

تاریخ آزمون

جمعه ۱۹/۰۵/۱۴۰۳

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

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه	تعداد سؤال: ۱۳۵

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

تعداد سؤالات	مدت پاسخگویی	نوع سؤال	تعداد سؤالات	نوع سؤال	نام درس	رتبه
۳۵ دقیقه	۲۰	اجباری	۲۰	ریاضی ۱	ریاضیات	۱
	۳۰	اختیاری	۱۰	ریاضی ۲		
۳۵ دقیقه	۵۵	اجباری	۲۵	زیست شناسی ۱	زیست	۲
	۶۵	اختیاری	۱۰	زیست شناسی ۲		
۴۰ دقیقه	۹۰	اجباری	۲۵	فیزیک ۱	فیزیک	۳
	۱۰۰	اختیاری	۱۰	فیزیک ۲		
۳۵ دقیقه	۱۲۵	اجباری	۲۵	شیمی ۱	شیمی	۴
	۱۳۵	اختیاری	۱۰	شیمی ۲		



۱- حاصل $(\tan\theta + \frac{1}{\cos\theta})(\frac{1-\sin\theta}{1+\tan^2\theta})$ کدام است؟

۱ (۴)

 $\sin^2\theta$ (۳) $\cos^2\theta$ (۲) $\cos\theta$ (۱)

۲- حاصل $\frac{\sin 18^\circ \cos 75^\circ - \sin 27^\circ \cos^2 3^\circ}{\cos 15^\circ \cot 9^\circ - \cos 36^\circ \tan 45^\circ}$ کدام است؟

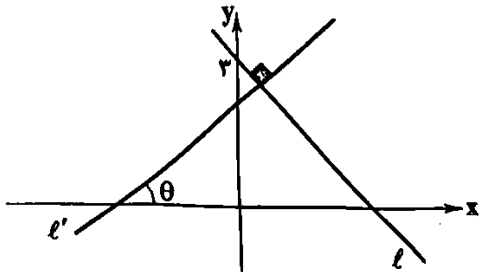
-۰/۲۵ (۴)

۰/۲۵ (۳)

۰/۷۵ (۲)

-۰/۷۵ (۱)

۳- اگر $\sin\theta = ۰/۶$ باشد، معادله خط l کدام است؟

 $2x + 4y = 2$ (۱) $4x + 2y = 9$ (۲) $4x + 2y = 2$ (۳) $2x + 4y = 9$ (۴)

۴- مقدار $\tan 2^\circ$ از کدام یک از مقادیر زیر بیشتر است؟

 $\cos 7^\circ$ (۴) $\cot 7^\circ$ (۳) $\frac{2}{\cos 2^\circ}$ (۲) $\tan 4^\circ$ (۱)

۵- اگر $\cos\theta = 2\sin\theta$ و θ در ناحیه سوم مثلثاتی باشد، مقدار $\sin\theta - \cos\theta$ چقدر است؟

 $\frac{-2\sqrt{10}}{5}$ (۴) $\frac{-\sqrt{10}}{5}$ (۳) $\frac{\sqrt{10}}{5}$ (۲) $\frac{2\sqrt{10}}{5}$ (۱)

۶- اگر $3^\circ < x < 45^\circ$ باشد، کدام گزینه صحیح است؟

 $\frac{\sqrt{2}}{2} < \cos x < 1$ (۴) $-\frac{1}{2} < \sin 2x < 1$ (۳) $0 < \cos 2x < \frac{1}{2}$ (۲) $-\frac{1}{2} < \sin x < 1$ (۱)

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

 $-\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{\sqrt{5}}{3}$ (۲) $-\frac{\sqrt{5}}{3}$ (۱)

۸- اگر عرض یک مستطیل ۲ برابر طول یال مکعبی به حجم ۶۴ و طول آن برابر ریشه دوم ۱۴۴ باشد، مساحت این مستطیل کدام است؟

۴۸ (۴)

۴۰ (۳)

۹۶ (۲)

۱۹۲ (۱)

۹- حاصل $\frac{\frac{2}{85} \times \frac{1}{66}}{\sqrt{2} \times 123}$ کدام است؟

 $\sqrt{\frac{8}{3}}$ (۴) $\sqrt{\frac{8}{243}}$ (۳) $\sqrt{\frac{8}{81}}$ (۲) $\sqrt{\frac{1}{5}}$ (۱)

۱۰- حاصل $\frac{3\sqrt{75} - \frac{1}{2}\sqrt{48} + 2\sqrt{108}}{\sqrt{12} - 4\sqrt{3} + \sqrt{147}}$ کدام است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۶ (۲)

۱ (۱)

۱۱- ریشه پنجم $\sqrt[5]{768} - \sqrt[5]{27}$ کدام است؟

۸۱ (۴)

۲ (۳)

 $\sqrt{3}$ (۲) $\sqrt{3}$ (۱)

۱۲- حاصل عبارت $\frac{\sqrt{\sqrt{3}+1} \times \sqrt{4-2\sqrt{3}}}{1+\sqrt{2}}$ کدام است؟

-۲ (۴)

 $2 - \sqrt{2}$ (۳) $\sqrt{2} - 2$ (۲) $2 + \sqrt{2}$ (۱)

۱۳- اگر a ریشه سوم عدد $-\sqrt{2}$ باشد، عدد $-a$ بر حسب a کدام است؟

 $-a^6$ (۲) a^6 (۱)

۱۴- حاصل عبارت $a^2 - 2ab + 2ac + b^2 + c^2 - 2bc$ به ازای $a=100$ ، $b=99$ و $c=5$ کدام است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۱۰۰۰۰ (۳) ۹۹۹۵ (۴) ۲۶

۱۵- در تجزیه عبارت $x^2 - 1$ کدام عامل وجود ندارد؟

- (۱) $1+x^2(x^2+1)$ (۲) $x-1$
(۳) x^2-1 (۴) x^2+1

۱۶- اگر $a + \frac{1}{a} = \sqrt{10}$ باشد، مقدار مثبت $a^2 - \frac{1}{a^2}$ کدام است؟

- (۱) $7\sqrt{6}$ (۲) $9\sqrt{6}$ (۳) ۵۴ (۴) ۴۲

۱۷- اگر $\sqrt[5]{-100}$ بین دو عدد متوالی n و $n+1$ باشد و $\sqrt[5]{200}$ بین دو عدد متوالی m و $m-1$ باشد، حاصل $n+m$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) -۱

۱۸- اگر $a = (\delta^x)^{x^2}$ باشد و به ازای $x=2$ ، ریشه نام a برابر با ۲۵ باشد، n کدام است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۶۴

۱۹- اگر $\sqrt{A} = (\sqrt{2}-1)^2 (1+\sqrt{2})^2 \times \sqrt{\sqrt{3}+2\sqrt{2}}$ باشد، A کدام است؟

- (۱) $1-\sqrt{2}$ (۲) $1+\sqrt{2}$ (۳) $\sqrt{1+\sqrt{2}}$ (۴) $\sqrt{1-2\sqrt{2}}$

۲۰- اگر عدد x برابر با ریشه نوزدهم ۱۰۲۴ باشد، حاصل $x\sqrt{x} \times \sqrt[5]{x^2}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) $\sqrt{2}$

توجه: داوطلب گرامی، می توانید به سوالات ۲۱ تا ۳۰ درس ریاضی (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۲۱- به ازای کدام مقدار k فاصله نقطه $A(7, 5)$ از خط $y = \frac{5}{3}x + k$ برابر ۵ است؟

- (۱) -۴ (۲) $-\frac{28}{3}$ (۳) $\frac{28}{5}$ (۴) ۳

۲۲- به ازای کدام مقدار m ، معادله $mx^2 + \sqrt{3}mx + (m+2) = 0$ دارای دو ریشه حقیقی متمایز است؟

- (۱) $-6 < m < 0$ (۲) $-8 < m < 0$ (۳) $m < -8$ یا $m > 0$ (۴) $m < -6$ یا $m > 0$

۲۳- نقاط $A(0, -2)$ و $B(2, 4)$ مفروض اند. عمود منصف پاره خط AB ، محورهای مختصات را در نقاط M و N قطع می کند. مختصات وسط پاره خط MN کدام است؟

- (۱) $(\frac{11}{4}, \frac{11}{8})$ (۲) $(\frac{6}{14}, \frac{3}{2})$ (۳) $(\frac{11}{4}, \frac{11}{14})$ (۴) $(\frac{11}{8}, \frac{11}{28})$

۲۴- سه نقطه $A(0, -1)$ ، $B(3, 1)$ و $C(2, -4)$ سه رأس یک مثلث هستند. مساحت این مثلث کدام است؟

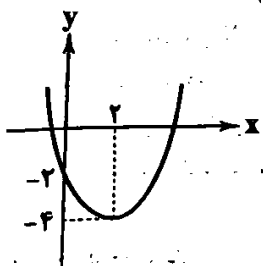
- (۱) ۱۳ (۲) ۱۵ (۳) $\frac{15}{2}$ (۴) $-\frac{13}{2}$

۲۵- اگر $x = \alpha$ جواب معادله $x + \sqrt{2x+3} = 2$ باشد، حاصل $\alpha - 3$ کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) $4\sqrt{2}$ (۳) $-2\sqrt{2}$ (۴) $-4\sqrt{2}$

۲۶- نمودار سهمی $y = f(x)$ به صورت زیر است. بزرگ ترین بازه ای که نمودار $f(x)$ زیر خط $2y + x = 0$ قرار می گیرد، کدام است؟

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



۲۷- مجموع ریشه های معادله $\sqrt{2x^2 + 4x + 3} = 6 - 2x - x^2$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

۲۸- هرگاه $x=1$ یکی از ریشه های معادله $\frac{11-x}{x^2+3x+2} = \frac{k}{x+1} + \frac{x+1}{x+2}$ باشد، آن گاه ریشه دیگر این معادله کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) ۶ (۳) -۳ (۴) ۲

۲۹- فاصله دو نقطه A و B برابر ۸ واحد است. به مرکز A و شعاع ۵ یک کمان رسم می‌کنیم و سپس به مرکز B و شعاع ۴ کمانی دیگر رسم می‌کنیم. اگر دو کمان یکدیگر را در نقاط P و Q قطع کنند محیط چهارضلعی APBQ چقدر است؟

۱۸ (۴)

۱۶ (۳)

۱۴ (۲)

۱۲ (۱)

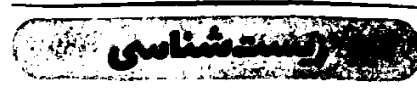
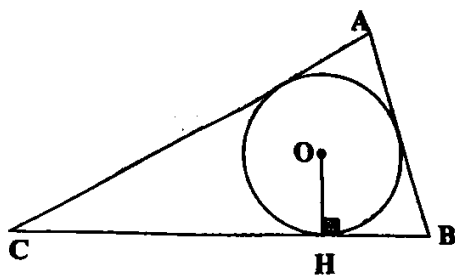
۳۰- در شکل زیر دایره به مرکز O و شعاع OH بر سه ضلع مثلث ABC مماس است. نقطه O محل تلاقی در مثلث ABC است.

(۱) نیمسرها

(۲) عمودمنصفها

(۳) میانهها

(۴) ارتفاعها



۳۱- در بدن انسان، نوعی هورمون که باعث pH لوله گوارش می‌شود،

(۱) افزایش - روی اندامی اثر می‌گذارد که محل اصلی جذب است.

(۲) کاهش - در روند هضم مولکول‌های گلوتن بی‌تأثیر است.

(۳) افزایش - توسط اندامی ترشح می‌شود که در بیماری سلیاک دچار آسیب می‌گردد.

(۴) کاهش - جزو ترکیبات شیرۀ معده محسوب می‌گردد.

۳۲- در ارتباط با سیستم تنفسی ملخ کدام عبارت درست است؟

(۱) فقط گروهی از یاخته‌ها می‌توانند در کنار اتشعلبات پایانی نایدیس‌ها باشند.

(۲) منافذ ورودی هوا می‌توانند در سطح پهلویی بدن حضور داشته باشند.

(۳) تبدلات گازی به طور مستقیم بین دستگاه گردش مواد و یاخته‌ها انجام می‌شود.

(۴) با نزدیک شدن لوله‌های تنفسی به یاخته‌ها، قطر آن‌ها افزایش می‌یابد.

۳۳- در لوله گوارش جانوری که ، غذا پس از عبور از ، مستقیماً وارد قسمتی می‌شود که

(۱) پیش‌معده دارد - بخش حجیم انتهایی مری - محل ساخت آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی مواد غذایی است.

(۲) معده مکان جذب می‌باشد - مری - در سطح پایین‌تری نسبت به غدد بزاقی قرار گرفته است.

(۳) معده چهارقسمتی دارد - معده واقعی - مکان اصلی گوارش سلولز است.

(۴) سنگدان به روده متصل می‌باشد - محل ذخیره و نرم شدن غذا - حجم کم‌تری نسبت به ساختار ماهیچه‌ای پس از خود دارد.

۳۴- مطابق با شکل زیر، در ساختار یاخته نشان داده‌شده با علامت (۴)، هموگلوبین کربنیک انیدراز،

(۱) برخلاف - در انتقال هر دو نوع گاز تنفسی در خون نقش دارد.

(۲) همانند - سرعت نوعی واکنش را افزایش می‌دهد.

(۳) همانند - می‌تواند به صورت برگشت‌ناپذیر به کربن مونوکسید متصل شود.

(۴) برخلاف - در حمل کربن دی‌اکسید داخل خون نقش دارد.

۳۵- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با ساختار بافتی دیواره نای انسان، می‌توان گفت از بیرون به درون

(الف) در سومین لایه، غدد ترشحی، همگی در تماس با یکدیگر قرار گرفته‌اند.

(ب) بافت موجود در دومین لایه، نمی‌تواند همانند مری ماهیچه حلقوی داشته باشد.

(ج) لایه‌ای که دارای یاخته‌های مژک‌دار است، ضخامت بیشتری نسبت به لایه زیرین خود دارد.

(د) نخستین لایه در تماس با نوعی بافت پیوندی قرار دارد که مجرای نای را به صورت همیشگی باز نگه می‌دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۶- چند مورد تنها در ارتباط با بعضی از مهره‌دارانی که نسبت به سایر مهره‌داران، انرژی بیشتری مصرف می‌کنند، صادق است؟

(الف) جریان هوا در دستگاه تنفسی آن‌ها فقط به صورت یک‌طرفه است و از سمت عقب به جلو می‌باشد.

(ب) واجد کیسه‌های هوادار جهت گرم کردن هوای دمی و انجام تبدلات گازهای تنفسی هستند.

(ج) دارای ۹ عدد کیسه هوادار هستند که یکی از آن‌ها بین دو نیمة بدن مشترک است.

(د) در بخش حجیم قرارگرفته در انتهای مری، غذا ذخیره و نرم می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۳۷- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) طبق نظریه ارسطو، تنفس باعث تغییر کیفیت هوای موجود در خون ورودی به قلب می‌شود.
- ۲) تمامی پروتئین‌های موجود در بدن انسان در محیط اسیدی، ساختار و عملکردشان دستخوش تغییر می‌شود.
- ۳) هر ماده دفعی در فرایند تنفس یا ختمای تحت تأثیر آنزیمی در ساختار گویچه‌های قرمز قرار می‌گیرد.
- ۴) هوایی که میزبان اکسیژن کمی دارد، می‌تواند رنگ محلول برم تیمولولو را از زرد به آبی تغییر دهد.

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

«تغییر pH خون می‌تواند باعث تغییر ساختار مولکول‌هایی شود که همگی»

- الف) سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.
ب) در داخل یاخته فعالیت دارند.
ج) دارای عنصر فسفر هستند.
د) در محیط قلیایی فعالیت می‌کنند.

۱) صفر (۲) ۳) ۴) ۴) ۴)

۳۹- در ارتباط با فرایندهای تهویه ششی انسان، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) هر زمان که انقباض ماهیچه دیافراگم مشاهده شود، می‌توان انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن را نیز مشاهده کرد.
- ۲) هر زمان که دور شدن جناغ از قلب دیده می‌شود، می‌توان کوتاه شدن طول هر ماهیچه بین دنده‌های را مشاهده کرد.
- ۳) هر زمان که کاهش فاصله بین دیافراگم و محل دو شاخه شدن نای دیده می‌شود، مقدار هوایی به اندازه ظرفیت حیاتی از شش‌ها خارج می‌شود.
- ۴) هر زمان که انقباض ماهیچه شکمی دیده می‌شود، نمی‌توان مسطح شدن پرده ماهیچه‌ای زیر شش‌ها را مشاهده کرد.

۴۰- کدام گزینه در ارتباط با گردش خون دستگاه گوارش به درستی بیان شده است؟

- ۱) سیاهرگ خروجی از اندام هدف هورمون سکرترین، نسبت به سیاهرگ خروجی از کولونی که ابتدای آن مواد را به سمت کبد هدایت می‌کند ضخیم‌تر است.
- ۲) خون تمام اندام‌های دارای حرکات کرمی شکل لوله گوارش، ابتدا از طریق سیاهرگ باب به نوعی اندام مرتبط با لوله گوارش در سمت راست می‌رود.
- ۳) سیاهرگ خروجی از کولونی که در انتهای خود محتویاتش را به سمت خط میانی بدن هدایت می‌کند، می‌تواند با خون خروجی از پانکراس مخلوط شود.
- ۴) اکسیژن‌رسانی و برطرف کردن نیازهای تغذیه‌ای اندام سازنده صفرا، توسط سیاهرگ باب کبدی صورت می‌گیرد.

۴۱- اعتقاد ارسطو مبنی بر با زیست‌شناسان امروزی است.

- ۱) مخلوط بودن هوا از چند نوع گاز و ثابت بودن ترکیبات شیمیایی آن در هوای بازدمی نسبت به دمی - متفاوت
- ۲) متفاوت بودن دمای هوای وارد شده به دستگاه تنفسی و هوای خارج شده از آن - متشابه
- ۳) سوختن گلوکز جهت تأمین انرژی لازم برای تولید مولکول ATP - متفاوت
- ۴) توجیه ارتباط بین دستگاه گردش خون و دستگاه تنفس - متشابه

۴۲- در بخش هادی دستگاه تنفسی انسان، دور از انتظار است.

- ۱) تشکیل غشای پایه مشترک بین گروهی از یاخته‌های پوششی و مویرگی - است.
- ۲) وجود مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا - است.
- ۳) ترشح عامل سطح فعال - نیست.
- ۴) حضور هوای باقی‌مانده - نیست.

۴۳- کدام گزینه تکمیل‌کننده صحیح عبارت زیر است؟

«هنگامی که عضله دیافراگم در زنش مژک‌های یاخته‌های پوششی دیواره حرکت می‌کند، به طور حتم»

- ۱) جهت - بینی - فشار وارده بر اندام‌های متصل به صفاق کاهش می‌یابد.
- ۲) جهت - نای - فاصله بین استخوان جناغ و ستون مهره‌ها افزایش می‌یابد.
- ۳) خلاف جهت - بینی - ابتدا هوای واجد اکسیژن فراوان از مجاری هادی خارج می‌شود.
- ۴) خلاف جهت - نای - ماهیچه‌های مخطط ناحیه گردن منقبض می‌شوند.

۴۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

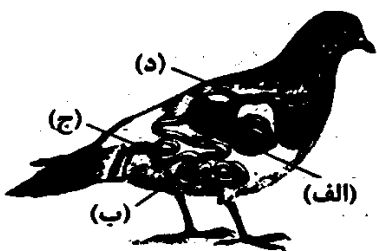
«به طور معمول، در یک فرد سالم، ، می‌تواند ناشی از باشد.»

- ۱) تولید صدا در فرایند تکلم - عملکرد بخش‌هایی مانند لب‌ها و زبان
- ۲) ثبت بالاترین نقطه در نمودار اسپیروگرام - دور شدن جناغ از قلب و گنبدی شدن دیافراگم
- ۳) خارج شدن هوای جاری از دستگاه تنفس - ارسال پیام عصبی مربوط به استراحت به ماهیچه دیافراگم
- ۴) ثبت قله نوعی موج در اسپیروگرام - انقباض ماهیچه ناحیه گردن

۴۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

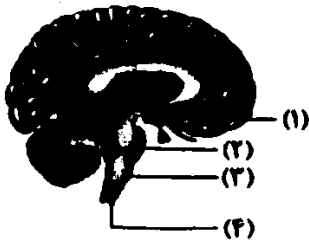
«در جانور زیر، بخش معادل بخشی در لوله گوارش است که»

- ۱) (د) - ملخ - توانایی جذب دارد.
- ۲) (ج) - انسان - می‌تواند گوارش آنزیمی داشته باشد.
- ۳) (ب) - گاو - بلافاصله بعد از معده واقعی قرار دارد.
- ۴) (الف) - گوسفند - محل ساخت گلیکوزن و پروتئین است.



- ۲۶- در دستگاه تنفس، نایزگی که روی آن حبابک قرار دارد آخرین انشعاب نایزگی در بخش هادی،
 (۱) همانند - سازوکار مشابهی برای دفاع در برابر عوامل بیرونی دارند.
 (۲) برخلاف - درون شش‌ها قرار گرفته و از بیرون توسط یک لایه بافت پیوندی احاطه شده است.
 (۳) برخلاف - به علت نداشتن غشویه توتایی تنظیم مقدار هوای ورودی یا خروجی دستگاه تنفس را دارد.
 (۴) همانند - دارای نومی بافت پوششی است که بعضی یاخته‌های آن ماده‌ای ترشح می‌کند که نیروی کشش سطحی آب را کاهش می‌دهد.
- ۲۷- بخش هادی دستگاه تنفس برخلاف بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس، کدام یک از ویژگی‌های زیر را دارا می‌باشد؟
 (۱) توتایی پاکسازی هوای دمی (۲) ترشح عامل سطح فعال (۳) توانایی گرم کردن هوای دمی (۴) توانایی مرطوب کردن هوای دمی
- ۲۸- مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، در کدام گزینه، ویژگی مربوط به عاملی که راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی در افرادی با مصرف دخانیات می‌باشد، ذکر شده است؟
 (۱) فشار مایع جنب در نتیجه انقباض ماهیچه‌های شکمی و هر ماهیچه حرکت‌دهنده دنده‌ها، تغییر می‌کند.
 (۲) درپوش‌های ممانعت‌کننده از ورود غذا به مجرای تنفسی و مسدودکننده راه بینی، در یک جهت حرکت می‌کنند.
 (۳) هوا با فشار از محل آغاز گوارش کربوهیدرات‌ها و اولین محل از بخش هادی دستگاه تنفس با وظیفه گرم کردن هوا، خارج می‌شود.
 (۴) نمی‌تواند باعث خروج گازی شود که جایگاه اتصال مشترکی با اکسیژن در هموگلوبین دارد.
- ۲۹- کدام گزینه در ارتباط با مولکول‌های لیپوپروتئین درست است؟
 «به طور معمول به گروهی که است، لیپوپروتئین می‌گویند.»
 (۱) دارای کلسترول زیادی - پرچگال
 (۲) در افراد کم‌تحرك زیاد - پرچگال
 (۳) در افراد کم‌تحرك زیاد - کم‌چگال
 (۴) در کاهش رسوب کلسترول مؤثر - کم‌چگال
- ۵۰- 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 پسیپتوزن می‌شود، نمی‌تواند بر روی تغییر pH دوازدهه مؤثر باشد.
- ۵۱- با در نظر گرفتن جانوری بی‌مهره که به منظور انجام تنفس در بدن خود ساختاری نردبان‌مانند از لوله‌ها ایجاد می‌کند، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «از عملکردهای بخشی از لوله گوارش این جانور که ، می‌توان به اشاره کرد.»
 (۱) اجزایی باریک‌تر از کیسه‌های معده به آن بخش متصل می‌شود - جذب مواد مغذی گوارش‌یافته
 (۲) در ساختار دیواره خود واجد دندانهای متعدد است - آغاز آسیاب کردن مواد غذایی واردشده به دستگاه گوارش
 (۳) به تعداد چندین عدد در سطح زیرین بخش حجیم انتهایی مری قرار دارد - انجام بخشی از گوارش شیمیایی مواد
 (۴) در بخش انتهایی خود نازک می‌شود - داشتن مولکول‌های افزایش‌دهنده سرعت واکنش‌های شیمیایی در یاخته‌های آن
- ۵۲- با توجه به فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در حین حرکت مواد غذایی در لوله گوارش نوعی با توانایی تغذیه از مواد گیاهی، مواد غذایی پیش از رسیدن به محل اصلی جذب خود، از درون بخشی عبور می‌کنند که
 (۱) حشره - توسط یاخته‌های پوششی خود آنزیم‌هایی تولید می‌کند که انواعی از مولکول‌های زیستی را به اجزای سازنده تجزیه می‌کنند.
 (۲) حشره - پس از متسع‌ترین بخش لوله گوارش قرار می‌گیرد و شامل آنزیم‌هایی است که فرایند آبکافت (هیدرولیز) را انجام می‌دهند.
 (۳) پرنده - ساختار ماهیچه‌ای داشته و هم‌چنین در گوارش فیزیکی و شیمیایی مواد غذایی عبورکرده از چینه‌دان نقش مهمی دارد.
 (۴) پرنده - تنها بخشی از بدن جاندار است که مواد تولیدشده در اندامی مشابه با اندام تولیدکننده صفرا در بدن انسان را دریافت می‌کند.
- ۵۳- در حبابک‌های شش‌های انسان، یاخته‌هایی که
 (۱) بخش اعظم دیواره حبابک‌ها را تشکیل داده‌اند، در نوزادانی که زودتر از موعد به دنیا می‌آیند، مقدار ترشحات کم‌تر از حالت طبیعی دارند.
 (۲) واجد زوائدی به منظور حرکت درون حبابک‌ها هستند، اندازه‌های بزرگ‌تر از یاخته‌های سازنده دیواره حبابک‌ها دارند.
 (۳) با ترشح نوعی ماده، تغییر حجم حبابک‌ها را تسهیل می‌کنند، می‌توانند در مجاورت یاخته‌های بیگانه‌خوار مشاهده شوند.
 (۴) دارای ظاهری مشابه یاخته‌های پوششی سازنده دیواره مویرگ‌ها هستند، در همه مناطق حبابک با مویرگ‌ها، غشای پایه مشترک تشکیل می‌دهند.
- ۵۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «در ساختار تنفسی ویژه»
 (۱) ماهی، حرکت خون فاقد اکسیژن و غنی از اکسیژن در یک کمان آبششی، در خلاف جهت هم صورت می‌گیرد.
 (۲) ستاره دریایی، فرورفتگی‌های محدود در بخشی از بدن جانور، محل تبادل گازهای تنفسی هستند.
 (۳) کرم خاکی، ارتباط یاخته‌های بدن با محیط به کمک ساختار تنفسی ویژه انجام می‌شود.
 (۴) ملخ، انشعابات تنفسی بن‌بست در مجاورت بیشتر یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند.
- ۵۵- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
 (۱) شکل‌دهی به صدا توسط پرده‌هایی انجام می‌شود که حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل‌اند.
 (۲) پل مغزی و بصل‌النخاع تنها عوامل مؤثر بر تنظیم تنفس هستند.
 (۳) پل مغزی به صورت مستقیم باعث توقف دم می‌شود.
 (۴) بازدم عادی بدون نیاز به پیام عصبی و با بازگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود.

توجه: داوطلب گرامی می‌توانید به سوالات ۵۶ تا ۶۵ درس زیست‌شناسی (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.



۵۶- با توجه به تصویر زیر، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) بخش (۳) همانند بخش (۲) با ارسال پیام به بزرگ‌ترین ماهیچه تنفسی در تنظیم دم نقش دارد.
- (۲) بخش (۳) همانند بخش (۲) می‌تواند در خاتمه دادن به دم نقش داشته باشد.
- (۳) بخش (۱) برخلاف بخش (۳) در تنظیم ضربان قلب نقش دارد.
- (۴) بخش (۴) برخلاف بخش (۳) مرکز برخی از انمکاس‌های بدن است.

۵۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«یکی از شرایط است.»

- (۱) انتقال جریان عصبی بین دو یاخته عصبی، تولید انرژی جهت برون‌رانی ناقل عصبی از یاخته پیش‌همایه‌ای
 - (۲) انقباض ماهیچه‌های موجود در عنبریه چشم انسان، رسیدن پیام عصبی توسط بخش خودمختار دستگاه عصبی به آن‌ها
 - (۳) ایجاد بیماری مالتیبیل اسکروزیس، تخریب یاخته‌های پشتیبان موجود در سیستم عصبی مرکزی
 - (۴) پایداری نورون‌ها در بافت عصبی، حفظ هم‌ایستایی مایع درون آن‌ها توسط گروهی از یاخته‌های پشتیبان
- ۵۸- کدام گزینه در ارتباط با اجزای دستگاه عصبی درست است؟

- (۱) در نگاه از بالا به نیمکره‌های مخ، مخچه برخلاف لوب گیجگاهی دیده می‌شود.
- (۲) محل پردازش اولیه اطلاعات حسی، نمی‌تواند با سامانه لیمبیک در ارتباط باشد.
- (۳) در ریشه پستی نخاع برخلاف ریشه شکمی آن، می‌توان جسم یاخته‌های عصبی را مشاهده کرد.
- (۴) بخش سمپاتیک و پاراسمپاتیک برای تنظیم فعالیت‌های بدنی همواره برخلاف یک‌دیگر عمل می‌کنند.

۵۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«لایه‌هایی از کره چشم که در تشکیل عصب بینایی و لایه‌های اطراف آن مؤثر می‌باشند، نمی‌توانند در»

- (۱) بسیاری از بخش‌های خود گیرنده‌های نوری داشته باشند.
 - (۲) تماس با یاخته‌های ماهیچه‌ای ارادی قرار گیرند.
 - (۳) تماس با ماده شفاف و زله‌ای کره چشم قرار گیرند.
 - (۴) بروز مشکلات در تطابق، نقش اساسی داشته باشند.
- ۶۰- چند مورد ویژگی همه یاخته‌هایی است که در بافت عصبی وجود دارند؟

- (الف) به طور مستقیم در تشکیل نوار مغز نقش دارند.
- (ب) ناقل مترشحه از آن‌ها با اتصال به گیرنده پروتئینی می‌تواند سبب مهار فعالیت یاخته پس‌همایه‌ای شود.
- (ج) واجد توانایی پایداری نکه داشتن وضعیت درونی خود هستند.
- (د) دارای ژن‌های سازنده میلین هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۱- چند مورد، مشخصه بخش شفافی است که شکل کروی چشم را حفظ می‌کند؟

- (الف) اکسیژن را برای پرده شفاف جلوی چشم فراهم می‌کند.
- (ب) حجم آن در هر فرد مبتلا به دوربینی کم‌تر از حد نرمال است.
- (ج) با هر ماهیچه صاف موجود در ساختار کره چشم، مستقیماً در تماس است.
- (د) واجد یاخته‌هایی است که در مجاورت بخش انعطاف‌پذیر همگراکننده نور قرار دارد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، در ارتباط با فرایند تشریح چشم گاو، می‌توان گفت که بلافاصله از این که (می‌شود،»

- (۱) بعد - صلبیه در فاصله یک سانتی‌متری از قرنیه بریده - سوراخ وسط عنبریه قابل دیدن است.
- (۲) بعد - بخش همگرا و انعطاف‌پذیر خارج - شفافیت کامل مایع زله‌ای چشم قابل مشاهده است.
- (۳) قبل - بخش‌های تشکیل‌دهنده سه لایه چشم دیده - ماهیچه‌های حرکت‌دهنده جدا می‌شوند.
- (۴) قبل - پرده شفاف و برآمده جلوی چشم دیده - جدا شدن جسم مزگانی و عنبریه انجام گردیده است.

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

«بخشی از دستگاه عصبی خودمختار انسان که فعالیت ماهیچه‌های مردمک چشم را تنظیم می‌کند،»

- (۱) تنگ‌کننده - می‌تواند باعث افزایش تحریکات طبیعی قلب شود.
- (۲) گشادکننده - نمی‌تواند باعث هدایت جریان خون به سوی قلب شود.
- (۳) تنگ‌کننده - نمی‌تواند باعث حالت آرامش در بدن شود.
- (۴) گشادکننده - می‌تواند زمان واکنش فرد نسبت به محرک‌های محیطی را کاهش دهد.

- ۶۴- به طور معمول چند مورد در ارتباط با یک نورون حسی میلیون‌ها سلول انسان همواره به درستی بیان شده است؟
 الف) مرکز اصلی سوخت‌وساز آن، درون ماده خاکستری نخاع قرار دارد.
 ب) زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا از بین می‌رود، قطعاً تنها یک نوع یون از غشا می‌گذرد.
 ج) امکان بسته شدن هر دو نوع کانال در پیچه‌ها در یک زمان وجود ندارد.
 د) انتقال پیام عصبی بین دو گره راتویه با تولید ADP داخل سینتوپلاسم همراه می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۶۵- کدام عبارت در ارتباط با بخشی از مغز انسان که در پشت ساقه مغز قرار دارد، به نادرستی بیان شده است؟
 (۱) به هنگام بسته بودن چشم‌ها نمی‌تواند راه رفتن طبیعی فرد را کنترل کند.
 (۲) در قسمت تحتانی لوب درای مرز مشترک با لوب‌های آهیانه و پیشانی مخ قبل مشاهده است.
 (۳) در بیشتر حجم خود، درای تعداد زیادی مرکز تنظیم‌کننده سوخت و ساز یاخته‌های عصبی است.
 (۴) حین ورزش بدون همکاری با مغز میانی، تعادل بدن را در هر حالتی حفظ می‌کند.



۶۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) اندازه برخی از درشت‌مولکول‌ها، مانند بسپارها (پلیمرها) می‌تواند تا 1000 \AA باشد.

ب) ماده درون ستارگان، آذرخش و شفق‌های قطبی از پلاسمای تشکیل شده است.

ج) ذرات سازنده جسم جامد در مکان‌های معینی نسبت به یکدیگر در حال سکون قرار گرفته‌اند.

د) فاصله ذرات سازنده جامد و مایع تقریباً یکسان و در حدود 1 \AA است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۶۷- وقتی مایعی را به آهستگی سرد کنیم، اغلب جامدهای تشکیل می‌شوند که مثالی از این نوع جامد است. (به ترتیب از راست به چپ)

(۱) آمورف - شیشه (۲) بلورین - شیشه (۳) آمورف - یخ (۴) بلورین - یخ

۶۸- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) گازها تراکم‌پذیر هستند.

(۲) فاصله میان مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازه آن‌ها، خیلی بیش‌تر است.

(۳) وقتی در شیشه عطری را باز می‌کنیم، پس از چند ثانیه برخورد ذرات عطر با یکدیگر خیلی زیاد می‌شود.

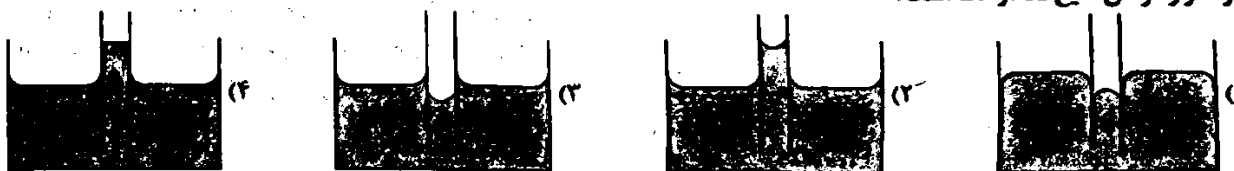
(۴) پدیده پخش در گازها سریع‌تر از مایعات رخ می‌دهد.

۶۹- وجود یکی دو قطره مایع شوینده در آب، چه تأثیری بر نیروی کشش سطحی آب می‌گذارد؟

(۱) آن را ضعیف می‌کند. (۲) آن را قوی می‌کند.

(۳) تأثیری نمی‌گذارد. (۴) بستگی به ماده شوینده حل‌شده در آب دارد.

۷۰- مایع A می‌تواند جسم B را تر کند. اگر یک ظرف و لوله موئینی از جسم B ایجاد کرده و آن را از مایع A پر کنیم، کدام شکل در ارتباط با نحوه قرار گرفتن مایع A درست است؟



۷۱- دلیل به وجود آمدن کدام‌یک از پدیده‌های زیر کشش سطحی نیست؟

(۱) چسبیدن قطرات شیشه شکسته به هم با گرم کردن آن

(۲) نشستن حشره روی سطح آب

(۳) کروی بودن قطره آب در حال سقوط

(۴) تشکیل حباب‌های آب و صابون

۷۲- شکل زیر، خروج قطره‌های روغن با دمای متفاوت را از دهانه دو قطره‌چکان نشان می‌دهد. دمای روغن شکل (۲) از دمای روغن شکل (۱) می‌باشد، چراکه افزایش دما باعث نیروی هم‌چسبی می‌شود. (به ترتیب از راست به چپ)

(۱) بیشتر - افزایش

(۲) کم‌تر - افزایش

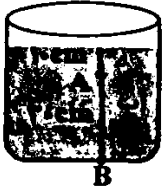
(۳) بیشتر - کاهش

(۴) کم‌تر - کاهش



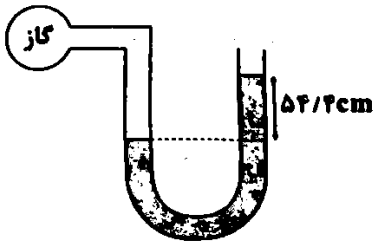
- ۷۳- در معماری سنتی برای مقابله با ... از کامیگل استفاده می‌گردند اما امروزه از مواد ... مانند قیر استفاده می‌کنند (به ترتیب از راست به چپ)
 (۱) اثر موینگی - ترلواپی (۲) ترشوندگی - ترلواپی (۳) اثر موینگی - ناترلواپی (۴) ترشوندگی - ناترلواپی
- ۷۴- وقتی مولکول‌های مایع را کمی از هم دور می‌کنیم، نیروی ... بین آن‌ها ظاهر می‌شود و وقتی فاصله بین مولکول‌های مایع را کم کنیم، نیروی ... بین آن‌ها ظاهر می‌شود. (به ترتیب از راست به چپ)
 (۱) جاذبه - دافعه (۲) جاذبه - جاذبه (۳) دافعه - دافعه (۴) دافعه - جاذبه

۷۵- در شکل زیر، فشار در نقطه B چند برابر فشار در نقطه A است؟ $(P_a = 9/9 \times 10^7 \text{ Pa}, \rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



- (۱) ۱/۰۳
 (۲) ۰/۲۵
 (۳) ۰/۳۳
 (۴) ۴

۷۶- مطابق شکل زیر، در لوله U شکل یک فشارسنج، مقداری آب ریخته شده است. فشار پیمانهای گاز درون مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟
 $(\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$

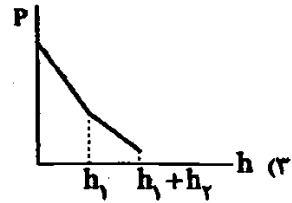
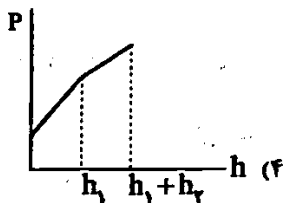
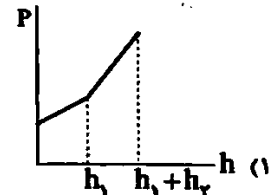
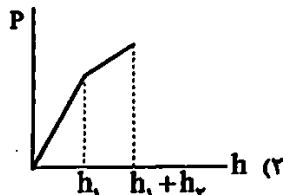
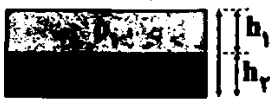


- (۱) ۴
 (۲) ۲
 (۳) ۶
 (۴) ۸

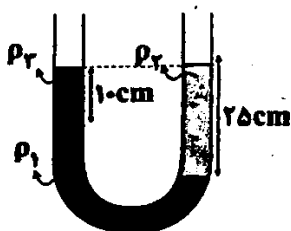
۷۷- یک مکعب توپر و یک استوانه توپر روی سطح افقی یک میز قرار دارند. اگر فشاری که استوانه به سطح میز وارد می‌کند، $\frac{F}{3}$ فشاری باشد که مکعب به سطح میز وارد می‌کند و قطر سطح مقطع استوانه با ضلع مکعب برابر باشد، جرم استوانه چند برابر جرم مکعب است؟ $(\pi = 3)$

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

۷۸- مطابق شکل زیر، دو مایع مخلوط‌نشدنی در ظرفی در حال سکون قرار گرفته‌اند. نمودار فشار کل وارد بر کف ظرف برحسب فاصله از سطح آزاد مایع‌ها در کدام گزینه درست رسم شده است؟ $(h_1 = h_2)$



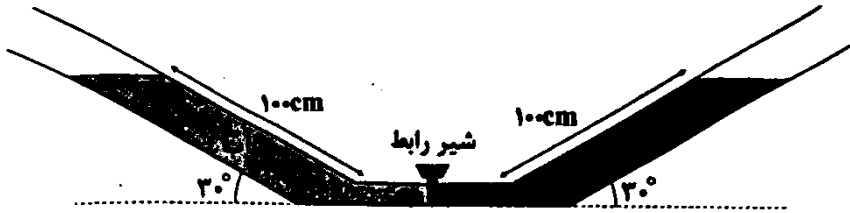
۷۹- در شکل زیر، سه مایع مخلوط‌نشدنی در لوله L شکل در حال تعادل هستند. اگر $\rho_1 = 1/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_2 = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، ρ_3 چند کیلوگرم بر مترمکعب است؟ (سطح آزاد مایع در دو لوله در یک ارتفاع قرار دارد.)



- (۱) ۱/۷
 (۲) ۱/۹
 (۳) ۱۷۰۰
 (۴) ۱۹۰۰

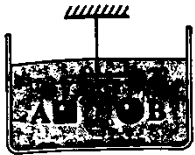
۸۰- در شکل زیر، در صورتی که سطح مقطع لوله‌های سمت راست و چپ برابر و سطح مقطع لوله رابط ناچیز باشد، در صورت باز شدن شیر رابط

بین دو لوله، چند سانتی متر از لوله سمت چپ نسبت به حالت قبل از آب خالی می‌شود؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{نفت}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



- ۹۰ (۱)
- ۵ (۲)
- ۱۰ (۳)
- ۲۵ (۴)

۸۱- در شکل زیر ضلع مکعب و قطر کره با یکدیگر برابر هستند. اگر جرم آن‌ها نیز برابر باشد، میله چگونه منحرف می‌شود؟



- (۱) A بالا و B پایین می‌رود.
- (۲) A پایین و B بالا می‌رود.
- (۳) میله صاف می‌ماند.
- (۴) بستگی به چگالی مکعب و کره دارد.

۸۲- برای آن که جسمی در آب غوطه‌ور باشد، باید اندازه نیروی شناوری اندازه نیروی وزن باشد و برای آن که جسم شناور شود، باید اندازه

نیروی شناوری اندازه نیروی وزن باشد. (به ترتیب از راست به چپ)

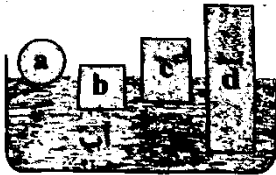
- (۱) بیشتر از - برابر با
- (۲) برابر با - بیشتر از
- (۳) برابر با - باز هم برابر با
- (۴) کم‌تر از - برابر با

۸۳- قطعه‌ای فلزی را در استخر عمیقی می‌اندازیم. وقتی قطعه فلزی به طور کامل وارد آب استخر می‌شود، با پایین رفتن و ته نشین شدن آن چه

تغییری در بزرگی نیروی شناوری وارد بر آن ایجاد می‌شود؟

- (۱) افزایش می‌یابد.
- (۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
- (۳) کاهش می‌یابد.
- (۴) ثابت می‌ماند.

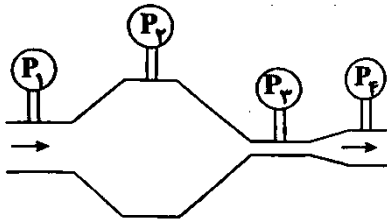
۸۴- چگالی کدام یک از اجسام درون شکل بیشتر است؟



- a (۱)
- b (۲)
- c (۳)
- d (۴)

۸۵- مطابق شکل زیر، چهار فشارسنج، بر لوله‌ای که در آن آب با جریان لایه‌ای و پایا حرکت می‌کند، قرار دارند. کدام گزینه در مورد اعدادی که

این فشارسنج‌ها نمایش می‌دهند، درست است؟



- (۱) $P_1 > P_2 > P_3 > P_4$
- (۲) $P_2 > P_1 > P_4 > P_3$
- (۳) $P_4 > P_2 > P_3 > P_1$
- (۴) $P_2 > P_4 > P_1 > P_3$

۸۶- جریان لایه‌ای یکنواختی در یک لوله افقی که سطح مقطع آن ۲۰۰ سانتی متر مربع است، با تندی ثابت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال حرکت است. سطح

مقطع را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا تندی جریان آب $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بشود؟

- (۱) ۱۵۰ - کاهش
- (۲) ۵۰ - کاهش
- (۳) ۱۵۰ - افزایش
- (۴) ۵۰ - افزایش

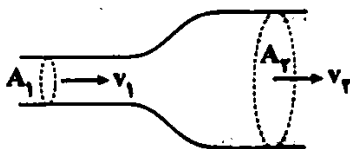
۸۷- در کدام گزینه برای توجیه پدیده مورد نظر باید از معادله پیوستگی استفاده کنیم؟

- (۱) پاشیده شدن عطر با فشار دادن مخزن پلاستیکی پر از هوا
- (۲) افزایش ارتفاع امواج دریا هنگام وزش شدید باد
- (۳) باریک شدن جریان آب خروجی از شیر با نزدیک شدن جریان آب به زمین
- (۴) پف کردن پوشش برزنتی کامیون در حال حرکت

۸۸- آهنگ جریان آب خروجی از دهانه لوله‌ای با قطر ۴۰ cm برابر با $1800 \frac{\text{L}}{\text{min}}$ است. تندی آب خروجی از دهانه این لوله چند متر بر ثانیه

است؟ $(\pi = 3)$

۸۹- در شکل زیر، حرکت شاره در لوله افقی، پایا و لایه‌ای است. با حرکت شاره، به ترتیب از راست به چپ، آهنک جریان، تندی و فشار شاره چگونه تغییر می‌کنند؟



- (۱) افزایش - ثابت - کاهش
- (۲) ثابت - افزایش - کاهش
- (۳) کاهش - ثابت - افزایش
- (۴) ثابت - کاهش - افزایش

۹۰- مطابق شکل زیر، یک نی باریک به طور قائم درون ظرف آبی قرار دارد به طوری که با کف ظرف تماس ندارد. اگر در هوای بالای نی به شدت دمیده شود، ارتفاع آب درون نی طبق اصل ، می‌یابد.



- (۱) ارشمیدس - افزایش
- (۲) ارشمیدس - کاهش
- (۳) برنولی - افزایش
- (۴) برنولی - کاهش

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۹۱ تا ۱۰۰ درس فیزیک (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۹۱- میله‌ای با بار منفی را به آرامی به کلاهک یک الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که ورقه‌های باز الکتروسکوپ، بسته شده و سپس دوباره از هم فاصله می‌گیرند. با توجه به مطلب گفته شده، کدام گزینه درست است؟

- (۱) بار اولیه الکتروسکوپ، منفی و بار میله نسبت به بار آن کم‌تر است.
- (۲) بار اولیه الکتروسکوپ، مثبت و بار میله نسبت به بار آن کم‌تر است.
- (۳) بار اولیه الکتروسکوپ، منفی و بار میله نسبت به بار آن بسیار بزرگ‌تر است.
- (۴) بار اولیه الکتروسکوپ، مثبت و بار میله نسبت به بار آن بسیار بزرگ‌تر است.

۹۲- کره‌ای رسانا دارای بار الکتریکی مثبت است. اگر 2×10^{14} الکترون به این کره بدهیم، بار آن منفی و اندازه آن $\frac{1}{4}$ اندازه بار اولیه‌اش می‌شود.

بار اولیه این کره رسانا چند میکروکولن بوده است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

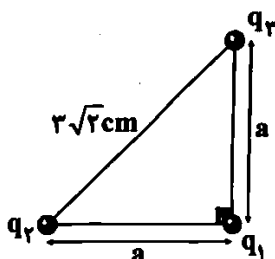
۲۴/۶ (۴)

۲۴ (۳)

۲۵/۶ (۲)

۴۰ (۱)

۹۳- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای هم‌اندازه در سه رأس مثلث قرار دارند. اگر اندازه نیروهای الکتریکی وارد بر q_1 از طرف دو



بار دیگر برابر با $90\sqrt{2} N$ باشد، اندازه هر یک از بارها چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

۳ (۱)

$3\sqrt{2}$ (۲)

۳۰ (۳)

$30\sqrt{2}$ (۴)

۹۴- دو کره رسانای مشابه و کوچک با بارهای $q_1 = 6 \mu C$ و $q_2 = -2 \mu C$ در فاصله r از یک‌دیگر قرار دارند. کره‌ها را با هم تماس داده و سپس از هم جدا می‌کنیم و در فاصله اولیه r از هم قرار می‌دهیم. بزرگی نیروی الکتریکی بین دو کره بعد از تماس چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی بین آن قبل از تماس است؟ (کره‌ها روی پایه‌های عایق قرار دارند.)

$\frac{1}{3}$ (۴)

۳ (۳)

$\frac{4}{3}$ (۲)

۱ (۱)

۹۵- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 به ترتیب در نقاط A و B ثابت نگاه داشته شده‌اند. بردار برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار

الکتریکی $q_3 < 0$ در نقطه C از طرف دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در دستگاه SI به صورت $\vec{F} = -10\vec{i} + 3\vec{j}$ می‌باشد. اگر روی محور x از

نقطه A در خلاف جهت محور x تا فواصل بسیار دور جابه‌جا شویم، بزرگی میدان الکتریکی برآیند حاصل از دو بار q_1 و q_2 چگونه تغییر می‌کند؟

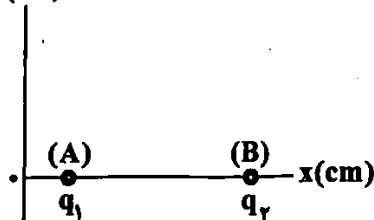
(۱) پیوسته کاهش می‌یابد.

(۲) ابتدا افزایش، سپس کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

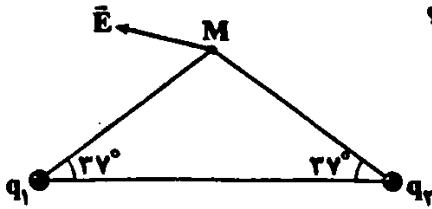
(۳) ابتدا کاهش، سپس افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۴) با توجه به مقادیر بارهای q_1 و q_2 ممکن است پیوسته افزایش یا کاهش یابد.

y (cm)



۹۶- دو بار الکتریکی نقطه‌ای در دو رأس یک مثلث متساوی‌الساقین، مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. بزرگی بردار برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از این دو بار در نقطه M برابر \vec{E} است. کدام گزینه در ارتباط با این دو بار درست است؟



- (۱) $q_1 < 0$ ، $q_2 > 0$ و $|q_1| > |q_2|$
- (۲) $q_1 < 0$ ، $q_2 > 0$ و $|q_1| < |q_2|$
- (۳) $q_1 < 0$ ، $q_2 < 0$ و $|q_1| > |q_2|$
- (۴) $q_1 > 0$ ، $q_2 < 0$ و $|q_1| < |q_2|$

۹۷- برای آن‌که به یک گلوله فلزی که بدون بار الکتریکی است $1.6 \times 10^{-8} \text{ C}$ بار الکتریکی مثبت داده شود، چه تعداد الکترون باید به آن اضافه یا

از آن جدا کنیم؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۱) 1.6×10^8 الکترون به آن اضافه کنیم.

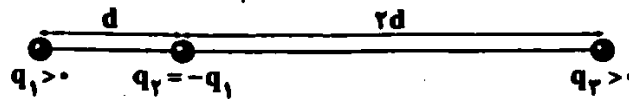
(۲) 10^{12} الکترون از آن جدا کنیم.

(۳) 1.6×10^8 الکترون از آن جدا کنیم.

(۴) 10^{12} الکترون از آن جدا کنیم.

۹۸- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی یک خط ثابت شده‌اند. اگر اندازه برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_1 از طرف دو بار دیگر، ۲ برابر

اندازه برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 از طرف دو بار دیگر باشد، نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ($4q_1 < q_2 < 5q_1$)



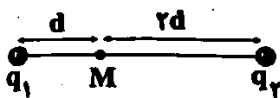
(۱) $\frac{13}{19}$

(۲) $\frac{83}{17}$

(۳) $\frac{54}{11}$

(۴) $\frac{63}{13}$

۹۹- مطابق شکل زیر، اندازه برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای مثبت q_1 و q_2 در نقطه M برابر E است. اگر علامت بار q_1 را قرینه و آن را به اندازه d از نقطه M دور کنیم، اندازه برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای و



مثبت q_1 و q_2 در نقطه M برابر $2E$ می‌شود. نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{3}{4}$

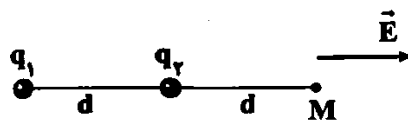
(۳) $\frac{1}{9}$

(۴) $\frac{9}{4}$

(۴) گزینه‌های (۲) و (۳) هر دو صحیح هستند.

۱۰۰- در شکل زیر، بردار برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه M برابر \vec{E} است. اگر بار q_1 حذف شود، بردار

میدان الکتریکی در نقطه M برابر $3\vec{E}$ می‌شود. چه رابطه‌ای بین بارهای q_1 و q_2 برقرار است؟



(۱) $q_2 = \frac{3}{4}q_1$

(۲) $q_2 = \frac{3}{16}q_1$

(۳) $q_2 = -\frac{3}{4}q_1$

(۴) $q_2 = -\frac{3}{16}q_1$



۱۰۱- در دوره چهارم جدول تناوبی، در آرایش الکترونی اتم چند درصد عناصرها مجموع الکترون‌های با $n+l=4$ بیشتر از مجموع الکترون‌های

با $n+l=5$ است؟

(۱) $28/88$

(۲) $16/66$

(۳) $55/55$

(۴) 50

۱۰۲- در آرایش الکترونی اتم عنصر A، ۱۰ الکترون با $l=2$ و در آرایش الکترونی اتم عنصر B، ۱۰ الکترون با $l=0$ وجود دارد. حداقل تفاوت عدد

اتمی A و B کدام است؟ ($Z_B > Z_A$)

(۱) ۲

(۲) ۸

(۳) ۱

(۴) ۹

۱۰۳- 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؟

(۱) $y=2a$

(۲) $x+y > b+a$

(۳) $b=0.9x$

(۴) $x > b > y > a$

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

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

• آرایش الکترونی اتم آن به زیرلایه‌ای 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 51Sb بیشتر است.

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

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

- ۲۱ (۱) ۲۵ (۲) ۲۷ (۳) ۲۳ (۴)

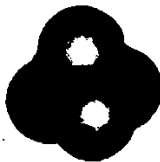
۱۰۶- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟


- بسیاری از ترکیب‌های شیمیایی در ساختار خود هیچ یونی ندارند و ذره‌های سازنده آن‌ها، اتم‌ها هستند.
- هر ترکیب یونی که تنها از دو یون ساخته شده ترکیب یونی دوتایی نامیده می‌شود.
- هر ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است، زیرا مجموع شمار کاتیون‌ها با مجموع شمار آنیون‌ها برابر است.
- در نمک خوراکی، هر دو یون سازنده به آرایش الکترونی یک گاز نجیب معین رسیده‌اند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۷- با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول دوره‌ای عناصر را نشان می‌دهد، چه تعداد از عبارتهای پیشنهاد شده درست هستند؟

گروه \ دوره	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۲	A	X	D	E	G
۳	M		Q		R

• مدل فضا پرکن مولکول حاصل از X و G به صورت  است.

• مدل فضا پرکن مولکول حاصل از Q و هیدروژن به صورت  است.

- عنصرهای A و M در ترکیب با عنصر G ترکیب‌های یونی به وجود می‌آورند که در هر کدام شمار کاتیون‌ها، سه برابر شمار آنیون‌ها است.
- نیمی از این عناصر در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دواتمی وجود دارند.

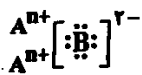
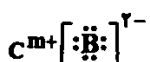
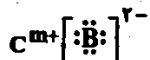
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۸- در چه تعداد از ترکیب‌های زیر، هر کدام از اتم‌ها به آرایش پایدار گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند؟

«NH₃ • / CaO • / SOF₂ • / N₂O • / Al₂O₃ •»

- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۰۹- شکل زیر مربوط به دو ترکیب یونی X و Y است. شمار الکترون‌های مبادله‌شده برای تشکیل هر مول X و Y از اتم‌های سازنده آن‌ها به ترتیب چند مول الکترون است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



(X)



(Y)

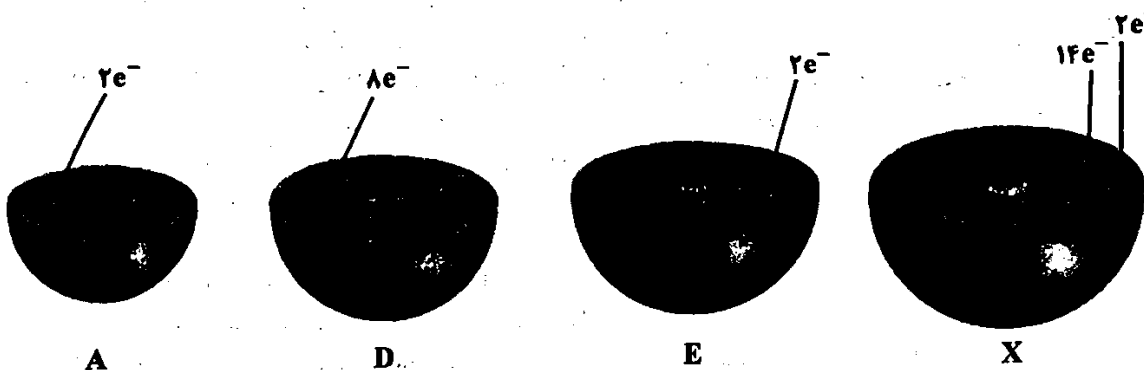
۶ و ۴ (۱)

۶ و ۲ (۲)

۱۲ و ۴ (۳)

۱۲ و ۲ (۴)

۱۱۰- هر یک از شکل‌های زیر برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهد. با توجه به آن‌ها چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟



• عنصرهای A و D هم‌گروه بوده ولی آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم آن‌ها متفاوت است.

• عنصر E با شعله سفیدرنگ می‌سوزد.

• از عنصر X دو اکسید متفاوت در طبیعت شناخته شده است.

• نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در سولفید E بیشتر از فسفید E است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۱- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- نیتروژن و اکسیژن، تنها گازهای هواگره هستند که هر زندگی روزانه نقش حیاتی دارند.
- زندگی جانداران گوناگون در زیست‌کره با گازهای موجود در هوا، گره خورده است.
- گیاهان با بهره‌گیری از نور خورشید، اکسیژن مورد نیاز خود را تولید می‌کنند.
- جانداران فرمینی، گاز نیتروژن هواگره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۲- از هوای مایع به ترتیب گازهای A، X و E جدا می‌شود. چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟

- فرولانی گاز X در لایه تروپوسفر، کم‌تر از دو گاز دیگر است.
- گازهای A و E به شکل مولکول‌های دواتمی در طبیعت یافت می‌شوند.
- تفاوت نقطه جوش گازهای A و X، کم‌تر از تفاوت نقطه جوش گازهای X و E است.
- مقایسه میان واکنش‌پذیری این گازها به صورت $A < X < E$ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۳- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- در ساختار لوویس نیتروژن مونوکسید همانند نیتروژن دی‌اکسید، اتم نیتروژن به آرایش هشت‌تایی نرسیده است.
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول سیلیسیم تتراایمرید، سه برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی مولکول کربن دی‌سولفید است.
- ساختار لوویس کربن تتراکلرید مشابه ساختار گوگرد تترافلوئورید است.
- اتمی با آرایش الکترون نقطه‌ای $X: \ddot{X}:$ می‌تواند بیش از یک پیوند کووالانسی تشکیل دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۴- مقادیر موجود در کدام دو مورد تفاوت بیشتری با هم دارند؟

- (آ) شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم ^{52}Te (ب) شمار الکترون‌های با $l=0$ در کاتیون $^{31}\text{SeCl}_3$
- (۱) «آ»، «ب» (۲) «ب»، «پ» (۳) «آ»، «ت» (۴) «ب»، «ت»
- (ب) شمار الکترون‌های با $n+l=5$ در اتم ^{74}Ge (ت) شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه اتم ^{92}Mo

۱۱۵- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- فشار هواگره در همه جهات بر بدن ما و به میزان یکسان وارد می‌شود.
- شیمی‌دان‌ها از ویژگی واکنش‌پذیری اکسیژن با اغلب عنصرها و مواد، برای تهیه بسیاری از مواد بهره می‌گیرند.
- مولکول‌های CO پس از اتصال به هموگلوبین با اکسیژن واکنش داده و در نتیجه اکسیژن به بافت‌های بدن نمی‌رسد.
- در ساختار زغال‌سنگ، عنصرهای کربن، هیدروژن و گوگرد وجود دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۶- با توجه به حداکثر ظرفیت هر کدام از عنصرهای زیر، شمار اتم‌های اکسیژن در اکسید کدام یک از آن‌ها بیشتر از بقیه است؟

(۱) A (۲) X (۳) D (۴) E

۱۱۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) فراوانی عنصری با عدد اتمی ۳۶ در لایه تروپوسفر بیشتر از فراوانی عنصری با عدد اتمی ۵۴ است.
- (۲) در بخش‌های بالایی هواگره می‌توان کاتیونی از یک گاز نجیب یافت.
- (۳) اگر در دمای θ ، آرگون به حالت گازی باشد، اکسیژن نیز در دمای θ قطعاً گازی شکل است.

(۴) هر کدام از فلزهای دوره چهارم که آرایش الکترونی اتم آن‌ها از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند، بیش از یک کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهند.

۱۱۸- در کدام مولکول نسبت تعداد کل جفت الکترون‌های ناپیوندی لایه ظرفیت همه اتم‌ها به تعداد کل جفت الکترون‌های پیوندی از بقیه کم‌تر است؟

(۱) دی‌نیتروژن تری‌اکسید (۲) کربن مونوکسید (۳) نیتروژن تری‌کلرید (۴) گوگرد دی‌کلرید

۱۱۹- در آرایش الکترونی اتم عنصر X، پنج زیرلایه دو الکترونی وجود دارد. چند عدد اتمی مختلف را می‌توان به عنصر X نسبت داد؟ (حداکثر عدد اتمی X را ۴۰ در نظر بگیرید.)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

۱۲۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با الکترون‌های ظرفیت درست است؟

- رفتار شیمیایی هر اتم به شمار الکترون‌های ظرفیت آن بستگی دارد.
- در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم‌ها، الکترون‌های ظرفیت هر اتم پیرامون نماد شیمیایی آن با نقطه نمایش داده می‌شود.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصرهای هم‌گروه نمی‌تواند متفاوت باشد.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های Zr و Pb با هم برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۱- اگر شمار الکترون‌های مبادله شده برای تشکیل $18/6g$ سدیم اکسید از عنصرهای سازنده آن، دو برابر شمار الکترون‌های مبادله شده برای

تشکیل ۰/۱ مول ترکیب X از عنصرهای سازنده آن باشد، فرمول ترکیب یونی X کدام می‌تواند باشد؟ ($O=16: g.mol^{-1}$, $Na=23$)

(۱) آلومینیم اکسید (۲) منیزیم اکسید (۳) کلسیم فلئورید (۴) آلومینیم فسفید

۱۲۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- هلیوم گازی بی‌رنگ و بی‌بو است که در جوشکاری و کپسول غواصی به کار می‌رود.
- در لایه تروپوسفر برخلاف لایه بعدی (استراتوسفر)، با افزایش ارتفاع از سطح زمین، دما کاهش می‌یابد.
- مطالعات نشان می‌دهد که از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازنده هوا کره هیچ گونه تغییری نکرده است.
- اگر نمونه‌ای از هوا را آنقدر سرد کنیم که هوای مایع به دست آید، برخی از اجزای آن به صورت جامد جدا می‌شوند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۲۳- درصد فراوانی کدام‌یک از گازهای نجیب زیر در هوای پاک و خشک لایه تروپوسفر کم‌تر است؟

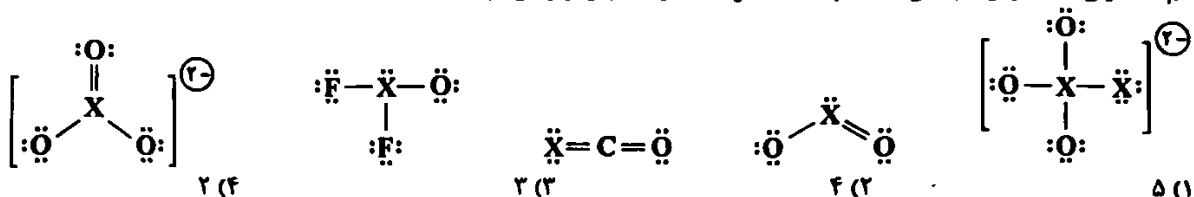
۱) هلیوم ۲) نئون ۳) کریپتون ۴) زنون

۱۲۴- نام چند ترکیب شیمیایی زیر با فرمول آن مطابقت دارد؟

- N_2O : دی‌نیتروژن اکسید / CO_3N_2 : کبالت (II) نیترید / ZnO : روی (II) اکسید / CrCl_3 : کروم (III) کلرید / SiBr_4 : سیلیسیم تترا برم

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۵- اتم X دارای ۶ الکترون ظرفیتی است. چه تعداد از ساختارهای زیر برای آن درست است؟



توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سوالات ۱۲۶ تا ۱۳۵ درس شیمی (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۱۲۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با عنصر کروم درست است؟

- همانند عنصر وانادیم، کاتیون‌های تک‌اتمی X^{2+} و X^{3+} تشکیل می‌دهد.
- شماره گروه آن برابر با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن است.
- آرایش الکترونی یکی از کاتیون‌های تک‌اتمی آن به زیرلایه $3d^4$ ختم می‌شود.
- آرایش الکترونی آخرین زیرلایه اتم آن، مشابه آرایش الکترونی آخرین زیرلایه اتم دو عنصر هم دوره آن است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۷- در اتم‌های نخستین سری از عنصرهای واسطه، بیشترین مقدار ممکن برای نسبت شمار الکترون‌های با $I = 2$ به شمار سایر الکترون‌ها برابر با کدام عدد زیر است؟

۰/۴۷۴ (۱) ۰/۵۰۰ (۲) ۰/۵۲۶ (۳) ۰/۵۵۵ (۴)

۱۲۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با عنصرهای دوره سوم جدول درست است؟

- عدد اتمی ۷۵٪ عنصرهای این دوره برابر با شماره گروه آن‌ها در جدول تناوبی است.
- ۷۵٪ عنصرهای این دوره در دما و فشار اتاق به حالت جامدند.
- ۵۰٪ عنصرهای این دوره، جریان برق و گرما را از خود عبور می‌دهند.
- ۵۰٪ عنصرهای جامد این دوره در اثر ضربه خرد می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۹- چند درصد از عنصرهای جدول جزو عنصرهای اصلی هستند؟

۴۰/۶۷ (۱) ۴۲/۳۷ (۲) ۵۹/۷۸ (۳) ۶۶/۱۰ (۴)

۱۳۰- با توجه به شکل زیر که بخشی از جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد، چه تعداد از عبارات‌های پیشنهاد شده درست است؟

- X در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.
- آرایش الکترونی اتم‌های A و D به زیرلایه یکسان ختم می‌شود.
- از E و عناصر هم‌گروه آن در لامپ چراغ‌های عقب خودروها استفاده می‌شود.
- J فلزی محکم است و از آن برای ساخت در و پنجره فلزی استفاده می‌شود.

A		X				J														

۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

۱۳۱- تفاوت شعاع اتمی کدام دو عنصر زیر بیشتر از جفت عنصرهای زیر است؟

P, Si (۴)

Si, Al (۳)

Al, Mg (۲)

Mg, Na (۱)

۱۳۲- چه تعداد از عنصرهای گروه چهاردهم جدول دورهای (با چشم‌پوشی از دوره هفتم) جریان برق را از خود عبور داده و چه تعداد از عنصرهای این گروه در اثر ضربه خرد می‌شوند؟

۳, ۴ (۴)

۲, ۵ (۳)

۲, ۴ (۲)

۳, ۵ (۱)

۱۳۳- چه تعداد از ویژگی‌های زیر را می‌توان به فلز طلا نسبت داد؟

- ساخت برگه‌ها و رشته‌سیم‌های بسیار نازک از این فلز به راحتی امکان‌پذیر است.
- رسانایی الکتریکی آن بالا است و این ویژگی را در شرایط دمایی گوناگون حفظ می‌کند.
- به علت واکنش‌پذیری بسیار ناچیز، در طبیعت تنها به شکل فلزی و عنصری یافت می‌شود.
- با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان واکنش نمی‌دهد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۳۴- کدام مطالب زیر در ارتباط با دو عنصر نخست گروه پانزدهم جدول دورهای درست‌اند؟

(آ) حالت فیزیکی آن‌ها در دما و فشار اتاق، متفاوت است.

(ب) هر دو جزو عنصرهای اصلی سازنده کودهای شیمیایی هستند.

(پ) دومین عنصر گروه پانزدهم جدول، دارای چند آلوتروپ بوده که واکنش‌پذیری تمامی آن‌ها ناچیز است.

(ت) دومین عنصر گروه پانزدهم واکنش‌ناپذیرترین نافلز دوره سوم (با چشم‌پوشی از گاز نجیب) است.

۴ «آ»، «ب» و «ت»

۳ «آ»، «ت»

۲ «ب»، «ت»

۱ «آ»، «ب»

۱۳۵- عنصر A بیش از یک کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهد. چه تعداد از عبارات‌های زیر درباره آن نادرست است؟

• به طور کلی هیچ‌کدام از کاتیون‌های آن قاعده هشت‌تایی را رعایت نمی‌کنند.

• عنصر A رسانای جریان برق و گرما است.

• حداقل شماره گروه A برابر ۴ و حداکثر آن برابر با ۱۴ است.

• عنصر A لزوماً یک عنصر واسطه نیست.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

تاریخ آزمون

جمعه ۱۹/۰۵/۱۴۰۳

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

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه	تعداد سؤال: ۱۳۵

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

دقیقه	تعداد سؤال	نوع سؤال	تعداد سؤال	نام درس	تعداد سؤال	نوع سؤال
۲۵ دقیقه	۲۰	اجباری	۲۰	ریاضی ۱	۱	اجباری
	۳۰	اختیاری	۱۰	ریاضی ۲		
۲۵ دقیقه	۵۵	اجباری	۲۵	زیست شناسی ۱	۲	اجباری
	۶۵	اختیاری	۱۰	زیست شناسی ۲		
۴۰ دقیقه	۹۰	اجباری	۲۵	فیزیک ۱	۳	اجباری
	۱۰۰	اختیاری	۱۰	فیزیک ۲		
۲۵ دقیقه	۱۲۵	اجباری	۲۵	شیمی ۱	۴	اجباری
	۱۳۵	اختیاری	۱۰	شیمی ۲		

$$\cos \theta = r \sin \theta \xrightarrow{+ \cos \theta} 1 = r \tan \theta \Rightarrow \tan \theta = \frac{1}{r}$$

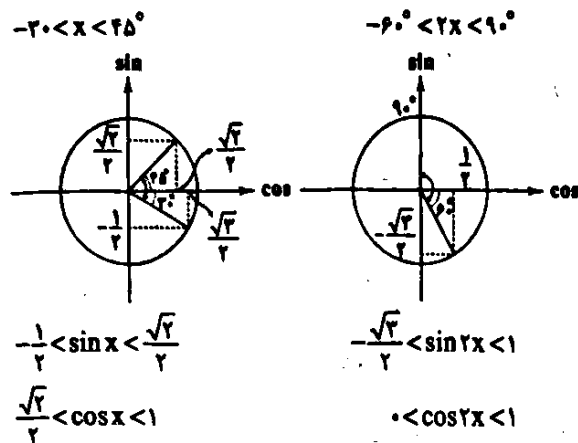
$$1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta} \Rightarrow \frac{1}{\cos^2 \theta} = 1 + \frac{1}{r^2} = \frac{r^2 + 1}{r^2} \Rightarrow \cos^2 \theta = \frac{r^2}{r^2 + 1}$$

$$\xrightarrow{r \text{ نامنه } \theta} \cos \theta = -\frac{r}{\sqrt{r^2 + 1}}$$

$$\sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta = 1 - \frac{r^2}{r^2 + 1} = \frac{1}{r^2 + 1} \xrightarrow{r \text{ نامنه } \theta} \sin \theta = \frac{-1}{\sqrt{r^2 + 1}}$$

بنظر این داریم:

$$\sin \theta - \cos \theta = \frac{-1}{\sqrt{10}} + \frac{r}{\sqrt{10}} = \frac{r-1}{\sqrt{10}} = \frac{2\sqrt{10}}{10} = \frac{\sqrt{10}}{5}$$



روش اول:

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

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

بنظر این:

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \frac{1}{\cos^2 \alpha} = 1 + \left(\frac{\sqrt{6}}{2}\right)^2 = 1 + \frac{6}{4} = \frac{10}{4} = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{2}{5} \Rightarrow 1 - \sin^2 \alpha = \frac{2}{5} \Rightarrow \sin^2 \alpha = 1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$$

$$\xrightarrow{r \text{ نامنه } \alpha} \sin \alpha = -\frac{\sqrt{15}}{5}$$

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

$$\frac{1+x}{1+\frac{1}{x}} = \frac{\sqrt{6}}{2} \xrightarrow{\times x} \frac{x(1+x)}{x+1} = \frac{\sqrt{6}}{2} \Rightarrow x = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

$$\frac{1}{\cos^2 \alpha} = 1 + \tan^2 \alpha = 1 + x^2 = 1 + \frac{6}{4} = \frac{10}{4} \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{2}{5}$$

$$\xrightarrow{r \text{ نامنه } \alpha} \cos \alpha = -\frac{\sqrt{10}}{5} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \Rightarrow \frac{\sqrt{6}}{2} = \frac{\sin \alpha}{-\frac{\sqrt{10}}{5}}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \frac{\sqrt{6} \times (-\frac{5}{2})}{\sqrt{10}} = -\frac{\sqrt{15}}{2}$$

$$1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta} \Rightarrow \frac{1}{\cos^2 \theta} = 1 + \tan^2 \theta = \cos^2 \theta$$

$$(\tan \theta + \frac{1}{\cos \theta}) \times \frac{1 - \sin \theta}{1 + \tan^2 \theta}$$

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

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

$$= (1 - \sin^2 \theta) \cos \theta = \cos^2 \theta \times \cos \theta = \cos^3 \theta$$

$$\frac{\sin 18^\circ \cos 75^\circ - \sin 77^\circ \cos 7^\circ}{\cos 15^\circ \cot 9^\circ - \cos 76^\circ \tan 25^\circ} = \frac{\sin 18^\circ \cos 75^\circ - \sin 77^\circ \cos 7^\circ}{\cos 15^\circ \times -1 - (-1) \times 1}$$

$$= \frac{\frac{r}{-1} - \frac{r}{1}}{1 - 1} = -\frac{r}{1} = -r = -0.175$$

$$\sin \theta = 0.6 \xrightarrow{r \text{ نامنه } \theta} \cos \theta = \sqrt{1 - \sin^2 \theta} = \sqrt{1 - 0.36} = \sqrt{0.64} = 0.8$$

شیب خط $m_l = \tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{0.6}{0.8} = \frac{3}{4}$
و چون l و l' بر هم عمودند شیب آن‌ها عکس و قرینه یکدیگر است:

$$m_{l'} = \frac{-1}{m_l} = -\frac{4}{3}$$

$$m_{l'} = \frac{-4}{3} \Rightarrow y = -\frac{4}{3}x + 2 \Rightarrow 3y = -4x + 6 \Rightarrow 4x + 3y = 6$$

عرض از مبدأ

بررسی گزینه‌ها:

- 1) $2^\circ < 4^\circ \Rightarrow \tan 2^\circ < \tan 4^\circ$
- 2) $\tan 2^\circ = \frac{\sin 2^\circ}{\cos 2^\circ} < \frac{\sin 4^\circ}{\cos 4^\circ} < \frac{1}{\cos 4^\circ} < \frac{2}{\cos 2^\circ}$
 $\Rightarrow \tan 2^\circ < \frac{2}{\cos 2^\circ}$
- 3) $\cot 7^\circ = \frac{\cos 7^\circ}{\sin 7^\circ} = \frac{\sin 2^\circ}{\cos 2^\circ} = \tan 2^\circ$
- 4) $\tan 2^\circ = \frac{\sin 2^\circ}{\cos 2^\circ} = \frac{\cos 7^\circ}{\sin 7^\circ} (*)$
- 5) $\frac{1}{\sin 7^\circ} > \frac{\cos 7^\circ}{\sin 7^\circ} > \cos 7^\circ (*) \Rightarrow \tan 2^\circ > \cos 7^\circ$

$$x^5 - 1 = (x^2)^2 - 1^2 \quad \text{اتحاد جابجی و لاغر} \quad (x^2 - 1)(x^2 + x^2 + 1)$$

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

تنها عامل (x^2+1) در آن وجود ندارد

$$a + \frac{1}{a} = \sqrt{10} \xrightarrow{\text{توان}} a^2 + \frac{1}{a^2} + 2a\left(\frac{1}{a}\right) = 10$$

$$\Rightarrow a^2 + \frac{1}{a^2} = 8 \quad (*)$$

$$\left(a - \frac{1}{a}\right)^2 = a^2 + \frac{1}{a^2} - 2a\left(\frac{1}{a}\right) = 8 - 2(1) = 6$$

$$\Rightarrow a - \frac{1}{a} = \pm \sqrt{6} \quad (**)$$

$$a^2 - \frac{1}{a^2} \xrightarrow{\text{اتحاد جابجی و لاغر}} \left(a - \frac{1}{a}\right)\left(a^2 + \frac{1}{a^2} + a\left(\frac{1}{a}\right)\right)$$

$$\frac{(**), (*)}{\pm \sqrt{6}(a+1)} = \pm \sqrt{6} \xrightarrow{\text{مضرب مثبت}} a^2 - \frac{1}{a^2} = 9\sqrt{6}$$

$$\sqrt[5]{-223} < \sqrt[5]{-100} < \sqrt[5]{-22} \Rightarrow \sqrt[5]{(-2)^5} < \sqrt[5]{-100} < \sqrt[5]{(-2)^5}$$

$$\Rightarrow \frac{-2}{5} < \sqrt[5]{-100} < \frac{-2}{5} \Rightarrow n = -2$$

$$\sqrt[5]{81} < \sqrt[5]{700} < \sqrt[5]{286} \Rightarrow \sqrt[5]{2^3} < \sqrt[5]{700} < \sqrt[5]{2^3}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{5} < \sqrt[5]{700} < \frac{2}{5} \Rightarrow m = 2$$

و بنابراین $m+n = 2-2 = 0$ می باشد.

$$x = 2 \Rightarrow a = (5^2)^{2^x} = 5^{2 \times 2^x} = 5^{2^{x+1}} \Rightarrow a = 5^{2^{x+1}}$$

$$\Rightarrow \sqrt[5]{a} = 25 \Rightarrow \sqrt[5]{5^{2^{x+1}}} = 25 \Rightarrow 5^{\frac{2^{x+1}}{5}} = 5^2$$

$$\Rightarrow \frac{2^{x+1}}{5} = 2 \Rightarrow 2^{x+1} = 10 \Rightarrow x+1 = 2 \Rightarrow x = 1$$

$$(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1) = 1 \Rightarrow \sqrt{x}-1 = \frac{1}{\sqrt{x}+1} = (\sqrt{x}+1)^{-1}$$

$$\sqrt{A} = (\sqrt{x}-1)^{\frac{5}{6}} (1+\sqrt{x})^{\frac{2}{6}} \times \sqrt[6]{\sqrt{x}+2\sqrt{x}}$$

$$= ((\sqrt{x}+1)^{-1})^{\frac{5}{6}} (1+\sqrt{x})^{\frac{2}{6}} \times \sqrt[6]{\sqrt{x}+2\sqrt{x}}$$

$$= (\sqrt{x}+1)^{-\frac{5}{6} + \frac{2}{6}} \times \sqrt[6]{\sqrt{x}+2\sqrt{x}} = (\sqrt{x}+1)^{-\frac{1}{6}} \times \sqrt[6]{\sqrt{x}+2\sqrt{x}}$$

$$= ((\sqrt{x}+1)^{-1})^{\frac{1}{6}} \times (2+\sqrt{x})^{\frac{1}{6}}$$

$$= \left(\frac{1}{1+\sqrt{x}} \times (2+\sqrt{x})\right)^{\frac{1}{6}} = \left(\frac{2+\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}}\right)^{\frac{1}{6}}$$

$$\xrightarrow{\text{توان}} A = \left(\frac{2+\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}}\right)^{\frac{1}{6}} = \left(\frac{2+\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}}\right)^{\frac{1}{6}} = \left(\frac{(1+\sqrt{x})^2}{1+\sqrt{x}}\right)^{\frac{1}{6}}$$

$$\Rightarrow A = (1+\sqrt{x})^{\frac{1}{6}} = \sqrt[6]{1+\sqrt{x}}$$

می داریم حجم مکعبی به طول پال برابر a^2 است پس برای پیدا کردن طول پال مکعب باید ریشه سوم حجم آن را به دست آوریم:

$$a = \sqrt[3]{64} = \sqrt[3]{2^3} = 2 \Rightarrow \text{عرض مستطیل} = 2 \times 2 = 4$$

ریشه های دوم ۱۲، برابر با ۱۲ و -۱۲ هستند ولی چون طول مستطیل عددی مثبت است پس برابر $b=12$ می باشد در نتیجه مساحت آن برابر است با $S = \text{عرض} \times \text{طول} = b \times a = 12 \times 4 = 48$

$$\frac{\frac{1}{2^5} \times \frac{1}{2^6}}{\sqrt[5]{2} \times \sqrt[6]{2}} = \frac{(2^2)^{\frac{1}{5}} \times (2^3)^{\frac{1}{6}}}{2^{\frac{1}{5}} \times 2^{\frac{1}{6}}} = \frac{2^{\frac{2}{5}} \times 2^{\frac{1}{2}}}{2^{\frac{1}{5} + \frac{1}{6}}}$$

$$= \frac{2^{\frac{4}{10}} \times 2^{\frac{5}{10}}}{2^{\frac{11}{30}}} = 2^{\frac{9}{30}} \times 2^{\frac{5}{30}} = 2^{\frac{14}{30}} \times 2^{\frac{5}{30}} = 2^{\frac{19}{30}}$$

$$= 2^{19/30} \times 2^{-2/5} = 2^{19/30} \times 2^{-12/30} = 2^{7/30} = \frac{\sqrt[30]{2^7}}{\sqrt[30]{1}} = \sqrt[30]{2^7} = \sqrt[30]{128}$$

$$\frac{2\sqrt{15} - \frac{1}{2}\sqrt{28} + 2\sqrt{108}}{\sqrt{12} - 2\sqrt{3} + \sqrt{147}} = \frac{2\sqrt{15} \times 2 - \frac{1}{2}\sqrt{28} \times 2 + 2\sqrt{108} \times 2}{\sqrt{12} \times 2 - 2\sqrt{3} \times 2 + \sqrt{147} \times 2}$$

$$= \frac{4\sqrt{15} - \sqrt{28} + 4\sqrt{108}}{2\sqrt{12} - 4\sqrt{3} + 2\sqrt{147}}$$

$$= \frac{4\sqrt{15} - \sqrt{28} + 4\sqrt{108}}{2\sqrt{12} - 4\sqrt{3} + 2\sqrt{147}} = \frac{4\sqrt{15} - \sqrt{28} + 4\sqrt{108}}{2\sqrt{12} - 4\sqrt{3} + 2\sqrt{147}} = \frac{4\sqrt{15} - \sqrt{28} + 4\sqrt{108}}{2\sqrt{12} - 4\sqrt{3} + 2\sqrt{147}} = 5$$

ابتدا حاصل عبارت را تا حد امکان ساده می کنیم:

$$\sqrt[5]{2880} - \sqrt[5]{27} = \sqrt[5]{2880 \times 2} - \sqrt[5]{2^3}$$

$$= \sqrt[5]{2^4 \times 2^3 \times 2} - \sqrt[5]{2^3} = 2\sqrt[5]{2^9} - \sqrt[5]{2^3} = 2\sqrt[5]{512} - \sqrt[5]{8}$$

$$= 2^1 \times 2^{\frac{1}{5}} = 2^{1 + \frac{1}{5}} = 2^{\frac{6}{5}} \xrightarrow{\text{ریشه پنجم}} \sqrt[5]{(2^{\frac{6}{5}})^5} = 2^6 = 64$$

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

$$= \frac{\sqrt{2} + 1 \times \sqrt{1-\sqrt{2}}}{1 + \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2} + 1 \times \sqrt{1-\sqrt{2}}}{1 + \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2} + \sqrt{1-\sqrt{2}}}{1 + \sqrt{2}}$$

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

$$a = \sqrt{-\sqrt{2}} = -\sqrt[4]{2} \xrightarrow{\text{توان}} a^4 = 2$$

$$\Rightarrow -8 = -2^3 \xrightarrow{a^2=2} -8 = -(a^2)^3 = -a^6$$

اگر بخواهیم مقادیر دلخواه را در عبارت جای گذاری کنیم راه حل بسیار طولانی را خواهیم داشت و ممکن است در انجام محاسبات هم دچار اشتباه شویم پس ابتدا عبارت را تا حد امکان ساده کرده و سپس مقادیر را در آن جای گذاری می کنیم.

$$a^2 + b^2 + c^2 - 2ab + 2ac - 2bc = (a - b + c)^2$$

$$\frac{a=100}{b=99, c=5} (100-99+5)^2 = 6^2 = 36$$

معادله خط گزینده از B و C

$$y-1=5(x-2) \Rightarrow 5x-y-14=0 \quad (**)$$

AH مماسه نقطه A از خط (**). است پس

$$\frac{A(x_0, y_0) \rightarrow AH = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

$$= \frac{|5x_0 - (-1) + (-14)|}{\sqrt{5^2 + (-1)^2}} = \frac{12}{\sqrt{26}}$$

$$\text{مساحت } S = \frac{1}{2} \times \frac{12}{\sqrt{26}} \times \sqrt{26} = \frac{12}{2}$$

۲

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

معنی

$$\text{شرط جویب} \rightarrow \begin{cases} 2-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 2 \\ 2x+2 \geq 0 \Rightarrow x \geq -1 \end{cases} \Rightarrow -\frac{1}{2} \leq x \leq 2 \quad (**)$$

$$\text{توان} \rightarrow 2x+2 = 4 - 4x + x^2 \Rightarrow x^2 - 6x + 1 = 0$$

$$\Delta = 36 - 4 = 32 \rightarrow x = \frac{6 \pm \sqrt{32}}{2} = \frac{6 \pm 4\sqrt{2}}{2} = 3 \pm 2\sqrt{2}$$

$$\text{(**)} \rightarrow a = 3 - 2\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow a - 2 = -2\sqrt{2}$$

۱ با توجه به معلوم بودن مختصات رأس سهمی، معادله سهمی

را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$f(x) = a(x-2)^2 - 4 \quad (0, -2) \in f \rightarrow -2 = a(0-2)^2 - 4$$

$$\Rightarrow 2a = 2 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow f(x) = \frac{1}{2}(x-2)^2 - 4$$

معادله خط داده شده به صورت $y = -\frac{x}{2}$ است. طبق فرض داریم:

$$f(x) < -\frac{x}{2} \Rightarrow \frac{1}{2}(x-2)^2 - 4 < -\frac{x}{2} \rightarrow (x-2)^2 - 8 < -x$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x + 4 - 8 < -x \Rightarrow x^2 - 3x - 4 < 0 \Rightarrow (x+1)(x-4) < 0$$

$$\Rightarrow -1 < x < 4$$

۲ معادله داده شده را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$(x^2 + 2x) + \sqrt{2(x^2 + 2x) + 2} = 6$$

$$\xrightarrow{x^2} 2(x^2 + 2x) + 2\sqrt{2(x^2 + 2x) + 2} = 12$$

$$\xrightarrow{+2} \underbrace{2(x^2 + 2x) + 2}_{t^2} + \underbrace{2\sqrt{2(x^2 + 2x) + 2}}_t = 15$$

$$\Rightarrow t^2 + 2t - 15 = 0 \Rightarrow (t-3)(t+5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=3 \\ t=-5 \text{ (غذی)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \sqrt{2(x^2 + 2x) + 2} = 3 \xrightarrow{\text{توان}} 2(x^2 + 2x) + 2 = 9$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 4x - 6 = 0 \Rightarrow x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = -2$$

۲

$$x = \sqrt[3]{10 \cdot 27} = \sqrt[3]{270} = 3\sqrt[3]{10}$$

$$x \sqrt{x} \times \sqrt[3]{x^2} = x \times x^{\frac{1}{2}} \times x^{\frac{2}{3}} = x^{\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + 1} = x^{\frac{1+4+6}{6}} = x^{\frac{11}{6}} = x^{1 \frac{5}{6}} = (x^{\frac{11}{6}})^{\frac{6}{6}} = x^{\frac{11}{1}} = x^{11} = 27^{\frac{11}{3}} = 27^{\frac{11}{3}}$$

۲

$$y = \frac{2}{3}x + k \xrightarrow{-\frac{2}{3}x} 2x - 2y + 3k = 0 \quad (**)$$

مماسه نقطه A(7, 5) را از خط (**). معادله می‌کنیم:

$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} \quad a=2, b=-2, c=3k$$

$$d = \frac{|2 \times 7 - 2 \times 5 + 3k|}{\sqrt{2^2 + (-2)^2}} = 5 \Rightarrow |2k + 12| = 25$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2k + 12 = 25 \Rightarrow k = 7 \\ 2k + 12 = -25 \Rightarrow k = -18.5 \end{cases}$$

۲ شرط داشتن دو ریشه در معادله درجه دو آن است که $\Delta > 0$ باشد پس:

$$\Delta > 0 \Rightarrow (\sqrt{m})^2 - 2 \times m \times (m+2) > 0 \Rightarrow 2m^2 - 2m^2 - 4m > 0$$

$$\Rightarrow -4m > 0 \Rightarrow -m(m+4) > 0 \Rightarrow -4 < m < 0$$

۲ ابتدا معادله خط Δ یعنی عمودمنصف پاره‌خط AB را می‌نویسیم:

$$A(-2, 1) \quad B(2, 1)$$

$$\Rightarrow O = \frac{A+B}{2} \Rightarrow O(0, 1)$$

$$m_{AB} = \frac{1-1}{2-(-2)} = 0 \Rightarrow m_{\Delta} = -\frac{2}{0}$$

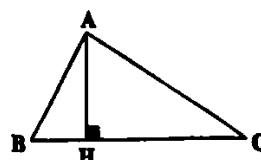
$$\Delta: \begin{cases} O(0, 1) \\ m = -\frac{2}{0} \end{cases} \Rightarrow y - 1 = -\frac{2}{0}(x - 0)$$

$$\xrightarrow{x=0} 14y - 7 = -2x + 4 \Rightarrow 2x + 14y = 11 \quad (\Delta \text{ معادله})$$

$$\text{تلاقی با محورها} \rightarrow \begin{cases} x=0 \Rightarrow y = \frac{11}{14} \Rightarrow M(0, \frac{11}{14}) \\ y=0 \Rightarrow x = \frac{11}{2} \Rightarrow N(\frac{11}{2}, 0) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{وسط N, M می‌نویسیم}} P = \frac{M+N}{2} \Rightarrow P(\frac{11}{4}, \frac{11}{28})$$

۲



$$\Rightarrow S = \frac{1}{2} AH \times BC \quad (**)$$

$$\begin{cases} B(2, 1) \\ C(2, -2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{BC} = \frac{-2-1}{2-2} = 0 \\ |BC| = \sqrt{(2-2)^2 + (-2-1)^2} = \sqrt{9} = 3 \end{cases}$$

۳) نشخوارکنندگان، معده چهارقسمتی دارند. در این جانور، غذا پس از عبور از معده واقعی (شیردان) وارد روده می‌شود. در نشخوارکنندگان، مکان اصلی گوارش سلولز، سیرابی می‌باشد البته روده در گوارش بقیه مواد غذایی نقش دارد.

۴) در پرندۀ دانه‌خوار، سنگدان متصل به روده می‌باشد. در پرندگان دانه‌خوار غذا پس از عبور از چینه‌دان که محل ذخیره و نرم شدن غذا است، مستقیماً وارد معده می‌شود. حجم معده در مقایسه با سنگدان (ساختار ماهیچه‌ای) کم‌تر است.

۱) یاخته نشان داده‌شده در سؤال با علامت (۲)، گویچه قرمز در ساختار حبلک‌ها است. گویچه قرمز سرشار از هموگلوبین است و هم‌چنین در گویچه قرمز، آنزیمی به نام کربنیک انیدراز وجود دارد. هموگلوبین هم در انتقال اکسیژن و هم در انتقال کربن دی‌اکسید نقش دارد. اما کربنیک انیدراز فقط در انتقال کربن دی‌اکسید نقش ایفا می‌کند.

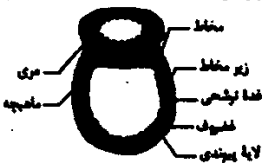
پروسی سایر گل‌پناه‌ها:

۲) هموگلوبین برخلاف کربنیک انیدراز، نقش آنزیمی ندارد.

۳) کربنیک انیدراز برخلاف هموگلوبین، توانایی اتصال به کربن مونوکسید را ندارد.

۴) هر دو در حمل کربن دی‌اکسید داخل خون نقش دارند.

۲) موارد «ب» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. در ساختار دیواره نای از بیرون به درون، به ترتیب چهار لایه پیوندی، غضروفی - ماهیچه‌ای، زیرمخاطی و مخاطی قرار گرفته‌اند.



پروسی موارد:

الف) در ساختار لایه زیرمخاطی، غدد ترشحاتی جدا از یکدیگر هستند.

ب) مطابق با شکل، ماهیچه موجود در دومین لایه نای به صورت حلقوی قرار ندارد، بنابراین نمی‌تواند ماهیچه‌های حلقوی داشته باشد. ماهیچه‌های حلقوی در لوله گوارش انسان از مری تا مخرج وجود دارند.

ج) داخلی‌ترین لایه دارای یاخته‌های مؤکدار است که مطابق با شکل، ضخامت کم‌تری نسبت به لایه زیرین خود دارد.

د) مطابق با شکل، نخستین لایه (لایه پیوندی) در تماس با غضروف (نوعی بافت پیوندی) شکل قرار دارد که باعث می‌شود مجرای نای به صورت همیشگی باز بماند.

۴) فقط مورد «د» در ارتباط با بعضی از پرندگان صدق می‌کند. صورت سؤال، مربوط به پرندگان است.

پروسی موارد:

الف) در پرندگان در قسمت‌هایی از دستگاه تنفس مانند نای، جریان هوا دوطرفه می‌باشد و در برخی بخش‌ها مانند شش‌ها، جریان هوا یک‌طرفه است.

ب) در همه پرندگان، کیسه‌های هوادار در تبادلات گازی نقشی ندارند.

ج) طبق شکل ۲۳ صفحه ۴۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، همه پرندگان در دستگاه تنفس خود دارای ۹ عدد کیسه هوادار هستند که یکی از آن‌ها بین دو نیمه بدن مشترک است، پس این مورد پاسخ سؤال نیست، چون برای همه پرندگان صادق است.

د) بخش حجیم انتهایی مری در پرندگان دانه‌خوار، چینه‌دان است که غذا در آن ذخیره و نرم می‌شود. چینه‌دان فقط در پرندگان دانه‌خوار دیده می‌شود. پس این مورد پاسخ سؤال ماست.

۱) ریشه‌های هر معده در آن صدق می‌کند لذا داریم:

$$x = 1 \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{k}{2} + \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{k}{2} = \frac{5}{2} - \frac{1}{2} = 1 \Rightarrow k = 2$$

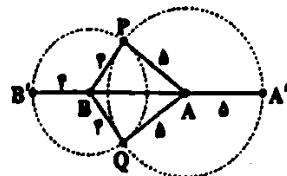
$$\frac{11-x}{x^2+2x+2} = \frac{2}{(x+1)} + \frac{(x+1)}{(x+2)}$$

$$\Rightarrow \frac{11-x}{x^2+2x+2} = \frac{2(x+2)+(x+1)^2}{(x+1)(x+2)}$$

$$\Rightarrow \frac{11-x}{x^2+2x+2} = \frac{2x+4+x^2+2x+1}{x^2+2x+2}$$

$$\Rightarrow 11-x = x^2+2x+5 \Rightarrow x^2+5x-6=0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=-6 \end{cases}$$

۲) ابتدا شکل سؤال را با توجه به فرضیات داده شده رسم می‌کنیم.



محیط چهارضلعی APBQ = 2+2+5+5 = 18

۱) هر نقطه واقع بر نیمساز هر زاویه‌ای، از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است، پس O باید محل تلاقی سه نیمساز مثلث ABC باشد.

۳) گسترین و سکرترین دو هورمون گوارشی هستند که به ترتیب باعث کاهش و افزایش pH لوله گوارش می‌شوند. هورمون سکرترین از روده باریک ترشح می‌شود که در بیماری سلیاک دچار آسیب می‌گردد.

پروسی سایر گل‌پناه‌ها:

۱) سکرترین روی لوزالمعده اثر می‌گذارد. محل اصلی جذب، روده باریک است.

۲) هورمون گسترین از طریق افزایش ترشح اسید و آنزیم پپسینوزن باعث افزایش روند گوارش مولکول‌های پروتئینی مانند گلوتن می‌شود.

۴) هورمون‌ها به خون می‌ریزند، بنابراین هورمون گسترین جزو ترکیبات شیرۀ معده نیست.

۲) مطابق با شکل، منافذ تنفسی در دو سطح پهلوئی بدن قرار دارند.



پروسی سایر گل‌پناه‌ها:

۱) انشعابات پایانی نایدیس‌ها در مجاورت همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند.

۳) در حشرات دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

۴) با نزدیک شدن لوله‌های تنفسی به یاخته‌ها، قطر آن‌ها کاهش می‌یابد.

پروسی گل‌پناه‌ها:

۱) ملخ پیش‌معده دارد. در ملخ، غذا پس از عبور از بخش حجیم انتهایی مری (چینه‌دان) وارد پیش‌معده می‌شود. آنزیم‌های داخل پیش‌معده در معده و کیسه‌های معده ساخته شده‌اند. خود پیش‌معده آنزیم گوارشی نمی‌سازد.

۲) در ملخ، معده مکان جذب می‌باشد. در ملخ، غذا پس از عبور از مری وارد چینه‌دان می‌شود که در سطح بالاتری نسبت به قند بزاقی قرار گرفته است.

۲۴۷ بررسی سایر گلینه‌ها

(۱) لرسطو با ترنس کئیدن بر کیفیت عین ورودی و خروجی به قلب اکتانیرد
(۲) آنزیم‌های معده که پروتئینی هستند در محیط اسیدی فعالیت می‌کنند و تغیر شکل نمی‌دهند
(۳) کرین دی‌اکسید و آب دو ماده اصلی در فرایند تنفس باستانی هستند که هر دو تحت تاثیر آنزیم کرینیک لیپراز قرار می‌گیرند و تبدیل به کرینیک اسید می‌شوند
 $ATP + آب + کرین دی‌اکسید \rightarrow ADP + فسفات + اکسیژن + گلوکز$
کرینیک اسید \rightarrow آب + کرین دی‌اکسید
(۴) هوای بازدمی میزان دی‌اکسید کرین زیاد و اکسیژن کم دارد و محلول بوم نیمولولو آبی رنگ را زهرنگ می‌کند

۲۴۸ هیچ‌کدام عبارت سوال را به درستی تکمیل نمی‌کنند. تغییر pH خون باعث تغییر ساختار پروتئین‌ها می‌شود.

بررسی موارد

الف) گروهی از پروتئین‌ها (آنزیم‌ها) سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند
ب) بعضی از پروتئین‌ها مانند پپسین معده خارج از پاخته فعال می‌کند
ج) پروتئین‌ها از چهار عنصر کرین، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن ساخته شده‌اند
د) گروهی از پروتئین‌ها مانند آنزیم‌های معده در محیط اسیدی فعالیت می‌کنند

۲۴۹ ماهیچه‌های شکمی به هنگام بازدم عمیق منقبض می‌شوند. دقت کنید که در این زمان، لسان انقباض و مسطح شدن دیافراگم وجود ندارد.

بررسی سایر گلینه‌ها:

(۱) به هنگام دم عادی صدق نمی‌کند.

(۲) هنگام دم، جناغ به جلو رانده می‌شود و از قلب فاصله می‌گیرد. ماهیچه بین دندمای داخلی تنها در بازدم عمیق منقبض می‌شوند. در زمان دم، ماهیچه بین دندمای خارجی منقبض است.

(۳) در هر بازدم، دیافراگم گنبدی شده و به سمت بالا حرکت می‌کند. تنها در بازدم عمیق که پس از یک دم عمیق انجام می‌شود به اندازه ظرفیت حیاتی از شش‌ها می‌توان هوا خارج کرد.

۲۵۰ مطابق شکل ۱۵ صفحه ۲۷ کتاب زیست‌شناسی (۱)، خون کولون پایین‌رو با خین خروجی از پانکراس یکی شده و سپس به سیاهرگ باب وارد می‌شود (کولون پایین‌رو در انتهای خود محتویاتش را به سمت راست‌رونده که در خط میانی بدن قرار دارد، هدایت می‌کند).

بررسی سایر گلینه‌ها:

(۱) سیاهرگ خروجی از پانکراس (اندام هدف سکرتین) مطابق شکل نسبت به سیاهرگ خروجی از کولون بالا، روزه تازکتر است. ابتدای کولون بالا، روزه مواد را به سمت بالا که کبد در آن جا قرار دارد، هدایت می‌کند.

(۲) دقت کنید که اندام‌های خارج از حفره شکمی نظیر حلق و مری، خون خود را به سیاهرگ باب و کبد وارد نمی‌کنند.

(۳) سیاهرگ باب، غنی از مواد غذایی جذب‌شده است و می‌تواند به عنوان بوم‌طرف‌کننده نیازهای تغذیه‌ای کبد مورد استفاده قرار گیرد، ولی دقت کنید که سیاهرگ باب به علت داشتن خون تیره، قادر به اکسیژن‌رسانی نیست. کبد و کیسه صفرا مانند هر عضو دیگر بدن توسط نوعی سرخرگ، اکسیژن دریافت می‌کنند.

۲۵۱ لرسطو معتقد بود که نفس کشیدن باعث خنک شدن قلب می‌شود بنابراین هوای بازدمی را گرم‌تر از هوای دم می‌دانست، زیرا معتقد بود وای دمی با گرفتن گرمای قلب باعث خنک شدن قلب می‌شود. زیست‌شناسان روزی دریافتند که هوا با عبور از بخش هادی (ابتدای بینی) گرم می‌شود، بنابراین کلاً می‌دانند که دمای هوای بازدمی از هوای دمی بیشتر است.

بررسی سایر گلینه‌ها:

(۱) لرسطو نمی‌دانست هوا مخلوطی از چند نوع گاز است به همین دلیل هوای دم و بازدم را از نظر ترکیب شیمیایی یکسان می‌دانست.

(۲) لرسطو فقط معتقد بود که نفس کشیدن باعث خنک شدن قلب می‌شود. لرسطو هیچ اطلاعی درباره واکنش‌های تنفسی باستانی و تولید ATP نداشت، زیرا این واکنش مدت‌ها بعد از لرسطو کشف شدند.

(۳) لرسطو از وجود رابطه بین دستگاه تنفس و دستگاه گردش خون به صورتی که امروزه زیست‌شناسان می‌دانند و آن را توجیه می‌کنند هیچ اطلاعی نداشت (انتقال گازهای تنفسی توسط دستگاه گردش خون)، بلکه آن را به طریق دیگری توجیه می‌نمود، مبنی بر این که نفس کشیدن (دستگاه تنفس) باعث خنک شدن قلب (دستگاه گردش خون) می‌شود.

۲۵۲ تشکیل غشای پایه مشترک بین گروهی از پاخته‌های پوششی دیواره حبلیک و دیواره مویرگ در بخش مبادلای وجود دارد.

بررسی سایر گلینه‌ها:

(۱) در ابتدای مسیر ورود هوا در بینی، پوست نازکی وجود دارد که موهای آن گرد و فیلز و ناخالصی‌های هوا را می‌گیرند و مانع ورود آن‌ها به بخش‌های دیگر دستگاه تنفس می‌شوند.

(۲) ترشح عامل سطح فعال توسط پاخته‌های نوع دوم دیواره حبلیک‌ها اتفاق می‌افتد.
(۳) هوای باقی‌مانده در بخش مبادلای حضور دارد.

۲۵۳ موک‌های پاخته‌های پوششی دیواره بینی به سمت پایین و موک‌های پاخته‌های پوششی دیواره نای به سمت بالا حرکت می‌کنند تا ترشحات مخاطی را به حلق برسانند. هنگامی که دیافراگم به سمت بالا حرکت می‌کند، عمل بازدم صورت می‌گیرد که در آن ابتدا هوای مرده که غنی از اکسیژن است از مجاری هادی خارج می‌شود.

بررسی سایر گلینه‌ها:

(۱) حرکت دیافراگم به سمت پایین موجب افزایش فشار وارده بر اندام‌های درون حفره شکم می‌شود.

نکته: صفای پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم را به هم وصل می‌کند.
(۲) در هنگام بازدم، دیافراگم به سمت بالا حرکت کرده و فاصله بین استخوان جناغ و ستون مهره‌ها کاهش می‌یابد.

(۳) در هنگام هرگونه فرایند دم، دیافراگم به سمت پایین حرکت می‌کند، اما تنها در هنگام دم عمیق، ماهیچه‌های مخطط ناحیه گردن منقبض می‌شوند.

۲۵۴ انقباض ماهیچه گردن در زمان دم عمیق رخ می‌دهد. در این زمان، هوای ذخیره‌ای دمی وارد شش‌ها می‌شود که این اتفاق باعث ثبت قله موجی در اسپیروگرام می‌شود.

بررسی سایر گلینه‌ها:

(۱) پرده‌های صوتی، صدا را تولید می‌کنند. شکل‌دهی به صدا به وسیله بخش‌هایی مانند لب‌ها و دهان صورت می‌گیرد.

(۲) بالاترین نقطه در نمودار اسپیروگرام به معنی ورود حجم ذخیره‌ای دمی است. در دم عمیق، جناغ به وسیله ماهیچه‌های بین دندمای خارجی از قلب دور شده و به سمت بالا و جلو می‌آید و ماهیچه دیافراگم نیز مسطح می‌شود.

(۳) توجه کنید که برای بازدم عادی و خروج هوای جاری، پیام استراحت وجود ندارد و با برگشت شش به حالت عادی صورت می‌گیرد.

۲) کریب مولکولها مولکول دیگری است که می‌تواند به هموگلوبین متصل شود. محل اتصال این مولکول به هموگلوبین همان محل اتصال اکسیژن است. این گاز سمی و مضر است که طبق مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱) می‌توان گفت در اثر ورود گازها با فرات نامطلوب به بدن، واکنش سرفه یا عطسه ایجاد می‌شود.

۲ پرسش‌های گزیننده‌ها

۱) گروهی از لیپوپروتئین‌ها کلاسترول کمی (نه زیاد) دارند و به آن‌ها لیپوپروتئین پرچگال (HDL) می‌گویند.

۲) در گروهی دیگر، پروتئین از کلاسترول کم‌تر است که لیپوپروتئین کم‌چگال (LDL) نام دارند.

۳ و ۴) زیاد بودن لیپوپروتئین پرچگال نسبت به کم‌چگال، احتمال رسوب کلاسترول در دیواره سرخرگها را کاهش می‌دهد. چاقی، کم‌تحرکی و مصرف بیش از حد کلاسترول، میزان لیپوپروتئین‌های کم‌چگال را افزایش می‌دهد.

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

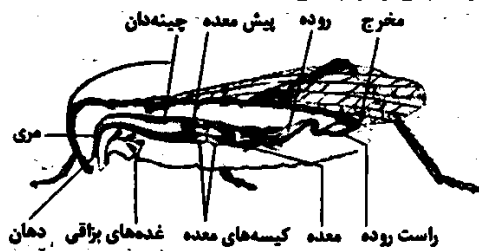
پرسش‌های سایر گزیننده‌ها

۱) تنظیم ترشحات غدد بزاقی مانند غدد بزاقی، 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.

۴) منظور از صورت سؤال، ملخ است. طبق شکل ۲۰ صفحه ۳۱ از لوله گوارش و شکل ۱۸ صفحه ۴۵ کتاب زیست‌شناسی (۱) از دستگاه تنفسی ملخ، این جانور به منظور انجام تنفس در بدن خود ساختار نردبان‌مانندی از لوله‌ها را ایجاد می‌کند. طبق شکل، روده ملخ در انتهای خود تازک می‌شود. با این‌که این بخش، آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند، ولی دقت کنید که در یاخته‌های خود، همانند هر یاخته دیگری دارای انواعی از آنزیم‌ها می‌باشد.



پرسش‌های سایر گزیننده‌ها

۱) طبق شکل، لوله‌هایی باریک‌تر از کیسه معده به روده ملخ متصل هستند. دقت کنید که جذب مواد غذایی در ملخ در معده انجام می‌شود.

۲) دیواره پیش‌معده در ملخ، دندان‌هایی دارد که به خورد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کند. دقت کنید که در دستگاه گوارش ملخ، گوارش مکانیکی مواد غذایی، توسط آروره‌های ملخ آغاز می‌شود، نه پیش‌معده.

۳) غدد بزاقی در ملخ در سطح زیرین چینه‌دان قرار دارند. برای رد این گزینه باید حواستان باشد که غدد بزاقی نیز مانند آروره، بخشی از لوله گوارش نیست، بلکه جزو دستگاه گوارش دسته‌بندی می‌شود.

۲) با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← کبد، بخش (ب) ← روده باریک، بخش (ج) ← روده بزرگ و بخش (د) ← معده را نشان می‌دهد. در روده بزرگ انسان، گوارش آنزیمی نداریم.

پرسش‌های سایر گزیننده‌ها

۱) معده ملخ، توانایی جذب دارد.

۲) در گاو، روده باریک بلافاصله بعد از شیردن (معده واقعی) قرار دارد.

۳) کبد می‌تواند محل ساخت گلیکوژن و پروتئین باشد.

۴) سازوکار دفاعی در دستگاه تنفس ۲ نوع است:

۱- پوست ابتدای بینی و موی آن

۲- مخاط مؤکدار

۳- درشت‌خوارهای حلیک

سازوکار دفاعی در نایزک انتهایی (آخرین اشماب نایزکی در بخش هادی) همانند نایزک میاندلای (نایزکی که روی آن حلیک قرار دارد) مخاط مؤکدار است.

پرسش‌های سایر گزیننده‌ها

۲) تنها مجرای تنفسی که در شش‌ها قرار ندارد، نای و بخشی از نایزده‌های اصلی هستند. پس این نایزکها هر دو در شش‌ها قرار دارند.

۳) نایزک به اشماعی از مجرای تنفسی می‌گویند که غضروف نداشته باشد. پس هر دو نایزکهای گفته‌شده، غضروف ندارند. نایزکها به علت نداشتن غضروف، توانایی تنظیم مقدار هوای ورودی یا خروجی دستگاه تنفس را دارند.

۴) منظور از ماده‌ای که نیروی کشش سطحی آب را کاهش می‌دهد، عامل سطح فعال (سورفاکتانت) است. عامل سطح فعال فقط از بعضی یاخته‌های حلیکها ترشح می‌شود.

۳) با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، هوای دمی فقط در بینی گرم می‌شود که بینی جزو بخش هادی دستگاه تنفس است.

پرسش‌های سایر گزیننده‌ها

۱) هم بخش هادی و هم بخش میاندلای با دلرا بودن مخاط مؤکدار در پاکسازی هوای دمی نقش دارند. درشت‌خوارهای حلیکی نیز در بخش میاندلای به پاکسازی هوای دمی کمک می‌کنند.

۲) ترشح عامل سطح فعال فقط توسط یاخته‌های نوع دوم حلیک (بخش میاندلای) انجام می‌شود.

۴) هم بخش هادی و هم بخش میاندلای با دلرا بودن مخاط مؤکدار و به وسیله ماده مخاطی در مرطوب کردن هوای دمی نقش دارند.

۲) منظور صورت سؤال، سرفه است. چنان‌چه ذرات خارجی یا

گازهایی که ممکن است مضر یا نامطلوب باشند به مجاری تنفسی وارد شوند، باعث واکنش سرفه یا عطسه می‌شود. در این حالت هوا با فشار از راه دهان (سرفه) یا بینی و دهان (عطسه) همراه با مواد خارجی به بیرون رانده می‌شود. در افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند، به علت از بین رفتن یاخته‌های مؤکدار مخاط تنفسی، سرفه راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی است. اپی‌گلوت، درپوشی است که از ورود غذا به مجرای تنفسی ممانعت می‌کند و زبان کوچک راه بینی را می‌بندد. در سرفه، اپی‌گلوت به سمت بالا حرکت کرده و راه نای باز می‌شود و زبان کوچک نیز به سمت بالا حرکت کرده و راه بینی را می‌بندد. زیرا حین سرفه، مواد نباید از بینی خارج شوند.

پرسش‌های سایر گزیننده‌ها

۱) ماهیچه‌های حرکت‌دهنده دنده‌ها، بین دنده‌های داخلی و خارجی است که در سرفه، ماهیچه‌های بازدمی یعنی بین دنده‌های داخلی منقبض می‌شوند.

۳) محل آغاز گوارش کربوهیدرات‌ها (نشاسته) از دهان با آنزیم آمیلاز است و بینی جزء بخش هادی دستگاه تنفس محسوب می‌شود. در بینی، شبکه‌های وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کند. عطسه، خروج هوا با فشار از دهان و بینی است، نه سرفه.

۲ انجام باژدم مادی نیز به مرکز و فرمان عصبی ندارد با پایان یافتن دم بر اثر بازگشت ماهیچه‌های دمی به حالت استراحت و نیز ویژگی کلسی شش‌ها انجام می‌شود.

پروسی سایر گل‌پایه‌ها:

(۱) شکل دمی به صفا به وسیله بخش‌هایی مانند لب‌ها و دهان صورت می‌گیرد.
(۲) افزایش کربن دی‌اکسید و کاهش اکسیژن خون نیز از عوامل مؤثر در تنظیم تنفس‌اند.

(۳) پل مغزی با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد.

۳ با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← هیپوتالاموس، بخش (۲) ← پل مغزی، بخش (۳) ← بصل‌النخاع و بخش (۴) ← نخاع را نشان می‌دهد.

پروسی گل‌پایه‌ها:

(۱) مرکز تنفس در پل مغزی با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد اما این مرکز مستقیماً به ماهیچه دیافراگم پیام عصبی ارسال نمی‌کند.
(۲) بصل‌النخاع و پل مغزی هر دو در خاتمه دادن به دم نقش دارند.
(۳) بصل‌النخاع و هیپوتالاموس هر دو در تنظیم ضربان قلب نقش دارند.
(۴) نخاع همانند بصل‌النخاع مرکز برخی از انعکاس‌های بدن است.

۴ پروسی گل‌پایه‌ها:

(۱) انتقال جریان عصبی بین دو یاخته عصبی با اکزوسیتوز (بروزرانی) نقل عصبی از یاخته پیش‌هایمایی همراه است. بروزرانی با مصرف انرژی انجام می‌شود.
(۲) ماهیچه‌های موجود در عنیبه (حلقوی و شعاعی) از نوع ماهیچه‌های صاف و غیرارادی است. انقباض این ماهیچه‌ها نیاز به رسیدن پیام توسط بخش خودمختار دستگاه عصبی دارد.

(۳) بیماری ام‌اس یا مالتیپل اسکلروزیس در اثر تخریب یاخته‌های پشتیبان موجود در سیستم عصبی مرکزی ایجاد می‌شود.

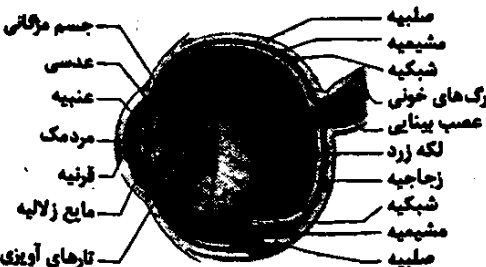
(۴) گروهی از یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیا) در حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف (نه درون) نورون‌ها نقش دارند (مانند حفظ مقدار طبیعی یون‌ها).

۳ پروسی گل‌پایه‌ها:

(۱) در نگاه از بالا، منحنی و لوب گیجگاهی، هر دو دیده نمی‌شوند.
(۲) محل پردازش اولیه اطلاعات حسی، تالاموس است که طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۲) با سامانه لیمبیک در ارتباط است.
(۳) طبق شکل ۱۹ صفحه ۱۵ کتاب زیست‌شناسی (۲) این مورد درست است و در ریشه پستی، جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی به صورت یک برجستگی دیده می‌شود.

(۴) بخش سمپاتیک و پاراسمپاتیک معمولاً (نه همواره) برخلاف یک‌دیگر عمل می‌کنند.

۴ مطابق شکل، لایه‌های صلبیه و شبکیه در تشکیل عصب بینایی نقش دارند. هیچ‌کدام از این دو لایه در تطابق نقش اساسی نداشته و تطابق مربوط به انعطاف‌پذیری عدسی می‌باشد.



۲ محل اصلی جنب در نومی حشره گله‌خویر (ملخ) معده است و بخشی از دستگاه گوارش که مواد غذایی قبل از معده درون آن قرار می‌گیرند پیش‌معده است. در برتقا طه‌خویر، محل اصلی جنب مواد غذایی روده است و مواد غذایی قبل از آن از سنگدان عبور می‌کند. در ملخ، پیش‌معده پس از چینه‌دان (متسع‌ترین بخش لوله گوارش) قرار می‌گیرد و بخشی از لوله گوارش است که آنزیم‌های گوارشی با فعالیت خود مواد غذایی را گوارش می‌دهند.

پروسی سایر گل‌پایه‌ها:

(۱) پیش‌معده آنزیم تولید نمی‌کند. آنزیم‌های درون پیش‌معده در معده و کیسه‌های معده تولید شدند.

(۲) سنگدان ساختار ماهیچه‌ای دانسته و در گوارش فیزیکی مواد غذایی نقش مهمی دارد اما در گوارش شیمیایی نقش مهمی ندارد. علاوه بر آن در پرندگان طه‌خویر، فنا از چینه‌دان ابتدا وارد معده می‌شود که هم گوارش شیمیایی و هم گوارش مکانیکی دارد.

(۳) کبد قندلی است که در انسان به تولید صفرا می‌پردازد. دقت کنید که ترشحات کبد هم در انسان و هم در پرندگان به روده می‌ریزد نه سنگدان.

۳ گروهی از یاخته‌های موجود در حبابک‌ها، سورفاکتانت ترشح می‌کنند که این ماده سبب کاهش نیروی کشش سطحی یا چسبندگی آب موجود در سطح درونی حبابک‌ها و در نتیجه تسهیل باز شدن این حبابک‌ها می‌شود. این یاخته‌ها می‌توانند در مجاورت یاخته‌های ماکروفاژ (یاخته‌های بیگانه‌خویر موجود در حبابک‌ها) مشاهده شوند.

پروسی سایر گل‌پایه‌ها:

(۱) یاخته‌های سنگفرشی دیواره حبابک‌ها بخش اعظم دیواره حبابک را تشکیل داده‌اند. دقت کنید که یاخته‌های ترشح‌کننده سورفاکتانت در نوزادانی که زودتر از موعد مقرر به دنیا می‌آیند مقدار ترشحات کم‌تر از حالت طبیعی دارند. این یاخته‌ها تعداد کم‌تری دارند.

(۲) یاخته‌های ماکروفاژ موجود در حبابک‌ها واجد زوائدی به منظور حرکت درون حبابک‌ها هستند. مطابق شکل ۱۱ صفحه ۲۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های ماکروفاژ اندازه کوچک‌تری از یاخته‌های سنگفرشی‌شکل دیواره حبابک‌ها دارند.

(۳) یاخته‌های نوع لیل دیواره حبابک و یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها هر دو از نوع یاخته‌های سنگفرشی هستند و در جاهای متعدد (نه همه جاها) غشای پایه مشترک تشکیل می‌دهند.

۳ کرم خاکی تنفس پوستی دارد (ساختار ویژه تنفسی در کرم خاکی، پوست است) که پوست ارتباط یاخته‌های بدن کرم خاکی را با بیرون برقرار می‌کند.

پروسی سایر گل‌پایه‌ها:

(۱) توجه کنید که خون فاقد اکسیژن نداریم، بلکه خون کم‌اکسیژن (خون تیره) و خون پر‌اکسیژن (خون روشن) داریم که در شکل ۲۱ صفحه ۴۶ کتاب زیست‌شناسی (۱) می‌بینید، جهت حرکت خون در آن‌ها، عکس هم است.

(۲) در ستاره دریایی، برجستگی‌های پراکنده (نه فرورفتگی‌های محدود) آبش‌های ستاره دریایی را تشکیل داده و به تبادل گازها می‌پردازند.

(۳) در حشراتی مانند ملخ، تنفس ناپدیدسی وجود دارد. در این نوع تنفس، ناپدیدسی‌ها به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شوند. انشعابات پایانی که در کنار همه (نه بیشتر) یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند بن‌بست بوده و دارای مایعی هستند که تبدلات گازی را ممکن می‌سازند.

بررسی سایر گل‌یاه‌ها

(۱) شبکیه داخلی ترین لایه چشم است که گیرنده‌های نوری، یعنی پاخته‌های مخروطی و استوانه‌ای و نیز پاخته‌های عصبی در آن قرار دارند.
 (۲) خارجی ترین لایه چشم صلبیه است که با ماهیچه‌های لرادی کرا چشم در تماس است این ماهیچه‌ها وظیفه حرکت کرا چشم را برعهده دارند.
 (۳) مادگی زلفی و شفاف به نام زجاجیه در فضای پشت عدسی قرار دارد که شکل کروی چشم را حفظ می‌کند شبکیه با این ماده زلفی در تماس قرار دارد.

۲) موارد «ج» و «ه» مربوط به همه پاخته‌هایی است که در بافت عصبی وجود دارند. بافت عصبی از پاخته‌های عصبی و پاخته‌های پشتیبان تشکیل شده است.

بررسی موارد

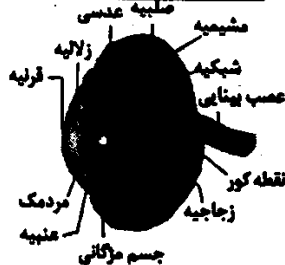
الف و ب) تنها در ارتباط با پاخته‌های عصبی درست است.
 ج) هم پاخته‌های عصبی و هم پاخته‌های پشتیبان دارای هومئوستازی هستند و می‌توانند وضیعت فیزیکی خود را در محدوده‌های ثابت نگه دارند.
 د) هر دو نوع پاخته دارای هسته هستند که در آن هسته، ژن مربوط به مایلین وجود دارد.

۱) هیچ‌کدام از موارد صحیح نیستند. منظور صورت سؤال، زجاجیه است که ماده زلفی و شفافی است که فضای پشت عدسی را پر می‌کند و موجب حفظ ساختار کروی چشم می‌شود.

بررسی موارد

الف) این مورد، وظیفه زلالیه است، نه زجاجیه.
 ب) ممکن است در فردی که مبتلا به دوربینی است، مشکل از همگرایی عدسی باشد، نه اندازه کرا چشم فرد.
 ج) ماهیچه‌های موجود در عنبیه، هیچ‌گونه تماسی با زجاجیه ندارند.
 د) زجاجیه فاقد ساختار پاخته‌ای است.

۴) فرایند تشریح: ماهیچه‌ها را با قیچی از کرا چشم جدا کنید. چشم را روی ظرف تشریح قرار دهید و با چاقوی جراحی، صلبیه را در فاصله یک سانتی‌متری از قرنیه سوراخ کنید و با قیچی دور تا دور قرنیه را در این فاصله برش دهید. دقت کنید قیچی را خیلی فرو نبرید تا زجاجیه آسیب نبیند. پس از برش می‌توانید سه لایه چشم و بخش‌های تشکیل دهنده آن‌ها و نقطه کور را ببینید. لایه شبکیه بسیار نازک است. دقت کنید هنگام کار جمع نشود.



به طرز قرار گرفتن عدسی توجه کنید. در کنار عدسی، جسم مژگانی و تارهای آویزی که عدسی را احاطه کرده‌اند، دیده می‌شوند. عدسی را به آرامی خارج کنید. مایع زلالیه و زجاجیه زلفی را مشاهده کنید. در این حالت، زلالیه به طور کامل شفاف نیست؛ زیرا مقداری از دانه‌های سیاه ملانین از بخش‌های دیگر چشم در آن رها شده‌اند. جسم مژگانی به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد. درون این حلقه، عنبیه قرار دارد که نازک‌تر و شامل ماهیچه‌های صاف حلقوی (تنگ‌کننده مردمک) و شعاعی (گشادکننده مردمک) است. سوراخ وسط عنبیه همان مردمک است. جسم مژگانی و عنبیه به آسانی جدا می‌شوند و قرنیه شفاف و برآمده دیده می‌شود.

بررسی سایر گل‌یاه‌ها

(۱) مطابق توضیحات با برش صلبیه و سپس خارج کردن عدسی (نه بلافاصله) عنبیه دیده می‌شود.

(۲) مطابق توضیحات مایع زلالیه کاملاً شفاف نیست. علاوه بر آن، زلالیه زلفی نیست، بلکه زجاجیه یک ماده (نه مایع) زلفی می‌باشد.

(۳) مطابق توضیحات، جدا شدن ماهیچه‌ها در مراحل ابتدایی تشریح صورت گرفت. سپس با برش صلبیه (نه بلافاصله) سه لایه چشم و بخش‌های تشکیل دهنده آن‌ها مشاهده می‌شود.

۲) ماهیچه‌های حلقوی عنبیه، تنگ‌کننده سوراخ مردمک چشم

هستند و توسط اعصاب پاراسمپاتیک عصبده می‌شوند. ماهیچه‌های شعاعی عنبیه نیز گشادکننده سوراخ مردمک هستند و توسط اعصاب سمپاتیک عصبده می‌شوند. بخش سمپاتیک بدن را در حالت آماده‌باش نگه می‌دارد، بنابراین می‌تواند زمان واکنش فرد نسبت به محرک‌های محیطی را کاهش دهد.

بررسی سایر گل‌یاه‌ها

(۱) بخش پاراسمپاتیک با کاهش تولید تحریکات طبیعی قلبه ضربان قلب را کاهش می‌دهد.

(۲) بخش سمپاتیک می‌تواند جریان خون را به سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی هدایت کند.

(۳) بخش پاراسمپاتیک باعث حالت آرامش در بدن می‌شود.

۱) فقط مورد «ج» درست است. دو نوع کانال در چشم‌دار یونی

(سدیمی و پتاسیمی) هیچ‌گاه هم‌زمان با هم بسته نمی‌شوند، چون هیچ‌وقت هم‌زمان با هم باز نیستند.

بررسی سایر موارد

الف) جسم پاخته‌ای هیچ‌یک از نورون‌های حسی، نمی‌تواند درون ماده خاکستری نخاع قرار داشته باشد، زیرا یا در ریشه پشتی نخاع قرار دارد و یا اصلاً ارتباطی با نخاع ندارد، مثل نورون‌های حسی پوست سر و صورت و نورون‌های حسی اندام‌های حسی ویژه.

ب) در هر زمانی دو نوع یون K^+ و Na^+ می‌توانند از غشا عبور کنند.
 د) بین دو گره رانویه، هدایت پیام عصبی اتفاق می‌افتد (نه انتقال).

۴) منحنی در پشت ساقه مغز قرار دارد. این گزینه از فعالیت ۵ صفحه

۱۱ کتاب زیست‌شناسی (۲) طرح شده است. هنگام ورزش اندام‌هایی مانند چشم و گوش، پیام‌هایی برای مراکز عصبی به ویژه منحنی ارسال می‌کنند. منحنی با بررسی این اطلاعات پیام حرکتی را برای ماهیچه‌های اسکلتی می‌فرستد تا با انقباض آن‌ها، تعادل بدن در هر حالتی حفظ شود. همان‌طور که می‌دانید پاخته‌های عصبی منحنی میانی در فعالیت‌هایی نظیر شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. بنابراین می‌توان برداشت کرد که منحنی و مغز میانی حین ورزش با یکدیگر همکاری دارند.

بررسی سایر گل‌یاه‌ها

(۱) این گزینه نیز از فعالیت ۵ صفحه ۱۱ کتاب زیست‌شناسی (۲) طرح شده است. چون چشم‌ها بسته هستند، اطلاعاتی از آن‌ها به مراکز عصبی مثل منحنی ارسال نمی‌شود؛ در نتیجه فرد نمی‌تواند به طور طبیعی راه برود و راه رفتن با عدم توازن و دقت انجام می‌شود.

(۲) لوبی از مخ که دارای مرز مشترک با لوب‌های آمیانه و پیشانی است، لوب گپ‌گاهی است. منحنی در قسمت تحتانی این لوب قابل مشاهده است.

(۳) با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۱۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، بیشتر حجم منحنی به رنگ خاکستری است؛ از آن‌جایی که ماده خاکستری شامل جسم پاخته‌های عصبی است، بنابراین می‌توان برداشت کرد در بیشتر حجم آن جسم پاخته‌های یافت می‌شود. جسم پاخته‌ای دارای مرکز تنظیم‌کننده سوخت و ساز پاخته‌های عصبی یا هسته است.

1 سطح مقطع استوانه برابر است با

$$S = \pi r^2 = \pi d^2 \frac{d=a}{4} \rightarrow S = \frac{\pi a^2}{4}$$

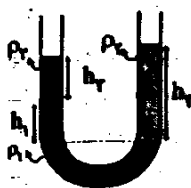
$S = a^2$ سطح مقطع مکعب برابر است با برای فشار داریم:

$$P = \frac{mg}{A} \Rightarrow \begin{cases} P_{\text{استوانه}} = \frac{m g}{\frac{\pi a^2}{4}} \quad (I) \\ P_{\text{مکعب}} = \frac{m g}{a^2} \quad (II) \end{cases}$$

$$(I), (II) \Rightarrow \frac{P_{\text{استوانه}}}{P_{\text{مکعب}}} = \frac{\frac{4 m g}{\pi a^2}}{\frac{m g}{a^2}} \Rightarrow \frac{4}{\pi} = \frac{\frac{4 m g}{\pi a^2}}{\frac{m g}{a^2}} \Rightarrow \frac{4}{\pi} = \frac{4}{\pi} \frac{m_1}{m_2}$$

$$\Rightarrow m_1 = m_2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = 1$$

1 با توجه به رابطه $P = P_0 + \rho g h$ می‌توان نتیجه گرفت شیب نمودار فشار بر حسب عمق $(P-h)$ با چگالی مایع متناسب است. با توجه به آن که مایع ρ_1 بالای مایع ρ_2 قرار گرفته، پس چگالی مایع ρ_1 کم‌تر از مایع ρ_2 است. یعنی شیب نمودار برای مایع ρ_1 کوچک‌تر از مایع ρ_2 است.



$$\begin{aligned} P_A = P_B &\Rightarrow \rho_1 h_1 + \rho_2 h_3 = \rho_2 h_2 \\ &\Rightarrow \rho_1 \times (25 - 10) + 17 \times 10 = 17 \times 25 \\ &\Rightarrow 15 \rho_1 + 172 = 427.5 \Rightarrow 15 \rho_1 = 255.5 \\ &\Rightarrow \rho_1 = 17.7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 17.7 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \end{aligned}$$

2 قبل از باز شدن شیر:



$$h_{1\text{پ}} = 100 \times \sin 30^\circ = 100 \times \frac{1}{2} = 50 \text{ cm}$$

$$h_{2\text{ت}} = 100 \times \sin 30^\circ = 100 \times \frac{1}{2} = 50 \text{ cm}$$

بعد از باز شدن شیر:



پس از باز شدن شیر، سطح آب در لوله سمت چپ پایین آمده و کمی در لوله سمت راست بالا می‌رود و کل نفت بالای آب قرار می‌گیرد، بنابراین:

$$h'_{\text{نفت}} = h_{\text{نفت}} = 50 \text{ cm}$$

2 تنها عبارت صحیح تفرست است

ذرات جسم جلد در مکان‌های مبدئی نسبت به یکدیگر قرار گرفتند و در اطراف این مکان‌ها نوسان‌های بسیار کوچکی دارند

2 وقتی مایسی را به استگی سرد کتیبه اغلب جلد‌های بلورین تشکیل می‌شوند که بیخ متالی از این نوع جلد است

2 وقتی در شیشه عطری را بازش می‌کنیم، پس از چند دقیقه برخورد ذرات صلب با ذرات هوا خیلی زیاد می‌شود و به همین دلیل بوی صلب در همه جای اتاق حس می‌شود

1 وجود برخی تاخلفی‌ها (مثل مایع شوینده) نیروی کشش سطحی آب را ضعیف می‌کند

2 با توجه به آن که مایع A ظرف B را تر می‌کند یعنی نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های A و B از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع A بیشتر است در نتیجه مایع از لوله موئین B بالا می‌رود و سطح آن مقعر می‌شود

1 وقتی شیشه می‌شکند با نزدیک کردن قطعات آن به هم نمی‌توان اجزای شیشه را دوباره به هم چسباند ولی اگر آن‌ها را گرم کنیم، فاصله بین مولکول‌های دو قطعه شیشه کم می‌شود و در اثر نیروی هم‌چسبی، قطعات شیشه به یکدیگر می‌چسبند. پس اگرچه این پدیده هم مانند کشش سطحی در اثر نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌ها به وجود می‌آید ولی پدیده‌ای متفاوت است.

2 در شکل سوال، دمای روغن شکل (2) از دمای روغن شکل (1) بیشتر می‌باشد چراکه افزایش دما باعث کاهش نیروی هم‌چسبی می‌شود

2 در معماری سنتی برای مقابله با اثر موئینگی از کامیکل استفاده می‌کردند اما امروزه از مواد نانوآلویی مانند قیر استفاده می‌کنند

1 وقتی مولکول‌های مایع را کمی از هم دور می‌کنیم، نیروی جاذبه بین آن‌ها ظاهر می‌شود و وقتی فاصله بین مولکول‌های مایع را کم کنیم، نیروی دافعه بین آن‌ها ظاهر می‌شود

1 چون فشار هوا به پاسکال داده شده است، پس باید چگالی آب را تبدیل کنیم:

$$\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1 \times 10^3 = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

دقت کنید فشار در هر نقطه برابر فشار ستون مایع بالای سر آن به علاوه فشار هوا است، بنابراین:

$$P = P_0 + \rho g h \Rightarrow \frac{P_B}{P_A} = \frac{P_0 + \rho g h_B}{P_0 + \rho g h_A} \quad \frac{h_B = 20 \text{ cm} \Rightarrow 1/2 \text{ m}}{h_A = 100 \text{ cm} \Rightarrow 1 \text{ m}}$$

$$\frac{P_B}{P_A} = \frac{9/9 \times 10^4 + (1000 \times 10 \times 0.2)}{9/9 \times 10^4 + (1000 \times 10 \times 1)}$$

$$\Rightarrow \frac{P_B}{P_A} = \frac{(9/9 \times 10^4) + (0.2 \times 10^5)}{(9/9 \times 10^4) + (1 \times 10^5)} = \frac{1.02 \times 10^5}{1.0 \times 10^5} = 1.02$$

1 فشار پیمانهای گاز برابر است با

$$P_g = P_{\text{کاز}} - P_0 = \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}}$$

پس باید فشار ناشی از ستونی به ارتفاع 54/4 cm آب را بر حسب سانتی‌متر جیوه محاسبه کنیم:

$$\rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{1000 \times 54/4}{13600} = 4 \text{ cmHg}$$

۱۳۸۱) با توجه به معادله پیوستگی جریان لایه‌های شارژ آهنک جریان

شارژ ثابت می‌ماند و می‌توان برای تندی آن نوشت:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \xrightarrow{A_1 > A_2} v_2 < v_1 \Rightarrow$$

تندی شارژ کاهش می‌یابد. طبق اصل برنولی با افزایش تندی شارژ فشار آن افزایش می‌یابد.

۱۳۸۲) طبق اصل برنولی با افزایش تندی حرکت مولکول‌های هوای

بالای نی، فشار هوا کاهش یافته و ارتفاع آب درون نی افزایش می‌یابد.

۱۳۸۳) با نزدیک کردن میله باردار به الکتروسکوپ باردار، فاصله ورقه‌ها کم

می‌شود پس نتیجه می‌گیریم که الکتروسکوپ باردار بوده و بار آن مثبت است زیرا با

تجمع بارهای مثبت در کلاهک فاصله ورقه‌ها کم شده و به هم نزدیک می‌شوند.

در ادامه و در لحظه بسته شدن ورقه‌ها همه بارهای مثبت الکتروسکوپ در

کلاهک آن تجمع می‌یابند پس از این لحظه، بارهای منفی روی ورقه‌ها موجب

فاصله گرفتن آن‌ها از هم می‌شوند. برای برقراری این شرایط، لازم است بار میله

نسبت به بار الکتروسکوپ بسیار بزرگ‌تر باشد.

۱۳۸۴) ابتدا مقدار بار منفی که جسم به دلیل دریافت 2×10^{14}

الکترون به دست می‌آورد را محاسبه می‌کنیم:

$$q = -ne = -2 \times 10^{14} \times 1.6 \times 10^{-19} = -3.2 \times 10^{-5} C = -32 \mu C$$

وقتی این کره با بار اولیه q $22 \mu C$ بار منفی می‌گیرد، بار آن منفی شده و

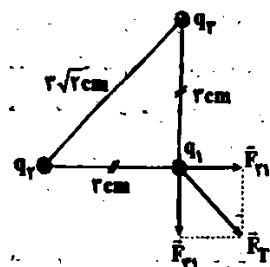
اندازه بار آن $\frac{1}{4}$ اندازه بار اولیه‌اش می‌شود، بنابراین:

$$q - 22 = -\frac{1}{4}q \Rightarrow \frac{5}{4}q = 22 \Rightarrow q = \frac{22 \times 4}{5} = 25.6 \mu C$$

۱۳۸۵) چنانچه از شکل مشخص است، مثلث یک مثلث قائم‌الزاویه

متساوی‌الساقین است، بنابراین نیروهای \vec{F}_{T1} و \vec{F}_{T2} هم‌اندازه و عمود بر هم

هستند و در نتیجه اندازه \vec{F}_T برابر است با:



$$F_T = \sqrt{F_{T1}^2 + F_{T2}^2} \xrightarrow{F_{T1} = F_{T2} = F} F_T = \sqrt{2}F$$

$$F_T = 90\sqrt{2} N \rightarrow 90\sqrt{2} = \sqrt{2}F \Rightarrow F = 90 N$$

با استفاده از قانون کولن داریم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \quad q_1 = q_2 = q \rightarrow 90 = \frac{9 \times 10^9 \times |q|^2}{(0.03)^2}$$

$$\Rightarrow |q|^2 = \frac{90 \times (0.03)^2}{9 \times 10^9} \Rightarrow |q|^2 = 9 \times 10^{-12}$$

$$\Rightarrow |q| = 3 \times 10^{-6} C = 3 \mu C$$

بنابراین:

$$|q_1| = |q_2| = |q_3| = |q| = 3 \mu C$$

فشار در نقاط هم‌سطح یک مایع با هم برابر است، بنابراین:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_{\text{آب}} g h_1 = \rho_{\text{آب}} g h_2$$

$$\Rightarrow 1 \times h_1 = 0.8 \times 50 = 40 \text{ cm}$$

$$h_1 + h' + h'' = h_2 \Rightarrow 40 + 2h'' = 50$$

از طرفی:

$$\Rightarrow 2h'' = 10 \Rightarrow h'' = 5 \text{ cm}$$

ارتفاع لب فر و ضخامت جدید برابر است با $h'_1 = h_1 + h'' = 40 + 5 = 45 \text{ cm}$

با توجه به اصل اعداد به دست آمده، ارتفاع آب در لوله سمت

چپ (۵۰-۲۵)، ۵ cm کاهش یافته است.

در نهایت با توجه به زاویه لوله سمت چپ با سطح افق می‌توانیم تغییر طول

لب فر لوله سمت چپ را به دست آوریم:

$$\sin 30^\circ = \frac{\text{تغییر ارتفاع آب}}{\text{تغییر طول آب}} \Rightarrow \text{تغییر طول آب} = \frac{5}{\frac{1}{2}} = 10 \text{ cm}$$

۱۳۸۶) با توجه به این که قطر کره و ضلع مکعب با هم برابر هستند و با

در نظر گرفتن فرمول‌های حجم، می‌توان نتیجه گرفت که حجم مکعب بزرگ‌تر

از حجم کره است، بنابراین به مکعب نیروی شناوری بیشتری وارد می‌شود و

باعث می‌شود A بالا برود.

۱۳۸۷) برای آن که جسمی در آب غوطه‌ور باشد، باید اندازه نیروی

شناوری برابر با اندازه نیروی وزن باشد و برای آن که جسم شناور شود، باید

اندازه نیروی شناوری باز هم برابر با اندازه نیروی وزن باشد.

۱۳۸۸) چون حجم قطعه فلزی و در نتیجه حجم آب جابه‌جا شده در

عمق‌های مختلفه ثابت است، بنابراین اندازه نیروی شناوری در حرکت قطعه

فلزی رو به پایین، تغییر نمی‌کند و ثابت می‌ماند.

۱۳۸۹) هرچه چگالی جسمی بیشتر باشد، مقدار بیشتری از آن در آب

فرو می‌رود.

۱۳۹۰) هر چه قطر لوله بیشتر باشد، تندی جریان آب در آن قسمت

کمتر و در نتیجه فشار در آن قسمت بیشتر است:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow 200 \times 10 = A_3 \times 4 \Rightarrow A_3 = \frac{2000}{4} = 500 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow P_3 > P_1 > P_2 > P_4$$

۱۳۹۱) با استفاده از معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow 200 \times 10 = A_3 \times 4 \Rightarrow A_3 = \frac{2000}{4} = 500 \text{ cm}^2$$

$$\Delta A = 500 - 200 = 300 \text{ cm}^2$$

$$\frac{\Delta A}{A_1} = \frac{300}{200} = \frac{150}{100} = 1.5$$

چون سرعت آب در مسیر کاهش می‌یابد پس باید سطح مقطع را افزایش دهیم.

۱۳۹۲) با کاهش ارتفاع و افزایش تندی آب، طبق معادله پیوستگی، سطح

مقطع آب کاهش می‌یابد. سه پدیده ذکر شده دیگر با اصل برنولی توجیه می‌شوند.

۱۳۹۳) ابتدا مساحت سطح مقطع لوله را محاسبه می‌کنیم:

$$A = \pi r^2 \quad r = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m} \rightarrow A = \pi \times (0.2)^2 = 0.1256 \text{ m}^2$$

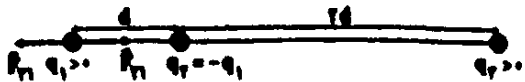
حال آهنگ شارش حجمی آب را برحسب $\frac{m^3}{s}$ می‌نویسیم:

$$\text{آهنگ شارش حجمی} = 1800 \frac{L}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 L} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0.03 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

برای محاسبه تندی آب خروجی از دهانه لوله داریم:

$$\text{آهنگ شارش حجمی} = Av \Rightarrow 0.03 = 0.1256 v \Rightarrow v = 0.238 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

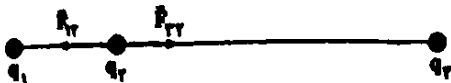
اندازه برابند نیروهای وارد بر بار q_1 از طرف دو بار دیگر برابر است به



$$\begin{cases} F_{r1} = \frac{k|q_1||q_2|}{d^2} = k \frac{|q_1|^2}{d^2} \\ F_{r1} = \frac{k|q_1||q_2|}{(2d)^2} = \frac{k|q_1||q_2|}{4d^2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_1 = \frac{k|q_1|}{d^2} (|q_1| - \frac{|q_2|}{4})$$

اندازه برابند نیروهای وارد بر بار q_2 از طرف دو بار دیگر برابر است به



$$\begin{cases} F_{r2} = F_{r1} = k \frac{|q_1|^2}{d^2} \\ F_{r2} = k \frac{|q_2||q_3|}{(2d)^2} = \frac{k|q_2||q_3|}{4d^2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_2 = \frac{k|q_1|}{d^2} (\frac{|q_2|}{4} - |q_3|)$$

اندازه برابند نیروهای وارد بر بار q_1 برابر اندازه برابند نیروهای وارد بر بار q_2 است بنابراین داریم:

$$\frac{k|q_1|}{d^2} (|q_1| - \frac{|q_2|}{4}) = \frac{k|q_1|}{d^2} (\frac{|q_2|}{4} - |q_3|)$$

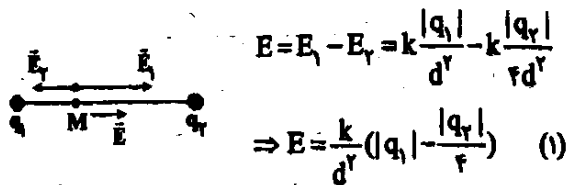
$$\Rightarrow |q_1| - \frac{|q_2|}{4} = \frac{|q_2|}{4} - |q_3|$$

$$\Rightarrow |q_1| + |q_3| = \frac{|q_2|}{2} \Rightarrow 2|q_1| = \frac{11}{18}|q_2|$$

$$\Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = \frac{2}{11} = \frac{54}{11} \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{54}{11}$$

حالت اول: فرض می‌کنیم میدان حاصل از بار q_1 در نقطه M

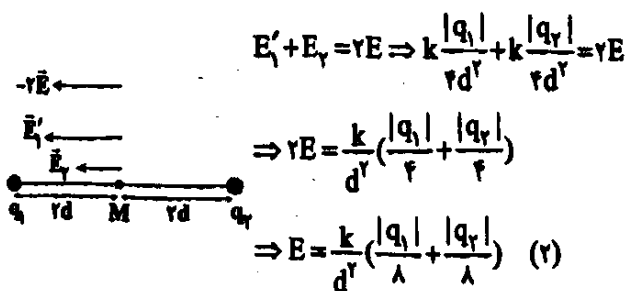
بزرگتر از میدان حاصل از بار q_2 باشد



$$E = E_1 - E_2 = k \frac{|q_1|}{d^2} - k \frac{|q_2|}{4d^2}$$

$$\Rightarrow E = \frac{k}{d^2} (|q_1| - \frac{|q_2|}{4}) \quad (1)$$

بنابراین بعد از قرینه کردن بار q_1 و قرار دادن آن در فاصله $2d$ از نقطه M داریم:



$$E_1' + E_2 = 2E \Rightarrow k \frac{|q_1|}{4d^2} + k \frac{|q_2|}{d^2} = 2E$$

$$\Rightarrow 2E = \frac{k}{d^2} (\frac{|q_1|}{4} + |q_2|)$$

$$\Rightarrow E = \frac{k}{d^2} (\frac{|q_1|}{8} + \frac{|q_2|}{2}) \quad (2)$$

با استفاده از قانون کولن، بزرگی نیروی الکتریکی بین دو کره در دو حالت را به دست می‌آوریم

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} = \frac{17k}{r^2}$$

در حالت اولیه (قبل از تماس) داریم:

بار هر یک از کره‌ها بعد از تماس برابر است به

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{6 + (-2)}{2} = \frac{4}{2} = 2 \mu C$$

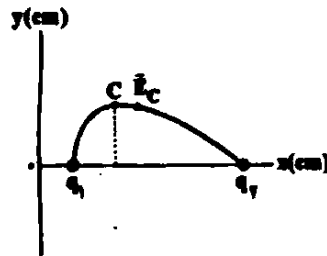
بزرگی نیروی الکتریکی بین دو کره بعد از تماس برابر است به

$$F' = \frac{k|q_1'||q_2'|}{r^2} \Rightarrow F' = \frac{k}{r^2} (2 \times 2) = \frac{4k}{r^2}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{4}{17} = \frac{1}{4.25}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است به

طبق رابطه $\vec{P} = q\vec{E}$ اگر $q < 0$ باشد \vec{P} و \vec{E} در خلاف جهت یکدیگر هستند چون $q_2 < 0$ است بنابراین در محل بار q_2 یعنی در نقطه K بردار \vec{E} در راستای بردار \vec{P} ولی در خلاف جهت آن است بنابراین با توجه به اطلاعات سؤال و بردار نیروی نامشده داریم:

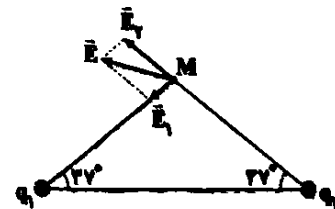


با توجه به شکل بالا و جهت خطوط میدان الکتریکی بین دو بار q_1, q_2 داریم:

$$\begin{cases} q_1 > 0, q_2 < 0 \\ |q_2| > q_1 \end{cases}$$

چون دو بار نامنجم هستند و از طرفی $|q_2| > |q_1|$ است بنابراین برابند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار q_1, q_2 در خارج از فاصله بین دو بار و نزدیک به بار کوچکتر (q_1) صفر می‌شود. بنابراین اگر بر روی محور x و در خلاف جهت آن از نقطه A دور شویم، برابند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار q_1, q_2 ابتدا کاهش، سپس افزایش یافته و در نهایت کاهش می‌یابد (به صفر میل می‌کند).

بردار \vec{E} را تجزیه می‌کنیم. با توجه به شکل زیر باید بار q_1 منفی ($q_1 < 0$) و بار q_2 مثبت ($q_2 > 0$) باشد.



هم‌چنین با توجه به رابطه $E = \frac{k|q|}{r^2}$ و طول بردارهای \vec{E}_1 و \vec{E}_2 مشخص می‌شود که اندازه بار q_2 از اندازه بار q_1 بزرگتر است.

با توجه به اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی داریم:

$$q = ne \Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{16 \times 10^{-8}}{1.6 \times 10^{-19}} = 10 \times 10^{11} = 10^{12}$$

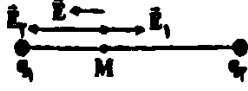
چون می‌خواهیم بار گلوله مثبت شود، پس باید 10^{12} الکترون از آن جدا کنیم.

$$\frac{k}{d^2}(|q_1| - \frac{|q_2|}{4}) = \frac{k}{d^2}(\frac{|q_1|}{8} + \frac{|q_2|}{8})$$

$$\Rightarrow |q_1| - \frac{|q_2|}{4} = \frac{|q_1|}{8} + \frac{|q_2|}{8} \Rightarrow \frac{7}{8}|q_1| = \frac{5}{8}|q_2|$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{5}{7} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{5}{7}$$

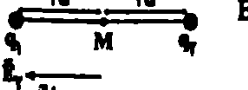
حالت سوم: فرض می‌کنیم میدان حاصل از بار q_1 در نقطه M کوچک‌تر از میدان حاصل از بار q_2 باشد



$$E = E_2 - E_1 = k \frac{|q_2|}{2d^2} - k \frac{|q_1|}{d^2}$$

$$\Rightarrow E = \frac{k}{d^2}(\frac{|q_2|}{2} - |q_1|) \quad (1)$$

بنابراین جهت از فرجه کردن بار q_1 و قرار دادن آن در فاصله $2d$ از نقطه M داریم:



$$E'_1 + E_2 = 2E \Rightarrow k \frac{|q_1|}{2d^2} + k \frac{|q_2|}{2d^2} = 2E$$

$$\Rightarrow 2E = \frac{k}{d^2}(\frac{q_1}{2} + \frac{q_2}{2})$$

$$\Rightarrow E = \frac{k}{d^2}(\frac{q_1}{4} + \frac{q_2}{4}) \quad (2)$$

از روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{k}{d^2}(\frac{|q_2|}{4} - |q_1|) = \frac{k}{d^2}(\frac{|q_1|}{8} + \frac{|q_2|}{8}) \Rightarrow \frac{|q_2|}{4} = \frac{9}{8}|q_1|$$

$$\Rightarrow |q_2| = 9|q_1| \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{1}{9}$$

۳

$$\begin{cases} \text{در حالت اول: } \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E} \\ \text{در حالت دوم: } \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = -2\vec{E} \end{cases} \Rightarrow \vec{E}_1 = 4\vec{E}$$

با استفاده از رابطه بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار داریم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times (\frac{r_1}{r_2})^2 \Rightarrow \frac{r}{4} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times (\frac{2d}{d})^2$$

$$\Rightarrow \frac{r}{4} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times 4 \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = \frac{r}{16}$$

با توجه به شکل چون در نقطه M خارج از فاصله دو بار، میدان آن‌ها در خلاف جهت یکدیگر است بنابراین بارهای q_1 و q_2 نامتناه هستند پس داریم:

$$q_2 = -\frac{r}{16}q_1$$

۱ • همان زیرلایه‌های $2p$ و $3s$ است. در آرایش

الکترونی تمامی عنصرهای دوره چهارم، زیرلایه $3p$ به طور کامل از الکترون پر است.

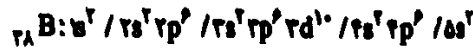
• همان زیرلایه‌های $2d$ ، $3p$ و $4s$ است. در آرایش الکترونی تمامی عنصرهای دوره چهارم، زیرلایه $4s$ خالی از الکترون است.

• در دوره چهارم ۱۸ عنصر وجود دارد که در مورد ۹ عنصر نخست (از $19K$ تا $37Co$) مجموع الکترون‌های با $n+l=4$ بیشتر از مجموع الکترون‌های با $n+l=5$ است.

$$\frac{9}{18} \times 100 = 50\%$$

۳ برای این که تفاوت عدد اتمی A و B حداقل باشد، باید کمترین

عدد اتمی ممکن برای B و بیشترین عدد اتمی ممکن برای A را پیدا کنیم. در این صورت A و B به ترتیب دارای عدد اتمی ۲۷ و ۲۸ خواهند بود.



۱ شمار عنصرهای دسته d, p, s و f در جدول تناوبی به

ترتیب برابر با ۱۴، ۱۰، ۶، ۲۰ و ۲۸ عنصر است.

بنابراین تمام رابطه‌های پیشنهاد شده درست هستند.

۳ مطابق داده‌های سؤال آرایش الکترونی اتم عنصر مورد نظر به



پروسی 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 آلفا 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 $51Sb$ برابر ۵ است.

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



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

$$\left. \begin{aligned} \text{مجموع } l \text{ ها: } 1(5) + 2(4) = 21 \\ \text{مجموع } l \text{ ها: } 1(4) + 2(0) = 4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 21 + 4 = 25$$

۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده نادرست هستند.

پروسی عبارت‌ها،

• بسیاری از ترکیب‌های شیمیایی در ساختار خود هیچ یونی ندارند و ذره‌های سازنده آن‌ها، مولکول‌ها هستند.

• هر ترکیب یونی که تنها از دو عنصر ساخته شده ترکیب یونی دوتایی نامیده می‌شود.

• هر ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است، زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها با مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها برابر است.

• در $NaCl$ ، یون سدیم به آرایش Ne و یون کلرید به آرایش Ar رسیده است.

۱۰۷ به جز عبارت سوم سایر عبارت‌ها درست هستند.

پروسی عبارت‌ها،

• عنصرهای X و G به ترتیب C و F هستند که فرمول مولکولی ترکیب حاصل از آن‌ها به صورت CF_4 بوده و مدل فضا پرکن این مولکول هماتی است.

که در سؤال آمده است.

• عنصر Q همان P بوده که فرمول مولکولی ترکیب حاصل از آن با هیدروژن به صورت PH_3 بوده و مدل فضا پرکن این مولکول هماتی است که در سؤال آمده است.

• عنصر A همان B است که ترکیب آن با عنصرهای گروه ۱۷، یک ترکیب یونی نیست.

• چهار عنصر D، E، G و R یا همان نیتروژن، اکسیژن، فلورور و کلر در دما و فشار اتاق به شکل ماده مولکولی با مولکول‌های دواتمی وجود دارند.

ب) شمار الکترون‌های با $n+1=5$ یعنی $2d$ و $4p$ در اتم Ge برابر با ۱۲ است



پ) در کاتیون Sc^{3+} ۶ الکترون با $l=0$ (زیرلایه s) وجود دارد.

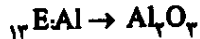
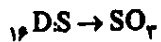
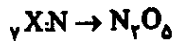
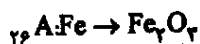
ت) بیرونی‌ترین زیرلایه اتم Mo شامل ۱ الکترون است



۲) به جز عبارت سوم، سایر عبارتها درست هستند.

مولکول‌های CO پس از اتصال به هموگلوبین از رسیدن اکسیژن به بافت‌های بدن جلوگیری می‌کنند و این ویژگی باعث مسمومیت فرد می‌شود.

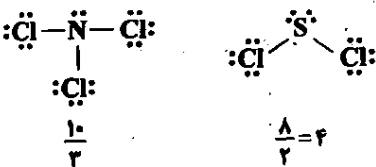
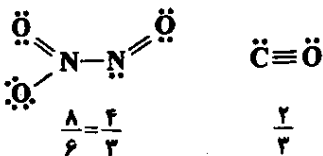
۲) فرمول اکسید عنصرهای موردنظر با حداکثر ظرفیت آن‌ها به صورت زیر است:



۳) برای رد عبارت گزینه (۳) می‌توان گفت در دمای $185^\circ C$

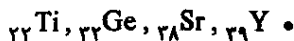
که بین نقطه جوش آرگون ($-186^\circ C$) و اکسیژن ($-182^\circ C$) قرار دارد، آرگون به حالت گازی شکل بوده در حالی که اکسیژن مایع است.

۲) در زیرساختار هر مولکول و نسبت موردنظر آورده شده است:



۴) مطابق داده‌های سؤال، عدد اتمی X حداکثر برابر با ۴۰ است.

در آرایش الکترونی اتم هر کدام از عنصرهای زیر، ۵ زیرلایه دوالکترونی وجود دارد:



۳) به جز عبارت سوم، سایر عبارتها درست‌اند.

شمار الکترون‌های ظرفیت دو گاز نجیب He و Ar به ترتیب برابر با ۲ و ۸ است.

۴) برای تشکیل یک مول Na_2O از عنصرهای سازنده آن، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

$$\frac{18/6g}{62g.mol^{-1}} \times 2 = 0.58 mole$$

مطابق داده‌های سؤال برای تشکیل ۰/۱ مول ترکیب X ، ۰/۳ مول الکترون و برای تشکیل هر مول ترکیب X ، ۳ مول الکترون مبادله می‌شود مانند AlP .

۲) در ترکیب‌های مولکولی N_2O ، SO_2 و NH_3 ، هر کدام از آنها به آرایش پایدار گاز نجیب همگروه خود می‌رسند. در ترکیب‌های یونی Al_2O_3 ، CaO ، CaF_2 ، Al و Ca با ۸ مست‌ترین الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب پیش از خود می‌رسند.

۲) با توجه به شکل نامشخص فرمول ترکیب‌های X و Y به ترتیب به صورت A_2B و AB_2 بوده و برای تشکیل هر مول از آن‌ها به ترتیب ۲ و ۶ مول الکترون بین اتم‌های سازنده آن‌ها مبادله می‌شود.

۲) به جز عبارت آخر، سایر عبارتها درست هستند.

عصرهای A, D, E, X به ترتیب He, Ne, Mg, Fe هستند. فرمول شیمیایی منیزیم سولفید و منیزیم فسفید به ترتیب MgS و Mg_3P_2 است. نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در این دو ترکیب به ترتیب ۱ و ۷۵ است.

۲) عبارتهای دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

O_2, N_2, CO_2 از جمله گازهای هواکره هستند که در زندگی روزانه نقش حیاتی دارند.

گیاهان با بهره‌گیری از نور خورشید و مصرف CO_2 هواکره، اکسیژن مورد نیاز جانداران را تولید می‌کنند.

۲) عبارتهای اول و دوم درست هستند.

گازهای A, X, E به ترتیب N_2, Ar, O_2 هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

تفاوت نقطه جوش گازهای Ar و O_2 بسیار کم بوده و به همین علت تهیه O_2 محدود خالص در این فرایند دشوار است.

واکنش پذیری گاز نجیب آرگون (با همان X) کمتر از گازهای N_2 و O_2 است.

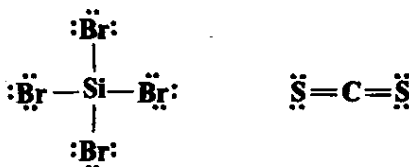
۳) به جز عبارت سوم سایر عبارتها درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

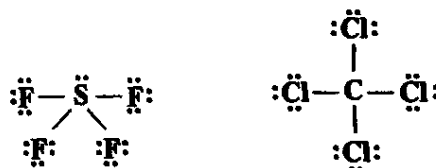
به ساختارهای لوویس NO و NO_2 توجه کنید:



شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول $SiBr_4$ برابر با ۱۲ و شمار جفت الکترون‌های پیوندی مولکول CS_2 برابر با ۴ است.



در ساختار SF_6 برخلاف CCl_4 اتم مرکزی دارای جفت الکترون ناپیوندی است:



آرایش الکترون نقطه‌ای اتم کلر به صورت $3s^2 3p^4 3d^0 4s^2$ بوده و در ترکیب ClF_3 ، سه پیوند کووالانسی تشکیل داده است.

۴) بررسی چهار مورد:

اتم Te دارای ۶ الکترون ظرفیتی است:



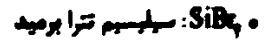
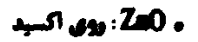
۲ به جز عبارت سوم، سایر عبارتها درست هستند.

بررسی می‌کنیم: $2 \times 100 = 200$ میلیون سال پیش تاکنون نسبت گازهای ساخته هواکره تقریباً ثابت مانده است.

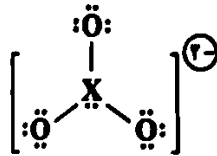
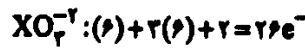
۲ مقایسه میان درصد فرآیند گازهای مورد نظر به صورت زیر است:



۱ فقط مورد آخر درست است.



۲ به جز ساختار آخر، بقیه ساختارها درست هستند:



۲ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

بررسی عبارتها:

• هر کلمه از عنصرهای Cr ۲۴ و V ۲۳ کاتیون‌های تک اتمی X^{2+} و X^{3+} تشکیل می‌دهند.

• کروم یک عنصر واسطه بوده و شماره گروه هر کدام از این عناصرها برابر با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن‌ها است.

• آرایش الکترونی Cr^{2+} ۲۴ به زیرلایه $3d^4$ ختم می‌شود.

• آرایش الکترونی اتم Cr ۲۴ همانند اتم‌های K ۱۹ و Cu ۲۹ به زیرلایه $4s^1$ ختم می‌شود.

۲ در اتم‌های نخستین سری از عناصر واسطه، بیشترین مقدار ممکن برای نسبت شمار الکترون‌های d با $l = 2$ به شمار سایر الکترون‌ها مربوط به اتم Cu ۲۹ است:

$$\frac{\text{شمار الکترون‌های } d \text{ (زیرلایه } d)}{\text{شمار سایر الکترون‌ها}} = \frac{10}{29-10} = 0.526$$

۱ هر چهار عبارت پیشنهادشده در ارتباط با عنصرهای دوره سوم جدول درست هستند.

بررسی عبارتها:

• دوره سوم شامل ۸ عنصر بوده و عدد اتمی ۶ عنصر آن (از Al ۱۳ تا Ar ۱۸) برابر با شماره گروه آن‌ها است.

• ۶ عنصر نخست این دوره در دما و فشار اتاق به حالت جامدند.

• ۴ عنصر نخست این دوره جریان برق و گرما را از خود عبور می‌دهند.

• از ۶ عنصر جلد این دوره، سه عنصر Si ، P و S در اثر ضربه خرد می‌شوند.

۲ از ۱۱۸ عنصر جدول دورهای، عنصرهای دسته s شامل ۱۴ عنصر و عنصرهای دسته p شامل ۳۶ عنصر، جزو عناصر اصلی هستند.

$$\text{درصد عناصر اصلی} = \frac{(36+14)}{118} \times 100 = 42.37\%$$

۲ به جز عبارت سوم، سایر عبارتها درست هستند.

B, D, J, X, A به ترتیب Se, Fe, Cu, P, A هستند از فلزین‌ها در لایه چرخش‌های جلوی جدول استفاده می‌شود.

۲ با توجه به نمودار صفحه ۱۲ کتاب درسی، تفاوت شعاع اتمی Al و Si بیشتر از هر دو عنصر متوالی در دوره سوم جدول است.

۱ در گروه چهاردهم جدول دورهای (با چشم‌پوشی از دوره هشتم) نامی عناصر رسانایی الکتریکی دارند که شامل ۵ عنصر C, Si, Ge, Sn, Pb هستند و سه عنصر نخست در اثر ضربه خرد می‌شوند.

۲ به جز عبارت سوم، سایر عبارتها درست هستند. طلا در طبیعت به شکل فلزی و عنصری و نیز به شکل ترکیب یافت می‌شود.

۲ دو عنصر نخست گروه پانزدهم جدول دورهای نیتروژن و فسفر هستند. فسفر دارای چند آلوتروپ (دیگر شکل) بوده که واکنش‌پذیری فسفر سفید بسیار زیاد بوده و به همین دلیل آن را زیر آب نگهداری می‌کنند.

۱ این‌که عنصر A بیش از یک کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهد، یعنی این‌که A یک فلز بوده و می‌تواند جزو فلزهای واسطه یا اصلی باشد.