



شماره داوطلب
نام خانوادگی و نام

خراسان رضوی
شهر



سروش اندیشه
مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون: ۱۳۴۴

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 جمع بندی دهم

گروه آزمایشی علوم تجربی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵ عدد

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زیست	۱۵	۱	۱۵	۱۵
۲	فیزیک	۱۰	۱۶	۲۵	۱۰
۳	شیمی	۱۰	۲۶	۳۵	۱۵
۴	ریاضی	۱۰	۳۶	۴۵	۲۰

برای مشاهده پاسخنامه آزمون به سایت مؤسسه مراجعه نمایید

پاسخنامه تشریحی

۱ گزینه ۳: نهمین سطح تشکیل دهنده حیات زیست‌بوم است و سطح قبلی آن بوم‌سازگان است. در بوم‌سازگان برای اولین بار، تعاملات بین عوامل زنده و غیرزنده مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): جاندار (فرد) از چند دستگاه تشکیل شده است؛ سطح بعدی آن نیز جمعیت است. جمعیت شامل همه افراد یک گونه است که در زمان و مکان مشخص با هم زندگی می‌کنند. «همه ملخ‌های مربوط به یک گونه در شهر تهران» نمی‌تواند تعریف درستی از جمعیت باشد؛ چرا که زمان مشخصی برای آن معلوم نشده است.

گزینه (۲): بعد از اجتماع، بوم‌سازگان قرار دارد؛ نه زیست‌بوم! زیست‌بوم چندین بوم‌سازگان داشته که از نظر پراکندگی و اقلیم جانداران مشابه هستند.

گزینه (۴): مجموعه افراد گونه‌های مختلف، مجموعه‌ای از جمعیت‌های مختلف است و اجتماع نام دارد. سطح قبلی آن نیز جمعیت است. توجه داشته باشید که همه افراد یک گونه توانایی تولیدمثل ندارند؛ مثلاً افرادی که هنوز به سن بلوغ نرسیده‌اند.

۲ گزینه ۴

اندام‌هایی که می‌توانند در ترشح بیکرینات به درون فضای دوازدهه نقش داشته باشند، شامل خود روده باریک، پانکراس و کبد هستند. کبد صفرا را می‌سازد و نهایتاً از طریق یک مجرای مشترک با مجرای پایینی پانکراس، به درون دوازدهه تخلیه می‌کند.

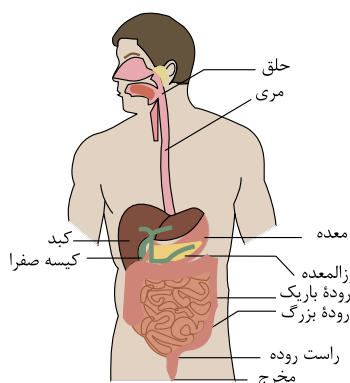
صفرا شامل انواع لیپیدها (کلسترول و فسفولیپیدها)، نمک‌های صفراوی و بیکرینات بوده، اما در آن آنزیم یافت نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): این مورد برای پانکراس صحیح است. از طرفی، دقت داشته باشید که یاخته‌های بدن انسان واجد اندامک لیزوزوم هستند که درون آن نیز آنزیم‌های گوارشی یافت می‌شوند.

گزینه (۲): اندام‌های درون شکم (تمامی اندام‌های موردنظر صورت سوال) توسط صفای به هم متصل شده‌اند.

گزینه (۳): طبق شکل دیده می‌شود که پانکراس در زیر معده و موازی با آن قرار گرفته است. این اندام، طبق متن فعالیت کتاب درسی، پروتئازهای قوی و متنوعی را تولید و ترشح می‌کند.



۳ گزینه ۳: کولون پایین‌رو در سمت چپ بدن و آپاندیس در سمت راست بدن قرار دارد، سایر گزینه‌ها با توجه به شکل‌های کتاب درسی صحیح هستند. نکات زیر را به خاطر بسپارید:

جایگاه اعضای بدن در یک نگاه:

سمت راست: بیشتر کبد - کیسه صفرا - پیلور - بخش انتهایی معده - بخش ضخیم‌تر پانکراس - کولون بالارو - آپاندیس

سمت چپ: کمی از کبد - بنداره انتهایی مری - بخش اعظم معده - بخش اعظم پانکراس - کولون پایین‌رو - طحال

وسط: راست‌روده - بخش اعظم مری - نای - رحم - غده تیروئید - تیموس

(a) انتهای مری به سمت چپ متمایل شده و پشت کبد قرار گرفته است.

(b) کبد بالاترین اندام گوارشی در حفره شکمی است.

(c) بنداره پیلور زیر کبد قرار گرفته است.

(d) دوازدهه مشابه حرف C است.

(e) بخش اعظم پانکراس از زیر معده و پشت معده عبور کرده و بخش انتهایی آن در مجاورت دوازدهه و سمت راست بدن قرار دارد.

(f) بخش انتهایی کولون افقی، از بخش ابتدایی آن بالاتر است. در واقع می‌توان گفت بالایی‌ترین بخش روده بزرگ، بخش انتهایی کولون افقی است.

(g) نوک کبد و قسمتی از پانکراس پشت معده هستند.

۴ گزینه ۴

مولکول‌های زیستی از مولکول‌های تشکیل‌دهنده یاخته هستند و توسط یاخته ساخته می‌شوند. یاخته‌ها پایین‌ترین سطح در سطوح سازمان‌یابی حیات‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): مولکول‌های زیستی در بدن همه جانداران ساخته می‌شوند؛ نه فقط جانوران! مثلاً مولکولی مانند سلولز در جانوران تولید نمی‌شود.

گزینه (۲): مولکول‌های زیستی در دنیای غیرزنده یافت نمی‌شوند.

گزینه (۳): مثلاً هم از تری‌گلیسرید و هم از کربوهیدرات‌ها برای تأمین انرژی استفاده می‌شود. یا مثلاً انواعی از لیپیدها، پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها در ساخت غشا به کار می‌روند.

۵ گزینه ۲

از بین روش‌های عبور مواد از عرض غشا، در انتشار ساده، اسمز، درون‌بری و برون‌رانی، پروتئین‌های غشا مستقیماً نقشی ایفا نمی‌کنند. از بین این روش‌ها، در انتشار ساده و اسمز،

مواد از لایه‌های فسفولیپیدهای غشا عبور می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در انتشار ساده و اسمز از ATP استفاده نمی‌شود.

گزینه (۳): در درون‌بری و برون‌رانی مواد می‌توانند در جهت و یا خلاف جهت شیب غلظت خود از غشا عبور کنند؛ در واقع این دو فرایند، مستقل از شیب غلظت هستند.

گزینه (۴): در هیچ‌یک از این روش‌ها، ضمن ورود مواد به یاخته، بر سطح غشا افزوده نمی‌شود! افزایش سطح غشا در برون‌رانی صورت می‌گیرد که مواد را از یاخته خارج می‌کند؛ نه درون‌بری!

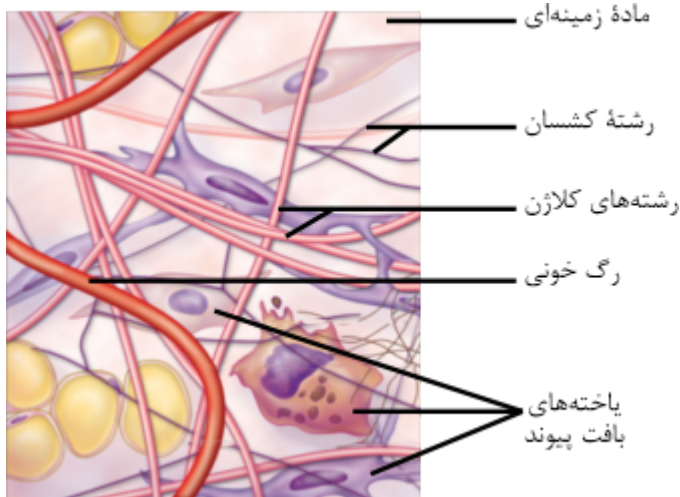
۶ گزینه ۲ با توجه به شکل زیر در بافت پیوندی سست، رشته‌های کلاژن نسبت به رشته‌های کشسان، قطر بیشتری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در بافت پیوندی سست، رشته‌های کلاژن تراکم کمی ندارند، بلکه میزان آنها از رشته‌های کشسان کمتر است و گرنه طبق شکل، تراکم خوبی دارند.

گزینه «۳»: در بافت پیوندی رشته‌ای، رشته‌های کلاژن به‌صورت دستجات موازی قرار دارند نه بافت پیوندی سست!

گزینه «۴»: طبق شکل مقابل هم رشته‌های کلاژن و هم رشته‌های کشسان، در مجاورت یاخته‌هایی با هسته کشیده وجود دارند.



۷ گزینه ۱ بررسی همه موارد:

(الف) نادرست، علوم تجربی از حل برخی مسائل بشری ناتوان است.

(ب) نادرست، پژوهشگران علوم تجربی درباره موضوعات قابل مشاهده و اندازه‌گیری نظر می‌دهند و درباره خوبی و بدی (خوشمزه و بدمزه بودن) نظر نمی‌دهند.

(ج) نادرست، بسیاری از بیماری‌های مرگ‌آور در گذشته، امروزه مهار شده‌اند و دیگر مرگ‌آور نیستند.

۸ گزینه ۳

خون تیره دهان و مری، به کبد نمی‌رود. یاخته‌های پوششی مری و دهان به ترشح ماده مخاطی می‌پردازند که دیواره لوله گوارش را از خراشیدگی حاصل از تماس غذا یا آسیب شیمیایی (بر اثر اسید یا آنزیم) حفظ می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): لایه بیرونی هیچ‌یک از بخش‌های ذکرشده، در ساختار صفاق به کار نمی‌رود.

گزینه (۲): در مری برخلاف دهان، جذب مواد غذایی صورت نمی‌گیرد.

گزینه (۴): یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره دهان و بخش ابتدایی مری، از نوع ماهیچه اسکلتی است که چندهسته‌ای هستند.

۹ گزینه ۱ دو شبکه از یاخته‌های عصبی در دیواره لوله گوارش حضور دارند که تشکیل شبکه‌های عصبی روده‌ای را می‌دهند. یک شبکه در زیر مخاط و شبکه دیگر در بین

ماهیچه‌های حلقوی و طولی قرار دارد. دقت کنید که شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی در پرز یافت نمی‌شود؛ زیرا پرز متعلق به لایه مخاطی روده باریک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): در اکثر یاخته‌های ریزپرزار روده باریک، هسته در نزدیکی قاعده (نه رأس) یاخته قرار گرفته است. تعدادی یاخته با هسته‌ای نزدیک به رأس نیز در بین یاخته‌های پوششی مخاط دیده می‌شود.

گزینه (۳): با توجه به شکل شبکه مویرگی پرز، جهت حرکت خون در سرخرگ تشکیل‌دهنده شبکه مویرگی درون پرز، به سمت بالا و جهت حرکت خون در سیاهرگ تشکیل‌دهنده، به سمت پایین است.

گزینه (۴): تنها یاخته‌های ریزپرزار، مواد مغذی جذب‌شده مثل مونومرهای مواد غذایی را به محیط داخلی بدن (خون، لنف و مایع میان‌بافتی) وارد می‌کنند. این مورد درباره یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی روده یا یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون صادق نیست.

۱۰ گزینه ۲

موارد دوم و چهارم به نادرستی بیان شده‌اند.

بخش‌های ۱ تا ۶ به ترتیب چینه‌دان، پیش‌معه، روده، معده، غدد بزاقی و کیسه‌های معده هستند. بررسی همه موارد:

مورد اول) روده مواد گوارش نیافته را از معده دریافت می‌کند و پیش‌معه نیز آنزیم‌های گوارشی را از معده (و کیسه‌های معده) دریافت می‌کند. مورد دوم) چینه‌دان دیواره دندانه‌دار ندارد و تنها محل ذخیره و نرم شدن غذاست. مورد سوم) کیسه‌های معده و معده می‌توانند آنزیم‌های گوارشی را به پیش‌معه وارد کنند. مورد چهارم) پیش‌معه آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند؛ بلکه آنزیم‌های گوارشی معده و کیسه‌های معده را دریافت می‌کند.

۱۱ گزینه ۲ موارد «الف» و «ج» صحیح‌اند.

بررسی موارد:

الف) هیچ جانداری بدون ارتباط با محیط پیرامون خود قادر به ادامه حیات نخواهد بود.

ب) تعدادی یاخته یک بافت را به وجود می‌آورند.

ج) زیست‌بوم (نهمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات) از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم (آب‌وهوا) پراکندگی جانداران مشابه‌اند.

د) در یاخته‌های زنده مولکول‌های زیستی ساخته می‌شوند.

۱۲ گزینه ۲

ورود و خروج مواد بزرگ در یاخته تنها با استفاده از روش‌های برون‌رانی و درون‌بری ممکن است. نکته جالب آن است که دقت داشته باشید هنگام ورود و خروج مواد بزرگ به یاخته از طریق ریزکیسه‌ها، مولکول‌های کوچک آب نیز می‌توانند به همراه این ذرات بزرگ جابه‌جا شوند و به ریزکیسه‌ها وارد یا از آنها خارج شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

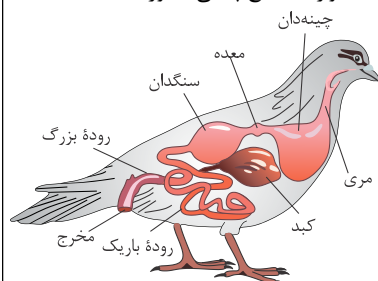
گزینه (۱): در فرآیند انتقال فعال هم ممکن است شکل رایج انرژی در یاخته یا همان ATP مصرف شود.

گزینه (۳): در انتشار تسهیل‌شده نیز امکان تغییر شکل پروتئین برای عبور مواد وجود دارد.

گزینه (۴): در فرآیند انتشار تسهیل‌شده نیز با افزایش تفاوت غلظت در دو سوی غشا، سرعت عبور مواد افزایش می‌یابد.

۱۳ گزینه ۴

طبق شکل زیر، بخش‌های برجسته لوله گوارش پرندۀ دانه‌خوار چینه‌دان، سنگدان و روده بزرگ هستند. معده بین چینه‌دان و سنگدان قرار داشته و روده باریک بین سنگدان و روده بزرگ. هر دو بخش، در مقایسه با سنگدان از سطح پشتی جانور فاصله بیشتری دارند (سنگدان نزدیک‌ترین بخش لوله گوارش پرندۀ دانه‌خوار به سطح پشتی جانور است).



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): بر اساس متن کتاب، حداقل می‌دانیم گوارش مکانیکی در روده باریک آغاز نمی‌شود؛ چراکه این نوع گوارش در سنگدان نیز انجام می‌شود که قبل از روده قرار دارد.

گزینه (۲): فقط بخش عقبی معده که همان سنگدان است، به کمک سنگریزه‌ها غذا را آسیاب می‌کند.

گزینه (۳): روده باریک نسبت به کبد فاصله کمتری از پاهای پرندۀ دانه‌خوار دارد. طبق شکل، پاهای پرندۀ دانه‌خوار چهار انگشت دارد.

۱۴ گزینه ۲ بررسی همه موارد:

الف) مقدار عبور آب از عرض غشا به به روش اسمز با میزان اختلاف غلظت یون‌های دو سوی غشا، رابطه مستقیم دارد اگر اختلاف غلظت کم بشه، اسمز یا عبور مولکول‌های آب هم کم می‌شه!

ب) دقت کنید در سؤال گفته شده از عرض هر غشا! عبور یون برخلاف شیب غلظت، همان انتقال فعال است. در این فرآیند، مولکول‌های پروتئین با صرف انرژی زیستی، ماده‌ای را بر خلاف شیب غلظت منتقل می‌کنند. این انرژی می‌تواند از مولکول « ATP » به دست آید. عبور یون‌های هیدروژن از عرض غشای داخلی راکتیزه و غشای تیلاکوئید با مصرف انرژی حاصل از جابه‌جایی الکترون است!

ج) بعضی یاخته‌ها می‌توانند ذره‌های بزرگ، را با فرایندی به نام درون‌بری جذب کنند. برون‌رانی فرایند خروج ذره‌های بزرگ از یاخته است. این فرایندها با تشکیل کیسه‌های غشایی همراه است و به انرژی ATP نیاز دارد. تشکیل کیسه‌های غشایی باعث تغییر در مساحت غشای یاخته می‌شود.

د) عبور مواد برخلاف شیب غلظت، در فرآیند انتقال فعال صورت می‌گیرد. فرآیندهای آندوسیتوز و اگزوسیتوز از لحاظ علمی، ارتباطی با شیب غلظت ندارند، بلکه بر اساس نیاز

یاخته صورت می گیرند.

در فرایند انتقال فعال به کمک پمپ‌های غشایی صورت می‌گیرد، حتماً تغییر وضعیت این پروتئین‌ها حین فعالیت رخ می‌دهد. موارد ج و د صحیح هستند.

۱۵ گزینه ۴

صفرا و شیرۀ لوزالمعده از طریق یک مجرای مشترک به بخش ابتدایی دوازدهه می‌ریزند. صفرا شامل نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است. شیرۀ پانکراس نیز شامل انواعی از آنزیم‌های گوارشی و بیکربنات است.

مواد جذب‌نشده و گوارش‌نیافته، یاخته‌های مرده و باقی‌مانده شیرۀ‌های گوارشی، وارد رودۀ بزرگ می‌شوند. رودۀ بزرگ، آب و یون‌ها را جذب می‌کند. بنابراین، امکان جذب یون‌های ترشح‌شده به رودۀ باریک، در رودۀ بزرگ وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): غلظت‌های بالای کلسترول صفرا باعث ایجاد سنگ صفرا و درد می‌شود.

گزینه (۲): بیکربناتی که ماده‌ی مخاطی معده را قلبایی می‌کند، از یاخته‌های پوششی سطحی حفرۀ معده (نه غده!) ترشح می‌شوند.

گزینه (۳): در شیرۀ لوزالمعده، پروتئازها به‌صورت غیرفعال وجود دارند که پس از ورود به محیط قلبایی روده فعال می‌شوند.

پاسخنامه تشریحی

۱۶ گزینه ۲

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{سطح} = 0,8m^2 \\ \text{فشار} = 400Pa(\frac{N}{m^2}) \\ \text{نیروی وزن} = ? \\ \text{جرم} = ? \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} \text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح}} \Rightarrow 400 \frac{N}{m^2} = \frac{F}{0,8m^2} \Rightarrow F = 400 \frac{N}{m^2} \times 0,8m^2 = 320N \\ \Rightarrow 320N = m \times 10 \frac{N}{kg} \Rightarrow m = \frac{320N}{10 \frac{N}{kg}} = 32kg \end{array}$$

۱۷ گزینه ۳ هریک نیوتون بر مترمربع برابر با $300 Pa$ است؛ بنابراین داریم:

$$\text{فشار} = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح}} = \frac{75N}{0,25m^2} = 300 \frac{N}{m^2} = 300Pa$$

۱۸ گزینه ۱

$$m_1 = m_2 \quad , \quad P = \frac{F}{A} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{\frac{F_1}{A_1}}{\frac{F_2}{A_2}} = \frac{F_1 A_2}{F_2 A_1} \quad , \quad A_2 = 3A_1$$

چون جرم‌ها با هم مساوی است نیروها با هم خط می‌خورند.

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{3A_1}{A_1} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = 3$$

۱۹ گزینه ۴ جرم دو استوانه مساوی است پس هر دو وزن یکسانی دارند: $(F_A = F_B)$

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{\frac{F}{A_A}}{\frac{F}{A_B}} = \frac{\frac{F}{\pi r_A^2}}{\frac{F}{\pi r_B^2}} = \frac{1}{4^2} = \frac{1}{16}$$

۲۰ گزینه ۴ اگر نیروی اصطکاک نبود، نیروی وزن با بزرگی $W = mg = 2 \times 10 = 20N$ باعث حرکت جسم در جهت پایین می‌شود.

اما جعبه در حال سکون است پس نیروها اثر یکدیگر را خنثی کرده و نیروی اصطکاک در خلاف حرکت جسم و به سمت بالا می‌باشد.

پاسخنامه تشریحی

۲۱ گزینه ۲

با توجه به مقایسه محورها، می‌توانیم برای تعیین نسبت خواسته‌شده به صورت زیر عمل کنیم.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{4}{3} \times \frac{4}{3} = \frac{16}{9}$$

۲۲ گزینه ۲ کمترین مقداری که یک وسیله اندازه‌گیری می‌تواند اندازه بگیرد را دقت اندازه‌گیری می‌نامیم که در خط‌کش A برابر با 0.5 سانتی‌متر یا 5 میلی‌متر می‌باشد و در خط‌کش B برابر با 1 mm است. بنابراین دقت اندازه‌گیری خط‌کش A کوچک‌تر از B و گزینه صحیح گزینه «۲» می‌باشد.

۲۳ گزینه ۲ «جرم»، «شدت جریان الکتریکی» و «مقدار ماده» کمیت‌های اصلی در SI هستند که یکای آنها در SI به صورت کیلوگرم، آمپر و مول است.

۲۴ گزینه ۱

$$\frac{10^6}{25.4} \frac{km}{h} \times \frac{10^5 cm}{1 km} \times \frac{1 in}{2.54 cm} \times \frac{1 ft}{12 in} \times \frac{1 h}{60 min} = \frac{10^6}{12 \times 60} \frac{ft}{min} = \frac{12500}{9} \frac{ft}{min}$$

۲۵ گزینه ۱

$$V = 26,000,000,000 L \Rightarrow V = 2.6 \times 10^{10} L$$

پاسخنامه تشریحی

۲۶ گزینه ۱ منیزیم با عدد اتمی ۱۲ دارای ۱۲ الکترون در حالت خنثی است. وقتی به کاتیون $+۲$ تبدیل می‌شود، ۲ الکترون از دست داده و ۱۰ الکترونی می‌شود. در گزینه ۱ هم تعداد الکترون ۱۰ عدد است.

۲۷ گزینه ۳ لیتیم دارای ۳ الکترون و سدیم دارای ۱۱ الکترون است.

۲۸ گزینه ۳

۲۹ گزینه ۱

۳۰ گزینه ۴

$$\frac{\text{الکترون‌های لایه ظرفیت}}{\text{تعداد لایه‌ها}} = \frac{۶}{۳} = ۲$$

۳۱ گزینه ۱

طبق مدل اتمی بور، ${}^A_ZX^{۲+}$ در حالت $+۲$ دارای ۱۸ الکترون است، پس در حالت خنثی این عنصر دارای ۲۰ الکترون است.

در عنصر ${}^{۱۹}_9Y$ داریم: $p = ۹$
 $n : ۱۹ - ۹ = ۱۰$

بنابراین این نسبت برابر است با: $\frac{۲۰}{۱۰} = ۲$

پاسخنامه تشریحی

۳۲ گزینه ۱

$$\times 2 - \begin{cases} n - e^- = 9 \Rightarrow n - (p + 2) = 9 \\ n + p = 79 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - p = 11 \\ \frac{n + p}{2} = \frac{79}{2} \Rightarrow n = 45, p = 34 \end{cases}$$

عنصری با عدد اتمی ۳۴ (قبل از $46Kr$) در دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد.

۳۳

گزینه ۱ از نزدیکی عجیب جرم دو ایزوتوپ 29.9 , 30 که بگذریم! بریم سراغ محاسبه جرم اتمی میانگین:

$$F_2 = 5 \quad F_3 = 3$$

$$\begin{aligned} \bar{M} &= M_1 + (M_2 - M_1) \times \frac{F_2}{100} + (M_3 - M_1) \times \frac{F_3}{100} \\ &= 27.9 + \underbrace{(29.9 - 27.9)}_2 \times \frac{5}{100} + \underbrace{(30 - 27.9)}_{2.1} \times \frac{3}{100} = 27.9 + 0.1 + 0.063 = 28.063 \end{aligned}$$

۳۴

گزینه ۲ بعد از وقوع مه‌بانگ ابتدا ذره‌های زیراتمی و پس از آن، هیدروژن و هلیم پدید آمدند. آنگاه عنصرهای سبک مانند Li ، C و $\dots$ و در نهایت عناصر سنگین‌تر مانند آهن و طلا تشکیل شدند.

۳۵

گزینه ۳ فقط عبارت (ب) درست است.

(آ) هیدروژن دارای ایزوتوپ‌های 1_1H , 2_1H , 3_1H , 4_1H , 5_1H , 6_1H و 7_1H است که از 3_1H تا 7_1H (۵ تا) پرتوزا هستند زیرا $\frac{n}{p}$ بزرگتر و مساوی 1.5 دارند.

(ب) 1_1H , 2_1H , 3_1H ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن هستند که پایدارترند.

(پ) مقایسه نیمه عمر ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن به صورت زیر است:

$$^5_1H > ^6_1H > ^4_1H > ^3_1H$$

(ت) در 1_1H ، نوترون وجود ندارد، یعنی شمار نوترون از پروتون کمتر است.

پاسخنامه تشریحی

۳۶ گزینه ۱

$$\frac{y}{2} + 3x - 4 = 0 \Rightarrow \frac{y}{2} = -3x + 4 \Rightarrow y = -6x + 8 \Rightarrow \text{شیب} = -6$$

$$\text{شیب خط دوم} = -(-6) = 6, \frac{y}{2} = (2m + 1)x + 4 \Rightarrow y = (4m + 2)x + 8 \Rightarrow 4m + 2 = 6$$

$$\Rightarrow m = 1$$

۳۷ گزینه ۴ مضارب ۴ هیچ کدام اول نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: عضو صفر را دارد.

گزینه ۲: عضو ۲ را دارد.

گزینه ۳: عضو ۵ را دارد.

۳۸ گزینه ۴ در مجموعه اگر اعضای داده شده با هم متمایز باشند، سه عضو داریم. اگر دو عضو آن با هم برابر باشد و با دیگری متمایز، دو عضو داریم و اگر هر سه عضو با هم برابر باشند، یک عضو داریم.

۳۹ گزینه ۳ ابتدا باید اعضای تکراری را از مجموعه حذف کنیم.

$$-\frac{\sqrt{16}}{(-2)^2} = -\frac{4}{4} = -1 \Rightarrow -\frac{\sqrt{16}}{(-2)^2} = -1$$

$$\{ \} = \emptyset \quad \text{و} \quad \{ \{ \} \} = \{ \emptyset \} \quad \text{و} \quad \{ 1, 2 \} = \{ 2, 1 \}$$

اگر مجموعه داده شده را بازنویسی کنیم، داریم:

$$A = \{-1, \{\emptyset\}, \emptyset, 1, \{1, 2\}, 2\}$$

مجموعه A ، ۶ عضو دارد، پس $2^6 = 64$ زیرمجموعه دارد.

۴۰ گزینه ۳ اجتماع دو مجموعه شامل تمام اعضای آن دو مجموعه است و تکراری‌ها یکبار نوشته می‌شوند:

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10\}$$

اشتراک سه مجموعه، شامل اعضای است که در هر سه مجموعه وجود داشته باشند:

$$(A \cap B \cap C) = \{4\}$$

$(A \cup B) - (A \cap B \cap C)$ شامل اعضای است که در $(A \cup B)$ وجود داشته باشد ولی در $(A \cap B \cap C)$ وجود نداشته باشد.

$$(A \cup B) - (A \cap B \cap C) = \{1, 2, 3, 5, 6, 7, 10\}$$

۴۱ گزینه ۴ دو مجموعه A و B برابرند، یعنی هر عضو A عضوی از B و هر عضو B عضوی از A است، در این صورت:

$$\sqrt{1 + \sqrt{9}} = \sqrt{1 + 3} = \sqrt{4} = 2$$

$$\Rightarrow 2x + 1 = -3 \Rightarrow 2x = -4 \Rightarrow x = -2$$

$$\xrightarrow{x=-2} 7x + y = 8 \Rightarrow -14 + y = 8 \Rightarrow y = 22$$

$$\Rightarrow x + y = -2 + 22 = 20$$

پاسخنامه تشریحی

۴۲ گزینه ۲ با توجه به اینکه در هر مرحله نسبت به مرحله قبل سه عدد به تعداد نقاط اضافه می شود، داریم:

$$a_1 = 1 \times 3 + 1, \quad a_2 = 2 \times 3 + 1, \quad a_3 = 3 \times 3 + 1, \quad \dots$$

$$a_n = 3n + 1$$

حال باید معادله $a_n = 157$ را حل کنیم.

$$\Rightarrow 3n + 1 = 157 \Rightarrow 3n = 156 \Rightarrow n = \frac{156}{3} = 52$$

۴۳ گزینه ۴ می دانیم جمله عمومی یک دنباله حسابی به صورت $t_n = t_1 + (n - 1)d$ است.

$$t_7 + t_8 = 22 \Rightarrow (t_1 + d) + (t_1 + 3d) = 22 \Rightarrow 2t_1 + 4d = 22 \xrightarrow{\div 2} t_1 + 2d = 11 \Rightarrow t_7 = 11 \quad (I)$$

$$t_8 = 2t_7 - 2 \Rightarrow t_1 + 5d = 2 \times 11 - 2 \Rightarrow t_1 + 5d = 20 \quad (II)$$

باتوجه به روابط (I) و (II) داریم:

$$\begin{cases} t_1 + 2d = 11 \\ t_1 + 5d = 20 \end{cases} \xrightarrow{(-)} 3d = 9 \Rightarrow d = 3 \Rightarrow t_1 = 5$$

اکنون جمله دهم را به دست می آوریم:

$$t_{10} = t_1 + 9d \Rightarrow t_{10} = 5 + 9(3) = 32$$

۴۴ گزینه ۴ چون بازه $[a, \frac{3a-4}{2}]$ یک مجموعه متناهی است، پس باید ابتدا و انتهای بازه بر هم منطبق باشند و بیانگر فقط یک نقطه باشد:

$$\frac{3a-4}{2} = a \Rightarrow 3a - 4 = 2a \Rightarrow a = 4$$

گزینه ها را بررسی می کنیم:

$$1) \{x \in \mathbb{N} | x \leq 4\} = \{1, 2, 3, 4\} \Rightarrow \text{متناهی}$$

$$2) \{x \in \mathbb{R} | 4 \leq x < \frac{4}{2} + 2\} = \{x \in \mathbb{R} | 4 \leq x < 4\} = \emptyset \Rightarrow \text{متناهی}$$

$$3) \{x \in \mathbb{R} | 2 \times 4 \leq x \leq 4 + 4\} = \{x \in \mathbb{R} | 8 \leq x \leq 8\} = \{8\} \Rightarrow \text{متناهی}$$

$$4) \{x \in \mathbb{R} | \frac{4}{2} < x < 4 - 1\} = \{x \in \mathbb{R} | 2 < x < 3\} = (2, 3) \Rightarrow \text{نامتناهی}$$

۴۵ گزینه ۲ برای مشخص کردن مجموعه A باید نامعادله $-2 < \frac{2x-1}{3} \leq 4$ را حل کنیم:

$$-2 < \frac{2x-1}{3} \leq 4 \xrightarrow{\times 3} -6 < 2x-1 \leq 12 \xrightarrow{+1} -5 < 2x \leq 13 \xrightarrow{\div 2} -\frac{5}{2} < x \leq \frac{13}{2}$$

$$A = \{x \in \mathbb{R} | -\frac{5}{2} < x \leq \frac{13}{2}\} = (-\frac{5}{2}, \frac{13}{2}]$$

پس $a = -\frac{5}{2}$ و $b = \frac{13}{2}$ داریم:

$$a + b = -\frac{5}{2} + \frac{13}{2} = \frac{8}{2} = 4$$