



شماره داوطلب
نام خانوادگی و نام

خراسان رضوی
شهر



سروش اندیشه

مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون: 1294

۱۶ بهمن ۱۴۰۴

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)
جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ و ارشاد
اسلامی مؤسسه سروش
اندیشه حیات

پاسخنامه آزمون ترم یک تستی پایه دهم

گروه آزمایشی علوم تجربی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۱۳۰ دقیقه

تعداد سوال: ۱۱۰ عدد

عنوان مواد امتحانی تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زیست	۳۵	۱	۳۵	۳۵ دقیقه
۲	فیزیک	۲۵	۳۶	۶۰	۳۵ دقیقه
۳	شیمی	۳۰	۶۶	۹۰	۳۰ دقیقه
۴	ریاضی	۲۰	۹۱	۱۱۰	۳۰ دقیقه

برای مشاهده پاسخنامه آزمون به سایت مؤسسه مراجعه نمایید

۱

گزینه «۲»

در دیواره لوله گوارش (از مری تا مخرج) شبکه های یاخته های عصبی، وجود دارند. این شبکه ها تحرک و ترشح را در لوله گوارش، تنظیم می کنند. لیپوپروتئین ها در کبد ساخته می شوند که فاقد شبکه های عصبی روده ای است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: گوارش مکانیکی و بلع غذا هر دو در دهان آغاز می شوند.

گزینه «۳»: در شیره معده و روده باریک آنزیم های پروتئاز و یون های مختلف از جمله بیکربنات یافت می شود.

گزینه «۴»: مری غذا را وارد معده می کند و غده های مخاط آن ماده مخاطی ترشح می کنند.

۲

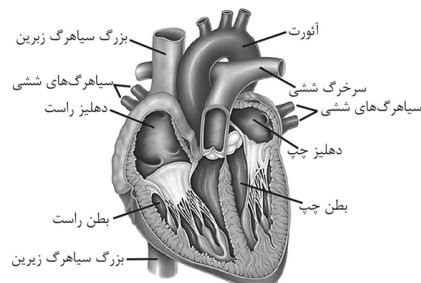
گزینه «۴»

۳

گزینه «۳»

تنها مورد (ج) نادرست است.

بررسی همه موارد:



الف) مطابق شکل بالا برجستگی های ماهیچه ای درون بطن راست بیشتر از بطن چپ است. (درست)

ب) عقبی ترین دریچه همان دریچه سه لختی است که پایین ترین دریچه نیز می باشد و این دریچه در تماس با خون تیره است. (درست)

ج) دقت کنید که تنها یک سیاهرگ کرونری وارد دهلیز راست می شود (لفظ سیاهرگ های نادرست است) (نادرست)

د) در مجاورت انشعابات سیاهرگ و سرخرگ های کرونری قلب بافت چربی مشاهده می شود، بافت چربی دارای سلول هایی با هسته کناری است. (درست)

۴

گزینه «۳»

در شکل ۱ در صفحه ۳۴ کتاب درسی لوب های تشکیل دهنده هردو شش مشخص می باشند و کوچک ترین لوب های هردو شش در بخش پایینی و کناره های شش ها و روی دیافراگم قرار دارند. با توجه به شکل ۱۲ صفحه ۴۰ کتاب درسی نیز دنده های محافظت کننده از بخش پایینی شش ها غضروف هایی دارند که به یکدیگر متصل شده و سپس به جناغ متصل می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: اولین انشعابات نایژه های اصلی در لوب بالایی و بزرگ تر هر شش قرار دارند.

گزینه «۲»: دقت کنید که هیچ یک از مجاری تنفسی موجود در شش ها فاقد مخاط مؤکد دار نمی باشند. حتی نایژک مبادله ای نیز مخاط مؤکد دار دارد و این مخاط در طول نایژک مبادله ای به پایان می رسد.

گزینه «۴»: با توجه به شکل ۱۳ در صفحه ۴۱ کتاب درسی، این لوب ها در سطح پایین تری از انتهای باریک جناغ نیز دیده می شوند.

گزینه "۲"

منظور عبارت گزینه‌ای است که عدم اشتراک بخش هادی و مبادله‌ای را بیان کند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مرطوب کردن هوا بر عهده مخاط مژکدار می‌باشد. دقت داشته باشید که هم در بخش مبادله‌ای و هم در بخش هادی مخاط مژکدار وجود دارد.

گزینه «۲»: دقت کنید فقط در بخش هادی غضروف قابل مشاهده می‌باشد و حتی نه در همه بخش‌های آن! در نایژک‌ها غضروف وجود ندارد.

گزینه «۳»: ویژگی گفته شده مربوط به عملکرد مخاط مژکدار می‌باشد که در هر دو بخش قابل مشاهده است.

گزینه «۴»: در بخش هادی یاخته‌های ترشح کننده ماده مخاطی مواد ضد میکروبی نیز ترشح (برونرانی) می‌کنند. در بخش مبادله‌ای نیز عملکرد مشابه بخش هادی وجود دارد و علاوه بر آن ماکروفاژها با بیگانه‌خواری (درون‌بری) میکروب‌ها را از بین می‌برند.

۶

گزینه "۲"

لایه درونی قلب در تشکیل و لایه میانی قلب در استحکام دریچه‌های قلبی نقش دارند. موارد الف و د صحیح‌اند.

بررسی همه موارد:

الف) فقط در لایه میانی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی دیده می‌شوند که برخی از آن‌ها دوهسته‌ای بوده و بسیاری از آن‌ها در تماس با رشته‌های ضخیم کلاژن قرار دارند.

ب) هردو لایه در تماس با بافت پیوندی قرار دارند که ماده زمینه‌ای و انواعی پروتئین مانند کلاژن و کشسان دارد.

ج) مایع بین برون‌شامه و پیراشامه در حرکات روان قلب نقش دارد و هیچ‌یک از این دو لایه با آن تماس ندارند!

د) یاخته‌های ماهیچه قلبی در شبکه هادی قابلیت تحریک خودبه‌خودی دارند. این یاخته‌ها فقط در لایه میانی قرار دارند!

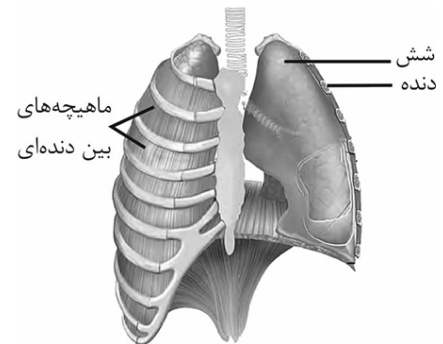
۷

گزینه "۱"

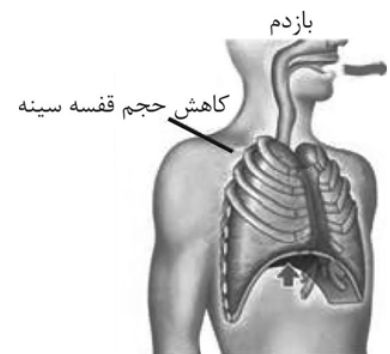
همه موارد به طور صحیحی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

الف) مطابق شکل زیر قسمتی از دیافراگم در پشت گروهی از اندام‌های حفره شکمی قرار گرفته است.



ب) مطابق شکل زیر هنگام بازدم قسمت انتهایی جناغ در سطحی پایین‌تر از قسمت‌هایی دیافراگم واقع شده است.



ج) مطابق شکل بالا و شکل صفحه ۴۰ کتاب درسی غضروف مربوط به دنده‌های ۶ تا ۱۰ می‌توانند به یکدیگر متصل باشند.

د) مطابق شکل بالا قسمت بالایی شش‌ها بالاتر از محل اتصال دنده اول به استخوان جناغ است.

گزینه "۳"

موارد الف، ب و ج صحیح‌اند. انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن در دم عمیق مشاهده می‌شود.

بررسی همه موارد:

الف) با توجه به شکل ۱۳ در صفحه ۴۱ کتاب درسی، در حالت بازدم انتهای باریک جناغ در سطح پایین‌تری نسبت به دیافراگم قرار دارد ولی در زمان دم و با مسطح شدن دیافراگم انتهای جناغ در سطح بالاتری نسبت به دیافراگم قرار می‌گیرد.

ب) مجدداً با توجه به شکل ۱۳، در هنگام دم و با مسطح شدن دیافراگم، دیافراگم از بخش پایینی شش‌ها فاصله گرفته و در زمان بازدم به شش‌ها نزدیک می‌شود.

ج) باتوجه به شکل ۱۳، هنگام دم دنده‌ها تقریباً به شکل افقی قرار می‌گیرند و زاویه بین دنده‌ها و جناغ افزایش می‌یابد. (زاویه بازتر می‌شود).

د) دقت کنید که هنگام دم به دلیل افزایش حجم فضای جنب و شش‌ها، فشار درون این مایع کاهش یافته (منفی‌تر می‌شود) و اتفاقاً اختلاف فشار مایع جنب با فشار جو بیشتر می‌شود!

گزینه "۴"

فقط مورد (د) صحیح است.

بررسی همه موارد:

الف) بخش (د) شامل یک بازدم معمولی و یک بازدم عمیق است و فقط بخشی که باعث خروج حجم ذخیره بازدمی می‌شود، بازدم عمیق است و طی آن ماهیچه شکمی منقبض می‌شود.

ب) در بخش (ج)، هوایی به حجم حدود ۱۸۰۰ میلی‌لیتر در حال جابه‌جایی است.

ج) اختلاف بخش (ب) و (د) به اندازه حجم هوای ذخیره بازدمی است.

د) در بخش (الف) ماهیچه‌های گردنی برخلاف ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی برای انجام دم عمیق منقبض می‌شوند.

گزینه "۳"

آخرین مرحله چرخه ضربان قلب مربوط به انقباض (سیستول) بطن‌ها است. در زمان انقباض بطن‌ها دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته بوده و تنها زمانی که خون از دهلیزها خارج نمی‌شود همین مرحله است!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که عدم انقباض همه یاخته‌های ماهیچه قلب مربوط به استراحت عمومی است.

گزینه «۲»: در همه مراحل چرخه ضربان قلب پیام الکتریکی در قلب منتشر می‌شود. در انقباض بطن‌ها موج T ثبت می‌شود.

گزینه «۴»: در طی انقباض بطن‌ها، دهلیزها در حال پرشدن با خون سیاهرگ‌ها می‌باشند.

گزینه "۴"

با توجه به شکل ۲۰ صفحه ۴۶ کتاب درسی، در ستاره دریایی اکسیژن برای ورود به مایعات بدن از دو لایه یاخته‌ای عبور می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جانورانی که تنفس پوستی دارند، دارای شبکه مویرگی زیرپوستی می‌باشند نه درون پوست.

گزینه «۲»: منافذ تنفسی در سطح شکمی حشرات قرار دارند نه سطح پشتی.

گزینه «۳»: پارامسی نوعی آغازی تک‌یاخته‌ای است نه جانور!

گزینه "۴"

در دیواره همه نایژک‌های شش‌های انسان، ماهیچه صاف وجود دارد که یاخته‌هایی با ظاهر دوکی شکل داشته و مشابه یاخته‌های بافت پیوندی متراکم می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بخشی از هوای دمی که در مجاری بخش هادی دستگاه تنفس باقی می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد هوای مرده نامیده می‌شود. دقت کنید که نایژک در بخش مبادله‌ای نیز وجود دارد ولی هوای مرده درون آن دیده نمی‌شود!

(۲) نایژک‌های مبادله‌ای در انتهای خود به کیسه‌های حبابی ختم می‌شوند و به نایژک‌های کوچک‌تر منشعب نمی‌شوند!

(۳) کاهش فشار مایع جنب در طی فرایند دم مشاهده می‌شود و طی آن هوا به شش‌ها وارد می‌شود نه خارج!

گزینه "۳"

تنها مورد «ت» نادرست است. بررسی همه موارد:

(الف) این پروتئین در واکوئول ذخیره می‌شود، پروتئین‌های موجود در واکوئول توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی تولید می‌شوند.

(ب) مطابق متن کتاب درسی پروتئین گلوتن برای رشد و نمو رویان مصرف می‌شود و درون واکوئول (نوعی اندامک تک‌غشایی بزرگ) ذخیره می‌شود.

(پ) لایه دارای آن در غلات تحت تأثیر هورمون جیبرلین قرار می‌گیرد و آنزیم آمیلاز تولید می‌کند.

(ت) دقت کنید که رمزه مربوط به رنا است نه دنا! پس این عبارت نادرست است.

گزینه "۲"

با توجه به شکل ۱۵ فصل ۲ کتاب درسی، کوتاه‌ترین انشعاب تشکیل دهنده سیاهرگ باب از سمت راست دوازدهه عبور می‌کند نه از جلوی آن!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که فقط یک سیاهرگ به کبد وارد می‌شود که همان سیاهرگ باب است نه سیاهرگ‌ها!

گزینه «۳»: با توجه به شکل ۱۵، محل اتصال سیاهرگ پانکراس به سیاهرگ بلند معده هم سطح بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارد و در سمت چپ یا راست آن نمی‌باشد!

گزینه «۴»: در حفره شکم خون بیشتر اندام‌های گوارشی ابتدا به کبد وارد می‌شود و مستقیماً به قلب بر نمی‌گردد. اما دقت کنید که خون خود کبد که در حفره شکم می‌باشد به طور مستقیم به قلب بر می‌گردد!

گزینه "۳"

فراوان‌ترین یاخته‌های سطحی پرز روده باریک یاخته‌های ریزپرزدار مؤثر در جذب مواد هستند.

موارد ب، ج و د صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) این یاخته‌ها در ترشح ماده مخاطی نقش ندارند.

(ب) این یاخته‌ها در بافت استوانه‌ای تک‌لایه سازمان پیدا کرده‌اند که در زیر خود با غشای پایه که دارای ترکیب‌های گلیکوپروتئینی است در تماس می‌باشند و در سمت دیگر خود با ماده مخاطی در تماس هستند که در ساختار خود دارای موسین است که نوعی گلیکوپروتئین می‌باشد.

(ج) این یاخته‌ها در ورود مواد مغذی به رگ‌های خونی و لنفی نقش دارند.

(د) اطلاعات لازم برای تعیین صفات در هسته قرار دارد و این یاخته‌ها هسته بیضی شکل دارند.

گزینه "۴"

مقدار ترشح بالا لیباز پانکراس به معنای وجود مقدار زیاد لیپید در رژیم غذایی فرد است. این موضوع در کنار کم تحرکی میزان ساخت لیپوپروتئین کم چگال در کبد را افزایش می دهد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: لیپوپروتئین های پر چگال و کم چگال هر دو از پروتئین و کلسترول تشکیل شده اند که در ساختار غشای یاخته جانوری وجود دارند. گزینه «۲»: در آزمایش خون نسبت HDL به LDL مورد بررسی قرار می گیرد نه برعکس! گزینه «۳»: هر دو نوع لیپوپروتئین در کبد از لیپیدها ساخته می شوند. کبد ترکیبی فاقد آنزیم (صفر) را می سازد.

گزینه "۴"

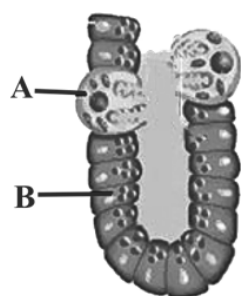
با توجه به شکل ۲۰ فصل ۲، ابتدای روده ملخ حجیم بوده و در طول خود دارای پیچ خوردگی می باشد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: مجدداً با توجه به شکل ۲۰، بدن ملخ در سطح پشتی و شکمی ظاهری چین خورده دارد. گزینه «۲»: در سطح همه پاهای ملخ زوائد کوتاه و موماندی مشاهده می شود. گزینه «۳»: در محل اتصال روده به معده ساختارهای رشته مانندی مشاهده می شود.

گزینه "۴"

در هر چهار لایه لوله گوارش، بافت پیوندی سست وجود دارد. در بافت پیوندی سست، انواعی از یاخته های بافت پیوندی وجود دارد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: لایه مخاطی مری، از بافت سنگفرشی چندلایه تشکیل شده است. در مری، ماهیچه صاف نیز وجود دارد. گزینه «۲»: به عنوان مثال یاخته های بافت پوششی در معده و روده توانایی ترشح آنزیم دارند. گزینه «۳»: در بافت سنگفرشی چند لایه، فقط عمقی ترین یاخته ها با غشای پایه در تماس مستقیم هستند.



گزینه "۳"

A یاخته کناری و B یاخته اصلی است.

وظیفه ترشح موسین بر عهده یاخته های کناری نیست بلکه یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی آن را ترشح می کنند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: فاکتور داخلی معده از یاخته های کناری ترشح می شود. فاکتور داخلی معده، برای جذب ویتامین B_{۱۲} لازم است. ویتامین B_{۱۲} برای ساختن گویچه های قرمز در مغز استخوان، الزامی است.

گزینه «۲»: یاخته های اصلی پپسینوژن ترشح می کنند که به پپسین تبدیل می شود و خود پپسین با اثر بر شکل غیرفعال خود (پپسینوژن) آن را به شکل فعال (پپسین) تبدیل می کند. بنابراین یاخته های اصلی به صورت غیرمستقیم ماده ای ترشح می کنند که در فعال شدن پروتئازهای معده نقش دارد.

گزینه «۴»: یاخته های اصلی، پروتئازهای غیرفعال (پپسینوژن) ترشح می کنند. این پروتئازها، ابتدا غیرفعال هستند و نمی توانند پروتئین های غذا را به طور مستقیم تجزیه کنند.

گزینه "۴"

به شکل ۱ صفحه ۱۸ نگاه کنید، بالاترین بخش روده بزرگ که در سمت راست بدن قرار دارد نسبت به بالاترین بخش این روده در سمت چپ، پایین تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که کیموس در معده تشکیل می‌شود و محتویات غذا قبل از ورود به معده کیموس نمی‌باشند.

گزینه «۲»: مطابق شکل ۱ کتاب، لوب کوچکتر کبد در جلوی بخش ابتدایی معده قرار دارد نه پشت آن.

گزینه «۳»: مطابق شکل ۱۰ فصل ۲، واضح است که بخش انتهایی دوازدهه در سمت چپ بدن قرار دارد. در حالی که محل اتصال روده باریک به روده بزرگ در سمت راست قرار دارد.

گزینه "۴"

منظور از ساختارهای لوله مانند در بدن انسانی سالم و بالغ، اندام‌هایی نظیر مری، روده باریک و بزرگ و همچنین اندام‌هایی نظیر شبکه آندوپلاسمی صاف و ... می‌باشد. دقت داشته باشید که با توجه به اینکه سؤال به ساختارهای لوله مانند اشاره دارد، باید اندام‌های لوله‌ای شکل را نیز در نظر بگیرید.

فقط مورد الف درست است.

بررسی همه موارد:

الف) همه ساختارهای یاد شده، دارای مولکول‌های زیستی کربن‌دار می‌باشند. مولکول‌های زیستی در دنیای غیرزنده یافت نمی‌شوند.

ب) دقت داشته باشید که این مورد در ارتباط با اندام‌های لوله‌ای شکل نظیر شبکه آندوپلاسمی صاف نادرست است.

ج) اندام‌ها و اندام‌های یاد شده، به منظور حفظ هم‌ایستایی در بدن فرد فعالیت می‌کنند اما دقت داشته باشید که هم‌ایستایی به معنای حفظ وضعیت درونی بدن فرد در محدوده ثابت می‌باشد، نه در نقطه ثابت!

د) این مورد نیز در ارتباط با اندام‌ها نادرست می‌باشد.

گزینه "۲"

شش چپ در انسان از دو لوب تشکیل شده است که لوب بزرگتر، قسمت بالایی شش چپ را تشکیل می‌دهد و مطابق شکل ۷ صفحه ۳۷ کتاب، نخستین انشعابات نایژه اصلی چپ را دریافت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نایژک‌ها به علت نداشتن غضروف می‌توانند تنگ و گشاد شوند این ویژگی نایژک‌ها به دستگاه تنفس امکان می‌دهد تا بتواند مقدار هوای ورودی و خروجی را تنظیم کند. هر دو لوب شش چپ دارای نایژک می‌باشند.

گزینه «۳»: هر دو لوب کوچک و بزرگ شش چپ در تماس با ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) می‌باشند.

گزینه «۴»: بخشی از لوب بزرگتر شش چپ بالاتر از محل دو شاخه شدن نای قرار دارد.

گزینه "۳"

طبق شکل کتاب درسی، رگ ورودی به تیغه‌ها دارای خون کم اکسیژن و رگ خروجی از آن به دلیل انجام شدن تبادل گازها، دارای خون پراکسیژن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق شکل کتاب درسی؛ جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و آب در طرفین تیغه‌های آبخشی در خلاف جهت هم می‌باشد.

گزینه «۲»: هر دو رگ درون کمان آبخشی سرخرگ می‌باشد که رگ دارای خون روشن از رشته‌های آبخشی دورتر است.

گزینه «۴»: در گردش خون ساده ماهی‌ها، سرخرگ شکمی به آبخش‌ها وارد می‌شود و سرخرگ پشتی خون پراکسیژن را به یاخته‌های بدن می‌رساند. خون این سرخرگ مستقیماً به درون حفرات قلب باز نمی‌گردد.

گزینه «۳»

اندام‌هایی مانند کیسه بیضه، کیسه صفرا، معده و مثانه و رحم و کیسه‌های حبابکی و هم چنین اندام‌هایی مانند شبکه آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلزی ساختارهای کیسه مانند بدن انسان هستند. همه این بخش‌ها، در ساختار خود دارای مولکول‌های زیستی پروتئینی و لیپیدی و کربوهیدراتی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مورد برای اندام‌ها صادق نیست و تنها درباره اندام‌های نامبرده شده صادق است؛ مثلاً حبابک یک لایه یاخته و سایرین چند لایه یاخته دارند.

گزینه «۲»: اندام‌های معده، کیسه بیضه، رحم، مثانه و کیسه صفرا، دارای بافت پیوندی بوده و فضای بین یاخته‌ای زیادی دارد.

گزینه «۴»: این مورد تنها درباره اندام‌های بدن انسان درست است که دارای شبکه مویرگی با خون روشن جهت تغذیه و اکسیژن رسانی می‌باشند.

گزینه «۲»

مطابق شکل کتاب درسی، در بافت پیوندی سست، ضخامت رشته‌های کلاژن نسبت به رشته‌های کشسان (ارتجاعی) بیشتر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید در بافت پیوندی سست، به‌طور کلی تراکم رشته‌های کلاژن و کشسان نسبت به بافت پیوندی متراکم کمتر است. اما در خود بافت پیوندی سست، تراکم رشته‌های کلاژن نسبت به کشسان بیشتر می‌باشد.

گزینه «۳»: مطابق شکل کتاب درسی، به‌طور کلی در بافت پیوندی سست برخلاف بافت پیوندی متراکم، رشته‌های کلاژن و کشسان به صورت متقاطع قرار گرفته‌اند. اما مطابق شکل روبه رو می‌توان گفت در بافت پیوندی سست، برخی رشته‌های کلاژن برخلاف کشسان، به صورت دسته‌هایی موازی هم قرار گرفته‌اند. (دسته‌های دوتایی یا سه‌تایی)

گزینه «۴»: هر دو نوع رشته کلاژن و کشسان در مجاورت نوعی یاخته بافت پیوندی سست که هسته کشیده دارد، قرار گرفته‌اند.

گزینه «۳»

منظور صورت سؤال، نایژه اصلی سمت چپ می‌باشد که طول بیشتر و قطر کمتری دارد.

مورد الف) مطابق شکل کتاب درسی در دیواره نایژه اصلی راست غضروف‌ها به شکل چندین حلقه دیده می‌شوند؛ پس در دیواره آن قطعات غضروفی مشاهده می‌شود. (درست)

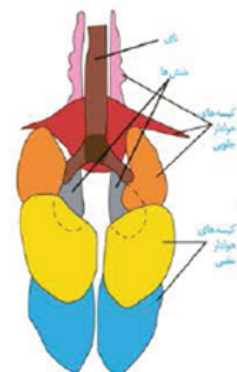
مورد ب) نایژه اصلی چپ در شش چپ منشعب می‌شود که دو لوب دارد. (درست)

مورد ج) نایژک‌های مبادله‌ای مربوط به آخرین بخش است نه ابتدا!! (نادرست)

مورد د) در طی دم عمیق (انقباض عضله گردنی)، نایژه‌های اصلی در ورود هوا به درون شش‌ها نقش دارند. (درست)

گزینه «۲»

موارد دوم و چهارم طبق کتاب درسی زیست نظام جدید، صحیح‌اند.



بررسی همه موارد:

مورد اول) طبق شکل کتاب درسی، همه کیسه‌های هوادار عقبی همانند اغلب کیسه‌های هوادار جلویی، به صورت جفت قرار دارند. / مورد دوم) همه کیسه‌های هوادار عقبی همانند همه کیسه‌های هوادار جلویی، به نحوی به تبادل گازهای تنفسی کمک می‌کنند. / مورد سوم) طبق شکل، فقط یکی از کیسه‌های هوادار جلویی در محل دو شاخه شدن نای قرار دارد. / مورد چهارم) طبق کتاب نظام جدید، هیچ دلیلی برای رد کردن این مورد نداریم! اما داستان از این قرار است که در کتاب نظام قدیم گفته شده بود دیافراگم در انسان و بسیاری از پستانداران دیده می‌شود. در نتیجه شاید بتوان گفت به دلیل کلمه دیافراگم، این مورد غلط است اما دانش‌آموز نظام جدید چگونه باید این مسئله را بداند؟!



گزینه «۴»

بخش‌های شکل، به ترتیب (۱ : معده) (۲ : مالپیگی) (۳ : روده) (۴ : راست روده) است. اوریک اسید از سوخت و ساز نوکلئیک اسیدها ایجاد می‌شود که از طریق لوله‌های مالپیگی به روده وارد می‌شود و سپس راست روده منتقل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لوله‌های مالپیگی و معده در جذب آب نقش ندارند.

گزینه «۲»: مالپیگی در گوارش مواد غذایی نقش ندارد.

گزینه «۳»: هر دو بخش روده و راست روده در جذب آب و یون‌ها نقش دارند.

خارهای آبششی مانع خروج مواد غذایی از شکافهای آبششی می‌شوند و این مورد ارتباطی به تیغه‌های آبششی ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آب در طرفین تیغه‌های آبششی جریان دارد. جهت جریان خون درون تیغه‌ها عکس جهت جریان آب بین تیغه‌هاست.

گزینه «۲»: شبکه مویرگی موجود در تیغه‌ها محل انجام تبادلات گازهای تنفسی است.

گزینه «۳»: تیغه‌های آبششی درون رشته‌های آبششی جای دارند.

منظور صورت سوال معده است. بخشی از لوله گوارش که مراحل پایانی گوارش مواد در آن آغاز می‌شود، دوازدهه است. دوازدهه بعد از معده قرار دارد. در معده یاخته‌های پوششی سطحی و بعضی یاخته‌های غدد، ماده مخاطی ترشح می‌کنند.

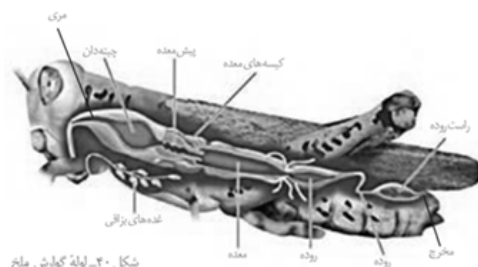
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در معده تجزیه مشاهده می‌شود ولی تبدیل به مونوساکارید نمی‌شود و پلی‌ساکاریدها به مونوساکارید تبدیل نمی‌شوند.

گزینه «۲» این مورد برای معده صادق نیست. در معده پروتئین‌ها به آمینواسید تبدیل نمی‌شوند.

گزینه «۳» گوارش کامل فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی یعنی تری‌گلیسیریدها، مربوط به روده باریک است نه معده!

جانوران دیگری مانند کرم خاکی و پرندگان دانه خوار نیز چینه دان دارند که به ذخیره غذا کمک می‌کند. این ساختار به جانور امکان می‌دهد تا با دفعات کمتر تغذیه، انرژی مورد نیاز خود را تأمین کند. مطابق شکل کتاب درسی، چینه دان در ملخ در سطح بالاتری نسبت به غدد بزاقی قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: گوسفند، چینه دان ندارد.

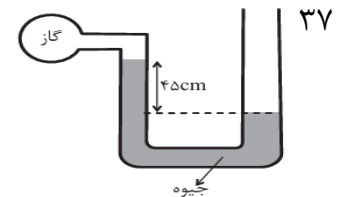
گزینه «۳»: دندان‌هایی برای خرد کردن بیشتر غذا مربوط به پیش‌معده است. چینه دان گوارش مکانیکی ندارد.

گزینه «۴»: در پرنده دانه‌خوار، محتویات چینه‌دان ابتدا به معده و سپس به سنگدان وارد می‌شود.

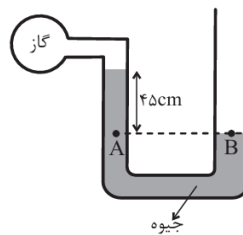
۳۶

گزینه «۲»

فشار در عمق یک مایع تنها به ارتفاع و چگالی مایع بستگی دارد. همچنین همواره به سطحی که در مایع قرار دارد نیروی وارد بر آن از طرف مایع عمود بر سطح است و به جهت گیری آن بستگی ندارد.



گزینه «۴»

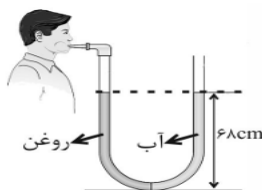


$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{جیوه}} + P_{\text{گاز}} = P.$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = P. - P_{\text{جیوه}} \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 76 - 45 = 31 \text{ cmHg}$$

فشار گاز درون مخزن ۳۱ سانتی متر جیوه می باشد. طبق تعریف فشار پیمانه ای، فشار مخزن از فشار هوا ۴۵ سانتی متر جیوه کمتر است.

۳۸



گزینه «۳»

فشار وارد به مرز مشترک بین آب و روغن از دو طرف برابر است، بنابراین رابطه تساوی فشار را برای این نقطه می نویسیم:

$$P_{\text{روغن}} + \rho_{\text{روغن}} gh_{\text{روغن}} = P. + \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}}$$

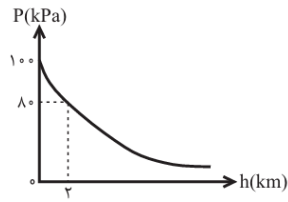
$$h_{\text{آب}} = h_{\text{روغن}} = h$$

$$\rightarrow P_g = P_{\text{روغن}} - P. = gh(\rho_{\text{آب}} - \rho_{\text{روغن}}) = 10 \times 0.68 \times (1000 - 800) = 1360 \text{ Pa}$$

درگام دوم، مقدار به دست آمده را به میلی متر جیوه تبدیل می کنیم:

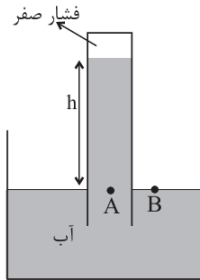
$$1360 = 13600 \times 10 \times h$$

$$\Rightarrow h = \frac{1}{100} \text{ mHg} = 10 \text{ mmHg}$$



گزینه «۲»

با توجه به نمودار، فشار هوا در شهر اردکان 80 kPa می‌باشد. در این صورت، اگر آزمایش توریچلی را در شهر اردکان با آب انجام دهیم، داریم: (فضای خالی بالای ستون آب تنها محتوی بخار آب است و فشار آن ناچیز است.)



$$P_B = P_A = 80 \text{ kPa}$$

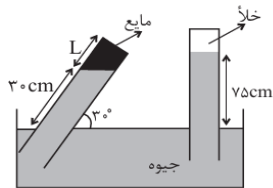
$$P_A = (\rho gh)_{AB}$$

$$P_A = P_B \Rightarrow (\rho gh)_{AB} = 80 \times 10^3$$

$$\Rightarrow 1000 \times 10 \times h = 80 \times 10^3 \Rightarrow h = 8 \text{ m}$$

از طرفی نقاط A و B هم‌ترازند، بنابراین داریم:

۴۰



گزینه «۳»

نیروی وارد بر انتهای بسته لوله برابر است با:

$$F = P \times A \Rightarrow 13/6 = P_M \times 2 \times 10^{-4}$$

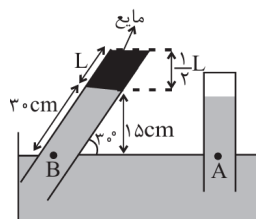
$$\Rightarrow P_M = 6/8 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$\rho_{\text{مایع}} \times g \times h_{\text{مایع}} \times g \times h_{\text{جیوه}}$$

$$6/8 \times 10^4 = 13600 \times 10 \times h \Rightarrow h = 50 \text{ cmHg} = P_M$$

$$P_A = P_B = 75 \text{ cmHg} \Rightarrow P_B = P_{\text{جیوه}} + P_{\text{مایع}} + P_M$$

$$\Rightarrow 75 = 50 + \frac{L}{4} + 50 \Rightarrow L = 40 \text{ cm}$$

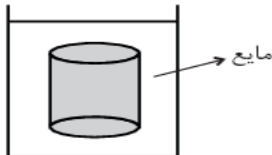




گزینه «۲»

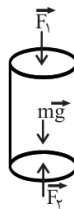
دو مورد (الف و ب) صحیح می‌باشد. هنگامی که دو نیروی شناوری و وزن با هم برابر باشند، اگر جسم درون مایع باشد، جسم در حالت غوطه‌وری است نه شناوری، و همچنین نیروی شناوری همواره برابر وزن شاره (مایع) جابه‌جا شده توسط جسم است و هرچه عمق بیشتر شود، ثابت است و تغییری نمی‌کند.

۴۲



گزینه «۱»

نیروهای وارد بر استوانه مطابق شکل زیر می‌باشد:



از آن جایی که استوانه در حال تعادل قرار دارد، می‌توان نوشت:

$$F_1 + mg = F_2$$

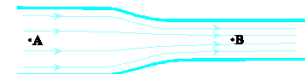
$$\Rightarrow F_2 - F_1 = mg \Rightarrow F_2 - F_1 = 100 \times 10^{-2} \times 10 = 1$$

$$\Rightarrow F_2 - F_1 = 1 \Rightarrow P_2 A - P_1 A = 1 \Rightarrow (P_2 - P_1) A = 1$$

$$\Rightarrow P_2 - P_1 = \frac{1}{A} = \frac{1}{25 \times 10^{-4}} = 400 \Rightarrow P_2 - P_1 = 400 \text{ Pa}$$

$$\Rightarrow \Delta P = 400 \text{ Pa} \Rightarrow \rho g \Delta h = 400 \Rightarrow \rho = \frac{400}{g \Delta h}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{400}{10 \times 10 \times 10^{-2}} = 400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow \rho = 400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 400 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$



۴۳

گزینه ۱

رابطه پیوستگی را برای مقطع A و B می‌نویسیم. داریم:

$$A_A v_A = A_B v_B \xrightarrow{A = \pi r^2} r_A^2 v_A = r_B^2 v_B$$

$$\Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \left(\frac{r_B}{r_A} \right)^2 \xrightarrow{r_A = 2r_B} \frac{v_A}{v_B} = \frac{1}{4}$$

۴۴

گزینه ۴

فشار جسم جامد از رابطه $P = \frac{F}{A}$ به دست می آید. نیروی F همان نیروی وزن جسم است که به سطح وارد می کند.

$$F = mg$$

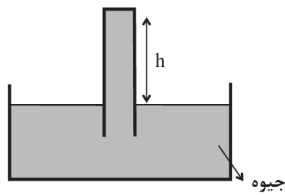
$$\xrightarrow{m=\rho \cdot V} F = \rho V g = 8 \frac{g}{cm^3} \times \frac{10^{-3} kg}{1g} \times 5cm \times 4cm \times 2cm \times 10 \frac{m}{s^2}$$

$$\Rightarrow F = 320 \times 10^{-3} N$$

با توجه به رابطه $P = \frac{F}{A}$ چون نیروی F برای مکعب ثابت است، (برابر وزن آن است) بیشترین فشار وقتی است که مکعب از طرف کوچکترین سطح روی سطح افق قرار گیرد.

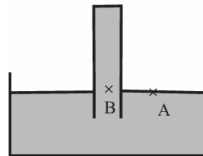
$$P = \frac{F}{A_{min}} = \frac{320 \times 10^{-3} N}{4 \times 2 \times 10^{-4} m^2} = 4 \times 10^3 Pa$$

۴۵



گزینه «۱»

فشار بر حسب cmHg معادل همان ارتفاع جیوه است.



$$P_1 = 75cmHg \Rightarrow P_1 = \rho_{جیوه} g h'_{جیوه} \xrightarrow{h'_{جیوه} = 75cm}$$

$$P_1 = 13600 \times 10 \times 0.75 = 102000 Pa$$

اندازه نیرویی است که از طرف جیوه بر انتهای بسته لوله وارد می شود. بنابراین می توان نوشت:

$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_1 = \rho_{جیوه} g h_{جیوه} + \frac{F}{A}$$

$$\Rightarrow 102000 = 13600 \times 10 \times h + \frac{34}{8 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow 102000 - 68000 = 13600 \cdot h \Rightarrow h = 0.25m = 25cm$$

گزینه «۴»

ابتدا باید حجم آب و الکل را محاسبه کنیم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}} \Rightarrow 0.9 = \frac{180}{\frac{m}{0.8} + \frac{(180 - m)}{1}} \Rightarrow m = 80 \text{ gr}$$

$$\begin{cases} V_{\text{آب}} = \frac{180 - m}{\rho} = \frac{100}{1} = 100 \text{ cm}^3 \\ V_{\text{الکل}} = \frac{m}{\rho} = \frac{80}{0.8} = 100 \text{ cm}^3 \end{cases}$$

اکنون در حالت ثانویه حجم الکل را به دست می آوریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow 0.96 = \frac{0.8V + 100}{V + 100} \Rightarrow V = 25 \text{ cm}^3$$

پس مقدار حجم الکل که تبخیر شده برابر است با:

$$\Delta V = V_2 - V_1 = 100 - 25 = 75 \text{ cm}^3$$

گزینه «۱»

از بین کمیت‌های موجود فقط «نیرو» فرعی و برداری است.

گزینه «۳»

ابتدا جرم و حجم یخ تشکیل شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \text{جرم یخ تشکیل شده} &= \frac{25}{100} \times m_{\text{آب اولیه}} = \frac{1}{4} \times 72 = 18 \text{ kg} \\ \text{حجم یخ تشکیل شده} &= \frac{m_{\text{یخ}}}{\rho_{\text{یخ}}} = \frac{18 \text{ kg}}{900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}^3 \end{aligned}$$

حال حجم آب باقی‌مانده را به دست می‌آوریم:

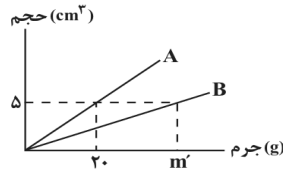
$$\begin{aligned} m_{\text{آب باقی مانده}} &= m_{\text{یخ}} - m_{\text{آب اولیه}} = 72 - 18 = 54 \text{ kg} \\ V_{\text{آب باقی مانده}} &= \frac{m_{\text{آب باقی مانده}}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{54 \text{ kg}}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 54 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \end{aligned}$$

حجم مخلوط باقی‌مانده برابر است با:

$$V_{\text{مخلوط}} = V_{\text{یخ}} + V_{\text{آب باقی مانده}} = 2 \times 10^{-2} + 54 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 74 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

تبدیل واحد m^3 به dm^3 :

$$74 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \times \left(\frac{1 \text{ dm}}{10^{-1} \text{ m}} \right)^3 = 74 \text{ dm}^3$$



گزینه «۳»

با توجه به اطلاعات روی نمودار چگالی دو مایع را به دست می آورید. داریم:

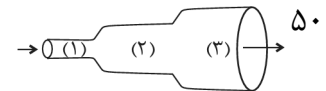
$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{۲۰}{\Delta} = ۴ \frac{g}{cm^3}$$

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{m'}{\Delta} \frac{g}{cm^3}$$

می دانیم اگر حجم یکسانی از دو مایع را با هم مخلوط کنیم، در صورتی که کاهش حجم ناچیز باشد، چگالی مخلوط برابر با میانگین چگالی دو مایع می شود. بنابراین داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A + \rho_B}{۲} \quad \xrightarrow{\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{kg}{L} = \frac{g}{cm^3}} \quad \rho = \frac{۴ + \frac{m}{\Delta}}{۲}$$

$$\Rightarrow ۱۲ = ۴ + \frac{m'}{\Delta} \Rightarrow m' = ۴۰g$$



گزینه «۳»

طبق معادله پیوستگی، حجم آب عبوری در بازه های زمانی یکسان از مقطع های متفاوت، یکسان است.

$$\text{بنابراین از مقطع ۳ هم در هر ثانیه باید ۲ لیتر آب عبور کند، پس ۴۰ لیتر در ۲۰ ثانیه عبور می کند.} \quad \frac{۱۲۰L}{۶۰s} = ۲ \frac{L}{s}$$

آهنگ شارش آب ورودی به مقطع (۱) :

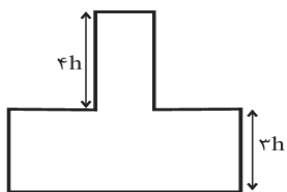
۵۱

گزینه «۴»

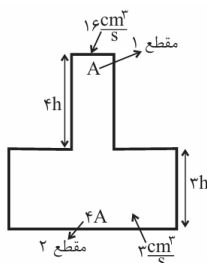
دقت اندازه گیری وسیله های رقمی (دیجیتال) برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می خواند. در اینجا عددی که تندی سنج نشان می دهد، عبارتست از $۱۰^۲ \times ۱۰۸۲۵ \frac{km}{h}$ که می توان آن را به صورت $۱۰۸۲۵ \frac{km}{h}$ نوشت. در عبارت بالا، یک واحد از آخرین رقم قرائت شده توسط تندی سنج، دو رقم اعشار برحسب $\frac{km}{h}$ است که باید آن را به $\frac{cm}{s}$ تبدیل کنیم:

$$\frac{km}{h} \times \frac{۱۰۰۰m}{۱km} \times \frac{۱h}{۳۶۰۰s} = \frac{۱}{۳۶} \frac{cm}{s}$$

$$\Rightarrow \text{دقت اندازه گیری: } \frac{۵}{۱۸} \frac{cm}{s}$$



گزینه «۳»



چون قطر مقطع قسمت پهن تر دو برابر قطر مقطع قسمت باریکتر است، پس سطح مقطع قسمت پهن تر چهار برابر سطح مقطع قسمت باریکتر است، چرا که رابطه مساحت به صورت $A = \frac{\pi D^2}{4}$ است (که D قطر است). با توجه به رابطه آهنگ پر شدن مخزن، زمان پر شدن هر بخش را به دست آورده و جمع آنها را برابر زمان کل قرار می دهیم.

$$\text{آهنگ پر شدن} = \frac{\text{حجم پر شدن}}{\text{زمان}} \Rightarrow t = \frac{V}{\text{آهنگ پر شدن}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t_1 = \frac{A \times 4h}{16} = \frac{1}{4} Ah \\ t_2 = \frac{4A \times 3h}{4} = 4Ah \end{cases}$$

$$t_{\text{کل}} = t_1 + t_2 \xrightarrow{t_{\text{کل}} = 8\Delta S} 8\Delta S = 4Ah + \frac{1}{4} Ah$$

$$\Rightarrow Ah = 20 \text{ cm}^3$$

با داشتن Ah می توانیم حجم کل مخزن را حساب کنیم:

$$V_{\text{مخزن}} = V_1 + V_2 \Rightarrow V_{\text{مخزن}} = (A \times 4h + 4A \times 3h)$$

$$\Rightarrow V_{\text{مخزن}} = 16Ah$$

$$\xrightarrow{Ah=20 \text{ cm}^3} V_{\text{مخزن}} = 16 \times 20 = 320 \text{ cm}^3 = 0.32 \text{ L}$$

گزینه «۱»

با توجه به رابطه چگالی مخلوط یا آلیاژ داریم:

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_{\text{آلیاژ}}}{V_{\text{آلیاژ}}} \Rightarrow \rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_A + m_B + m_C}{V_A + V_B + V_C}$$

$$\xrightarrow{m=\rho V} \rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B + \rho_C V_C}{V_A + V_B + V_C = V}$$

اطلاعات مربوط به سه فلز را که در صورت سؤال داده شده، در رابطه جاگذاری می‌کنیم:

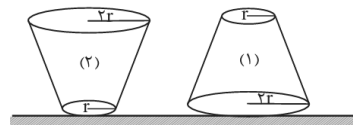
$$A : \begin{cases} V_A = \frac{30}{100} V \\ \rho_A = 2/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{cases}$$

$$B : \begin{cases} V_B = \frac{50}{100} V \\ \rho_B = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{cases}$$

$$C : \begin{cases} V_C = \frac{20}{100} V \\ \rho_C = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{cases}$$

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{(2/5 \times \frac{3}{10} V) + (5 \times \frac{5}{10} V) + (4 \times \frac{2}{10} V)}{V}$$

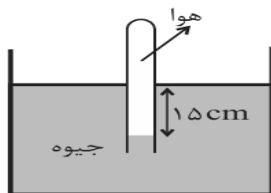
$$\Rightarrow \rho_{\text{آلیاژ}} = 4/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \Rightarrow \rho_{\text{آلیاژ}} = 4050 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$



گزینه «۴»

اگر برای یافتن فشار ناشی از وزن این جسم، از رابطه $P = \frac{mg}{A}$ استفاده کنیم، با توجه به این که با وارونه کردن جسم، وزن آن تغییر نمی‌کند، پس می‌توان نوشت:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{\pi(2r)^2}{\pi(r)^2} = \frac{4\pi r^2}{\pi r^2} = 4 \Rightarrow P_2 = 4P_1$$



گزینه «۱»

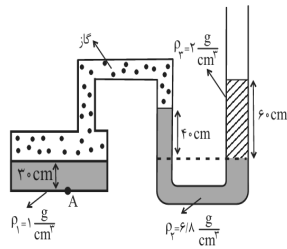
با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow 65 = 15 + h. \Rightarrow h. = 50 \text{ cmHg}$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$P. = \rho_{\text{جیوه}} gh. \Rightarrow P. = 13/6 \times 10^3 \times 10 \times 0/5$$

$$\Rightarrow P. = 6/8 \times 10^4 \text{ Pa}$$



گزینه «۴»

فشار در نقطه A از رابطه زیر به دست می آید:

$$P_A = P_{\text{جک}} + \rho_1 g h_1 \quad (۱)$$

گام دوم:

از طرفی نقاط B و C دارای فشار برابری هستند:

$$P_B = P_C \Rightarrow P_{\text{جک}} + \rho_3 g h_2 = P_{\text{جک}} + \rho_3 g h_3$$

$$\Rightarrow P_G = ۸۶۸۰۰ \text{ pa} \quad P_G + ۶۸۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۴ = ۱۰۲۰۰۰ + (۲۰۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۶)$$

گام سوم:

در رابطه ۱ جاگذاری می کنیم:

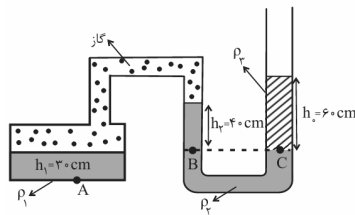
$$P_A = P_G + \rho_1 g h_1 = ۸۶۸۰۰ + (۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۳) = ۸۹۸۰۰ \text{ pa}$$

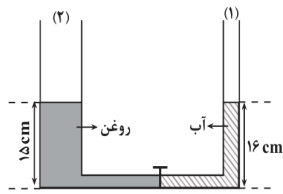
برای تبدیل به cmHg کفایت به صورت زیر عمل کنیم:

$$P = \rho g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow ۸۹۸۰۰ = ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} \simeq ۶۶ \text{ cm}$$

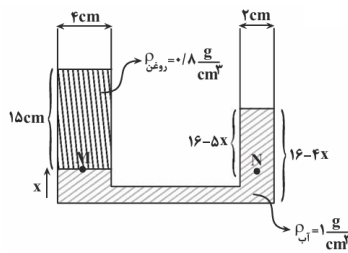
$$P_A = ۶۶ \text{ cmHg}$$





گزینه «۳»

چون قطر لوله (۲) دو برابر قطر لوله (۱) است، طبق رابطه $A = \pi \frac{D^2}{4}$ سطح مقطع لوله (۲) چهار برابر سطح مقطع لوله (۱) است. با باز شدن شیر رابط، مایع آب پایین آمده و مایع روغن به بالا رانده می‌شود. با توجه به این که $V_1 = V_2$ و $A_2 = 4A_1$ است، اگر مایع روغن به اندازه x بالا رود مایع آب به اندازه $4x$ پایین خواهد آمد. در این حالت، شکل تعادلی ظرف پس از باز شدن شیر رابط به صورت زیر خواهد بود. بنابراین با توجه این که فشار در نقطه‌های هم‌تراز یک مایع یکسان است، داریم:



$$P_M = P_N \Rightarrow P + \rho_{\text{روغن}} gh_{\text{روغن}} = P + \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}}$$

$$\rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} \Rightarrow 0.8 \times 15 = 1 \times (16 - 4x)$$

$$\Rightarrow 12 = 16 - 4x \Rightarrow x = 1 \text{ cm}$$

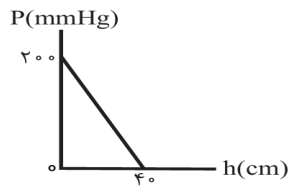
بنابراین جرم آب خارج شده از شاخه راست برابر است با:

$$A_2 = \pi r_2^2, r_2 = 2 \text{ cm} \Rightarrow A_2 = 4\pi \text{ cm}^2$$

$$V_2 = A_2 h_2 \Rightarrow V_2 = 4\pi \times 1 = 4\pi \text{ cm}^3$$

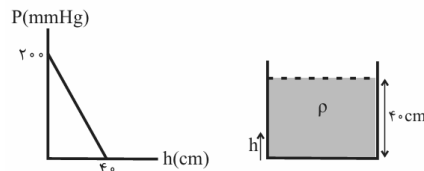
$$m = \rho V_2 \Rightarrow m = 1 \times 4\pi = 4\pi \text{ g}$$

$$\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$



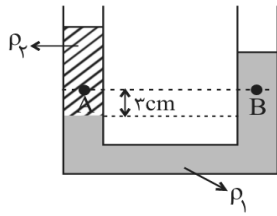
گزینه «۴»

با توجه به نمودار داده شده، ارتفاع مایع درون ظرف ۴۰ cm و فشار مایع در کف ظرف ۲۰ mmHg است. با توجه به این موضوع می‌توان نوشت.

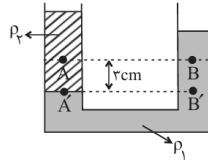


$$\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{Hg}} h_{\text{Hg}} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} \times 40 = 13.6 \times 20$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = 6.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 6.8 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$



گزینه «۲»



$$P_{A'} = P_{B'}$$

$$\Rightarrow \rho_v gh + P_A = \rho_1 gh + P_B$$

$$\Rightarrow 1000 \times 10 \times 0.3 + P_A = 1200 \times 10 \times 0.3 + P_B$$

$$\Rightarrow P_A + 300 = P_B + 360 \Rightarrow P_A = P_B + 60$$

۶۰

گزینه «۳»

ظرف، شیشه‌ای و تمیز است و در نتیجه شکل آب در تماس با دیواره‌های ظرف باید به صورت فرورفته باشد. (رد گزینه‌های «۱» و «۲»)

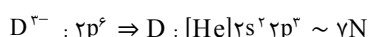
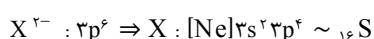
با توجه به چرب بودن درون لوله A، سطح آب درون آن باید پایین‌تر از سطح آب درون ظرف و به صورت برآمده باشد. درون لوله B تمیز است و آب از آن بالا رفته و به صورت فرورفته در می‌آید.

با توجه به این که لوله A باریک‌تر از لوله B است، باید میزان تغییر ارتفاع آب در آن بیشتر از لوله B باشد. (رد گزینه «۴»)

۶۱

گزینه «۱»

با توجه به آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیر لایه‌ها، عناصر موردنظر به صورت زیر هستند:



بنابراین تفاوت عدد اتمی A و $E (25 - 21 = 4)$ برابر با شمار الکترون‌های $L = O (1s, 2s)$ در اتم D است. بررسی گزینه‌های نادرست: گزینه «۲»: شمار الکترون‌های ظرفیت A، E و D به ترتیب برابر با ۷، ۳ و ۵ است که $5 + 3 \neq 7$ است.

گزینه «۳»: بیرونی‌ترین زیر لایه در این اتم‌ها به صورت $2p^3, 3p^4 4s^2 4s^2$ است، پس مقدار خواسته شده به صورت است:

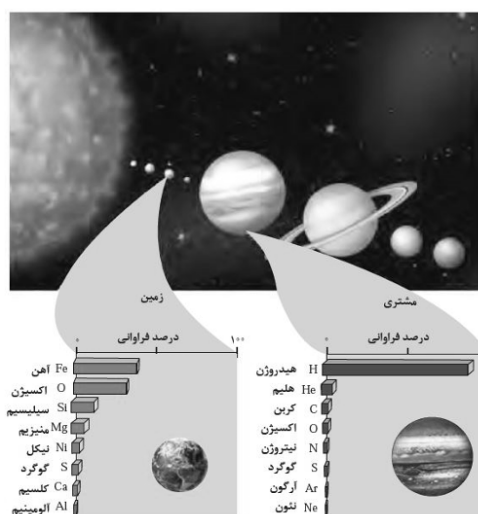
$$2 \times (4 + 5) + 2 \times (4 + 5) + 4 \times (3 + 1) + 3 \times (2 + 1) = 41$$

گزینه «۴»: اتم E (اسکاندیم) با اکسیژن، ترکیب یونی Sc_2O_3 را تولید می‌کند. (این ترکیب مولکول ندارد.)

۶۲

گزینه «۱»

شکل زیر ترکیب درصد فراوانی هشت عنصر فراوان‌تر سیاره‌های ژمین و مشتری را نشان می‌دهد:



با توجه به شکل بالا، درستی گزینه‌های «۲» تا «۴» محرز است و همچنین مشخص است که درصد فراوانی گوگرد در سیاره‌های زمین و مشتری یکسان نیست. بنابراین گزینه «۱» نادرست است.

۶۳

گزینه «۴»

گاز اکسیژن، حالت پایدارتر (آلوتروپ پایدار) عنصر اکسیژن است، پس سطح انرژی O_3 باید بیشتر از O_2 باشد. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱» در استراتوسفر فرایند تشکیل اوزون به صورت $3O_2 \rightleftharpoons 2O_3$ است، اما در تروپوسفر واکنش نهایی تولید اوزون به صورت $NO_2 + O_2 \rightarrow NO + O_3$ است.

گزینه «۲» دگرشکل‌ها در خواص شیمیایی و فیزیکی متفاوت هستند، زیرا ساختار آن‌ها متفاوت است.

گزینه «۳»: واکنش تشکیل اوزون تروپوسفری یک طرفه است. $(NO_2 + O_2 \rightarrow NO + O_3)$

گزینه «۱»

$$Z = \frac{A - X + nIM}{2} = \frac{79 - 11}{2} = 34$$

$$\Rightarrow {}_{34}\text{Se} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^{10} 4s^2 4p^4$$

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): نادرست است. لایهٔ چهارم پر نشده است (ناقص پر شده است).

عبارت (ب) نادرست است. اتم $({}_{34}\text{Se})X$ ، نافلزی از گروه ۱۶ در تناوب چهارم است.عبارت (پ): درست است. ${}_{34}\text{Se}$ و ${}_{16}\text{S}$ هر دو گروه ۱۶ جدول دوره‌ای قرار دارند.عبارت (ت): درست است. شمار نوترون‌ها در Se و اتم D ، برابر ۴۵ می‌باشد.

گزینه ۴

نخستین عنصر ساخته شده در واکنشگاه هسته‌ای (${}_{43}^{99}\text{Tc}$) و عنصر هم‌گروه آن در دوره چهارم ${}_{25}\text{Mn}$ است. بنابراین آرایش الکترونی Mn^{2+} و Mn^{2+} به ترتیب به $[\text{Ar}]3d^5$ و $[\text{Ar}]3d^4$ می‌رسد که با گزینه «۴» همخوانی دارد.

گزینه «۴»

$${}_{31}\text{Ga} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} / 4s^2 4p^1$$

الکترون ظرفیت

با عنصر Y هم‌گروه است و در گروه ۳ جدول تناوبی قرار دارد. $A : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^2 \Rightarrow$

الکترون های ظرفیتی

گزینه «۱»

گزینه «۱»

روش اول: با توجه به آنکه اختلاف شمار نوترون و الکترون از قدرمطلق بار یون بزرگ‌تر است پس می‌توان $n - e = 9$ را در نظر گرفت.

$$\begin{cases} n - e = 9 \\ n + p = 79 \\ e = p + 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - (p + 2) = 9 \\ n + p = 79 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - p = 11 \\ n + p = 79 \end{cases} \Rightarrow p = 34$$

عنصر موردنظر در دوره چهارم جای دارد.

$${}_{34}\text{X} : [\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^4$$

روش دوم: در بین گزینه‌ها تنها عنصر با عدد اتمی ۳۴ می‌تواند X^{2-} تشکیل داده و به آرایش گاز نجیب برسد.

گزینه «۱»

شماره گروه- شماره دوره- عدد اتمی - شماره پروتون ها و الکترون ها - زیرلایه ی در حال پرشدن- (شماره نوترون ها)

۷۰

گزینه «۲»

بررسی موارد:

درست _ عنصر Z همان Ni است که در گروه ۱۰ و دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد.

درست

درست

نادرست _ هسته در فضایی بسیار کوچک قرار دارد و الکترون‌ها در فضایی بسیار بزرگ‌تر توزیع می‌شوند.

۷۱

گزینه «۳»

$$\text{اول) } \text{Cu} \quad \frac{1/80.6 \times 10^{-19}}{6/0.2 \times 10^{-23}} \times 64 \times 10^{-3} = 1/92 \text{mg} \quad (\text{درست})$$

$$\text{دوم) } \frac{\text{Cu}}{64} = \frac{\text{Fe}}{56} \quad (\text{درست})$$

سوم) نادرست ← عدد مشخص شده در جدول ← جرم اتمی ≠ عدد جرمی

$$\text{چهارم درست} \quad \frac{2}{18} \times 3 \quad \boxed{>} \quad \frac{1}{44} \times 3$$

پنجم) نادرست $[\text{Ar}] 3d^1 : \text{Ga}^{3+} \leftarrow 8$ تایی نیست.

۷۲

گزینه «۲»

$$\text{اول) } 3S : 3 + 0 = 3 : 4 + 2 = 6 \quad (\text{درست})$$

$$\text{دوم) نادرست} \quad P = 58/n = 140 - 58 = 82/e = 58 - 3 = 55 \Rightarrow 82 - 55 = 27$$

$$\text{سوم) درست} \quad {}_{26}D : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$$

$$\text{چهارم) نادرست} \quad {}_{33}A : [\text{Ar}] 3s^1 3s^2 4p^2 \quad {}_{24}X : [\text{Ar}] 3d^5 4s^1$$

۵e ظرفیت

۶e ظرفیت

پنجم: درست

۷۳

گزینه «۳»

$${}_{65}M^{2+} = n - p = 7 \rightarrow n = p + 7 \rightarrow A = p + (p + 7) = 65 \rightarrow p = 29$$

$${}_{29}M(\text{Cu}) : 1s^2/2s^2/2p^6/3s^2 \quad 3p^6 \quad 3d^9/4s^1$$

بررسی عبارت‌ها:

مورد آ: اتم آن دارای ۷ الکترون با عدد کوانتومی $l = 0$ (زیرلایه S) است. (نادرست)

مورد ب: M عنصری از دوره چهار و گروه یازده جدول دوره‌ای است. (درست)

مورد پ: ۱۲ الکترون دارای عدد کوانتومی فرعی یک و ۱۰ الکترون دارای عدد کوانتومی فرعی دو است. بنابراین نسبت مورد نظر برابر ۱/۲ است.

(درست)

مورد ت: در عنصرهای M_{29} و X_{25} در آخرین لایه اشغال شده از الکترون (لایه چهارم) به ترتیب ۱ و ۲ الکترون وجود دارد. (نادرست).

$${}_{25}X : [\text{Ar}] 3d^5 4s^2$$

۷۴

گزینه «۳»

بررسی موارد:

الف) نادرست _ تنها توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کرد.

ب) درست

پ) نادرست _ مدلی برای اتم هیدروژن ارائه کرد.

ت) درست

۷۵

گزینه «۲»

$$AX : \text{mol A} = \text{mol X} \rightarrow \frac{16 \text{ g A}}{128 \text{ g.mol}^{-1}} = \frac{7 \text{ g X}}{\text{جرم مولی X}} \\ X \rightarrow \text{جرم مولی} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$XZ_3 : \frac{\text{mol X}}{\text{mol Z}} = \frac{1}{3} \rightarrow \frac{\frac{2/8 \text{ g}}{56}}{12 \text{ g}} = \frac{1}{3} \rightarrow \text{جرم مولی Z} = 80 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\frac{\text{جرم مولی X}}{\text{جرم مولی Z}} = \frac{56}{80} = 0.7, \text{ جرم مولی } XZ_3 = 56 + 3(80) = 296 \text{ g.mol}^{-1}$$

۷۶

گزینه «۱»

در لایه اول اتم‌ها ۲ الکترون حضور دارد. بنابراین شمار الکترون‌های ظرفیتی A، D، E، و M به ترتیب ۶، ۷، ۴ و ۳ می‌باشد. با توجه به اینکه A و E عنصرهای واسطه (از دسته d) و M و D عنصرهای اصلی (از دسته P) هستند؛ عدد اتمی A، D، E، و M به ترتیب $24 (3d^5 4s^1)$ ، $35 (4s^2 4p^5)$ ، $22 (3d^2 4s^2)$ ، $31 (4s^2 4p^1)$ می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عدد جرمی A برابر $52 = 24 + 28 = A$ است و میان عنصرهای E و M (از عنصر با عدد اتمی ۲۳ تا ۳۰) عنصر قرار دارد که همگی فلز هستند.

گزینه «۲»: تفاوت شمارنوترون‌ها و پروتون‌های اتم عنصر D برابر $10 = 45 - 35$ است.

گزینه «۳»: A عنصر کروم و M عنصر گالیوم است و هر دو دارای کاتیون $3+$ هستند. عنصر D برم است. برم در دماهای پایین‌تر از 200°C با گاز هیدروژن واکنش نمی‌دهد.

گزینه «۴»: آرایش الکترونی A به $4s^1$ ختم می‌شود و از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند. شمار الکترون‌های با $\ell = 2$ در اتم D برابر ۱۰ و در اتم E برابر ۲ است.

۷۷

گزینه «۲»

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): عدد اتمی عنصر M برابر ۲۷ در حالی که عدد اتمی عنصر A برابر ۲۸ است. پس A یکی از ایزوتوپ‌های M نیست.

عبارت (ب): $A = N + Z \Rightarrow 60 = N + 27 \Rightarrow N = 33$

$$N - Z = 33 - 27 = 6$$

عبارت (پ): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$

$\ell = 0$ = مجموع الکترون‌های

$$\rightarrow 8 + 12 = 20$$

$\ell = 1$ = مجموع الکترون‌های

عبارت (ت): $M : [18\text{Ar}] 3d^7 4s^2$

$$\rightarrow 7 - 5 = 2$$

$X : [18\text{Ar}] 3d^5 4s^2$

گزینه «۳»

موارد اول، دوم و چهارم درست است بررسی موارد:

درست مثال:



لایه آخر



لایه آخر

درست قبل از پرشدن زیر لایه‌ها توسط الکترون هر چه $n+l$ زیرلایه‌ای بیشتر باشد، سطح انرژی بالاتری دارد. اگر دو زیر لایه $n+l$ یکسانی داشته باشند، آن که n بزرگتری دارد انرژی بیشتری دارد.

	Δd	Δp	Δf
n	۵	۶	۴
$n+1$	۷	۷	۷

$\Rightarrow$ مقایسه سطح انرژی : $\Delta p > \Delta d > \Delta f$

نادرست. الکترون‌های ظرفیتی ${}_{19}\text{K}$ برابر با ۱ و الکترون‌های ظرفیتی ${}_{20}\text{Ca}$ برابر با ۲ است، اما واکنش پذیری K بیشتر از Ca است.

درست. $4l + 2 = 4(4) + 2 = 18$ گنجایش زیر لایه

$\Rightarrow 4d^1, 5s^2, 5p^6 \Rightarrow 10 + 2 + 6 = 18$ شماره عنصرهای دوره پنجم

نادرست. شمار الکترون‌های ظرفیتی ${}_{24}\text{Cr}$ و ${}_{16}\text{S}$ برابر ۶ است. اما در گروه متفاوت قرار دارد.

گزینه «۲»

مورد اول و دوم صحیح است.

در مورد اول، جرم اتمی هیدروژن برابر 1.008 amu است.

در مورد دوم، عناصر X و Z در گروه ۱۷ و عناصر Y و X در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارند.

در مورد سوم: در تناوب سوم ۶ عنصر دارای نماد شیمیایی دو حرفی هستند.

در مورد چهارم: هر ستون جدول تناوبی شامل عنصرهایی با خواص شیمیایی مشابه است و گروه نامیده می‌شود.

گزینه ۲

$$\overline{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3}$$

$$\Rightarrow \text{جرم اتمی میانگین Mg} = \frac{(23/99 \times 79) + (24/99 \times 10) + (25/99 \times 11)}{100}$$

$$\approx 24/3 \text{ amu}$$

منیزیم فلئوئورید دارای فرمول شیمیایی MgF_2 می‌باشد. بدین ترتیب جرم مولی این ترکیب برابر مجموع جرم اتمی (میانگین) یون‌های آن است:

$$\text{جرم مولی MgF}_2 = (1 \times 24/3) + (2 \times 18/99) = 62/28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

گزینه «۳»

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) انرژی لایه‌ها با دورشدن از هسته اتم افزایش، اما تفاوت انرژی میان آن‌ها با دورشدن از هسته اتم کاهش می‌یابد.

(۲) الکترون در اتم برانگیخته تمایل دارد با از دست دادن انرژی به صورت نور به لایه‌های پایین‌تر منتقل شود، اما ممکن است این انتقال به لایه‌هایی به غیر از حالت پایه انجام شود.

(۴) استدلال مطرح شده در این گزینه درست است، اما در انتقال الکترون از لایه چهارم به لایه سوم، طول موج باید در ناحیه فروسرخ باشد و عدد 486 نانومتر مربوط به طول موج انتقال الکترون از لایه چهارم به لایه دوم در اتم هیدروژن است.

$$E_{n=4 \rightarrow n=3} < E_{n=3 \rightarrow n=2} \Rightarrow \lambda_{n=4 \rightarrow n=3} > \lambda_{n=3 \rightarrow n=2}$$

۸۲

گزینه «۲»

سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن ${}^3_1\text{H}$ است که دارای ۱ پروتون و ۲ نوترون می‌باشد. بنابراین نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون برابر ۲ است.

۸۳

گزینه ۳

فقط مورد سوم نادرست است.

یون یدید با یونی که حاوی ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ است، اندازه مشابهی دارد و در غده تیروئید جذب می‌شود.

۸۴

گزینه ۱

عبارت‌های «آ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

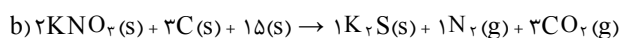
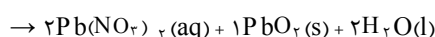
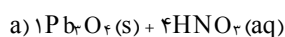
عبارت «ب»: ترتیب پرشدن زیر لایه‌ها به اعداد کوانتومی n و l وابسته است.

عبارت «پ»: در دوره سوم جدول دوره‌ای، ۸ عنصر وجود دارد.

۸۵

گزینه «۱»

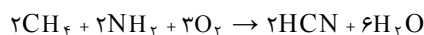
موازنه معادله واکنش‌ها به صورت زیر است:



بنابراین تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این دو واکنش برابر $11 - 10 = 1$ است.

۸۶

گزینه «۴»



مجموع ضرایب

$$2 + 2 + 3 + 2 + 6 = 15$$

۸۷

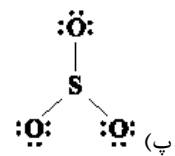
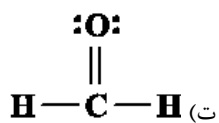
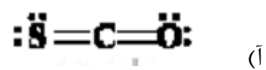
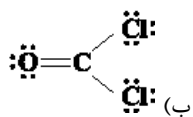
گزینه «۳»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: مجموع انرژی گسیل شده از خورشید به سمت زمین بیشتر از مجموع انرژی گسیل شده از سطح زمین است.

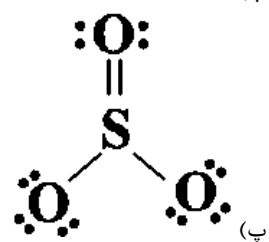
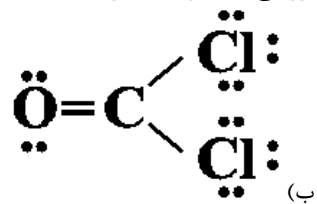
گزینه «۲»: سهم گرمای گسیل شده از سطح زمین به خارج از جو مقایسه با گرمای برگشت داده شده به سطح زمین بیشتر است.

گزینه «۴»: میزان ورودی به گازهای گلخانه‌ای وابسته نیست.



گزینه «۳»

بررسی ساختارهای نادرست:

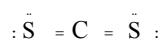


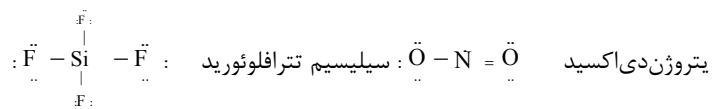
گزینه «۱»

شمار جفت الکترون‌های پیوندی گونه



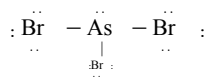
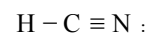
شمار جفت الکترون‌های پیوندی گونه





هیدروژن سیانید

آرسنیک تری برمید



$$\text{هیدروژن سیانید} \rightarrow \frac{\text{p.e}}{\text{n.e}} = \frac{4}{1} = 4$$

$$\text{سیلیسیم تترافلوئورید} \rightarrow \frac{\text{p.e}}{\text{n.e}} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$$

$$\text{نیتروژن دی اکسید} \rightarrow \frac{\text{p.e}}{\text{n.e}} = \frac{3}{5}$$

$$\text{آرسنیک تری برمید} \rightarrow \frac{\text{p.e}}{\text{n.e}} = \frac{3}{10}$$

۹۱

گزینه «۴»

روش اول: با توجه به آن که سه جمله a ، b و c سه جمله متوالی دنباله هندسی هستند، داریم:

$$a, b = aq, c = aq^2$$

از طرفی مجموع سه جمله فوق برابر ۱۸ است. (*) $a + aq + aq^2 = 18$

مجموع چهار جمله مورد نظر برابر است با:

$$\left(\frac{1}{p}a + 2aq\right) + \left(\frac{3}{p}aq^2\right) + (a) + \left(-\frac{1}{p}aq\right) = \frac{3}{p}(a + aq + aq^2) = \frac{3}{p}(18) = 27$$

روش دوم:

$$a + b + c = 18 \quad (*)$$

مجموع چهار جمله مورد نظر برابر است با:

$$\left(\frac{1}{p}a + 2b\right) + \left(\frac{3}{p}c\right) + (a) + \left(-\frac{1}{p}b\right) = \frac{3}{p}(a + b + c) \stackrel{(*)}{=} \frac{3}{p}(18) = 27$$

۹۲

گزینه «۱»

با جای گذاری مقادیر مختلف n در بازه داده شده، داریم:

شامل دو عدد صحیح ۲ و ۳ است. $n = 1 \Rightarrow (1, 4)$

شامل دو عدد صحیح ۱ و ۲ است. $n = 2 \Rightarrow \left(\frac{1}{p}, \frac{5}{p}\right)$

شامل یک عدد صحیح «یک» است. $n = 3 \Rightarrow (0, 2)$

شامل دو عدد صحیح صفر و یک است. $n = 4 \Rightarrow \left(\frac{-1}{p}, \frac{7}{p}\right)$

از اینجا به بعد، بازه مورد نظر حتماً شامل اعداد صحیح صفر و یک خواهد بود.

$$\left. \begin{aligned} n = 5 &\rightarrow \left(-1, \frac{1}{p}\right) \\ n = 6 &\rightarrow \left(\frac{-3}{p}, \frac{3}{p}\right) \end{aligned} \right\}$$

تذکر: توجه داشته باشید که خواسته سؤال، تعداد اعداد طبیعی n است.

۹۳

گزینه «۴»

تساوی داده شده را با عدد ۱ جمع کرده و به توان ۲ می‌رسانیم:

$$x^2 + \frac{10}{x^2 + 1} = 9 \xrightarrow{+1} (x^2 + 1) + \frac{10}{x^2 + 1} = 10$$

$$\xrightarrow{\text{نات ۲}} (x^2 + 1)^2 + \frac{100}{(x^2 + 1)^2} + 20 = 100$$

$$\Rightarrow (x^2 + 1)^2 + \frac{100}{(x^2 + 1)^2} = 80$$

با در نظر گرفتن قسمتی از عبارت داده شده به عنوان متغیر A داریم:

$$A = \frac{\sqrt{1+\sqrt{3}} + \sqrt{\sqrt{3}-1}}{\sqrt{\sqrt{3}-\sqrt{2}}} \xrightarrow[A>0]{\text{مود ناوت}} A^2 = \frac{(1+\sqrt{3}) + 2\sqrt{(\sqrt{3}+1)}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}$$

$$\rightarrow A^2 = \frac{2(\sqrt{3}+\sqrt{2})}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \frac{2(\sqrt{3}+\sqrt{2})^2}{3-2}$$

$$\xrightarrow{A>0} A = \sqrt{2}(\sqrt{3}+\sqrt{2}) = \sqrt{6}+2$$

حاصل عبارت سؤال برابر است با:

$$\sqrt{6}+2-2 = \sqrt{6}$$

۹۵

گزینه «۴»

طبق فرض داریم:

$$\frac{\cot \alpha}{\sin \alpha} > 0 \Rightarrow \frac{\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}}{\sin \alpha} > 0 \Rightarrow \frac{\cos \alpha}{\sin^2 \alpha} > 0 \Rightarrow \cos \alpha > 0 \quad (1)$$

$$2 \sin \alpha < \sin 2\alpha \Rightarrow 2 \sin \alpha \cos \alpha - 2 \sin \alpha > 0$$

$$\Rightarrow 2 \sin \alpha (\cos \alpha - 1) > 0 \xrightarrow{\cos \alpha - 1 \leq 0} \sin \alpha < 0 \quad (2)$$

از روابط (۱) و (۲) نتیجه می‌شود که α در ناحیه چهارم مثلثاتی قرار دارد.

۹۶

گزینه «۳»

در ابتدا طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$x + \frac{1}{x} = 3 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 = 9 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 7$$

$$\Rightarrow \frac{x^4 + 1}{x^2} = 7 \Rightarrow \frac{x^4}{1+x^4} = \frac{1}{7}$$

بنابراین:

$$A = \sqrt{\frac{x^2}{1+x^4}} = \sqrt{\frac{1}{7}} = \frac{1}{\sqrt{7}}$$

۹۷

گزینه «۲»

طرفین هریک از تساوی‌ها را به توان ۲ رسانده و سپس با هم جمع می‌کنیم:

$$x^2 = (\sin \alpha + \cos \alpha)^2 = 1 + 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$y^2 = (\sin \alpha - \cos \alpha)^2 = 1 - 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

با جمع دو رابطه با هم داریم:

$$x^2 + y^2 = (1 + \cancel{2 \sin \alpha \cos \alpha}) + (1 - \cancel{2 \sin \alpha \cos \alpha})$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 = 2$$

با توجه به اینکه $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ و $\cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$ خواهیم داشت:

$$\begin{aligned}\cot \alpha + \tan \alpha &= 2 \Rightarrow \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} + \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = 2 \\ \Rightarrow \frac{\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} &= 2 \Rightarrow \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha \\ \Rightarrow \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - 2 \sin \alpha \cos \alpha &= 0 \\ \Rightarrow (\sin \alpha - \cos \alpha)^2 &= 0 \Rightarrow \sin \alpha = \cos \alpha\end{aligned}$$

بنابراین:

$$A = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = \cos^2 \alpha - \cos^2 \alpha = 0$$

۹۹

گزینه «۲»

معادله درجه دوم در صورتی ریشه حقیقی ندارد که دلتای آن منفی باشد، لذا:

$$\begin{aligned}\frac{m}{4}x^2 - 4x + 11 &= 0 \\ \Delta = (-4)^2 - 4\left(\frac{m}{4}\right)(11) &= 16 - 11m < 0 \Rightarrow 2 < m \\ \Rightarrow m &\in (2, +\infty)\end{aligned}$$

بنابراین: $m_0 = 2$

۱۰۰

گزینه «۱»

با توجه به جمله عمومی یک دنباله حسابی $a_n = a + (n-1)d$ و تساوی داده شده، داریم:

$$\begin{aligned}6(a+d)^2 &= 5(a+2d)a + 3(a+d)a \\ \rightarrow 6a^2 + 6d^2 + 12ad &= 5a^2 + 10ad + 3a^2 + 3ad \\ 2a^2 + ad - 6d^2 &= 0 \Rightarrow a = \frac{-d \pm \sqrt{d^2 + 4 \cdot 2d^2}}{2} \\ \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{-d - \sqrt{5}d}{2} = -\frac{1+\sqrt{5}}{2}d \\ a = \frac{-d + \sqrt{5}d}{2} = \frac{-1+\sqrt{5}}{2}d \end{cases}\end{aligned}$$

مطلوب سوال برابر است با:

$$\begin{cases} \frac{a_4}{d} = \frac{a+3d}{d} = \frac{d}{d} = 1 (a = -2d) \\ \frac{a_4}{d} = \frac{a+3d}{d} = 4/5 (a = \frac{1}{5}d) \end{cases}$$

۱۰۱

گزینه «۴»

$$\begin{cases} a_5 = 8 \\ a_{10} = 5 \end{cases} \Rightarrow a_1 = \frac{52}{5}, d = \frac{-3}{5} \Rightarrow a_{16} = \frac{52}{5} + 15\left(\frac{-3}{5}\right) = \frac{7}{5} = 1/4$$

با ساده کردن هر کدام از کسرهای داریم:

$$\frac{\sqrt{17}-1}{4+\sqrt{17}} \times \frac{4-\sqrt{17}}{4-\sqrt{17}} = \frac{(3\sqrt{17}-1)(4-\sqrt{17})}{(4+\sqrt{17})(4-\sqrt{17})} = \frac{12\sqrt{17}-4-9+\sqrt{17}}{16-17}$$

$$= \frac{13\sqrt{17}-13}{17} = \frac{13(\sqrt{17}-1)}{17} = \sqrt{17}-1$$

$$(2-\sqrt{17})^{-1} = \frac{1}{2-\sqrt{17}} \times \frac{2+\sqrt{17}}{2+\sqrt{17}} = \frac{2+\sqrt{17}}{4-17} = 2+\sqrt{17}$$

$$\Rightarrow \text{حاصل عبارت} = \sqrt{17}-1+2+\sqrt{17} = 1+2\sqrt{17}$$

۱۰۳

گزینه «۴»

از رابطه: $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\sqrt{1-\sin^2 \theta}}$ (برای θ حاده)، مقدار $\tan \hat{C}$ را حساب می‌کنیم.

$$\xrightarrow{\tan C, \hat{C}} \tan \hat{C} = \frac{\frac{5}{13}}{\sqrt{1-\frac{25}{169}}} = \frac{\frac{5}{13}}{\frac{12}{13}} = \frac{5}{12}$$

از طرفی در مثلث AHC داریم:

$$\tan \hat{C} = \frac{AH}{CH} = \frac{AH}{9} = \frac{5}{12} \Rightarrow AH = \frac{9 \times 5}{12} = \frac{15}{4} = 3.75$$

۱۰۴

گزینه «۳»

ابتدا از رابطه $1 + \cot^2 \theta = \frac{1}{\sin^2 \theta}$ مقدار $\sin \hat{C}$ را حساب می‌کنیم:

$$1 + \cot^2 \hat{C} = 1 + \frac{5}{4} = \frac{9}{4} \Rightarrow \sin^2 \hat{C} = \frac{4}{9} \xrightarrow{\sin \hat{C} > 0} \sin \hat{C} = \frac{2}{3}$$

از طرفی در مثلث AHC داریم:

$$\sin^2 \hat{C} = \frac{AH}{AC} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{AH}{96} \Rightarrow AH = 64$$

۱۰۵

گزینه ۱

می‌دانیم: $1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$ و $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$

$$\frac{\tan x}{\sqrt{1+\tan^2 x}} \left(\frac{1}{\sin x} - \sin x \right) = \frac{\tan x}{\sqrt{\frac{1}{\cos^2 x}}} \left(\frac{1-\sin^2 x}{\sin x} \right)$$

$$= \frac{\sin x}{\cos x} \times |\cos x| \times \frac{\cos^2 x}{\sin x}$$

چون x در ربع دوم دایره مثلثاتی است $(\frac{\pi}{2} < x < \pi)$ پس $\cos x < 0$ و $|\cos x| = -\cos x$ می‌باشد. پس داریم:

$$\frac{\cancel{\sin x} \times \cancel{(-\cos x)}}{\cancel{\cos x}} \times \frac{\cancel{\cos^2 x}}{\cancel{\sin x}} = -\cos^2 x$$

با ساده کردن کسر داده شده، داریم:

$$B = \frac{\sqrt{5}(1 + \sqrt{7})}{\sqrt{5}(4 + \sqrt{7})} = \frac{1 + \sqrt{7}}{4 + \sqrt{7}} \times \frac{4 - \sqrt{7}}{4 - \sqrt{7}} = \frac{-3 + 3\sqrt{7}}{16 - 7} = \frac{3\sqrt{7} - 3}{9}$$

حاصل $3B + 1$ برابر است با:

$$3B + 1 = \frac{3\sqrt{7} - 3}{3} + 1 = \sqrt{7}$$

۱۰۷

گزینه «۲»

۱۰۸

گزینه «۴»

۱۰۹

گزینه «۱»

۱۱۰

گزینه «۲»

ابتدا نامساوی مجموعه را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} & (\mu^3)^{-\frac{2}{3}m} \times (\mu^2)^{-n} + (\mu^2)^{-m} \times (\mu^3)^{-\frac{2}{3}n} > \frac{1}{128} \\ \Rightarrow \mu^{-2m} \times \mu^{-2n} + \mu^{-2m} \times \mu^{-2n} & > \frac{1}{128} \Rightarrow \mu \times \mu^{-2m-2n} > \frac{1}{\mu^7} \\ \Rightarrow \mu^{-2m-2n+1} > \mu^{-7} \Rightarrow -2m - 2n + 1 > -7 \Rightarrow m + n < 4 \end{aligned}$$

دقت شود که n و m عضو اعداد طبیعی هستند پس نمی‌توانند صفرا منفی باشند.

$$\begin{cases} m = 1, n = 1 \\ m = 1, n = 2 \Rightarrow m^3 + n^2 = \begin{cases} 2 \\ 5 \\ 9 \end{cases} \\ m = 2, n = 1 \end{cases} \Rightarrow A = \{2, 5, 9\} \Rightarrow \text{بزرگ‌ترین عضو} = 9$$