

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۸/۱۸

سوالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دهم تجربی

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

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

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

ریاضیات



اگر a_n یک دنباله هندسی و قدرنسبت دنباله برابر $\sqrt{2}$ باشد، حاصل $\frac{a_2 + a_3 + a_4 + a_5}{a_5 + a_{15} + a_{25} + a_{35}}$ کدام است؟

۱۲۸ (۱) $64\sqrt{2}$ (۳) $128\sqrt{2}$ (۲) ۶۴ (۴)

a_1, a_2, a_3 سه جمله اول دنباله هندسی هستند. جمله ای بین a_2 و a_3 قرار می دهیم تا ۴ جمله حاصل تشکیل دنباله حسابی دهند. اگر تفاضل جمله اول از جمله سوم دنباله حسابی ۱۰ باشد، جمله ۱۰ام دنباله هندسی چند برابر جمله ۴ام دنباله هندسی است؟

۱۲۸ (۱) ۶۴ (۲) ۳۶ (۳) ۷۲ (۴)

اگر وسط اضلاع یک شش ضلعی منتظم به طول ضلع a را به هم وصل کرده و دوباره وسط اضلاع شش ضلعی جدید را به هم وصل کنیم و این کار را تکرار کنیم، مساحت شش ضلعی هشتم چند برابر مساحت شش ضلعی هشتم است؟

$\frac{7}{9}$ (۱) $\frac{9}{16}$ (۲) $\frac{16}{9}$ (۳) $\frac{9}{7}$ (۴)

اگر حاصل ضرب سه جمله متوالی دنباله هندسی صعودی ۲۷ و حاصل جمع آن ها ۱۳ باشد، جمله بزرگ تر چند برابر جمله کوچک تر است؟

۶ (۱) ۳ (۲) ۱۵ (۳) ۹ (۴)

در یک دنباله هندسی با قدرنسبت ۲ و جمله اول ۲، حاصل ضرب n جمله اول $(\sqrt{a})^{90}$ است. مقدار $n+a$ کدام است؟

۱۴ (۱) ۱۱ (۲) ۱۶ (۳) ۱۲ (۴)

اگر a_n یک دنباله هندسی با قدرنسبت $\sqrt{3}$ باشد، حاصل جمع ۶ جمله اول چند برابر حاصل جمع ۶ جمله ششم است؟

3^{15} (۱) 3^{-10} (۲) 3^{-15} (۳) 3^{10} (۴)

جملات دوم، سوم و چهارم یک دنباله هندسی جملات دهم، سیزدهم و هفدهم یک دنباله حسابی هستند. اگر جمله اول دنباله هندسی ۴ باشد، قدرنسبت دنباله هندسی کدام است؟

$\frac{3}{5}$ (۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴)

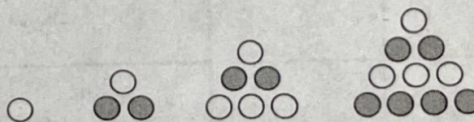
اگر $a_n = \frac{1}{n(n+1)}$ باشد، مجموع ۲۰ جمله اول دنباله کدام است؟

$\frac{20}{21}$ (۱) $\frac{19}{21}$ (۲) $\frac{17}{21}$ (۳) $\frac{15}{21}$ (۴)

a_1, a_2, a_3 سه جمله متوالی دنباله هندسی با قدرنسبت ۴ می باشد. اگر بین a_1 و a_2 ، a_2 و a_3 و a_3 و a_4 عدد n عدد طوری قرار دهیم که تمام جملات تشکیل دنباله حسابی دهند، مقدار n کدام است؟

۱۶ (۱) ۱۷ (۲) ۱۸ (۳) ۱۹ (۴)

در شکل بیستم الگوی زیر، چند دایره رنگی وجود دارد؟



۱۱۰ (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۳۰ (۳) ۱۴۰ (۴)

ام محاسبات

۱۱- برای دنباله a_n رابطه $a_n^2 - a_n a_{n-1} - 6a_{n-1}^2 = 0$ برقرار است. اگر جملات دنباله به طور متناوب مثبت و منفی باشند، با شرط $a_1 = 2$ ، جمله صدم دنباله کدام است؟

(۱) 2^{-98} (۲) -2^{-98} (۳) -2^{-99} (۴) 2^{-99}

۱۲- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

الف) اگر a_n دنباله‌ای حسابی با قدرنسبت d و b_n دنباله‌ای حسابی با قدرنسبت d' باشد، دنباله $C_n = k_1 a_n + k_2 b_n$ دنباله‌ای با قدرنسبت $k_1 d + k_2 d'$ است.

ب) اگر a_n دنباله‌ای هندسی با قدرنسبت r و b_n دنباله هندسی با قدرنسبت r' باشد، دنباله $C_n = (a_n)^{k_1} \times (b_n)^{k_2}$ دنباله‌ای هندسی با قدرنسبت $r_1^{k_1} \times r_2^{k_2}$ است.

ج) دنباله ثابت دنباله‌ای هم حسابی و هم هندسی است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳- اگر $1, c, d, b, 2$ جملات متوالی یک دنباله هندسی باشند، $b^2 + c + d^2$ چند برابر $\sqrt{30}$ است؟ ($c > 0$)

(۱) ۱۳ (۲) ۱۱ (۳) ۱۵ (۴) ۱۷

۱۴- در یک دنباله حسابی با ۲۰ جمله، اگر مجموع جملات ردیف زوج صفر باشد، نسبت جمله هفتم به جمله پانزدهم کدام است؟

(۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

۱۵- در یک دنباله حسابی با جمله اول $3 + \sqrt{2}$ و جمله دوم $5 + \sqrt{2}$ ، مجموع چهار جمله ۱۷م چقدر از مجموع چهار جمله ۵م بیشتر است؟

(۱) ۳۲ (۲) ۱۶ (۳) ۶۴ (۴) ۱۲۸

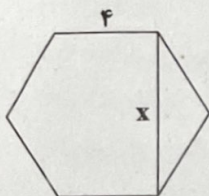
۱۶- شکل زیر یک شش‌ضلعی منتظم به طول ضلع ۴ است. نسبت مساحت شش‌ضلعی به x کدام است؟

(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) ۱۲

(۴) ۴



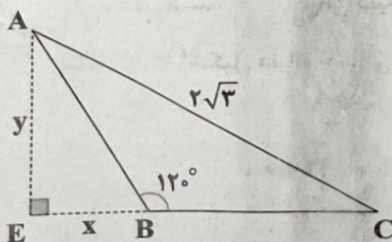
۱۷- با توجه به شکل زیر، مثلث ABC متساوی‌الساقین است. نسبت x به y کدام گزینه است؟

(۱) $\frac{3}{\sqrt{6}}$

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

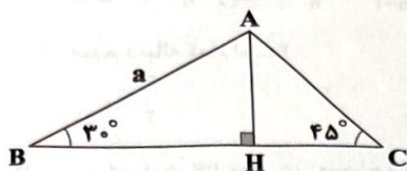
(۳) $\sqrt{3}$

(۴) $\frac{\sqrt{6}}{3}$



حل انجام محاسبات

۱۸- مساحت شکل زیر کدام گزینه است؟

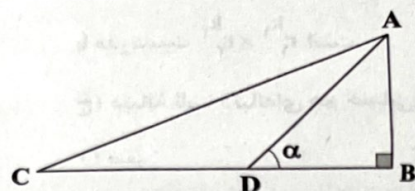


$$\frac{(1+\sqrt{3})a^2}{8} \quad (1)$$

$$\frac{(\sqrt{2}+1)a^2}{16} \quad (2)$$

$$\frac{(1+\sqrt{3})a^2}{22} \quad (3)$$

$$\frac{(1+\sqrt{3})a^2}{4} \quad (4)$$

۱۹- با توجه به شکل زیر $CD=AD=2$ است. کدام رابطه زیر صحیح است؟

$$AC = 4 \cos \frac{\alpha}{2} \quad (1)$$

$$AC = 2 \cos \frac{\alpha}{2} \quad (2)$$

$$AC = 8 \cos \frac{\alpha}{2} \quad (3)$$

$$AC = \cos \frac{\alpha}{2} \quad (4)$$

۲۰- اگر مثلث ABC قائم الزاویه باشد ($\hat{A} = 90^\circ$) و $\tan \hat{B} = \sqrt{2}$ و $a = \sqrt{12}$ باشد. مساحت مثلث کدام است؟

$$6\sqrt{2} \quad (4)$$

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

$$4\sqrt{2} \quad (2)$$

$$3\sqrt{2} \quad (1)$$

زیست‌شناسی



- ۲۱- دستگاه گوارش دو مرحله دارد که یکی در فاصله بین خوردن وعده‌های غذایی و دیگری بعد از ورود غذا رخ می‌دهد. کدام دو فرایند به ترتیب مرحله خاموشی نسبی و مرحله فعالیت شدید را بیان می‌کند؟
- (۱) گلوکز از سمت ریزپرزدار به یاخته‌های دوازدهه وارد می‌شود - غلظت گلوکز در سیاهرگ فوق‌کبدی کم‌تر از سیاهرگ باب است.
 - (۲) گلوکز از سمت ریزپرزدار به یاخته‌های دوازدهه وارد می‌شود - غلظت گلوکز در سیاهرگ فوق‌کبدی بیشتر از سیاهرگ باب است.
 - (۳) گلوکز از سمت فاقد ریزپرز به یاخته‌های دوازدهه وارد می‌شود - غلظت گلوکز در سیاهرگ فوق‌کبدی کم‌تر از سیاهرگ باب است.
 - (۴) گلوکز از سمت فاقد ریزپرز به یاخته‌های دوازدهه وارد می‌شود - غلظت گلوکز در سیاهرگ فوق‌کبدی بیشتر از سیاهرگ باب است.
- ۲۲- کدام عبارت درباره فراوان‌ترین یاخته‌های سطحی پرز روده باریک انسان نادرست است؟
- (۱) در غده‌های روده باریک برخلاف پرزها دیده نمی‌شوند.
 - (۲) هسته بیضی‌شکل آن‌ها از چین‌های میکروسکوپی یاخته دور است.
 - (۳) می‌توانند با بیش از دو نوع یاخته در تماس باشند.
 - (۴) مواد را به محیط داخلی بدن وارد می‌کنند.
- ۲۳- کدام ویژگی، لایه ماهیچه‌ای در روده باریک را از لایه مخاطی آن متمایز می‌سازد؟
- (۱) دارای برآمدگی و فرورفتگی (چین‌خوردگی)هایی در طول خود است.
 - (۲) یاخته‌های آن توانایی ساخت مولکول شیمیایی افزایشدهنده سرعت واکنش را ندارند.
 - (۳) شبکه‌ای از یاخته‌های واجد توانایی هدایت پیام عصبی را در طول خود قرار می‌دهد.
 - (۴) ضمن انجام گوارش مکانیکی به روی کیموس، موجب ورود مواد به محیط داخلی می‌شود.
- ۲۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «مطابق با متن کتاب درسی، در هفتمین سطح سازمان‌یابی حیات، مشاهده کرد.»
- (۱) همانند سطح بعد از آن، نمی‌توان جانوران غیرهم‌گونه
 - (۲) برخلاف سطح قبل از آن، می‌توان ایجاد جانداران تراژن را
 - (۳) برخلاف سطح بعد از آن، نمی‌توان تعامل جمعیت‌های گوناگون با یک‌دیگر را
 - (۴) همانند سطح قبل از آن، می‌توان جمعیت نوعی جانور تک‌یاخته‌ای از یک گونه را
- ۲۵- کدام موارد از پیامدهای آسیب به شبکه عصبی روده‌ای موجود در لوله گوارش محسوب نمی‌شود؟
- (الف) اختلال در شروع انعکاس بلع مواد غذایی در پی تحریک گیرنده‌های حسی
 - (ب) اختلال در عملکرد آنزیم‌های پروتئاز موجود در بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش
 - (ج) اختلال در ترشح نوعی هورمون مؤثر بر ترشح بی‌کربنات از غده قرارگرفته در زیر معده
 - (د) اختلال در ترشح هر نوع آنزیم تجزیه‌کننده پلی‌ساکاریدها از یاخته‌های دستگاه گوارش
- (۱) «الف» و «د» (۲) «ب» و «ج» (۳) «الف»، «ب» و «د» (۴) «د»
- ۲۶- چند مورد، ویژگی مشترک همه اندام‌های مرتبط با لوله گوارش انسان می‌باشد؟
- (الف) به کمک ترشحات یاخته‌های خود، در گوارش غذا نقش مؤثری دارند.
 - (ب) در ساختار خود، یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک دارند.
 - (ج) خون خارج‌شده از آن‌ها، به طور مستقیم به قلب برنمی‌گردد.
 - (د) در سطح بالاتری نسبت به کولون افقی قرار دارند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۲۷- چند مورد در خصوص همه انواع بافت‌های پوششی در بدن یک فرد بالغ درست است؟

(الف) یاخته‌های غشای پایه با ترشح برخی مواد، باعث افزایش اتصال یاخته‌ها به هم می‌شوند.

(ب) غشای پایه آن‌ها، در اتصال یاخته‌های پوششی به یک‌دیگر و بافت‌های زیرین آن نقش دارد.

(ج) یاخته‌های این بافت به قدری به یک‌دیگر نزدیک هستند که بین آن‌ها، فضای بین یاخته‌ای وجود ندارد.

(د) همه یاخته‌های پوششی به نوعی ساختار متشکل از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی متصل هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۸- در انسان سالم و بالغ، هر نوع غدهٔ برون‌ریز بزرگ که در گوارش شیمیایی مواد غذایی در دهان نقش دارد و جزئی از لولهٔ گوارش نیست، چه

مشخصه‌ای دارد؟

(۱) انواعی از آنزیم‌ها، موسین، آب و یون‌ها را از طریق مجاری خود به درون اولین بخش لولهٔ گوارش می‌ریزد.

(۲) در مجاورت با بخش خارجی گوش قرار داشته و به ساختاری غضروفی که هنگام بلع از ورود غذا به نای جلوگیری می‌کند، نزدیک است.

(۳) ضمن ترشح یک نوع آنزیم، با کمک ترشحات خود ذره‌های غذایی را به هم می‌چسباند و آن‌ها را به تودهٔ لغزنده‌ای تبدیل می‌کند.

(۴) در شروع گوارش شیمیایی ترکیباتی نقش دارند که حاوی سه نوع عنصر بوده و از اتصال مونومرهای کاملاً یکسان تشکیل می‌گردند.

۲۹- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول در انسان، از مشخصه‌های حرکت محسوب می‌شود.»

(الف) تشکیل حلقه‌های انقباضی متعدد در جلو و عقب تودهٔ غذایی جهت گوارش مکانیکی آن - قطعه‌قطعه‌کننده

(ب) مخلوط کردن مواد غذایی با شیرهای گوارشی، در صورت برخورد آن‌ها به نوعی بنداره - قطعه‌قطعه‌کننده

(ج) هر نوع برگشت کیموس اسیدی معده به بخش قبلی لولهٔ گوارش - گرمی

(د) حرکت دوطرفهٔ مواد غذایی با انقباض و شل‌شدگی یک در میان ماهیچه‌هایی غیرمخطط - گرمی

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۰- در مورد بخش‌هایی از دستگاه گوارش که چین‌های دائمی آن‌ها با چشم غیرمسلح دیده می‌شوند، کدام گزینه درست می‌باشد؟

(۱) همگی می‌توانند به وسیلهٔ پرزها و ریزپرهای خود جذب مواد را انجام دهند.

(۲) فقط یکی از آن‌ها گلوکز مورد نیاز خود را از طریق رگ‌های خونی صفاق دریافت می‌کند.

(۳) فقط یکی از آن‌ها می‌تواند حلقه‌های انقباضی و پیش‌رونده در صورت ورود تودهٔ غذایی ایجاد کند.

(۴) همگی توانایی این را دارند که مستقل از دستگاه عصبی خودمختار حرکت و ترشحات خود را انجام دهند.

۳۱- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) نخستین اندامی که مونومرهای پروتئینی در آن تشکیل می‌شود، همهٔ مونومرهای اسیدی را وارد مویرگ لنفی می‌کند.

(۲) نخستین آنزیمی که روی مواد غذایی اثر می‌کند، پیوند درون گلوکزهای نشاسته را با صرف مولکول آب تجزیه می‌کند.

(۳) نخستین بنداره‌ای که کیموس دارای حالت مایع را از خود عبور می‌دهد، جلوتر از مجرای مشترک صفراوی قرار دارد.

(۴) نخستین اندامی که جذب مواد را انجام می‌دهد، انواع مواد آلی را به کمک شبکهٔ عصبی روده‌ای ترشح می‌کند.

۳۲- کدام مورد را می‌توان دربارهٔ دو شیرۀ گوارشی ترشح‌شونده از اندام‌های مرتبط با لولهٔ گوارش و متصل به صفاق، بیان نمود؟

(۱) هر دوی آن‌ها، تنها یک نوع از انواع مولکول‌های زیستی را دارند.

(۲) هر دوی آن‌ها، آنزیم‌های گوارشی را وارد بخش نزولی دوازدهه می‌کنند.

(۳) فقط یکی از آن‌ها، در خنثی کردن خاصیت اسیدی کیموس معده نقش دارند.

(۴) فقط یکی از آن‌ها، از یاخته‌های پوششی لایهٔ مخاطی با صرف انرژی ترشح می‌شوند.

۳۳- سیاهرگ خروجی از کدام دو اندام معرفی شده در گزینه‌ها، به طور مستقیم توانایی اتصال به یک‌دیگر را دارند؟

(۱) اندام هدف هورمون سکرترین - اندام واجد خون سیاهرگی قلیایی

(۲) کولون متصل به بخش بالایی کولون افقی - انتهای رودهٔ باریک

(۳) کولون متصل به بخش پایینی کولون افقی - اندام واجد بندارهٔ مخطط

(۴) اندام واجد سیاهرگ طویل در پشت معده - باریک‌ترین اندام متصل به رودهٔ کور

۳۴- کدام گزینه در ارتباط با لوله گوارش انسان درست نیست؟



- (۱) اندامی که پس از ساختار موسوم به چهارراه قرار دارد، پیش از تشکیل حلقه انقباضی، می‌تواند واجد چین‌خوردگی طولی باشد.
- (۲) اندامی که پس از محل آغاز گوارش گلوتن قرار دارد، در فراوان‌ترین یاخته‌های پوششی مخاط خود واجد هسته قاعده‌ای می‌باشد.
- (۳) اندامی که پیش از محل اصلی افزایش فشار اسمزی محتویات درون خود قرار دارد، به گوارش شیمیایی مولکول‌های مؤثر در کاغذسازی می‌پردازد.
- (۴) اندامی که پیش از محل دریافت قوی‌ترین پروتئازها قرار دارد، در پرتعدادترین یاخته‌های نیمه تحتانی غدد خود، واجد ریزکیسه‌های فراوان می‌باشد.

۳۵- گزاره مناسب در خصوص نزدیک‌ترین بنداره غیرمخطط لوله گوارش انسان به قفسه سینه، کدام است؟

- (۱) در محل آن، برخی لایه‌های لوله گوارش غیرقابل مشاهده است.
- (۲) در سطح بالاتری نسبت به بالایی‌ترین بخش معده قرار دارد.
- (۳) در سمتی از بدن قرار دارد که بخش نوک‌تیز پانکراس نیز مشاهده می‌گردد.
- (۴) به هنگام عبور غذا، میزان مصرف انرژی در آن افزایش می‌یابد.

۳۶- کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«دو نوع هورمون از یاخته‌های مربوط به لوله گوارش به خون آزاد می‌گردد، هورمونی که از بنداره پیلور، در یاخته‌هایی ساخته و سپس آزاد می‌شود،»

- (۱) پیش - با اثر بر انواع دیگری از یاخته‌های این اندام، زمینه تبدیل پلی‌پپتیدها به قطعات کوچک‌تر را فراهم می‌کند.
- (۲) پیش - در یاخته‌هایی تولید می‌گردد که در مجاورت یاخته‌های تولیدکننده بی‌کربنات یافت می‌گردند.
- (۳) پس - سبب افزایش ترشحات آلی از بخش‌های برون‌ریز نوعی غده واقع در زیر معده می‌شود.
- (۴) پس - پس از تولید در یاخته‌های پرز روده، به مویرگ خونی درون آن وارد می‌شود.

۳۷- به طور معمول، کدام عبارت در خصوص نوعی فرایند انعکاسی در دستگاه گوارش یک انسان سالم، که ابتدا به صورت ارادی و در ادامه به صورت غیرارادی انجام می‌شود؛ صحیح است؟

- (۱) همزمان با فرارگیری توده غذایی در حلق، زبان کوچک به سمت پایین قرار گرفته است.
- (۲) در حین اتصال ماهیچه زبان به سقف دهان، شروع گوارش شیمیایی مواد صورت می‌گیرد.
- (۳) در حین تشکیل حلقه‌های انقباضی در هر نقطه از دیواره مری در پشت توده غذایی، آنزیم آمیلاز در مری مشاهده می‌شود.
- (۴) همزمان با حرکت رو به پایین نوعی درپوش در ابتدای حنجره، راه ارتباطی بین حفره دهانی و بینی مسدود می‌شود.

۳۸- با توجه به ویژگی‌های جانداران که در فصل ۱ کتاب زیست‌شناسی (۱) به آن پرداخته شده است، کدام عبارت درست است؟

- (۱) در تولیدمثل، همه جانداران حاصل از آمیزش بین والدین، کاملاً شبیه یکدیگر می‌باشند.
- (۲) در رشد و نمو، ممکن است افزایش ابعاد یاخته‌ها برخلاف افزایش تعداد آن‌ها برگشت‌پذیر باشد.
- (۳) در سازش با محیط، گیاهانی که بومی مناطق خشک هستند، ساقه خود را به سمت نور خم می‌کنند.
- (۴) در جذب و استفاده از انرژی، همه جانداران بخشی از انرژی خود را با تولید مقداری گرما از دست می‌دهند.

۳۹- در رابطه با روش‌های عبور مواد از غشای یک یاخته سالم انسان، روش نام برده شده در کدام گزینه با عبارت توصیفی مقابل آن تطابق ندارد؟

- (۱) برون‌رانی: با کاهش تعداد برخی اندامک‌های تک‌غشایی سیتوپلاسم همراه است.
- (۲) انتشار تسهیل‌شده: می‌تواند با تغییر شکل گروهی از پروتئین‌های غشایی همراه باشد.
- (۳) درون‌بری: با مصرف ATP و کاهش تعداد لایه‌های فسفولیپید غشای یاخته همراه است.
- (۴) انتقال فعال: باعث افزایش اختلاف غلظت مواد بین دو سوی غشای یاخته می‌شود.

۴۰- در رابطه با یاخته نشان داده شده با علامت سؤال (?) در شکل زیر، کدام مورد درست می‌باشد؟

- (۱) همانند گروهی از یاخته‌های پوششی مخاط روده باریک در آغاز گوارش شیمیایی پروتئین‌های موجود در مواد غذایی مؤثر است.
- (۲) برخلاف بیشترین یاخته‌های به کار رفته در ساختار غدد معده، فاقد توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی به درون نوعی مجرا می‌باشد.
- (۳) همانند فراوان‌ترین یاخته‌های حاضر در عمق غدد بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش واجد هسته‌ای کروی و نزدیک به غشای پایه می‌باشد.
- (۴) برخلاف یاخته‌های ترشح‌کننده لیپازهای لوزالمعده، دارای گیرنده‌هایی برای نوعی هورمون مترشحه از یاخته‌های لوله گوارش می‌باشد.



فیزیک



۴۱- کدام یک از گزینه‌های زیر از نظر فیزیکی امکان پذیر نیست؟

$10 \text{ N.m} + 20 \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$ (۴)
 $10^5 \text{ Pa} + 10^5 \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2}$ (۳)
 $500 \frac{\text{N}}{\text{m}} + 10 \text{ J}$ (۲)
 $40 \text{ W} + 10 \frac{\text{J}}{\text{s}}$ (۱)

۴۲- اگر نیروی عمودی $7/2 \frac{\text{Gg.dm}}{\text{min}^2}$ بر سطحی به مساحت 10 cm^2 وارد شود، فشار حاصل چند کیلوپاسکال می‌شود؟

2×10^{-4} (۴)
 ۲ (۳)
 ۲۰۰ (۲)
 2×10^5 (۱)

۴۳- چه تعداد از تبدیلهای زیر درست است؟

الف) $0.0051 \frac{\text{Tg.nm}}{\text{ms}^2} = 5/1 \text{ MN}$ (الف)
 ب) $5 \times 10^{-3} \frac{\text{L}}{\text{s}} = 5 \times 10^9 \frac{\text{mm}^3}{\text{Ms}}$ (ب)
 ج) $2/3 \text{ kJ} = 2/3 \frac{\text{mg.cm}^2}{\mu\text{s}^2}$ (ج)

۱ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

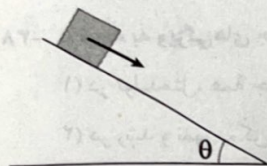
۴۴- اگر در رابطه $E = \frac{1}{2} kx^2$ ، E، E نماد کمیت انرژی و x نماد کمیت طول باشد، حاصل ضرب یکای کمیت k در کدام گزینه برابر یکای کمیت شتاب در SI می‌شود؟

$\frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$ (۱)
 $\frac{\text{m}}{\text{kg}}$ (۲)
 $\frac{\text{kg}}{\text{m.s}}$ (۳)
 $\frac{\text{m.s}}{\text{kg}}$ (۴)

۴۵- اتومبیل‌های A و B به ترتیب با تندیهای $70 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ و $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حال حرکت هستند. اگر آهنگ مصرف سوخت برای اتومبیل‌های A و B به ترتیب $4 \frac{\text{L}}{\text{h}}$ و $6 \frac{\text{L}}{\text{h}}$ باشد، در لحظه‌ای که اختلاف میزان سوخت موجود در باک دو اتومبیل، دورقمی می‌شود، اختلاف فاصله آن‌ها چند کیلومتر است؟ (حجم اولیه سوخت خودروها برابر است.)

۱۵۰ (۴)
 ۲۲۵ (۳)
 ۶۰۰ (۲)
 ۸۵۰ (۱)

۴۶- در مدل‌سازی لیز خوردن جعبه از روی یک سطح شیب‌دار از چه تعداد از موارد زیر می‌توان صرف‌نظر کرد؟



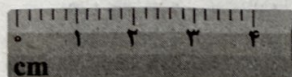
- الف) وزن جعبه
 ب) ابعاد جعبه
 ج) مقاومت هوا
 د) زاویه θ

۱ (۱)
 ۲ (۲)
 ۳ (۳)
 ۴ (۴)

۴۷- بر اساس رابطه فیزیکی $E = 3AB^2 + BC + \sqrt{2} \frac{C}{D}$ کدام عبارت قابل محاسبه می‌باشد؟ (هر کدام از حروف کمیتی مستقل هستند.)

$\frac{3B^2 + D}{A}$ (۱)
 $5\sqrt{C} - 3A$ (۲)
 $2 \frac{A}{D} + 5C$ (۳)
 $E + \frac{AB^2 + C}{D}$ (۴)

۴۸- کدام گزینه می‌تواند نتیجه اندازه‌گیری با خطکش زیر باشد؟

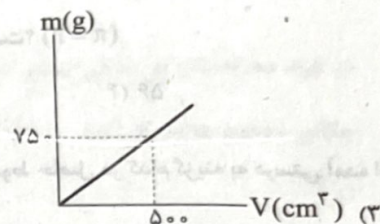
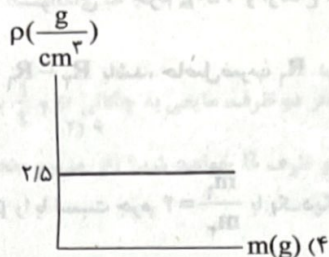
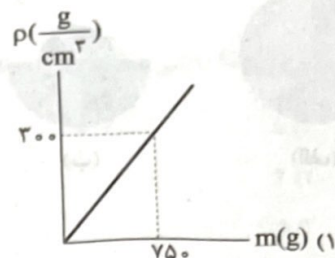
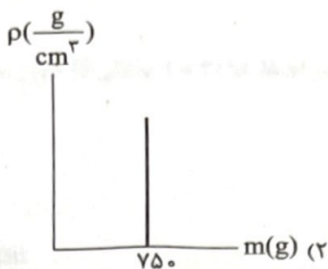


$2/3 \times 10^4 \mu\text{m}$ (۱)
 $1/02 \times 10^{-2} \text{ m}$ (۲)
 $3/2 \times 10^6 \text{ nm}$ (۴)
 $1/5 \times 10^{-1} \text{ Gm}$ (۳)

ل انجام محاسبات

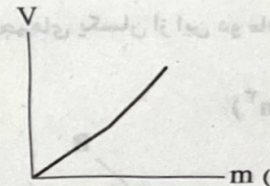
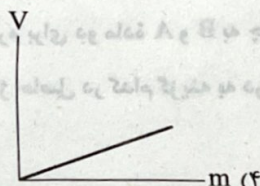
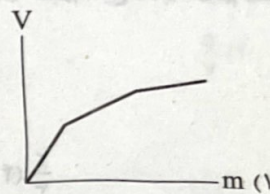
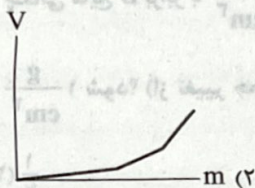
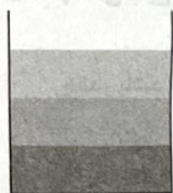
۴۹- قطعه سنگی به جرم 750g را درون استوانه مدرج حاوی آب قرار می‌دهیم و حجم آب درون استوانه از 200cm^3 به 500cm^3 می‌رسد. کدام

نمودار زیر در ارتباط با این قطعه سنگ درست است؟



۵۰- مطابق شکل زیر، سه مایع مخلوط‌نشدنی در ظرفی ریخته‌ایم. اگر از بالا به سمت کف ظرف حرکت کنیم، نمودار حجم برحسب جرم برای این

مخلوط در کدام گزینه به درستی آمده است؟



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

۵۰ (۴)

۴۵ (۳)

۵ (۲)

۴/۵ (۱)

دو مکعب توپر از جنس آلیاژ آلومینیم و آلیاژ آهن که طول ضلع آن‌ها به ترتیب 5cm و 3cm است را در دو کفه ترازو قرار داده‌ایم. آلیاژ

آلومینیم در کفه A و آلیاژ آهن در کفه B قرار دارد. اگر چگالی آلیاژ آلومینیم برابر با $\frac{2}{7}\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و آلیاژ آهن برابر با $\frac{8}{7}\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، برای

ایجاد تعادل، چه وزنه‌ای را برحسب گرم بر روی کدام کفه ترازو باید قرار دهیم؟

B کفه - $102/6$ (۴)

A کفه - $102/6$ (۳)

B کفه - $104/6$ (۲)

A کفه - $104/6$ (۱)

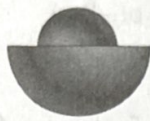
حجم محاسبات

۵۳- مطابق شکل «الف»، کره‌ای به چگالی $2 \frac{g}{cm^3}$ به شعاع 2 cm داریم. سطح خارجی نیمکره بالای شکل «الف» را برش می‌دهیم تا مانند

شکل «ب» شود. اگر شعاع نیمکره حاصل، نصف شعاع کره اولیه باشد، چگالی شکل «ب» چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟



(الف)



(ب)

$$\frac{16}{9} \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$\frac{32}{9} \quad (3)$$

$$2 \quad (4)$$

۵۴- با آلیاژی به چگالی $10 \frac{g}{cm^3}$ استوانه‌ای به جرم 750 g و ارتفاع 5 cm ایجاد می‌کنیم. اگر شعاع داخلی و خارجی استوانه را به ترتیب با R_1 و

R_2 نشان دهیم و $R_2 - R_1 = 1 \text{ cm}$ باشد، حاصل ضرب R_1 در R_2 چند سانتی‌متر مربع است؟ ($\pi = 3$)

$$56 \quad (4)$$

$$15 \quad (3)$$

$$6 \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$

۵۵- دو ماده با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 را با نسبت جرم $\frac{m_1}{m_2} = 4$ با یک‌دیگر مخلوط می‌کنیم. چگالی مخلوط حاصل در کدام گزینه به درستی آمده است؟

$$\frac{20\rho_1\rho_2}{4\rho_1 + \rho_2} \quad (4)$$

$$\frac{5\rho_1\rho_2}{4\rho_1 + \rho_2} \quad (3)$$

$$\frac{20\rho_1\rho_2}{4\rho_1 + \rho_2} \quad (2)$$

$$\frac{20}{\rho_1 + 4\rho_2} \quad (1)$$

۵۶- چگالی مایع A برابر با $1/2 \frac{g}{cm^3}$ و چگالی مایع B برابر با $1/8 \frac{g}{cm^3}$ است. در مخلوط این دو مایع، نسبت حجم مایع A به حجم مایع B

چقدر باشد تا چگالی مخلوط برابر با $1 \frac{g}{cm^3}$ شود؟ (از تغییر حجم در حین اختلاط صرف نظر کنید).

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

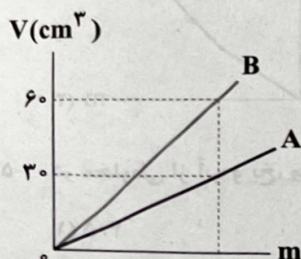
$$1 \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۵۷- نمودار زیر، نمودار حجم برحسب جرم برای دو ماده A و B به چگالی‌های ρ_A و ρ_B را نشان می‌دهد. حجم‌های یکسان از این دو ماده را به

صورت آلیاژ درمی‌آوریم. چگالی آلیاژ حاصل در کدام گزینه به درستی آمده است؟



$$\frac{2}{3}\rho_B \quad (1)$$

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

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

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

۵۸- 20 L از ماده A با چگالی $1/5 \frac{g}{cm^3}$ را با 300 g ماده B با چگالی $3 \frac{g}{cm^3}$ مخلوط می‌کنیم. اگر در اثر مخلوط کردن، حجم کل 20%

کاهش پیدا کند، چگالی مخلوط حاصل چند گرم بر سانتی‌متر مکعب خواهد بود؟

$$2/8 \quad (4)$$

$$2/5 \quad (3)$$

$$2/2 \quad (2)$$

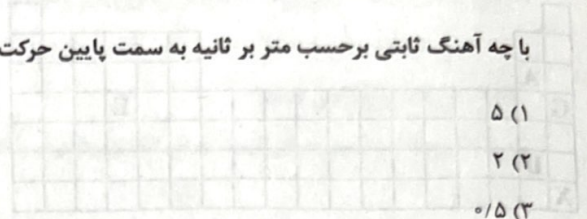
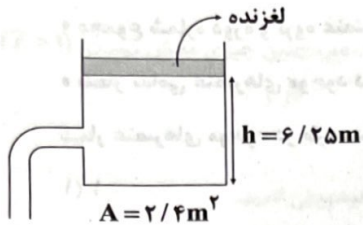
$$2 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

۵۹- مطابق شکل زیر، مخزنی دارای سقف لغزنده بدون جرم و سطح مقطع $۲/۴\text{m}^2$ با ارتفاع $۶/۲۵\text{m}$ را به لوله‌ای که هوای فشرده با چگالی $\frac{۵}{۳}\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ در

آن وجود دارد و با آهنگ ثابت $\frac{۲}{۳}\frac{\text{m}}{\text{s}}$ از آن وارد مخزن می‌شود، متصل می‌کنیم. چگالی اولیه‌ی هوای درون مخزن $\frac{۱}{۲}\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است. لغزنده‌ی مخزن را

با چه آهنگ ثابتی برحسب متر بر ثانیه به سمت پایین حرکت دهیم تا در لحظه $t = ۲/۵\text{s}$ چگالی گاز درون مخزن به $\frac{۴}{۳}\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ برسد؟



۵ (۱)

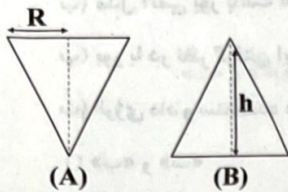
۲ (۲)

۰/۵ (۳)

۰/۲ (۴)

۶۰- دو ظرف مشابه مخروطی شکل، مطابق شکل زیر داریم. اگر تا $\frac{۱}{۳}$ ارتفاع هر دو ظرف، مایعی به چگالی ρ و $\frac{۱}{۳}$ باقی مانده مایعی به چگالی ۲ρ بریزیم.

چگالی مخلوط حاصل در ظرف A چند برابر چگالی مخلوط حاصل در ظرف B خواهد شد؟ (از جرم و حجم اولیه مخلوط صرف نظر شود.)

 $\frac{۵}{۳}$ (۱) $\frac{۳}{۵}$ (۲) $\frac{۷}{۵}$ (۳) $\frac{۵}{۷}$ (۴)

۶۷- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- اگر شمار نوترون‌های دو اتم، متفاوت باشد، آن دو اتم ایزوتوپ یکدیگرند.
- اگر نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌های یک اتم، کوچک‌تر از $1/5$ باشد، هسته آن اتم پایدار است.
- اگر پس از گذشت یک سال، جرم یک عنصر مجهول ثابت باقی بماند، می‌توان نتیجه گرفت که عنصر مورد نظر هسته پایدار داشته و فاقد خاصیت پرتوزایی است.

• در آبیون یک عنصر ممکن است شمار الکترون‌ها برابر با شمار نوترون‌ها شود، اما در کاتیون‌های یک عنصر، چنین چیزی ممکن نیست. ($Z > 1$)

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۸- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت‌ها در ارتباط با ایزوتوپ‌های هیدروژن درست است؟

- (آ) تفاوت شمار ایزوتوپ‌های ساختگی و طبیعی هیدروژن، برابر با عدد جرمی فراوان‌ترین ایزوتوپ هیدروژن است.
- (ب) شمار رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن برابر با عدد جرمی پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن است.
- (پ) تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن برابر با عدد جرمی ایزوتوپ پایدار از هیدروژن است که هسته آن شامل نوترون می‌باشد.

(ت) ۷۵٪ از شمار ذره‌های موجود در اتم ناپایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن، بدون بار هستند.

(۱) «آ»، «ب» و «پ» (۲) «آ»، «ب» و «ت» (۳) «ب»، «پ» و «ت» (۴) «آ» و «ت»

۶۹- کدام یک از عبارات‌های زیر از نظر درستی یا نادرستی، متفاوت با سایر گزینه‌ها است؟

- (۱) شمار ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم، بیشتر از شمار ایزوتوپ‌های طبیعی لیتیم است.
- (۲) از گلوکز نشان‌دار برای تشخیص توده‌های سرطانی استفاده می‌شود و هر کدام از اتم‌های آن، پرتوزا هستند.
- (۳) برای تصویربرداری از غده تیروئید، رادیوایزوتوپی از تکنسیم مورد استفاده قرار می‌گیرد، زیرا یون حاوی تکنسیم با یون یدید اندازه مشابهی دارد.
- (۴) فراوانی ایزوتوپی از اورانیم که به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود، در مخلوط طبیعی در حدود ۷ درصد است.

۷۰- الکترون اتم هیدروژن در حالت پایه با جذب انرژی به لایه الکترونی پنجم منتقل شده است. اگر همه حالت‌های ممکن برای بازگشت این الکترون به

لایه‌های پایین‌تر را در نظر بگیریم، چند درصد این حالت‌ها موجب انتشار نوری با طول موجی در گستره ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر می‌شود؟

(۱) $33/33$ (۲) $22/22$ (۳) 30 (۴) 40

۷۱- با توجه به داده‌های زیر، مقایسه میان طول موج پرتوهای A، B و C به کدام صورت درست است؟

A: پرتوی نشر شده در رنگ شعله نمک لیتیم کلرید

B: پرتوی نشر شده در اثر انتقال الکترون از $n=4$ به $n=3$ در اتم هیدروژن

C: پرتوی نشر شده در اثر انتقال الکترون از $n=6$ به $n=2$ در اتم هیدروژن

(۱) $B < A < C$ (۲) $C < A < B$ (۳) $B < C < A$ (۴) $A < C < B$

۷۲- کدام مطالب زیر درست است؟

(آ) نماد هر زیرلایه معین با عدد کوانتومی فرعی (l) مشخص می‌شود.

(ب) لایه الکترونی چهارم، از چهار زیرلایه تشکیل شده است.

(پ) گنجایش الکترونی پنجمین نوع زیرلایه یک اتم، برابر با مجموع گنجایش الکترونی زیرلایه‌های اول، دوم و سوم همان اتم است.

(ت) دوره سوم جدول تناوبی شامل ۱۸ عنصر است.

(۱) «آ» و «ب» (۲) «آ»، «ب» و «پ» (۳) «ب» و «پ» (۴) فقط «ت»

حل انجام محاسبات

۷۳- ناحیه مرئی طیف نشری خطی کدام عنصر از خطوط بیشتری تشکیل شده است؟
 (۱) سدیم (۲) هیدروژن (۳) هلیوم (۴) لیتیم

۷۴- مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی شماری از زیرلایه‌ها برابر با ۷ است. در مجموع چند الکترون در این زیرلایه‌ها می‌توانند جای بگیرند؟
 (۱) ۳۸ (۲) ۵۰ (۳) ۱۸ (۴) ۳۲

۷۵- آهن دارای چهار ایزوتوپ ^{54}Fe ، ^{56}Fe ، ^{57}Fe و ^{58}Fe است. اگر فراوانی ^{56}Fe ۱۷٪ برابر هر کدام از ایزوتوپ‌های دیگر باشد، در قطعه‌ای از آهن به جرم ۲۲/۴۲ گرم، چه تعداد نوترون وجود دارد؟ (جرم هر پروتون و هر نوترون را ۱amu در نظر بگیرید.)

(۱) $7/982 \times 10^{24}$ (۲) $7/812 \times 10^{24}$ (۳) $7/142 \times 10^{24}$ (۴) $7/236 \times 10^{24}$

۷۶- چه تعداد از موارد زیر میان عنصرهای هیدروژن و هلیوم متفاوت است؟

- شماره دوره در جدول تناوبی
- انرژی لایه‌های الکترونی اتم
- تفاوت انرژی لایه‌های الکترونی اتم
- شمار خط‌ها در طیف نشری خطی در ناحیه مرئی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۷- گنجایش لایه الکترونی چهارم، چند برابر گنجایش لایه الکترونی دوم است؟

(۱) ۲/۲۵ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۴/۵

۷۸- در نمونه‌ای به جرم ۰/۵ گرم از ترکیب $X_p N_p$ ، شمار اتم‌های عنصر X برابر با $9/03 \times 10^{21}$ است. اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در

یون X^{2+} برابر با ۲ باشد، عدد اتمی X کدام است؟ ($N = 14 \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۲ (۲) ۲۰ (۳) ۲۶ (۴) ۳۸

۷۹- انرژی نور منتشرشده از اتم‌های برانگیخته کدام دو عنصر، تفاوت کم‌تری با هم دارند؟

(۱) Cu, Na (۲) Ne, Li (۳) Cu, Ne (۴) Na, Li

۸۰- اتم‌های ^{207}D و ^{75}X در مجموع دارای ۳۹۷ ذره زیراتمی هستند. اگر تفاوت شمار الکترون‌های یون‌های D^{2+} و X^{3-} برابر با ۴۴ باشد،

بعد از D، چند عنصر دیگر در جدول دوره‌ای وجود دارد؟

(۱) ۳۶ (۲) ۳۸ (۳) ۲۶ (۴) ۲۸

۸۱- در جدول تناوبی، کدام یک از عناصر زیر، بیشترین انرژی یونش اول را دارد؟

(۱) A (۲) B (۳) C (۴) D

۸۲- در جدول تناوبی، کدام یک از عناصر زیر، بیشترین انرژی یونش دوم را دارد؟

(۱) A (۲) B (۳) C (۴) D

۸۳- در جدول تناوبی، کدام یک از عناصر زیر، بیشترین انرژی یونش سوم را دارد؟

(۱) A (۲) B (۳) C (۴) D

۸۴- در جدول تناوبی، کدام یک از عناصر زیر، بیشترین انرژی یونش چهارم را دارد؟

(۱) A (۲) B (۳) C (۴) D

۸۵- در جدول تناوبی، کدام یک از عناصر زیر، بیشترین انرژی یونش پنجم را دارد؟

(۱) A (۲) B (۳) C (۴) D

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۸/۱۸

پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه دهم تجربی

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

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

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

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	سیروس نصیری - مهدی وارسته	ندا فرهختی - محدثه کارگرفرد علی عرب - زهرا ساسانی - مینا نظری
زیست‌شناسی	رضا نظری - امیرمحمد خرسندی نژاد سحر زرافشان - آرمان داداش پور امیررضا رضایی - سجاد حمزه پور علی وصالی محمود - علی زراعت پیشه حمیدرضا فیض آبادی	ابراهیم زره پوش - سامان محمدی نیا ساناز فلاحی
فیزیک	پویا هدایتی	مروارید شاه حسینی سارا دانایی کجانی
شیمی	مریم تمدنی	ایمان زارعی - یاسر راش

آماده سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مریم پارسائیان - سپیده سادات شریفی - فاطمه عبداله‌خانی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروف‌نگاران: ربابه الطافی - فرزانه رجبی - مینا عباسی - مهناز کاظمی - سحر فاضلی - حدیث فیض الهی - فاطمه میرزایی

۴ ۷ اگر a_n دنباله هندسی و t_n دنباله حسابی باشد:

$$\begin{cases} t_1 = a_1 = 4r \\ t_3 = a_3 = 4r^3 \\ t_5 = a_5 = 4r^5 \end{cases}, \begin{cases} t_3 - t_1 = 3d \\ t_5 - t_3 = 4d \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4r^3 - 4r = 3d \\ 4r^5 - 4r^3 = 4d \end{cases} \xrightarrow{+} \frac{4r^5 - 4r}{4r^3 - 4r} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{r(r-1)}{4r^3(r-1)} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{1}{r} = \frac{3}{4} \Rightarrow r = \frac{4}{3}$$

۱ ۸

$$a_n = \frac{1}{n(n+1)} = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1}$$

$$\Rightarrow a_1 + a_2 + \dots + a_n = \left(1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1}\right) = 1 - \frac{1}{n+1} = \frac{n}{n+1}$$

۴ ۹ اگر $a_1 = a$ در نظر بگیریم، داریم:

$$\begin{matrix} \text{جمله } n & \text{جمله } 4 \\ a & 4a & 16a \end{matrix}$$

$$\Rightarrow \frac{4a - a}{4} = \frac{16a - 4a}{n+1} \Rightarrow \frac{3a}{4} = \frac{12a}{n+1} \Rightarrow 20 = n+1 \Rightarrow n = 19$$

۱ ۱۰ الگوی دایره‌های رنگی در جملات زوج به صورت زیر است:

$$2, 2+4, 2+4+6, 2+4+6+8, \dots$$

$$\Rightarrow a_{2n} = n^2 + n \xrightarrow{n=10} a_{20} = 110$$

۲ ۱۱

$$a_{n-1}^2 - a_n a_{n-1} - 6a_n^2 = 0$$

$$\Rightarrow (a_{n-1} - 3a_n)(a_{n-1} + 2a_n) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a_{n-1} = 3a_n \Rightarrow \frac{a_n}{a_{n-1}} = \frac{1}{3} \\ a_{n-1} = -2a_n \Rightarrow \frac{a_n}{a_{n-1}} = -\frac{1}{2} \text{ قی } 2 \end{cases}$$

$$a_{100} = a_1 r^{99} = 2 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^{99} = -2^{-98}$$

۳ ۱۲ موارد (الف) و (ب) صحیح است.

دنباله ثابت با جملات غیرصفر هم هندسی و هم حسابی است.

۱ ۱۳

$$r, b, c, d, 10$$

$$\begin{cases} b^2 = 2c \\ c^2 = 20 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b^2 = 2\sqrt{20} \\ c = \sqrt{20} \end{cases}$$

$$\begin{cases} d^2 = 10c \\ d^2 = 10\sqrt{20} \end{cases}$$

$$\frac{b^2 + c + d^2}{\sqrt{20}} = \frac{12\sqrt{20}}{\sqrt{20}} = 12$$

ریاضیات



۲ ۱

$$\frac{a_2 + a_3 + a_4 + a_5}{a_5 + a_{15} + a_{25} + a_{35}} = \frac{a_2(1+r+r^2+r^3)}{a_5(1+r+r^2+r^3)}$$

$$= \frac{a_1 r^2}{a_1 r^4} = r^{-2} = (\sqrt{2})^{-2} = \frac{1}{2}$$

۲ ۲ چون تفاضل جمله اول و سوم دنباله حسابی ۱۰ است،

جملات را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$a, a+5, a+10, a+15 \Rightarrow (a+5)^2 = a(a+15)$$

$$\Rightarrow a^2 + 10a + 25 = a^2 + 15a \Rightarrow a = 5 \text{ و } r = 2$$

$$\frac{a_{10}}{a_4} = \frac{r^9}{r^3} = r^6 = 64$$

۳ ۳ طول اضلاع شش‌ضلعی‌ها $\frac{\sqrt{3}}{2}$ برابر قبلی است، بنابراین

دنباله مساحت‌ها یک دنباله هندسی با جمله اول $\frac{6a^2\sqrt{3}}{4}$ و

قدرنسبت $r = \frac{3}{4}$ است.

$$\frac{a_6}{a_8} = \frac{r^5}{r^7} = \frac{1}{r^2} = \frac{16}{9}$$

۴ ۴

$$\frac{a}{r} \times a \times ar = 27 \Rightarrow a = 3$$

$$\frac{3}{r} + 3 + 3r = 13 \xrightarrow{\times r} 3r^2 - 10r + 3 = 0$$

$$\Delta = 64 \rightarrow \begin{cases} r_1 = \frac{10+8}{6} = 3 \text{ قی } 3 \\ r_2 = \frac{10-8}{6} = \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 1, 3, 9 \Rightarrow \begin{matrix} \text{جمله بزرگ‌تر} & 9 \\ \text{جمله کوچک‌تر} & 1 \end{matrix}$$

۲ ۵

$$2 \times 2^2 \times 2^3 \times \dots \times 2^n = 2^{(1+2+\dots+n)} = 2^{\frac{n(n+1)}{2}}$$

$$\Rightarrow (\sqrt{2})^{n(n+1)} = (\sqrt{a})^{90} = (\sqrt{a})^{9 \times 10} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ n = 9 \end{cases} \Rightarrow a+n = 11$$

۳ ۶

$$\frac{a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6}{a_{31} + a_{32} + a_{33} + a_{34} + a_{35} + a_{36}} = \frac{a_1(1+r+r^2+r^3+r^4+r^5)}{a_{31}(1+r+r^2+r^3+r^4+r^5)} = \frac{1}{r^{30}} = \frac{1}{(\sqrt{3})^{30}} = \frac{1}{3^{15}} = 3^{-15}$$

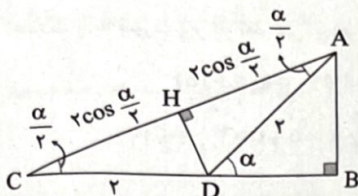
$$AH = \frac{1}{\sqrt{2}}a \xrightarrow{\Delta AHC \text{ متساوی الساقین}} CH = \frac{1}{\sqrt{2}}a$$

$$BH = \frac{\sqrt{2}}{2}a$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} \times AH \times BC = \frac{1}{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}}a \times \frac{(1+\sqrt{2})}{2}a = \frac{(1+\sqrt{2})a^2}{4}$$

۱ ۱۹

$$\Delta ACD: \alpha = \hat{C} + \hat{A} - \hat{A} = \hat{C} \rightarrow \hat{A} = \hat{C} = \frac{\alpha}{2}$$

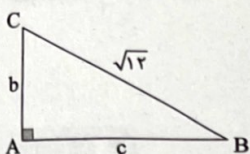


$$\Delta AHD: \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{AH}{r} \Rightarrow AH = r \cos \frac{\alpha}{2}$$

به طور مشابه:

$$CH = r \cos \frac{\alpha}{2} \Rightarrow AC = r \cos \frac{\alpha}{2}$$

۳ ۲۰



$$\tan B = \sqrt{2} \Rightarrow \frac{b}{c} = \sqrt{2} \Rightarrow b = \sqrt{2}c$$

$$\text{طبق فیثاغورس: } b^2 + c^2 = 12 \Rightarrow 2c^2 + c^2 = 12$$

$$\Rightarrow 3c^2 = 12 \Rightarrow c^2 = 4 \Rightarrow c = 2 \xrightarrow{b = \sqrt{2}c} b = 2\sqrt{2}$$

$$S = \frac{1}{2}bc = \frac{1}{2} \times 2 \times 2\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$$

۲ ۱۴

$$a_7 + a_7 + \dots + a_{16} = a_1 + d + a_1 + 2d + \dots + a_1 + 15d$$

$$= 10a_1 + 10 \cdot d = 0 \Rightarrow a_1 = -10d (*)$$

$$\Rightarrow \frac{a_7}{a_{10}} = \frac{a_1 + 6d}{a_1 + 14d} \stackrel{(*)}{=} \frac{-10d + 6d}{-10d + 14d} = -1$$

۳ ۱۵

$$\begin{cases} a_1 = 3 + \sqrt{2} \\ a_7 = 5 + \sqrt{2} \end{cases} \Rightarrow d = 2$$

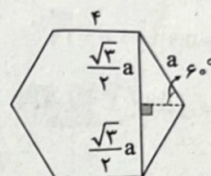
$$\begin{cases} \text{مجموع چهار جمله پنجم: } a_{17} + a_{18} + a_{19} + a_{20} \\ \text{مجموع چهار جمله هفتم: } a_{25} + a_{26} + a_{27} + a_{28} \end{cases}$$

$$\rightarrow 4d + 4d + 4d + 4d = 16d = 16 \times 2 = 32$$

اندازه قطر و مساحت شش ضلعی منتظم به ضلع a برابر است با:

$$S = \frac{6\sqrt{3}}{4}a^2$$

بنابراین داریم:



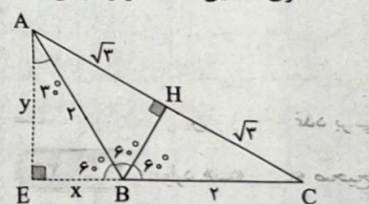
$$S_{\text{شش ضلعی منتظم}} = \frac{6\sqrt{3}}{4} \times 16 = 24\sqrt{3}$$

$$\text{اندازه قطر: } x = \sqrt{3} \times 4 = 4\sqrt{3}$$

$$\frac{S}{x} = \frac{24\sqrt{3}}{4\sqrt{3}} = 6$$

نیمساز زاویه B در مثلث متساوی الساقین ABC را رسم می‌کنیم:

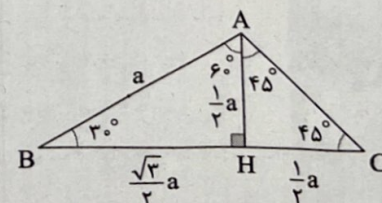
۲ ۱۷



$$\Delta BHA: \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{2}}{BA} \Rightarrow BA = 2$$

$$\Delta AEB: \begin{cases} x = \frac{1}{2} \times 2 = 1 \\ y = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2 = \sqrt{3} \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

۱ ۱۸



زیست‌شناسی



۲۱ ۳

هنگامی که گلوکز از سمت فاقد ریزیرز به یاخته‌های دوازدهه وارد می‌شود، یعنی یاخته دارد از خون قند می‌گیرد نه این‌که به آن قند بدهد. لذا در مرحله خاموشی نسبی قرار داریم. هنگامی که گلوکز از سمت واجد ریزیرز به یاخته‌های دوازدهه وارد می‌شود، یعنی یاخته دارد به خون قند می‌دهد پس در مرحله فعالیت شدید قرار داریم. هنگامی که گلوکز سیاهرگ فوق‌کبدی نسبت به سیاهرگ باب کم‌تر باشد یعنی کبد، گلیکوژن را تولید و گلوکز مصرف کرده است که خون خروجی از آن قند کم‌تری نسبت به قند ورودی به آن دارد. پس در مرحله فعالیت شدید هستیم. هنگامی که گلوکز سیاهرگ فوق‌کبدی نسبت به سیاهرگ باب بیشتر باشد یعنی کبد، گلیکوژن را شکسته و گلوکز تولید کرده است که خون خروجی از آن قند بیشتری نسبت به قند ورودی به آن دارد. پس قند خون کاهش یافته است پس در مرحله خاموشی نسبی هستیم.

بررسی گزینیه‌ها:

- (۱) هر دو مربوط به مرحله فعالیت شدید است.
- (۲) بخش اول مربوط به مرحله فعالیت شدید و بخش دوم مربوط به مرحله خاموشی است.
- (۳) بخش اول مربوط به مرحله خاموشی و بخش دوم مربوط به مرحله فعالیت شدید است.
- (۴) هر دو مربوط به مرحله خاموشی است.

۲۲ ۱

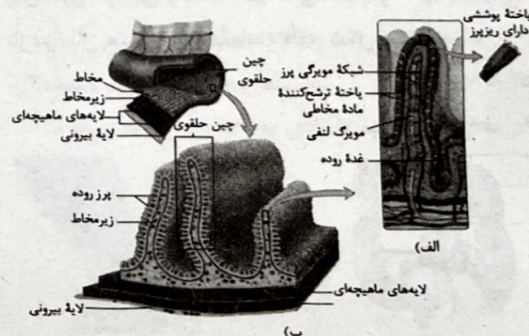
فراوان‌ترین یاخته‌های سطحی پرز روده باریک انسان، یاخته‌های ریزپرزدار جذب‌کننده مواد مغذی هستند. طبق شکل ۱۳ صفحه ۲۵ کتاب زیست‌شناسی (۱)، این یاخته‌ها در نیمه فوقانی غده روده دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینیه‌ها:

- (۲) طبق شکل ۱۳ صفحه ۲۵ کتاب زیست‌شناسی (۱)، هسته بیضی شکل یاخته‌های ریزپرزدار جذب‌کننده مواد مغذی از چین‌های میکروسکوپی یاخته دور است.
- (۳) یاخته‌های ریزپرزدار جذب‌کننده مواد مغذی می‌توانند با یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون سکرترین و خودشان در تماس باشند.
- (۴) یاخته‌های ریزپرزدار جذب‌کننده مواد مغذی، مواد را به محیط داخلی بدن وارد می‌کنند.

۲۳ ۳

در ساختار لایه ماهیچه‌ای دیواره روده باریک برخلاف لایه مخاطی و همانند لایه زیرمخاطی آن، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی وجود دارد. یاخته‌های عصبی توانایی هدایت و انتقال پیام عصبی را دارند.



بررسی سایر گزینیه‌ها:

(۱) با توجه به شکل، لایه مخاطی برخلاف لایه ماهیچه‌ای، دارای فرورفتگی و برآمدگی‌هایی در ساختار خود است.

(۲) هم یاخته‌های لایه ماهیچه‌ای و هم یاخته‌های لایه مخاطی، مانند همه یاخته‌های زنده دیگر دارای آنزیم هستند. آنزیم‌ها، مولکول‌های شیمیایی افزاینده سرعت واکنش می‌باشند. دقت کنید که لایه مخاطی روده باریک برخلاف لایه ماهیچه‌ای آن، توانایی ساخت آنزیم گوارشی را دارد.

(۴) هر چند لایه ماهیچه‌ای، موجب گوارش مکانیکی مواد غذایی در روده باریک می‌شود، اما دقت کنید که یاخته‌های لایه مخاطی در روده باریک می‌توانند موجب جذب مواد غذایی و ورود آن به درون محیط داخلی شوند.

۲۴ ۲

هفتمین سطح حیات، اجتماع است. در اجتماع برخلاف جمعیت (سطح قبلی)، به دلیل وجود بیش از یک گونه، می‌توان جاندار تراژن ایجاد کرد.

بررسی سایر گزینیه‌ها:

- (۱) در اجتماع نیز مانند بوم‌سازگان، جانوران غیرهم‌گونه دیده می‌شوند.
- (۳) در اجتماع نیز مانند بوم‌سازگان می‌توان تعامل جمعیت‌های گوناگون با یکدیگر را مشاهده کرد.
- (۴) جانور تک‌یاخته‌ای نداریم.

۲۵ ۱

موارد «الف» و «د» نادرست هستند.

بررسی موارد:

- الف) شروع انعکاس بلع مربوط به بخش حلق می‌باشد و در این بخش، شبکه عصبی روده‌ای مشاهده نمی‌شود.
- ب) تحریک ترشحات معده تحت کنترل شبکه عصبی روده‌ای می‌باشد؛ در ترشحات معده، آنزیم‌های پروتئاز مشاهده می‌شود.
- ج) هورمون سکرترین از دوازدهه ترشح می‌شود و با اثر بر لوزالمعده (غده قرارگرفته در زیر معده) موجب می‌شود ترشح بیکربنات افزایش یابد و تحریک ترشح سکرترین از دوازدهه نیز تحت تأثیر شبکه عصبی روده‌ای می‌باشد.
- د) دقت کنید که از غدد بزاقی نیز آنزیم آمیلاز (آنزیم تجزیه‌کننده پلی‌ساکاریدها) ترشح می‌شود؛ می‌دانیم در دهان، شبکه عصبی روده‌ای مشاهده نمی‌شود و این شبکه بر غدد بزاقی تأثیرگذار نمی‌باشد.

۲۶ ۲

موارد «ب» و «د» صحیح هستند. غده‌های بزاقی، پانکراس (لوزالمعده)، کبد و کیسه صفرا، اندام‌های مرتبط با لوله گوارش می‌باشند.

بررسی موارد:

- الف) دقت کنید که یاخته‌های کیسه صفرا هیچ ماده‌ای ترشح نمی‌کنند و فقط ترشحات واردشده از کبد را به دوازدهه وارد می‌کنند. سایر اندام‌های مرتبط با لوله گوارش، یاخته‌های ترشحی دارند.
- ب) در همه این اندام‌ها بافت پوششی وجود دارد که دارای یاخته‌هایی با فضای بین‌یاخته‌ای اندک است.
- ج) خون خارج‌شده از غده‌های بزاقی و خود کبد به طور مستقیم به قلب برمی‌گردد.
- د) همه اندام‌های مرتبط با لوله گوارش، با توجه به شکل ۱ صفحه ۱۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در سطح بالاتری نسبت به کولون افقی قرار دارند.

۳۰ ۴ منظور روده بزرگ و روده باریک می‌باشد. در روده بزرگ، چین‌خوردگی‌های خارجی و دائمی و در روده باریک، چین‌های حلقوی داخلی و دائمی وجود دارد.

بررسی گزینہ‌ها:

(۱) جذب در هر دو دیده می‌شود، اما در روده بزرگ، پرز و ریزپرز وجود ندارد.
(۲) مطابق با شکل ۳ قسمت (ب) صفحه ۱۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، سرخرگ موجود در مرکز ساختار صفاق، در خونرسانی به هر دو روده باریک و روده بزرگ نقش دارد. در مرحله خاموشی نسبی دستگاه گوارش که غذایی در لوله گوارش وجود ندارد، تغذیه یاخته‌های روده باریک و نیز روده بزرگ از طریق رگ‌های خونی صفاق انجام می‌شود. اکسیژن و انواع مواد مغذی از جمله گلوکز به این یاخته‌ها می‌رسد.
(۳) حلقه انقباضی و پیش‌رونده همان حرکت کرمی می‌باشد که در هر دو روده باریک و بزرگ دیده می‌شود.

(۴) هر دو می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار و توسط شبکه عصبی روده‌ای کنترل شده، تحرک و ترشحات خود را انجام دهند.

۳۱ ۳ بنداره پیلور نخستین بنداره عبوردهنده کیموس مایع است. این بنداره در سطح جلوتری از مجرای مشترک صفرا قرار دارد. این مجرا از پشت دوازده عبور می‌کند.

بررسی سایر گزینہ‌ها:

(۱) آمینواسیدها نخستین بار در روده باریک تشکیل می‌شوند. آمینواسیدها برخلاف اسیدهای چرب وارد مویرگ‌های خونی می‌شوند.

(۲) آنزیم آمیلاز نخستین آنزیم اثرکننده روی ماده غذایی است. این آنزیم پیوند بین گلوکزها، نه درون آن‌ها را می‌شکند.

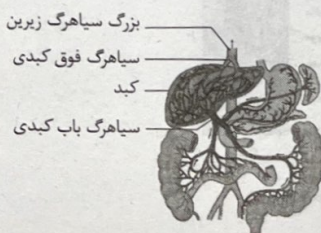
(۴) دهان، معده، روده باریک و بزرگ توانایی جذب مواد را دارند. دهان نخستین اندام است. شبکه عصبی روده‌ای از مری شروع می‌شود و در دهان وجود ندارد.

۳۲ ۱ پانکراس و کبد (صفرا) به صفاق متصل بوده و شیرۀ گوارشی خود را به روده باریک وارد می‌کنند. صفرا تنها دارای لیپید و شیرۀ پانکراس تنها دارای پروتئین از انواع مواد آلی است.

بررسی سایر گزینہ‌ها:

(۲) صفرا آنزیم ندارد، اما هر دو شیره در بخش نزولی دوازده وارد آن می‌شوند.
(۳) هر دو دارای بی‌کربنات هستند و در خنثی کردن اسید معده نقش دارند.
(۴) کبد و پانکراس مخاط ندارند.

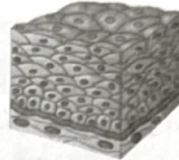
۳۳ ۱ اندام هدف هورمون سکرترین، پانکراس است. از طرفی معده برای ترشح اسید، لازم است تا مواد مورد نیاز برای ساخت آن را از خون بردارد. پس خون خروجی از معده اسید کمی داشته و خاصیت قلیایی دارد (با اسید و باز در سال هشتم آشنا شده‌اید). طبق شکل، خون خروجی از پانکراس و خم بزرگ معده به یک‌دیگر متصل هستند.



۲۷ ۱ فقط مورد «ب» درست است.

بررسی موارد:

(الف) غشای پایه، ساختار یاخته‌ای ندارد و اجتماعی است از مولکول‌های زیستی، آب و املاح معدنی که همگی توسط یاخته‌های بافت پوششی ترشح می‌شوند.
(ب) در زیر یاخته‌های بافت پوششی، بخشی به نام غشای پایه وجود دارد که این یاخته‌ها را به یک‌دیگر و به بافت‌های زیر آن، متصل نگه می‌دارد. غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (ترکیب کربوهیدرات و پروتئین) است.
(ج) یاخته‌های این بافت، به یک‌دیگر بسیار نزدیک‌اند و بین آن‌ها فضای بین یاخته‌ای اندکی (نه این‌که فضایی نباشد) وجود دارد.
(د) به عنوان مثال، در بافت پوششی چندلایه، یاخته‌های بالایی در تماس با غشای پایه قرار ندارند. به شکل توجه کنید.



سنگ فرشی چندلایه‌ای (مری)

دقت کنید: رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی در غشای پایه و یا ماده زمینه‌ای انواعی از بافت‌های پیوندی وجود دارند.

۲۸ ۴ سه نوع غدد بزاقی بزرگ در خارج از دهان وجود دارند که در گوارش مواد غذایی نقش دارند.

بررسی گزینہ‌ها:

(۱) هر غده بزاقی بناگوشی از طریق یک مجرا (نه مجاری)، محتویات خود را با عبور از روی نوعی ماهیچه به فاصله بین دندان‌های آسیای بزرگ دوم و سوم فک بالا می‌ریزد. دهان اولین بخش لوله گوارش است.
(۲) در رابطه با همه غدد بزاقی بزرگ صدق نمی‌کند.

نکات غدد بزاقی:

بزرگ‌ترین، بالاترین و عقیبی‌ترین غده بزاقی بزرگ: غده بناگوشی

پایین‌ترین غده بزاقی بزرگ: زیرآرواره‌ای

جلویی‌ترین غده بزاقی بزرگ: زیرزبانی

جلویی‌ترین غده بزاقی: غدد بزاقی کوچک ناحیه مجاور لب

(۳) در بزاق دو نوع آنزیم لیزوزیم و آمیلاز وجود دارد که لیزوزیم در گوارش مواد غذایی نقشی ندارد و باکتری‌های دهان را از بین می‌برد.

(۴) غدد بزاقی با ترشح آمیلاز در شروع گوارش نشاسته در دهان نقش دارند. نشاسته مانند کربوهیدرات‌ها از سه عنصر C, H و O تشکیل شده است. نشاسته از اتصال چندین مونوساکارید کاملاً یکسان گلوکز ساخته می‌شود.

۲۹ ۱ فقط مورد «الف» درست است.

بررسی موارد:

(الف) در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، در نتیجه تحریک یاخته‌های عصبی و تحریک ماهیچه، حلقه‌های انقباضی یک در میان ایجاد می‌شوند که توده‌های غذای داخل لوله را از عقب و جلو دربر می‌گیرند.

(ب) حرکات کرمی، در صورت برخورد محتویات لوله گوارش به بنداره و توقف حرکت آن، نقش مخلوط‌کنندگی خواهند داشت.

(ج) برگشت کیموس معده به مری بر اثر شل‌شدگی بنداره انتهایی مری (ریفلاکس) ارتباطی به حرکات کرمی معده ندارد، بلکه به دلیل همان شل‌شدگی این بنداره رخ می‌دهد.

(د) انقباض و شل‌شدگی یک در میان از ویژگی‌های حرکت قطعه‌قطعه‌کننده است، نه حرکت کرمی!

۲) طبق شکل بنداره انتهای مری در سطح پایین‌تری نسبت به بالایی‌ترین بخش معده قرار دارد.



۴) بنداره به هنگام عبور غذا دچار کاهش انقباض شده و در نتیجه، مصرف انرژی در آن کاهش می‌یابد.

۳۶ | ۱) سکرترین از دوازدهه و گاسترین از معده ترشح می‌گردد. توجه داشته باشید گاسترین با اثر بر روی یاخته‌های اصلی سبب افزایش ترشح پپسینوژن و با اثر بر یاخته‌های کناری، سبب آزادسازی اسید می‌شود. اسید با اثر بر پپسینوژن، غلظت پروتئازهای فعال در معده را افزایش داده و بنابراین رشته‌های پلی‌پپتیدی به مقدار بیشتری به قطعات کوچک‌تر تبدیل می‌گردند. نکته: منظور از هورمونی که پیش از بنداره پیلور ساخته می‌شود، گاسترین و منظور از هورمونی که پس از بنداره پیلور ساخته می‌شود، سکرترین است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) توجه داشته باشید گاسترین از یاخته‌هایی در غده معده ترشح می‌شود. یاخته‌های پوششی سطحی که بی‌کربنات تولید می‌کنند، در حفرات معده حضور دارند.

۳) سکرترین سبب افزایش ترشح بی‌کربنات (ماده معدنی) از پانکراس (غده واقع در زیر معده) می‌گردد. دقت کنید این هورمون بر ترشحات آلی این غده مانند آنزیم‌ها نقشی ندارد.

۴) یاخته‌های تولیدکننده هورمون سکرترین در پرزهای روده قرار ندارند. این یاخته‌ها در غدد روده باریک دیده می‌شوند.

۳۷ | ۴) منظور از انعکاسی در دستگاه گوارش یک انسان سالم، که ابتدا به صورت ارادی و در ادامه به صورت غیرارادی انجام می‌شود، همان بلع است. با توجه به شکل، هم‌زمان با حرکت رو به پایین اپی‌گلوت (نوعی درپوش در ابتدای حنجره)، زبان کوچک نیز به سمت بالا حرکت کرده و راه ارتباطی بین حفره دهانی و بینی مسدود می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل، هم‌زمان با قرارگیری توده غذایی در حلق، زبان کوچک به سمت بالا (نه پایین) قرار گرفته است.

۲) در حین اتصال ماهیچه زبان به سقف دهان، گوارش شیمیایی مواد ادامه پیدا می‌کند، نه این‌که تازه آغاز شود. پس از ورود غذا به دهان و مخلوط شدن آن با بزاق و نیز جویدن غذا، گوارش شیمیایی و مکانیکی آغاز می‌شود.

۳) دقت داشته باشید که به منظور تشکیل حرکت کرمی، در هر نقطه از مری فقط یک حلقه انقباضی (نه حلقه‌ها) در پشت توده غذایی شکل می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) کولون متصل به بخش بالایی کولون افقی، کولون پایین‌رو می‌باشد. دقت کنید که سیاهرگ انتهای روده باریک و کولون پایین‌رو به یکدیگر متصل نیستند.

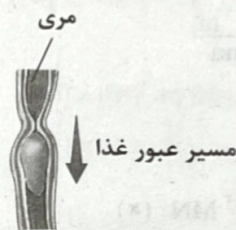
۳) کولون متصل به بخش پایینی کولون افقی، کولون بالارو است، اما سیاهرگ آن به سیاهرگ راست‌روده (اندام واجد بنداره مخطط) متصل نیست.

۴) اندام واجد سیاهرگ طویل در پشت معده طحال است. باریک‌ترین اندام متصل به روده کور، آپاندیس می‌باشد ولی سیاهرگ‌های این اندام‌ها به هم متصل نیستند.

۳۴ | ۳) محل اصلی افزایش فشار اسمزی محتویات درون خود، روده بزرگ است که با جذب آب، سبب کاهش آب محتویات و افزایش فشار اسمزی آن‌ها می‌شود. اندام پیش از روده بزرگ، روده باریک است. مولکول مؤثر در کاغذسازی، سلولز است. دقت کنید که انسان توانایی ترشح آنزیم تجزیه‌کننده سلولز را ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ساختار موسوم به چهارراه، حلق است. اندامی که پس از حلق قرار دارد، مری می‌باشد. طبق شکل، در مری پیش از حلقه انقباضی، امکان مشاهده چین‌خوردگی طولی وجود دارد.



۲) محل آغاز گوارش گلوتن (نوعی پروتئین)، معده است. پس از معده، روده باریک قرار دارد. فراوان‌ترین یاخته‌های پوششی مخاط روده باریک، یاخته‌های صورتی‌رنگ شکل کتاب درسی هستند که واجد هسته قاعده‌ای می‌باشند.

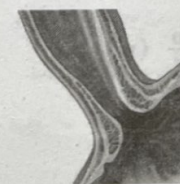


۴) محل دریافت قوی‌ترین پروتئازها، روده باریک است که این آنزیم‌ها را از لوزالمعده دریافت می‌کند. پیش از روده باریک، معده قرار دارد. پرتعدادترین یاخته‌های نیمه تحتانی غدد معده، یاخته‌های اصلی هستند که واجد ریزکیسه‌های فراوانی برای ترشح پپسینوژن می‌باشند.

۳۵ | ۳) نزدیک‌ترین بنداره غیرمخطط لوله گوارش انسان به قفسه سینه، بنداره انتهای مری است. این بنداره در سمت چپ بدن قرار دارد. بخش نوکتیز پانکراس نیز در سمت چپ بدن مشاهده می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق شکل، در محل بنداره، بقیه لایه‌های لوله گوارش نیز حضور دارند.



فیزیک



۴۱) از نظر فیزیکی دو کمیت را زمانی می توان با هم جمع کرد که

دارای یکای برابر باشند. تنها در گزینه (۲) کمیت ها معادل هم نیستند.

توجه، N.m معادل واحد ژول است.

۴۲) می دانیم یک نیوتون (N) برابر با $1 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$ می باشد، بنابراین:

$$F = 7/2 \frac{\text{Gg.dm}}{\text{min}^2} \times \frac{10^9 \text{g}}{1 \text{Gg}} \times \frac{1 \text{kg}}{10^3 \text{g}} \times \frac{10^{-1} \text{m}}{1 \text{dm}} \times \frac{1 \text{min}^2}{3600 \text{s}^2} = 0.2 \times 10^3 \text{N}$$

از سال نهم به یاد داریم که فشار حاصل از نیروی F از رابطه $P = \frac{F}{A}$ به دست می آید، بنابراین:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow P = \frac{0.2 \times 10^3}{10 \times 10^{-4}} = 0.2 \times 10^6 \text{ Pa}$$

$$\Rightarrow P = 0.2 \times 10^3 \text{ kPa} = 2 \times 10^2 \text{ kPa}$$

۴۳) بررسی عبارت ها:

$$\text{الف) } 0.0051 \frac{\text{Tg.nm}}{\text{ms}^2} \times \frac{10^{12} \text{g}}{1 \text{Tg}} \times \frac{1 \text{kg}}{10^3 \text{g}} \times \frac{10^{-9} \text{m}}{1 \text{nm}}$$

$$\times \frac{1 \text{ms}^2}{10^{-6} \text{s}^2} = 0.0051 \times 10^6 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$$

$$= 0.0051 \times 10^6 \text{ N} = 0.0051 \text{ MN} = 5.1 \times 10^{-3} \text{ MN} \quad (*)$$

$$\text{ب) } 5 \times 10^{-3} \frac{\text{L}}{\text{s}} \times \frac{1 \text{m}^3}{10^3 \text{L}} \times \frac{10^9 \text{mm}^3}{1 \text{m}^3} \times \frac{10^6 \text{s}}{1 \text{Ms}} = 5 \times 10^9 \frac{\text{mm}^3}{\text{Ms}} \quad (\checkmark)$$

$$\text{ج) } 2/3 \text{kJ} = 2/3 \times 10^3 \text{J} = 2/3 \times 10^3 \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2} \times \frac{10^3 \text{g}}{1 \text{kg}} \times \frac{1 \text{mg}}{10^{-3} \text{g}}$$

$$\times \frac{10^6 \text{cm}^2}{1 \text{m}^2} \times \frac{10^{-12} \text{s}^2}{1 \mu\text{s}^2} = 2/3 \times 10^6 \frac{\text{mg.cm}^2}{\mu\text{s}^2} \quad (*)$$

۴۴) با توجه به سازگاری یکاها در دو طرف یک رابطه داریم:

$$[E] = \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2} \quad [x] = \text{m} \quad [E] = [k][x^2] \rightarrow \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2} = [k] \times \text{m}^2 \Rightarrow [k] = \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$$

از طرفی می دانیم که یکای کمیت شتاب در SI برابر با متر بر مجذور ثانیه

$$\left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \text{ می باشد.}$$

بررسی گزینه ها:

$$1) \frac{\text{kg}}{\text{s}^2} \times \frac{\text{kg}}{\text{s}^2} = \frac{\text{kg}^2}{\text{s}^4} \quad (*) \quad 2) \frac{\text{m}}{\text{kg}} \times \frac{\text{kg}}{\text{s}^2} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (\checkmark)$$

$$3) \frac{\text{kg}}{\text{m.s}} \times \frac{\text{kg}}{\text{s}^2} = \frac{\text{kg}^2}{\text{m.s}^3} \quad (*) \quad 4) \frac{\text{m.s}}{\text{kg}} \times \frac{\text{kg}}{\text{s}^2} = \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (*)$$

۳۸) ۴) در فرایند جذب و استفاده از انرژی، همه جانداران بخشی از

انرژی خود را با تولید مقداری گرما از دست می دهند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) دقت کنید که تولیدمثل ممکن است به صورت جنسی و یا غیرجنسی انجام

شود. در تولیدمثل جنسی که حاصل آمیزش بین والدین است، زاده ها کم و

بیش (نه کاملاً) شبیه یکدیگر هستند.

۲) دقت کنید که رشد، به معنی افزایش برگشتناپذیر تعداد و یا ابعاد

یاخته ها است. یعنی افزایش ابعاد نیز مانند افزایش تعداد باید برگشتناپذیر باشد.

۳) دقت کنید که گیاهان به منظور پاسخ به محیط (نه سازش با محیط)

ساقه های خود را به سمت نور خم می کنند.

۳۹) ۳) در درون بصری، تعداد فسفولیپیدهای غشای یاخته کاهش

می یابد، اما تعداد لایه های فسفولیپیدی آن ثابت می ماند (همه غشاهای

زیستی همواره دو لایه فسفولیپید دارند).

بررسی سایر گزینه ها:

۱) طی برون رانی از تعداد ریزکیسه های (اندامک تک غشایی) سیتوپلاسم

کاسته می شود.

۲) انتشار تسهیل شده می تواند با تغییر شکل کانال های پروتئینی همراه باشد.

۴) کاملاً صحیح است؛ زیرا در انتقال فعال، مواد در خلاف جهت شیب غلظت

جابه جا می شوند.

۴۰) ۴) شکل صورت سؤال مربوط به یاخته کناری معده می باشد.

یاخته های کناری برای هورمون گاسترین گیرنده دارند، اما دقت کنید هورمون

سکرتین بر روی یاخته های ترشح کننده بیکربنات لوزالمعده اثر می گذارد؛ نه

یاخته های ترشح کننده آنزیم.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) یاخته های کناری معده در آغاز گوارش پروتئین ها مؤثر هستند، اما

یاخته های روده باریک در تکمیل گوارش پروتئین ها.

۲) یاخته های کناری همانند بیشترین یاخته های غدد معده (یاخته های

ترشح کننده ماده مخاطی) آنزیم گوارشی ترشح نمی کنند.

۳) یاخته های اصلی (فراوان ترین یاخته های عمق معده) فاقد هسته کروی می باشند.

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

بررسی گزینه‌ها:

$$۱) ۲/۳ \times ۱۰^{-۴} \mu\text{m} \times \frac{۱۰^{-۶} \text{m}}{۱ \mu\text{m}} \times \frac{۱۰^۲ \text{cm}}{۱ \text{m}} = ۲/۳ \text{cm} (*)$$

$$۲) ۱/۰۲ \times ۱۰^{-۲} \text{m} \times \frac{۱۰^۲ \text{cm}}{۱ \text{m}} = ۱/۰۲ \text{cm} (*)$$

$$۳) ۱/۵ \times ۱۰^{-۱۰} \text{Gm} \times \frac{۱۰^۹ \text{m}}{۱ \text{Gm}} \times \frac{۱۰^۲ \text{cm}}{۱ \text{m}} = ۱۵ \text{cm} (\checkmark)$$

$$۴) ۳/۲ \times ۱۰^۶ \text{nm} \times \frac{۱۰^{-۹} \text{m}}{۱ \text{nm}} \times \frac{۱۰^۲ \text{cm}}{۱ \text{m}} = ۰/۳۲ \text{cm} (*)$$

۴۹ حجم قطعه سنگ برابر با تغییرات حجم آب است، بنابراین با

توجه به رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{۷۵۰}{۵۰۰ - ۲۰۰} = \frac{۷۵۰}{۳۰۰} = ۲/۵ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

از طرفی می‌دانیم چگالی به جرم و حجم وابسته نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲ از آن جایی که چگالی، ثابت است، پس در نمودارهایی که چگالی وجود دارد، باید خطی عمود بر محور چگالی و موازی با محور دیگر رسم شود.

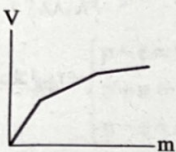
۳ با توجه به صورت سؤال، حجم سنگ با جرم ۷۵۰g برابر با ۳۵۰cm^3 می‌باشد، نه ۵۰۰cm^3 .

۵۰ می‌دانیم هرچه یک مایع، چگالی بیشتری داشته باشد، پایین‌تر

قرار می‌گیرد، بنابراین هر چه به سمت پایین حرکت می‌کنیم، چگالی افزایش می‌یابد. با توجه به این‌که شیب نمودار حجم برحسب جرم برابر با معکوس

چگالی $(\frac{1}{\rho})$ است، پس با حرکت از بالا به سمت کف ظرف، با افزایش چگالی،

شیب نمودار $V - m$ باید کاهش یابد.



۵۱ اختلاف حجم مخلوط در دو حالت، در واقع مربوط به جرم یخ

ذوب‌شده در دو حالت است، بنابراین اگر فرض کنیم حجم m گرم یخ، قبل از ذوب برابر $V_{\text{یخ}}$ و بعد از ذوب برابر $V_{\text{آب}}$ باشد، آن‌گاه داریم:

$$\begin{cases} V_{\text{یخ}} - V_{\text{آب}} = ۵ \text{cm}^3 \\ V_{\text{یخ}} = \frac{m}{\rho_{\text{یخ}}} = \frac{m}{۰/۹} \\ V_{\text{آب}} = \frac{m}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{m}{۱} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{m}{۰/۹} - m = ۵ \Rightarrow m = ۴۵ \text{g}$$

۴۵ اختلاف میزان سوخت موجود در باک دو اتومبیل، دو رقمی شود.

یعنی برابر $۱۰L$ شود.

اختلاف آهنگ مصرف سوخت دو اتومبیل برابر است با:

$$۶ \frac{L}{h} - ۴ \frac{L}{h} = ۲ \frac{L}{h}$$

مدت‌زمانی که طول می‌کشد تا $۱۰L$ اختلاف پیدا کنند برابر است با:

$$۱۰L \times \frac{h}{۲L} = ۵h$$

محاسبه می‌کنیم در ۵ ساعت هر کدام از اتومبیل‌های A و B چقدر می‌پیمایند:

$$\begin{cases} d_A : ۷۰ \frac{\text{km}}{h} \times ۵h = ۳۵۰ \text{km} \\ d_B : ۱۰۰ \frac{\text{km}}{h} \times ۵h = ۵۰۰ \text{km} \end{cases} \Rightarrow d_B - d_A = ۵۰۰ - ۳۵۰ = ۱۵۰ \text{km}$$

۴۶ از ابعاد جعبه و مقاومت هوا می‌توان صرف‌نظر کرد، اما

صرف‌نظر از نیروی وزن و زاویه θ حرکت را دچار تغییر می‌کند.

۴۷ با توجه به رابطه فیزیکی، هر ترکیب از کمیت‌های مختلف باید

از لحاظ یکا برابر باشند.

$$[E] \equiv [AB^2] \equiv [BC] \equiv \left[\frac{C}{D} \right]$$

بنابراین:

$$\begin{cases} [A][B]^2 \equiv [B][C] \Rightarrow [A][B] \equiv [C] \\ [B][C] \equiv \frac{[C]}{[D]} \Rightarrow [B] \equiv [D]^{-1} \\ [A][B] \equiv [C] \xrightarrow{[B] \equiv [D]^{-1}} \frac{[A]}{[D]} \equiv [C] \end{cases}$$

بررسی گزینه‌ها:

$$۱) \frac{[B]^2 + [D]}{[A]} \equiv \frac{[B]^2 + [B]^{-1}}{[A]} (*)$$

امکان ندارد، زیرا $[B]^2$ و $[B]^{-1}$ دارای یکاهای برابر نیستند، پس با هم جمع نمی‌شوند.

$$۲) [\sqrt{C}] \equiv [A] (*)$$

اگر $[\sqrt{C}]$ و $[A]$ برابر باشند، بنابراین طبق رابطه $[A][B] \equiv [C]$ باید A و B کمیتی یکسان باشند که با اطلاعات داده‌شده در سؤال، مغایرت دارد.

$$۳) \frac{[A]}{[D]} \equiv [C] (\checkmark)$$

$$۴) [AB^2] \equiv [C] (*)$$

امکان ندارد زیرا با توجه به اطلاعات داده‌شده در سؤال به دست آوردیم که $[A][B] \equiv [C]$.

۴۸ هر یک سانتی‌متر در این خطکش به ۵ قسمت مساوی تقسیم

شده است، بنابراین دقت اندازه‌گیری این خطکش برابر با $۰/۲ \text{cm}$ یا ۲mm است.

بنابراین گزینه‌ای می‌تواند نتیجه اندازه‌گیری با این خطکش باشد که مضرب صحیحی از $۰/۲ \text{cm}$ باشد.

بالا و پایین کسر را بر m_p تقسیم می‌کنیم.

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\frac{\Delta m_p}{m_p}}{\frac{V_1 + V_2}{m_p}} = \frac{\Delta}{\frac{V_1}{m_p} + \frac{V_2}{m_p}}$$

$$\xrightarrow{m_1 = 4m_2} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\Delta}{\frac{V_1}{\frac{m_1}{4}} + \frac{V_2}{m_2}} = \frac{\Delta}{\frac{4V_1}{m_1} + \frac{V_2}{m_2}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\Delta}{\frac{4}{\rho_1} + \frac{1}{\rho_2}} = \frac{\Delta}{\frac{4\rho_2 + \rho_1}{\rho_1\rho_2}} = \frac{\Delta\rho_1\rho_2}{\rho_1 + 4\rho_2}$$

۳ ۵۶ با توجه به رابطه چگالی مخلوط داریم:

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

$$\Rightarrow 1 = \frac{1/2 V_A + 0/8 V_B}{V_A + V_B} \Rightarrow V_A + V_B = 1/2 V_A + 0/8 V_B$$

$$\Rightarrow V_B - 0/8 V_B = 1/2 V_A - V_A$$

$$\Rightarrow 0/2 V_B = 0/2 V_A \Rightarrow V_A = V_B \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = 1$$

۱ ۵۷ با توجه به نمودار داده شده داریم:

$$m_A = m_B \Rightarrow \rho_A V_A = \rho_B V_B \Rightarrow \rho_A \times 30 = \rho_B \times 60 \Rightarrow \rho_A = 2\rho_B$$

با توجه به رابطه چگالی مخلوط داریم:

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

$$\xrightarrow{V_A = V_B = V} \rho_{\text{آباز}} = \frac{\rho_A V + \rho_B V}{2V} = \frac{\rho_A + \rho_B}{2}$$

$$\xrightarrow{\rho_A = 2\rho_B} \rho_{\text{آباز}} = \frac{2\rho_B + \rho_B}{2} = \frac{3}{2}\rho_B$$

۳ ۵۸ جرم مخلوط حاصل برابر است با:

$$m_{\text{مخلوط}} = m_A + m_B = \rho_A V_A + m_B = 1/5 \times 0/2 \times 10^3 + 300 = 600 \text{ g}$$

حجم مخلوط حاصل برابر است با:

$$V_{\text{مخلوط}} = \frac{\Delta}{\rho_{\text{مخلوط}}} \times (V_A + V_B) = \frac{\Delta}{\rho_{\text{مخلوط}}} \times (V_A + \frac{m_B}{\rho_B})$$

$$\Rightarrow V_{\text{مخلوط}} = \frac{\Delta}{\rho_{\text{مخلوط}}} \times (0/2 \times 10^3 + \frac{300}{1}) = \frac{\Delta}{\rho_{\text{مخلوط}}} \times (200 + 100) = 240 \text{ cm}^3$$

بنابراین چگالی مخلوط حاصل برابر است با:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} = \frac{600}{240} = 2/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۴ ۵۲ اطلاعات مربوط به آلومینیم را با اندیس (۱) و اطلاعات مربوط

به آهن را با اندیس (۲) نشان می‌دهیم.

ابتدا حجم هر کدام از مکعبها را به دست می‌آوریم:

$$V_1 = 5^3 = 125 \text{ cm}^3$$

$$V_2 = 3^3 = 27 \text{ cm}^3$$

حال با استفاده از رابطه چگالی، جرم هر کدام از مکعبها را به دست می‌آوریم:

$$\rho_1 = \frac{m_1}{V_1} \Rightarrow 2/7 = \frac{m_1}{125} \Rightarrow m_1 = 2/7 \times 125 = 227/5 \text{ g}$$

$$\rho_2 = \frac{m_2}{V_2} \Rightarrow 8/7 = \frac{m_2}{27} \Rightarrow m_2 = 234/9 \text{ g}$$

برای این که ترازو در حالت تعادل باشد، وزنه‌ای به اندازه اختلاف جرم دو مکعب باید در کفه سبک‌تر، یعنی کفه B قرار دهیم

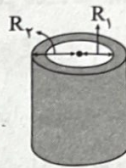
$$\text{جرم وزنه} = m_1 - m_2 = 102/6 \text{ g}$$

۲ ۵۳ با توجه به این که چگالی فقط به جنس و دمای جسم بستگی دارد،

بنابراین با کاهش و افزایش حجم جسم، تغییر نمی‌کند، در نتیجه چگالی همان

$$2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ خواهد بود.}$$

۳ ۵۴ با استفاده از رابطه چگالی، حجم استوانه را محاسبه می‌کنیم:



$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{750}{10} = 75 \text{ cm}^3$$

با استفاده از حجم و ارتفاع استوانه، مساحت قاعده را می‌یابیم:

$$V = hA \Rightarrow A = \frac{V}{h} \Rightarrow \frac{75}{5} = 15 \text{ cm}^2$$

بنابراین:

$$A = \pi(R_2^2 - R_1^2) = \pi(R_2 - R_1)(R_2 + R_1)$$

$$\Rightarrow 15 = 3 \times 1 \times (R_2 + R_1) \Rightarrow R_2 + R_1 = 5 \text{ cm}$$

در نتیجه داریم:

$$\begin{cases} R_2 + R_1 = 5 \\ R_2 - R_1 = 1 \end{cases} \Rightarrow R_2 = 3 \text{ cm} \text{ و } R_1 = 2 \text{ cm} \Rightarrow R_2 R_1 = 6 \text{ cm}^2$$

۳ ۵۵ با توجه به رابطه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$$

$$\xrightarrow{m_1 = 4m_2} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{4m_2 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{5m_2}{V_1 + V_2}$$

شیمی



۶۱ ۳ به جز عبارت نخست، سایر عبارتها درست هستند.

بررسی عبارتها،

- هر خانه از جدول تناوبی متعلق به عنصری با عدد اتمی منحصر به فرد است. هر چند ایزوتوپهای یک عنصر، همگی یک خانه از جدول تناوبی را اشغال می‌کنند، اما در تعداد نوترون‌ها و عدد جرمی با هم تفاوت دارند.
- اعداد اتمی D و X به ترتیب برابر با ۵۶ و ۸۷ است:

$$۸۷ - ۵۶ = ۳۱$$

- عنصر E در دوره چهارم و گروه پانزدهم جدول دوره‌ای جای دارد:

$$۱۵ + ۴ = ۱۹$$

عدد اتمی عنصر G نیز برابر با ۱۹ است.

- شمار عنصرهای موجود در شکل، برابر با ۹۰ و شمار عنصرهای موجود در طبیعت برابر با ۹۲ است.

۶۲ ۴ بررسی عبارتها نادرست:

ب) مدل اتمی بور باعث شد تا دانشمندان بتوانند طیف نوری خطی هیدروژن را توجیه کنند.

ت) انرژی داد و ستد شده هنگام انتقال الکترون در اتم هیدروژن از لایه‌ای به لایه بالاتر، کوانتومی است و این انرژی در پیمانه‌های معینی جذب می‌شود.

۶۳ ۴ در سیاره مشتری فراوانی نیتروژن، کم‌تر از فراوانی اکسیژن است.

۶۴ ۱ طول موج تقریبی ریزموجها $۱۰^۷$ nm یا ۱ cm است که به

تقریب با طول بدن یک زنبور عسل برابری می‌کند.

۶۵ ۲

$$MO: \frac{M}{O} = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{جرم مولی}} = \frac{M}{O}$$

$$\Rightarrow \frac{۸۰}{۱۰۰-۸۰} = \frac{M}{۱۶} \Rightarrow M = ۶۴ \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M_r O: \%M = \frac{۲(M)}{M_r O} \times ۱۰۰ \Rightarrow \%M = \frac{۲(۶۴)}{۲(۶۴) + ۱۶} \times ۱۰۰$$

$$= \%۸۸/۸۹$$

$${}^{۶۴}\text{M}^{۲+} \begin{cases} p - e = ۲ \\ p + n = ۶۴ \Rightarrow p = ۲۹, n = ۳۵, e = ۲۷ \\ n - e = ۸ \end{cases}$$

۶۶ ۱ تمامی موارد اشاره شده جزء کاربردهای رادیوایزوتوپها به شمار

می‌آیند.

۶۷ ۴ به جز عبارت آخر، سایر عبارتها نادرست هستند.

بررسی عبارتها نادرست:

• این عبارت در صورتی درست است که شمار پروتون‌های دو اتم (عدد اتمی)، با هم برابر باشد.

• تکنسیم - ۹۹، یک رادیوایزوتوپ با هسته ناپایدار بوده و شمار نوترون‌های آن، کم‌تر از ۱/۵ برابر شمار پروتون‌های آن است:

$${}^{۹۹}\text{Tc}: \frac{n}{p} = \frac{۹۹-۴۳}{۴۳} = \frac{۵۶}{۴۳} \approx ۱/۳$$

• نیم‌عمر هسته برخی از رادیوایزوتوپها مانند ${}^۲\text{H}$ ، بسیار بیشتر از یک سال است.

۵۹ ۲ جرم اولیه هوای موجود در مخزن برابر است با:

$$\rho = ۱/۲ \frac{\text{kg}}{\text{m}^۳} = \frac{m}{V} \Rightarrow ۱/۲ = \frac{m}{Ah} = \frac{m}{۶/۲۵ \times ۲/۴}$$

$$\Rightarrow m_1 = ۱/۲ \times ۱۵ = ۱۸ \text{ kg}$$

میزان جرمی که در مدت ۲/۵s وارد مخزن می‌شود، برابر است با:

$$m_2 = ۲/۴ \frac{\text{m}^۳}{\text{s}} \times ۲/۵ \text{ s} \times ۵ \frac{\text{kg}}{\text{m}^۳} = ۳۰ \text{ kg}$$

بنابراین:

$$m_{\text{کل}} = m_1 + m_2 = ۱۸ + ۳۰ = ۴۸ \text{ kg}$$

در نتیجه حجم مورد نیاز برابر است با:

$$\rho' = ۴ = \frac{m}{V} \Rightarrow ۴ = \frac{۴۸}{V} \Rightarrow V = \frac{۴۸}{۴} = ۱۲ \text{ m}^۳$$

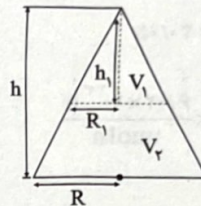
$$V = Ah' \Rightarrow ۱۲ = ۲/۴ \times h' \Rightarrow h' = ۵ \text{ m}$$

$$h - h' = ۶/۲۵ - ۵ = ۱/۲۵ \text{ m}$$

بنابراین:

$$\frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{۱/۲۵}{۲/۵} = ۰/۵ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۶۰ ۱ با توجه به تشابه مثلث‌ها داریم:



$$\frac{h_1}{h} = \frac{R_1}{R} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{R_1}{R} \Rightarrow R_1 = \frac{1}{2} R$$

$$V = \frac{1}{3} \pi R^2 h = R^2 h$$

حجم مخروط کامل برابر است با:

حجم نیمه بالایی مخروط برابر است با:

$$V_1 = \frac{1}{3} \pi R_1^2 h_1 = \frac{1}{3} \times \left(\frac{R}{2}\right)^2 \times \frac{h}{2} = \frac{R^2 h}{۸}$$

$$V_2 = V - V_1 = \frac{7}{8} R^2 h$$

حجم نیمه پایینی مخروط برابر است با:

بنابراین با توجه به رابطه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$\rho_A = \frac{\rho \times \frac{R^2 h}{۸} + ۲\rho \times \frac{7}{8} R^2 h}{R^2 h} = \frac{۱۵}{۸} \rho$$

$$\rho_B = \frac{\rho \times \frac{7}{8} R^2 h + ۲\rho \times \frac{R^2 h}{۸}}{R^2 h} = \frac{۹}{۸} \rho$$

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{\frac{۱۵}{۸} \rho}{\frac{۹}{۸} \rho} = \frac{۱۵}{۹} = \frac{۵}{۳}$$

بنابراین:

۷۳ ۱) شمار خط‌ها یا نوار رنگی در ناحیه مرئی طیف نشری خطی

عنصرهای H، He، Na و Li به ترتیب برابر با ۶، ۴، ۷ و ۴ خط است.

$$n+l=7 \begin{cases} n=7, l=0 \rightarrow 7s: 2e^- \\ n=6, l=1 \rightarrow 6p: 6e^- \\ n=5, l=2 \rightarrow 5d: 10e^- \\ n=4, l=3 \rightarrow 4f: 14e^- \\ \hline 32e^- \end{cases}$$

۷۵ ۴) مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} f_1 + f_2 + f_3 + f_4 = 100 \\ f_1 = 17f_2 = 17f_3 = 17f_4 \end{cases} \Rightarrow f_1 = f_2 = f_3 = f_4 = 25 \Rightarrow f_2 = 85$$

جرم اتمی میانگین Fe برابر است با:

$$\bar{Fe} = 54 + \frac{85}{100}(\Delta 6 - \Delta 4) + \frac{5}{100}(\Delta 7 - \Delta 4) + \frac{5}{100}(\Delta 8 - \Delta 4) = 56.05$$

از طرفی شمار مول‌های نوترون هر مول Fe برابر است با:

$$[(54 - 26) \times \frac{5}{100}] + [(56 - 26) \times \frac{85}{100}] + [(57 - 26) \times \frac{5}{100}]$$

$$+ [(58 - 26) \times \frac{5}{100}] = 1/4 + 25/5 + 1/55 + 1/6 = 30.05$$

$$? n = 22/42gFe \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56.05gFe} \times \frac{30.05 \text{ mol n}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} n}{1 \text{ mol n}}$$

$$= 7/236 \times 10^{24} n$$

۷۶ ۳) به جز مورد اول، سایر موارد میان H و He متفاوت است.

- دوره اول فقط شامل دو عنصر هیدروژن و هلیم است.
- انرژی لایه‌های الکترونی و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم عنصرهای گوناگون متفاوت است.

۷۷ ۳) گنجایش لایه الکترونی n^m را می‌توان از رابطه 2n² به دست آورد:

$$\frac{2(4)^2}{2(2)^2} = \left(\frac{4}{2}\right)^2 = 4$$

۷۸ ۱) هر مول از ترکیب X_pN_p شامل 3 × 6/02 × 10²³ اتم X است.

$$X_p N_p \text{ های مول} = \frac{9/03 \times 10^{21}}{3 \times 6/02 \times 10^{23}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$X_p N_p \text{ جرم مولی} = \frac{0.5g}{0.005 \text{ mol}} = 100 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$X_p N_p : 2(X) + 2(14) = 100 \Rightarrow X = 24 \text{ g.mol}^{-1} \Rightarrow A = 24$$

$$X^{2+} \begin{cases} p+n=24 \\ n-e=2 \Rightarrow p=12, e=10, n=12 \\ p-e=2 \end{cases}$$

۶۸ ۲) بررسی عبارت‌ها:

۱) هیدروژن دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی و ۴ ایزوتوپ ساختگی است. عدد جرمی

فراوان‌ترین ایزوتوپ هیدروژن (¹H) برابر با ۱ است.

ب) هیدروژن دارای ۵ رادیوایزوتوپ است و پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی آن، ⁵H است.

پ) رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن (²H) شامل یک پروتون و دو نوترون است، در صورتی که عدد جرمی ایزوتوپ پایدار هیدروژن که هسته آن شامل نوترون می‌باشد (²H) برابر با ۲ است.

ت) ناپایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن (⁷H) شامل یک پروتون (بار مثبت)، یک الکترون (بار منفی) و ۶ نوترون (بدون بار) است:

$$\frac{6}{6+1+1} \times 100 = 75\%$$

۶۹ ۱) عبارت گزینه (۱) برخلاف سه گزینه دیگر، درست است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

۲) گلوکز نشان‌دار، شامل اتم پرتوزا است، اما تمامی اتم‌های آن، پرتوزا نیستند.

۳) برای تصویربرداری از غده تیروئید، رادیو ایزوتوپی از تکنسیم مورد استفاده قرار می‌گیرد، زیرا یون حاوی تکنسیم با یون یدید، اندازه مشابهی دارد.

۴) فراوانی ایزوتوپی از اورانیم که به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود، در مخلوط طبیعی در حدود ۰/۷ درصد است.

۷۰ ۳) تعداد حالت‌های ممکن برای بازگشت الکترون برانگیخته شده

از n=5 به لایه‌های پایین‌تر برابر است با:

$$\frac{5(5-1)}{2} = 10$$

از این تعداد انتقال، سه انتقال از لایه ۵، ۴ و ۳ به n=2، موجب انتشار نور مرئی می‌شود:

$$\frac{3}{10} \times 100 = 30\%$$

۷۱ ۲) B در ناحیه فرورسرخ قرار می‌گیرد که طول موج بلندتری

نسبت به A (سرخ) و C (بنفش) دارد. طول موج رنگ سرخ نیز بلندتر از بنفش است.

۷۲ ۳) بررسی عبارت‌ها:

۱) نماد هر زیرلایه معین با دو عدد کوانتومی و به صورت nl مشخص می‌شود.

۲) لایه الکترونی چهارم، از چهار زیرلایه s، p، d و f تشکیل شده است.

۳) زیرلایه‌های اول (s)، دوم (p) و سوم (d) یک اتم به ترتیب با ۲، ۶ و ۱۰ الکترون می‌شوند. پنجمین نوع زیرلایه یک اتم (l=4) با ۱۸ الکترون پر می‌شود:

$$4l+2 = 4(4)+2 = 18e^-$$

۴) دوره سوم جدول تناوبی شامل ۸ عنصر است.

۷۹ ۲ نور نشر شده حاصل از اتم‌های برانگیخته دو عنصر Li و Ne.

سرخ‌رنگ است و انرژی آن‌ها در مقایسه با سایر گزینه‌ها، کم‌ترین تفاوت را با هم دارند. در مورد عنصرهای Na و Cu نور حاصل به ترتیب زرد و سبز است.

۸۰ ۱ اگر عدد اتمی عنصرهای X و D را به ترتیب با Z_X و Z_D

نشان دهیم؛ می‌توان نوشت:

$$(75 + Z_X) + (207 + Z_D) = 397 \Rightarrow Z_X + Z_D = 115 \quad (I)$$

از طرفی واضح است که شمار الکترون‌های یون D^{2+} بیشتر از شمار

الکترون‌های یون X^{3-} است. بنابراین خواهیم داشت:

$$(Z_D - 2) - (Z_X + 3) = 44 \Rightarrow Z_D - Z_X = 49 \quad (II)$$

از حل هم‌زمان معادله‌های (I) و (II)، مقادیر Z_X و Z_D به ترتیب برابر ۸۲ و ۳۳ به دست می‌آید.

با توجه به این‌که شمار عنصرهای جدول دوره‌ای برابر با ۱۱۸ است، شمار عنصرهای موجود در جدول پس از عنصر D برابر است با:

$$118 - 82 = 36$$

$$7 = 7^{2-}$$

۲۲