجدداً به سمت زمین باز می گردانند. این درحالی است که بخش اعظم پرتوهای بازتاب شده از سطح زمین، از لایه های هواکره عبور می کنند و از زمین خارج می شوند.

(۴) در گلخانه کمترین دما در حدود ساعت ۲۰ و در محیط بیرون گلخانه، کمترین دما در حدود ساعت ۴ صبح ایجاد می شود. تصویر زیر، نشان دهنده روند تغییر دما در گلخانه (نمودار راست) و محیط بیرون گلخانه (نمودار چپ) را نشان می دهد.



توجه داریم که دمای یک گلخانه در کمترین حالت ممکن به حدود ۱۳/۵ درجه سانتی گراد می رسد اما دمای محیط بیرون، تا حدود ۲ درجه سانتی گراد هم کاهش پیدا می کند.

۱۳۱ (۳) جرم اولیه ی عناصر M و N را به ترتیب، برابر m و n در نظر می گیریم.

$$m + n = 120 \text{ g} = \text{جرم عنصر } N + \text{جرم عنصر } M = \text{جرم مخلوط اولیه}$$

با توجه به نیم عمر این عناصر، جرم باقیمانده از آن ها را نیز محاسبه می کنیم.

برای محاسبه ی جرم باقیمانده از یک نمونه ی پرتوزا پس از گذشت زمان Δt ، از رابطه ی زیر استفاده می کنیم.

$$\text{جرم باقیمانده } X = \text{جرم اولیه } X \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{\Delta t}{T}}$$

در این رابطه، Δt زمان سپری شده و T نیمه عمر عنصر مورد نظر است.

$$\text{جرم باقیمانده } M = \text{جرم اولیه } M \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{\Delta t}{T}} = m \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{72}{36}} = \frac{m}{4}$$

$$\text{جرم باقیمانده } N = \text{جرم اولیه } N \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{\Delta t}{T}} = n \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{72}{24}} = \frac{n}{8}$$

با توجه به جرم، عناصر M و N در مخلوط نهایی، می توان معادله ی زیر را نوشت:

$$\text{جرم مخلوط نهایی} = \text{جرم عنصر } N + \text{جرم عنصر } M = \frac{m}{4} + \frac{n}{8} = \frac{120}{5} \text{ g}$$

با قرار دادن دو معادله ی حاصل در یک دستگاه دو معادله و دو مجهول، می توان مقادیر m و n را به دست آورد.

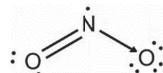
$$\begin{cases} m + n = 120 \text{ g} \\ \frac{m}{4} + \frac{n}{8} = \frac{120}{5} \text{ g} \end{cases} \rightarrow m = 72 \quad n = 48$$

پس در مخلوط اولیه، ۴۸ گرم از عنصر N و ۷۲ گرم از عنصر دیگر وجود داشته است.



۱۳۲ (۳) افزودن آهک (کلسیم اکسید) به خاک های کشاورزی می تواند نوع و مقدار مواد معدنی در دسترس گیاهان را تغییر دهد. بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) در دسته ی p جدول تناوبی هم عناصر فلزی و هم عناصر شبه فلزی و هم برخی از عناصر فلزی مثل آلومینیم حضور دارند و از این رو نمی توان گفت که تمام عناصر موجود در این دسته اکسید های اسیدی تشکیل می دهد.
- (۲) عمده ترین اکسید نیتروژن، گاز NO_2 یا نیتروژن دی اکسید است اما اکسید های دیگر آن که فرمول شیمیایی آن ها به صورت NO_x نشان داده می شود هم می توانند خاصیت اسیدی ایجاد کنند. ساختار لوویس این ترکیب شیمیایی به صورت زیر است:



با توجه به این ساختار، در هر مولکول نیتروژن دی اکسید ۱۱ الکترون ناپیوندی وجود دارد و اتم مرکزی این مولکول (اتم نیتروژن) نیز به آرایش هشت تایی نرسیده است و در اطراف خود فقط ۷ الکترون دارد.

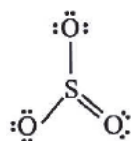
- (۴) سبک ترین گاز نجیب موجود در جدول تناوبی، هلیم است درحالی که فراوان ترین گاز نجیب هواکره، گاز آرگون به شمار می رود.
- (۱) ۱۳۳ فراوان ترین گاز نجیب موجود در هواکره آرگون است. این عنصر در گروه ۱۸ جدول تناوبی جای داشته و از آن در ساختن لامپ های رشته ای استفاده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

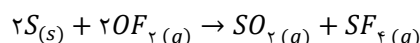
- (۲) چون دمای جوش آرگون کمتر از -200°C درجه ی سانتی گراد است، این ماده در مخلوط هوای مایع وجود ندارد. دمای جوش آرگون، بیشتر از اکسیژن است. جدول زیر، دمای جوش این گازها را نشان می دهد:

گاز	نقطه جوش ($^\circ\text{C}$)
نیتروژن	-۱۹۶
اکسیژن	-۱۸۳
آرگون	-۱۸۶
هلیم	-۲۶۹

- (۳) آرگون، همانند گاز کربن مونوکسید، یک گاز بی بو، بی رنگ است اما برخلاف کربن مونوکسید، یک گاز غیرسمی به شمار می رود.
- (۴) آرگون دارای ۱۲ الکترون با $l = 1$ در آرایش الکترونی خود است و از آن به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری و برشکاری فلزات استفاده می شود.
- (۱) ۱۳۴ در هر مولکول اتیلن گلیکول، ۲ اتم اکسیژن وجود دارد؛ پس در ساختار لوویس هر مولکول از این ماده، ۴ جفت الکترون ناپیوندی (۲ جفت الکترون ناپیوندی بر روی هر اتم اکسیژن) وجود دارد. از میان مولکول های داده شده، در ساختار لوویس گوگرد تری اکسید نیز ۴ پیوند اشتراکی (معادل با ۴ جفت الکترون ناپیوندی) وجود دارد. ساختار لوویس این ماده به صورت زیر است:



- (۲) ۱۳۵ صورت موازنه شده ی این واکنش به شکل زیر است:

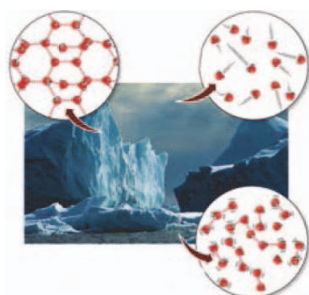


روش اول: با توجه به معادله ی موازنه شده ی این واکنش، جرم هر فراورده را محاسبه می کنیم.

$$? g \text{ SF}_6 = 13/5 g \text{ OF}_2 \times \frac{1 \text{ mol OF}_2}{54 g \text{ OF}_2} \times \frac{1 \text{ mol SF}_6}{2 \text{ mol OF}_2} \times \frac{108 g \text{ SF}_6}{1 \text{ mol SF}_6} = 13/5 g$$

$$? g \text{ SO}_2 = 13/5 g \text{ OF}_2 \times \frac{1 \text{ mol OF}_2}{54 g \text{ OF}_2} \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{2 \text{ mol OF}_2} \times \frac{64 g \text{ SO}_2}{1 \text{ mol SO}_2} = 8 g$$

بر اساس محاسبات بالا، تفاوت جرم فراورده های این واکنش برابر ۵/۵ گرم است.





روش دوم: به ازای مصرف هر دو مول از $OF_2(g)$ در این واکنش که جرمی معادل با 10.8 گرم دارد، 1 مول گاز گوگرد دی اکسید (64 گرم) و 1 مول گاز گوگرد تترافلوئورید (10.8 گرم) تولید می شوند. به عبارتی، می توان گفت به ازای مصرف 2 مول $OF_2(g)$ در این واکنش، تفاوت جرم فرآورده های تولید شده برابر با 44 گرم خواهد بود.

$$? g = 13/5 g OF_2 \times \frac{1 mol OF_2}{54 g OF_2} \times \frac{44 g}{2 mol OF_2} = 5/5 g$$

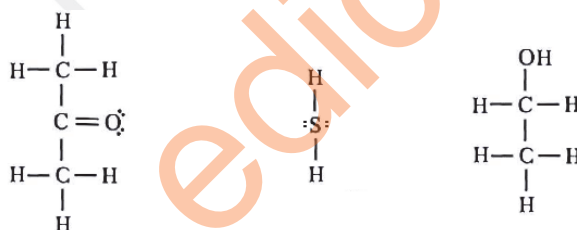
۱۳۶ (۴) همه ی عبارت ها درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

الف) مخلوطی از هگزان و ید، به رنگ بنفش است. چون ید در هگزان به طور کامل حل می شود، پس می توان گفت ترکیب شیمیایی و حالت فیزیکی در سرتاسر این مخلوط یکسان است.
ب) گشتاور دوقطبی مولکول های هگزان تقریباً برابر صفر است و از این ماده به عنوان حلال مواد ناقطبی و به عنوان تینر در رقیق کردن رنگ ها استفاده می شود.

پ) بنزین، یک محلول غیرآبی می باشد که حلال موجود در یک نمونه از آن، یک نوع ماده ی آلی است.
ت) در فرایند انجماد، آرایش و چینش مولکول ها به صورت منظم در می آید و بخاطر فضای خالی ایجاد شده بین مولکول های آب، حجم افزایش پیدا می کند. طی این فرایند، شمار پیوندهای هیدروژنی بین مولکول ها نیز افزایش می یابد. در واقع در حالت گاز، بین مولکول های آب هیچ پیوند هیدروژنی وجود ندارد اما در حالت مایع، به طور میانگین هر مولکول تقریباً توسط 2 پیوند هیدروژنی و در حالت جامد نیز هر مولکول توسط 4 پیوند هیدروژنی به سایر مولکول های آب موجود در اطراف خود متصل است. تصویر مقابل، نشان دهنده ی وضعیت مولکول های آب در سه حالت مختلف است.

۱۳۷ (۲) چون در هیدروژن سولفید و یا استون، هیچ اتم هیدروژنی که به یکی از اتم های اکسیژن، نیتروژن و یا فلوئور متصل باشد وجود ندارد، بین مولکول های این مواد در یک نمونه ی خالص از آن ها امکان برقراری پیوند هیدروژنی وجود ندارد. ساختار مولکول های این مواد و ساختار مولکولی اتانول به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، فرمول شیمیایی استون به صورت C_3H_6O و فرمول شیمیایی اتانول به صورت C_2H_6O است. با توجه به فرمول شیمیایی هر ترکیب، نسبت میان درصد جرمی کربن به درصد جرمی هیدروژن را در آن ها مقایسه می کنیم.

درصد جرمی کربن در استون	$\frac{3 \times 100}{60} = 50\%$	$= \frac{3 \times \text{جرم کربن}}{2 \times \text{جرم کربن}} = 1/5$
درصد جرمی هیدروژن در استون	$\frac{6 \times 100}{60} = 10\%$	
درصد جرمی کربن در اتانول	$\frac{2 \times 100}{46} \approx 43.5\%$	
درصد جرمی هیدروژن در اتانول	$\frac{6 \times 100}{46} \approx 13\%$	

با توجه به محاسبات انجام شده، نسبت مورد نظر برابر با $1/5$ می شود و نیازی به داشتن جرم مولی عناصر کربن و هیدروژن نیز نداریم.

۱۳۸ (۴) ابتدا محلول حاصل از انحلال 96 گرم گوگرد دی اکسید در 100 گرم آب را در نظر می گیریم و مولاریته ی آن را بدست می آوریم. جرم این محلول، برابر با 196 گرم است.

$$\text{حجم} = \frac{\text{جرم}}{\text{چگالی}} = \frac{196 g}{1/12 g/mL} = 175 mL \longrightarrow \text{محلول } L = 175 mL \times \frac{1 L}{1000 mL} = 0.175 L$$

در مرحله ی بعد، شمار مول های حل شونده و غلظت مولی محلول را محاسبه می کنیم.

$$? mol SO_2(g) = 96 g SO_2(g) \times \frac{1 mol SO_2(g)}{64 g SO_2(g)} = 1.5 mol$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{1.5 mol}{0.175 L} = 8.57 mol/L$$



۱۳۹ (۳) فلزها و گرافیت رساناهای الکترونی هستند و جریان برق را از خود عبور می‌دهند. بر خلاف مواد نام برده شده، سدیم کلرید جامد رسانای جریان برق نیست چرا که در این ماده یون‌ها در جای خود ثابت هستند و به همین خاطر، سدیم کلرید جامد جریان برق را از خودش عبور نمی‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ردپای آب ایجاد شده برای تولید یک بلوز نخی، بیشتر از ردپای ایجاد شده برای تولید ۱۰۰ گرم شکلات است.
 (۲) در میان صنایع، صنعت کشاورزی بیشترین حجم آب مصرفی را نسبت به سایر موارد به خود اختصاص می‌دهد.
 (۴) یون سدیم، دومین یون فراوان در آب دریا است و نیاز روزانه‌ی بدن به این یون، کمتر از نیاز به یون پتاسیم است. در واقع، نیاز روزانه بدن به یون پتاسیم حدوداً دو برابر نیاز به سدیم است.

۱۴۰ (۱) ابتدا جرم سدیم نیترات مورد نیاز برای تهیه‌ی ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱/۵ مولار سدیم نیترات را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g NaNO}_3 = 400 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{1/5 \text{ mol NaNO}_3}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{85 \text{ g NaNO}_3}{1 \text{ mol NaNO}_3} = 51 \text{ g}$$

در مرحله‌ی بعد، با توجه به جرم سدیم نیترات مورد نیاز، حجم محلول ۳۴ درصد جرمی از این ترکیب را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mL محلول} = 51 \text{ g NaNO}_3 \times \frac{100 \text{ g محلول}}{34 \text{ g NaNO}_3} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{1/25 \text{ g محلول}} = 120 \text{ mL}$$



گروه آموزشی ماز

پروژه جمع بندی زیست از ۰ تا ۱۰۰ در ۹ مرحله

نظام جدید و نظام قدیم

باز هم مثل هر سال **کنکور** را برای شما **پیش بینی** می کنیم

 www.biomaze.ir

  @biomaze