



سجاد مختاری

پاسخنامه آزمون ۱۸
فروردین دوپینگ پلاس
تجربی A

چینش ۱

۵۷۸۱۹۵۶

بہار



پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

لپیز آنزیم‌های گوارشی است و توسط سلول‌های برون ریز لوزالمعده (پانکراس) ساخته می‌شود.

(۱) هورمون گاسترین توسط سلول‌های درون ریز غده‌های مجاور پیلور در معده ساخته می‌شود.

(۲) سکرترین توسط سلول‌های درون ریز دیواره دوازدهه ترشح می‌شود. اندام هدف هورمون سکرترین پانکراس است.

(۳) سلول‌های ترشح کننده موسین در طول لوله گوارش (مانند دهان، معده، روده باریک و روده بزرگ) وجود دارند، اما در پانکراس یافت نمی‌شوند.

۲. گزینه ۱ دفع میزان مازاد سدیم خون از طریق ادرار باعث پایداری حالت درونی می‌شود که همان هم‌ایستایی است.

۳. گزینه ۳

۴. گزینه ۱ جملات (ب، ج، د) نادرست و جمله (الف) درست است.

بررسی جمله‌ها:

جمله (الف) انتقال فعال با صرف انرژی همراه است که از انرژی ATP استفاده می‌شود. ATP شکل رایج انرژی در یاخته است.

جمله (ب) انتقال فعال همیشه در خلاف جهت شیب غلظت انجام می‌شود.

جمله (ج) انتقال فعال به کمک پروتئین‌های غشایی انجام می‌شود.

جمله (د) انتقال فعال در هر دو جهت غشاء می‌تواند انجام شود.

۵. گزینه ۲ نوع بافت پوششی در پوست و دهان، سنگفرشی چند لایه می‌باشد.

نوع بافت پوششی	مثال
پوست	سنگفرشی چند لایه
دهان	سنگفرشی چند لایه
مری	سنگفرشی چند لایه
روده	استوانه‌ای یک لایه
معده	استوانه‌ای یک لایه
دیواره مویرگ	سنگفرشی یک لایه
نفرون	مکعبی یک لایه

۶. گزینه ۱ در ماده زمینه‌ای بافت پیوندی سست کلاژن دیده می‌شود.

۷. گزینه ۳ بافت عصبی و ماهیچه‌ای هر کدام نوعی بافت جداگانه هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «نورون‌ها (یاخته‌های عصبی) یاخ‌های اصلی بافت عصبی هستند. در این بافت یاخته‌های غیرعصبی نیز دیده می‌شود که به آنها یاخته‌های پشتیبان گویند.

گزینه ۲: «جهت هدایت پیام عصبی از دندریت به سمت اکسون است.

گزینه ۴: «یاخته‌های عصبی در جسم سلولی خود هسته و دیگر اندامک و اجزای درون سیتوپلاسمی را دارند.

۸. گزینه ۳ تنها مورد (د) به نادرستی بیان شده است.

انرژی مورد نیاز جهت انتقال فعال، ممکن است از طریق انرژی الکترون‌ها نیز تأمین شود.

۹. گزینه ۳ فقط عضلات دهان، حلق، ابتدای مری و اسفنکتر خارجی مخرج، از نوع مخطط هستند و بقیه اسفنکترها هم از نوع صاف هستند.

۱۰. گزینه ۱ در بخش‌های مختلف لوله گوارش، بافت پوششی به شکل سنگفرشی و استوانه‌ای است. لذا به شکل مکعبی وجود ندارد.

بقیه گزینه‌ها درست هستند.

بافت پوششی در دهان و مری از نوع سنگفرشی چندلایه می‌باشد.

بافت پوششی نفرون مکعبی یک لایه است، ولی بافت پوششی دیواره مویرگ سنگفرشی ساده است.

۱۱. گزینه ۳ بافت پوششی دیواره مویرگ از نوع سنگفرشی یک لایه‌ای است و دیواره روده، استوانه‌ای یک لایه‌ای در بقیه موارد؛ (۴ و ۱) مثل هم هستند یعنی هر دو غشای پایه دارند و فضای بین یاخته‌ای آنها کم است.

۱۲. گزینه ۲ بیماری حساسیت به پروتئین (نه نشاسته) گندم، سلیاک نام دارد که یاخته‌های روده را تخریب کرده و ریزپررها و حتی پررها را هم از بین می‌برد به همین علت، سطح جذب مواد، کاهش شدید پیدا کرده و بسیاری از مواد مغذی مورد نیاز بدن جذب نمی‌شود.

لایه ماهیچه‌ای را در ساختار پرز نمی‌بینیم که در اثر آسیب پرز، آن لایه هم آسیب ببیند.

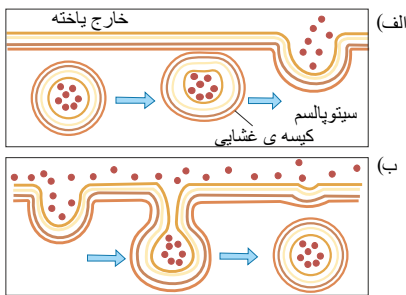
۱۳. گزینه ۴ سه گزینه اول درست‌اند، اما وقتی آب‌گیری در هزارلا انجام شود، ابتدا وارد شیردان می‌شود و سپس به روده می‌رود.

۱۴. گزینه ۱ ماهیچه‌های موجود در لایه مخاطی از نوع صاف است و ماهیچه‌های لایه ماهیچه‌ای در دهان، حلق و ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج مخطط است و در بقیه جاهای لوله گوارشی از نوع صاف است.

۱۵. گزینه ۱ بافت پیوندی سست در تمامی چهار لایه لوله گوارشی دیده می‌شود.

۱۶. گزینه ۲ ماده مخاطی به صورت گلیکو پروتئینی به نام موسین از یاخته‌های پوششی در لایه مخاطی ترشح شده و پس از جذب آب به ماده مخاطی تبدیل می‌شود.

۱۷. گزینه ۳ موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند.



نکته: گلیکولیبید و گلیکوپروتئین، در سطح داخلی غشای سلول نمی‌توان یافت.
سطح داخلی غشای سلول همان سطح خارجی غشای ویکول است و سطح خارجی غشای سلول همان سطح داخلی غشای ویکول است.

۱۸. گزینه ۳ خون، چربی، غضروف و استخوان جزو بافت پیوندی هستند.

۱۹. گزینه ۳ «ب» و «ج» نادرست هستند.

(الف) در بافت پوششی فضای بین سلولی بسیار اندک است.

(ب) نکته بسیار مهم که بارها مورد سؤال بوده این است که غشای پایه فاقد هرگونه سلول بوده و از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی ساخته شده $\Rightarrow$ فاقد متابولیسم و فاقد توانایی تولید ماده است.

(ج) نکته مهم این گزینه آن است که تمام بافت‌های پوششی در زیر سلول‌هایش غشای پایه دارند.

(د) غده‌های معده با فرورفتن لایه پوششی مخاط به بافت پیوندی زیر خود به وجود می‌آید.

۲۰. گزینه ۳ موارد «الف» و «د» صحیح‌اند.

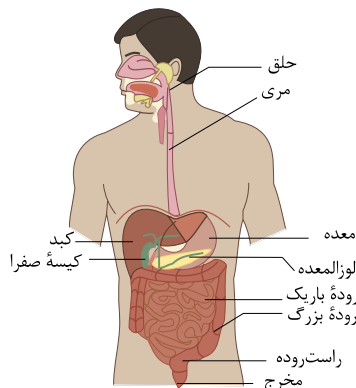
بررسی موارد:

(الف) طبق شکل روبه‌رو در انتهای مری، بین معده و روده باریک و انتهای روده باریک می‌توان نوعی بنداره مشاهده کرد.

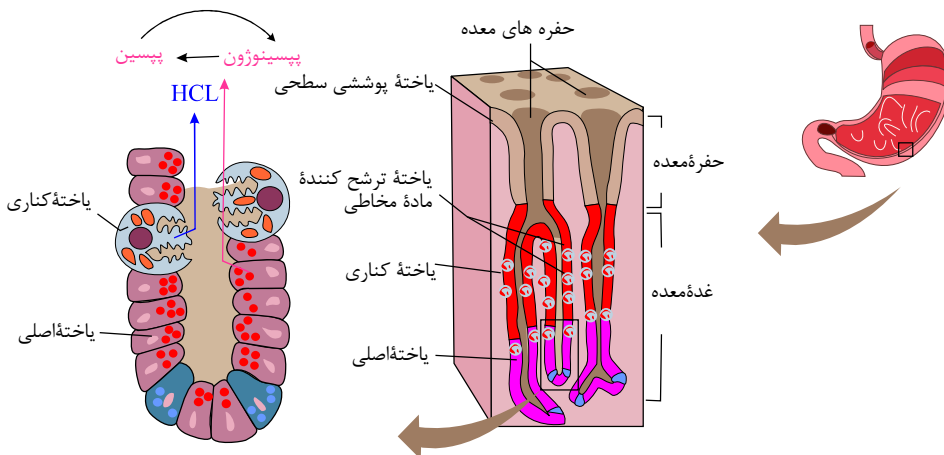
(ب) بخش کیسه مانند لوله گوارش معده است که بنداره ابتدایی آن مربوط به مری است (نه معده)

(ج) با توجه به شکل روبه‌رو، انتهای روده باریک از روده کور که ابتدای روده بزرگ است بالاتر است.

(د) مطابق شکل روبه‌رو، بنداره انتهایی مری پایین‌تر از بالاترین قسمت معده قرار دارد.



۲۱. گزینه ۲



طبق شکل روبه‌رو موارد «الف» و «د» صحیح‌اند.

بررسی همه موارد:

(الف) طبق شکل حفره‌های معده بالاتر از غدد معده قرار دارند.

(ب) ماده مخاطی به وسیله سلول‌های سطحی و سلول‌های حفره معده و یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی تولید و ترشح می‌شود.

(ج) سلول‌های کناری اسید ترشح می‌کنند که ما بین سلول‌های اصلی‌اند نه پایین‌تر از آنها.

(د) سلول‌های کناری از سایر سلول‌های غدد معده بزرگ‌تراند اما تعدادشان از دیگر انواع سلول‌های غدد معده کم‌تر است.

۲۲. گزینه ۱ فقط مورد «الف» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

الف: علاوه بر آنزیم‌های گوارشی موجود در حفره معده، آنزیم لیزوزوم نیز در فضای درونی آن قابل مشاهده است.

آنزیم‌های معده پروتئینی‌اند و از واحدهای آمینواسیدی با پیوندی پپتیدی حاصل شده‌اند. همه آنزیم‌ها توسط اگزوسیتوز ترشح شده‌اند و داخل فضای معده قرار گرفته‌اند. ساخته شدن تمامی این آنزیم‌ها با مصرف انرژی صورت گرفته است.

ب: می‌تواند تحت تأثیر دستگاه عصبی محیطی خودمختار ترشح شوند.

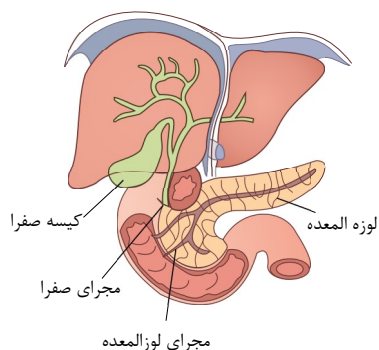
ج: در معده، درشت مولکول‌ها به صورت کامل تجزیه نمی‌شوند. پپسین در معده قادر نیست پروتئین‌ها را به مونومرهای سازنده‌شان تبدیل کند.
د: فقط درمورد پپسینوژن صدق می‌کند و درمورد آنزیم لیزوزیم صادق نیست.

۲۳. گزینه ۳ الف، ب و د نادرست‌اند.

الف) کیسه صفرا در زیر کبد قرار دارد.

ب) طبق شکل روبه‌رو می‌توان مجرایی را مشاهده کرد که به صورت مستقیم به دوازده وارد شده و مجرای مشترک با مجرای صفرا ندارد.

د) ابتدای روده باریک که همان دوازده می‌باشد بالاتر از بخش پهن لوزالمعده قرار دارد.



۲۴. گزینه ۲ حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، محتویات روده را به قطعات جدا از یکدیگر تقسیم می‌کند نه حرکات کرمی. سایر گزینه‌ها درست هستند.

۲۵. گزینه ۴ پیکر هر یک از جانوران از اجزای بسیاری تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در زیست شناسی فقط ساختارهایی بررسی می‌شوند که به طور مستقیم یا غیر مستقیم قابل مشاهده و اندازه گیری می‌باشند.

گزینه ۲: برای شرح تمام ویژگی‌های یک سامانه باید ارتباط اجزا را نیز مورد مطالعه قرار داد.

گزینه ۳: پژوهشگران علوم تجربی از جمله زیست‌شناسان، نمی‌توانند درباره زشتی و زیبایی نظر دهند.

۲۶. گزینه ۲ موارد «ب» و «د» عبارت را به درستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد:

موارد الف و د) جابه‌جایی مولکول‌ها در خلاف جهت شیب غلظت در طی انتقال فعال، با صرف انرژی از مولکول‌های پُرانرژی نظیر ATP رخ می‌دهد.

مورد ب) مولکول‌هایی که با انتشار ساده جابه‌جا می‌شوند، در جهت شیب غلظت و با کمک انرژی جنبشی خود از بین مولکول‌های فسفولیپید (فراوان‌ترین مولکول‌های غشا) عبور می‌کنند.

مورد ج) جابه‌جایی مولکول‌ها در جهت شیب غلظت در طی انتشار تسهیل‌شده بدون صرف انرژی ATP می‌باشد.

۲۷. گزینه ۳ میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد. پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها به‌طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سوخت‌های فسیلی موجب افزایش کربن دی‌اکسید جو، آلودگی هوا و در نهایت باعث گرمایش زمین می‌شوند. بدین لحاظ، انسان باید در پی منابع پایدار، مؤثرتر و پاک‌تر انرژی برای کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی باشد.

گزینه ۲: غذای انسان به‌طور مستقیم یا غیر مستقیم از گیاهان به دست می‌آید؛ پس شناخت بیشتر گیاهان یکی از راه‌های تأمین غذای بیشتر و با مواد مغذی بیشتر است.

گزینه ۴: از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان، شناخت روابط گیاهان و محیط زیست است.

۲۸. گزینه ۱ فقط مورد ج درست است.

در بافت پیوندی متراکم تعداد یاخته‌ها نسبت به بافت پیوندی سست کمتر، پس فضای بین‌یاخته‌ای بیشتری دارد و ماده زمینه‌ای اندک است.

۲۹. گزینه ۳ در انتقال فعال چنین اتفاقی می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در انتشار تسهیل شده مواد از جایی که غلظتشان زیاد است به جایی می‌روند که غلظتشان کم است.

گزینه ۲: در آگروسیتوز، میزان غلظت تعیین‌کننده جهت حرکت نیست.

گزینه ۴: همان‌طور که در شکل کتاب درسی می‌بینید شکل فضایی مولکول‌های پروتئینی در انتشار تسهیل شده تغییر می‌کند.

۳۰. گزینه ۲ شکل مربوط به انتشار ساده است. هرچه اختلاف غلظت در دو سوی غشای یاخته بیش‌تر باشد، سرعت جابه‌جایی مولکول‌ها و انتقال آن‌ها از جای پر غلظت به جای کم‌غلظت بیش‌تر خواهد بود.

۳۱. گزینه ۱ سلولز در گوارش میکروبی گاو، تجزیه می‌شود.

۳۲. گزینه ۲ موارد «ج» و «د» صحیح‌اند.

در هفتمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات، جمعیت‌های گوناگونی که با هم تعامل دارند، یک اجتماع را به وجود می‌آورند.

در سطح هشتم، عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازند.

۳۳. گزینه ۲ فقط مورد «ب» نادرست است. عبارت ب اشاره به هم‌مستازی دارد که جاندار در محیطی دائماً متغیر می‌تواند وضعیت درون پیکر خود را ثابت نگه می‌دارد، اما اگر تک‌سلولی باشد وضعیت درون سلول را ثابت نگه می‌دارد نه سلول‌ها را. «دقت کنید که سؤال گفته همه موجودات زنده که شامل تک و پرسلولی می‌شود»

بررسی سایر موارد:

مورد «الف»: سلول طی متابولیسم با استفاده از مواد آلی ATP را تولید و در واکنش‌های انرژی‌خواه آن را مصرف می‌کند.

مورد «ج»: پایین‌ترین سطح حیات یعنی سلول و سلول قادر است هر هفت ویژگی مربوط به جانداران را داشته باشد.

مورد «د»: اشاره به تولید مثل دارد که انواعی از تولید مثل جنسی و غیرجنسی داریم و جانداران مختلف هر کدام از روشی خاص به تولید مثل می‌پردازند.

۳۴. گزینه ۲ لوزالمعده، کبد و روده باریک بی‌کرنات ترش‌خی خود را به روده باریک وارد می‌کنند اما دقت کنید از این بین، فقط روده باریک جزء لوله گوارش است. موارد «ب» و «د» درباره روده باریک درست است.



۳۵. گزینه ۱ گزینه ۱؛ در سلیاک سلول‌های پرز روده تخریب می‌شوند.

بررسی موارد:

الف) روده بزرگ با جذب آب مدفوع را به حالت جامد در می‌آورد. هم روده بزرگ و هم روده بزرگ موسین ترشح می‌کنند.

ب) معده با ترشح پروتئاز گوارش شیمیایی پروتئین‌ها را شروع می‌کند. معده لیپاز هم می‌سازد.

ج) کبد صفرا را می‌سازد. صفرا آنزیم ندارد ولی بی‌کربنات دارد.

د) دهان گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها را شروع می‌کند. غدد بزاقی دهان آمیلاز تولید می‌کنند.

۳۶. گزینه ۳ یاخته‌های بافت پوششی مخاط معده و روده بزرگ هر دو توانایی تولید و ترشح موسین را به درون مجرای مرتبط با آن دارند. موسین نوعی ماده گلیکوپروتئینی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در روده بزرگ باریک برخلاف معده آنزیم‌های مورد نیاز برای تولید مونومر گروهی از درشت مولکول‌ها همانند کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها تولید می‌شود.

۲) جذب مواد غذایی در دهان، معده و روده باریک صورت می‌گیرد. جذب در دهان و معده اندک است.

۴) پانکراس برخلاف روده باریک، پروتئازهای غیرفعال و قوی تولید می‌کند. این پروتئازها حتی توانایی هضم خود پانکراس را نیز دارند. این پروتئازها در PH قلیایی فعال شده و به شکستن پیوندهای پپتیدی می‌پردازند.

۳۷. گزینه ۴ داخلی‌ترین لایه مری و لوله گوارش، لایه مخاطی می‌باشد.

در سطح درونی مخاط مری، آنزیم لیزوزیم مشاهده می‌شود. این آنزیم در از بین بردن دیواره باکتری‌ها نقش دارد و طی فرآیند برون‌رانی و با صرف انرژی از سلول‌های پوششی لایه مخاطی آزاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱؛ بافت مری نیز به صورت سنگ‌فرشی چندلایه است. در این بافت، یاخته‌های سطحی فاقد تماس مستقیم با غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) هستند.

گزینه ۲؛ در بافت پوششی سنگ‌فرشی چندلایه، یاخته‌های مجاور غشای پایه ظاهری مکعبی دارند در حالی که یاخته‌های سطحی، سنگ‌فرشی شکل هستند. این بافت علاوه بر مری در دهان نیز یافت می‌شود. همچنین خون (نوعی بافت پیوندی) نیز دارای یاخته‌های مختلفی است.

گزینه ۳؛ یاخته‌های سطحی با غذا در تماس بوده و دارای هسته‌های بیضی شکل هستند.

۳۸. گزینه ۲ بافتی که به طور معمول پشتیبانی بافت پوششی را برعهده دارد، بافت پیوندی سست می‌باشد.

در همه لایه‌های لوله گوارش، بافت پیوندی سست و رگ خونی و لنفی وجود دارد.

گزینه ۳؛ این عبارت برعکس ذکر شده است، یعنی بافت پیوندی متراکم نسبت به بافت پیوندی سست، یاخته‌های کم‌تر و رشته‌های کلاژن بیش‌تری دارد.

گزینه ۴؛ یاخته‌های این بافت فاقد آکسون و دندریت و جسم سلولی می‌باشند.

۳۹. گزینه ۳

ورود مواد به محیط داخلی بدن، جذب نام دارد. خون، لنف و مایع بین‌یاخته‌ای محیط داخلی را تشکیل می‌دهند. در دهان و معده، جذب اندک است و جذب اصلی در روده باریک انجام می‌شود. پس منظور از صورت سوال، «دهان» و «معده» است.

سلولز ساخته‌شده در گیاهان در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود. نکته مهم آن است که دستگاه گوارش ما آنزیم مورد نیاز برای گوارش همه کربوهیدرات‌ها را نمی‌سازد، مثلاً آنزیم مورد نیاز برای تجزیه سلولز ساخته نخواهد شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱؛ گوارش پروتئین‌ها توسط پروتئازهای معده آغاز می‌شود. پروتئین‌ها کارهای متفاوتی انجام می‌دهند. انقباض ماهیچه، انتقال مواد در خون و کمک به عبور مواد از غشای یاخته و عملکرد آنزیمی از کارهای پروتئین‌هاست. گروهی از آنزیم‌ها مولکول‌های پروتئینی‌اند که سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.

گزینه ۲؛ مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ لنفی (نه خونی!) روده و سپس به خون وارد می‌شوند.

گزینه ۴؛ هیچ ماده‌ای در دهان یا معده به واحدهای سازنده خود تفکیک نمی‌شود.

۴۰. گزینه ۱ تمامی موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

ابتدا می‌دانیم که پروتئین‌ها مولکول‌هایی هستند که از واحدهایی به نام آمینواسیدها ساخته شده‌اند.

پروتئین‌ها یا گلیکوپروتئین‌های موجود در بزاق انسان، شامل مولکول‌های غیر آنزیمی (گلیکوپروتئین موسین) و مولکول‌های پروتئینی آنزیمی (آمیلاز گوارشی و لیزوزیم دفاعی) است.

بررسی همه موارد:

الف) درمورد مولکول غیر آنزیمی موسین صادق نیست.

ب) فقط درمورد آمیلاز صدق می‌کند.

ج) این مورد فقط درباره مولکول‌هایی صحیح است که جنسی کاملاً پروتئینی دارند. گلیکوپروتئین موسین می‌تواند دارای واحدهایی به غیر از آمینواسید نیز باشد.

د) ترشح بزاق علاوه بر سه جفت غده بزاقی بزرگ، می‌تواند توسط غدد بزاقی کوچک موجود در دهان نیز صورت گیرد.

۴۱. گزینه ۴

در فرایندهای درون‌بری و برون‌رانی، یاخته انرژی ATP مصرف می‌کند و جابه‌جایی مواد با تشکیل ریزکیسه‌های غشادار همراه است. بنابراین، کاهش تعداد مولکول‌های ATP موجود در سیتوپلاسم یاخته رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱؛ به دنبال انتقال فعال، اختلاف غلظت میان دو محیط افزایش می‌یابد، در انتقال فعال از انرژی مواد از جمله (نه فقط!) ATP استفاده می‌شود.

گزینه ۲؛ بزرگ‌ترین مولکول‌های موجود در غشا، پروتئین‌ها هستند و در انتقال فعال و انتشار تسهیل‌شده، شکل پروتئین تغییر می‌کند. در انتشار تسهیل‌شده مصرف ATP مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۳؛ انتشار با هدف یکسان شدن غلظت در محیط صورت می‌گیرد و انرژی جنبشی مولکول‌ها در آن نقش اساسی را دارد. انتشار می‌تواند به صورت ساده یا تسهیل‌شده انجام شود. در انتشار تسهیل‌شده مولکول‌های پروتئینی، مواد را عبور می‌دهند؛ اما در انتشار ساده، انتقال مواد از بین مولکول‌های لیپیدی صورت می‌گیرد.



۴۲. گزینه ۴ توجه کنید که خون برخی از اندام‌های گوارشی (مثلاً غدد بزاقی) به سیاهرگ باب و در نتیجه کبد نمی‌ریزد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: موادی مانند آهن (معدنی) و برخی ویتامین‌ها (آلی) در کبد ذخیره می‌شود.

گزینه ۲: کبد، صفرا می‌سازد. صفرا ماده‌ای فاقد آنزیم است که در گوارش چربی‌ها نقش دارد.

گزینه ۳: در یاخته‌های کبدی، بخشی از ماده وراثتی در میتوکندری نگهداری می‌شود.

۴۳. گزینه ۱ برخی جانداران، مواد مغذی را از سطح یاخته یا بدن و به‌طور مستقیم از محیط، دریافت می‌کنند. این محیط آب دریا، دستگاه گوارش یا مایعات بدن جانوران میزبان است (مثل کرم کدو). توجه کنید که این جانوران فاقد حفره گوارشی، لوله گوارشی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: همه جانداران به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند.

گزینه ۳: این جانوران می‌توانند در آب دریا یا دستگاه گوارش جانوران میزبان زندگی نمایند.

گزینه ۴: این جانوران فاقد دستگاه گوارش هستند.

۴۴. گزینه ۳ مورد «ب» غلط است زیرا ممکن است کربوهیدرات باشد که تماس با پروتئین است.

الف: کلسترول می‌تواند در مجاورت دم فسفولیپیدهای غشا قرار بگیرد. کلسترول نوعی لیپید است و قطعاً توالی آمینواسیدی ندارد.

ب: به شکل کتاب درسی رجوع کنید!

ج: پروتئین‌های سراسری غشا لزوماً نقش پمپ یا کانال ندارند.

د: فسفولیپیدها بیش‌ترین تعداد را در بین مولکول‌های غشا دارند. با توجه به شکل کتاب درسی، همه فسفولیپیدها لزوماً به کربوهیدرات متصل نیستند.

۴۵. گزینه ۱

تنها مورد (د) به درستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

الف) دقت کنید که هر زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود (نه برعکس!).

ب و د) جمعیت، به افراد یک گونه که در زمان مشخص و در یک جا زندگی می‌کنند، گفته می‌شود. افراد یک گونه می‌توانند در دو جمعیت متفاوت زندگی کنند. مثلاً مرغ و خروس‌های ایرانی و ژاپنی، اعضای یک گونه هستند اما به دلیل تفاوت مکان زندگی، دو جمعیت متفاوت محسوب می‌شوند و می‌توانند متعلق به دو زیست‌بوم متفاوت باشند.

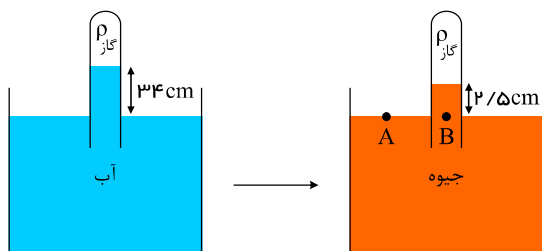
ج) وقتی از یک اجتماع صحبت می‌کنیم، منظور جمعیت‌های گوناگونی (افراد چند گونه که در یک جا زندگی می‌کنند) است که باهم در تعامل هستند. پس لزوماً متعلق به یک بوم‌سازگان خواهند بود

۴۶. گزینه ۲ در ابتدا ارتفاع ستون جیوه‌ای که فشاری معادل ستون ۳۴ سانتی‌متری آب ایجاد می‌کند را می‌یابیم.

$$h_{cmHg} = \frac{\rho h}{13.6}$$

$$h_{cmHg} = \frac{34}{13.6} = 2.5 cmHg$$

حال با توجه به نقاط هم‌تراز A و B داریم:



$$P_A = P_B \rightarrow P_o = h_{cmHg} + P_{\text{گاز}} \rightarrow P_o = 2.5 + 72 \rightarrow P_o = 74.5 cmHg$$

$$P_{\text{گاز}} = P_o - h_{\text{هوا}} + h_{cmHg}$$

۴۷. گزینه ۲ در اینجا برای پیدا کردن جرم نقره به کار رفته، باید حجم آن را محاسبه کنیم. برای این منظور به‌صورت زیر عمل می‌کنیم. حجم کل مجموعه، یعنی مجموع حجم نقره و طلا، ۵ سانتی‌متر مکعب است، پس در ابتدا یک معادله به‌صورت زیر می‌سازیم:

$$V_{\text{کل}} = 5 = V_{Ag} + V_{Au}$$

از طرفی چون چگالی آلیاژ ساخته شده معلوم است، از رابطه مربوط به چگالی آلیاژ، رابطه دومی بین حجم‌های طلا و نقره به‌دست می‌آوریم. در نهایت با حل دستگاه دو معادله دو مجهولی، حجم نقره را یافته و... بنابراین داریم:

$$V_T = V_{Ag} + V_{Au} = 5 cm^3 \Rightarrow V_{Au} = 5 - V_{Ag}$$

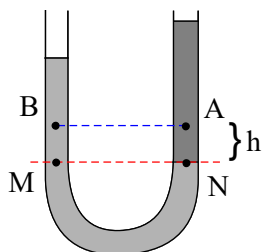
$$\rho_T = \frac{\rho_{Ag} V_{Ag} + \rho_{Au} V_{Au}}{V_{Ag} + V_{Au}} \Rightarrow 13.6 = \frac{10 V_{Ag} + 19 V_{Au}}{5} \Rightarrow 68 = 10 V_{Ag} + 19 V_{Au}$$

$$\Rightarrow 68 = 10 V_{Ag} + 19(5 - V_{Ag}) \Rightarrow 68 = -9 V_{Ag} + 95 \Rightarrow V_{Ag} = 3 cm^3$$

$$\Rightarrow m_{Ag} = \rho_{Ag} V_{Ag} = 10(3) = 30 g$$



۴۸. گزینه ۱ باتوجه به پایین تر قرار گرفتن مایع ρ_2 می توان نتیجه گرفت: $\rho_2 > \rho_1$
و در مورد P_A و P_B می توان به کمک یکسان بودن فشار نقاط M و N (هم تراز) گفت:



$$\begin{aligned} P_M &= P_N \Rightarrow \rho_2 gh + P_B = \rho_1 gh + P_A \\ \Rightarrow P_A - P_B &= \rho_2 gh - \rho_1 gh \Rightarrow P_A - P_B = (\rho_2 - \rho_1) gh \\ \rho_2 &> \rho_1 \\ \longrightarrow P_A - P_B &> 0 \Rightarrow P_A > P_B \end{aligned}$$

روش دوم: به طور کلی بین دو نقطه هم سطح در دو مایع مرتبط در حال تعادل، نقطه ای که در مایع چگالی تر قرار دارد، دارای فشار کمتری است.

۴۹. گزینه ۲

ابتدا مساحت قاعده ی لیوان را حساب می کنیم.

$$\begin{aligned} \text{شعاع} &= 5 \text{ cm} \Rightarrow \text{قطر} = 10 \text{ cm} \\ A &= \pi r^2 = (3 \times 5^2) = 75 \text{ cm}^2 \\ \text{ارتفاع آب} &= \frac{\text{حجم}}{\text{مساحت قاعده}} \Rightarrow h = \frac{510}{75} = 6.8 \text{ cm} \end{aligned}$$

سپس فشار ناشی از 6.8 cm آب را بر حسب cmHg محاسبه می کنیم:

$$(\rho h)_{\text{آب}} = (\rho h)_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times 6.8 = 13.6 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 0.5 \Rightarrow P_{\text{مایع}} = 0.5 \text{ cmHg}$$

بنابراین فشار کل بر حسب cmHg در کف استوانه برابر است با:

$$\text{فشار کل} = (0.5 + 7.5) = 8 \text{ cmHg} \Rightarrow \text{فشار حاصل از مایع} + \text{فشار هوا} = \text{فشار در کف ظرف}$$

۵۰. گزینه ۳ فشار ناشی از مایع در کف ظرف متناسب با ارتفاع است، پس داریم:

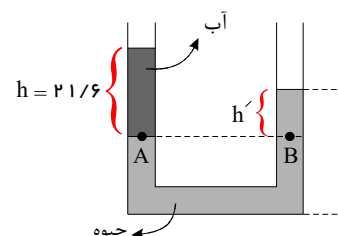
$$P = \rho gh \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{h_A}{h_B} = \frac{20}{30} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{2}{3}$$

با توجه به رابطه $P = \frac{F}{A}$ ، در مورد نیرویی که توسط شاره به کف ظرف وارد می شود، می توان گفت:

$$F = PA \Rightarrow \frac{F_A}{F_B} = \frac{P_A}{P_B} \times \frac{A_A}{A_B} = \frac{2}{3} \times \frac{20 \text{ cm}^2}{30 \text{ cm}^2} \Rightarrow \frac{F_A}{F_B} = \frac{4}{9}$$

۵۱. گزینه ۱ فشار در نقاط هم تراز درون یک شاره ساکن مانند نقاط A و B یکسان است، پس می توان نوشت:

$$\begin{aligned} P_A &= P_B \Rightarrow P_0 + \rho gh = P_0 + \rho' gh' \\ \Rightarrow \rho h &= \rho' h' \Rightarrow 1 \times 21.6 = 13.6 h' \Rightarrow h' = 1.6 \text{ cm} \end{aligned}$$



جابه جایی جیوه در هر شاخه نسبت به وضعیت اولیه به شرط آنکه سطح مقطع لوله در طرفین مساوی باشد، نصف اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه در وضعیت دوم است.

$$\text{جابه جایی جیوه در هر شاخه} = 1.6 \div 2 = 0.8 \text{ cm}$$

۵۲. گزینه ۱ چون اگر به هم نزدیک شوند نیروی دافعه اعمال می کنند.

۵۳. گزینه ۴

$$\begin{aligned} 3200 \text{ cm}^3 &= 3.2 \times 10^3 \text{ cm}^3 = 3.2 \times 10^3 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 3.2 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \\ &= 3.2 \times 10^{-1} \times 10^{-6} \text{ m}^3 \Rightarrow 3.2 \times 10^{-7} \text{ m}^3 \end{aligned}$$

۵۴. گزینه ۴ می دانیم که هر میکرون معادل یک میکرومتر است. بنابراین داریم:

$$2700 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ m}}{10^2 \text{ cm}} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} = 2700 \times 10^4 = 2.7 \times 10^7 \mu\text{m}$$

(میکرون معادل میکرومتر است.)

۵۵. گزینه ۳ رابطه چگالی مخلوط را می نویسیم. دقت کنید، برای جرمی که جرم آن معلوم نیست از حاصل ضرب ρV و برای جرمی که حجم آن معلوم نیست از رابطه $\frac{m}{\rho}$ استفاده می کنیم.

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{3 + (\rho_2 V_2)}{\frac{m_1}{\rho_1} + 5} = \frac{3 + 5 \times 0.8}{\frac{3}{0.3} + 5} = \frac{7}{15} \frac{g}{\text{cm}^3} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{1400}{3} \frac{kg}{\text{m}^3}$$

۵۶. گزینه ۳ می دانیم که اختلاف ارتفاع این دو نقطه (چه از کف، چه از سطح آزاد مایع) و اختلاف فشار بین این دو نقطه، با استفاده از رابطه زیر با هم مرتبط اند.

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow 27200 = 13600 \times 10 \times \Delta h$$



$$\Delta h = 0.2m \Rightarrow \Delta h = 20cm$$

۵۷. گزینه ۴ نیروی جاذبه زمین را نباید نادیده گرفت، زیرا در غیر اینصورت مدل ما پیش بینی می کند که وقتی توپی به بالا پرتاب شود، در یک خط مستقیم بالا برود.

۵۸. گزینه ۲

با توجه به متن تست: (فاصله استوا تا قطب شمال) $\frac{1}{10^7}$ = یک متر

بنابراین: $10^7 m$ = فاصله استوا تا قطب شمال

از طرفی فاصله استوا تا قطب شمال برابر یک چهارم محیط دایره ای به شعاع خط استوا می باشد. پس محیط دایره ای به شعاع خط استوا برابر است با:

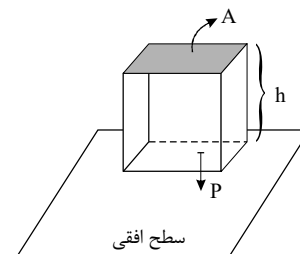
$$4 \times 10^7 m = 4 \times 10^{13} \mu m$$

۵۹. گزینه ۱ آهنگ رشد یعنی نسبت مقدار رشد به مدت زمان رشد. حال اگر زمان را به دقیقه و مقدار رشد را بر حسب میلی متر بنویسیم، داریم:

$$\text{آهنگ رشد گیاه} = \frac{2}{10 \text{ day}} \times \frac{1mm}{10^{-3}m} \times \frac{1day}{24 \times 60 \text{ min}} = \frac{10}{72} \frac{mm}{\text{min}} \simeq \frac{1}{7} \frac{mm}{\text{min}}$$

۶۰. گزینه ۴ از قبل می دانیم، برای اجسامی مانند مکعب یا مستطیل و ... برای تعیین فشار وارد بر سطح افقی از طرف جسم، علاوه بر رابطه $P = \frac{W}{A}$ می توان از رابطه $P = \rho gh$ نیز استفاده کرد. در اینجا که با هر گونه قرارگیری جسم روی سطح افقی، چگالی جسم تغییر نمی کند، بدیهی است که بیشترین فشار وارد بر سطح متناسب با بیشترین ارتفاع است، یعنی داریم:

$$\Rightarrow \begin{cases} P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho Ahg}{A} = \rho gh \\ \rho = \frac{m}{v} \rightarrow m = \rho v = \rho Ah \end{cases}$$



$$\text{if } h = h_{\max} \rightarrow P = P_{\max} = \rho gh_{\max} = (1 \times 10^3)(5 \times 10^{-2}) \rightarrow P = P_{\max} = 4 \times 10^3 Pa$$

۶۱. گزینه ۳ به دلیل هم تراز بودن نقاط A و B:

$$P_A = P_B$$

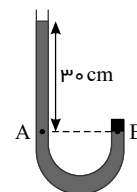
$$P_B = 1000 \times 10 \times \frac{30}{100} + 10^5$$

$$P_B = 102400 Pa$$

$$P = \frac{F}{A} \rightarrow F = P \cdot A$$

$$F_B = P_B \cdot A \rightarrow F_B = 102400 \times \pi r^2$$

$$\rightarrow F_B = 102400 \times 3 \times \left(\frac{2}{100}\right)^2 \rightarrow F_B = 122880 N \simeq 123 N$$

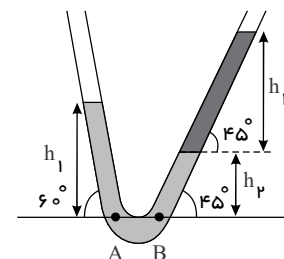


۶۲. گزینه ۲ می دانیم که برای تعیین فشار ناشی از مایع در هر نقطه، باید فاصله قائم سطح آزاد مایع تا آن نقطه را بیابیم، لذا داریم:

$$h_1 = 10 \sin 60^\circ = 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3} cm$$

$$h_r = (16 - 12) \sin 45^\circ = 4 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2} cm$$

$$h_r = 12 \sin 45^\circ = 12 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 6\sqrt{2} cm$$



به دلیل هم تراز بودن نقاط A و B: $P_A = P_B$

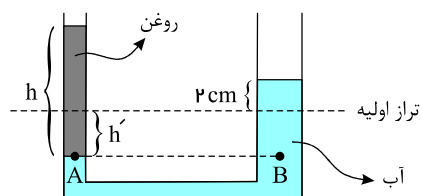
$$\cancel{P} + \rho_1 gh_1 = \cancel{P} + \rho_1 gh_r + \rho_r gh_r$$

$$\rho_1 h_1 = \rho_1 h_r + \rho_r h_r$$

$$1 \times 5\sqrt{3} = 1 \times 2\sqrt{2} + \rho_r \times 6\sqrt{2}$$

$$5 \times 1.7 = 2 \times 1.4 + \rho_r \times 6 \times 1.4 \rightarrow \rho_r \simeq 0.67 \frac{g}{cm^3}$$

۶۳. گزینه ۲ ابتدا شکلی متناسب با خواسته های مسئله رسم می کنیم. می دانیم که مقدار حجمی از آب که در لوله سمت راست بالا رفته است، برابر با مقدار حجمی از آب است که در لوله سمت چپ پایین رفته است. پس برای پیدا کردن h' ، در ابتدا رابطه بین مساحت هر یک از شاخه ها را یافته و پس از آن با مساوی قرار دادن حجم آب جابه جا شده در طرفین، h' را محاسبه می کنیم.



۸

$$\frac{A_r}{A_1} = \left(\frac{r_r}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{A_r}{1} = \left(\frac{r}{1}\right)^2 \Rightarrow A_r = r^2 cm^2$$

$$V = Ah \Rightarrow A_r h_r = A_1 h' \Rightarrow r^2 \times r = 1 \times h' \Rightarrow h' = r cm$$

حال با استفاده از اصل هم‌فشاری نقاط هم‌تراز در یک مایع، برای نقاط A و B داریم: (عمق نقطه B از سطح مایع برابر $h' + r cm$ است.)

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_{روغن} h = \rho_{آب} (h' + r) \Rightarrow 0.8 \times h = 1 \times (1 + r) \Rightarrow h = 1.25 cm$$

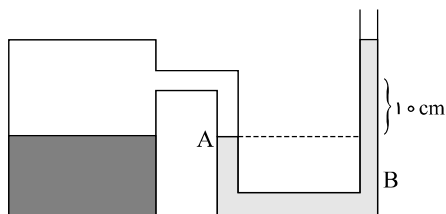
در نهایت جرم روغن اضافه شده را حساب می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{V=Ah} m = \rho Ah \xrightarrow{\rho=0.8 \frac{g}{cm^3}} m = \frac{0.8}{1} \times 1 \times 1.25 = 1.0 g$$

$A=1 cm^2, h=1.25 cm$

۶۴. گزینه ۱ با استفاده از اصل هم‌فشاری نقاط هم‌تراز در یک مایع، فشار گاز را حساب می‌کنیم:

$$P_A = P_B \rightarrow P_{گاز} = \rho_1 g h_1 + P_0 \Rightarrow P_{گاز} = 10000 \times 10 \times \frac{1}{10} + 100000 = 110000 Pa$$



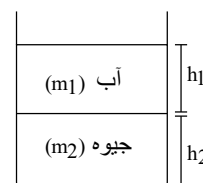
حال فشار در نقطه M را به دست می‌آوریم:

$$P_M = \rho_r g h_r + P_{گاز} \Rightarrow P_M = 1500 \times 10 \times 6 + 110000 = 90000 + 110000 = 200000 Pa = 200 kPa$$

۶۵. گزینه ۱ با توجه به معلوم بودن رابطه بین جرم مایعات، نیز معلوم بودن چگالی آن‌ها، رابطه‌ای بین ارتفاع مایعات می‌یابیم.

$$m_r = \lambda m_1 \Rightarrow \rho_r V_r = \lambda \rho_1 V_1 \Rightarrow \rho_r A h_r = \lambda \rho_1 A h_1$$

$$\Rightarrow 13.6 \times h_r = 1 \times 1 \times h_1 \Rightarrow h_1 = \frac{13.6}{1} h_r \Rightarrow h_1 = 1.7 h_r (*)$$



حال با توجه به فشار کلی که از طرف مایعات به کف ظرف وارد می‌شود، رابطه دیگری بین ارتفاع مایعات پیدا می‌کنیم.

$$P_T = P_1 + P_r \Rightarrow P_T = P_1 g h_1 + P_r g h_r$$

$$\Rightarrow 30600 = 1 \times 10^3 \times 10 \times h_1 + 13.6 \times 10^3 \times 10 \times h_r (*)$$

و در نهایت داریم:

$$\xrightarrow{(*)} 30600 = 10^4 \times 1.7 h_r + 136000 h_r \Rightarrow h_r = 0.2 m = 20 cm$$

$$\Rightarrow h_1 = 34 cm$$

۶۶. گزینه ۱ افزایش فشار وارد بر کف ظرف با افزایش فشار ناشی از وزن مایع اضافه شده در قسمت بالایی ظرف برابر است، پس:

$$\Delta P_1 = \frac{\Delta F_1}{A_1} \xrightarrow{\Delta F_1=W} \Delta P_1 = \frac{W}{A_1}$$

$$\Delta P_r = \frac{\Delta F_r}{A_r} \xrightarrow{\Delta F_r=9N} \Delta P_r = \frac{9}{A_r} \xrightarrow{P_1=P_r} \frac{W}{A_1} = \frac{9}{A_r} \xrightarrow{A_r=15A_1} \frac{W}{A_1} = \frac{9}{15A_1} \rightarrow W = \frac{9}{15} = 0.6 N$$

۶۷. گزینه ۲

سؤال را در دو حالت بررسی می‌کنیم. حالت سؤال با فرض ۴۰ درصد جرمی (که به جای m مقدار ρV قرار می‌دهیم) و حالت دوم ۴۰ درصد حجمی (که به جای m مقدار ρV قرار می‌دهیم)

بنابراین داریم:

۸۰ درصد از جرم یا حجم $\left\{ \begin{array}{l} \text{اگر جرمی باشد} \\ \text{اگر حجمی باشد} \end{array} \right.$



$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{\left(\frac{1}{10}V\right)\rho + \left(\frac{2}{10}V\right)2\rho}{\frac{1}{10}V + \frac{2}{10}V} = \frac{\frac{12}{10}\rho V}{V} = 1.2\rho$$

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m}{\frac{\frac{1}{10}m}{\rho} + \frac{\frac{2}{10}m}{\rho}} = \frac{2m\rho}{\frac{16}{10}m + \frac{2}{10}m} = \frac{2}{1.8}\rho = \frac{20}{18}\rho = \frac{10}{9}\rho$$

۶۸. گزینه ۱ در مرحله اول که جرم ظرف و جرم کل مجموعه معلوم است (جرم ظرف به علاوه جرم مایع داخل آن) می توان جرم مایع را محاسبه کرد. حال با معلوم بودن جرم مایع و چگالی آن، حجم مایع که در واقع حجم ظرفی است که مایع، آن را پر کرده، محاسبه می کنیم بنابراین داریم:

$$m_{\text{ظرف}} + m_{\text{مایع}} = 600 \rightarrow \rho_{\text{مایع}} \times v_{\text{ظرف}} + m_{\text{ظرف}} = 600 \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} \times v_{\text{ظرف}} = 400 \Rightarrow 1.6 \times v_{\text{ظرف}} = 400 \Rightarrow v_{\text{ظرف}} = 250 \text{ cm}^3$$

طبق صورت سؤال مجموع جرم ظرف و مایع ρ_2 ، 300 گرم است پس:

$$m_{\text{ظرف}} + m_{\text{مایع}} = 300 \Rightarrow \rho_2 \times v_{\text{ظرف}} + m_{\text{ظرف}} = 300 \Rightarrow \rho_2 \times 250 + 200 = 300 \Rightarrow \rho_2 \times 250 = 100 \Rightarrow \rho_2 = 0.4 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

۶۹. گزینه ۲ تمام پیشندها را به صورت استاندارد تبدیل می کنیم:

$$1 \text{ ng} \frac{(mm)^2}{(\mu s)^3} = 10^{-9} \frac{g}{kg} \times \frac{10^{-3} g}{1 g} \times \frac{(10^{-3} m)^2}{1 (mm)^2} \times \frac{1 (\mu s)^3}{(10^{-6} s)^3} = 1 \frac{kg \cdot m^2}{s^3}$$

همچنین می دانیم $1 W = 1 \frac{kg \cdot m^2}{s^3}$ است پس گزینه ۲ صحیح است.

۷۰. گزینه ۲ می دانیم فاصله بین مولکولها در جامدات در حدود یک آنگستروم بوده و فاصله بین مولکولها در مایعات برابر با جامدات است.

۷۱. گزینه ۳

$$V = \frac{m_{\text{آب بیرون ریخته شده}}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{100}{1} = 100 \text{ cm}^3$$

$$V = \frac{m_{\text{فلز}}}{\rho_{\text{فلز}}} = \frac{600}{8} \rightarrow V = 75 \text{ cm}^3$$

$$V = 25 \text{ cm}^3 \rightarrow V = 100 \text{ cm}^3 - 75 \text{ cm}^3 \rightarrow V = 25 \text{ cm}^3$$

چون چگالی جسم از چگالی آب بیشتر است، جسم کاملاً در آب فرو می رود و حجم آب بیرون ریخته برابر حجم کل جسم است.

۷۲. گزینه ۱ در اینجا حجم مخلوط به اندازه $10 \text{ cm}^3 = x$ از مجموع V_1 و V_2 کمتر است، بنابراین داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = 1.5 \frac{g}{\text{cm}^3}, \rho_1 = 1.8 \frac{g}{\text{cm}^3}, \rho_2 = 0.8 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2 - x} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2 - x}$$

$$\Rightarrow 1.5 = \frac{1.8V_1 + 0.8(1.5V_1)}{V_1 + 1.5V_1 - 10} \Rightarrow 3.75V_1 - 15 = 3V_1 \Rightarrow 0.75V_1 = 15 \Rightarrow V_1 = 20 \text{ cm}^3 \Rightarrow V_2 = 1.5V_1 \Rightarrow V_2 = 30 \text{ cm}^3$$

۷۳. گزینه ۲

$$P_2 = P_1 + \rho gh \rightarrow P_2 - P_1 = \rho gh = 1 \times 10 \times 435 = 4350 \text{ Pa} = 43.5 \text{ (kPa)}$$

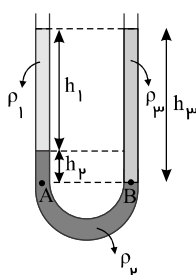
(در بالای برج) (در پایین برج)

۷۴. گزینه ۲ بدیهی است که چگالی مایع (۲) بیشتر از دو مایع دیگر است. با توجه به نقاط هم تراز A و B داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 h_1 + \rho_2 h_2 = \rho_3 h_3 \xrightarrow{\rho_3 < \rho_2} \rho_3 < \rho_1$$

و در آخر داریم:

$$\rho_2 > \rho_3 > \rho_1$$





۷۵. گزینه ۲

$$Av \rightarrow A_1 v_1 = 10 \times 10 = 100 \frac{cm^3}{s}$$

$$SI \text{ در } 100 \frac{cm^3}{s} = ? \frac{m^3}{s} \rightarrow ? = 10^{-4} \frac{m^3}{s}$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \xrightarrow{A=\pi r^2} \pi r_1^2 \times 10 = \pi (r_2)^2 \times v_2 \rightarrow 10 = 4 v_2 \rightarrow v_2 = 2.5 \frac{cm}{s}$$

۷۶. گزینه ۱ جرم اتم را می‌توان با عدد جرمی برابر در نظر گرفت. از طرفی اتم A دارای z الکترون است که جرم هر یک از آن‌ها $\frac{1}{2000} amu$ است، بنابراین خواهیم داشت:

$$A \xrightarrow{z \times \frac{1}{2000}} \frac{z \times \frac{1}{2000}}{z} = \frac{1}{4000}$$

۷۷. گزینه ۱

$$? g Fe = 0.02 mol \times \frac{56 g}{1 mol} = 1.12 g, \quad ? atom Fe = 0.02 mol \times \frac{6.02 \times 10^{23} atom}{1 mol} = 12.04 \times 10^{21} atom$$

۷۸. گزینه ۱

$$? H_2O \text{ مولکول} = 0.009 mg H_2O \times \frac{1 g}{1000 mg} \times \frac{1 mol H_2O}{18 g H_2O} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 mol H_2O} = 3.01 \times 10^{17} \text{ مولکول}$$

۷۹. گزینه ۴ از آنجا که جرم پروتون و نوترون تقریباً با هم برابر و حدود $1 amu$ و جرم الکترون بسیار ناچیز است، می‌توان از روی عدد جرمی یک اتم، جرم آن را تخمین زد. برای مثال جرم یکی از ایزوتوپ‌های لیتیم که ۳ پروتون و ۴ نوترون دارد (7_3Li) برابر با $7 amu$ است.

۸۰. گزینه ۴ موارد (آ)، (ب)، (ج) و (ح) درست‌اند.

کبالت (Co)، منیزیم (Mg)، برلییم (Be)، پتاسیم (K)

۸۱. گزینه ۱ همه عبارت‌های داده شده درست‌اند.

۸۲. گزینه ۳ چیدمان عناصر در جدول دوره‌ای برحسب افزایش عدد اتمی انجام شده است.

۸۳. گزینه ۲ موارد (آ) و (پ) درست‌اند.

(آ) Ga مانند آلومینیم متعلق به گروه ۱۳ است که می‌تواند کاتیون X^{3+} تشکیل دهد.

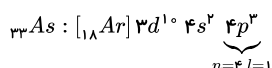
(پ) نماد شیمیایی سه عنصر آلومینیم، آرگون و طلا به ترتیب Al ، Ar و Au است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

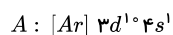
(ب) Rb و F هم گروه نیستند و خواص شیمیایی مشابهی ندارند.

(ت) در دوره اول، ۲ عنصر و در گروه ۱۸، ۷ عنصر وجود دارد: $2 - 7 = 5$

۸۴. گزینه ۲



۸۵. گزینه ۱ باتوجه به این که عنصر A در گروه ۱۱ جدول دوره‌ای قرار دارد، مجموع الکترون‌های زیرلایه‌های $3d$ و $4s$ در اتم آن برابر ۱۱ است. بنابراین آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:



۸۶. گزینه ۴ ابتدا فراوانی ایزوتوپ ${}^{52}X$ که ایزوتوپ سبک‌تر است را تعیین می‌کنیم:

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2}$$

$$53.2 = \frac{52 F_1 + 54(100 - F_1)}{100} \Rightarrow F_1 = 40\%$$

روش اول:

$$? atom {}^{52}X = 150 g X \text{ نمونه} \times \frac{1 amu}{1.66 \times 10^{-24} g} \times \frac{1 atom X}{53.2 amu X} \times \frac{40 atom {}^{52}X}{100 atom X} \simeq 67.9 \times 10^{22} atom$$

روش دوم:

$$? atom {}^{52}X = 150 g \times \frac{1 mol}{53.2 g} \times \frac{6.02 \times 10^{23} atom}{1 mol} \times \frac{40 atom {}^{52}X}{100 atom} \simeq 67.9 \times 10^{22} atom$$

۸۷. گزینه ۲ با شمارش تعداد اتم‌ها، متوجه می‌شویم که ${}^{11}B$ ۲۴ ایزوتوپ ${}^{11}B$ و ۶ ایزوتوپ ${}^{10}B$ در شکل وجود دارند؛ بنابراین فراوانی ایزوتوپ ${}^{11}B$ بیش‌تر است و هرچه یک ایزوتوپ در طبیعت فراوان‌تر باشد، یعنی پایدارتر است.

$$\text{جرم اتمی میانگین بور} = \frac{(24 \times 11) + (6 \times 10)}{30} = 10.8$$



۸۸. گزینه ۲

$$\left. \begin{array}{l} n + p = 122 \\ n - e = \frac{p}{3} \\ e - p = 3 \end{array} \right\} \xrightarrow{e=p+3} \left\{ \begin{array}{l} n + p = 122 \\ n - \frac{4}{3}p = 3 \end{array} \right. \Rightarrow p = 51, n = 71, e = 54$$

دقت کنید که در اتم X ، تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها با هم برابر است.

$$n + p + e = 71 + 51 + 51 = 173$$

۸۹. گزینه ۱

$$320gO_2 \times \frac{1molO_2}{32gO_2} \times \frac{2molO}{1molO_2} \times \frac{N_A atom}{1molO} = 20N_A$$

$$xgCH_3OH \times \frac{1molCH_3OH}{32gCH_3OH} \times \frac{4molH}{1molCH_3OH} \times \frac{N_A H}{1molH} = \frac{4N_A}{32}x$$

$$20N_A = \frac{4N_A}{32}x \Rightarrow x = 160g$$

۹۰. گزینه ۲

$$(فراوانی : 75\% Cu) \Rightarrow 63g \times \frac{21g}{2 \times 10^{23}} \times \frac{1}{6 \times 10^{23}} = 63g \times 10^{-23} \times \frac{1}{6} = 10.5 \times 10^{-23}g$$

فراوانی = 75%

(فراوانی : 25% Cu) $\Rightarrow 65g$: جرم مولی ایزوتوپ سنگین‌تر مس

$$M = \frac{m_1F_1 + m_2F_2}{F_1 + F_2} = \frac{(63 \times 75) + (65 \times 25)}{75 + 25} = 63.5$$

۹۱. گزینه ۳ به تعداد 6.02×10^{23} از هر ذره، یک مول از آن ذره می‌گویند.

۹۲. گزینه ۴

$$C_2H_2 = 30g \cdot mol^{-1}$$

$$a \cancel{N_A} H \times \frac{1molC_2H_2}{6 \cancel{N_A} H} \times \frac{30gC_2H_2}{1molC_2H_2} = 5a$$

۹۳. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

$$اتم \frac{3N_A}{44} \times \frac{1gCO_2}{44gCO_2} = \frac{3}{44}N_A \approx 0.068N_A \text{ اتم} \quad \text{گزینه ۱،}$$

$$اتم \frac{1}{5}N_A \times \frac{5N_A}{63gHNO_3} = \frac{1}{5}N_A \approx 0.2N_A \text{ اتم} \quad \text{گزینه ۲،}$$

$$اتم \frac{16}{17}N_A \times \frac{4N_A}{17gNH_3} = \frac{16}{17}N_A \approx 0.94N_A \text{ اتم} \quad \text{گزینه ۳،}$$

$$اتم \frac{3}{18}N_A \times \frac{3N_A}{18gH_2O} = \frac{3}{18}N_A \approx 0.17N_A \text{ اتم} \quad \text{گزینه ۴،}$$

۹۴. گزینه ۲ ایزوتوپ‌ها خواص شیمیایی یکسانی دارند، به همین دلیل یون‌های پایدار و تعداد پروتون‌های آن‌ها یکسان است، اما در خواص فیزیکی وابسته به جرم (مانند چگالی) و پایداری و نیم‌عمر با یکدیگر متفاوتند.

۹۵. گزینه ۳ از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، تنها ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شود؛ این بدان معنا است که ۲۶ عنصر دیگر ساختگی است. تکنسیم (${}_{93}^{99}Tc$) نخستین عنصری بود که در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد.۹۶. گزینه ۲ برای محاسبه تعداد مولکول‌های ناشی از ایزوتوپ‌های عناصر A و B ($A_n B_m$) می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد. r' و r به ترتیب تعداد ایزوتوپ‌های عناصرهای A و B هستند.

$$\text{تعداد مولکول‌های مختلف} = \frac{(n+r-1)!}{n!(r-1)!} \times \frac{(m+r'-1)!}{m!(r'-1)!}$$

با توجه به ایزوتوپ‌های (${}^{35}Cl$ و ${}^{37}Cl$) و (${}^{12}C$ و ${}^{13}C$) امکان تشکیل ۱۵ مولکول CCl_4 وجود دارد:

$$= \frac{(4+2-1)!}{4! \times (2-1)!} = 3 \times \frac{5!}{4!1!} = 3 \times 5 = 15 \rightarrow \frac{(1+3-1)!}{1! \times (3-1)!}$$

و تعداد مولکول CCl_4 با جرم مولکولی متفاوت از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$1 + (\text{جرم سبک‌ترین مولکول} - \text{جرم سنگین‌ترین مولکول}) = \text{تعداد مولکول‌ها با جرم مولکولی متفاوت}$$



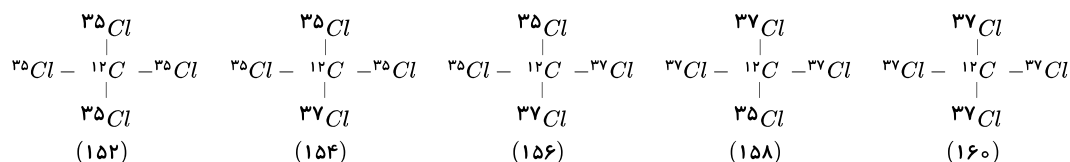
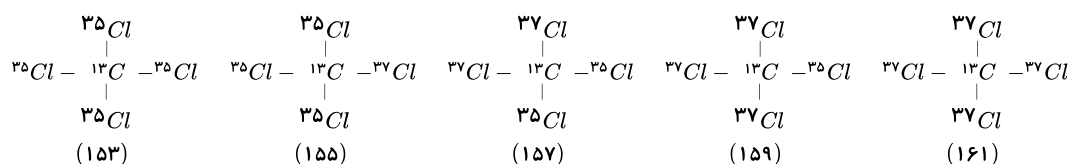
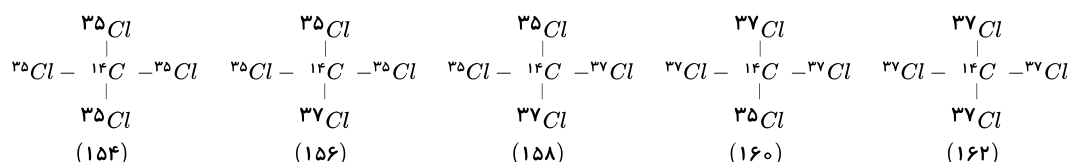
$$= ({}^{14}\text{C}^{37}\text{Cl}_f - {}^{12}\text{C}^{35}\text{Cl}_f) + 1 = 162 - 152 + 1 = 11 \text{ مولکول}$$

تعداد ذرات زیراتمی در سنگین ترین مولکول CCl_f :

$${}^{14}_6\text{C} \quad {}^{37}_{17}\text{Cl}_f = \underset{\substack{\downarrow \\ p+n}}{(14+6)} + \underset{\substack{\downarrow \\ e}}{4}(\underset{\substack{\downarrow \\ p+n}}{37} + \underset{\substack{\downarrow \\ e}}{17}) = 20 + 216 = 236 \text{ ذره}$$

و تعداد ذرات زیراتمی در سبک ترین مولکول Cl_f :

$${}^{35}_{17}\text{Cl}_f = \underset{\substack{\downarrow \\ p+n}}{2}(\underset{\substack{\downarrow \\ p+n}}{35} + \underset{\substack{\downarrow \\ e}}{17}) = 104 \Rightarrow 236 - 104 = 132$$

توجه ۱۵ مولکول CCl_f موردنظر عبارتند از:حال اگر در مولکول های فوق به جای ${}^{13}\text{C}$, ${}^{12}\text{C}$ قرار دهیم، خواهیم داشت:و در پایان اگر در مولکول های فوق به جای ${}^{14}\text{C}$, ${}^{13}\text{C}$ قرار دهیم، خواهیم داشت:

همان طور که ملاحظه می شود ۱۱ مولکول با جرم مولکولی های متفاوت وجود دارد:

$$152 - \cancel{156} - \cancel{156} - \cancel{158} - \cancel{158} - 153 - 161 - 157 - 155 - 159 - 154 - 162 - 158 - 156 - 160$$

۹۷. گزینه ۲

$$C_7H_{14}O_7 \text{ جرم مولی } (7 \times 12) + (14 \times 1) + (7 \times 16) = 130 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

روش اول: تناسب:

$$\left[\frac{(C_7H_{14}O_7)}{(g)} \right] = \left[\frac{(C)}{(تعداد اتم)} \right] \Rightarrow \frac{10^{-6}}{1 \times 130} = \frac{x}{7 \times N_A} \Rightarrow x = \frac{10^{-6} \times 7 \times N_A}{130} = 5,38 \times 10^{-8} \times 6,02 \times 10^{23} \simeq 3,2 \times 10^{16} \text{ اتم کربن}$$

روش دوم: ضرایب تبدیل:

$$C \text{ اتم } 10^{-6} \text{ g} C_7H_{14}O_7 \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_{14}O_7}{130 \text{ g } C_7H_{14}O_7} \times \frac{7 \text{ mol } C}{1 \text{ mol } C_7H_{14}O_7} \times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ اتم } C}{1 \text{ mol } C} \simeq 3,2 \times 10^{16} \text{ اتم } C$$

۹۸. گزینه ۱ باتوجه به شکل، ۱۲ اتم ${}^{35}\text{Cl}$ و ۴ اتم ${}^{37}\text{Cl}$ وجود دارد، پس می توان جرم اتمی میانگین و درصد فراوانی هریک را به دست آورد.

$${}^{35}\text{Cl} \text{ درصد فراوانی } \frac{12}{12+4} \times 100 = 75\%$$

ایزوتوپ با درصد فراوانی بیش تر، پایدارتر است.

$$\text{جرم اتمی میانگین} : \frac{(12 \times 35) + (4 \times 37)}{16} = 35,5$$

۹۹. گزینه ۲

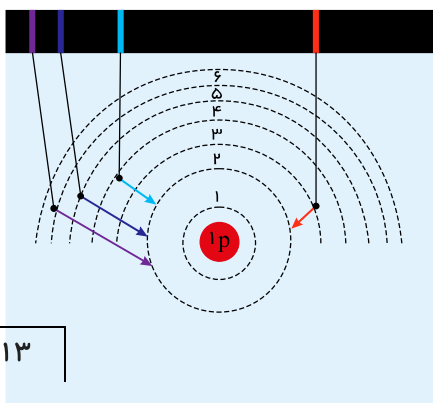
ویژگی	عدد	عدد	تعداد
نماد	جرمی	اتمی	نوترون
${}^{26}_{12}\text{Mg}$	a		b
${}^{25}_{12}\text{Mg}$		c	
${}^{24}_{12}\text{Mg}$			d

$$a = 26, b = 12, c = 12, d = 12$$

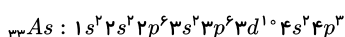
۱۰۰. گزینه ۳



قرمز طول موج (nm) ۶۵۶
آبی ۴۸۶
نیلین بنفش ۴۱۰

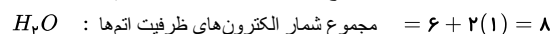
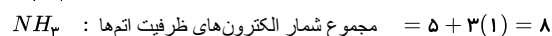
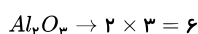


۱۰۱. گزینه ۱ با توجه به آرایش الکترونی زیر، تعداد الکترون‌ها با $l = 1$ (زیرلایه‌های P) برابر ۱۵ و شمار الکترون‌های لایه ظرفیت برابر ۵ است، در نتیجه نسبت خواسته شده برابر ۳ خواهد بود.



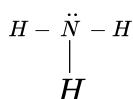
۱۰۲. گزینه ۴ عبارت‌های (آ) و (ت) درست‌اند.

قدر مطلق بار آنیون $\times$ تعداد آنیون = بار کاتیون $\times$ تعداد کاتیون = تعداد الکترون‌های مبادله شده (ت)



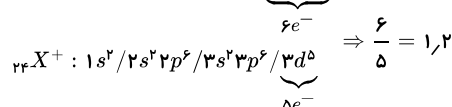
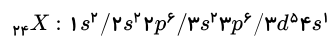
بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب): در ساختار NH_3 ، یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



(پ) ترکیب‌های یونی شامل شمار بسیار زیادی یون با آرایش منظم هستند که در ساختار آن‌ها مولکولی وجود ندارد؛ از این رو در متون علمی برای آن‌ها واژه مولکول را به کار نمی‌برند.

۱۰۳. گزینه ۱



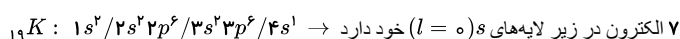
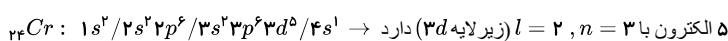
۱۰۴. گزینه ۲

ردیف	تعداد الکترون با $n = 4$	تعداد الکترون با $n = 3$	آرایش الکترونی	
۱	۰	۱۱	$3s^2 3p^6 3d^3 4s^0$	$\times$
۲	۱	۱۲	$3s^2 3p^6 3d^4 4s^1$	$\times$
۳	۲	۱۳	$3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$	$\checkmark$
۴	۷	۱۸	$3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$	$\checkmark$

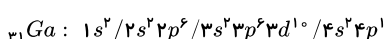
برای تشکیل جدول فوق، حالت‌هایی را می‌نویسیم که اختلاف $n = 4$ و $n = 3$ برابر با ۱۱ الکترون است. سپس می‌بینیم که حالت‌های (۱) و (۲) وجود خارجی ندارند. زیرا در یک اتم خنثی نمی‌تواند قبل از این‌که زیرلایه $4s$ شروع به پر شدن کند، الکترون وارد $3d$ شود، پس آرایش $3d^3 4s^0$ برای یک اتم خنثی غیرممکن است، همچنین حالت $3d^4 4s^1$ هم غیرممکن است، زیرا زیرلایه s بعد از d در صورتی می‌تواند تک‌الکترونی باشد که قبل آن $3d^5$ و یا $3d^{10}$ باشد، نه $3d^3$!

۱۰۵. گزینه ۳ عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) نادرست‌اند.

(آ)



(ب) در اتم گالیوم، در مجموع ۱۹ الکترون در زیر لایه‌های $3d$ ، $4s$ ، $4p$ و $3p$ با $n + l \geq 4$ وجود دارد.



(پ)



$${}_{22}Ti: 1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^2/4s^2 \rightarrow \text{مجموعه } 12 \text{ الکترون با } l=1 \text{ (زیرلایه های } p) \text{ دارد} \rightarrow \frac{12}{10} = 1,2$$

$$\text{مجموعه } 10 \text{ الکترون با } l=0 \text{ و } l=2 \text{ (زیرلایه های } s \text{ و } d) \text{ دارد}$$

(ت)

$$X: 1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^4/4s^2 \rightarrow \text{آرایش الکترونی فشرده } [18Ar]3d^4 4s^2$$

برای رسم آرایش الکترونی فشرده از گاز نجیب قبل تر از عنصر باید استفاده کنیم.

۱۰۶. گزینه ۲

ابتدا جرم اتمی میانگین عنصر X را تعیین می کنیم:

$$\bar{X} = X_1 + \frac{F_2}{100}(X_2 - X_1) = 35 + \frac{80}{100}(37 - 35) = 36,6 amu$$

حال با استفاده از جرم مولکولی $A_p X_p$ ، جرم اتمی میانگین A را محاسبه می کنیم:

$$A_p X_p = 2\bar{A} + 3\bar{X} \Rightarrow 203,4 = 2\bar{A} + 3(36,6) \Rightarrow \bar{A} = 46,8 amu$$

در نهایت برای محاسبه درصد فراوانی ${}^{47}A$ از رابطه زیر استفاده می کنیم:

$$\bar{A} = A_1 + \frac{F_2}{100}(A_2 - A_1) \Rightarrow 46,8 = 45 + \frac{x}{100}(47 - 45) \Rightarrow x = 90$$

۱۰۷. گزینه ۲ در کلسیم برمید، استرانسیم یدید و باریوم کلرید، نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون برابر ۲ است.

$$CaBr_2 \rightarrow Ca^{2+}, 2Br^{-} \rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{2}{1} = 2$$

$$SrI_2 \rightarrow Sr^{2+}, 2I^{-} \rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{2}{1} = 2$$

$$BaCl_2 \rightarrow Ba^{2+}, 2Cl^{-} \rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{2}{1} = 2$$

بررسی سایر موارد:

$$MgO \rightarrow Mg^{2+}, O^{2-} \rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{2}{2} = 1$$

$$AlP \rightarrow Al^{3+}, P^{3-} \rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{3}{3} = 1$$

$$Rb_2S \rightarrow 2Rb^{+}, S^{2-} \rightarrow \frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{1}{2} = 0,5$$

۱۰۸. گزینه ۳ جرم مولی AD_p برابر است با:

$$M_{AD_p} = \frac{70,52}{0,4} = 176,3 g \cdot mol^{-1}$$

با توجه به نسبت درصد فراوانی دو ایزوتوپ D ، درصد فراوانی ${}^{37}D$ به ${}^{35}D$ به ترتیب برابر ۲۵ و ۷۵ درصد می باشد.

$$\bar{M}_D = \frac{(35 \times 75) + (37 \times 25)}{100} = 35,5 amu$$

$$\bar{M}_{AD_p} = 176,3 = \bar{M}_A + 106,5 \Rightarrow \bar{M}_A = 69,8 amu$$

$$69,8 = \frac{69 \times F_1 + 71 \times (100 - F_1)}{100} \Rightarrow F_1 = 60\%, F_2 = 40\%$$

همچنین شمار نوترون ها در ایزوتوپ سنگین تر عنصر $A ({}_{31}^{71}A)$ برابر ۴۰ می باشد.

۱۰۹. گزینه ۳ عبارت های اول، دوم و چهارم درست هستند.

بررسی همه عبارت ها:

عبارت اول:

$$?gCu = 1,806 \times 10^{19} atomCu \times \frac{1 molCu}{6,02 \times 10^{23} atomCu} \times \frac{64gCu}{1 molCu} \times \frac{1000mg}{1g} = 1,92mgCu$$

عبارت دوم:

$$\begin{cases} ?molCu = 8gCu \times \frac{1 molCu}{64gCu} = \frac{1}{8} molCu \\ ?molFe = 7gFe \times \frac{1 molFe}{56gFe} = \frac{1}{8} molFe \end{cases} \rightarrow \text{شمار مول ها برابر است.}$$

عبارت سوم: جرم مشخص شده عنصرها در جدول دوره ای، جرم اتمی میانگین آنهاست.

عبارت چهارم:



$$\left\{ \begin{array}{l} 18^{atom} = 2gH_2O \times \frac{1molH_2O}{18gH_2O} \times \frac{r_{moleatom}}{1molH_2O} \times \frac{N_A^{atom}}{1moleatom} = \frac{r_{N_A}^{atom}}{9} \\ 4^{atom} = 1gCO_2 \times \frac{1molCO_2}{44gCO_2} \times \frac{r_{moleatom}}{1molCO_2} \times \frac{N_A^{atom}}{1moleatom} = \frac{r_{N_A}^{atom}}{44} \end{array} \right. \rightarrow \frac{r_{N_A}}{9} > \frac{r_{N_A}}{44}$$

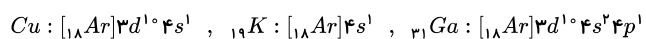
عبارت پنجم: $^{70}_{31}Ga$ به آرایش هشتایی نرسیده است.

۱۱۰. گزینه ۴

$$\left\{ \begin{array}{l} A = 64 \\ N - e^- = 8 \Rightarrow N - Z + 2 = 8 \Rightarrow N = Z + 6 \Rightarrow Z + 6 + Z = 64 \Rightarrow Z = 29 \Rightarrow {}_{29}Cu \\ e^- = Z - 2 \end{array} \right.$$

بررسی همه گزینه‌ها:

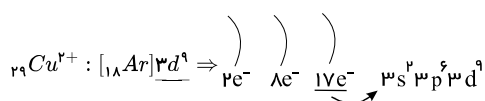
گزینه ۱:



گزینه ۲: عنصر M در گروه ۱۱ جدول دوره‌ای قرار دارد. عنصر $({}_9F)_9X$ در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای بوده و تفاوت شماره گروه این دو عنصر با عدد اتمی کربن (${}_6C$) برابر است.

گزینه ۳: در سومین لایه اتم عنصر M ، ۱۸ الکترون وجود دارد. $\frac{18}{11} \approx 1.63$

گزینه ۴: عنصر ${}_{29}Cu$ با ${}_{36}Kr$ هم‌دوره است. در سومین لایه کاتیون M^{2+} ، ۱۷ الکترون وجود دارد.



۱۱۱. گزینه ۲ ابتدا با قرار دادن $x = 2$ در معادله داده‌شده، a را می‌یابیم:

$$x(ax^2 - x - 5) = 2 \xrightarrow{x=2} 2(4a - 2 - 5) = 2 \Rightarrow 4a - 7 = 1 \Rightarrow a = 2$$

پس معادله به صورت $2x^3 - x^2 - 5x - 2 = 0$ می‌شود. حال با تقسیم معادله بر $x - 2$ آن را به شکل زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$2x^3 - x^2 - 5x - 2 = 0 \Rightarrow (x - 2)(2x^2 + 3x + 1) = 0$$

$$\begin{array}{r} 2x^3 - x^2 - 5x - 2 \\ -(2x^3 - 4x^2) \\ \hline 3x^2 - 5x - 2 \\ -(3x^2 - 6x) \\ \hline x - 2 \\ -(x - 2) \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{l} |x - 2| \\ 2x^2 + 3x + 1 \end{array}$$

می‌دانیم مجموع دو ریشه دیگر که ریشه‌های معادله درجه دوم داخل پرانتز است، برابر با $-\frac{3}{2} - \frac{b}{a} = -\frac{3}{2}$ می‌شود.

۱۱۲. گزینه ۳

$$(x^2 + 3x)^2 - 8 = 7(x^2 + 3x) \xrightarrow{x^2 + 3x = A} A^2 - 8 = 7A \rightarrow A^2 - 7A - 8 = 0$$

$$\rightarrow (A - 8)(A + 1) = 0$$

$$\rightarrow \left\{ \begin{array}{l} A = 8 \rightarrow x^2 + 3x = 8 \rightarrow x^2 + 3x - 8 = 0 \rightarrow S = -\frac{b}{a} = -3, P = \frac{c}{a} = -8 \\ A = -1 \rightarrow x^2 + 3x = -1 \rightarrow x^2 + 3x + 1 = 0 \rightarrow S' = -\frac{b}{a} = -3, P' = \frac{c}{a} = 1 \end{array} \right.$$

$$\text{پس: } S + S' = -6, PP' = -8 \rightarrow \text{تفاضل} = 2$$

۱۱۳. گزینه ۳

$$P = \frac{c}{a} = \frac{-1}{(k^2 + 1)^2} < 0$$

چون $0 < \frac{c}{a}$ ، بنابراین معادله‌ی فوق دارای دو ریشه‌ی متمایز مختلف‌العلامت است.

۱۱۴. گزینه ۲ اگر یک ریشه معادله درجه دوم صفر باشد، ریشه دیگر $-\frac{b}{a}$ است. پس $x = -\frac{b}{a} = -1$ است.

۱۱۵. گزینه ۲

می‌دانیم: کسری مساوی صفر است که صورت آن صفر باشد.



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

$$\Rightarrow (x+1) \cdot x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x+1 = 0 \Rightarrow x = -1 \\ x = 0 \end{cases}$$

۱۶

مجموع جوابها: $0 + (-1) = -1$ ۱۱۶. گزینه ۳ با توجه به $16a - 4b + c = 0$ متوجه می‌شویم که $x_1 = -4$ یکی از ریشه‌های معادله است که در خود معادله قرار داده شده است.

$$x_1 x_2 = \frac{c}{a} \Rightarrow -4 \times x_2 = \frac{c}{a} \Rightarrow x_2 = -\frac{c}{4a}$$

۱۱۷. گزینه ۴ چون $x = 2$ ریشه معادله است، پس با قراردادن در معادله، تساوی زیر برقرار است، یعنی در معادله صدق می‌کند:

$$x = 2, 3x^2 + mx - 8 = 0 : 3(2)^2 + m(2) - 8 = 0 \Rightarrow 2m = -4 \Rightarrow m = -2$$

بنابراین معادله به صورت $3x^2 - 2x - 8 = 0$ در می‌آید. برای به دست آوردن ریشه دیگر، معادله را به روش Δ حل می‌کنیم:

$$\Delta = b^2 - 4ac = (-2)^2 - 4(3)(-8) = 100 \Rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{2 \pm 10}{6} = 2, -\frac{4}{3}$$

پس ریشه دیگر $-\frac{4}{3}$ است.۱۱۸. گزینه ۲ در شکل (الف)، $a > 0$ و حاصل جمع دو ریشه منفی و حاصل ضرب آن‌ها صفر است، چون یکی از ریشه‌ها صفر می‌باشد. بنابراین:

$$P = \frac{c}{a} = 0 \Rightarrow c = 0 \Rightarrow abc = 0$$

و در شکل (ب) دو ریشه قرینه هم می‌باشند، بنابراین $S = 0$ است.

بنابراین:

$$S = -\frac{b}{a} = 0 \Rightarrow b = 0 \Rightarrow abc = 0$$

ولی در شکل (ج)، $a > 0$ و $S < 0$ و $P < 0$ است:

$$S = -\frac{b}{a} < 0 \xrightarrow{a > 0} b > 0$$

$$P = \frac{c}{a} < 0 \xrightarrow{a > 0} c < 0$$

بنابراین $abc < 0$ است.۱۱۹. گزینه ۴ با توجه به برد داده شده متوجه می‌شویم که بیشترین مقدار تابع (y_S) برابر یک می‌باشد و ضریب x^2 حتماً باید منفی باشد.

$$\frac{4ac - b^2}{4a} = 1 \rightarrow \frac{4a^2 - 4}{4a} = 1 \rightarrow 4a^2 - 4a - 4 = 0$$

$$\xrightarrow{\text{جمع ضرایب صفر است.}} \begin{cases} \text{غ ق ق} & a = 1 \\ \text{ق ق} & a = \frac{c}{a} = -\frac{4}{4} = -1 \end{cases}$$

$$\text{پس: } f(x) = -\frac{1}{4}x^2 + 2x - 1 \rightarrow f(0) = -1$$

۱۲۰. گزینه ۳

$$x^2 - 6x + 5 + m = 0$$

$$\begin{cases} \alpha = \beta^2 \\ \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = 6 \end{cases} \Rightarrow \beta^2 + \beta - 6 = 0 \Rightarrow (\beta + 3)(\beta - 2) = 0 \Rightarrow \beta = 2, -3$$

ریشه‌های معادله در خود معادله صدق می‌کنند، پس با جایگذاری مقادیر بالا داریم:

$$\begin{cases} \beta = 2 \Rightarrow 4 - 12 + 5 + m = 0 \Rightarrow m = 3 \\ \beta = -3 \Rightarrow 9 + 18 + 5 + m = 0 \Rightarrow m = -32 \end{cases}$$

۱۲۱. گزینه ۲ ریشه معادله در معادله صدق می‌کند.

$$x = -2 \rightarrow 2 + \frac{4}{4} + m = 0 \rightarrow m = -3$$

$$\text{بنابراین معادله به صورت } x^2 + x + \frac{4}{x^2 + x + 2} - 3 = 0 \text{ در می‌آید.}$$

$$x^2 + x = t \rightarrow t + \frac{4}{t+2} - 3 = 0 \xrightarrow{\times(t+2)} t^2 + 2t + 4 - 3t - 6 = 0 \rightarrow t^2 - t - 2 = 0 \rightarrow (t-2)(t+1) = 0$$



$$t = 2 \rightarrow x^2 + x = 2 \rightarrow x^2 + x - 2 = 0 \xrightarrow{a+b+c=0} \begin{cases} x = 1 \\ x = \frac{c}{a} = -2 \end{cases}$$

$$t = -1 \rightarrow x^2 + x = -1 \rightarrow x^2 + x + 1 = 0 \rightarrow \Delta = b^2 - 4ac = 1 - 4 < 0 \rightarrow \text{ریشه حقیقی ندارد}$$

پس ریشه حقیقی دیگر برابر یک است که قدرمطلق اختلاف آن از -2 برابر ۳ است.

۱۲۲. گزینه ۳ ابتدا معادله را به صورت $\sqrt{12+x} = 2 + \sqrt{2x+7}$ می نویسیم:

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} 12+x = 4+2x+7+4\sqrt{2x+7} \Rightarrow 1-x = 4\sqrt{2x+7}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} x^2 - 2x + 1 = 32x + 112 \Rightarrow x^2 - 34x - 111 = 0 \xrightarrow{\Delta=1600} x = \frac{34 \pm 40}{2} = 37, -3$$

حال دو جواب به دست آمده را در معادله اصلی جایگذاری می کنیم:

$$x = -3, \sqrt{12-3} - \sqrt{2(-3)+7} = 2 \Rightarrow 3-1 = 2 \checkmark$$

$$x = 37, \sqrt{12+37} - \sqrt{2(37)+7} = 2 \Rightarrow 7-9 = 2 \text{ غ ق}$$

پس معادله فقط یک ریشه منفی دارد.

۱۲۳. گزینه ۲

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

معادله را حل می کنیم و جوابها را در معادله اصلی چک می کنیم.

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} x - \sqrt{x+1} = 1 \Rightarrow x-1 = \sqrt{x+1} \xrightarrow{\text{توان ۲}} x^2 - 2x + 1 = x+1$$

$$\rightarrow x^2 - 3x = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \rightarrow \sqrt{0-1} = 1 \rightarrow \text{غ ق} \\ x = 3 \rightarrow \sqrt{3-\sqrt{4}} = 1 \rightarrow 1=1 \text{ ق ق} \end{cases}$$

مجموعه جوابهای معادله به صورت $\{3\}$ است.

۱۲۴. گزینه ۲ ابتدا معادله خط گذرنده از نقاط $(3, 0)$ و $(0, 4)$ را می یابیم.

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{4 - 0}{0 - 3} = -\frac{4}{3} \Rightarrow y - 0 = -\frac{4}{3}(x - 3) \Rightarrow y = -\frac{4}{3}x + 4$$

اگر مختصات نقطه A به صورت $A(x, y)$ باشد، داریم:

$$OH = x, AH = y \Rightarrow S = \frac{1}{2}OH \cdot AH = \frac{1}{2}xy$$

چون نقطه A روی خط $y = -\frac{4}{3}x + 4$ قرار دارد، پس:

$$S = \frac{1}{2}x(-\frac{4}{3}x + 4) = -\frac{2}{3}x^2 + 2x$$

$$S_{\max} = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{4-0}{4 \times (-\frac{2}{3})} = \frac{4}{\frac{8}{3}} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2} = 1,5$$

۱۲۵. گزینه ۳ می دانیم تابع درجه دوم $y = ax^2 + bx + c$ همواره بالای محور x قرار دارد، اگر $a > 0$ و $\Delta < 0$ باشد داریم:

$$\begin{cases} a-1 > 0 \Rightarrow a > 1 & (I) \\ \Delta < 0 \Rightarrow (2\sqrt{2})^2 - 4(a-1)(a) < 0 \Rightarrow 8 - 4a^2 + 4a < 0 \Rightarrow a^2 - a - 2 = (a-2)(a+1) > 0 \\ \Rightarrow a > 2 \text{ یا } a < -1 & (II) \end{cases}$$

$$(I) \cap (II) \Rightarrow a > 2$$

۱۲۶. گزینه ۴

ابتدا ریشه داخل قدر مطلق را به دست می آوریم: $x = 0$

$$x \geq 0 \Rightarrow \frac{x}{6} + 4 - x \geq 0 \Rightarrow x + 24 - 6x \geq 0 \Rightarrow 5x \leq 24 \Rightarrow x \leq \frac{24}{5} \xrightarrow{x \geq 0} 0 \leq x \leq \frac{24}{5} \quad (1)$$

$$x < 0 \Rightarrow \frac{x}{6} + 4 + x \geq 0 \Rightarrow x + 6x \geq -24 \Rightarrow x \geq \frac{-24}{7} \xrightarrow{x < 0} -\frac{24}{7} \leq x < 0 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \cup (2)} D_y = [-\frac{24}{7}, \frac{24}{5}]$$

این بازه شامل اعداد صحیح $\{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$ است.

۱۲۷. گزینه ۲ عدد ۱ ریشه مخرج است و مخرج ریشه دیگری ندارد. پس مخرج به صورت $(x-1)^2$ است.

$$(x-1)^2 = x^2 - 2x + 1 = x^2 - ax + b \Rightarrow a = 2, b = 1$$

پس $a+b = 3$ است.

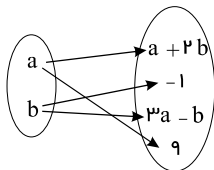


۱۲۸. گزینه ۴

$$\left. \begin{aligned} f(x) &= \frac{9^x+1}{3^x} = \frac{9^x}{3^x} + \frac{1}{3^x} = 3^x + 3^{-x} \\ f(-x) &= 3^{-x} + 3^x \end{aligned} \right\} \rightarrow f(x) - f(-x) = 0$$

۱۲۹. گزینه ۲

از هر عضو در نمودار پیکانی فقط باید یک پیکان خارج شود، مگر آنکه تکراری باشد.



$$\begin{cases} a + 2b = 9 \\ 3a - b = -1 \end{cases} \Rightarrow a = 1, b = 4$$

$$\Rightarrow \frac{2a + b}{3} = \frac{2 + 4}{3} = 2$$

۱۳۰. گزینه ۳

$$y = \sqrt{|f(x)| - 2} \Rightarrow |f(x)| - 2 \geq 0 \Rightarrow |f(x)| \geq 2 \Rightarrow f(x) \leq -2 \text{ یا } f(x) \geq 2$$

$f(x) \geq 2$ یعنی قسمتی از نمودار f که نمودار بالاتر از خط $y = 2$ قرار دارد که در نمودار تابع f چنین اتفاقی نمی افتد یعنی $f(x) \geq 2$ جواب ندارد.

$f(x) \leq -2$ یعنی قسمتی از نمودار f که در آن نمودار زیر خط $y = -2$ قرار دارد که با توجه به نمودار f داریم:

$$f(x) \leq -2 \Rightarrow x \leq -3 \text{ یا } x \geq 3 \Rightarrow |x| \geq 3$$

۱۳۱. گزینه ۳

در توابع گویا اعدادی که مخرج کسر را صفر می کنند در دامنه تابع قرار ندارند. بنابراین اعداد $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2}$ مخرج تابع $f(x)$ را صفر می کنند.

$$x = 1 \Rightarrow m \times 1^2 - 6 \times 1 + n = 0 \Rightarrow m - 6 + n = 0 \Rightarrow m + n = 6 \quad (1)$$

$$x = \frac{1}{4} \Rightarrow m \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 - 6 \times \frac{1}{4} + n = 0 \Rightarrow \frac{1}{4}m - 3 + n = 0 \Rightarrow \frac{1}{4}m + n = 3 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2)-(1)} \begin{cases} m + n = 6 \\ -\frac{1}{4}m - n = -3 \end{cases} \Rightarrow \frac{5}{4}m = 9 \Rightarrow m = \frac{36}{5} \Rightarrow n = \frac{6}{5}$$

بنابراین ضابطه تابع f به صورت $f(x) = \frac{2x + 7}{4x^2 - 6x + 2}$ می باشد. اکنون به محاسبه $f(-\frac{1}{2})$ می پردازیم:

$$f\left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) + 7}{4 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^2 - 6 \times \left(-\frac{1}{2}\right) + 2} = \frac{6}{6} = 1$$

۱۳۲. گزینه ۳ برای محاسبه پارامتر a و b ابتدا باید مراحل تعیین دامنه تابع f را طی نماییم:

$$2x^2 - 6x + a > 0 \rightarrow 2x^2 - 6x + a > 0$$

عبارت درجه دو باید دو ریشه داشته باشد که یکی از آن ها $x = 1$ خواهد بود. زیرا بر اساس دامنه مطرح شده در متن سوال جدول تعیین علامت به صورت زیر می باشد:

x	1	b
$2x^2 - 6x + a$	$\begin{array}{c} + \\ \circ \\ \end{array}$	$\begin{array}{c} - \\ \circ \\ \end{array}$

$$2x^2 - 6x + a \stackrel{x=1}{=} 0 \rightarrow 2 - 6 + a = 0 \rightarrow a = 4$$

$$2x^2 - 6x + 4 = 0 \rightarrow 2(x^2 - 3x + 2) = 0 \rightarrow 2(x-1)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = 2 \end{cases}$$

پس ریشه دوم این عبارت درجه دو $x = 2$ می باشد که همان پارامتر b است.

$$\begin{cases} a = 4 \\ b = 2 \end{cases} \Rightarrow a \times b = 4 \times 2 = 8$$

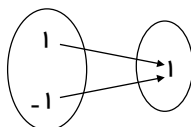
۱۳۳. گزینه ۳ الف) تابع نیست، زیرا ممکن است یک فرد به چندین نوشیدنی متفاوت علاقه داشته باشد.

ب) تابع نیست، زیرا مثلاً عدد ۲۵ دارای دو ریشه دوم ۵ و -۵ است.

پ) ابتدا نامعادله $x^2 - 4 < 0$ را حل می کنیم:

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

$$1 \Rightarrow \text{مقسوم علیه های طبیعی } \pm 1 \Rightarrow \{-1, 1\} = \text{اعداد صحیح مخالف صفر} \Rightarrow \text{تابع است.}$$



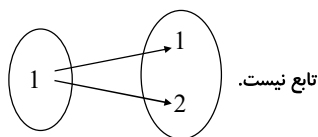
ت) ابتدا نامعادله $|x - 1| < 1$ را حل می کنیم:



$$|x-1| < 1 \Rightarrow -1 < x-1 < 1 \Rightarrow 0 < x < 2 \Rightarrow \text{دامنه} = \{1\}$$

حال نامعادله $0 < 2x^2 - 18 < 0$ را حل می‌کنیم:

$$2x^2 - 18 < 0 \Rightarrow x^2 < 9 \Rightarrow |x| < 3 \Rightarrow -3 < x < 3 \xrightarrow{\text{اعداد طبیعی}} \text{برد} = \{1, 2\}$$



۱۳۴. گزینه ۳ با استفاده از اتحاد $x^2 + ax = (x + \frac{a}{2})^2 - \frac{a^2}{4}$ صورت و مخرج را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = \frac{x^2 + 3x + 5}{x^2 + 3x + 2} = \frac{(x + \frac{3}{2})^2 - \frac{9}{4} + 5}{(x + \frac{3}{2})^2 - \frac{9}{4} + 2}$$

حال با قرار دادن $x = \frac{\sqrt{7}}{4} - \frac{3}{2}$ داریم:

$$f(\frac{\sqrt{7}}{4} - \frac{3}{2}) = \frac{(\frac{\sqrt{7}}{4} - \frac{3}{2} + \frac{3}{2})^2 - \frac{9}{4} + 5}{(\frac{\sqrt{7}}{4} - \frac{3}{2} + \frac{3}{2})^2 - \frac{9}{4} + 2} = \frac{\frac{7}{16} + \frac{11}{4}}{\frac{7}{16} - \frac{1}{4}} = \frac{\frac{51}{16}}{\frac{3}{16}} = \frac{51}{3} = 17$$

۱۳۵. گزینه ۳

$$f(x) = \sqrt{|x| - \frac{1}{2}x - 1} \Rightarrow |x| - \frac{1}{2}x - 1 \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} x \geq 0 : x - \frac{1}{2}x - 1 \geq 0 \Rightarrow \frac{1}{2}x \geq 1 \Rightarrow x \geq 2 \xrightarrow[\text{محدوده}]{\text{اشتراک با}} x \geq 2 & (1) \\ x < 0 : -x - \frac{1}{2}x - 1 \geq 0 \Rightarrow -\frac{3}{2}x \geq 1 \Rightarrow x \leq -\frac{2}{3} \xrightarrow[\text{محدوده}]{\text{اشتراک با}} x \leq -\frac{2}{3} & (2) \end{cases}$$

$$(1), (2) \xrightarrow{\text{اجتماع}} D_f = (-\infty, -\frac{2}{3}] \cup [2, +\infty) \Rightarrow a = -\frac{2}{3}, b = 2 \Rightarrow b - a = 2 + \frac{2}{3} = \frac{8}{3}$$

۱۳۶. گزینه ۳

$$P = 4a \Rightarrow a = \frac{P}{4}$$

$$S_{\text{هشورخورده}} = S_{\text{مربع}} - S_{\text{مثلث}} = a^2 - \frac{\sqrt{3}}{4}a^2$$

$$S_{\text{هشورخورده}} = a^2(1 - \frac{\sqrt{3}}{4}) = \frac{P^2}{16}(\frac{4 - \sqrt{3}}{4})$$

$$\Rightarrow S(P) = \frac{4 - \sqrt{3}}{64}P^2$$

۱۳۷. گزینه ۳ ابتدا تابع f را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & ; 0 \leq x < 1 \\ \sqrt{x+1+k} & ; 1 \leq x < 2 \end{cases}$$

واضح است که تابع f روی بازه‌های $(0, 1]$ و $[1, 2]$ اکیداً صعودی است.

برای این که روی بازه $[0, 2]$ اکیداً صعودی باشد، کافی است نمودار تابع در بازه $[1, 2]$ بالاتر از نمودار تابع در بازه $[0, 1]$ باشد. برای این منظور هم کافی است شرط زیر برقرار باشد:

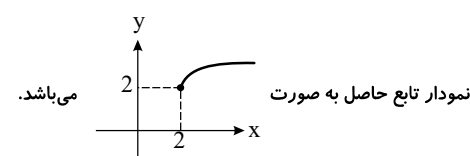
$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) \leq f(1) \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^-} \sqrt{x} \leq \sqrt{2+k} \Rightarrow 1 \leq \sqrt{2+k} \Rightarrow k \geq 1 - \sqrt{2}$$

پس حداقل مقدار ممکن k برابر $1 - \sqrt{2}$ است.

۱۳۸. گزینه ۱

چون f خطی است، ضریب x^2 صفر است، یعنی $a = 2$. در این صورت داریم:

$$g(x) = \sqrt{\frac{1}{2}f(x) + a} = \sqrt{\frac{1}{2}(2x - 4) + 2} = \sqrt{x - 2 + 2} = \sqrt{x} \text{ و } f(x) = 2x - 4$$



۱۳۹. گزینه ۴ برای اینکه دو تابع با یکدیگر مساوی باشند، در مرحله اول باید دامنه آنها یکسان باشد و در مرحله دوم به ازای ورودهای یکسان، خروجی برابر داشته باشند.

$$D_f = \{2, 3, 4\}$$



$$D_g = \{2, 3, 4, a^2 - 8a + 20\}$$

برای آنکه دامنه‌ها برابر باشند، باید $a^2 - 8a + 20$ با یکی از اعداد ۲ یا ۳ یا ۴ برابر باشند. با توجه به اینکه $a^2 - 8a + 20 = (a - 4)^2 + 4$ همواره بزرگ‌تر یا مساوی ۴ است، پس فقط می‌تواند برابر ۴ باشد.

$$(a - 4)^2 + 4 = 4 \rightarrow a = 4$$

از طرف دیگر به دلیل برابری دو تابع داریم:

$$g(2) = f(2) \rightarrow \frac{\sqrt{b}}{2} = \sqrt{3} \rightarrow b = 12 \Rightarrow a - b - c = 4 - 12 - 5 = -13$$

$$g(3) = f(3) \rightarrow \sqrt{c} = \sqrt{5} \rightarrow c = 5$$

۱۴۰. گزینه ۴ چون عبارت مخرج از مرتبه ۲ می‌باشد ولی دامنه همه اعداد به جز ۱ می‌باشد پس مخرج دارای ریشه مضاعف ۱ می‌باشد. داریم مخرج $A(x - 1)^2 = 0$ و چون ضریب x^2 می‌باشد پس $A = 3$.

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

$$\begin{aligned} a^2 + b^2 &= 36 + 9 = 45 \\ a = -6 &\rightarrow \\ b = +3 & \end{aligned}$$

۱۴۱. گزینه ۱ اگر $\frac{3}{4}$ رادیوم تخریب شده باشد، می‌بایست $\frac{1}{4}$ از مادهٔ رادیواکتیو باقی‌مانده باشد. بنابراین ۲ نیمه‌عمر از آخرین فعالیت آتش‌فشان گذشته است. ۲ نیمه‌عمر هم می‌شود، 3200 سال.

۱۴۲. گزینه ۴ ابتدا رسوب‌گذاری و ته‌نشینی لایه‌های رسوبی صورت گرفته است و نفوذ توده‌ی آذرین پس از گسل‌خوردگی رخ داده است. زیرا گسل توده‌ی نفوذی را جابه‌جا نکرده است، ولی باعث جابه‌جایی لایه‌های رسوبی شده است.

۱۴۳. گزینه ۲ ته‌نشین شدن ذرات درشت ماسه بر روی ذرات ریز آهک نشان‌دهنده‌ی پسروری دریا است. بنابراین پس از رسوبات ذرات، به ترتیب در شکل پسروری دریا، پیشروی دریا (رسوب‌گذاری شیل بر روی ماسه، گسل عادی، ناپیوستگی هم‌شیب رسوب‌گذاری ماسه، تزریق دایک و در نهایت فرسایش صورت گرفته است).

۱۴۴. گزینه ۱ در محل ورقه‌های دورشونده (مرحلهٔ بازشدگی)، مرتباً سنگ‌کرهٔ جدیدی در حال تشکیل است. در نتیجه می‌بایست به وسعت کرهٔ زمین افزوده شود؛ ولی از آن‌جا که سطح زمین مقداری ثابت است، به جبران این افزایش وسعت، بایستی قسمتی از سنگ‌کره از بین برود. این عمل در محل ورقه‌های نزدیک شونده انجام می‌شود. (مرحلهٔ بسته‌شدن و برخورد). در این حالت ورقهٔ اقیانوسی به داخل گوشته فرو می‌رود و در آن هضم می‌شود.

۱۴۵. گزینه ۴ ابتدا رسوب‌گذاری و ته‌نشینی لایه‌های رسوبی صورت گرفته است، نفوذ توده‌ی آذرین پس از گسل‌خوردگی رخ داده است، زیرا گسل توده‌ی نفوذی را جابه‌جا نکرده است.

۱۴۶. گزینه ۳ زیرا در اعتدالین (بهاری یا پاییزی) در همهٔ نقاط کرهٔ زمین، مدت روز و شب برابر و ۱۲ ساعت است.

۱۴۷. گزینه ۳

یک واحد ستاره‌شناسی $150 \times 10^6 km$

$$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = (1)^3 \Rightarrow p = 1 \text{ (این سیاره زمین است)}$$

۱۴۸. گزینه ۴ در دورهٔ کربونیفر اولین خزندگان پدیدار شدند؛ پیدایش اولین گیاهان آونددار در سیلورین انجام شده است؛ از جمله فسیل‌های کامبرین می‌توان به نخستین تریلوبیت‌ها اشاره کرد، ولی در پرمین به دلیل، وجود پدیده‌ای به نام عصر یخبندان فسیل قابل توجهی نمی‌توان یافت. (انقراض گونهٔ خاصی از جانداران)

۱۴۹. گزینه ۲ در تعیین سن مطلق (رادیومتری)، سن واقعی پدیده‌ها با استفاده از عناصر رادیواکتیو اندازه‌گیری می‌شود. عناصر رادیواکتیو به‌طور مداوم و با سرعت ثابت در حال فروپاشی هستند و پس از فروپاشی به یک عنصر پایدار تبدیل می‌شوند. مدت زمانی که نیمی از یک عنصر رادیواکتیو به عنصر پایدار تبدیل می‌شود، نیمه‌عمر آن عنصر نام دارد.

۱۵۰. گزینه ۱ موقعیت تابش خورشید به عرض‌های جغرافیایی در یک سال تغییر می‌کند. این شکل متعلق به اول دی ماه و آغاز زمستان است. زیرا تابش قائم خورشید به مدار رأس‌الجدی وجود دارد.

۱۵۱. گزینه ۱ اصول تعیین سن نسبی - به شرط وارونه نبودن لایه‌ها، همواره لایه‌های پائینی قدیمی‌تر از لایه‌های بالایی خود هستند و پدیده‌هایی مانند چین‌خوردگی (تاق‌دیس و ناودیس) فرسایش، گسل‌خوردگی و نفوذ توده‌های نفوذی (مثل دایک گرانیتی) همواره جوان‌تر از لایه‌های رسوبی و رسوب‌گذاری هستند، زیرا ابتدا لایه‌های افقی تشکیل و ته‌نشین شده و سپس موارد فوق اتفاق افتاده است. سپس مطابق شکل ابتدا به ترتیب لایهٔ سنگ آهک، شیل و ماسه‌سنگ ته‌نشین شده و سپس در اثر وارد شدن نیرو و تنش به صورت تاق‌دیس چین‌خورده و نهایتاً دایک گرانیتی در آن‌ها نفوذ کرده و بالا آمده است. از آنجا که نفوذ دایک تا لایهٔ ماسه‌سنگی ادامه داشته است، پس قطعاً از لایهٔ ماسه‌سنگی نیز سن آن کم‌تر و جوان‌تر است. به کمک مقدار رادیوم باقی‌ماندهٔ رادیواکتیو در گرانیت، می‌توان سن مطلق گرانیت را محاسبه کرده و سن ماسه‌سنگ را به کمک دایک گرانیتی حدوداً حدس بزنیم. (سن مطلق - ص ۱۶)

$$\frac{16}{16} = \frac{16}{16} = 1 \text{ مقدار اولیهٔ رادیوم موجود در گرانیت}$$

$$\frac{16}{16} - \frac{15}{16} = \frac{1}{16} \text{ مقدار باقیماندهٔ اورانیوم}$$

$$\frac{1}{16} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow 1 \text{ مقدار اولیه}$$

سال ۱۶۰۰۰

$$\text{سال } 64000 > \text{سن ماسه‌سنگ} \rightarrow \text{سال } 64000 = 16000 \times 4 = \text{نیمه‌عمر} \times \text{مقدار نیمه‌عمر} = \text{سن گرانیت}$$

۱۵۲. گزینه ۳ علت حرکت ورقه‌های سنگ‌کره (هر سه نوع حرکت ورقه‌ای) وجود جریان‌های همرفتی در خمیرکره گوشته‌ای است. توجه کنید که در سنگ‌کره جامد هیچ نوع حرکت خمیری وجود ندارد.



۱۵۳. گزینه ۳ حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل زمین به صورت کره‌ای مذاب تشکیل و در مدارش قرار گرفت - ۴ میلیارد سال قبل با سرد شدن قشر خارجی زمین، پوسته جامد از سنگ‌های آذرین بیرونی یا آتشفشانی تشکیل شد (سنگ‌کره).
به تدریج با فوران‌های آتشفشانی گازهایی از درون زمین خارج شدند (اکسیژن، هیدروژن و نیتروژن) که سبب تشکیل اتمسفر اولیه زمین یا هواکره شد - با سردتر شدن کره زمین، بخار آب اتمسفری به صورت مایع درآمد و با بارش باران آب‌کره (اقیانوس‌ها و دریاها) شکل گرفت - تشکیل اقیانوس و تابش خورشید سبب تشکیل حیات و اولین تک‌یاخته‌ای در دریاها شد (دریای کم‌عمق) و زیست‌کره تشکیل شد. به وجود آمدن چرخه آب و فرسایش سنگ‌ها سبب تشکیل سنگ رسوبی شد. با حرکت ورقه‌های لیتوسفری یا سنگ‌کره و ایجاد گرما و فشار در بعضی نقاط سنگ‌های دگرگونی شکل گرفت (و با ذوب سنگ‌ها درون زمین، در اثر برخی حرکت ورقه‌ها، سنگ آذرین درونی تشکیل شد).

۱۵۴. گزینه ۲ انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین، نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید سبب ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض‌های مختلف می‌شود.

۱۵۵. گزینه ۳ بطلیموس با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید به این نتیجه رسید که زمین در مرکز عالم قرار دارد و اجرام آسمانی دیگر به دور آن در گردش هستند.



سجاد مختاری