

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۱

جمعه ۱۴۰۱/۰۹/۰۴



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سوالات آزمون

پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

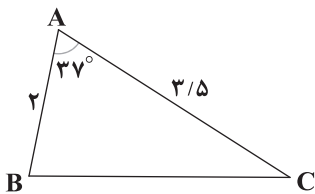
نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۹۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضی ۱	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۱	۲۰	۲۱	۴۰	۲۰ دقیقه
۳	فیزیک ۱	۲۰	۴۱	۶۰	۲۵ دقیقه
۴	شیمی ۱	۲۰	۶۱	۸۰	۲۰ دقیقه

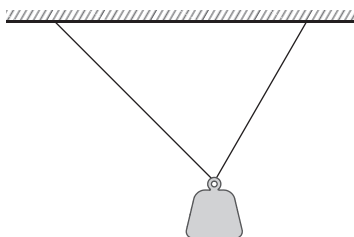


- ۱- اگر $x, y, -32, \dots$ یک دنباله هندسی باشد، حاصل $x+y$ کدام است؟
- (۱) ۶ (۲) ۱۰ (۳) -10 (۴) -6
- ۲- در دنباله‌ای هندسی با قدرنسبت $\frac{3}{4}$ ، اگر تفاضل جملات چهارم و دوم برابر با $10/5$ باشد، جمله اول دنباله کدام است؟
- (۱) ۱۶ (۲) ۱۲۸ (۳) ۳۲ (۴) ۶۴
- ۳- چند دنباله با جمله اول $a_1 = a$ وجود دارد که هم حسابی و هم هندسی باشد؟
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) بی‌شمار (۴) صفر
- ۴- بین دو عدد ۶ و ۱۶۲، پنج عدد مثبت طوری قرار داده‌ایم که اعداد حاصل تشکیل دنباله‌ای هندسی دهند. بزرگ‌ترین این اعداد کدام است؟
- (۱) ۵۴ (۲) $54\sqrt{3}$ (۳) ۱۶۲ (۴) $162\sqrt{3}$
- ۵- ندا تصمیم به یادگیری زبان انگلیسی دارد. او هفته اول ۱۰۰ لغت را یاد گرفته است. اگر او بخواهد هر هفته ۲۰ درصد بیشتر از هفته قبل لغت یاد بگیرد، هفته پنجم تقریباً چند لغت یاد می‌گیرد؟
- (۱) ۱۴۴ (۲) ۲۴۹ (۳) ۱۷۲ (۴) ۲۰۷
- ۶- جملات چهارم و هفتم یک دنباله هندسی به ترتیب برابر با ۱۵ و ۱۲۰ می‌باشند. جمله دهم این دنباله کدام است؟
- (۱) ۴۸۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۱۹۲۰ (۴) ۹۶۰
- ۷- پرنده‌ای در ارتفاع $1/5$ کیلومتری از سطح زمین قرار دارد که شکاری را در فاصله x کیلومتری خود روی سطح زمین می‌بیند و در نتیجه روی یک خط راست به سمت شکار فرود می‌آید. اگر زاویه خط فرود پرنده و سطح افق 15° باشد، x چند کیلومتر بوده است؟ ($\sin 15^\circ \approx 0.25$)
- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) $4/5$ (۴) $5/5$
- ۸- حاصل عبارت $\frac{\tan 45^\circ \cos 30^\circ - \tan 60^\circ}{\sin 30^\circ - \sin 45^\circ \cos 60^\circ}$ چند برابر $\sqrt{6}$ است؟
- (۱) $-(1 + \sqrt{2})$ (۲) $1 + \sqrt{2}$ (۳) $1 - \sqrt{2}$ (۴) $\sqrt{2} - 1$
- ۹- مساحت مثلث زیر چند واحد مربع است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)
- (۱) $4/2$ (۲) $2/1$ (۳) $2/8$ (۴) $5/6$





۱۰- وزنه‌ای به کمک دو طناب مطابق شکل زیر معلق مانده است. اگر زاویه دو طناب با سطح افق به ترتیب برابر با 60° و 45° باشد و طول طناب



کوتاه‌تر ۲۰ متر باشد، طول طناب بلندتر چند متر است؟

(۱) $10\sqrt{3}$

(۲) $20\sqrt{3}$

(۳) $10\sqrt{6}$

(۴) $20\sqrt{6}$

۱۱- یک آینه قدی با زاویه 26° نسبت به سطح افق، به دیواری تکیه داده شده است. اگر فاصله انتهای آینه تا سطح زمین $1/9$ متر باشد، طول

آینه چقدر است؟ ($\cos 26^\circ \approx 0.9$)

(۴) $\sqrt{19}$

(۳) $\frac{\sqrt{19}}{2}$

(۲) ۱

(۱) $\frac{\sqrt{19}}{10}$

۱۲- مساحت شش ضلعی منتظمی به ضلع $2\sqrt{3}$ واحد چقدر است؟

(۴) $9\sqrt{3}$

(۳) $18\sqrt{3}$

(۲) ۱۸

(۱) ۹

۱۳- اگر $\cos \theta = -0.75$ و $\tan \theta > 0$ باشد، مقدار $\sin \theta$ چقدر است؟

(۴) $-\frac{5}{4}$

(۳) $\frac{5}{4}$

(۲) $-\frac{\sqrt{7}}{4}$

(۱) $\frac{\sqrt{7}}{4}$

۱۴- اگر $\tan \alpha > \cot \alpha$ و $\sin \alpha < 0$ باشد، حدود α کدام است؟

(۲) $18^\circ < \alpha < 225^\circ$

(۱) $225^\circ < \alpha < 270^\circ$

(۴) $135^\circ < \alpha < 180^\circ$

(۳) $-90^\circ < \alpha < -45^\circ$

۱۵- خط L از نقطه $(1, 2)$ می‌گذرد و با جهت مثبت محور y زاویه 60° می‌سازد. عرض از مبدأ این خط کدام است؟

(۴) $2 + \frac{\sqrt{3}}{3}$

(۳) $2 - \frac{\sqrt{3}}{3}$

(۲) $2 - \sqrt{3}$

(۱) $2 + \sqrt{3}$

۱۶- حاصل عبارت $\frac{1 - \cos 18^\circ + \sin 27^\circ}{1 + \cos 9^\circ - \tan 18^\circ}$ برابر با کدام گزینه است؟

(۲) $\sin 9^\circ$

(۱) $\tan(-45^\circ)$

(۴) $-2 \sin 3^\circ$

(۳) $\sqrt{3} \sin 6^\circ$

۱۷- حاصل $(\tan \theta - \frac{1}{\cos \theta})(1 + \sin \theta)$ کدام است؟

(۴) -۱

(۳) $\cos \theta$

(۲) $-\cos \theta$

(۱) ۱

محل انجام محاسبات



۱۸- اگر $\sin \alpha \cos \alpha = 0/15$ باشد، حاصل $\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha$ چقدر است؟

$$0/955 \quad (4)$$

$$0/045 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$0/3 \quad (1)$$

۱۹- اگر $\tan \theta = 2$ باشد، حاصل $\frac{\cos \theta - 2 \sin \theta}{3 \sin \theta + 4 \cos \theta}$ چقدر است؟

$$0/5 \quad (4)$$

$$-0/3 \quad (3)$$

$$-0/5 \quad (2)$$

$$0/3 \quad (1)$$

۲۰- اگر $\frac{1 + \tan \alpha}{1 + \cot \alpha} = \frac{\sqrt{5}}{2}$ باشد و α در ربع سوم مثلثاتی باشد، $\sin \alpha$ چقدر است؟

$$\frac{\sqrt{5}}{3} \quad (2)$$

$$-\frac{\sqrt{5}}{3} \quad (1)$$

$$-\frac{2}{3} \quad (4)$$

$$\frac{2}{3} \quad (3)$$





۲۱- چند مورد در ارتباط با هر بخش از لوله گوارش انسان که توانایی جذب مواد را دارد، صحیح است؟

(الف) داشتن ماده‌ای با توانایی جذب آب در سطح خود

(ب) اتصال فیزیکی به اندام ضمیمه‌ای سازنده صفرا

(ج) تماس مستقیم بخش حلقوی لایه ماهیچه‌ای و لایه زیرمخاط

(د) برخورد با کیموس ساخته شده در اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۲- کدام گزینه در ارتباط با بخشی از لوله گوارش که آنزیم گوارشی نمی‌سازد و در ساختار خود یاخته ماهیچه‌ای چند هسته‌ای ندارد، صحیح است؟

(۱) بنداره خارجی آن بزرگ‌تر از بنداره داخلی است.

(۲) انتهای بخش افقی آن از ابتدای این بخش پایین‌تر قرار می‌گیرد.

(۳) زائده ابتدای آن به سمت آخرین بخش لوله گوارش مایل می‌شود.

(۴) در پایین‌ترین قسمت اولین بخش خود با اندام قبلی اتصال پیدا می‌کند.

۲۳- چند مورد در ارتباط با هر جانور مطرح شده در کتاب زیست‌شناسی (۱) که دارای چینه‌دان می‌باشد، صحیح است؟

(الف) دارای انواع بافت‌های پیوندی در ساختار خود می‌باشد.

(ب) دارای رودهای می‌باشد که ضخامت یکنواخت در سراسر طول خود دارد.

(ج) معده‌ای قرارگرفته بین چینه‌دان و سنگدان دارد.

(د) لوله گوارش در این جانوران به دنبال تشکیل بخشی شکل می‌گیرد که محل خروج مواد گوارش یافته است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۴- در بدن انسان، اندامی گوارشی که دارای سیاهرگ ورودی و خروجی می‌باشد، می‌تواند محل ذخیره هر نوع پلی‌ساکارید باشد.

(۱) می‌تواند محل ذخیره هر نوع پلی‌ساکارید باشد.

(۲) نمی‌تواند خون نوعی اندام غیرگوارشی را دریافت کند.

(۳) می‌تواند در تغییر مقدار تری‌گلیسرید ورودی به روده بزرگ نقش داشته باشد.

(۴) نمی‌تواند بزرگ‌ترین اندامی باشد که با لوله گوارش در ارتباط است.

۲۵- در انسان سالم و بالغ، به دنبال کاهش فعالیت یاخته‌های هورمون‌ساز روده باریک، تولید مولکول‌های قابل جذب به خون در روده باریک کاهش می‌یابد.

(۱) کاهش فعالیت یاخته‌های هورمون‌ساز روده باریک، تولید مولکول‌های قابل جذب به خون در روده باریک کاهش می‌یابد.

(۲) تخریب یاخته‌های هورمون‌ساز معده، فقط فعالیت یک نوع از یاخته‌های موجود در غدد آن کاسته خواهد شد.

(۳) کاهش فعالیت یاخته هدف هورمون معده، تخریب بعضی مواد در روده و نوعی کم‌خونی دیده می‌شود.

(۴) تخریب یاخته‌های هورمون‌ساز روده باریک، تمام ترشحات اندام هدف این هورمون کاهش می‌یابد.

۲۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«بخشی از دستگاه گوارش ، معادل بخشی از دستگاه گوارش»

(۱) انسان که ماده صفرا را می‌سازد - پرندگان دانه‌خوار است که از طریق مجاری به قسمت ابتدایی روده باریک می‌ریزد.

(۲) پرندگان دانه‌خوار که به سطح پشتی بدن پرنده نزدیک‌تر است - انسان است که از بخش عقبی معده ایجاد شده است.

(۳) ملخ که واحدهای سازنده مواد آلی را به محیط داخلی وارد می‌کند - انسان است که پروتئازهای شیره لوزالمعده در درون آن فعال می‌شود.

(۴) پرندگان دانه‌خوار که پس از چینه‌دان قرار دارد - انسان است که هورمون افزایش‌دهنده ترشح پروتئازهای معده را تولید می‌کند.



۲۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در گاو، غذای پس از آن‌که از عبور کرد، بلافاصله وارد بخش دیگر می‌شود که در آن،»

(الف) کامل جوییده‌شده - اتاقل لایه‌لایه معده - یاخته‌ها فاقد توانایی تولید آنزیم سلولاز می‌باشند.

(ب) نیمه‌جوییده - بخش کوچک معده - غذای کامل جوییده‌شده و نیمه‌جوییده‌شده، هر کدام یک بار می‌توانند از آن عبور کنند.

(ج) کامل جوییده‌شده - معده واقعی - دیواره واجد چین‌خوردگی متعدد می‌باشد و جذب اصلی مواد غذایی رخ می‌دهد.

(د) کامل جوییده‌شده - کیسه بزرگ معده - آنزیم‌های گوارشی همراه غذا موجب تجزیه یکی از پلی‌ساکاریدی مهم در طبیعت می‌شود.

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۲

(۴) ۱

۲۸- در دستگاه گوارش انسانی بالغ،

(۱) بخشی که دارای پرز می‌باشد همانند کبد محل ورود نوعی قند شش‌کربنی می‌باشد.

(۲) بنداره انتهایی روده باریک در سطحی پایین‌تر نسبت به زائده آپاندیس قرار گرفته است.

(۳) بخش انتهایی کولون در سطحی بالاتر نسبت به بخش ابتدایی آن قرار گرفته است.

(۴) بخشی از اندام سازنده مولکول‌های HDL در سطح پشتی بنداره انتهایی مری واقع شده است.

۲۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخشی از لوله گوارش انسان که ، به طور حتم»

(۱) محل پایان گوارش شیمیایی تری‌گلیسریدها می‌باشد - فاقد توانایی ترشح مولکول‌هایی است که سرعت واکنش‌های شیمیایی را زیاد می‌کنند.

(۲) آخرین محل جذب آب محسوب می‌شود - غلظت خون خارج‌شده از آن، بیشتر از خون واردشده به آن می‌باشد.

(۳) محل اصلی جذب مواد محسوب می‌شود - در تمام لایه‌های خود، یاخته‌هایی دارد که توانایی ساخت و ترشح ماده‌ای شفاف و چسبناک را دارد.

(۴) به راست‌روده ختم می‌شود - با ترشح نوعی گلیکوپروتئین در سطح یاخته‌های پرزهای خود، از درونی‌ترین لایه تشکیل‌دهنده خود محافظت می‌کند.

۳۰- چند مورد با توجه به گردش خون دستگاه گوارش انسان به درستی بیان شده است؟

(الف) سیاهرگ کولون پایین‌رو پس از پیوستن به سیاهرگ خارج‌شده از بخش انتهایی روده باریک، یک سیاهرگ مشترک تشکیل داده که در

تشکیل سیاهرگ باب نقش دارد.

(ب) هر ماده‌ای که جذب یاخته‌های پوششی روده باریک شده است از طریق سیاهرگ باب به شبکه مویرگی موجود در کبد می‌رود.

(ج) یاخته‌های هر اندامی که محتویات خود را به سیاهرگ باب کبدی وارد می‌کند، واجد آنزیم‌های پروتئینی می‌باشند.

(د) همه رگ‌هایی که در تشکیل سیاهرگ باب نقش دارند، خون خروجی از اندام‌های متصل به پرده صفاق را دریافت می‌کنند.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۳۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به دنبال افزایش ترشح هورمون از یاخته‌های موجود در دستگاه گوارش انسان،»

(۱) اندام کیسه‌ای شکل - pH خون خروجی از آن برخلاف احتمال آسیب مخاط روده باریک کاهش می‌یابد.

(۲) طول‌ترین اندام - خاصیت اسیدی کیموس همانند ترشح آنزیم لیپاز از لوزالمعده، کاهش می‌یابد.

(۳) اندام کیسه‌ای شکل - میزان اسیدیتة کیموس همانند ترشح پیش‌ساز پروتئازهای معده افزایش می‌یابد.

(۴) طول‌ترین اندام - ترشح آنزیم تجزیه‌کننده دیواره باکتری‌ها همانند احتمال آسیب مخاط دوازدهه افزایش می‌یابد.

۳۲- در لوله گوارش گاو،
.....

- (۱) غلظت خون خروجی از اتافک لایه لایه معده بیشتر از خون ورودی به آن است.
- (۲) یاخته‌های بزرگ‌ترین بخش معده با ترشح آنزیم، مولکول‌های سلولز را تجزیه می‌کنند.
- (۳) مولکول‌های غذایی برای ورود به هزارلا، دو بار از فضای درونی مری و نگاری عبور می‌کنند.
- (۴) مواد غذایی گوارش‌یافته برای ورود از شیردان به روده باریک ابتدا باید با کمک آنزیم‌های گوارشی، گوارش مواد غذایی را ادامه دهند.

۳۳- کدام گزینه در ارتباط با شبکه‌های یاخته‌های عصبی که در دیواره لوله گوارش قرار دارد، صادق است؟

- (۱) با تنظیم ترشح غدد کوچک موجود در دهان، بر آغاز گوارش شیمیایی برخی مواد غذایی تأثیر می‌گذارد.
- (۲) فعالیت این شبکه موجب می‌شود که هنگام استنشام بوی غذا، بزاق به شکل انعکاسی ترشح شود.
- (۳) در تنظیم ترشح و تحرک اندامی از لوله گوارش که دارای چین‌خوردگی‌های غیردائمی می‌باشد، نقش مهمی دارد.
- (۴) در صورت قطع ارتباط بین این شبکه‌ها و بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، فعالیت این شبکه‌ها به طور کامل مختل می‌شود.

۳۴- در لوله گوارش بلافاصله از چینه‌دان، اندامی قرار دارد که

- (۱) ملخ - پس - با ترشح آنزیم‌های پروتئینی، گوارش برخی از مواد غذایی را آغاز می‌کند.
- (۲) پرندۀ دانه‌خوار - پس - بیشترین میزان گوارش مکانیکی مواد غذایی در آن صورت می‌گیرد.
- (۳) ملخ - پیش - یاخته‌های آن ضمن دارا بودن آنزیم‌های مختلف، برخی توانایی انقباض دارند.
- (۴) پرندۀ دانه‌خوار - پیش - به جانور امکان می‌دهد تا با ذخیره موقت غذا، انرژی مورد نیاز خود را تأمین کند.

۳۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«نوعی مولکول زیستی که باعث ایجاد بیماری سلیاک می‌شود مشابه مولکول‌هایی باشد که

- (۱) می‌تواند - در ساختار LDL فراوانی زیادی دارند.
- (۲) نمی‌تواند - در کبد ساخته می‌شوند.
- (۳) می‌تواند - تحت تأثیر هورمون گاسترین، گوارش آن‌ها افزایش می‌یابد.
- (۴) نمی‌تواند - جذب آن‌ها فقط به درون مویرگ‌های لنفی انجام می‌شود.

۳۶- کدام گزینه در ارتباط با تنظیم فرایندهای گوارشی نادرست است؟

- (۱) تنظیم ترشحات غدد بناگوشی توسط اعصاب خودمختار انجام می‌شود.
- (۲) با مهار مرکز تنفس در بصل‌النخاع شرایط برای راه‌اندازی حرکات کرمی در ادامه فراهم می‌شود.
- (۳) شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند.
- (۴) هورمونی که باعث افزایش تولید پپسینوژن می‌شود، نمی‌تواند بر روی تغییر pH دوازدهه مؤثر باشد.

۳۷- چند مورد در ارتباط با وزن یک فرد ۲۵ ساله، صحیح نمی‌باشد؟

- (الف) اگر شاخص توده بدنی بیشتر از ۳۰ باشد، نشان‌دهنده چاقی است.
- (ب) اگر شاخص توده بدنی کم‌تر از ۲۰ باشد، نشان‌دهنده کمبود وزن است.
- (ج) اگر شاخص توده بدنی بین ۲۵ تا ۳۰ باشد، نشان‌دهنده وزن اضافه است.
- (د) اگر شاخص توده بدنی بین ۲۰ تا ۲۵ باشد، نشان‌دهنده وزن مناسب است.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴



۳۸- کدام گزینه در ارتباط با هیدر صحیح است؟

- (۱) هر یک از یاخته‌های موجود در حفره گوارشی آن، دارای تازک می‌باشد.
- (۲) گروهی از یاخته‌های تازک‌دار موجود در حفره گوارشی آن، تنها یک تازک دارند.
- (۳) بیشتر یاخته‌های حفره گوارشی جاندار، توانایی تولید و ساخت آنزیم گوارشی را دارند.
- (۴) محل عبور مواد دفعی و مواد غذایی جاندار، متفاوت می‌باشند.

۳۹- در ارتباط با پارامسی، کدام گزینه عبارت مناسبی می‌باشد؟

- (۱) اندازه مؤک‌های سطح خارجی و حفره دهانی آن با یکدیگر برابر می‌باشد.
- (۲) به دنبال ورود غذا از محیط به درون جاندار از تعداد فسفولیپیدهای غشا کاسته می‌شود.
- (۳) هر یک از یاخته‌های بدن این جاندار، توانایی استفاده از انرژی را دارند.
- (۴) واکوئول‌های مؤثر در گوارش، همواره از سطحی با اندازه ثابت برخوردار می‌باشند.

۴۰- به طور معمول چند مورد در ارتباط با پارامسی صادق است؟

- (الف) در این آغازی تک‌یاخته‌ای، اندازه واکوئول گوارشی از واکوئول غذایی اندکی بزرگ‌تر است.
- (ب) در سراسر سطح خارجی پیکر این جاندار، مؤک وجود دارد.
- (ج) فقط برخی از واکوئول‌های موجود در پیکر این جاندار دارای آنزیم‌های گوارشی هستند.
- (د) واکوئول غذایی در هر بخشی از حفره دهانی این آغازی تشکیل می‌شود.

- | | |
|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) |

سایت کنکور



۴۱- چگالی ذره‌ای به جرم $1/05 \text{ cg}$ و حجم $3/5 \text{ mm}^3$ چند کیلوگرم بر لیتر است؟

- (۱) 3×10^{-6} (۲) 3×10^{-3} (۳) 3×10^{-2} (۴) ۳

۴۲- جرم یک ظرف پر از مایعی برابر با 1800 g است. اگر حجم فضای درون ظرف برابر با 600 cm^3 و چگالی مایع برابر با $2250 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ باشد، جرم

ظرف خالی چند گرم است؟

- (۱) ۱۳۵۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۲۲۵ (۴) ۹۰۰

۴۳- آلیاژی به حجم 24 cm^3 از دو فلز A و B به ترتیب با چگالی‌های $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ تشکیل شده است. اگر چگالی این آلیاژ برابر

با $7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، جرم فلز A در این آلیاژ چند گرم است؟ (از کاهش حجم در حین اختلاط صرف نظر کنید).

- (۱) ۷۲ (۲) ۴۸ (۳) ۲۴ (۴) ۱۱۴

۴۴- طول هر ضلع یک مکعب فلزی، 10 cm و جرم آن 6 kg است. اگر چگالی این فلز برابر با $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، آن‌گاه کدام گزینه در ارتباط با این

مکعب درست است؟

(۱) مکعب، توپر است و حجم آن 750 cm^3 است. (۲) مکعب، توپر است و حجم آن 1000 cm^3 است.

(۳) مکعب، حفره خالی دارد و حجم حفره برابر با 750 cm^3 است. (۴) مکعب، حفره خالی دارد و حجم حفره برابر با 250 cm^3 است.

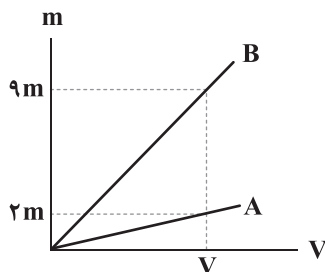
۴۵- دو استوانه همگن A و B دارای جرم و ارتفاع مساوی هستند. استوانه A، توپر و استوانه B، توخالی است. اگر شعاع خارجی این دو استوانه

با هم برابر و شعاع داخلی استوانه B، نصف شعاع خارجی آن باشد، چگالی استوانه A چند برابر چگالی استوانه B است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۴۶- نمودار جرم برحسب حجم برای دو ماده A و B، مطابق شکل زیر است. اگر m گرم از ماده A را با $3m$ گرم از ماده B مخلوط کنیم، چگالی

مخلوط حاصل چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ (چگالی ماده A برابر با $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است).



(۱) ۴۸۰۰

(۲) ۲۴۰۰

(۳) ۵۶۰۰

(۴) ۲۸۰۰

محل انجام محاسبات



۴۷- لیوانی به جرم m را یک بار پر از آب و بار دیگر پر از روغن می‌کنیم. اگر جرم لیوان محتوی آب، $25g$ بیشتر از جرم لیوان محتوی روغن

$$\text{باشد، آن‌گاه حجم لیوان چند سانتی‌متر مکعب است؟} \left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{cm^3} \right)$$

- (۱) ۱۲۵ (۲) ۲۵۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۳۷۵

۴۸- استوانه‌ی مدرجی محتوی $50cm^3$ آب، روی نیروسنجی قرار دارد. یک گلوله‌ی توپر، درون این استوانه‌ی مدرج می‌اندازیم. سطح آب داخل استوانه‌ی مدرج به $54cm^3$ می‌رسد و نیروسنج $0.5N$ بیشتر نشان می‌دهد. چگالی این گلوله چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

$$\left(g = 10 \frac{N}{kg} \right)$$

- (۱) ۱۲/۵ (۲) ۲۵ (۳) ۷/۵ (۴) ۸

۴۹- یک مجسمه‌ی توپر از آلیاژی از طلا و نقره ساخته شده است و چگالی آن $13/6 \frac{g}{cm^3}$ است. وقتی آن را درون استوانه‌ی مدرج حاوی آب می‌اندازیم، سطح آب $10cc$ بالاتر می‌رود. تقریباً چند درصد جرم این آلیاژ از طلا ساخته شده است؟

$$\left(\rho_{\text{طلا}} = 19 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{نقره}} = 10 \frac{g}{cm^3} \right)$$

- (۱) ۵۶ (۲) ۸۰ (۳) ۴۰ (۴) ۷۶

۵۰- در مخلوطی از آب و یخ، مقداری یخ ذوب می‌شود و حجم مخلوط $5cm^3$ کاهش می‌یابد، جرم یخ ذوب‌شده چند گرم است؟

$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{g}{cm^3} \right)$$

- (۱) ۴/۵ (۲) ۵ (۳) ۴۵ (۴) ۵۰

۵۱- کراهی توپر با شعاع R را ذوب کرده و با استفاده از مصالح آن یک استوانه با شعاع داخلی R' و شعاع خارجی R می‌سازیم. اگر ارتفاع استوانه‌ی ساخته‌شده برابر $2R$ باشد، نسبت $\frac{R'}{R}$ برابر کدام گزینه است؟

- (۱) $\sqrt{3}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۵۲- اگر برای یک ماده‌ی معین، متوسط اندازه‌ی نیروی بین مولکولی را در حالت گازی با F_g ، در حالت مایع با F_l و در حالت جامد با F_s نشان دهیم، کدام رابطه‌ی زیر معمولاً صحیح است؟

- (۱) $F_s = F_l = F_g$ (۲) $F_s > F_l > F_g$ (۳) $F_s < F_l = F_g$ (۴) $F_s = F_l < F_g$

۵۳- شکل زیر، وضعیت روغن را در دماهای مختلف نشان می‌دهد، کدام گزینه در ارتباط با این شکل درست است؟



(۲) (۱)

(۱) در شکل (۱)، دمای روغن کمتر و نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌ها بیشتر است.

(۲) در شکل (۱)، دمای روغن بیشتر و نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌ها کمتر است.

(۳) در شکل (۲)، دمای روغن کمتر و نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌ها کمتر است.

(۴) در شکل (۲)، دمای روغن بیشتر و نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌ها بیشتر است.



۵۴- نشستن حشرات روی سطح آب به خاطر وجود است و ناشی از مولکول‌های سطح مایع است.

- (۱) کشش سطحی - دگرچسبی (۲) فشار هوا - دگرچسبی (۳) فشار هوا - هم‌چسبی (۴) کشش سطحی - هم‌چسبی

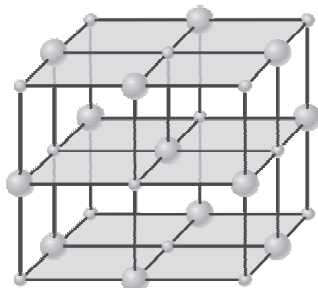
۵۵- کدام گزینه در ارتباط با شکل‌های «الف» و «ب» درست است؟

(۱) فلزها، نمک‌ها و بیشتر مواد معدنی ساختاری مانند شکل «الف» دارند.

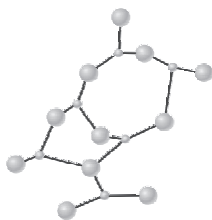
(۲) شیشه ساختاری مانند شکل «الف» دارد.

(۳) وقتی مایعی به سرعت سرد می‌شود، معمولاً ساختاری مانند شکل «الف» پیدا می‌کند.

(۴) به جامدهایی که در یک الگوی سه‌بعدی تکرارشونده از واحدهایی مانند شکل «الف» ساخته می‌شوند، آمورف می‌گوییم.



(الف)



(ب)

۵۶- چند لوله شیشه‌ای خیلی باریک و تمیز با قطرهای داخلی متفاوت را به طور عمود وارد ظرف آبی می‌کنیم. سطح آب، درون این لوله‌ها چگونه است؟

(۱) در سطوح مختلف و همه بالاتر از سطح آب ظرف است و آب در لوله نازک‌تر بیشتر بالا می‌رود.

(۲) در سطوح مختلف و همه پایین‌تر از سطح آب ظرف است، به گونه‌ای که آب در لوله نازک‌تر بیشتر پایین می‌رود.

(۳) در یک سطح و بالاتر از سطح آب ظرف است.

(۴) در سطوح مختلف و همه بالاتر از سطح آب ظرف است، به گونه‌ای که آب در لوله ضخیم‌تر بیشتر بالا می‌رود.

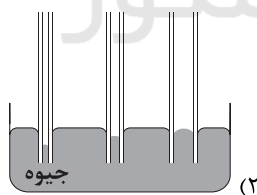
۵۷- می‌خواهیم فاصله بین مولکول‌های یک مایع را کم کنیم. در این حالت، نیروی به صورت نیروی بین مولکول‌ها ظاهر می‌شود و

اگر بخواهیم فاصله بین مولکول‌ها را تا 1000 \AA افزایش دهیم، نیروی بین مولکولی

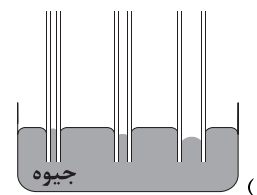
(۱) هم‌چسبی، رانشی، رانشی می‌شود. (۲) هم‌چسبی، رانشی، عملاً صفر است.

(۳) دگرچسبی، ربایشی، رانشی می‌شود. (۴) دگرچسبی، رانشی، عملاً صفر می‌شود.

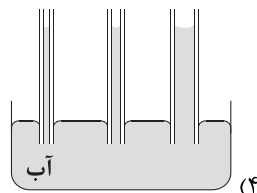
۵۸- شکل داده‌شده در کدام گزینه، خاصیت مویستگی در لوله‌های شیشه‌ای را درست نشان داده است؟



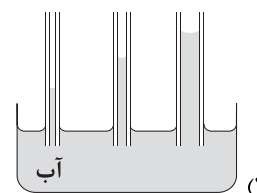
(۲)



(۱)



(۴)

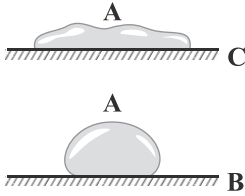


(۳)

محل انجام محاسبات



۵۹- در شکل زیر، اگر نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع A را با f_A و نیروی دگرچسبی مولکول‌های مایع A با مولکول‌های سطح B را با f_{AB} و نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع A با مولکول‌های سطح C را با f_{AC} نمایش دهیم، آن‌گاه کدام گزینه در ارتباط با مقایسه این نیروها درست است؟



$$f_{AB} > f_A, f_A > f_{AC} \quad (۱)$$

$$f_{AB} > f_A, f_A < f_{AC} \quad (۲)$$

$$f_{AB} < f_A, f_A < f_{AC} \quad (۳)$$

$$f_{AB} < f_A, f_A > f_{AC} \quad (۴)$$

۶۰- پدیدهٔ پخش رخ می‌دهد و دلیل آن مولکول‌ها است.

(۱) در شاره‌ها، تندی زیاد حرکت

(۲) فقط در گازها، تندی زیاد حرکت

(۳) در شاره‌ها، حرکت نامنظم و کاتوره‌ای

(۴) فقط در گازها، حرکت نامنظم و کاتوره‌ای





۶۱- در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، فاصله میان نوار رنگی آبی و ، فاصله میان نوار رنگی آبی و است.

- (۱) نیلی، بیشتر از، بنفش
(۲) بنفش، کم‌تر از، قرمز
(۳) نیلی، بیشتر از، قرمز
(۴) نیلی، برابر با، قرمز

۶۲- اگر شمار عنصرهای دسته s ، p ، d و f در جدول تناوبی را به ترتیب با a ، b ، x و y نشان دهیم، چه تعداد از روابط زیر نادرست است؟

$$\begin{array}{llll} x > b > y > a & \bullet & b = 0.9x & \bullet & x + y > b + a & \bullet & y = 2a & \bullet \\ ۳ (۴) & & ۲ (۳) & & ۱ (۲) & & \text{صفر} & \end{array}$$

۶۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• طول موج پرتوی فرابنفش کم‌تر از ۴۰۰ نانومتر است.

• انرژی در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی، گسسته یا کوانتومی است.

• همانند اثر انگشت انسان می‌توان از طیف نشری خطی عنصرها برای شناسایی آن‌ها استفاده کرد.

• نوری که از ستاره به ما می‌رسد نشان نمی‌دهد که آن ستاره از چه ساخته شده اما دمای آن را نشان می‌دهد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۴)

۶۴- در اتم عنصر A ، شمار الکترون‌های با $n=3$ ، ۷ برابر شمار الکترون‌های با $n=4$ است. عنصر A در کدام گروه جدول تناوبی جای دارد؟

- (۱) هشتم (۲) ششم (۳) هفدهم (۴) هفتم

۶۵- با توجه به عنصرهای چهار دوره نخست جدول تناوبی، در آرایش الکترونی اتم چند عنصر، شمار زیرلایه‌های دو الکترونی کم‌تر از شمار زیرلایه‌های دیگر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۶۶- عنصر A در دوره چهارم و گروه هفتم جدول و عنصر X در دوره هفتم و گروه چهارم جدول تناوبی جای دارد. بین این دو عنصر، چند عنصر دیگر در جدول تناوبی وجود دارد؟

- (۱) ۷۸ (۲) ۷۹ (۳) ۶۴ (۴) ۶۵

۶۷- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با عنصری که در آرایش الکترونی اتم آن زیرلایه‌های با $n=3$ و $l=2$ نیمه پر می‌باشد، همواره درست است؟

• آرایش الکترونی اتم آن به زیرلایه‌های با $n=4$ و $l=0$ ختم می‌شود.

• آرایش الکترونی اتم آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.

• در آرایش الکترونی اتم آن، ۷ زیرلایه از الکترون اشغال شده است.

• شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن از اتم Sb بیشتر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات



۶۸- در هر کدام از گزینه‌ها عدد اول (سمت راست) مربوط به مجموع n و l یک زیرلایه و عدد دوم نشان‌دهنده تفاوت n و l همان زیرلایه است. مطابق قاعده آفبا کدام زیرلایه سطح انرژی پایین‌تری دارد؟

۳, ۷ (۴) ۴, ۶ (۳) ۱, ۷ (۲) ۶, ۶ (۱)

۶۹- شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم چه تعداد از عنصرهای مقابل برابر با شماره گروه آن‌ها است؟ « Bi_{83} , Rb_{37} , Ca_{20} , I_{53} , Mn_{25} »

۵ (۴) ۴ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱)

۷۰- اگر عنصری با عدد اتمی ۱۲۱ در راکتور هسته‌ای ساخته شود و آرایش الکترونی اتم آن مطابق قاعده آفبا باشد، مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت آن که شامل دو زیرلایه می‌باشد، کدام است؟

۲۳ (۴) ۲۷ (۳) ۲۵ (۲) ۲۱ (۱)

۷۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• انرژی ریزموج‌ها بیشتر از امواج رادیویی است.

• بخش بیرونی یا بالایی رنگین‌کمان، قرمز و بخش درونی یا پایینی آن، بنفش است.

• دمای حاصل از سوختن کامل گاز شهری بیشتر از شعله شمع است.

• نور خورشید با عبور از قطره‌های آب در هوا، گستره‌ای پیوسته شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون ایجاد می‌کند.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۷۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• الکترون‌های اتم برانگیخته تمایل دارند با از دست دادن انرژی به لایه الکترونی اول برگردند.

• انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم عنصرهای گوناگون متفاوت است.

• پس از ارائه مدل اتمی بور، دانشمندان توانستند طیف نشری خطی هیدروژن را به دست بیاورند.

• هر نوار رنگی در طیف نشری خطی، نوری با طول موج و انرژی معین را نشان می‌دهد.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۷۳- شمار خط‌های رنگی در ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم‌های کدام دو عنصر با هم برابر است؟

(a) نخستین عنصر جدول دوره‌ای

(b) نخستین گاز نجیب جدول دوره‌ای

(c) نخستین فلز گروه اول

(d) عنصری که شمار الکترون‌های با $n=2$ ، ۸ برابر شمار الکترون‌های با $n=3$ است.

۱) d, b ۲) d, c ۳) c, a ۴) b, a

۷۴- در آرایش الکترونی فشرده اتم کدام عنصر از شمار بیشتری زیرلایه استفاده می‌شود؟ (منظور از آرایش الکترونی فشرده، استفاده از نماد آخرین گاز نجیب به جای زیرلایه‌های درونی است.)

۱) Sb (۵۱) ۲) Md (۱۰۱) ۳) Pb (۸۲) ۴) Ba (۵۶)

محل انجام محاسبات



۷۵- مقایسه میان طول موج رنگ‌های مورد نظر به کدام صورت درست است؟

(a) شعلة فلز مس

(b) نور حاصل از رشته‌های سدیم در لامپ‌های بزرگراه‌ها

(c) پرتوی منتشر شده در اثر انتقال الکترون از لایة سوم به دوم در اتم هیدروژن

$$a > b > c \quad (۲) \qquad c > a > b \quad (۱)$$

$$b > a > c \quad (۴) \qquad c > b > a \quad (۳)$$

۷۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• رفتار و ویژگی‌های هر اتم را می‌توان از روی آرایش الکترونی آن توضیح داد.

• شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های دو عنصر A و X که هم‌گروه نیستند می‌تواند با هم برابر باشد.

• آرایش الکترونی اتم بیست و نهمین عنصر جدول تناوبی با روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته تعیین شده است.

• عدد کوانتومی اصلی تمام الکترون‌های ظرفیت یک اتم، لزوماً با هم برابر نیست.

$$۱ \quad (۱) \qquad ۲ \quad (۲) \qquad ۳ \quad (۳) \qquad ۴ \quad (۴)$$

۷۷- اگر گنجایش الکترون‌های لایه‌های الکترونی دوم، سوم و چهارم را به ترتیب با a ، b و c نشان دهیم، کدام یک از روابط زیر درست است؟

$$c - a = \frac{3}{2}b \quad (۱) \qquad 2b = a + c \quad (۲)$$

$$b - a = \frac{c}{3} \quad (۳) \qquad c - b = 2a - 2 \quad (۴)$$

۷۸- چه تعداد از زیرلایه‌هایی که مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی آن‌ها برابر با ۶ است، در دوره پنجم جدول تناوبی از الکترون اشغال می‌شوند؟

$$۱ \quad (۱) \qquad ۲ \quad (۲) \qquad ۳ \quad (۳) \qquad ۴ \quad (۴) \quad \text{صفر}$$

۷۹- در دوره چهارم جدول تناوبی، نسبت شمار عنصرهایی که زیرلایة d آن‌ها پر است به شمار عنصرهایی که آرایش الکترونی آن‌ها به

زیرلایة تک الکترونی ختم می‌شود کدام است؟

$$\frac{1}{3} \quad (۱) \qquad \frac{2}{3} \quad (۲) \qquad \frac{3}{4} \quad (۳) \qquad \frac{4}{3} \quad (۴)$$

۸۰- تفاوت عدد اتمی آخرین عنصر دسته d دوره پنجم و نخستین عنصر دسته f دوره هفتم تناوبی کدام است؟

$$۴۸ \quad (۱) \qquad ۳۸ \quad (۲) \qquad ۵۱ \quad (۳) \qquad ۴۱ \quad (۴)$$

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۱

جمعه ۱۴۰۱/۰۹/۰۴



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۹۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضی ۱	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۱	۲۰	۲۱	۴۰	۲۰ دقیقه
۳	فیزیک ۱	۲۰	۴۱	۶۰	۲۵ دقیقه
۴	شیمی ۱	۲۰	۶۱	۸۰	۲۰ دقیقه

آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	ندا فرهختی	مریم ولی عابدینی - مینا نظری مینا مقدسی
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی آراد فلاح - محمدرضا عبدالهی امیرحسین هاشمی - علی مغربی مهدی گوهری	ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحی سامان محمدنیا
فیزیک	مروارید شاه‌حسینی	حسین زین‌العابدین‌زاده



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir

سایت کنکور

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - سپیده‌سادات شریفی - عاطفه دستخوش

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروف‌نگاران: مینا عباسی - مهناز کاظمی - فرزانه رجیبی - ربابه الطافی - حدیث فیض‌الهی





$a_1 = 100$

۴ ۵

$a_2 = a_1 + 0.2a_1 = 1.2a_1$

$a_3 = a_2 + 0.2a_2 = 1.2a_2$

, ...

پس با یک دنباله هندسی با $a_1 = 100$ و $r = 1.2$ مواجه ایم:

$a_5 = a_1 r^4 = 100 \times (1.2)^4 = 100 \times (1.44)^2 = 100 \times 2.0736 = 207.36$

پس تقریباً ۲۰۷ تا لغت یاد می‌گیرد.

روش اول: ۴ ۶

$$\begin{cases} a_4 = 15 \\ a_5 = 120 \end{cases} \Rightarrow \frac{a_5}{a_4} = r^{5-4} \Rightarrow r = \frac{120}{15} = \frac{40}{5} = 8$$

$\Rightarrow r^3 = 2^3 \Rightarrow r = 2$

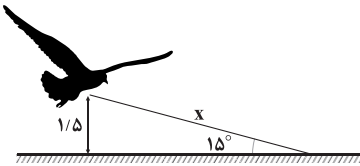
$a_{10} = a_4 r^{(10-4)} = 15 \times r^6 = 15 \times 2^6 = 15 \times 64 = 960$

روش دوم:

$a_4, a_5, a_{10} \Rightarrow$ این سه جمله متساوی الفاصله‌اند $\Rightarrow a_5 = a_4 \times a_{10}$

$\Rightarrow (120)^2 = 15 \times a_{10} \Rightarrow a_{10} = \frac{120 \times 120}{15} = 960$

۲ ۷



$\sin 15^\circ = \frac{1/5}{x} \Rightarrow 0.25 = \frac{1/5}{x} \Rightarrow x = \frac{1/5}{0.25} \Rightarrow x = \frac{15^\circ}{25} = 6$

۱ ۸

$$\frac{\tan 45^\circ \cos 30^\circ - \tan 60^\circ}{\sin 30^\circ - \sin 45^\circ \cos 60^\circ} = \frac{(1)(\frac{\sqrt{3}}{2}) - \sqrt{3}}{\frac{1}{2} - (\frac{\sqrt{2}}{2})(\frac{1}{2})}$$

$$= \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} - \sqrt{3}}{\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{4}} = \frac{-\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{2 - \sqrt{2}}{4}} = \frac{-4\sqrt{3}}{2(2 - \sqrt{2})} = \frac{-2\sqrt{3}}{2 - \sqrt{2}} \times \frac{2 + \sqrt{2}}{2 + \sqrt{2}}$$

$$= \frac{-2\sqrt{3}(2 + \sqrt{2})}{4 - 2} = \frac{-2\sqrt{3}(2 + \sqrt{2})}{2} = -\sqrt{3}(\sqrt{2} + 1)$$

فاکتور از $\sqrt{2}$

\Rightarrow حاصل $= -(\sqrt{2} + 1) \times \sqrt{6}$

۲ ۹

$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AB \times AC \times \sin 37^\circ$

$\frac{1}{2}, x, y, -32, \dots$

$\downarrow \qquad \qquad \downarrow$

$a_1 \qquad \qquad a_4$

$a_4 = a_1 r^3 \Rightarrow -32 = \frac{1}{2} r^3 \Rightarrow r^3 = -64 = (-4)^3 \Rightarrow r = -4$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{2} \times r = \frac{-4}{2} = -2 \\ y = x \times r = (-2) \times (-4) = 8 \end{cases} \Rightarrow x + y = -2 + 8 = 6$$

چون $0 < r = \frac{3}{4} < 1$ پس دنباله کاهشی است و $a_4 < a_3$ ۳ ۲

$a_4 - a_3 = 10/5 \xrightarrow{a_n = a_1 r^{n-1}} a_1 r - a_1 r^2 = 10/5$

$\xrightarrow{r = \frac{3}{4}} a_1 (\frac{3}{4}) - a_1 (\frac{3}{4})^2 = 10/5$

$\Rightarrow \frac{3}{4} a_1 - \frac{27}{64} a_1 = 10/5 \Rightarrow \frac{48 - 27}{64} a_1 = 10/5$

$\Rightarrow \frac{21}{64} a_1 = \frac{2}{1} \Rightarrow \frac{a_1}{64} = \frac{1}{2} \Rightarrow a_1 = \frac{64}{2} = 32$

دنباله‌های ثابت تنها دنباله‌هایی هستند که هم ۱ ۳

حسابی‌اند ($d=0$) و هم هندسی ($r=1$). پس تنها دنباله مورد نظر به صورت زیر است:

a, a, a, a, \dots

روش اول: ۲ ۴

$6, \textcircled{6}, \textcircled{6}, \textcircled{6}, \textcircled{6}, 162$

$\downarrow \qquad \qquad \downarrow$

$a_1 \qquad \qquad a_7$

$a_7 = a_1 r^6 \Rightarrow 162 = 6 \times r^6 \Rightarrow r^6 = \frac{162}{6} = 27 \Rightarrow (r^2)^3 = 3^3$

$\Rightarrow r^2 = 3 \Rightarrow r = \pm\sqrt{3} \xrightarrow{\text{اعداد مثبت}} r = \sqrt{3}$

بنابراین ۵ عدد میانی به شکل زیراند:

$\times \sqrt{3}$

$6\sqrt{3}, 18, 18\sqrt{3}, 54, 54\sqrt{3}$

\Rightarrow بزرگ‌ترین عدد $= 54\sqrt{3}$

روش دوم: وقتی بین a و b و n واسطه هندسی قرار دهیم، داریم:

$r^{n+1} = \frac{b}{a} \Rightarrow r^6 = \frac{162}{6} = 27 \xrightarrow{\text{اعداد مثبت}} r = \sqrt[6]{27} = \sqrt[6]{3^3} = \sqrt{3}$

\Rightarrow بزرگ‌ترین عدد $= \frac{b}{r} = \frac{162}{\sqrt{3}} = \frac{162\sqrt{3}}{3} = 54\sqrt{3}$



Δ OAB متساوی الاضلاع است و مساحت آن برابر است با:

$$S_{\Delta OAB} = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (\sqrt{3})^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 3 = \frac{3\sqrt{3}}{4} \quad (2)$$

(1), (2) \Rightarrow شش ضلعی $S = 6 \times \frac{3\sqrt{3}}{4} = 18\sqrt{3}$

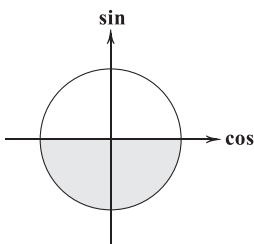
داریم: **۲ ۱۳**

$$\begin{cases} \tan \theta > 0 \rightarrow \cos \theta < 0 \rightarrow \sin \theta < 0 \\ \cos \theta = -0.75 = -\frac{3}{4} \end{cases}$$

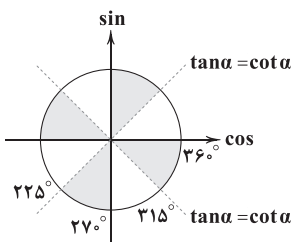
$$\sin \theta = -\sqrt{1 - \cos^2 \theta} = -\sqrt{1 - \left(-\frac{3}{4}\right)^2} = -\sqrt{1 - \frac{9}{16}} = -\sqrt{\frac{7}{16}}$$

$$\Rightarrow \sin \theta = -\frac{\sqrt{7}}{4}$$

اولاً چون $\sin \alpha < 0$ ، پس α در ناحیه سوم یا چهارم است. **۱ ۱۴**



به علاوه چون $\tan \alpha > \cot \alpha$ است پس α در یکی از نواحی مشخص شده قرار دارد:

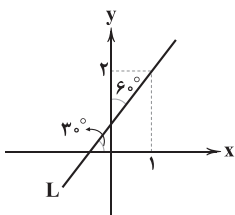


اشتراک نواحی مشخص شده در دو شکل برابر است با:

$$225^\circ < \alpha < 270^\circ \text{ یا } 315^\circ < \alpha < 360^\circ$$

چون L با جهت مثبت محور لایها زاویه 6° می سازد، پس با **۳ ۱۵**

جهت مثبت محور Xها زاویه 3° می سازد و داریم:



پس ابتدا لازم است $\sin 37^\circ$ را محاسبه کنیم:

$$\sin^2 37^\circ + \cos^2 37^\circ = 1 \Rightarrow \sin^2 37^\circ = 1 - \cos^2 (37^\circ) = 1 - (0.8)^2$$

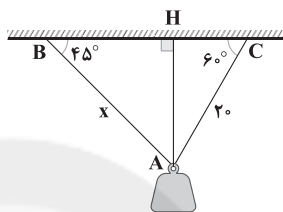
$$\Rightarrow \sin^2 37^\circ = 1 - 0.64 = 0.36 = (0.6)^2$$

$$\sin 37^\circ > 0 \rightarrow \sin 37^\circ = 0.6$$

حال با داشتن $\sin 37^\circ$ مساحت مثلث را می یابیم:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} \times 2 \times 3/5 \times 0.6 = \frac{1}{2} \times \frac{3}{5} \times \frac{3}{5} = \frac{9}{25} = 0.36$$

زاویه کوچک تر روبه روی طناب کوتاه تر است: **۳ ۱۰**



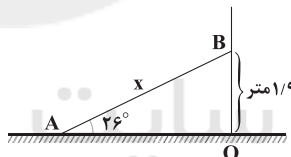
ارتفاع AH از مثلث ABC را رسم می کنیم و داریم:

$$\Delta AHC: \sin \hat{C} = \frac{AH}{AC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{AH}{2} \Rightarrow AH = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2 = 1.0\sqrt{3}$$

$$\Delta AHB: \sin 45^\circ = \frac{AH}{AB} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1.0\sqrt{3}}{x} \Rightarrow x = \frac{2.0\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 1.0\sqrt{6}$$

طول آینه را X در نظر می گیریم، با توجه به شکل داریم: **۴ ۱۱**

$$\Delta OAB: \sin 26^\circ = \frac{1/9}{x} \Rightarrow x = \frac{1/9}{\sin 26^\circ} \quad (1)$$



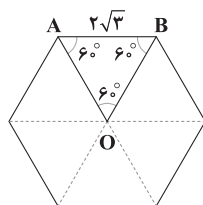
از طرفی می دانیم $\cos 26^\circ = 0.9$ ، پس داریم:

$$\sin 26^\circ > 0 \rightarrow \sin 26^\circ = \sqrt{1 - \cos^2 26^\circ} = \sqrt{1 - (0.9)^2} = \sqrt{1 - 0.81}$$

$$= \sqrt{0.19} = \frac{\sqrt{19}}{10} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow x = \frac{1/9}{\frac{\sqrt{19}}{10}} = \frac{10 \times 1/9}{\sqrt{19}} = \frac{10}{9\sqrt{19}} = \frac{\sqrt{19}}{171}$$

۳ ۱۲



$$S = 6 \times S_{\Delta OAB} \quad (1)$$



روش اول: ۱ ۲۰

$$\frac{1+\tan\alpha}{1+\cot\alpha} = \frac{1+\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}}{1+\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}} = \frac{\frac{\cos\alpha+\sin\alpha}{\cos\alpha}}{\frac{\sin\alpha+\cos\alpha}{\sin\alpha}} = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = \tan\alpha$$

$$\Rightarrow \tan\alpha = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

بنابراین:

$$1+\tan^2\alpha = \frac{1}{\cos^2\alpha} \Rightarrow \frac{1}{\cos^2\alpha} = 1 + \left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right)^2 = 1 + \frac{5}{4} = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow \cos^2\alpha = \frac{4}{9} \Rightarrow 1 - \sin^2\alpha = \frac{4}{9} \Rightarrow \sin^2\alpha = 1 - \frac{4}{9} = \frac{5}{9}$$

$$\xrightarrow{\text{ربع سوم}} \sin\alpha = -\sqrt{\frac{5}{9}} = -\frac{\sqrt{5}}{3}$$

روش دوم: $\tan\alpha = x$ پس $\cot\alpha = \frac{1}{x}$ و داریم:

$$\frac{1+x}{1+\frac{1}{x}} = \frac{\sqrt{5}}{2} \xrightarrow{\times x} \frac{x(1+x)}{x+1} = \frac{\sqrt{5}}{2} \Rightarrow x = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$\frac{1}{\cos^2\alpha} = 1 + \tan^2\alpha = 1 + x^2 = 1 + \frac{5}{4} = \frac{9}{4} \Rightarrow \cos^2\alpha = \frac{4}{9}$$

$$\xrightarrow{\text{ربع سوم}} \cos\alpha = -\frac{2}{3} \Rightarrow \tan\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} \Rightarrow \frac{\sqrt{5}}{2} = \frac{\sin\alpha}{-\frac{2}{3}}$$

$$\Rightarrow \sin\alpha = \frac{\sqrt{5} \times \left(-\frac{2}{3}\right)}{\frac{2}{3}} = -\frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\text{شیب خط: } m_L = \tan 3^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\xrightarrow{(1,2)} y-2 = \frac{\sqrt{3}}{3}(x-1) \Rightarrow y = \frac{\sqrt{3}}{3}x - \frac{\sqrt{3}}{3} + 2$$

$$\Rightarrow y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \underbrace{\left(2 - \frac{\sqrt{3}}{3}\right)}_{\text{عرض از مبدأ}}$$

۲ ۱۶

$$\frac{1 - \cos 18^\circ + \sin 27^\circ}{1 + \cos 9^\circ - \tan 18^\circ} = \frac{1 - (-1) + (-1)}{1 + 0 - 0} = \frac{1 + 1 - 1}{1} = 1$$

حال کافی است حاصل هر یک از گزینه‌ها را محاسبه کنیم.

بررسی گزینه‌ها:

$$۱) \tan(-45^\circ) \xrightarrow{\text{ربع چهارم}} \text{عدد منفی} \quad \times$$

$$۲) \sin 9^\circ = 1 \quad \checkmark$$

$$۳) \sqrt{3} \sin 6^\circ = \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3}{2} \quad \times$$

$$۴) -2 \sin 3^\circ = -2\left(\frac{1}{2}\right) = -1 \quad \times$$

۲ ۱۷

$$(\tan\theta - \frac{1}{\cos\theta})(1 + \sin\theta) = \left(\frac{\sin\theta}{\cos\theta} - \frac{1}{\cos\theta}\right)(1 + \sin\theta)$$

$$= \frac{(\sin\theta - 1)}{\cos\theta} \times \frac{1 + \sin\theta}{1} = \frac{\overbrace{(\sin\theta - 1)(\sin\theta + 1)}^{\text{اتحاد مزدوج}}}{\cos\theta} = \frac{\sin^2\theta - 1}{\cos\theta}$$

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

۴ ۱۸ با کمک اتحاد مربع دو جمله‌ای می‌توان گفت:

$$\sin^4\alpha + \cos^4\alpha = \underbrace{(\sin^2\alpha + \cos^2\alpha)^2}_1 - 2\sin^2\alpha\cos^2\alpha$$

$$= 1 - 2(\sin\alpha\cos\alpha)^2 = 1 - 2(0/15)^2$$

$$= 1 - 2(0/225) = 1 - 0/45 = 0/955$$

۳ ۱۹ صورت و مخرج کسر داده شده را بر $\cos\theta$ تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{\cos\theta - 2\sin\theta}{3\sin\theta + 4\cos\theta} \xrightarrow{+\cos\theta} \frac{1 - 2\tan\theta}{3\tan\theta + 4}$$

$$\xrightarrow{\tan\theta=2} \frac{1 - 2(2)}{3(2) + 4} = \frac{-3}{10} = -0/3$$



۳۳ ۳ این شبکه‌های یاخته‌های عصبی در دیواره لوله گوارش (از مری تا مخرج) وجود دارند. دیواره معده، چین‌خوردگی‌هایی دارد که با پر شدن معده باز می‌شوند تا غذای بلع شده در آن انبار شود. این شبکه یاخته‌های عصبی در لایه ماهیچه‌ای و زیرمخاطی معده وجود دارد و در تنظیم ترشح و تحرک این اندام نقش مهمی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همان‌طور که بیان شد این شبکه‌ها در دهان وجود ندارد و بر تنظیم ترشح بزاق از غدد بزرگ و کوچک دهان نیز نقش ندارد. ترشح بزاق تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار صورت می‌گیرد.
(۲) مطابق توضیح گزینه (۱)، این شبکه در ترشح بزاق نقش ندارد.
(۴) شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار، فعالیت کنند، بنابراین در صورت قطع ارتباط این شبکه با دستگاه عصبی خودمختار، فعالیت این شبکه‌ها به طور کامل مختل نمی‌شود.

۳۴ ۳ در لوله گوارش ملخ بلافاصله پیش از چینه‌دان، مری وجود دارد. در دیواره مری ملخ، یاخته‌های ماهیچه‌ای وجود دارد که با انقباض خود مواد غذایی را به سمت مخرج می‌راند. در این یاخته‌های ماهیچه‌ای همانند سایر یاخته‌های زنده انواعی از آنزیم‌های مختلف وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در لوله گوارش ملخ بلافاصله پس از چینه‌دان، پیش‌معده وجود دارد. پیش‌معده دندان‌هایی دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کنند. گوارش شیمیایی مواد در پیش‌معده به وسیله آنزیم‌های ترشح شده از معده و کیسه‌های معده صورت می‌گیرد و پیش‌معده آنزیم‌های گوارشی ترشح نمی‌کند.
(۲) در لوله گوارش پرندۀ دانه‌خوار بلافاصله پس از چینه‌دان، معده وجود دارد. معده در پرندگان دانه‌خوار بخش کوچکی است که در گوارش مکانیکی مواد نقش مؤثری ندارد و گوارش مکانیکی مواد غذایی بیشتر در سنگدان صورت می‌گیرد.
(۴) در لوله گوارش پرندۀ دانه‌خوار بلافاصله پیش از چینه‌دان، مری وجود دارد. ویژگی مطرح شده در قسمت سوم سؤال مربوط به خود چینه‌دان می‌باشد (گاهی در کنکور سراسری بخش‌هایی که در چاپ قدیم کتاب زیست‌شناسی (۱) وجود داشته مورد توجه قرار می‌گیرد که این ویژگی مطرح شده یکی از آن حذفیات است).

۳۵ ۳ پروتئین گلوتن باعث ایجاد بیماری سلیاک می‌شود. گوارش پروتئین‌ها تحت تأثیر هورمون گاسترین افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ساختار LDL مولکول‌های کلسترول، فراوانی بیشتری دارند.
(۲) پروتئین‌ها می‌توانند در کبد ساخته شوند.
(۴) جذب مواد حاصل از گوارش لیپیدها به درون مویرگ‌های لنفی می‌باشد.

(ج) همه یاخته‌های زنده موجود در پیکره انسان، دارای آنزیم‌های پروتئینی می‌باشند.

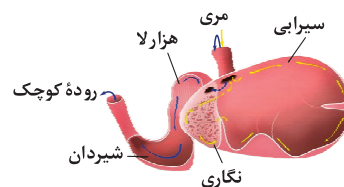
(د) همه اندام‌هایی که خون خود را از طریق سیاهرگ باب به شبکه مویرگی موجود در کبد وارد می‌کنند، درون شکم قرار دارند، بنابراین به پرده صفاق متصل هستند.

۳۱ ۳ معده، اندام کیسه‌ای شکل دستگاه گوارش و روده باریک، طول‌ترین اندام دستگاه گوارش انسان می‌باشد. یاخته‌های درون‌ریز معده، هورمون گاسترین و یاخته‌های درون‌ریز دوازدهه (بخشی ابتدایی روده باریک) هورمون سکرین ترشح می‌کند. گاسترین از یاخته‌های معده ترشح و باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن (پیش‌ساز پروتئازهای معده) می‌شود. افزایش ترشح اسید معده موجب کاهش pH فضای درونی لوله گوارش شده و اسیدیته کیموس معده را افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در پی افزایش ترشح هورمون گاسترین از یاخته‌های معده، ترشح اسید از یاخته‌های کناری افزایش یافته و در نتیجه، pH خون خروجی از معده نیز افزایش می‌یابد، اما به علت کاهش pH کیموس معده و اسیدی شدن بیشتر آن، احتمال آسیب رسیدن به مخاط روده باریک نیز افزایش می‌یابد.
(۲) افزایش ترشح هورمون سکرین از یاخته‌های درون‌ریز دوازدهه، سبب افزایش ترشح آنزیم لیپاز از لوزالمعده نمی‌شود و تأثیری بر ترشح آن ندارد.
(۴) به دنبال افزایش ترشح هورمون سکرین، امکان آسیب مخاط دوازدهه کاهش می‌یابد، اما اثری بر ترشح لیپوزیم (آنزیم تجزیه‌کننده دیواره باکتری‌ها) ندارد.

۳۲ ۴ مطابق متن کتاب زیست‌شناسی (۱) که مربوط به لوله گوارش گاو می‌باشد، مواد غذایی گوارش یافته برای ورود از شیردان (معده واقعی) به روده باریک ابتدا توسط آنزیم‌های گوارشی ترشح شده از دیواره شیردان گوارش می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هزارلا تا حدودی آبگیری صورت می‌گیرد، بنابراین غلظت خون خروجی از آن نسبت به خون ورودی به آن کم‌تر است.
(۲) در سیرابی که بزرگ‌ترین بخش معده گاو است، میکروب‌هایی وجود دارد که با ترشح آنزیم تجزیه‌کننده سلولز سبب تجزیه این قند پرانرژی می‌شوند.
(۳) مولکول‌های غذایی برای ورود به هزارلا دوبار از نگاری و سه بار از مری جانور می‌گذرد.



۴۰ ۲

موارد «الف» و «ج» در ارتباط با پارامسی صادق است.

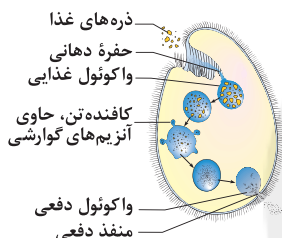
بررسی موارد:

الف) کافنده‌تن (لبیزوزوم) به واکوئول غذایی می‌پیوندد و آنزیم‌های خود را به درون آن آزاد می‌کنند و در این حین غشای این کافنده‌تن‌ها با غشای واکوئول غذایی ادغام می‌شود، پس اندازه واکوئول‌های گوارشی اندکی از واکوئول غذایی بزرگ‌تر است.

ب) در انتهای حفره دهانی که واکوئول غذایی تشکیل می‌شود و در محل منفذ دفعی، مژک وجود ندارد.

نکته: اگر در انتهای حفره دهانی، مژک وجود داشت، غشای واکوئول غذایی نیز باید واجد مژک می‌بود که این‌گونه نیست.

نکته: مواد دفعی موجود در واکوئول دفعی با برون‌رانی از پارامسی خارج می‌شود و در این حین غشای واکوئول دفعی که فاقد مژک است با غشای پارامسی در محل منفذ دفعی ادغام می‌شود، پس در منفذ دفعی، مژک وجود ندارد.



ج) با توجه به کتاب زیست‌شناسی (۱)، واکوئول غذایی در پارامسی دارای آنزیم‌های گوارشی نمی‌باشد، ولی واکوئول گوارشی و واکوئول دفعی، آنزیم‌های گوارشی دارند (آنزیم‌ها پس از انجام عمل خود دست‌نخورده باقی می‌مانند).

د) واکوئول غذایی فقط در انتهای حفره دهانی تشکیل می‌شود.

۳۶ ۴

هورمون گاسترین باعث افزایش تولید پپسینوژن می‌شود. این هورمون با افزایش ترشح اسید معده می‌تواند کیموس را اسیدی کرده در نهایت پس از ورود کیموس به دوازدهه، pH این بخش نیز تغییر می‌کند (ابتدا کاهش می‌یابد).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تنظیم ترشحات غدد بزاقی مانند غدد بناگوشی، غیرارادی و توسط اعصاب خودمختار اتفاق می‌افتد.

۲) عمل بلع با مهار مرکز تنفس در بصل‌النخاع انجام می‌شود و به دنبال آن حرکات کرمی به راه می‌افتد.

۳) شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند.

۳۷ ۱

تنها مورد «ب» به نادرستی بیان شده است.

بررسی موارد:

الف، ج و د) مطابق با متن کتاب زیست‌شناسی (۱) کاملاً صحیح می‌باشند.

ب) شاخص توده بدنی کم‌تر از ۱۹، نشان‌دهنده کمبود وزن می‌باشد و فرد کم‌تر از ۲۰ ممکن است ۱۹/۵ باشد.

۳۸ ۳

بیشتر یاخته‌های موجود در حفره گوارشی هیدر، با توجه به شکل ۱۹ صفحه ۳۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)، توانایی تولید آنزیم گوارشی را دارند، اما برخی آنزیم را به فضای درونی حفره گوارشی ترشح می‌کنند و در گوارش برون‌یاخته‌ای شرکت می‌کنند و گروه دیگر، تنها می‌توانند به دنبال درون‌بری ذرات غذایی، گوارش درون‌یاخته‌ای را ادامه دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق با شکل ۱۹ صفحه ۳۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)، گروهی از یاخته‌های حفره گوارشی، تازک دارند.

۲) مطابق با شکل ۱۹ صفحه ۳۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های حفره گوارشی هیدر، یا فاقد تازک می‌باشند و یا دارای دو تازک هستند، بنابراین یاخته دارای یک تازک در حفره گوارشی هیدر، قابل مشاهده نیست.

۴) در هیدر، محل ورود مواد غذایی همان محل خروج مواد دفعی جاندار نیز می‌باشد.

۳۹ ۲

غذا در پارامسی با فرایند درون‌بری وارد شده و واکوئول غذایی در انتهای حفره دهانی تشکیل می‌شود. در فرایند درون‌بری از مساحت غشا و در نتیجه از تعداد فسفولیپیدهای غشا کاسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل ۱۸ صفحه ۳۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)، مژک‌های درون حفره دهانی پارامسی، نسبت به مژک‌های خارج حفره دهانی بلندتر هستند.

۳) دقت کنید که پارامسی جاندار تک‌یاخته‌ای به حساب می‌آید و پیکر آن از یک یاخته تشکیل شده است و به کار بردن واژه «یاخته‌ها» به برای آن بی‌معنی است.

۴) برای مثال واکوئول گوارشی در پارامسی، به دنبال افزوده شدن کافنده‌تن به واکوئول غذایی تشکیل شده است، بنابراین اندازه سطح واکوئول‌ها می‌تواند تغییر نیز داشته باشد.



۴۴ فرض می‌کنیم که مکعب، توپر است، بنابراین جرم آن برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \lambda = \frac{m}{10^3} \Rightarrow m = 8000g$$

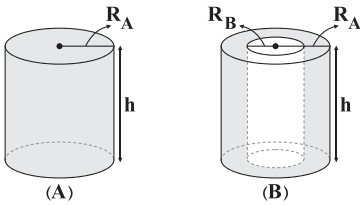
می‌بینیم که جرم به دست آمده بیشتر از جرم داده شده برای مکعب در سؤال است، بنابراین نتیجه می‌گیریم که مکعب دارای حفره توخالی است، بنابراین حجم مکعب توخالی برابر است با:

$$\rho = \frac{m'}{V'} \Rightarrow \lambda = \frac{6000}{V'} \Rightarrow V' = \frac{6000}{\lambda} = 750cm^3$$

در نتیجه حجم حفره برابر است با:

$$V - V' = 10000 - 750 = 9250cm^3$$

۴۵ شکل دو استوانه A و B به صورت زیر است:



طبق اطلاعات سؤال داریم:

$$\begin{cases} m_A = m_B \\ V_A = \pi R_A^2 h \\ V_B = \pi h (R_A^2 - R_B^2) \end{cases} \xrightarrow{R_B = \frac{1}{2}R_A} V_B = \frac{3}{4}\pi R_A^2 h$$

پس با توجه به رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = 1 \times \frac{3}{4} = \frac{3}{4}$$

۴۶ چگالی ماده A برابر با $2 \frac{g}{cm^3}$ است، بنابراین:

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} \Rightarrow 2 = \frac{2m}{V} \Rightarrow \frac{m}{V} = 1$$

با توجه به نمودار داده شده چگالی ماده B برابر است با:

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} \Rightarrow \rho_B = \frac{9m}{V} \xrightarrow{\frac{m}{V}=1} \rho_B = 9 \frac{g}{cm^3}$$

با توجه به رابطه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \xrightarrow{V = \frac{m}{\rho}} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}}$$

$$\frac{\rho_A = 2 \frac{g}{cm^3}, \rho_B = 9 \frac{g}{cm^3}}{m_A = m, m_B = 3m} \rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m + 3m}{\frac{m}{2} + \frac{3m}{9}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{4m}{\frac{6}{9}} = \frac{24m}{6} = \frac{24}{6} = 4 \frac{g}{cm^3}$$

فیزیک

۴۱ با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، جرم ذره را برحسب کیلوگرم و حجم آن را برحسب متر مکعب به دست می‌آوریم:

$$m = 1/0.5cg \times \frac{10^{-2}g}{1cg} \times \frac{10^{-3}kg}{1g} = 1/0.5 \times 10^{-5}kg$$

$$V = 3/5mm^3 \times \frac{10^{-9}m^3}{1mm^3} = 3/5 \times 10^{-9}m^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{1/0.5 \times 10^{-5}}{3/5 \times 10^{-9}} = 0/3 \times 10^4 \frac{kg}{m^3}$$

چگالی ذره برابر است با:

چگالی برحسب کیلوگرم بر لیتر خواسته شده است، بنابراین با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$0/3 \times 10^4 \frac{kg}{m^3} \times \frac{1m^3}{10^3L} = 0/3 \times 10^1 \frac{kg}{L} = 3 \frac{kg}{L}$$

۴۲ حجم فضای درون ظرف را کاملاً مایع پر کرده است، پس حجم مایع برابر است با:

$$V_{\text{مایع}} = 600cm^3$$

با استفاده از چگالی و حجم مایع، جرم مایع داخل ظرف را به دست می‌آوریم:

$$\rho_{\text{مایع}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{V_{\text{مایع}}} \Rightarrow 2250 = \frac{m_{\text{مایع}}}{600 \times 10^{-6}} \Rightarrow m_{\text{مایع}} = 1/35kg = 1350g$$

مجموع جرم ظرف و جرم مایع برابر با 1800g است، بنابراین جرم ظرف برابر است با:

$$m_{\text{کل}} = m_{\text{ظرف}} + m_{\text{مایع}} \Rightarrow 1800 = m_{\text{ظرف}} + 1350$$

$$\Rightarrow m_{\text{ظرف}} = 1800 - 1350 = 450g$$

۴۳ با توجه به رابطه چگالی آلیاژ داریم:

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

$$\Rightarrow 7 = \frac{4 \times V_A + 8 \times V_B}{24} \Rightarrow 4V_A + 8V_B = 168 \Rightarrow V_A + 2V_B = 42$$

$$\Rightarrow \underbrace{V_A + V_B}_{24} + V_B = 42 \Rightarrow 24 + V_B = 42$$

$$\Rightarrow V_B = 42 - 24 = 18cm^3$$

حجم فلز A برابر است با:

$$V_A + V_B = 24 \xrightarrow{V_B = 18cm^3} V_A + 18 = 24 \Rightarrow V_A = 6cm^3$$

با استفاده از رابطه چگالی داریم:

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} \Rightarrow 4 = \frac{m_A}{6} \Rightarrow m_A = 24g$$



پس جرم طلای به کاررفته در مجسمه برابر است با:

$$m_{Au} = \rho_{Au} V_{Au} \Rightarrow m_{Au} = 19 \times 4 = 76 \text{ g}$$

جرم کل آلیاژ مجسمه برابر است با:

$$m_{\text{آلیاژ}} = \rho_{\text{آلیاژ}} V_{\text{آلیاژ}} \Rightarrow m_{\text{آلیاژ}} = 13/6 \times 10 = 136 \text{ g}$$

$$\frac{m_{Au}}{m_{\text{آلیاژ}}} \times 100 = \frac{76}{136} \times 100 = 56\% \quad \text{درصد طلای به کاررفته برابر است با:}$$

۵۰ مقدار یخ ذوب شده و تبدیل به آب می‌شود، بنابراین جرم

$$m_{\text{یخ}} = m_{\text{آب}} = m \quad \text{یعنی: با وجود آمده برابر است،}$$

از طرفی حجم مخلوط، 5 cm^3 کاهش می‌یابد، یعنی حجم آب به وجود آمده 5 cm^3 کمتر از حجم یخ ذوب شده است، بنابراین:

$$V_{\text{یخ}} - V_{\text{آب}} = 5 \text{ cm}^3 \Rightarrow \frac{m_{\text{یخ}}}{\rho_{\text{یخ}}} - \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} = 5$$

$$\frac{\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} \rightarrow \frac{m}{0.9} - \frac{m}{1} = 5$$

$$\Rightarrow \frac{10m}{9} - \frac{m}{1} = 5 \Rightarrow (\frac{10}{9} - 1)m = 5 \Rightarrow \frac{1}{9}m = 5 \Rightarrow m = 45 \text{ g}$$

۵۱ در طول فرایند تغییر شکل، جرم جسم، ثابت می‌ماند. از طرفی

چگالی ماده نیز ثابت است. در نتیجه با توجه به رابطه چگالی $(\rho = \frac{m}{V})$ ،

حجم ماده نیز در طول فرایند، ثابت می‌ماند، بنابراین:

$$\begin{cases} V_1 = V_2 = V_3 = \text{حجم کره} = \text{حجم اولیه} \\ V_2 = (\pi R^2 - \pi R'^2) \times 2R \\ \Rightarrow V_2 = 2\pi R^3 - 2\pi R'^2 \times R \end{cases}$$

$$\frac{V_1 = V_2}{\frac{4}{3}\pi R^3} \rightarrow \frac{4}{3}\pi R^3 = 2\pi R^3 - 2\pi R'^2 R \Rightarrow 2\pi R R'^2 = \frac{2}{3}\pi R^3$$

$$\Rightarrow \frac{R'}{R} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

۵۲ در یک نگاه کلی، میزان حرکت مولکول‌ها با نیروی بین

مولکولی آن‌ها نسبت عکس دارد، بنابراین با توجه به این‌که حرکت مولکول‌ها در گازها بیشتر از مایعات و در مایعات نیز بیشتر از جامدات است، می‌توان نوشت:

$$F_g < F_l < F_s$$

۵۳ با توجه به شکل‌های داده شده، در شکل (۱)، دمای روغن

بیشتر است، زیرا هر چه دمای روغن بیشتر باشد، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های روغن کاهش یافته و در نتیجه مولکول‌های روغن راحت‌تر جاری می‌شوند، یعنی قطره‌های کوچک‌تری تشکیل می‌شوند.

چگالی بر حسب کیلوگرم بر متر مکعب خواسته شده است، بنابراین:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = 4/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 1000 = 480 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۴۷ حجم آب و حجم روغن، یکسان و برابر با حجم لیوان است،

زیرا هر دو لیوان را پر کرده‌اند، بنابراین:

$$V_{\text{لیوان}} = V_{\text{آب}} = V_{\text{روغن}} \quad (*)$$

با توجه به اطلاعات داده شده در سؤال، جرم لیوان محتوی آب، 25 g از جرم لیوان محتوی روغن بیشتر است. با توجه به برابر بودن جرم لیوان، می‌توان گفت جرم آب از جرم روغن، 25 g بیشتر است، بنابراین:

$$m_{\text{آب}} = m_{\text{روغن}} + 25 \xrightarrow{m = \rho V} \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} = \rho_{\text{روغن}} V_{\text{روغن}} + 25$$

$$\xrightarrow{(*)} 1 \times V = 0.8 \times V + 25 \Rightarrow 0.2V = 25 \Rightarrow V = 125 \text{ cm}^3$$

۴۸ با انداختن گلوله در استوانه مدرج، نیروسنج، 0.5 N بیشتر

نشان داده است، بنابراین وزن گلوله 0.5 N است، پس جرم گلوله برابر است با:

$$W = mg \Rightarrow 0.5 = m \times 10 \Rightarrow m = 0.05 \text{ kg} \xrightarrow{\times 1000} m = 50 \text{ g}$$

از طرفی سطح آب داخل استوانه مدرج از 50 cm^3 به 54 cm^3 رسیده است، بنابراین حجم این گلوله 4 cm^3 است، پس با توجه به رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{50}{4} = 12.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۴۹ وقتی مجسمه در آب قرار می‌گیرد، سطح آب 10 cc

یا 10 cm^3 بالا آمده است، پس حجم مجسمه برابر با 10 cm^3 است، بنابراین

مجموع حجم طلا و نقره به کاررفته در ساخت این مجسمه برابر با 10 cm^3 است، یعنی:

$$V_{\text{نقره}} + V_{\text{طلا}} = 10 \text{ cm}^3$$

با استفاده از رابطه چگالی آلیاژ داریم:

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_{\text{نقره}} + m_{\text{طلا}}}{V_{\text{نقره}} + V_{\text{طلا}}} = \frac{m_{Ag} + m_{Au}}{V_{Ag} + V_{Au}}$$

$$\xrightarrow{m = \rho V} \rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{\rho_{Ag} V_{Ag} + \rho_{Au} V_{Au}}{V_{Ag} + V_{Au}}$$

$$\Rightarrow 13/6 = \frac{10 V_{Ag} + 19 V_{Au}}{10} \Rightarrow 10 V_{Ag} + 19 V_{Au} = 136$$

$$\Rightarrow 10 V_{Ag} + 10 V_{Au} + 9 V_{Au} = 136$$

$$\Rightarrow 10(V_{Ag} + V_{Au}) + 9 V_{Au} = 136$$

$$\xrightarrow{V_{Ag} + V_{Au} = 10 \text{ cm}^3} (10 \times 10) + 9 V_{Au} = 136 \Rightarrow 9 V_{Au} = 136 - 100$$

$$\Rightarrow 9 V_{Au} = 36 \Rightarrow V_{Au} = 4 \text{ cm}^3$$



بالتر می‌رود.

نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جیوه و شیشه بیشتر است، بنابراین سطح جیوه در داخل لوله موئین پایین‌تر از سطح جیوه ظرف قرار می‌گیرد و هم‌چنین سطح آن در لوله موئین به صورت برآمده است. هم‌چنین هر چقدر لوله نازک‌تر باشد، جیوه در لوله موئین پایین‌تر قرار می‌گیرد.

۵۹ ۳ مایع A روی سطح C پخش شده است، اصطلاحاً مایع A سطح C را تر کرده است، بنابراین نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع A و مولکول‌های سطح C بیشتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع A است، بنابراین:

$$f_A < f_{AC}$$

مایع A روی سطح B، پخش نشده است، بنابراین نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع A و مولکول‌های سطح B کم‌تر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع A است، بنابراین:

$$f_{AB} < f_A$$

۶۰ ۳ پدیده پخش در شاره‌ها (گازها و مایع‌ها) رخ می‌دهد و دلیل آن حرکت نامنظم و کاتوره‌ای مولکول‌ها است.

۵۴ ۴ نشستن حشرات روی سطح آب به خاطر وجود کشش سطحی است و ناشی از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های سطح مایع است.

۵۵ ۱ شکل «الف» یک جامد بلورین و شکل «ب» یک جامد آمورف را نشان می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) فلزها، نمک‌ها، الماس، یخ و بیشتر مواد معدنی جزء جامدهای بلورین هستند و ساختاری مانند شکل «الف» دارند. (✓)

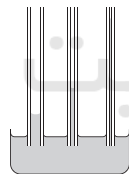
۲) شیشه یک جامد آمورف است، بنابراین ساختاری شبیه شکل «ب» دارد. (✗)

۳) وقتی مایعی را به آرامی سرد کنیم، ذرات سازنده مایع فرصت کافی دارند تا در طرح‌های منظم خود را مرتب کنند و ساختاری به شکل «الف» داشته باشند.

وقتی مایعی به سرعت سرد شود، ذرات سازنده مایع فرصت کافی ندارند تا در طرح‌های منظم خود را مرتب کنند، بنابراین در طرح نامنظمی که در حالت مایع داشتند، باقی می‌مانند و ساختاری به شکل «ب» دارند. (✗)

۴) اتم‌های برخی از جامدها در طرح‌های منظمی کنار هم قرار می‌گیرند (مانند شکل «الف»). جامدهایی را که در یک الگوی سه‌بعدی تکرارشونده از این واحدهای منظم ساخته می‌شود، جامد بلورین می‌نامیم. (✗)

۵۶ ۱ با توجه به این‌که نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه بیشتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است، بنابراین آب در لوله موئین بالا می‌رود و در تمام لوله‌ها بالاتر از سطح آب ظرف قرار می‌گیرد. هر چه لوله نازک‌تر باشد، سطح آب در لوله بیشتر بالا می‌رود، بنابراین سطح آب در این لوله‌ها در سطوح مختلف و همه بالاتر از سطح آب ظرف است، به گونه‌ای که آب در لوله نازک‌تر بیشتر بالا می‌رود.



۵۷ ۲ نیروهای بین مولکول‌های یکسان از یک مایع، نیروی هم‌چسبی است که این نیروی بین مولکولی هنگامی که مولکول‌ها بخواهند به هم نزدیک شوند، رانشی است. هم‌چنین نیروهای بین مولکولی، کوتاه‌برد هستند و اگر فاصله بین مولکول‌های مایع چند برابر حالت پایدار شود، این نیرو عملاً صفر خواهد شد. فاصله بین مولکولی در مایع‌ها تقریباً 10^{-10} m است، پس اگر

فاصله بین دو مولکول، 10°Å شود، نیروی بین مولکولی، صفر می‌شود.

۵۸ ۲ نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب کم‌تر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه است، بنابراین سطح آب در داخل لوله موئین بالاتر از سطح آب ظرف قرار می‌گیرد و هم‌چنین سطح آن در لوله به صورت فرورفته است. هم‌چنین هر چقدر لوله نازک‌تر باشد، آب در لوله موئین

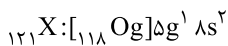


شیمی

۶۸ ۳ انرژی زیرلایه‌ها به n و $n+1$ وابسته است. به طوری که اگر $n+1$ برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با n کوچک‌تر، انرژی کم‌تری دارد. (حذف گزینه‌های ۲ و ۴). گزینه‌های ۱ و ۳ به ترتیب مربوط به زیرلایه‌های $6s$ و $5p$ هستند.

۶۹ ۲ برای عنصرهای دسته‌های s و d ، شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم برابر با شماره گروه آن‌ها است. Rb و Ca جزو عنصرهای دسته s و Mn از دسته d است.

۷۰ ۲ آرایش الکترونی اتم عنصر فرضی X به صورت زیر است:



* g همان زیرلایه پنجم یک اتم بوده و عدد کوانتومی فرعی (l) آن برابر با ۴ است.

$$\left. \begin{array}{l} 1(5) + 2(8) = 21 \\ 1(4) + 2(0) = 4 \end{array} \right\} \Rightarrow 21 + 4 = 25$$

۷۱ ۱ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

۷۲ ۲ عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

• الکترون‌های اتم برانگیخته تمایل دارند به حالت پایدارتر و در نهایت به حالت پایه برگردند.

• ابتدا طیف نشری خطی هیدروژن به دست آمد و سپس مدل اتمی بور برای توجیه این طیف ارائه شد.

۷۳ ۳ عنصرهای a ، b ، c و d به ترتیب ${}_{1}H$ ، ${}_{2}He$ ، ${}_{3}Li$ و ${}_{11}Na$ هستند. شمار خط‌های رنگی در ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم‌های هر کدام از دو عنصر H و Li برابر با ۴ خط است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) ${}_{51}Sb: [Kr] 4d^1 5s^2 5p^3 \Rightarrow$ زیرلایه ۳

۲) ${}_{101}Md: [Rn] 5f^{13} 6s^2 \Rightarrow$ زیرلایه ۲

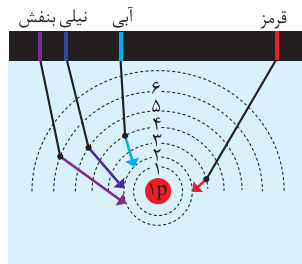
۳) ${}_{82}Pb: [Xe] 4f^{14} 5d^1 6s^2 6p^2 \Rightarrow$ زیرلایه ۴

۴) ${}_{56}Ba: [Xe] 6s^2 \Rightarrow$ زیرلایه ۱

۷۵ ۳ a و b و c به ترتیب رنگ‌های سبز، زرد و سرخ هستند که مقایسه میان طول موج آن‌ها به صورت زیر است:

سبز > زرد > سرخ: λ
(c) (b) (a)

۶۱ ۲ شکل زیر طیف نشری خطی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد.



۶۲ ۱ شمار عنصرهای دسته s ، p ، d و f در جدول تناوبی به ترتیب برابر با ۱۴، ۱۰، ۱۰ و ۲۸ عنصر است.

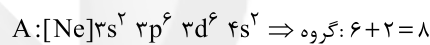
بنابراین تمام رابطه‌های پیشنهاد شده درست هستند.

۶۳ ۳ به جز عبارت آخر سایر عبارت‌ها درست هستند.

نوری که از ستاره یا سیاره‌ای به ما می‌رسد، نشان می‌دهد که آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است.

۶۴ ۱ مطابق داده‌های سؤال شمار الکترون‌های $n=3$ و $n=4$ در اتم عنصر A به ترتیب برابر با ۱۴ و ۲ الکترون است.

بنابراین آرایش الکترونی اتم A به صورت زیر است:



۶۵ ۲ در مجموع چهار دوره نخست جدول تناوبی در آرایش الکترونی تمامی عنصرها به جز سه عنصر ${}_{1}H$ ، ${}_{2}He$ و ${}_{29}Cu$ ، شمار زیرلایه‌های دو الکترونی برابر یا بیشتر از شمار زیرلایه‌های دیگر است.

$$A = 25 = 18 + 7 = \text{عدد اتمی سومین گاز نجیب} = \text{عدد اتمی } A$$

$$X = 104 = 86 + 14 + 4 = \text{عدد اتمی ششمین گاز نجیب} = \text{عدد اتمی } X$$

$$X - A = 78 = (104 - 25) - 1 = \text{تفاوت عدد اتمی } X, A = \text{شمار عنصرهای بین } X, A$$

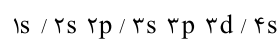
۶۷ ۳ مطابق داده‌های سؤال آرایش الکترونی اتم عنصر مورد نظر به یکی از دو شکل $3d^5 4s^2$ و $3d^5 4s^1$ است.

بررسی عبارت‌ها:

• در هر دو حالت آرایش الکترونی اتم عنصر مورد نظر به $4s$ ختم می‌شود.

• فقط در حالت اول ($3d^5 4s^1$) آرایش الکترونی اتم عنصر مورد نظر از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.

• در هر دو حالت آرایش الکترونی اتم عنصر مورد نظر شامل ۷ زیرلایه اشغال شده از الکترون است:



• در حالت اول اتم عنصر مورد نظر دارای ۶ و در حالت دوم دارای ۷ الکترون ظرفیتی است. شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم ${}_{51}Sb$ برابر ۵ است.



هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند. ۴ ۷۶

گنجایش الکترون‌های هر لایه الکترونی از رابطه زیر به دست ۴ ۷۷

می‌آید:

$$e^- = 2n^2$$

به این ترتیب خواهیم داشت:

$$a = 2(2)^2 = 8$$

$$b = 2(3)^2 = 18$$

$$c = 2(4)^2 = 32$$

$$c - b = 2a - 2 : \underbrace{32 - 18}_{14} = \underbrace{2(8) - 2}_{14}$$

برای زیرلایه‌های ۶s، ۵p، و ۴d مجموع اعداد کوانتومی ۲ ۷۸

اصلی و فرعی برابر با ۶ است که از بین آن‌ها دو زیرلایه ۴d و ۵p در دوره پنجم از الکترون اشغال می‌شوند.

• در دوره چهارم جدول، ۸ عنصر از ۲۹ Cu تا ۳۶ Kr دارای ۱ ۷۹

زیرلایه ۳d^{۱۰} هستند.

• در دوره چهارم جدول، آرایش الکترونی اتم ۴ عنصر K، ۱۹، ۲۴ Cr،

۲۹ Cu و ۳۱ Ga به زیرلایه تک الکترونی (۴s^۱ یا ۴p^۱) ختم می‌شود:

$$\frac{\lambda}{4} = 2$$

عدد اتمی آخرین عنصر دسته d دوره پنجم برابر ۴۸ و عدد ۴ ۸۰

اتمی نخستین عنصر دسته f دوره هفتم برابر ۸۹ است.

$$89 - 48 = 41$$