

تاریخ آزمون
جمعه
۱۴۰۴/۰۵/۱۷

دفترچه
شماره ۱

پایه یازدهم رشته تجربی

دوره دوم متوسطه
آزمون شماره (۳)
سال تحصیلی
۱۴۰۴ - ۱۴۰۵

نام و نام خانوادگی: شماره داوطلبی: مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۳۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	ریاضیات	۲۰	اجباری	۱	۲۰	۳۵ دقیقه
	ریاضی ۲	۱۰	اختیاری	۲۱	۳۰	
۲	زیست شناسی ۱	۲۵	اجباری	۳۱	۵۵	۳۵ دقیقه
	زیست شناسی ۲	۱۰	اختیاری	۵۶	۶۵	
۳	فیزیک ۱	۲۵	اجباری	۶۶	۹۰	۴۰ دقیقه
	فیزیک ۲	۱۰	اختیاری	۹۱	۱۰۰	
۴	شیمی ۱	۲۵	اجباری	۱۰۱	۱۲۵	۳۵ دقیقه
	شیمی ۲	۱۰	اختیاری	۱۲۶	۱۳۵	

ریاضیات



۱- اگر $\frac{1+\tan^2 \alpha}{1+\cot^2 \alpha} = \cot^n \alpha$ باشد، n کدام است؟

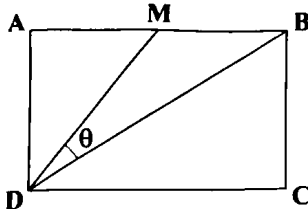
۷ (۴)

۷ (۳)

۸ (۲)

۸ (۱)

۲- در مستطیل زیر، طول دو برابر عرض است. اگر M وسط پاره خط AB باشد، $\tan \theta$ کدام است؟

 $\frac{1}{3}$ (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴)

۳- در مثلث ABC ، $\hat{B} + 11^\circ = \hat{C} + 33^\circ = 52^\circ$ ، $\frac{AC}{\sqrt{3}} = 2AB = 4$ باشد، مساحت مثلث چقدر است؟

۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۱۰ (۱)

۴- اگر $\tan^2 x + 3 \tan^2 x + \tan x + 3 = 0$ و $(1 + \cos^2 \alpha) \sin x = 1$ باشد، x در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد؟

چهارم (۴)

سوم (۳)

دوم (۲)

اول (۱)

۵- در صورتی که $\frac{3 \sin \alpha - 1}{4 \sin \alpha + 2} = -3$ و $\sin \alpha \tan^2 \alpha = \frac{x - x^2 - 1}{1 + x^6}$ باشد، α در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد؟

چهارم (۴)

اول (۳)

دوم (۲)

سوم (۱)

۶- خط d با جهت مثبت محور x ها زاویه α می سازد و رابطه $\sin^2 \alpha + 6 \cos^2 \alpha - 5 \sin \alpha \cos \alpha = 3$ برقرار است. اگر خط از نقطه $(1, -2)$ بگذرد، عرض از مبدأ خط کدام است؟ ($\tan \alpha > 0$)

 $\frac{7}{2}$ (۴) $-\frac{7}{2}$ (۳) $-\frac{5}{2}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۱)

۷- در صورتی که همه عبارت ها تعریف شوند، در رابطه $\frac{a + \sin^2 x}{\sin x \cos x} = 3 \tan x + b \cot x$ حاصل ab کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸- اگر $\frac{\sin^2 x - 2 \cos^2 x + 1}{\sin^2 x + 2 \cos^2 x - 1} = 4$ باشد آن گاه مقدار $3 \tan^2 x$ کدام است؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۹- اگر $\begin{cases} |1 + \cos \alpha| - \cos \alpha = 1 + \sin \alpha + |\sin \alpha| \\ \sqrt{1 + \tan^2 \alpha} - \sin \alpha = \frac{1}{\cos \alpha} + |\sin \alpha| \end{cases}$ باشد، α در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد؟

چهارم (۴)

سوم (۳)

دوم (۲)

اول (۱)

محل انجام محاسبات

۱۰- اگر $\frac{a}{\cos^2 x} + \frac{b}{\cos^2 x} = \tan^2 x + \tan^2 x$ باشد، $\frac{a}{b}$ کدام است؟

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

۱۱- اگر $x = \sqrt{5+\sqrt{2}} + \sqrt{5-\sqrt{2}}$ باشد، حاصل $x^2 - 20x^2$ چقدر است؟

- (۱) -۱۶ (۲) ۱۶ (۳) ۸ (۴) -۸

۱۲- اگر $a = \sqrt[3]{10+6\sqrt{3}} + \sqrt[3]{10-6\sqrt{3}}$ آن گاه حاصل $\frac{a^3}{10-3a}$ برابر است با:

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) ۲ (۴) -۲

۱۳- حاصل عبارت $\left(\frac{1}{(5-2\sqrt{6})^4}\right)^{-\frac{1}{8}}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{2} + \sqrt{3}$ (۲) $\sqrt{3} - \sqrt{2}$ (۳) $2 - \sqrt{6}$ (۴) $\sqrt{2} + \sqrt{6}$

۱۴- اگر $2^n = \sqrt{2}\sqrt{3} + \sqrt{6} - \sqrt{2}\sqrt{2} - \sqrt{6}$ ، آن گاه مقدار n کدام است؟

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

۱۵- عبارت $\left(\frac{14-x}{x+1}\right)^{\frac{1}{3}}$ به ازای چند عدد طبیعی تعریف می شود؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۳ (۳) ۱۴ (۴) بی شمار

۱۶- اگر $\sqrt[3]{x} \times \sqrt{2} = \sqrt[6]{x}$ باشد، ریشه دوم $\frac{x}{8}$ کدام می تواند باشد؟

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

۱۷- اگر $A = \sqrt{2x+3+2\sqrt{x^2+3x-28}}$ باشد، حاصل $B = (\sqrt{x+7} - \sqrt{x-4})A$ کدام است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

۱۸- ساده شده عبارت $\frac{\sqrt[3]{2} \times 2}{\sqrt[3]{25} + \sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{15}} - \frac{\sqrt[3]{100} - \sqrt[3]{36}}{\sqrt[3]{100} - \sqrt[3]{36}}$ کدام است؟

- (۱) $-2\sqrt[3]{6}$ (۲) $\frac{1}{2}\sqrt[3]{6}$ (۳) $-\frac{1}{2}\sqrt[3]{6}$ (۴) $2\sqrt[3]{10}$

۱۹- اگر $x + \frac{1}{x} = 3$ باشد، حاصل $x^2 + \frac{1}{x^2}$ کدام است؟

- (۱) ۴۳ (۲) ۴۵ (۳) ۴۶ (۴) ۴۷

۲۰- حاصل عبارت $\frac{\sqrt{ab}}{\sqrt{ab} + \sqrt{b} + b} - \frac{a}{\sqrt{ab} - \sqrt{a} + a}$ به شرطی که $\sqrt{a} + \sqrt{b} = \sqrt{2}$ باشد، کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) $-2\sqrt{a}$ (۳) $-2\sqrt{b}$ (۴) $-2\sqrt{ab}$

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

۲۱- دو نقطه به مختصات $A(1, 2)$ و $B(3, 8)$ در صفحه مفروض است. مختصات نقطه‌ای مانند P که در آن $PA = PB$ و مساحت مثلث PAB

برابر ۱۰ باشد، کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $(5, 6)$ (۲) $(-1, 4)$ (۳) $(5, 4)$ (۴) $(-1, 5)$

۲۲- دو خط d و L از نقطه $A(-1, 2)$ عبور می‌کنند. اگر خط L با خط $3x + 4y = 1$ موازی باشد و عرض از مبدأ خط d برابر ۷ باشد،

حاصل ضرب شیب‌های دو خط L و d کدام است؟

- (۱) $-3/25$ (۲) $3/25$ (۳) $-3/75$ (۴) $3/75$

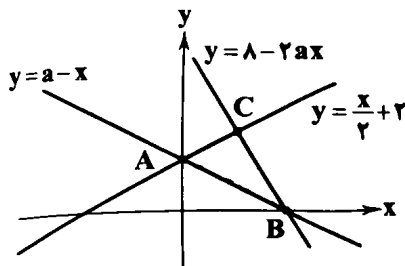
۲۳- با توجه به شکل، مساحت مثلث ABC کدام است؟

- (۱) ۴

- (۲) ۳

- (۳) ۲

- (۴) ۵



۲۴- $\sqrt[3]{3} - \sqrt{3}$ جواب کدام معادله زیر است؟

- (۱) $x^6 = 6(x^3 - 1)$ (۲) $x^6 = 6(1 - x^3)$ (۳) $x^6 = 6(x^3 + 1)$ (۴) $x^6 = -6(x^3 + 1)$

۲۵- تعداد ریشه‌های حقیقی $12x^6 - 4x^3 - 41x^2 - 4x + 12 = 0$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶- مجموع مربعات ریشه‌های معادله $(x - \alpha)^2 = \beta^2$ کدام است؟

- (۱) $\alpha^2 + \beta^2$ (۲) $2(\alpha^2 + \beta^2)$ (۳) $\alpha^2 - \beta^2$ (۴) $2(\alpha^2 - \beta^2)$

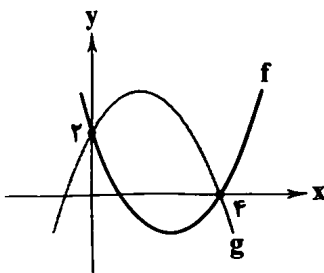
۲۷- با توجه به نمودار زیر دامنه تابع $h(x) = g(x) + \sqrt{2 - \frac{1}{4}x} - f(x)$ کدام است؟

- (۱) $[2, 4]$

- (۲) $[0, 2]$

- (۳) $[0, 4]$

- (۴) $[4, +\infty)$



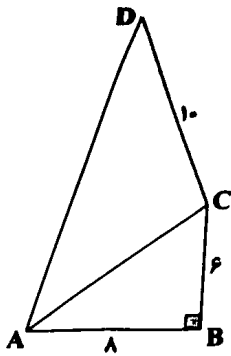
۲۸- معادله $\frac{3}{x+1} + \frac{2}{2-x} + \frac{12}{(x+1)^2 - 9} = 0$ چند ریشه حقیقی دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۹- دو خط متقاطع d و d' در صفحه مفروض‌اند. چند نقطه در صفحه وجود دارد که از خط d به فاصله ۳ و از خط d' به فاصله ۲ باشد؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۰- در شکل زیر AC نیمساز زاویه BAD است. مساحت ACD چقدر است؟



- (۱) ۵۰
(۲) ۳۶
(۳) ۴۶
(۴) ۴۸

زیست‌شناسی



۳۱- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نادرست است؟

« در ساختار حبابک یک انسان سالم و بالغ، یاخته‌های نوع ماکروفاژها، »

- (۱) دوم، برخلاف - در از بین بردن باکتری‌ها و ذرات گرد و غبار گریخته از مخاط مؤکدار، نقشی ندارند.
(۲) اول، همانند - نه فقط در کیسه‌های حبابکی شش‌ها، بلکه در دیگر نقاط بدن نیز حضور دارند.
(۳) اول، برخلاف - به تبادل گازهای تنفسی با مایع بین یاخته‌ای می‌پردازند.
(۴) دوم، همانند - در سطح خود، زوائد ریز و چین‌خورده‌ای دارند.

۳۲- کدام گزینه در ارتباط با پرتعدادترین مجاری تنفسی در دستگاه تنفسی انسان صحیح است؟

- (۱) در صورت انقباض ماهیچه صاف دیواره آن‌ها، میزان ورود هوا به حبابک‌ها تسهیل می‌شود.
(۲) گروهی از یاخته‌های پوششی مخاط آن از طریق زنش مؤک‌ها، مواد مضر و گرد و خاک را به سمت حلق می‌رانند.
(۳) یاخته‌های دارای شکل متفاوت با تعداد کم، ماده سورفاکتانت را به سطح داخلی و در تماس با هوا ترشح می‌کنند.
(۴) مستقیماً از انشعاب نایژه‌ها در بخش‌های نزدیک محل ورود و خروج سرخرگ و سیاهرگ به شش‌ها ایجاد می‌شوند.

۳۳- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«در هر جاندار فرایند گوارش صورت می‌گیرد.»

- الف) فاقد دستگاه گوارش - به صورت جذب مستقیم مواد مغذی از سطح بدن
ب) فاقد گوارش برون‌یاخته‌ای - به کمک کیسه‌های غشایی موجود در سیتوپلاسم
ج) واجد آنزیم‌های تجزیه‌کننده خارج یاخته‌ای - ابتدا به صورت ریز شدن ذرات غذا توسط آنزیم‌ها
د) واجد گوارش درون‌یاخته‌ای - به کمک یاخته‌های واجد زوائد که بر روی لایه نازکی از غشای پایه قرار دارند
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۴- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در انتهای حلق انسان، اندام‌های لوله‌ای شکل و طولی وجود دارند که با حفره دهانی در ارتباط می‌باشند. این اندام‌ها از نظر با یک‌دیگر دارند.»

- الف) ثابت ماندن در جای خود با اتصال به پرده صفاق - شباهت
ب) داشتن مخاط مؤکدار در سطح داخلی خود - تفاوت
ج) انتقال مولکول‌هایی که در تولید انرژی بدن نقش دارند - شباهت
د) داشتن عضله صاف در دیواره خود - تفاوت

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک فرد سالم، در فاصله زمانی که فشار به بیشترین مقدار می‌رسد، می‌باشد.»

- (۱) مایع جنب - مثبت - جلیه جایی دنده‌ها به سمت بالا و جلو
 - (۲) کیسه‌های حبابکی - منفی - فاصله میان دنده‌های قفسه سینه در حال افزایش
 - (۳) مایع جنب - منفی - ویژگی کشسانی شش‌ها دارای نقش اصلی
 - (۴) کیسه‌های حبابکی - مثبت - ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) در حال خارج شدن از حالت گنبدی شکل
- ۳۶- در رابطه با معرف‌های گاز CO_2 ، کدام گزینه تکمیل‌کننده مناسبی برای عبارت زیر می‌باشد؟

«محلول در مجاورت مقادیر فراوان CO_2 ، می‌شود.»

- (۱) آب آهک بی‌رنگ - شیری‌رنگ
- (۲) برم تیمول‌بلو بی‌رنگ - آبی‌رنگ
- (۳) آب آهک شیری‌رنگ - زردرنگ
- (۴) برم تیمول‌بلو آبی‌رنگ - شیری‌رنگ

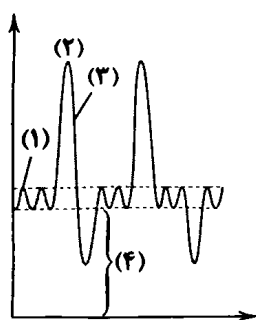
۳۷- چند مورد در ارتباط با دستگاه تنفسی فردی بالغ، صادق است؟

- (الف) به دنبال ورود جسم خارجی به نای، احتمال ورود آن به مجرای پایینی متصل به نایژه اصلی چپ، بیشتر از مجرای دیگر آن است.
 - (ب) به دنبال کاهش ترشحات یاخته‌های قطورتر دیواره حبابک، تغییر حجم نوعی ساختار از بخش مبادله‌ای، دچار اختلال می‌شود.
 - (ج) به دنبال تخریب مرکز تنفسی موجود در بصل النخاع، فاصله بین بالایی‌ترین و پایینی‌ترین بخش دم‌نگاره فرد کاهش می‌یابد.
 - (د) به دنبال افزایش کربن مونواکسید در محیط، غلظت دو نوع گاز تنفسی در بدن، می‌تواند دچار تغییر شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۸- در دیواره روده باریک، چین‌های حلقوی مشاهده می‌شوند. بر روی این چین‌ها، ساختارهایی به نام پرز وجود دارد. کدام گزینه در ارتباط با این ساختارها، به درستی بیان شده است؟

- (۱) به درون هر یک از این ساختارها، یک انشعاب از سرخرگ و سیاهرگ وارد می‌شود که در کنار هم یک شبکه مویرگی با انتهای بسته را ایجاد می‌کنند.
- (۲) یاخته‌های جذب‌کننده تک‌پار (مونومر)های حاصل از آبکافت کربوهیدرات‌ها در ساختار آن‌ها همانند غدد روده یافت می‌شوند.
- (۳) درون هر یک از این ساختارها، یک مویرگ بسته لنفی مشاهده می‌شود که مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها را به کبد منتقل می‌کند.
- (۴) در تمامی افرادی که پی مصرف پروتئین ذخیره‌ای در واکوئول گیاهان اختلال جذب پیدا می‌کنند، تخریب می‌شود.

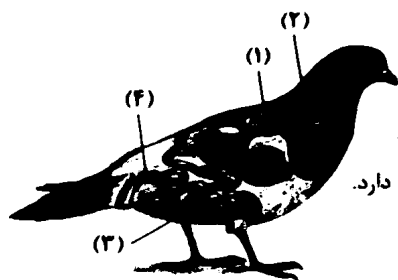
۳۹- با توجه به شکل زیر که حجم‌های تنفسی فردی سالم و بالغ را نشان می‌دهد، کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) قبل از شروع دم، فشار مایع جنب برابر فشار جو بوده و تا ثبت نقطه (۱)، به طور پیوسته کاهش می‌یابد.
- (۲) همزمان با ثبت نقطه (۳)، عضلات جدار شکم فرد در حال انقباض بوده و به حرکت رو به بالای دیافراگم کمک می‌کنند.
- (۳) در پی ثبت نقطه (۲)، کمی بیشتر از ۳ لیتر هوا در ریه دارای سه لوب وجود داشته و عضله دیافراگم در پایین‌ترین وضعیت خود قرار می‌گیرد.
- (۴) بخش (۴)، متشکل از مقدار هوایی است که در تنفس عادی در ریه‌های فرد وجود داشته و بخش بیشتر آن پس از بازدم عمیق در ریه‌ها باقی می‌ماند.

۴۰- در رابطه با فعالیت آنزیمی در فراوان‌ترین گویچه‌های خونی انسان که در یکی از روش‌های حمل کربن دی‌اکسید نقش ایفا می‌کند، کدام مورد پس از عملکرد این آنزیم رخ می‌دهد؟

- (۱) با رسیدن یون بی‌کربنات به شش‌ها، کربن دی‌اکسید از ترکیب آن آزاد می‌شود.
- (۲) کربنیک اسید به سرعت به یون‌های بی‌کربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود.
- (۳) یون بی‌کربنات از گویچه قرمز خارج و به خوناب وارد می‌شود.
- (۴) از ترکیب آب با کربن دی‌اکسید، کربنیک اسید پدید می‌آید.



۴۱- در شکل زیر، بخش معادل بخشی از دستگاه گوارش است که

- (۱) (۲) - جانور دارای پیش‌معه - محل اصلی جذب مواد غذایی جانور بلافاصله پس از آن قرار دارد.
 (۲) (۱) - گاو - به کمک آنزیم‌های ساخته‌شده توسط یاخته‌های پوششی خود، در گوارش سلولز نقش دارد.
 (۳) (۴) - انسان - آنزیم‌های گوارشی مترشحه از یاخته‌های آن، در تجزیه پیوند بین مولکول‌های غذا نقش دارد.
 (۴) (۳) - انسان - پرزهای موجود بر روی چین‌های حلقوی آن، دارای شبکه مویرگی خونی همانند مویرگ لثی است.

۴۲- چند مورد به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در دستگاه گوارش یک انسان سالم، تک‌پار(مونومر)های غذایی جذب‌شده که»

- (الف) بعضی از - پس از جذب مستقیماً به سمت قلب می‌روند، تحت اثر فعالیت آنزیم‌های پانکراسی قرار گرفته‌اند.
 (ب) همه - به مویرگی با انتهای بن‌بست وارد می‌شوند، با فعالیت آنزیم‌های موجود در نوعی ترکیب نمکی ریزتر شده‌اند.
 (ج) همه - به نوعی مویرگ در پرزهای روده وارد می‌شوند، در سیتوپلاسم یاخته‌های روده به ترکیب دیگری تبدیل می‌شوند.
 (د) بعضی از - ابتدا به سیاهرگ باب هدایت نمی‌گردند، بدون نیاز به فعالیت آنزیم‌های گوارشی به محیط داخلی وارد شده‌اند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۳- در نزدیکی حفره دهانی انسان دو اندام لوله‌ای شکل و طویل وجود دارد که با این حفره در ارتباط هستند. با در نظر گرفتن این اندام‌ها، کدام

گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، اندامی که برخلاف اندام دیگر»

- (۱) در سطح عقب‌تری قرار دارد - دارای مؤک‌هایی جهت به دام انداختن ناخالصی‌های ورودی به خود است.
 (۲) به هنگام خالی بودن، حفره داخلی بزرگ‌تری دارد - پس از شکل‌دهی به صدا آن را به چهارراهی ماهیچه‌ای منتقل می‌کند.
 (۳) با عبور از ماهیچه دیافراگم به حفره شکمی وارد می‌شود - دارای بافت پیوندی در همه لایه‌های دیواره خود است.
 (۴) طول کوتاه‌تری دارد - پس از دم عمیق در تماس با بخشی از حجم جاری قرار می‌گیرد.

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

- (۱) هر زمان 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 دنده‌ای 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.
 ۴۵- در دستگاه تنفس انسان، نای در انتهای خود تقسیم شده و دو نایژه اصلی را به وجود می‌آورد. کدام گزینه در رابطه با این دو مجرای تنفسی

به درستی بیان شده است؟

- (۱) نایژه اصلی قطورتر برخلاف نایژه اصلی دیگر، به شش چپ وارد می‌شود.
 (۲) نایژه اصلی باریک‌تر همانند نایژه اصلی دیگر، دارای قطعات غضروفی در دیواره خود می‌باشد.
 (۳) نایژه اصلی باریک‌تر نسبت به نایژه اصلی دیگر، زودتر شروع به منشعب شدن می‌کند.
 (۴) نایژه اصلی قطورتر نسبت به نایژه اصلی دیگر، نقش بیشتری در تنظیم میزان هوای ورودی و خروجی دارد.

۴۶- کدام گزینه در ارتباط با بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس انسان به درستی بیان شده است؟

- (۱) شبکه رگ‌های وسیع موجود در سطح درونی بینی، موجب گرم شدن هوای ورودی می‌شود.
 (۲) حنجره به کمک غضروف‌های C شکل موجود در دیواره‌اش مجرای ورود هوا را باز نگه می‌دارد.
 (۳) در بخش مبادله‌ای، یاخته‌هایی که جزو یاخته‌های دیواره حبابک نیستند، دارای توانایی جابه‌جایی‌اند.
 (۴) اختلاف فشار اکسیژن در کیسه‌های حبابکی با مویرگ‌های اطراف برخلاف این اختلاف در مجاورت بافت‌ها زیاد است.

۴۷- کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با انسان صحیح می‌باشد؟

- (۱) فعالیت‌های دستگاه گوارش برخلاف دستگاه تنفس، توسط دستگاه عصبی و هورمونی تنظیم می‌شود.
 - (۲) هنگام بلع و پس از عبور غذا از حلق، مرکز بلع در بصل‌النخاع، باعث مهار مرکز تنفس می‌شود.
 - (۳) پاسخ مناسب دستگاه گوارش به ورود غذا باعث مخلوط شدن غذا با شیرم‌های گوارشی و پیشروی غذا با سرعت زیاد می‌شود.
 - (۴) دستگاه عصبی خودمختار می‌تواند به صورت غیرارادی باعث افزایش گوارش گروهی از کربوهیدرات‌ها در دهان شود.
- ۴۸- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، چند مورد در رابطه با نوعی آغازی تک‌یاخته‌ای که مواد غذایی را فقط به صورت درون‌یاخته‌ای گوارش می‌دهد، به درستی بیان شده است؟

- (الف) واکوئول غذایی با مصرف ATP در انتهای حفره گوارشی تشکیل می‌شود.
 - (ب) واکوئول گوارشی برای فعالیت خود به گروهی از مولکول‌های پروتئینی اندامکی دیگر نیاز دارد.
 - (ج) واکوئول دفعی، مواد جذب‌نشده را از طریق منافذ دفعی و با مصرف انرژی، از یاخته خارج می‌کند.
 - (د) گوارش مواد غذایی درون واکوئول غذایی همانند واکوئول گوارشی، امکان‌پذیر است.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۴۹- کدام گزینه نخستین مجاری تنفسی که از نای منشعب می‌شوند را از مجاری منتهی به ساختارهای کیسه‌ای شکل متمایز می‌سازد؟

- (۱) به واسطه ساختاری منعطف در مجاورت ماهیچه، دهانه آن‌ها همواره باز باقی می‌ماند.
- (۲) یاخته‌هایی دارند که در پی اثر نوعی پیک شیمیایی، طول خود را تغییر می‌دهند.
- (۳) واجد زائده‌های جلوگیری‌کننده از حرکت برخی مواد مضر هستند.
- (۴) یاخته‌های آن‌ها، فاقد توانایی تبادل گازهای تنفسی بین هوا و خون هستند.

۵۰- می‌توان گفت در مرحله دستگاه گوارش یک فرد سالم، میزان می‌یابد.

- (۱) خاموشی نسبی - چین‌خوردگی‌های دیواره معده همانند ترشح سکرترین توسط دوازدهه، کاهش
- (۲) فعالیت شدید - حرکات قطعه‌قطعه‌کننده روده باریک برخلاف خون‌رسانی به دیواره لوله گوارش، افزایش
- (۳) فعالیت شدید - انقباض بنداره انتهای مری همانند میزان اسیدیت حفره دهانی، کاهش
- (۴) خاموشی نسبی - مقدار مصرف انرژی در عضلات دیواره معده برخلاف مقدار ترشح شیرۀ معده، افزایش

۵۱- با در نظر گرفتن گردش خون دستگاه گوارش، خون خروجی از کدام دو اندام ابتدا به یک شاخه سیاهرگی مشترک تخلیه می‌گردد؟

- (۱) اندامی که متنوع‌ترین آنزیم‌های گوارشی را تولید می‌کند - اندام لنفی که در سمت چپ بدن و مجاور معده قرار دارد.
- (۲) اندامی که نقش اصلی را در جذب مواد غذایی ایفا می‌کند - بخش پایین‌روی اندامی که به جذب آب و یون می‌پردازد.
- (۳) اندامی که واجد چین‌های طولی و موقتی است - زائده‌ای باریک و متصل به روده کور
- (۴) اندامی که ترشحات برون‌ریز پانکراس را تحریک می‌کند - کوتاه‌ترین کولونی که به حالت عمودی است.

۵۲- با توجه به روش‌های اصلی تنفسی در جانداران کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در پارامسی، اکسیژن از طریق انتشار از دو لایه فسفولیپیدی عبور می‌کند.
- (۲) در ملخ، در مجاورت هر یاخته بدن، یک انشعاب پایانی دارای مایع وجود دارد.
- (۳) در قورباغه، مویرگ‌های فراوانی در پوست، تبادل گازهای تنفسی را انجام می‌دهند.
- (۴) در پرنده، یک کیسه هوادار بزرگ و منفرد در جلوی محل انشعاب نای قرار گرفته است.

۵۳- چند مورد، فقط در ارتباط با بعضی از لایه‌های دیواره نای انسان که در تماس با لایه زیرمخاط هستند، صادق است؟

- (الف) ضخامت بیشتری نسبت به لایه پیوندی خارجی دیواره نای دارد.
- (ب) در تماس با بافت پیوندی واقع در محل ارتباط نای با مری است.
- (ج) در سمت دورتر از مجرای داخلی نای، دارای شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی است.
- (د) دارای چین‌خوردگی‌های بیشتری نسبت به داخلی‌ترین بخش دیواره مری است.

۵۴- در رابطه با نوعی بیماری که در آن ریزپرز و حتی پرزهای روده باریک تخریب می‌شود، چند مورد به درستی بیان شده است؟

(الف) با اختلال در فعالیت انواعی از آنزیم‌ها همراه است.

(ب) تحت شرایطی با از بین رفتن چین‌های حلقوی نمایان می‌شود.

(ج) در هر فرد در پی مصرف بسیاری از واحدهای تکرارشونده ایجاد می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۵۵- کدام موارد در ارتباط با سامانه گوارشی جانوری که دهان آن، هم محل ورود و هم محل خروج مواد است، می‌تواند صحیح باشد؟

(الف) همه یاخته‌های پوششی سطح خارجی بدن با غشای پایه در تماس هستند.

(ب) بازوهای اطراف دهان به ورود مواد غذایی به درون حفره گوارشی کمک می‌کنند.

(ج) گلوکزهای تولیدی درون حفره گوارشی، با صرف انرژی وارد یاخته‌های تازکدار می‌شوند.

(د) برای ترشح آنزیم‌ها همانند ورود مواد غذایی گوارش یافته به یاخته، امکان تغییر تعداد اندامک‌ها وجود دارد.

(۱) «الف»، «ب» و «ج» (۲) «ب» و «ج» (۳) «ب» و «د» (۴) «الف» و «د»

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

۵۶- در نازک‌ترین لایه چشم یک انسان سالم، دو نوع گیرنده نوری حضور دارد. گیرنده‌های A نسبت به نور حساسیت فراوان و گیرنده‌های B نسبت به نور حساسیت کم‌تری دارند. با توجه به توصیفات، کدام گزینه در رابطه با این گیرنده‌ها به درستی بیان شده است؟

(۱) گیرنده‌های A نسبت به گیرنده‌های B در نواحی اطراف لکه زرد فراوانی بیشتری دارند.

(۲) دیسک‌های حاوی ماده حساس به نور در گیرنده‌های B برخلاف گیرنده‌های A، اندازه‌های برابری دارند.

(۳) در گیرنده‌های B برخلاف گیرنده‌های A، ماده حساس به نور به طور کامل در یک انتهای یاخته قرار گرفته است.

(۴) گیرنده‌های A نسبت به گیرنده‌های B در نور زیاد، نقش بیشتری در دیدن رنگ، شکل و جزئیات اجسام دارند.

۵۷- کدام گزینه تنها در ارتباط با برخی از رشته‌های عصبی مربوط به دستگاه عصبی خودمختار به درستی بیان شده است؟

(۱) در همه بخش‌های خود توسط یاخته‌های مربوط به بافت عصبی عایق‌بندی شده‌اند.

(۲) به کمک برجستگی‌های تکه‌مانند خود در ورود ناقل عصبی به یاخته عصبی نقش دارند.

(۳) به کمک پمپ سدیم - پتاسیم، پس از پایان پتانسیل عمل، حالت آرامش را در یاخته برقرار می‌کنند.

(۴) پیام عصبی را از گیرنده‌های فشاری موجود در پوست به سمت دستگاه عصبی مرکزی منتقل می‌کنند.

۵۸- در انعکاس عقب کشیدن دست از روی جسم داغ، نوعی یاخته عصبی با دریافت پیام تحریکی، شرایط را برای انتقال ناقل‌های عصبی مهاری فراهم می‌سازد. کدام گزینه در ارتباط با این یاخته، صحیح می‌باشد؟

(۱) موجب ترشح ناقل‌های مؤثر بر کانال‌های پتاسیمی توسط یاخته پس‌همایه‌ای خود می‌شود.

(۲) با شاخه کوتاه‌تر آسه نوروپیش‌همایه‌ای، سیناپس برقرار می‌کند.

(۳) پرتعدادترین بخش ساختار آن برخلاف طولی‌ترین بخش ساختار، در بخش H همانند نخاع مشاهده می‌گردد.

(۴) نسبت به سایر یاخته‌های مسیر انعکاس، در کم‌ترین فاصله از مجرای مرکزی نخاع قابل مشاهده است.

۵۹- در ارتباط با چشم یک فرد سالم، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

(۱) زلالیه همانند زجاجیه در تشکیل تصویر مناسب نقش دارد.

(۲) زجاجیه برخلاف زلالیه با عدسی منعطف چشم در ارتباط است.

(۳) زجاجیه همانند زلالیه موجب تغذیه یاخته‌های عدسی چشم می‌شود.

(۴) زلالیه برخلاف زجاجیه با رگ‌های خونی داخل چشم، دارای ارتباط است.

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

«به هنگام تغییر وضعیت عدسی چشم در فردی سالم و بالغ، از حالت، می‌توان انتظار داشت که»

(۱) به ۰ - فشار مکانیکی وارد بر زجاجیه کاهش یابد. (۲) به ۰ - میزان کشیدگی تارهای آویزی دچار افزایش شود.

(۳) به ۰ - ماهیچه‌های جسم مژگانی به استراحت درآیند. (۴) به ۰ - میزان شکست نور ورودی به کره چشم افزایش یابد.

۶۱- ضخیم‌ترین لایه کره چشم انسان ممکن است.

(۱) نیست، در هیچ‌یک از بخش‌های خود، به صورت همزمان با دو نوع مایع شفاف در تماس باشد.

(۲) است، در بخشی با دو نوع بافت ماهیچه‌ای به صورت همزمان در تماس باشد.

(۳) نیست، در هیچ‌یک از بخش‌های خود در تماس با مویرگ خونی باشد.

(۴) است، در بخش‌هایی با آکسون گیرنده‌های نوری استوانه‌ای در تماس باشد.

۶۲- کدام گزینه مشخصه مشترک همه گیرنده‌های حواس پیکری انسان است که در پوست قرار دارند و پیام عصبی تولید می‌کنند؟

(۱) در پی دریافت اثر محرک، پیام عصبی تولیدشده را به یاخته‌ای در دستگاه عصبی محیطی منتقل می‌کند.

(۲) در پی اثر محرک منحصر به فرد خود، تغییراتی در وضعیت قرارگیری گروهی از پروتئین‌های غشایی ایجاد می‌کند.

(۳) در پی تغییر پتانسیل بخش انتهایی رشته عصبی، حداقل در بخشی از طول خود، پیام تحریکی را به صورت جهشی هدایت می‌کند.

(۴) در پی دریافت پیام عصبی، همراه با سایر رشته‌های بلند احاطه‌شده با یاخته‌های تولیدکننده رشته‌های پروتئینی به مغز یا نخاع وارد می‌شود.

۶۳- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، چند مورد زیر فقط در رابطه با یکی از لایه‌های اصلی پرده مننژ اطراف مغز یک دختر سالم و بالغ

صحیح است؟

(الف) در سطح زیرین خود، واجد رشته‌های نازک متعددی می‌باشد.

(ب) از دو طرف، با مایع مغزی - نخاعی در تماس است.

(ج) مستقیماً به استخوان‌های پهن جمجمه متصل است.

(د) در تماس با رگ‌های خونی قرار دارد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

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

«در صورت ابتلای یک فرد بالغ به نوعی بیماری مرتبط با فعالیت بینایی او که طی آن، وی دستخوش تغییر شده باشد، به طور قطع

می‌توان گفت»

(۱) تنها تعداد محل‌های تمرکز پرتوها بر روی شبکیه - تغییراتی در ساختار(های) واجد محیط‌های شفاف در طرفین خود، ایجاد شده است.

(۲) همگرایی پرتوها در - تغییراتی در فاصله نقطه کور تا عدسی در کره چشم فرد ایجاد شده است.

(۳) نوعی ساختار شفاف در کره چشم - تغییراتی در محل به هم رسیدن پرتوها در داخل یا خارج کره چشم فرد ایجاد می‌شود.

(۴) حس لامسه نیز در بخش‌هایی از بدن - تغییراتی در سلامت گروهی از یاخته‌های موجود در اطراف رشته‌های عصب بینایی فرد ایجاد می‌شود.

۶۵- در ارتباط با انعکاس عقب کشیدن دست مطرح‌شده در کتاب زیست‌شناسی (۲)، کدام دو مورد از موارد زیر تعداد برابری دارند؟

(الف) سیناپس(های) مهاری

(ب) یاخته(های) عصبی در تماس با ماده خاکستری نخاع

(ج) سیناپس(های) غیرفعال درون ماده خاکستری نخاع

(د) یاخته(های) عصبی با تغییر نفوذپذیری غشا نسبت به یون‌ها

(۱) «الف» و «ج» (۲) «ب» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «الف» و «د»



۶۶- ذرات جسم جامد به سبب که به یکدیگر وارد می‌کنند، در کنار یکدیگر و در مکان‌های معینی نسبت به یکدیگر می‌مانند و در اطراف این مکان‌ها

(۱) نیروهای چسبندگی - نوسان‌های بسیار کوچک دارند.

(۲) نیروهای الکتریکی - نوسان‌های بسیار کوچک دارند.

(۳) نیروهای چسبندگی - می‌چرخند.

(۴) نیروهای الکتریکی - می‌چرخند.

۶۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

(الف) نمک‌ها و فلزها جزء جامدهای بلورین هستند.

(ب) وقتی مایعی به سرعت سرد می‌شود، معمولاً جامد آمورف به وجود می‌آید.

(ج) دلیل تشکیل حباب آب و صابون را می‌توان به نیروهای ربایشی سطح مایع نسبت داد.

(د) با افزایش دما، نیروهای دگرچسبی و هم‌چسبی کاهش می‌یابند.

(ه) در صورتی اثر موینگی در لوله موئین قابل مشاهده است که نیروی دگرچسبی مایع و سطح داخلی لوله موئین بیشتر از نیروی هم‌چسبی مولکول‌های مایع باشد.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۶۸- جیوه در لوله‌های موئین مقداری بالا می‌رود و سطح آن از سطح جیوه ظرف قرار می‌گیرد. هم‌چنین هرچه قطر لوله موئین بیشتر باشد، ارتفاع ستون جیوه در آن است. (به ترتیب از راست به چپ)

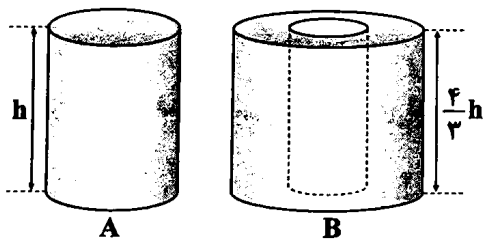
(۱) بالاتر - بیشتر (۲) بالاتر - کم‌تر (۳) پایین‌تر - بیشتر (۴) پایین‌تر - کم‌تر

۶۹- ابعاد یک جسم به ترتیب ۲cm، ۴cm و ۱۰cm است. این جسم را از بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین سطح روی سطح افقی قرار داده‌ایم. اختلاف

فشاری که جسم در این دو حالت ایجاد کرده، برابر $5 \times 10^4 \text{ Pa}$ است، جرم جسم چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) ۲/۵ (۲) ۵ (۳) ۷۵ (۴) ۱۰۰

۷۰- در شکل زیر، دو استوانه هم‌جنس و هم‌گن A و B را مشاهده می‌کنید. شعاع قاعده استوانه A برابر R و شعاع خارجی و داخلی استوانه B به ترتیب ۳R و R است. فشاری که استوانه A به سطح افقی وارد می‌کند، چند برابر فشاری است که از طرف استوانه B به سطح افقی وارد می‌شود؟



(۱) $\frac{4}{3}$

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{3}{4}$

(۴) $\frac{2}{3}$

۷۱- در یک ظرف استوانه‌ای شکل مقداری آب در دمای 25°C قرار دارد. اگر دمای آب را به 45°C برسانیم و انبساط ظرف ناچیز باشد، فشار

وارد بر کف ظرف از طرف آب و ارتفاع آب درون ظرف به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟

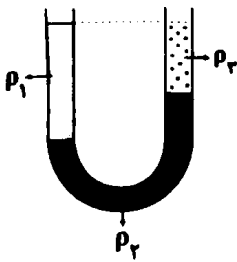
(۱) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد

(۲) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد

(۳) افزایش می‌یابد - ثابت می‌ماند

(۴) ثابت می‌ماند - افزایش می‌یابد

محل انجام محاسبات



۷۲- در شکل زیر، سه مایع مخلوط‌نشده در لوله U شکل در حال تعادل‌اند. کدام گزینه درست است؟

(۱) $\rho_2 > \rho_1 > \rho_3$

(۲) $\rho_2 > \rho_3 > \rho_1$

(۳) $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$

(۴) $\rho_1 > \rho_3 > \rho_2$

۷۳- بشری به سطح مقطع 10 cm^2 حاوی مقداری آب است. اگر یک قطعه فلز به جرم 200 g و چگالی $10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را داخل بشر وارد کنیم، به

طوری که آب از بشر سرریز نشود، فشار حاصل از آب بر کف ظرف چگونه تغییر می‌کند؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

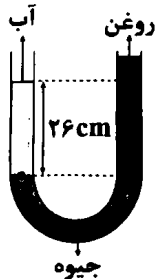
(۱) 200 Pa افزایش می‌یابد.

(۲) 200 Pa کاهش می‌یابد.

(۳) تغییری نمی‌کند.

(۴) بستگی به ارتفاع اولیه آب دارد.

۷۴- در لوله U شکل زیر، ارتفاع جیوه در دو طرف لوله یکسان است. اگر چگالی آب $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و چگالی روغن $0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، اختلاف ارتفاع



ستون آب و روغن چند سانتی‌متر است؟

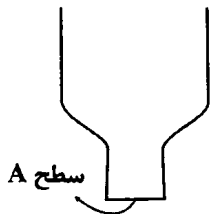
(۱) $6/5$

(۲) $7/5$

(۳) $28/5$

(۴) $32/5$

۷۵- در شکل زیر، اگر در ظرف، مقداری آب بریزیم، نیروی وارد بر کف ظرف (سطح A) وزن آب می‌شود.



(۱) کمتر یا مساوی

(۲) کمتر از

(۳) بیشتر از

(۴) بیشتر یا مساوی

۷۶- دو مایع مختلف با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 را در دو ظرف جداگانه تا ارتفاع یکسان h ریخته‌ایم. اگر فشار ناشی از مایع (۱) در فاصله $\frac{h}{3}$ از کف

ظرف برابر با فشار ناشی از مایع (۲) در فاصله $\frac{h}{3}$ از کف ظرف باشد، نسبت $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟

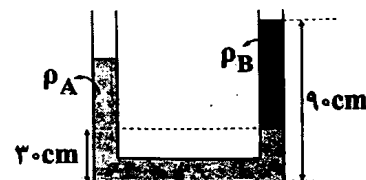
(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{4}{3}$

۷۷- در شکل زیر، چگالی مایع A سه برابر چگالی مایع B است. اختلاف ارتفاع سطح آزاد دو مایع چند سانتی‌متر است؟ (سطح مقطع لوله در



سرتاسر آن یکسان است.)

(۱) 40

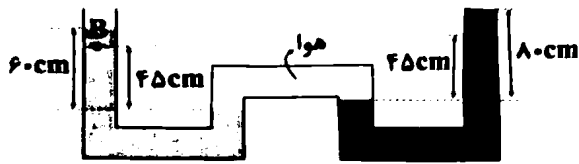
(۲) 20

(۳) 60

(۴) 80

محل انجام محاسبات

۷۸- مطابق شکل زیر، در یک لوله خمیده دو مایع از هم جدا شده و در حال تعادل قرار دارند. کدام گزینه الزاماً در مورد فشار در نقاط A و B صحیح است؟ (فشار هوای آزاد را P_0 در نظر بگیرید.)



(۱) $P_A < P_B$

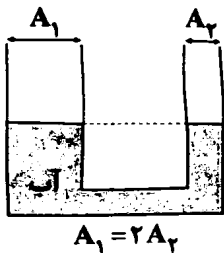
(۲) $P_A > P_B$

(۳) $P_A = P_B$

(۴) بسته به چگالی دو مایع، هر سه گزینه می‌توانند صحیح باشند.

۷۹- مطابق شکل زیر، سطح آزاد آب در دو لوله یکسان است. اگر در لوله سمت چپ تا ارتفاع ۱۰ cm از مایعی به چگالی $\frac{1}{6} \frac{g}{cm^3}$ اضافه کنیم، آب در

لوله سمت راست چند سانتی متر نسبت به حالت اولیه بالا می‌رود؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$, $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و آب با یک دیگر مخلوط نمی‌شوند.)



$A_1 = 2A_2$

(۱) ۲

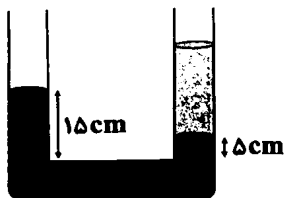
(۲) ۶

(۳) ۴

(۴) ۳

۸۰- یک لوله U شکل مطابق شکل زیر، حاوی آب و جیوه است. چند گرم الکل به لوله سمت چپ اضافه کنیم تا ارتفاع جیوه در دو طرف لوله

یکسان شود؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$, $g = 10 \frac{m}{s^2}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$, $\rho_{\text{الکل}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}$ و سطح مقطع لوله در دو طرف یکسان و



برابر $2 cm^2$ است.)

(۱) ۳۲۰

(۲) ۲۷۲

(۳) ۳۴۰

(۴) ۳۶۰

۸۱- ارتفاع جیوه درون لوله فشارسنج جیوه‌ای به قطر مقطع A، برابر با ۷۶ cm است. اگر قطر مقطع لوله این فشارسنج را ۲ برابر کنیم، ارتفاع

ستون جیوه درون آن است.

(۴) $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود.

(۳) دو برابر می‌شود.

(۲) نصف می‌شود.

(۱) ثابت می‌ماند.

۸۲- برای اندازه‌گیری فشار هوا، در جوسنج از مایعی به چگالی $\frac{6}{8} \frac{g}{cm^3}$ استفاده شده است. طول لوله جوسنج حداقل باید چند متر باشد؟

($P_0 = 75 cmHg$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$)

(۴) ۱۰

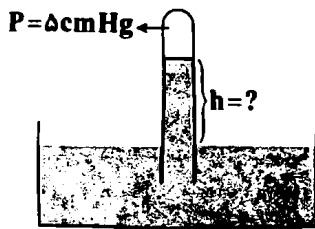
(۳) ۷۵

(۲) ۱/۵

(۱) ۳

محل انجام محاسبات

۸۳- در ظرفی به شکل زیر، مایعی به چگالی $\frac{3}{4} \frac{g}{cm^3}$ قرار دارد. ارتفاع h چند سانتی متر است؟ (فشار هوا $75 cmHg$ و چگالی



جیوه $\frac{13}{6} \frac{g}{cm^3}$ است.)

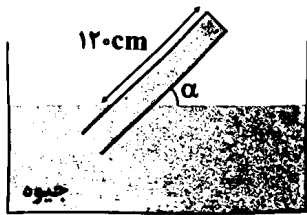
(۱) ۲۸۰

(۲) ۲۲۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۱۸۰

۸۴- در شکل زیر، مساحت انتهای بسته لوله برابر $4 cm^2$ است. اگر اندازه نیرویی که از طرف جیوه به انتهای بسته لوله وارد می شود



برابر $7/36 N$ باشد، زاویه α چند درجه است؟ ($P_a = 1.05 Pa$, $\rho_{\text{جیوه}} = \frac{13}{6} \frac{g}{cm^3}$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)

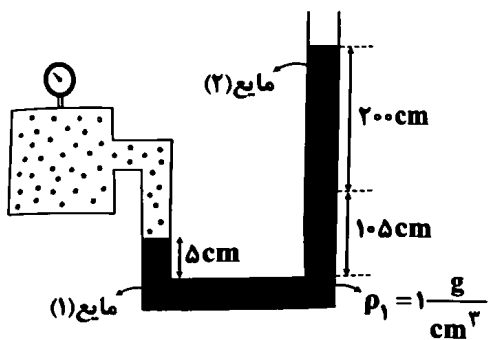
(۱) ۵۳

(۲) ۳۰

(۳) ۳۷

(۴) ۶۰

۸۵- مطابق شکل زیر، یک فشارسنج بوردون به یک مخزن گاز متصل به لوله U شکل وصل است. اگر فشارسنج عدد $2 \times 10^5 Pa$ را نشان دهد،



چگالی مایع (۲) چند کیلوگرم بر لیتر است؟ ($P_a = 2 \times 10^5 Pa$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

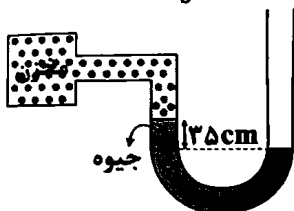
(۱) ۹/۵

(۲) ۱۰/۵

(۳) ۹۵۰۰

(۴) ۱۰۵۰۰

۸۶- در شکل زیر، اگر فشار هوا 1.05 پاسکال و چگالی جیوه $\frac{13600}{m^3} kg$ باشد. فشار گاز درون مخزن چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



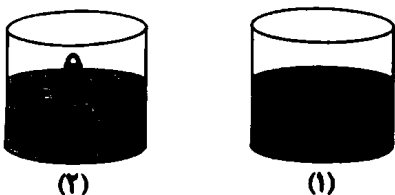
(۱) ۴۷۶۰۰

(۲) ۵۲۴۰۰

(۳) ۱۴۷۶۰۰

(۴) ۱۳۲۸۰۰

۸۷- مطابق شکل های (۱) و (۲) به وسیله قطعه چوبی، وزنه آهنی را در وضعیت تعادل نگه داشته ایم. در کدام شکل، قطعه چوب بیشتر در آب فرو می رود؟



(۱) شکل (۱)

(۲) شکل (۲)

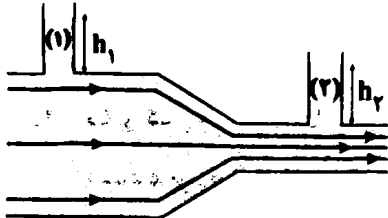
(۳) در هر دو حالت، یکسان است.

(۴) بستگی به جرم قطعه چوب دارد.

۸۸- کدام گزینه درست است؟

- (۱) اصل برنولی فقط برای مایع‌ها استفاده می‌شود.
 (۲) در حالت پایا، مقدار مایمی که از هر مقطع لوله در مدت‌زمان معینی عبور می‌کند، ثابت است.
 (۳) در حرکت لایه‌ای شاره، نقش کلی جریان شاره با گذشت زمان، تغییر می‌کند.

(۴) وقتی شیر آب را کمی باز می‌کنیم و آب به آرامی جریان می‌یابد، مشاهده می‌شود که به دلیل وجود نیروی هم‌چسبی، سطح مقطع آب کاهش می‌یابد.
 ۸۹- در شکل زیر، آب با جریان لایه‌ای در لوله‌های افقی حرکت می‌کند. کدام گزینه در مورد مقایسه ارتفاع آب در لوله‌های عمودی درست است؟



(لوله (۱) و (۲) مشابه‌اند)

$$h_1 > h_2 \quad (۱)$$

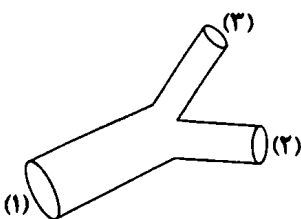
$$h_1 = h_2 \quad (۲)$$

$$h_2 > h_1 \quad (۳)$$

(۴) هر یک از گزینه‌های قبل ممکن است.

۹۰- مطابق شکل زیر، آب در لوله شماره (۱) با سطح مقطع A_1 با تندی $4 \frac{m}{s}$ حرکت می‌کند. این لوله در نقطه‌ای انشعاب پیدا می‌کند و آب از دو

لوله (۲) و (۳) که قطر سطح مقطع آن‌ها به ترتیب $\frac{\sqrt{3}}{4}$ و $\frac{\sqrt{2}}{4}$ قطر لوله (۱) است، عبور می‌کند. اگر تندی آب در لوله (۲) برابر با $2 \frac{m}{s}$ باشد، تندی آب در لوله (۳) چند متر بر ثانیه است؟ (لوله‌ها را پر از آب و جریان آب در لوله‌ها را به صورت لایه‌ای در نظر بگیرید).



$$3 \quad (۱)$$

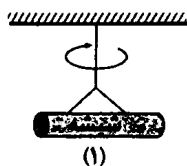
$$5 \quad (۲)$$

$$1/5 \quad (۳)$$

$$4 \quad (۴)$$

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

۹۱- در شکل زیر، میله شیشه‌ای که با پارچه ابریشمی مالش داده شده است، از نخ آویزان است. اگر میله (۲) را به آن نزدیک کنیم، نخ در جهت نشان داده شده می‌چرخد. کدام گزینه در ارتباط با میله (۲) درست است؟



(۱) میله (۲) می‌تواند از جنس پلاستیک باشد که با پارچه پشمی مالش داده شده است.

(۲) بار میله (۲) می‌تواند منفی باشد.

(۳) بار میله (۲) می‌تواند مثبت باشد.

(۴) بار میله (۲) قطعاً مخالف بار میله شیشه‌ای است.

۹۲- الکترونی در فاصله ۱۶ پیکومتری از مرکز هسته اتمی با عدد اتمی ۴ قرار دارد. بزرگی نیروی الکتریکی وارد شده به این الکترون از طرف

$$\text{هسته چند نانونیوتون است؟ } (e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C} \text{ و } k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$

$$3600 \quad (۴)$$

$$36 \quad (۳)$$

$$360 \quad (۲)$$

$$3/6 \times 10^{-6} \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات

۹۲- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 2q$ و $q_2 = 3q$ در فاصله d از هم قرار دارند. چه نسبتی از بار q_2 را به q_1 بدهیم تا اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار در همان فاصله بیشینه شود؟

$$\frac{1}{3} (4)$$

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

$$\frac{1}{6} (2)$$

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

۹۴- دو بار الکتریکی نقطه‌ای همنام $q_1 = +5\mu C$ و q_2 در فاصله 2 از یکدیگر قرار دارند و نیرویی به بزرگی F را به هم وارد می‌کنند. اگر 20 درصد از بار q_1 را برداشته و به بار q_2 اضافه کنیم، بدون تغییر فاصله بارها از یکدیگر، اندازه نیروی الکتریکی متقابل بین آن‌ها 10 درصد کاهش می‌یابد. مقدار اولیه بار q_2 چند میکروکولن بوده است؟

$$9 (4)$$

$$8 (3)$$

$$6 (2)$$

$$5 (1)$$

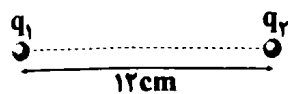
۹۵- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 5\mu C$ و $q_2 = 20\mu C$ در فاصله 12 سانتی‌متری از یکدیگر قرار دارند. بار مجهول q را نسبت به بار q_2 در کجا قرار دهیم، تا برابری نیروهای الکتریکی وارد بر آن از طرف بارهای q_1 و q_2 برابر صفر باشد؟

(۱) 4 سانتی‌متری، خارج از دو بار

(۲) 8 سانتی‌متری، خارج از دو بار

(۳) 4 سانتی‌متری، بین دو بار

(۴) 8 سانتی‌متری، بین دو بار



۹۶- بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای در فاصله 2 از آن 225 واحد در سیستم SI است. اگر فاصله را 8 cm افزایش دهیم، بزرگی میدان الکتریکی 169 واحد در سیستم SI می‌شود. 2 چند سانتی‌متر است؟

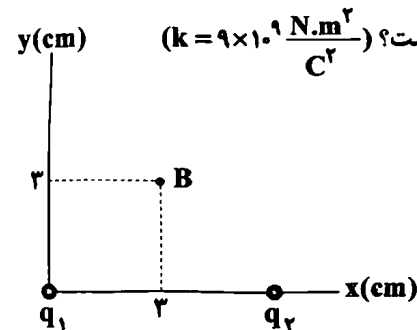
$$10.8 (4)$$

$$72 (3)$$

$$60 (2)$$

$$52 (1)$$

۹۷- شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = q_2 = +5\mu C$ را نشان می‌دهد که به فاصله 6 cm از هم قرار دارند. بردار برابری



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$$

$$2/5\sqrt{2} \times 10^{-7} \vec{j} (1)$$

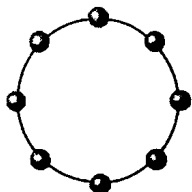
$$-2/5\sqrt{2} \times 10^{-7} \vec{j} (2)$$

$$-2/5\sqrt{2} \times 10^{-8} \vec{j} (3)$$

$$2/5\sqrt{2} \times 10^{-8} \vec{j} (4)$$

۹۸- هشت بار الکتریکی نقطه‌ای هر یک به اندازه $5 \times 10^{-9} C$ با فواصل مساوی روی محیط دایره‌ای به شعاع 30 cm ثابت شده‌اند. اگر فقط یکی

از بارها منفی باشد، شدت میدان الکتریکی کل در مرکز دایره چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



$$10^3 (1)$$

$$5 \times 10^2 (2)$$

$$3 \times 10^3 (3)$$

$$15 \times 10^2 (4)$$

۹۹- میدان الکتریکی برآیند ناشی از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه O مطابق شکل زیر است. کدام گزینه درست است؟

$q_1 > 0$

(۱) $q_1 < 0$ و $q_2 > 0$

(۲) $q_1 < 0$ و $q_2 < 0$

(۳) $q_1 > 0$ و $q_2 < 0$

(۴) $q_1 > 0$ و $q_2 > 0$



۱۰۰- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و $q_2 = 9q_1$ در فاصله ۲ از هم قرار دارند. برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در فاصله d_1 از بار q_1 برابر صفر است. اگر فاصله دو بار از هم ۴ برابر شود، برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در فاصله d_2 از بار q_2 برابر صفر می‌شود. d_2 چند برابر d_1 است؟

(۴) ۱۲

(۳) ۸

(۲) ۳

(۱) ۲

شیمی



۱۰۱- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

(۱) تفاوت حداکثر شمار زیرلایه‌ها و حداکثر شمار الکترون‌ها در لایه n برابر با $n(2n-1)$ است.

(۲) کم‌ترین تفاوت بین حداکثر شمار الکترون‌های دو زیرلایه موجود در یک لایه برابر با ۴ است.

(۳) تاکنون هیچ اتمی شناخته نشده است که در حالت پایه، لایه پنجم آن کاملاً پر شده باشد.

(۴) در لایه الکترونی سوم، حداکثر عدد کوانتومی فرعی (l) برابر با ۳ است.

۱۰۲- در ساختار اتم یک عنصر شناخته‌شده، حداکثر ۸ زیرلایه با $n+l=28$ می‌تواند وجود داشته باشد. در این صورت برای ۸ چند عدد صحیح می‌توان در نظر گرفت؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۰۳- به تقریب آرایش الکترونی اتم چند درصد از عنصرهای شناخته‌شده (طبیعی و ساختگی) به زیر لایه‌ای با $l=0$ ختم می‌شود؟

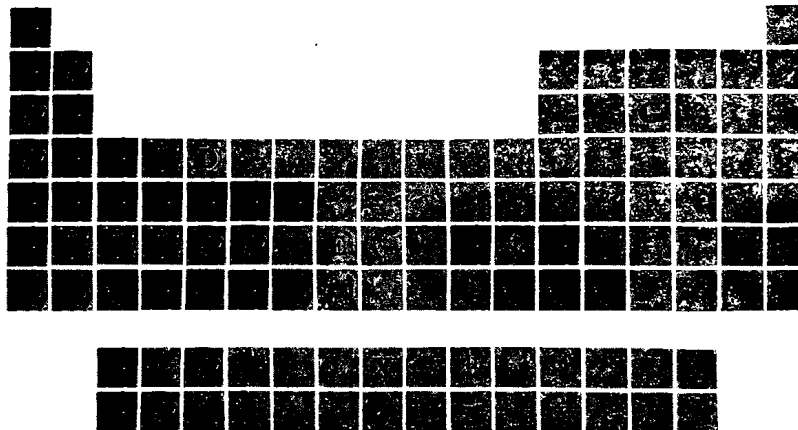
(۴) ۶۴/۴

(۳) ۶۹/۵

(۲) ۴۵/۷

(۱) ۱۱/۸

۱۰۴- با توجه به شکل زیر، چه تعداد از عبارات‌های پیشنهادشده درست هستند؟



• در اتم عنصر E همانند X، زیرلایه‌ای با $n+l=7$ در حال پر شدن است.

• عدد اتمی عنصر A برابر با ۷۱ است.

• آرایش الکترونی اتم‌های هر دو عنصر A و D به زیرلایه‌ای با دو الکترون ختم می‌شود.

• شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های D و G با هم برابر است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

محل انجام محاسبات

۱۰۵- اتم عنصر X دارای ۱۷ الکترون با $n + l = 5$ است. حداقل و حداکثر مجموع شماره گروه و دوره عنصر X کدام است؟

- (۱) ۶ و ۶ (۲) ۶ و ۱۶ (۳) ۵ و ۱۶ (۴) ۵ و ۱۵

۱۰۶- در بین ۴۰ عنصری که با عدد اتمی ۴۹ شروع شده و به عدد اتمی ۸۸ ختم می‌شوند، چه تعداد از عناصر جزو بلوک d جدول هستند؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴) ۱۶

۱۰۷- عنصرهای A و D به ترتیب در دوره‌های چهارم و سوم جدول تناوبی جای دارند. اگر مجموع $n + l$ الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های این دو عنصر با هم برابر باشد، شماره گروه عنصرهای A و D در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۵ و ۱۶ (۲) ۵ و ۱۵ (۳) ۴ و ۱۶ (۴) ۴ و ۱۵

۱۰۸- چه تعداد از مطالب زیر در مورد آرایش الکترون - نقطه‌ای نادرست است؟

- (آ) آرایش الکترون - نقطه‌ای ویژه اتم عنصرهایی به غیر از گازهای نجیب است.
(ب) در این آرایش، تعداد نقطه‌های پیرامون هر عنصر برابر شماره گروه آن عنصر در جدول تناوبی است.
(پ) آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم تمام عنصرهای یک گروه مانند یک دیگر است.
(ت) این آرایش را نخستین بار دانشمندی به نام لینوس پاولینگ ارائه کرد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۹- اگر مجموع اعداد اتمی عنصرهای موجود در گروه‌های شانزدهم و ششم جدول دوره‌ای را به ترتیب با a و b نشان دهیم، تفاوت a و b کدام است؟

- (۱) ۴۶ (۲) ۷۲ (۳) ۶۴ (۴) ۹۲

۱۱۰- کدام یک از عبارات زیر درست است؟

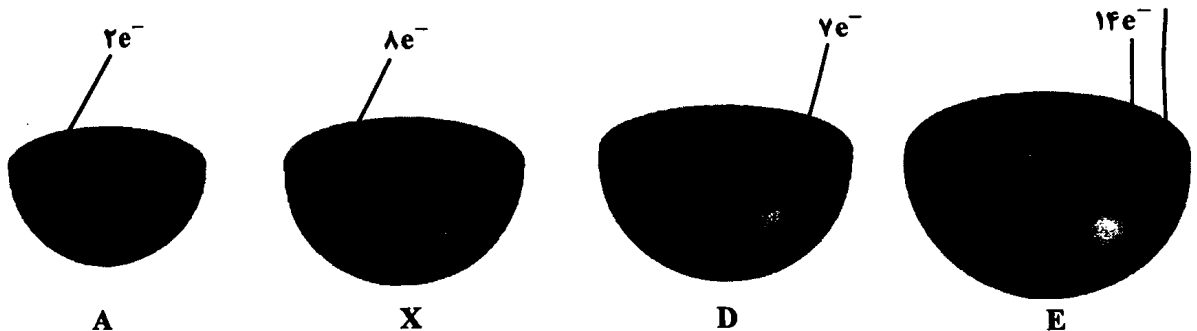
- (۱) هر ترکیب یونی، دست‌کم شامل یک فلز و یک نافلز است.
(۲) اگر آنیون و کاتیون ترکیب A_pB_q هم‌الکترون باشند، معنی آن این است که فلز A متعلق به دسته S است.
(۳) ترکیب‌های یونی دوتایی، ترکیب‌هایی هستند که فقط از دو اتم تشکیل شده‌اند.
(۴) ترکیب یونی، ترکیبی است که دارای بار الکتریکی مثبت یا منفی باشد.

۱۱۱- کدام عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) در تبدیل اتم سدیم به یون سدیم، اندازه ذره کاهش می‌یابد.
(ب) بسیاری از ترکیب‌های شیمیایی در ساختار خود هیچ یونی ندارند و ذره‌های سازنده آن‌ها مولکول‌ها هستند.
(پ) کلر، گازی بی‌رنگ است و خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد.
(ت) هر ماده شیمیایی که در ساختار خود مولکول داشته باشد، ماده مولکولی نامیده می‌شود.

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

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



• اتم‌های A و X تمایلی به انجام واکنش و ترکیب شدن ندارند.

• در اتم E، ۶ زیرلایه به طور کامل از الکترون پر شده است.

• در ترکیب حاصل از D و E نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها برابر یکی از دو مقدار $\frac{1}{3}$ یا $\frac{1}{4}$ است.

• عنصر D در طبیعت به شکل دواتمی و عنصرهای A و X تک‌اتمی هستند.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۱۳- کدام دو عنصر یک ترکیب یونی دوتایی تشکیل می‌دهند و نسبت شمار آنیون‌ها به شمار کاتیون‌های آن بزرگ‌تر است؟

($_{11}A$ ، $_{12}D$ ، $_{32}E$ ، $_{15}G$)

G و D (۴)

E و D (۳)

G و A (۲)

E و A (۱)

۱۱۴- کدام عبارت‌های پیشنهادشده، در ارتباط با شکل زیر درست است؟



(آ) میانگین درصد حجمی D در هوا، حدود یک درصد است، هر چند این مقدار متغیر می‌باشد.
(ب) در فرایند تقطیر جزء به جزء، هوای مایع، قبل از این‌که هوای مایع تهیه شود، نخست D و سپس E جدا می‌شود.

(پ) گیاهان گاز دواتمی A را مصرف می‌کنند.

(ت) شکل؛ برهم‌کنش هواکره با سنگ‌کره را نشان می‌دهد.

(۲) «ب» و «پ»

(۱) «آ» و «ت»

(۴) «پ» و «ت»

(۳) «آ» و «ب»

۱۱۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) در لایه‌های بالایی هواکره، علاوه بر اتم‌ها و مولکول‌ها، شماری یون وجود دارد که همگی کاتیون تک‌اتمی هستند.

(۲) با گرم کردن هوای مایع، گاز آرگون زودتر از گاز اکسیژن جدا می‌شود.

(۳) در فرایند تهیه هوای مایع، پس از عبور هوا از صافی، در فشار ثابت و با کاهش دما، H_2O و CO_2 را جدا می‌کنند.

(۴) از هلیوم برای پر کردن بالن‌های هواشناسی، تفریحی و تبلیغاتی در جوشکاری و مهم‌تر از همه در کپسول غواصی استفاده می‌شود.

۱۱۶- برای نام‌گذاری ترکیب‌های دوتایی چه تعداد از جفت‌عنصرهای زیر به ترتیب از پیشوندهای یونانی (مونو، دی، تری و ...) و اعداد رومی (II, I)

III و ... استفاده می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

O, Al • Br, Si • O, Cr • F, N • Cl, P • O, N • S, Cu • Cl, Fe •

۲, ۴ (۴)

۲, ۳ (۳)

۳, ۴ (۲)

۳, ۳ (۱)

۱۱۷- چه تعداد از مطالب زیر در مورد لایه دوم هواکره درست است؟

(آ) این لایه حدوداً از ارتفاع ۱۲ کیلومتری از سطح زمین شروع می‌شود.

(ب) روند تغییر دما در این لایه، برعکس روند تغییر دما در لایه تروپوسفر است.

(پ) در این لایه با افزایش ارتفاع از زمین، فشار هوا کاهش می‌یابد.

(ت) حدود ۴۰ درصد از جرم هواکره در این لایه قرار دارد.

(ث) در تمامی بخش‌های این لایه، دما پایین‌تر از $0^\circ C$ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۸- درصد حجمی گازهای نئون، هلیوم و آرگون در هوای پاک و خشک لایه تروپوسفر در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (درصد حجمی CO_2

در هوای مورد نظر ۰/۰۳۸۵ است. گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

۰/۹۲۸, ۰/۰۰۰۵, ۰/۰۰۱۸ (۲)

۰/۹۲۸, ۰/۰۰۱۸, ۰/۰۰۰۵ (۱)

۰/۰۲۹۵, ۰/۰۰۰۵, ۰/۰۰۱۸ (۴)

۰/۰۲۹۵, ۰/۰۰۱۸, ۰/۰۰۰۵ (۳)

محل انجام محاسبات

۱۱۹- کدام عبارت‌های زیر در ارتباط با گاز آرگون درست است؟

(آ) گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است.

(ب) در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزء به جزء هوای مایع با خلوص ۱۰۰٪ تهیه می‌شود.

(پ) واژه آرگون به معنای تنبل است زیرا این گاز واکنش‌ناپذیر است.

(ت) در ساخت لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود.

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

۱۲۰- کدام عبارت‌های زیر در ارتباط با گاز کربن مونوکسید درست است؟

(آ) گازی بی‌رنگ، بدبو و بسیار سمی است.

(ب) چگالی این گاز کم‌تر از هوا بوده و به سرعت در همه فضای اتاق پخش می‌شود.

(پ) مولکول‌های آن پس از اتصال به گلبول‌های سفید از رسیدن اکسیژن به بافت‌های بدن جلوگیری می‌کنند.

(ت) ساختار لوویس آن مشابه ساختار لوویس فراوان‌ترین مولکول لایه تروپوسفر است.

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

۱۲۱- فرمول شیمیایی اکسید سه عنصر A، X و D به صورت AO_3 ، X_2O و D_2O_3 می‌باشد. با توجه به گزینه‌ها این عناصر را به ترتیب کدامند؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) سیلیسیم، مس، کروم (۲) سیلیسیم، روی، مس (۳) گوگرد، مس، روی (۴) گوگرد، منیزیم، آهن

۱۲۲- در چه تعداد از مولکول‌های زیر، بیش از نیمی از الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها در تشکیل پیوند کووالانسی شرکت کرده‌اند؟

« SO_2 ، HCN ، CO ، PCl_3 ، CS_2 ، CH_4O »

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

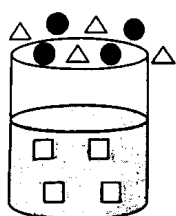
۱۲۳- اگر فلز M چهارمین فلز دسته d جدول دوره‌ای باشد، چه تعداد از فرمول‌های زیر درست است؟

« MO ، MP ، M_2O_3 ، M_2S ، MBr_2 ، M_3N_2 »

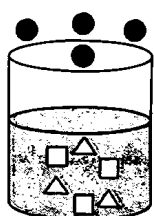
(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۲۴- با توجه به داده‌های جدول مقابل و شکل زیر، کدام عبارت‌های پیشنهادشده درست است؟

گاز	هلیوم	هیدروژن	آرگون
نقطه جوش ($^{\circ}C$)	-۲۶۹	-۲۵۳	-۱۸۶



(I)



(II)

X: ●
Y: □
Z: △

(آ) حدود ۷ درصد جرمی از مخلوط گاز طبیعی را گاز X تشکیل می‌دهد.

(ب) تفاوت نقطه جوش گاز Y با اکسیژن کم‌تر از تفاوت نقطه جوش آن

با گاز نیتروژن است.

(پ) تفاوت میان حداقل و حداکثر دمای ظرف (I) برابر با $68^{\circ}C$ است.

(ت) دمای ظرف (II) بالاتر از ۴K است.

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

محل انجام محاسبات

$$\begin{array}{ccccccc} \begin{array}{c} \text{O} \\ \diagup \\ \text{X}-\text{X} \\ \diagdown \\ \text{O} \end{array} & \begin{array}{c} \left[\text{H}-\text{X}-\text{H} \right]^{-} \end{array} & \begin{array}{c} \text{Cl}-\text{X}=\text{O} \end{array} & \begin{array}{c} \left[\begin{array}{c} \text{O}=\text{X}-\text{O} \\ | \\ \text{O} \end{array} \right]^{-} \end{array} & \begin{array}{c} \left[\text{O}=\text{X}=\text{O} \right]^{+} \end{array} \\ \text{2 (f)} & & \text{2 (g)} & \text{4 (h)} & \text{5 (i)} \end{array}$$

1 (F	F (T	T (T	T (I
------	------	------	------

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

واکنش پذیری

شماره گروه (۲)

واکنش پذیری

شماره گروه (X)

واکنش پذیری



شماره گروه

واکنش پذیری



شماره گروه (۳)

114, 132 (F) 100, 118 (3) 124, 132 (2) 112, 118 (1).

۱۳۰- در گروه دوم جدول دورهای عناصر، چه تعداد از ویژگی‌های زیر با افزایش عدد اتمی، افزایش می‌یابد؟

- شعاع اتمی
- واکنش‌پذیری
- شمار الکترون‌های ظرفیتی
- مجموع اعداد کوانتومی فرعی الکترون‌های ظرفیتی
- تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون
- مجموع اعداد کوانتومی اصلی الکترون‌های ظرفیتی

(۴) ۲

(۳) ۳

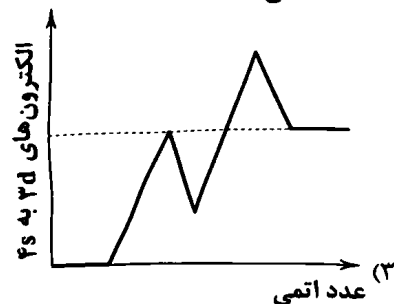
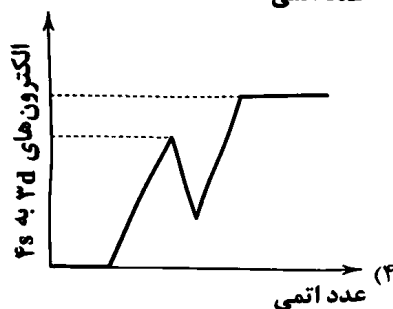
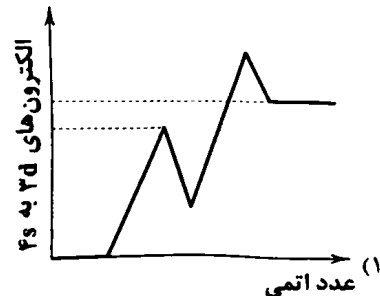
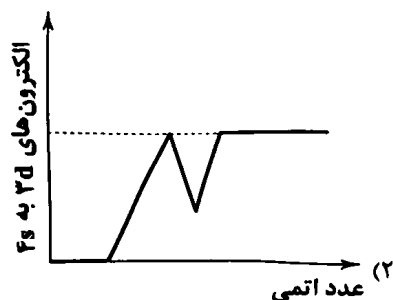
(۲) ۴

(۱) ۵

۱۳۱- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- (۱) فلزهای دسته d به هنگام تشکیل کاتیون، تمام الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه خود (زیرلایه s) را از دست می‌دهند.
- (۲) فلزهای دسته p همانند سایر فلزها کاتیون تشکیل می‌دهند، اما آرایش الکترون کاتیون آن‌ها شبیه هیچ گاز نجیبی نیست.
- (۳) اگر فلزی اصلی بیش از یک کاتیون تک‌اشاره تشکیل دهد، می‌توان نتیجه گرفت که هیچ کدام از آن کاتیون‌ها، قاعده هشت‌تایی را رعایت نمی‌کنند.
- (۴) هر کدام از فلزهای Cu, Zn, Cr و V، کاتیون دو بار مثبت (M^{2+}) تشکیل می‌دهند.

۱۳۲- کدام یک از نمودارهای زیر نسبت شمار الکترون‌های زیرلایه ۳d به شمار الکترون‌های زیرلایه ۴s عناصر دوره چهارم را برحسب عدد اتمی آن‌ها به درستی نشان می‌دهد؟



۱۳۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) اغلب عنصرهای واسطه در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی هم‌چون اکسیدها، کربنات‌ها و ... یافت می‌شوند.
- (۲) رنگ سبز زمره و سرخ یاقوت به دلیل وجود برخی ترکیب‌های عنصرهای واسطه است.
- (۳) نخستین عنصر واسطه در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.
- (۴) آرایش الکترونی هیچ ذره‌ای به زیرلایه $3d^4$ ختم نمی‌شود.

— کدام عبارت‌های زیر در ارتباط با واکنش میان گازهای فلونور و هیدروژن درست است؟

(آ) حتی در دمای 200°C به آرامی با هم واکنش می‌دهند.

(ب) اگر به جای فلونور از برم استفاده شود، باید دما را تا حدود 200°C افزایش داد تا واکنش انجام شود.

(پ) طی این واکنش اتم فلونور یک الکترون می‌گیرد و به آنیون فلونورید تبدیل می‌شود.

(ت) نقطه جوش فرآورده همانند گشتاور دوقطبی آن، در مقایسه با هر دو واکنش‌دهنده، بیشتر است.

(۴) «ب» و «پ»

(۳) «آ» و «ت»

(۲) «آ» و «پ»

(۱) «ب» و «ت»

نکات شمار عنصرهای اصلی و واسطه (دسته d) جدول دوره‌ای کدام است؟

(۴) ۱۴

(۳) ۱۶

(۲) ۱۰

(۱) ۲۰

ام محاسبات

تاریخ آزمون
جمعه
۱۴۰۴/۰۵/۱۷

دفترچه
شماره ۲

پاسخنامه پایه یازدهم رشته تجربی

دوره دوم متوسطه

سال تحصیلی ۱۴۰۵ - ۱۴۰۴

نام و نام خانوادگی: شماره داوطلبی: مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۳۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	ریاضیات	۲۰	اجباری	۱	۲۰	۳۵ دقیقه
	ریاضی ۲	۱۰	اختیاری	۲۱	۳۰	
۲	زیست شناسی ۱	۲۵	اجباری	۳۱	۵۵	۳۵ دقیقه
	زیست شناسی ۲	۱۰	اختیاری	۵۶	۶۵	
۳	فیزیک ۱	۲۵	اجباری	۶۶	۹۰	۴۰ دقیقه
	فیزیک ۲	۱۰	اختیاری	۹۱	۱۰۰	
۴	شیمی ۱	۲۵	اجباری	۱۰۱	۱۲۵	۳۵ دقیقه
	شیمی ۲	۱۰	اختیاری	۱۲۶	۱۳۵	

به ازای هر x عبارت $x - x^2 - 1$ همواره منفی است بنابراین:
 $\sin \alpha \tan^2 \alpha < 0 \rightarrow \sin \alpha < 0 \rightarrow \tan \alpha > 0$
 ناحیه‌ای که تناوب مثبت و سینوس منفی است، ناحیه سوم است.

۲

$$\sin^2 \alpha + 6 \cos^2 \alpha - 5 \sin \alpha \cos \alpha = 2$$

$$\xrightarrow{+\cos^2 \alpha} \tan^2 \alpha + 6 - 5 \tan \alpha = 2 + 2 \tan^2 \alpha$$

$$\Rightarrow 2 \tan^2 \alpha + 5 \tan \alpha - 4 = 0 \Rightarrow (2 \tan \alpha - 1)(\tan \alpha + 4) = 0$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = -4 \text{ (غیق)}, \tan \alpha = \frac{1}{2} \text{ (قیق)}$$

$$\text{معادله خط: } y + 2 = \frac{1}{2}(x - 1) \Rightarrow y = \frac{1}{2}x - \frac{5}{2}$$

$$\xrightarrow{x=0} y = -\frac{5}{2} \text{ : عرض از مبدأ}$$

۴ ۷

$$r \tan x + b \cot x = \frac{r \sin x}{\cos x} + \frac{b \cos x}{\sin x}$$

$$= \frac{r \sin^2 x + b \cos^2 x}{\sin x \cos x} = \frac{r \sin^2 x + b(1 - \sin^2 x)}{\sin x \cos x}$$

$$= \frac{b + (r - b) \sin^2 x}{\sin x \cos x} \Rightarrow \begin{cases} b = a \\ r - b = 1 \end{cases} \Rightarrow a = b = 2 \Rightarrow ab = 4$$

۳ ۸

$$\frac{\sin^2 x - 2 \cos^2 x + 1}{\sin^2 x + 2 \cos^2 x - 1} = 4$$

$$\Rightarrow \sin^2 x - 2 \cos^2 x + 1 = 4 \sin^2 x + 8 \cos^2 x - 4$$

$$\Rightarrow 10 \cos^2 x + 7 \sin^2 x - 5 = 0$$

$$\Rightarrow 10 \cos^2 x + 7 \sin^2 x - 5 = 0$$

طرفین را بر $\cos^2 x$ تقسیم می‌کنیم پس:

$$\Rightarrow 10 + 7 \tan^2 x - 5(1 + \tan^2 x) = 0$$

$$\Rightarrow 2 \tan^2 x = 5 \Rightarrow \tan^2 x = \frac{5}{2} \Rightarrow 2 \tan^2 x = 2 \times \frac{5}{2} = 5$$

۴ از آنجایی که $1 + \cos \alpha \geq 0$ است، داریم:

$$1 + \cos \alpha - \cos \alpha = 1 + \sin \alpha + |\sin \alpha| \Rightarrow |\sin \alpha| = -\sin \alpha \quad (1)$$

از رابطه (۱) برمی‌آید که α در ناحیه سوم یا چهارم قرار دارد و داریم:

$$\sqrt{1 + \tan^2 \alpha} = \sin \alpha = \frac{1}{\cos \alpha} + |\sin \alpha| \Rightarrow \frac{1}{|\cos \alpha|} = \frac{1}{\cos \alpha}$$

$$\Rightarrow |\cos \alpha| = \cos \alpha$$

بنابراین $\cos \alpha > 0$ است پس α در ناحیه چهارم قرار دارد.

۲

$$\tan^2 x + \tan^2 x = \frac{a}{\cos^2 x} + \frac{b}{\cos^2 x}$$

$$\xrightarrow{\text{طرف راست}} a(1 + \tan^2 x) + b(1 + \tan^2 x)$$

$$= a + a \tan^2 x + b + b \tan^2 x + 2b \tan^2 x$$

$$\Rightarrow (a + 2b) \tan^2 x + b \tan^2 x + a + b = \tan^2 x + \tan^2 x$$

$$\Rightarrow a + b = 0 \Rightarrow a = -b \Rightarrow \frac{a}{b} = -1$$

۱ می‌دانیم $\cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha}$ ، بنابراین:

$$\frac{1 + \tan^2 \alpha}{1 + \cot^2 \alpha} = \frac{1 + \tan^2 \alpha}{1 + \frac{1}{\tan^2 \alpha}} = \tan^2 \alpha = \cot^{-2} \alpha$$

در این صورت $n = -8$ خواهد بود.

۱ فرض $AM = a$ داریم:

$$S_{DMB} = S_{ABCD} - S_{AMD} - S_{DBC}$$

$$S_{DMB} = 2a^2 - \frac{1}{2}a^2 - a^2 = \frac{1}{2}a^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}DM \times DB \times \sin \theta = \frac{1}{2}a^2$$

$$\Rightarrow a\sqrt{2} \times a\sqrt{2} \sin \theta = a^2 \Rightarrow \sin \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

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

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

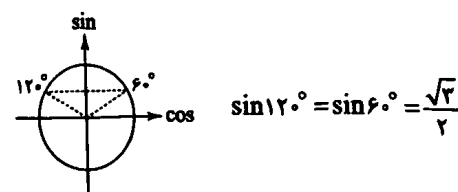
۳ ۱۰

$$\hat{B} + 11^\circ = \hat{C} + 22^\circ = 52^\circ \Rightarrow \begin{cases} \hat{B} = 41^\circ \\ \hat{C} = 31^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{A} = 128^\circ$$

$$\frac{AC}{\sqrt{2}} = 2AB = 4 \Rightarrow \begin{cases} AC = 4\sqrt{2} \\ AB = 2 \end{cases}$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2}AB \times AC \times \sin \hat{A} = \frac{1}{2} \times 2 \times 4\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 4$$

توجه دارید که:



۲

$$(\tan^2 x + 2 \tan^2 x) + (\tan x + 2) = 0$$

$$\tan^2 x (\tan x + 2) + (\tan x + 2) = 0$$

$$(\tan x + 2)(\tan^2 x + 1) = 0 \Rightarrow \tan x = -2 < 0$$

$$(1 + \cos^2 \alpha) \sin x = 1 \Rightarrow \sin x = \frac{1}{1 + \cos^2 \alpha} > 0$$

چون $\tan x < 0$ و $\sin x > 0$ است پس x در ناحیه دوم قرار دارد.

۱

$$\frac{2 \sin \alpha - 1}{2 \sin \alpha + 2} = -2 \Rightarrow 2 \sin \alpha - 1 = -12 \sin \alpha - 6$$

$$\Rightarrow 14 \sin \alpha = -5 \Rightarrow \sin \alpha = -\frac{5}{14}$$

$$\frac{\sqrt{ab}}{\sqrt{ab} + \sqrt{b} + b} - \frac{a}{\sqrt{ab} - \sqrt{a} + a}$$

$$= \frac{\sqrt{ab}}{\sqrt{b}(\sqrt{a} + 1 + \sqrt{b})} - \frac{a}{\sqrt{a}(\sqrt{b} - 1 + \sqrt{a})}$$

$$= \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a} + \sqrt{b} + 1} - \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a} + \sqrt{b} - 1} = \sqrt{a} \left(\frac{1}{\sqrt{a} + \sqrt{b} + 1} - \frac{1}{\sqrt{a} + \sqrt{b} - 1} \right)$$

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

$$= \frac{-2\sqrt{a}}{(\sqrt{2})^2 - 1} = \frac{-2\sqrt{a}}{2 - 1} = -2\sqrt{a}$$

نکته: مساحت مثلث را با داشتن مختصات سه رأس مثلث می توان به دست آورد:

$$S_{ABP} = \frac{1}{2} |x_1(y_2 - y_3) + x_2(y_3 - y_1) + x_3(y_1 - y_2)|$$

مختصات نقطه را $P(x, y)$ در نظر می گیریم چون $PA = PB$ پس:

$$PA^2 = PB^2 \Rightarrow (x-1)^2 + (y-2)^2 = (x-2)^2 + (y-8)^2$$

$$\Rightarrow -2x - 4y + 5 = -6x - 16y + 72 \Rightarrow x + 2y - 17 = 0 \quad (1)$$

از طرفی $S_{ABP} = 10$ پس:

$$S_{ABP} = \frac{1}{2} |4(8-y) + 2(y-2) + x(2-8)| = 10$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} |4 - y + 2y - 6 - 6x| = 10 \Rightarrow -2x + y + 1 = \pm 10$$

$$\Rightarrow -2x + y = -11 \quad (2) \quad \text{یا} \quad -2x + y = 9 \quad (3)$$

از رابطه (1) و (2) نتیجه می گیریم:

$$\begin{cases} x + 2y = 17 \\ (-2)x - 3y = -11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + 2y = 17 \\ 9x - 2y = 33 \end{cases}$$

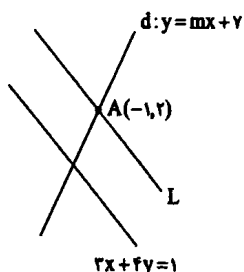
$$10x = 50 \Rightarrow x = 5$$

$$\Rightarrow x + 2y = 17 \Rightarrow y = 6 \Rightarrow P(5, 6)$$

یا از رابطه (1) و (3) نتیجه می گیریم:

$$\begin{cases} x + 2y = 17 \\ -2x + y = 9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + 2y = 17 \\ x = -1 \end{cases} \Rightarrow P(-1, 6)$$

نمودار زیر را برای فهم بهتر رسم می کنیم:



A روی خط d قرار دارد:

$$y = mx + 7 \xrightarrow{(-1, 2)} 2 = -m + 7 \Rightarrow m = 5$$

خط L با خط $2x + 4y = 1$ موازی است، پس داریم:

$$m_L = -\frac{2}{4}$$

حاصل ضرب شیب های دو خط d و L برابر است با:

$$m \times m_L = 5 \times \left(-\frac{2}{4}\right) = -\frac{10}{4} = -\frac{5}{2}$$

$$x^2 = 5 + \sqrt{2} + 5 - \sqrt{2} + 2\sqrt{(5 + \sqrt{2})(5 - \sqrt{2})} = 10 + 2\sqrt{23}$$

$$\Rightarrow x^2 - 10 = 2\sqrt{23} \Rightarrow x^2 - 20x^2 + 100 = 4 \times 23 = 92$$

$$\Rightarrow x^2 - 20x^2 = -8$$

$$(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab(a+b)$$

می دانیم:

بنابراین:

$$a^2 = 10 + 6\sqrt{2} + 10 - 6\sqrt{2} + 2\sqrt{(10 + 6\sqrt{2})(10 - 6\sqrt{2})}$$

$$(\sqrt{10 + 6\sqrt{2}} + \sqrt{10 - 6\sqrt{2}})$$

$$\Rightarrow a^2 = 20 + 2\sqrt{100 - 36} \times a$$

$$\Rightarrow a^2 = 20 - 6a \Rightarrow \frac{a^2}{10 - 3a} = \frac{20 - 6a}{10 - 3a} = 2$$

$$\left(\frac{1}{(5 - 2\sqrt{6})^2}\right)^{\frac{1}{2}} = (5 - 2\sqrt{6})^{-2 \times \frac{1}{2}} = (5 - 2\sqrt{6})^{-1}$$

$$= \sqrt{5 - 2\sqrt{6}} = \sqrt{(\sqrt{3} - \sqrt{2})^2} = \sqrt{3} - \sqrt{2}$$

دو طرف تساوی داده شده را به توان 2 می رسانیم:

$$2\sqrt{2} + \sqrt{6} + 2\sqrt{2} - \sqrt{6} - 2\sqrt{8 - 6} = 2^{2n}$$

$$\Rightarrow 2^{2n} = 2\sqrt{2} = 2^2 \Rightarrow 2n = \frac{2}{1} \Rightarrow n = \frac{2}{2}$$

باید پایه مثبت باشد.

$$\frac{14 - x}{x + 1} > 0 \Rightarrow -1 < x < 14 \xrightarrow{x \in \mathbb{N}} x \in \{1, 2, \dots, 13\}$$

پس 13 عدد طبیعی در عبارت صدق می کند.

$$\sqrt{3} \times \sqrt{2} = \sqrt{9} \times \sqrt{8} = \sqrt{x} \Rightarrow x = 72 \Rightarrow \frac{x}{8} = 9$$

ریشه های دوم عدد 9 برابر 3 و -3 است.

$$A = \sqrt{(x+7) + (x-4) + 2\sqrt{(x+7)(x-4)}} = \sqrt{(\sqrt{x+7} + \sqrt{x-4})^2}$$

$$\Rightarrow A = |\sqrt{x+7} + \sqrt{x-4}| = \sqrt{x+7} + \sqrt{x-4}$$

$$B = (\sqrt{x+7} - \sqrt{x-4})(\sqrt{x+7} + \sqrt{x-4}) = x+7 - x+4 = 11$$

$$\frac{\sqrt{2} \times 2}{\sqrt{25} + \sqrt{9} + \sqrt{15}} - \frac{\sqrt{100} - \sqrt{36}}{\sqrt{100} - \sqrt{36}}$$

$$= \frac{2 \times \sqrt{2}(\sqrt{5} - \sqrt{3})}{5 - 3} - \frac{(\sqrt{100} - \sqrt{36})(\sqrt{100} + \sqrt{36})}{\sqrt{100} - \sqrt{36}}$$

$$= \frac{2 \times (\sqrt{10} - \sqrt{6})}{2} - (\sqrt{100} + \sqrt{36}) = -2\sqrt{6}$$

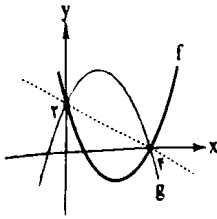
$$x + \frac{1}{x} = 3 \Rightarrow \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 = 9 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 = 9 \Rightarrow \left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)^2 = 49$$

$$\Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 47$$

۲۴) نقاط برخورد سهمی f و محورها $\frac{4}{3}$ و $\frac{1}{3}$ می باشد. معادله

خط گذرا از دو نقطه را می نویسیم.

$$y - 0 = -\frac{1}{3}(x - 4) \Rightarrow y = 2 - \frac{1}{3}x$$



جواب نامعادله $2 - \frac{1}{3}x - f(x) \geq 0$ جواب مسئله است.

$$2 - \frac{1}{3}x \geq f(x) \Rightarrow 0 \leq x \leq 4$$

چون دامنه $g(x)$ برابر $\mathbb{R}$ است پس $D_h = [0, 4]$ است.

۲۸

$$\frac{3}{x+1} + \frac{2}{-(x-2)} + \frac{12}{(x+1-3)(x+1+3)} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{3}{x+1} - \frac{2}{x-2} + \frac{12}{(x-2)(x+4)} = 0$$

$$\Rightarrow 3(x-2)(x+4) - 2(x+1)(x+4) + 12(x+1) = 0$$

$$\Rightarrow 3(x^2 + 2x - 8) - 2(x^2 + 5x + 4) + 12x + 12 = 0$$

$$\Rightarrow 3x^2 + 6x - 24 - 2x^2 - 10x - 8 + 12x + 12 = 0$$

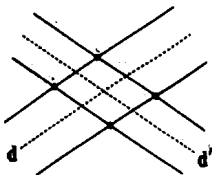
$$\Rightarrow x^2 + 8x - 20 = 0 \Rightarrow (x+10)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \text{ قابل قبول} \\ x=-10 \text{ قابل قبول} \end{cases}$$

۱) مکان هندسی نقاطی که از خط d به فاصله ۳ باشند دو خط

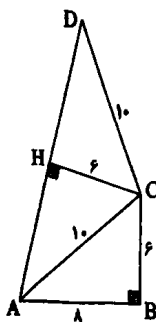
موازی با آن به فاصله ۳ خواهد بود و مکان هندسی نقاطی که از خط d' به

فاصله ۲ باشند، دو خط موازی با آن به فاصله ۲ خواهد بود. این چهار خط در

۴ نقطه یکدیگر را قطع می کنند.



۴) چون AC نیمساز است پس، $HC = BC = 6$ خواهد بود.



$$AH = 8, DH = \sqrt{100 - 36} = 8$$

$$AD = 8 + 8 = 16$$

$$S_{ACD} = \frac{1}{2} CH \times AD = \frac{1}{2} \times 6 \times 16 = 48$$

۲۴) دو خط $y = \frac{x}{3} + 2$ و $y = 8 - x$ روی محور y ها متقاطع اند

پس:

$$a - 0 = 0 + 2 \Rightarrow a = 2$$

مختصات نقطه A به صورت $A(0, 2)$ تبدیل می شود حال نقطه C را حساب می کنیم

$$\frac{x}{3} + 2 = 8 - x \Rightarrow \frac{4}{3}x = 6 \Rightarrow x = \frac{9}{2}$$

$$\Rightarrow y = \frac{9}{2} + 2 = \frac{13}{2} \Rightarrow C(\frac{9}{2}, \frac{13}{2})$$

نقطه B هم به صورت $B(2, 0)$ خواهد بود.

حال مساحت مثلث ABC را به دست می آوریم:

$$S = \frac{1}{2} \times \frac{9}{2} \times \frac{13}{2} = \frac{117}{8}$$

$$S = \frac{1}{2} \times 4 = 2$$

۱۲۴

$$x = \sqrt{3 - \sqrt{3}} \Rightarrow x^2 = 3 - \sqrt{3} \Rightarrow x^2 - 3 = -\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow x^6 - 6x^3 + 9 = 3 \Rightarrow x^6 - 6x^3 + 6 = 0 \Rightarrow x^6 = 6(x^3 - 1)$$

۴) طرفین معادله را بر x^3 تقسیم و سپس دسته بندی می کنیم.

$$12x^3 + \frac{12}{x^3} - 4x - \frac{4}{x} - 41 = 0 \Rightarrow 12(x^3 + \frac{1}{x^3}) - 4(x + \frac{1}{x}) - 41 = 0$$

با فرض $x + \frac{1}{x} = t$ نتیجه می شود که $x^3 + \frac{1}{x^3} = t^3 - 3$. اکنون معادله را

بازنویسی می کنیم:

$$12(t^3 - 3) - 4t - 41 = 0 \Rightarrow 12t^3 - 4t - 65 = 0$$

$$\Rightarrow (2t - 5)(6t + 13) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = \frac{5}{2} \\ t = -\frac{13}{6} \end{cases}$$

$$t = \frac{5}{2} \Rightarrow x + \frac{1}{x} = \frac{5}{2} \xrightarrow{\times 2x} 2x^2 - 5x + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$t = -\frac{13}{6} \Rightarrow x + \frac{1}{x} = -\frac{13}{6} \xrightarrow{\times 6x} 6x^2 + 13x + 6 = 0 \Rightarrow \Delta > 0$$

بنابراین معادله ۴ ریشه حقیقی دارد.

۲) روش اول: معادله را مرتب می کنیم:

$$x^2 - 2\alpha x + \alpha^2 - \beta^2 = 0$$

اگر ریشه ها x_1 و x_2 باشند:

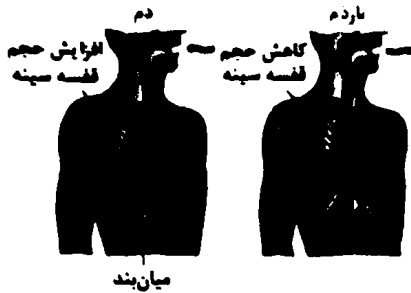
$$x_1^2 + x_2^2 = S^2 - 2P = (2\alpha)^2 - 2(\alpha^2 - \beta^2) = 2(\alpha^2 + \beta^2)$$

روش دوم:

$$(x - \alpha)^2 = \beta^2 \Rightarrow \begin{cases} x - \alpha = \beta \Rightarrow x = \alpha + \beta \\ x - \alpha = -\beta \Rightarrow x = \alpha - \beta \end{cases}$$

$$x_1^2 + x_2^2 = (\alpha - \beta)^2 + (\alpha + \beta)^2 = 2(\alpha^2 + \beta^2)$$

مطلق شکل، در طی فرایند دم، با منقبض شدن ماهیچه‌های میان‌بند و بین دندمای خارجی، فاصله میان دنده‌های فکله سینه افزایش می‌یابد.



بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) به هنگام بازدم به علت نزدیک شدن دو لایه جنب به یکدیگر، فشار مایع جنب مثبت می‌شود، در این حالت دنده‌ها به عقب و پایین حرکت می‌کنند (برخلاف حالت دم).

(۲) به علت ویژگی کشسانی، شش‌ها در برابر کشیده شدن، مقاومت نشان می‌دهند و تمایل دارند به وضعیت اولیه خود بازگردند. ویژگی کشسانی شش‌ها در بازدم (نه دم) نقش مهمی دارد.

(۴) در فرایند بازدم، ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) از حالت مسطح خارج شده و گنبدی می‌شود.

نکته: ماهیچه میان‌بند از نوع ماهیچه اسکلتی (ارادی) محسوب می‌شود.

(۱) محلول آب آهک (بی‌رنگ) در مجاورت CO_2 ، شیری‌رنگ می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۲) محلول برم تیمول‌بلو رقیق (آبی‌رنگ)، در مجاورت CO_2 ، به رنگ زرد درمی‌آید.

(۳) محلول آب آهک (بی‌رنگ) در مجاورت CO_2 ، شیری‌رنگ می‌شود.

(۴) همه موارد صادق است.

بررسی موارد،

(الف) مجرای پایینی متصل به نایژه اصلی راست طبق شکل ۶ صفحه ۳۷ کتاب زیست‌شناسی (۱)، قطر بیشتری نسبت به مجرای دیگر متصل به آن دارد در نتیجه احتمال ورود جسم خارجی به آن بیشتر است.

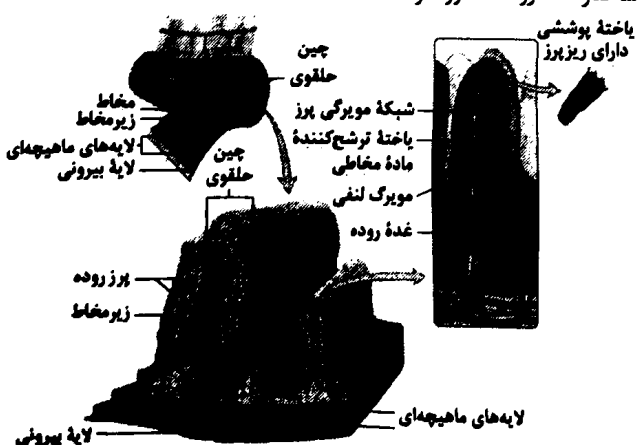
(ب) یاخته‌های قطورتر دیواره حبلیک، یاخته‌های نوع دوم هستند به دنبال کاهش ترشحات آن‌ها، باز شدن حبلیک دشوار می‌شود.

(ج) به دنبال تخریب مرکز تنفسی موجود در بصل‌النخاع، به دلیل اختلال در فرایند دم، فاصله بین بالایی‌ترین و پایینی‌ترین بخش دهن‌گلره فرد کاهش می‌یابد.

(د) به دنبال افزایش کربن مونواکسید در محیط ابتدا حمل اکسیژن کم شده و سپس به دلیل کاهش مصرف اکسیژن و کاهش تولید کربن دی‌اکسید، حمل کربن دی‌اکسید در خون نیز دچار کاهش می‌شود.

(۲) یاخته‌های جذب‌کننده مواد غذایی، هم در ساختار پرز و هم در

ساختار غدد روده حضور دارند.



پایه دوازدهم زیست

(۲۱) همه سلول‌های رنده بدن انسان، به تبادل گازهای تنفسی با مایع بین یاخته‌ای می‌پردازند. دقت کنید تبادل گازهای تنفسی بین هوا با خون، وظیفه سلول‌های نوع یک است.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) یاخته نوع دوم با ترشح سورفاکتانت باعث تسهیل باز شدن حبلیک‌ها می‌شود و برخلاف ماکروفاژ، در از بین بردن باکتری‌ها و ذرات گرد و غبار گریخته از مخاط مؤکدار، نقشی ندارند.

(۲) یاخته‌های نوع اول سنگفرشی، تک‌لایه هستند و در مویرگ‌های بدن (هر اندامی که مویرگ دارد) حضور دارند. طبق کتاب درسی ماکروفاژها هم در دیگر نقاط بدن حضور دارند.

(۴) طبق شکل ۱۱ صفحه ۳۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، ماکروفاژ همانند یاخته نوع دو، در سطح خود، زوائد ریز و چین‌خورده‌ای دارد.

(۲۲) پرتعدادترین مجاری تنفسی در ریه انسان، نایزک‌های مبادله‌ای هستند.

در نایزک مبادله‌ای، مخاط و یاخته‌های مؤکدار وجود دارد. این مؤک‌ها با زنش خود مواد مضر و گرد و خاک را به سمت حلق هدایت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) با انقباض ماهیچه صاف دیواره نایزک، قطر آن کاهش یافته و میزان ورود هوا به حبلیک‌ها کاهش می‌یابد.

(۲) سورفاکتانت در حبلیک تولید می‌شود، نه در نایزک مبادله‌ای.

(۴) نایزک مبادله‌ای از اشعاع نایزک انتهایی ایجاد می‌شود، نه از اشعاع نایزه‌ها.

(۴۲) همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد،

(الف) فرایند گوارش در پارامسی به صورت جذب مستقیم مواد از سطح بدن نمی‌باشد. (ب) در کرم کدو، مواد مغذی مستقیماً از سطح بدن جذب شده و کیسه‌های غشایی فاقد نقش‌اند.

(ج) در ملخ، گوارش ابتدا به صورت خرد شدن غذا توسط آرورها صورت می‌گیرد. (د) پارامسی تک‌یاخته است و عبارت «یاخته‌های ...» در ارتباط با این جاندار نادرست است.

(۲۳) موارد «ب» و «ج» عبارت سؤال را به درستی کامل می‌کنند.

منظور صورت سؤال، نای و مری می‌باشد.

بررسی موارد،

(الف) نای و بخش اعظم مری در قفسه سینه قرار دارند؛ در حالی‌که صفاق باعث ثابت ماندن اندام‌های موجود در محوطه شکمی می‌شود.

(ب) در سطح داخلی نای برخلاف سطح داخلی مری، می‌توان مخاط مؤکدار مشاهده کرد.

(ج) نای با انتقال اکسیژن و مری با انتقال مواد غذایی در انتقال مولکول‌هایی که در تولید انرژی بدن نقش دارند، مؤثرند.

$ATP + \text{آب} + \text{کربن دی اکسید} \rightarrow ADP + \text{فسفات} + \text{اکسیژن} + \text{گلکز}$

(د) در دیواره نای همانند دیواره مری، عضله صاف وجود دارد. دقت کنید که ابتدای مری دارای عضلات اسکلتی، اما ادامه آن دارای عضله صاف است.

(۲۴) درک بهتر: در فاصله زمانی دم: فشار درون کیسه‌های حبلیکی

در حال کاهش است و فشار درون مایع جنب منفی‌تر می‌شود.

هر فاصله زمانی بازدم: فشار درون کیسه‌های حبلیکی در حال افزایش است و فشار درون مایع جنب مثبت می‌شود.

ب) منظور از این مورد ترکیبات لیپیدی جذبشده به مویرگ لنفی پرز روده است. دقت کنید صفرا آنزیم ندارد.

ج) منظور مولدی هستند که به مویرگی لنفی یا خونی پرز وارد می‌شوند. دقت کنید گروهی از این مواد بدون تغییر از یاخته‌های روده به مویرگ‌ها هدایت می‌شوند.

د) منظور از این عبارت، ترکیبات لیپیدی ورودی به مویرگ لنفی و مواد جذبشده داخل دهان است. دقت کنید از آن جایی که دهان نمی‌تواند مونومر بسازد، بنابراین هر ترکیب جذبشده آن بدون فعالیت آنزیم‌های گوارشی جذب شده است و این مورد در خصوص کلسترول (برخلاف سایر لیپیدها) ورودی به مویرگ لنفی نیز صادق است.

۳ مری و نای اندام‌های لوله‌ای شکلی هستند که توسط حلق با دهان در ارتباط هستند. مری برخلاف نای با عبور از دیافراگم به حفره شکمی وارد می‌شود. بافت پیوندی سست در همه لایه‌های دیواره لوله گوارش از جمله در تمام لایه‌های مری وجود دارد.

پروسی سایر گزینیه‌ها

۱) مری در پشت نای قرار دارد و در سطح عقب‌تری نسبت به نای قرار دارد اما داشتن مرکزهایی جهت به دام انداختن ناخالصی‌های هوا، ویژگی نای است نه مری. ۲) طبق شکل ۵ صفحه ۳۶ کتاب زیست‌شناسی (۱) حفره داخلی نای در هنگام خالی بودن بزرگ‌تر از مری است. دقت کنید که تولید صدا توسط پرده‌های صوتی حنجره در ابتدای نای انجام می‌شود اما شکل دهی به صدا به وسیله بخش‌هایی مانند لب و دهان انجام می‌شود.

۴) مری با عبور از دیافراگم وارد حفره شکمی می‌شود، اما نای در قفسه سینه تمام شده و به نایزده‌های اصلی منشعب می‌شود. در نتیجه طول مری بلندتر از نای است. بخشی از هوای دمی در بخش هادی می‌ماند و به بخش مبدل‌های نمی‌رسد. به این هوا که در حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر است، هوای مرده می‌گویند. دقت کنید که در هنگام دم عادی هوای مرده بخشی از هوای جاری است اما در هنگام دم عمیق این هوا بخشی از هوای ذخیره دمی محسوب می‌شود.

۴ ماهیچه‌های شکمی به هنگام بازدم عمیق منقبض می‌شوند. دقت کنید که در این زمان، امکان انقباض و مسطح شدن دیافراگم وجود ندارد. در بازدم، دیافراگم در حال استراحت و گنبدی شکل است. دیافراگم پرده‌ای ماهیچه‌ای در زیر شش‌هاست.

پروسی سایر گزینیه‌ها

۱) انقباض ماهیچه‌های گردن به هنگام دم عادی رخ نمی‌دهد. در حالی که دیافراگم در هر دو نوع دم منقبض می‌شود.

۲) هنگام دم، جناغ به جلو رانده می‌شود و از قلب فاصله می‌گیرد. ماهیچه بین دنده‌های داخلی تنها در بازدم عمیق منقبض می‌شود.

۳) در هر دو نوع بازدم، دیافراگم گنبدی شده و به سمت بالا حرکت می‌کند. تنها در بازدم عمیق (نه بازدم معمولی) به اندازه ظرفیت حیاتی از شش‌ها می‌توان هوا خارج کرد.

۲ هر دو نایزده اصلی بدن انسان، دارای قطعات غضروفی (حلقه غضروفی کامل) در دیواره خود می‌باشند.

پروسی سایر گزینیه‌ها

۱) نایزده اصلی راست، نسبت به نایزده اصلی چپ قطر بیشتری دارد. این نایزده به شش راست وارد می‌شود.

۳ نایزده اصلی راست (قطرتر) نسبت به نایزده اصلی چپ (باریک‌تر) زودتر منشعب می‌شود.

۴ تنظیم میزان هوای ورودی و خروجی، به عهده نایزده‌های دستگاه تنفس است و نایزده‌های اصلی در تنظیم میزان هوای ورودی و خروجی نقش ندارند.

پروسی سایر گزینیه‌ها

۱) دقت کنید که اگرچه به درون هر یک از این پرزها، یک انشعاب از سرخرگ و سیاهرگ وارد می‌شود و تشکیل شبکه مویرگی می‌دهد، ولی این شبکه مویرگی دارای انتهای بسته نمی‌باشد.

۳) در هر پرزه مویرگ بسته لنفی نیز وجود دارد. لنف از آب و ترکیبات دیگر تشکیل شده و در رگ‌های لنفی جریان دارد. مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ لنفی و سپس به خون سیاهرگ زیرترقوما می‌چسبند و وارد می‌شوند و از طریق سیاهرگ باب به کبد نمی‌روند.

۳) در برخی از افراد که به پروتئین گلوتن (ذخیره‌شده در واکولول گیاهان گندم و جو) حساسیت دارند، پرزها و ریزپرزه‌های روده تخریب می‌شود.

۳۵ با توجه به این که در ریه‌های فرد بالغ و سالم، پس از دم عمیق مجموعاً ۶ لیتر هوا جای می‌گیرد و ریه راست (واجد سه لوب) بزرگ‌تر از ریه چپ است، با توجه به شکل سؤال، در پی ثبت نقطه (۲)، بیشتر از ۳ لیتر هوا در ریه راست مشاهده می‌شود. عضله دیافراگم طی دم پایین رفته و طی بازدم بالا می‌رود. در دم عمیق، دیافراگم در پایین‌ترین وضعیت خود قرار می‌گیرد.

پروسی سایر گزینیه‌ها

۱) قبل از شروع دم، به منظور بسته نشدن ریه‌ها، فشار مایع جنب کم‌تر از فشار جو است.

۲) عضلات جدلر شکم در بازدم عمیق نقش دارند. دقت داشته باشید که در نقطه (۳)، بازدم عمیق هنوز صورت نگرفته است.

۴) بخش (۴) شامل حجم باقی‌مانده و حجم ذخیره بازدمی است. مقدار حجم باقی‌مانده کمی کم‌تر از حجم ذخیره بازدمی می‌باشد و این بخش کم‌تر در ریه‌ها باقی می‌ماند.

۲ گویچه قرمز آنزیمی به نام کربنیک انیدراز وجود دارد که کربن دی‌اکسید را با آب ترکیب می‌کند و کربنیک اسید را پدید می‌آورد. کربنیک اسید به سرعت به یون بیکربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود. یون بی‌کربنات نیز از گویچه قرمز خارج و به خونابه وارد می‌شود. با رسیدن به شش‌ها، کربن دی‌اکسید از ترکیب یون بیکربنات آزاد می‌شود و از آن‌جا به هوا انتشار می‌یابد.

۴ با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← معده، بخش (۲) ← چین‌دان، بخش (۳) ← روده باریک و بخش (۴) ← روده بزرگ را نشان می‌دهد. چین‌های حلقوی در روده باریک، دارای پرزهایی بر سطح خود می‌باشند که درون آن، شبکه مویرگی خونی و لنفی وجود دارد.

پروسی سایر گزینیه‌ها

۱) پیش‌معده در ملخ وجود دارد؛ بلافاصله پس از چین‌دان در ملخ، پیش‌معده وجود دارد در حالی که محل اصلی جذب مواد در ملخ، معده آن است نه پیش‌معده!

۲) دقت کنید که سلولاز توسط باکتری‌های موجود در دستگاه گوارش گاو ساخته می‌شود، نه یاخته‌های پوششی گاو!

۳) روده بزرگ در انسان توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی را ندارد.

۲ موارد «الف» و «د» درست هستند.

پروسی موارد

الف) به عنوان مثال این مورد در خصوص مواد جذبشده از دهان که مستقیماً به سمت قلب می‌روند صادق نیست. علاوه بر آن در روده باریک نیز موادی مانند کلسترول برخلاف سایر لیپیدها تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی قرار ندارند و از کبد عبور نمی‌کنند و مستقیماً به قلب می‌روند.

۵۰ ۳ در مرحله فعالیت شدید به دلیل عبور مداوم مواد غذایی از مری، میزان حرکات و انقباضات این بخش از لوله گوارش افزایش می‌یابد و انقباض بنداره انتهایی مری کاهش می‌یابد. همچنین در این مرحله به دلیل افزایش ترشح بزاق، از میزان اسیدینه حفره دهانی کاسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) در مرحله خاموشی نسبی، به دلیل عدم ورود غذا به معده، میزان چین‌خوردگی‌های دیواره آن افزایش می‌یابد. در این مرحله ترشح سکرتین و شیرۀ معده و مقدار حرکات دیواره لوله گوارش و همچنین مقدار مصرف انرژی در معده کاهش می‌یابد.

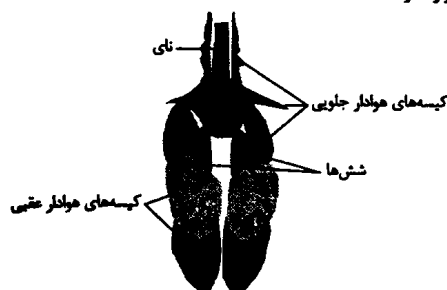
۲) در مرحله فعالیت شدید، مقدار حرکات لوله گوارش و خون‌رسانی به دیواره لوله گوارش افزایش می‌یابد.

۵۱ ۴ روده باریک به واسطه سکرتین ترشحات برون‌ریز پانکراس را تحریک می‌کند. کولون صعودی، کوتاه‌ترین کولون عمودی است. هر دوی این موارد، خون خود را ابتدا به شاخه سیاهرگی مشترکی می‌ریزند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) منظور از بخش اول و دوم این گزینه به ترتیب پانکراس و طحال است. این دو اندام ابتدا خون خود را با خون بخشی از معده ادغام می‌کنند، نه با یکدیگر. ۲) منظور از بخش اول و دوم این گزینه به ترتیب روده باریک و کولون نزولی است. این دو اندام خون خود را به سیاهرگ‌های متفاوتی تخلیه می‌کنند. ۳) منظور از بخش اول و دوم این گزینه به ترتیب معده و آپاندیس است. مطابق شکل، سیاهرگ‌های دریافت‌کننده خون خروجی از این دو اندام یکی نیستند.

۵۲ ۴ با توجه به شکل، یک کیسه هوادار منفرد جلوی محل اشتعال نای به دو نایزه اصلی قرار دارد.

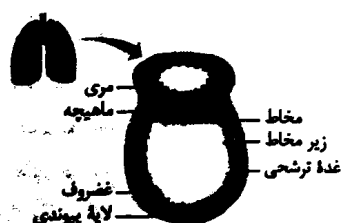


بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پارامسی از طریق انتشار، گازها را مبادله می‌کند، اما هیچ‌یک از روش‌های اصلی تنفس (نایدیسی، پوستی، ششی و آبششی) را ندارد. ۲) با توجه به شکل ۱۸ صفحه ۳۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در مجاورت یاخته‌های بدن ملخ، بیش از یک انشعاب پایانی (در شکل ۳ تا) می‌تواند وجود داشته باشد.

۳) مویرگ‌های تنفس پوستی در زیر پوست (نه در خود پوست) قرار دارند.

۵۳ ۳ موارد «الف»، «ب» و «ج» صادق هستند. لایه‌هایی از دیواره نای که در تماس با لایه زیرمخاط هستند، مخاط و لایه غضروفی ماهیچه‌ای می‌باشند.



۵۴ ۳ درشت‌خوارها (ماکروفاژها) را جرو یاخته‌های دیواره حلق، طبقه‌بندی نمی‌کنند. درشت‌خوارها یاخته‌هایی با ویژگی بیگانه‌خواری و توانایی حرکت‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کند. این شبکه به سطح درونی بینی بسیار نزدیک است، نه این‌که در سطح درونی بینی قرار داشته باشد.

۲) حنجره به کمک غضروف‌های موجود در دیواره‌اش مجرای ورود هوا را باز نگه می‌دارد. توجه داشته باشید غضروف‌های C شکل مربوط به دیواره نای هستند.

۴) هنگامی که فشار اکسیژن در کیسه‌های هوایی زیاد باشد، وارد خون شده و با هموگلوبین ترکیب می‌شود. برای رها شدن اکسیژن از خون به مایع میان‌بافتی، فشار آن باید در مایع میان‌بافتی کم باشد؛ پس در هر دو حالت، اختلاف فشار زیاد خواهد بود.

۵۵ ۴ فعالیت دستگاه عصبی خودمختار، ناخودآگاه است. با فعالیت این دستگاه، پیام عصبی به غده‌های بزاقی می‌رسد و بزاق ترشح می‌شود. آمیلاز بزاق می‌تواند باعث گوارش نشاسته در دهان شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فعالیت دستگاه گوارش مانند بخش‌های دیگر بدن، توسط دستگاه‌های عصبی و هورمونی تنظیم می‌شود.

۲) هنگام بلع و هنگام عبور غذا از حلق (نه پس از عبور غذا)، مرکز بلع در بصل‌النخاع، باعث مهار مرکز تنفس که در نزدیکی آن قرار دارد، می‌شود.

۳) پاسخ مناسب دستگاه گوارش به ورود غذا باعث جلو رفتن غذا با سرعت مناسب (نه سرعت زیاد) در طول لوله می‌شود.

۵۶ ۳ موارد «ب» و «د» صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) واکوئول غذایی در پارامسی با مصرف ATP و طی درون‌بری در انتهای حفره دهانی (نه حفره گوارشی) تشکیل می‌شود. پارامسی تک‌یاخته است و حفره گوارشی ندارد.

ب) واکوئول گوارشی برای تجزیه مواد غذایی، به آنزیم‌های کافنده‌تن نیاز دارد. آنزیم‌های گوارشی کافنده‌تن، مولکول‌هایی پروتئینی هستند.

ج) در هر پارامسی فقط یک منفذ دفعی مشاهده می‌شود، نه منافذ دفعی.

د) با توجه به شکل ۱۸ صفحه ۳۰ کتاب زیست‌شناسی (۱) در واکوئول غذایی نیز همانند واکوئول گوارشی، مواد غذایی گوارش می‌یابند. با توجه به شکل، مواد غذایی در واکوئول غذایی، اندکی گوارش مکانیکی پیدا کرده‌اند.

۵۷ ۱ نایزه‌های اصلی و نایزک‌های مبادله‌ای مد نظر سؤال هستند. در نایزه‌ها برخلاف نایزک‌ها، غضروف وجود دارد که سبب باز ماندن همیشگی دهانه مجرا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هر دوی این مجاری، یاخته ماهیچه‌ای صاف با توانایی منقبض شدن غیرارادی دارند.

۳) هر دوی این مجاری، مخاط مؤک‌دار دارند.

۴) نای و همه نایزه‌ها، نایزک‌ها و نایزک‌های مبادله‌ای فاقد توانایی تبادل گازهای تنفسی بین هوا و خون می‌باشند، این عمل فقط در حبابک و کیسه حبابکی انجام می‌شود.

پروسی گل‌یله‌ها

- (۱) تراکم مخروطی‌ها در لکه زرد و تراکم استوایی‌ها در اطراف لکه زرد بیشتر است
- (۲) برعکس بیان شده است انداره دیسکا در مخروطی‌ها برابر است
- (۳) در هر دو گیرنده ماده حسی به نور در یک انتهای یاخته قرار دارند
- (۴) مخروطی‌ها باعث رؤیت رنگها و رؤیت دقیق جزئیات اشیاء در روز یا شب زیاد می‌شوند

۵۷ ۲ پروسی گل‌یله‌ها

- (۱) غلاف میلین، رشته‌های آسه و دارینه سبزی از باخته‌های عصبی را می‌پوشاند و آن‌ها را عایق‌بندی می‌کند غلاف میلین پیوسته است و در بخش‌هایی از رشته قطع می‌شود این بخش‌ها را گره رانیه می‌نامند
- (۲) در محل برخی از همایه‌ها پس از انتقال پیام مولکول‌های نقل باقی‌مانده باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود این کار با جذب دوباره نقل به پیلنه آکسون یاخته پیش‌همایه‌ای انجام می‌شود پیلنه آکسون حالت برجسته و تکمیل‌شده دارد
- (۳) فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم موجب می‌شود غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرایش بزرگردد این رویداد می‌تواند در مورد همه رشته‌های عصبی صحیح باشد و نه فقط برخی از آن‌ها
- (۴) دستگاه عصبی محیطی، شامل دو بخش حسی و حرکتی است بخش حرکتی این دستگاه، پیام عصبی را به اندام‌های اجراکننده مانند ماهیچه‌ها می‌رساند و خود شامل دو بخش پیگری و خودمختار است بنابراین در دستگاه عصبی خودمختار، رشته‌های عصبی حسی وجود ندارند

- (۱) طبق شکل، نورون رابط صورتی‌رنگ (دورتر از مجرای مرکزی نخاع) موجود در شکل، با دریافت پیام از نورون حسی تحریک می‌شود و نورون حرکتی پس از خود را مهله می‌کند طبق شکل ۲۰ صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۲)، نورون حسی، دو تشعاب ایجاد می‌کند تشعاب کوتاه‌تر، نورون رابط صورتی‌رنگ و تشعاب طویل‌تر، نورون رابط سبزی‌رنگ (نزدیک‌تر به مجرای مرکزی نخاع) را تحریک می‌نماید

پروسی سایر گل‌یله‌ها

- (۱) این نورون رابط، پخته پس از خود را مهله می‌کند در نتیجه این یاخته به طور کامل مهله شده و در این حالت توانایی ترشح ناقل عصبی ندارد
- (۲) پرتعدادترین بخش ساختار نورون رابط، دارینه بوهه و طویل‌ترین ساختار آن، آسه است کل ساختار این نورون رابط (دارینه جسم یاخته‌ای و آسه) درون ماده خاکستری نخاع که شبیه به حرف H است مشاهده می‌گردد
- (۳) طبق شکل، نورون رابط سبزی‌رنگ نسبت به نورون‌های پیش‌سیناپسی و پس‌سیناپسی خود، در فاصله کم‌تری نسبت به مجرای مرکزی نخاع قرار دارد

- (۱) زلالیه و رجاجیه هر دو سبب همگرایی نور و ایجاد تصویر مناسب بر روی شبکیه می‌شوند

پروسی سایر گل‌یله‌ها

- (۲) عدسی از جلو با زلالیه و از پشت با رجاجیه تماس دارد
- (۳) فقط زلالیه در تغذیه یاخته‌های عدسی و قرنیه نقش دارد
- (۴) هم زلالیه و هم رجاجیه هر دو با رگ‌های خونی مرتبط هستند

- (۱) گزیده‌های (۱) و (۲) مربوط به دیفن اجسام مور (کامل قطر عدسی) و گزیده‌های (۳) و (۴) مربوط به دیفن اجسام نزدیک (قطر لب‌های عدسی) هستند به هنگام کامل قطر عدسی، قطر ولده شده از آن به رجاجیه دچار کاهش می‌شود

پروسی موارد

- (الف) لایه غضروفی ماهیچه‌ای برخلاف مخاط ضخامت بیشتری نسبت به لایه پیوندی خارجی دارد
- (ب) لایه غضروفی ماهیچه‌ای برخلاف مخاط، در تماس با بافت پیوندی واقع در محل ارتباط مری و نای است
- (ج) مخاط برخلاف لایه غضروفی ماهیچه‌ای، در سمت دور از محوطه داخلی نای دارای غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) است
- (د) این مورد درباره هیچ‌کدام صادق نیست طبق شکل ۲ قسمت (الف) صفحه ۱۸ و شکل ۴ صفحه ۳۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، چین‌خوردگی‌های مخاط مری بیشتر از مخاط نای است

- (۱) تنها مورد «الف» به درستی بیان شده است

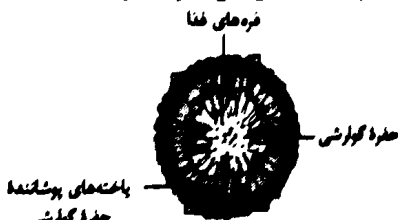
پروسی موارد

- (الف) در پی ابتلای فرد به بیماری سلایک ریزبرزها و حتی پرزها تخریب می‌شوند در یاخته‌های سازنده ریزبرز و پرز، آنزیم‌های متعددی وجود دارند که عمل همه آن‌ها مختل می‌شود
- (ب) در سلایک هیچ‌گاه چین‌های حلقوی از بین نمی‌روند تنها پرز و ریزبرز می‌توانند تخریب شوند
- (ج) دقت کنید هر فرد در پی مصرف گلو تن دچلر تخریب پرز و ریزبرز نمی‌شود باید مبتلا به سلایک باشد

- (۲) موارد «ب» و «د» درست بیان شده‌اند جاتوری که دهان آن محل ورود و خروج است، هیدر می‌باشد (حفرة گوارشی)

پروسی موارد

- (الف) با توجه به بخش‌های علامت‌زده شده شکل، این عبارت نادرست است



- (ب) در اطراف دهان هیدر، بازو‌هایی وجود دارد که به ورود مواد به حفره گوارشی کمک می‌کند



- (ج) درون حفره گوارشی، مونومر (مونوساکارید گلوکز) تولید نمی‌شود بلکه مونومرها توسط گوارش درون یاخته‌ای تولید می‌شوند
- (د) آنزیم‌ها با پروتئینی ترشح و مواد بزرگ (پلی‌مونومر) با درون‌بری ولده یاخته می‌شوند، در نتیجه در هر دو روش، تعداد ریزک‌های درون یاخته (نوعی اندامک) تغییر می‌کند

- (۱) گیرنده A گیرنده استوانه‌ای است که به علت حساسیت فرولون نسبت به نور، در نور کم و تاریکی نسبی فعالیت می‌کند و باعث تشخیص غیرفیلک اشیا در تاریکی نسبی می‌شود. گیرنده B گیرنده مخروطی است که به علت حساسیت کمتر به نور در نور زیاد و روشنایی روز فعال است (ناحیه‌ی گزیده (۲))

پروسی سایر گزیندها:

(۲) به هنگام افزایش قطر عصبی، تیرهای آوری دچار نل شدن می‌شوند به کنجگی
(۳) دقت کنید که برای افزایش قطر عصبی لازم است تا ماهیچه‌های جسم
مرکزی منقبض شوند به این که استراحت کند
(۴) با کاهش قطر عصبی، میزان شکست نور ورودی به کره چشم دچار کاهش
می‌شود نه افزایش

(۲) ضخیم‌ترین لایه کره چشم، لایه خارجی است که شامل دو
بخش صلبیه و قرنیه می‌باشد.

پروسی گزیندها:

(۱) لنک و زلالیه دو مایع شفاف در دو طرف قرنیه هستند. قرنیه بخشی از لایه
خارجی چشم است.
(۲) عضلات اسکلتی حرکت‌دهنده کره چشم و ماهیچه‌های صاف مشیمیه در
تماس مستقیم با صلبیه قرار گرفته‌اند.
(۳) یاخته‌های صلبیه برخلاف قرنیه با رگ‌های خونی تغذیه می‌شوند (وجود
رگ‌ها و مویرگ‌های خونی در سفیدی جلوی چشم تأییدی بر این مطلب است).
(۴) صلبیه پس از خروج عصب بینایی از محل نقطه کور آن را می‌پوشاند، ولی
دقت داشته باشید که یاخته‌های گیرنده نوری درون شبکیه چشم در ساختار
عصبی بینایی حضور ندارند.

(۳) نکته: همه گیرنده‌های حواس پیکری، بخشی از نورون حسی یا
به عبارتی انتهای دندریت نورون حسی هستند که همگی با یاخته‌های پشتیبان
غلاف‌ساز پوشانیده شده‌اند، یعنی به عبارتی همگی میلینه هستند، بنابراین
حداقل در بخشی از طول خود، پیام را به شکل جهشی هدایت می‌کنند.

پروسی سایر گزیندها:

(۱) دقت کنید، گیرنده پیکری، یا انتهای دندریت یک نورون حسی (گیرنده درد)
و یا ساختاری در انتهای دندریت نورون حسی است؛ بنابراین بخشی از یک
یاخته عصبی است که خود متعلق به دستگاه عصبی محیطی می‌باشد و پیام
عصبی را به دستگاه عصبی مرکزی (نه محیطی) منتقل می‌کند. در واقع گیرنده،
پیام عصبی را به نورون حسی اعصاب محیطی هدایت می‌کند، نه این که انتقال
می‌دهد.

(۲) گیرنده‌هایی مثل گیرنده درد، محرک منحصر به فردی ندارند و می‌توانند با
چندین نوع محرک تحریک شوند.

(۴) گیرنده، پیام دریافت نمی‌کند، بلکه در پی اثر محرک، پیام تولید می‌کند.
نکته: در عصب، چندین رشته عصبی توسط غلاف پیوندی احاطه می‌شوند.
غلاف پیوندی دارای یاخته‌های بافت پیوندی است و رشته‌های پروتئینی تولید
و ترشح می‌کنند.

(۲) موارد «الف»، «ب» و «ج» صحیح می‌باشند.

پروسی موارد:

الف و ب) لایه میانی مننژ که در سطح زیرین خود زوائد نازک و متعددی دارد،
از دو طرف با مایع مغزی - نخاعی در تماس است.
ج) فقط در رابطه با لایه خارجی مننژ صحیح است.
د) با توجه به شکل ۱۳ صفحه ۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، لایه میانی و داخلی
مننژ با رگ‌های خونی در ارتباط هستند.

(۱) در سطح کتاب زیست‌شناسی (۲)، بیماری‌های مرتبط با بینایی
شامل بیماری‌های کره چشم و بیماری‌های عصبی می‌باشد. این بیماری‌ها
می‌توانند به شکل دوربینی، نزدیک‌بینی، پیرچشمی، آستیگماتیسم یا
بیماری‌های عصبی ظاهر شوند، مثل ام‌اس.

پروسی گزیندها:

(۱) در بیماری آستیگماتیسم، تعداد محل تمرکز پرتوها روی شبکیه تغییر
می‌کند و در جدب نقطه تمرکز پرتوها دیده خواهد شد این بیماری می‌تواند
در نتیجه سطح ناصاف عصبی یا قرنیه باشد. دقت کنید هم عصبی و هم قرنیه
در طرفین خود حاوی محیط‌های شفاف هستند (لنک و زلالیه و زجاجیه).
(۲) در بیماری‌های دوربینی و نزدیک‌بینی، هم‌ترازی پرتوها تغییر می‌کند دقت کنید
بیماری‌های نزدیک‌بینی و دوربینی می‌تواند در نتیجه تغییر قطر کره چشم یا تغییر
همگرایی خود عصبی باشد بنابراین تغییر حجم داخل کره چشم حتمی نیست
(۳) در همه بیماری‌های مرتبط با کره چشم، نزدیک‌بینی، دوربینی،
آستیگماتیسم و پیرچشمی، ساختارهای شفاف کره چشم دستخوش تغییر
می‌شوند. در آستیگماتیسم، محل به هم رسیدن پرتوهای نور بر روی شبکیه
تغییر می‌کند.

(۴) منظر گزینه بیماری ام‌اس است که همراه با کاهش بینایی حسی لامسه در
آن مختل می‌شود. دقت کنید در ام‌اس، میلین اطراف رشته‌های عصبی مغز و
نخاع (دستگاه عصبی مرکزی) تخریب می‌شود.

(۲) موارد «ب» و «د» تعداد برابری دارند

پروسی موارد:

الف) ۱ سیناپس بین نورون رابط و یاخته عصبی حرکتی مرتبط با ماهیچه سمر
پشت بازو

ب) ۱ یاخته عصبی حسی، ۲ یاخته عصبی رابط و ۲ یاخته عصبی حرکتی در
تماس با ماده خاکستری نخاع قرار دارند.

ج) صفر (درون ماده خاکستری همه سیناپس‌ها فعال هستند)، ناقل عصبی
ترشح‌شده از برخی سیناپس‌های فعال، یک ناقل عصبی مهارتی است.

د) ۱ یاخته عصبی حسی، ۲ یاخته عصبی رابط و ۲ یاخته عصبی حرکتی. به
هنگام انعکاس، نفوذپذیری غشای هر ۵ نورون نسبت به یون‌ها تغییر می‌کند.

فیزیولوژی

(۲) ذرات جسم جامد به سبب نیروهای الکتریکی که به یکدیگر
وارد می‌کنند، در کنار یکدیگر و در مکان‌های معینی نسبت به یکدیگر
می‌مانند و در اطراف این مکان‌ها نوسان‌های بسیار کوچک دارند.

(۲) تنها عبارت «ه» نادرست است.

دقت کنید که خاصیت موبینگی برای همه مایع‌ها قابل مشاهده است، اما اگر
نیروی دگرچسبی مایع و سطح داخلی لوله بیشتر از نیروی هم‌چسبی
مولکول‌های مایع باشد، آن‌گاه مایع در لوله موبین بالاتر از سطح آزاد مایع در
ظرف قرار می‌گیرد.

(۳) جیوه در لوله‌های موبین مقداری بالا می‌رود و سطح آن
پایین‌تر از سطح جیوه ظرف قرار می‌گیرد. هم‌چنین هرچه قطر لوله موبین
بیشتر باشد، ارتفاع ستون جیوه در آن بیشتر است.

(۲) می‌دانیم که فشار برابر است با:

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

$$\Rightarrow P_{\max} - P_{\min} = \frac{F}{A_{\min}} - \frac{F}{A_{\max}}$$

$$\frac{F = mg}{\Rightarrow 5 \times 10^{-4} = 10 \cdot m \left(\frac{1}{A} - \frac{1}{A_0} \right) \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow 5 \times 10^{-4} = 10 \cdot m \left(\frac{5-1}{40} \right) \times 10^{-4} \Rightarrow m = 5 \text{ kg}$$



۷۲) ۱) نقاط A و B را به عنوان نقاط هم فشار انتخاب می‌کنیم، در نتیجه:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = P_0 + \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow 1 \times 26 = 0.8 \times h_{\text{روغن}} \Rightarrow h_{\text{روغن}} = 32.5 \text{ cm}$$

پس اختلاف ارتفاع ستون آب و روغن برابر است با:

$$d = h_{\text{روغن}} - h_{\text{آب}} = 32.5 - 26 = 6.5 \text{ cm}$$

۷۵) ۱) اگر آب فقط قسمت استوانه‌ای پایین ظرف را پر کند، $F = W$

خواهد بود، ولی اگر به قسمت فوقانی ظرف نیز برسد، بخشی از وزن مایع توسط دیواره بالایی نگه داشته می‌شود، بنابراین $F < W$ خواهد بود.

به بیان دیگر: در حالتی که آب فقط قسمت پایین ظرف را پر کند، ستون مایع با مایع درون ظرف برابر و در نتیجه $F = W$ خواهد بود ولی اگر آب به قسمت فوقانی ظرف برسد، ستون مایع از مایع درون ظرف کم‌تر خواهد شد. در نتیجه $F < W$ خواهد بود.

۷۷) ۴) فشار ناشی از مایع به ارتفاع قائم آن از سطح آزاد مایع بستگی دارد، در نتیجه:

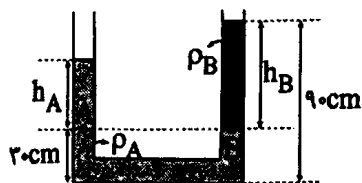
$$h_1 = h - \frac{h}{3} = \frac{2}{3}h$$

$$h_2 = h - \frac{h}{3} = \frac{2}{3}h$$

با استفاده از رابطه فشار داریم:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 \Rightarrow \rho_1 \times \frac{2}{3}h = \rho_2 \times \frac{2}{3}h \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{2}{1} = \frac{4}{3}$$

۱) مطابق شکل زیر، فشار در نقاط A و B با هم برابر است. در این صورت می‌توان نوشت:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_A g h_A = P_0 + \rho_B g h_B$$

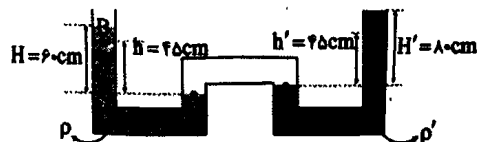
$$\Rightarrow \rho_A h_A = \rho_B h_B \xrightarrow{\rho_A = 2\rho_B} 2\rho_B h_A = \rho_B h_B$$

$$\Rightarrow h_B = 2h_A \Rightarrow 60 = 2h_A \Rightarrow h_A = 30 \text{ cm}$$

بنابراین اختلاف ارتفاع ایجادشده برابر است با:

$$\Delta h = h_B - h_A = 60 - 30 = 30 \text{ cm}$$

۲)



فشار در نقاط مختلف هوای محبوس‌شده (با تقریب بسیار بالا) با هم برابر است، بنابراین:

$$P_M = P_N \quad (*)$$

۷۰) ۳) روش اول: دو استوانه هم‌جنس‌اند پس جگالی آن‌ها یکسان است.

$$m_A = \rho V_A \Rightarrow m_A = \rho A_A h_A \xrightarrow{\frac{A_A}{A_B} = \frac{\pi R^2}{\pi R'^2}} m_A = \rho \times \pi R^2 \times h$$

$$m_B = \rho V_B \Rightarrow m_B = \rho A_B h_B$$

$$\xrightarrow{\frac{A_B}{A_A} = \frac{\pi (2R)^2 - \pi R^2}{\pi R'^2} = \frac{3\pi R^2}{\pi R'^2}} m_B = \rho \times 3\pi R^2 \times \frac{R'}{R} h$$

برای محاسبه نسبت فشار این استوانه‌ها به سطح افقی داریم:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{\frac{m_A g}{A_A}}{\frac{m_B g}{A_B}} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{A_B}{A_A} = \frac{\pi \rho h R^2}{\pi \rho h R'^2} \times \frac{3\pi R^2}{\pi R'^2} = \frac{3}{4} \times \frac{R^2}{R'^2} = \frac{3}{4}$$

روش دوم: برای فشار استوانه می‌نویسیم:

$$P = \rho g h \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{h_A}{h_B} = \frac{h}{\frac{4}{3}h} = \frac{3}{4}$$

۷۱) ۴) با افزایش دمای آب از 25°C به 45°C ، حجم آب افزایش پیدا می‌کند، چون انبساط ظرف ناچیز است، طبق رابطه $V = Ah$ ، ارتفاع آب افزایش پیدا می‌کند.

اما با توجه به رابطه $P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A}$ چون مساحت کف ظرف و جرم آب داخل ظرف تغییر نمی‌کنند، فشار ناشی از وزن ستون آب وارد بر کف ظرف نیز ثابت می‌ماند.

۷۲) ۱) مایع ρ_2 نسبت به دو مایع دیگر پایین‌تر است و در نتیجه از دو مایع دیگر چگال‌تر است. برای مقایسه ρ_2 و ρ_1 می‌نویسیم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 + \rho_1 h_2$$

مطابق شکل $h_1 = h_2 + h_3$ پس:

$$\rho_1 (h_2 + h_3) = \rho_2 h_2 + \rho_1 h_2$$

$$\Rightarrow \rho_1 h_2 + \rho_1 h_3 = \rho_2 h_2 + \rho_1 h_2 \quad (I)$$

از طرفی:

$$\rho_2 > \rho_1 \Rightarrow \rho_2 h_2 > \rho_1 h_2$$

پس برای برقراری تساوی (I) می‌بایست $\rho_1 h_3 < \rho_2 h_2$ باشد:

$$\rho_1 h_3 > \rho_2 h_2 \Rightarrow \rho_1 > \rho_2$$

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

بنابراین:

۷۳) ۱) حجم آب بشر به اندازه حجم قطعه فلز بالا می‌آید، پس ابتدا حجم قطعه فلز را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{200}{10} = 20 \text{ cm}^3$$

بنابراین حجم آب درون ظرف 20 cm^3 بالا می‌آید، پس افزایش ارتفاع آب درون ظرف برابر است با:

$$\Delta V = A \Delta h \Rightarrow 20 = 10 \times \Delta h \Rightarrow \Delta h = 2 \text{ cm}$$

در نتیجه افزایش فشار مایع وارد بر کف ظرف برابر است با:

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow \Delta P = 1000 \times 10 \times \frac{2}{100} = 200 \text{ Pa}$$

فشار حاصل از آب بر کف ظرف، 200 Pa افزایش می‌یابد.

پس حجم الکلی را به دست می آوریم:

$$V_{\text{کل}} = A h_{\text{کل}} \Rightarrow V_{\text{کل}} = 2 \times 170 = 340 \text{ cm}^3$$

و به کمک چگالی، جرم آن را به دست می آوریم:

$$\rho_{\text{کل}} = \frac{m_{\text{کل}}}{V_{\text{کل}}} \Rightarrow m_{\text{کل}} = \rho_{\text{کل}} V_{\text{کل}} \Rightarrow m_{\text{کل}} = 0.8 \times 340 = 272 \text{ g}$$

۱) ارتفاع جیوه درون لوله تنها به فشار هوای محل بسته است و ارتباطی با قطر مقطع لوله ندارد و در یک مکان، ستون جیوه در لوله‌هایی با قطر مقطع متفاوت در ارتفاع ثابتی قرار می‌گیرد.
دقت کنید اگر لوله مویین باشد آن‌گاه ارتفاع مایع با تغییر قطر مقطع لوله تغییر می‌کند.

۲) در محل آزمایش، فشار حاصل از ستون جیوه با فشار حاصل از ستون مایع مورد نظر باید برابر باشد. در این صورت می‌توان نوشت:
 $P_{\text{مایع}} = P_{\text{جیوه}} \Rightarrow (\rho g h)_{\text{مایع}} = (\rho g h)_{\text{جیوه}} \Rightarrow (\rho h)_{\text{مایع}} = (\rho h)_{\text{جیوه}}$
 $\Rightarrow 6/8 \times h = 12/6 \times 75 \Rightarrow h = 150 \text{ cm}$

بنابراین طول لوله حداقل باید ۱۵۰ cm باشد.

۱) فشار در سطح مایع P_0 و فشار درون ستون مایع در خط تراز سطح مایع نیز P_0 است. در نتیجه:

$$P_0 = P_0 + P_{\text{جیوه}} \Rightarrow 75 = 5 + P_{\text{جیوه}} \Rightarrow P_{\text{جیوه}} = 70 \text{ cmHg}$$

حال باید این ارتفاع جیوه را به مایع تبدیل کنیم:

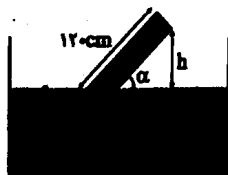
$$P_{\text{جیوه}} = P_{\text{مایع}} \Rightarrow \rho_{\text{Hg}} H_{\text{Hg}} = \rho_{\text{مایع}} h \Rightarrow h = \frac{12/6 \times 70}{3/4}$$

 $\Rightarrow h = 180 \text{ cm}$

۲) فشار وارد بر انتهای بسته لوله از سمت جیوه برابر است با:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{7/26}{4 \times 10^{-2}} = 1840 \text{ Pa}$$

با توجه به نقاط هم‌تراز A و B داریم:



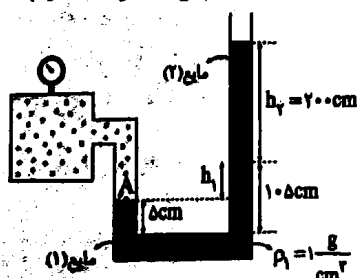
$$P_B = P_A \Rightarrow P_0 = P_0 + \rho_{\text{جیوه}} g h$$

$$\Rightarrow 10^5 = 18400 + 12600 \times 10 \times h \Rightarrow h = 0.6 \text{ m} = 60 \text{ cm}$$

بنابراین:

$$\sin \alpha = \frac{h}{L} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{60}{120} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

۱) فشارسنج بردون، فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهد. در نتیجه داریم:



از طرفی فشار در نقاط هم‌مسطح یک مایع برابر است. در نتیجه:

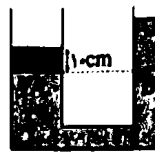
$$\begin{cases} P_M = P_{M'} \\ P_N = P_{N'} \end{cases} \xrightarrow{(*)} P_{N'} = P_{M'}$$

$$\Rightarrow \frac{\rho'}{\rho} = \frac{H}{H'} = \frac{60}{120} = \frac{1}{2} \Rightarrow \rho' < \rho$$

$$\begin{cases} P_{M'} = P_B + \rho g h \\ P_{N'} = P_A + \rho' g h' \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P_B = P_{M'} - \rho g h \\ P_A = P_{N'} - \rho' g h' \end{cases}$$

$$\frac{h' = h}{\rho' < \rho} \Rightarrow P_A > P_B$$

۲) اگر در لوله سمت چپ آب به اندازه x پایین برود با توجه به این‌که حجم مایع جابه‌جا شده در دو لوله یکسان است، در این صورت می‌توان نوشت:



$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 h_1 = A_2 h_2 \Rightarrow 2 A_2 h_1 = A_2 h_2$$

$$\Rightarrow h_2 = 2 h_1 \xrightarrow{h_1 = x} h_2 = 2x$$

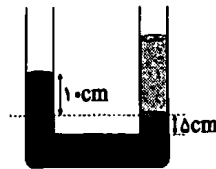
در این صورت می‌توان نوشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow (\rho g h)_{\text{مایع}} = (\rho g h)_{\text{آب}} \Rightarrow 0.6 \times 10 = 1 \times 2x$$

$$\Rightarrow 6 = 2x \Rightarrow x = 3 \text{ cm}$$

در این صورت آب در لوله سمت راست به اندازه ۳ cm نسبت به حالت اولیه بالا می‌رود.

۲) ابتدا ارتفاع آب را به دست می‌آوریم:

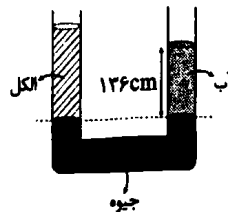


نقاط A و B هم‌تراز هستند، در نتیجه فشار برابری دارند، بنابراین:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} = P_0 + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} \Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}}$$

 $\Rightarrow 12/6 \times 10 = 1 \times h_{\text{آب}} \Rightarrow h_{\text{آب}} = 126 \text{ cm}$

پس از افزودن الکلی به شاخه سمت چپ، طبق توضیحات سؤال، مایع‌ها به صورت زیر قرار می‌گیرند.



نقاط C و D هم‌تراز هستند، در نتیجه فشار برابری دارند. از طرفی ارتفاع آب در قسمت قبل ۱۲۶ cm به دست آمد، بنابراین:

$$P_C = P_D \Rightarrow P_0 + \rho_{\text{الکل}} g h_{\text{الکل}} = P_0 + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{الکل}} h_{\text{الکل}} = \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow 0.8 \times h_{\text{الکل}} = 1 \times 126 \Rightarrow h_{\text{الکل}} = 157.5 \text{ cm}$$

۹۲) با استفاده از رابطه $F = \frac{k|q||q'|}{r^2}$ برای محاسبه اندازه نیروی

الکتریکی وارد بر الکترون داریم:

$$r = 16 \text{ pm} = 16 \times 10^{-12} \text{ m} = 1/6 \times 10^{-11} \text{ m}$$

$$F = 9 \times 10^9 \times \frac{1/6 \times 10^{-19} \times 4 \times 1/6 \times 10^{-19}}{(1/6 \times 10^{-11})^2} = 26 \times 10^{-7} \text{ N}$$

$$\Rightarrow F = 26 \times 10^{-7} \times 10^9 = 26 \times 10^2 = 2600 \text{ nN}$$

۹۳) برای این که نیروی الکتریکی بین دو بار در فاصله ثابت، بیشینه

شود، باید مقدار دو بار با هم برابر شود تا حاصل ضرب آن‌ها بیشینه شود:

$$q_1' = q_1' \Rightarrow 2q - x(2q) = 2q + x(2q) \Rightarrow q = 2x(2q) \Rightarrow q = 6xq$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{6}$$

۹۴) مقدار جدید بار q_1 را q_1' می‌نامیم و داریم:

$$q_1 = +5 \mu\text{C} \Rightarrow q_1' = 5 - \left(\frac{5}{100} \times 5\right) = 5 - 1 = +4 \mu\text{C}$$

و مقدار جدید بار q_2 را q_2' می‌نامیم و داریم:

$$q_2' = q_2 + \left(\frac{5}{100} \times 5\right) = q_2 + 1$$

از حالت مقایسه‌ای قانون کولن داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q_1'||q_2'|}{|q_1||q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow{r=r'} \frac{F'}{F} = \frac{|q_1'||q_2'|}{|q_1||q_2|}$$

$$\frac{F' = F - \frac{1}{100}F}{F} = \frac{F' = \frac{9}{100}F}{F} \xrightarrow{\frac{9}{100}} \frac{9}{100} = \frac{4(q_2 + 1)}{5q_2} \Rightarrow \frac{9}{100} = \frac{4q_2 + 4}{5q_2}$$

$$\Rightarrow 45q_2 = 40q_2 + 40$$

$$\Rightarrow 5q_2 = 40 \Rightarrow q_2 = 8 \mu\text{C}$$

۹۵) دو بار q_1 و q_2 همنام هستند؛ پس بار q را باید بین دو بار و

نزدیک به بار کوچک‌تر (q_1) قرار دهیم:

$$q_1 \xleftarrow{F_1} q \xrightarrow{F_2} q_2$$

$$F_1 = F_2 \Rightarrow k \frac{|q||q_1|}{r_1^2} = k \frac{|q||q_2|}{r_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{q_1}{r_1^2} = \frac{q_2}{r_2^2} \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{r_2^2}{r_1^2} \Rightarrow \frac{2}{5} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = \sqrt{\frac{2}{5}} = \frac{r_2}{r_1} = 2$$

در نتیجه:

$$\begin{cases} r_1 + r_2 = 12 \text{ cm} \\ r_2 = 2r_1 \end{cases} \Rightarrow 2r_1 = 12 \text{ cm} \Rightarrow r_1 = 4 \text{ cm} \Rightarrow r_2 = 8 \text{ cm}$$

پس باید بار q را در فاصله ۸ سانتی‌متری از بار q_2 و بین دو بار قرار دهیم.

۹۶) اندازه میدان الکتریکی با مجذور فاصله از بار نسبت عکس

دارد، پس:

$$\frac{E'}{E} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{169}{225} = \left(\frac{r}{r+8}\right)^2 \xrightarrow{\text{از دو طرف جذر می‌گیریم}} \frac{13}{15} = \frac{r}{r+8}$$

$$\Rightarrow 15r = 13r + 104 \Rightarrow 2r = 104 \Rightarrow r = 52 \text{ cm}$$

$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{جز}} = P_1 + \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2$$

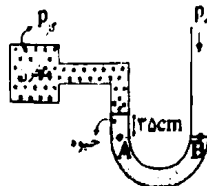
$$\Rightarrow P_{\text{جز}} - P_1 = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^5 = 1000 \times 10 \times \frac{100}{1000} + \rho_2 \times 10 \times \frac{200}{1000} \Rightarrow \rho_2 = 9500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

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

$$\rho_2 = 9500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1.3 \text{ L}} = 9/5 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

۹۷) ۲



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{جز}} + \rho gh_{\text{جیوه}} = P_1$$

فشار مطلق گاز برابر است با:

$$P_{\text{جز}} = 10^5 - 13600 \times 10 \times \frac{25}{1000} = 52400 \text{ Pa}$$

۹۸) در شکل (۱)، نیروی شناوری بر وزنه آهنی و قطعه چوب اثر

می‌کند، اما در شکل (۲) این نیرو فقط بر قطعه چوب اثر می‌کند. از طرفی در

هر دو حالت، نیروی شناوری با مجموع وزن وزنه آهنی و قطعه چوب برابر

است. در این صورت در شکل (۲)، میزبان فرورفتگی قطعه چوب در آب

بیشتر است.

۹۹) بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اصل برنولی برای تمامی شاره‌ها، یعنی مایع‌ها و گازها که به طور لایه‌ای و در

امتداد افق حرکت می‌کنند، برقرار است.

(۳) در حرکت لایه‌ای شاره، نقش کلی جریان با گذشت زمان، ثابت است و تغییر

نمی‌کند.

(۴) وقتی شیر آب را کمی باز کنیم و اجازه دهیم آب با جریان ثابتی فرو ریزد،

با حرکت آب رو به پایین، tendency حرکت آن افزایش پیدا کرده و طبق معادله

پیوستگی با افزایش tendency، سطح مقطع آب کاهش می‌یابد.

۱۰۰) با توجه به اصل برنولی، فشار در قسمت ضخیم‌تر لوله افقی،

بیشتر است. بیشتر بودن فشار آب در لوله ضخیم‌تر، باعث می‌شود که آب در

شاخه متصل به آن بالاتر برود.

$$D_2 = \frac{\sqrt{r}}{2} D_1 \Rightarrow A_2 = \frac{r}{4} A_1$$

$$D_2 = \frac{\sqrt{r}}{2} D_1 \Rightarrow A_2 = \frac{1}{2} A_1$$

طبق معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 + A_3 v_3 \Rightarrow 4 \times \frac{r}{4} = 2 \times \frac{r}{4} + v_3 \times \frac{1}{2}$$

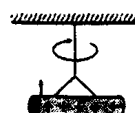
$$\Rightarrow 4 = \frac{r}{2} + \frac{1}{2} v_3 \Rightarrow v_3 = \frac{4 - 1/2}{1/2} = \frac{7/2}{1/2} = 7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

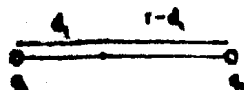
۱۰۱) وقتی میله شیشه‌ای را با پارچه ابریشمی مالش می‌دهیم، میله

شیشه‌ای، بار مثبت پیدا می‌کند. از جهت چرخش نخ مشخص است که با

نزدیک شدن میله (۲) به میله شیشه‌ای، نیروی رانشی بین میله‌ها ایجاد شده

است، پس بار میله (۲) می‌تواند مثبت باشد.



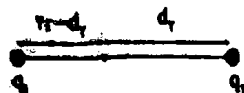


حالت اول:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{d_1^2} = k \frac{|q_2|}{(r-d_1)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{q_1}{d_1^2} = \frac{q_2}{(r-d_1)^2} \Rightarrow \frac{1}{d_1^2} = \frac{1}{(r-d_1)^2} \Rightarrow \frac{1}{d_1} = \frac{1}{r-d_1}$$

$$\Rightarrow r d_1 = r - d_1 \Rightarrow r d_1 = r \Rightarrow d_1 = \frac{r}{2} \quad (I)$$



حالت دوم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{q_1}{(r-d_1)^2} = k \frac{q_2}{d_1^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{(r-d_1)^2} = \frac{1}{d_1^2} \Rightarrow \frac{1}{r-d_1} = \frac{1}{d_1} \Rightarrow 12r - 2d_1 = d_1$$

$$\Rightarrow 12r = 3d_1 \Rightarrow d_1 = 4r \quad (II)$$

$$(I), (II) \Rightarrow \frac{d_1}{r} = \frac{r}{r} = 12$$



۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) حداکثر شمار زیرلایه‌ها در لایه n برابر با n زیرلایه و حداکثر شمار الکترون‌های این لایه برابر با 2n² است که تفاوت آن‌ها برابر 2n² - n = n(2n-1) می‌باشد.

(۲) هر کدام از زیرلایه‌های s, p, d و f به ترتیب گنجایش حداکثر ۲, ۶, ۱۰ و ۱۴ الکترون را دارند که کمترین تفاوت میان دو زیرلایه برابر با ۴ الکترون است.

(۳) لایه پنجم گنجایش حداکثر ۵۰ الکترون را دارد اما در اتم‌های شناخته‌شده و در مجموع حداکثر ۳۲ الکترون در آن اشغال شده است.

(۴) در لایه الکترونی سوم، حداکثر عددی کوانتومی فرعی (l) برابر با ۲ است. n=3 ⇒ l=0, 1, 2

(۳) در ساختار یک اتم، حداکثر ۱ زیرلایه با n+1 می‌باشد.

وجود داشته باشد (زیرلایه ۲s).

در ساختار یک اتم، حداکثر ۲ زیرلایه با n+1=4 می‌تواند وجود داشته باشد (زیرلایه‌های ۳s و ۳p).

در ساختار یک اتم، حداکثر ۳ زیرلایه با n+1=6 می‌تواند وجود داشته باشد (زیرلایه‌های ۴s, ۴p, ۴d).

همان‌طور که می‌بینید با توجه به داده‌های سؤال، برای S می‌توان گفت صحیح در نظر گرفت.

(۳) در مجموع ۱۱۸ عنصر شناخته‌شده وجود دارند که الکترونی همه آن‌ها به جز ۳۶ عنصر دسته p به زیرلایه‌های n=۳ (پریود ۳) ختم می‌شوند.

دقت داشته باشید که آرایش الکترونی عنصرهای دسته d از الکترون‌های زیرلایه S ختم می‌شود.

(۳) در مجموع ۱۱۸ عنصر شناخته‌شده وجود دارند که الکترونی همه آن‌ها به جز ۳۶ عنصر دسته p به زیرلایه‌های n=۳ (پریود ۳) ختم می‌شوند.

دقت داشته باشید که آرایش الکترونی عنصرهای دسته d از الکترون‌های زیرلایه S ختم می‌شود.

زیرلایه S ختم می‌شوند.

دقت داشته باشید که آرایش الکترونی عنصرهای دسته d از الکترون‌های زیرلایه S ختم می‌شود.

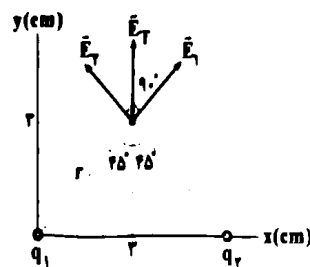
زیرلایه S ختم می‌شود.

دقت داشته باشید که آرایش الکترونی عنصرهای دسته d از الکترون‌های زیرلایه S ختم می‌شود.

زیرلایه S ختم می‌شود.

۱۹۷) ابتدا بردار میدان الکتریکی حاصل از هر یک از بارهای q₁

و q₂ را در نقطه B رسم و مقادیرش را محاسبه می‌کنیم.



$$E_1 = E_2 = k \frac{|q_1|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6}}{(2\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = \frac{45 \times 10^{-2}}{9 \times 2 \times 10^{-4}} = 250 \times 10^2 \frac{N}{C}$$

بردارهای میدان‌های الکتریکی E₁, E₂ بر هم عمود هستند، بنابراین:

$$E_T = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} \xrightarrow{E_1 = E_2} E_T = \sqrt{2} E_1$$

$$\Rightarrow E_T = \sqrt{2} \times 250 \times 10^2 \Rightarrow E_T = 250\sqrt{2} \times 10^2 \frac{N}{C}$$

$$\xrightarrow{\text{جهت رو به بالا}} \vec{E}_T = +250\sqrt{2} \times 10^2 \hat{j} \left(\frac{N}{C} \right)$$

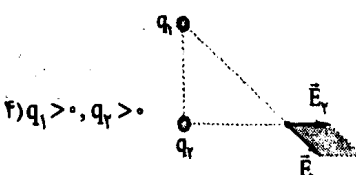
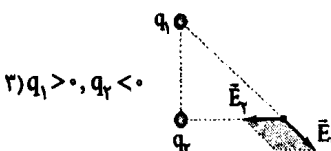
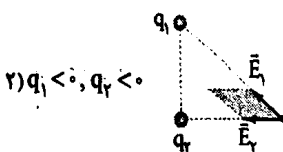
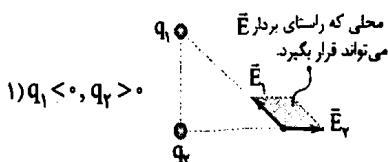
۱۹۸) همه بارهای همنام مقابل یکدیگر، اثر میدان الکتریکی هم را

در مرکز دایره خنثی می‌کنند. پس فقط می‌ماند دو بار ناهمنام که میدان آن‌ها

در مرکز دایره هم جهت و هم اندازه است:

$$E_T = 2E = 2 \times k \frac{|q|}{r^2} = 2 \times 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-9}}{(0.3)^2} \Rightarrow E_T = 10^2 \frac{N}{C}$$

۳ بررسی گزینه‌ها:



۴) دو بار q₁ و q₂ همنام هستند، پس نقطه‌ای که میدان

الکتریکی در آن صفر است، روی خط واصل دو بار و بین دو بار و در نزدیکی

بار کوچک‌تر قرار دارد:

• نخستین عنصر گروه شانزدهم در دوره دوم جدول جای دارد که همان O است. برای پیدا کردن a کفایت مجموع اعداد اتمی گازهای نجیب دوره‌های دوم تا هفتم را محاسبه کرده و به تعداد گاز نجیب، دو واحد کم کنیم:

$$a = 10 + 18 + 36 + 54 + 86 + 118 - 6(2) = 310$$

• نخستین عنصر گروه ششم در دوره چهارم جدول جای دارد که همان Cr است. برای پیدا کردن b کفایت مجموع اعداد اتمی گازهای نجیب دوره‌های چهارم تا هفتم را محاسبه کرده و به تعداد گاز نجیب، ۱۲ واحد کم کنیم:

$$b = 36 + 54 + 86 + 118 - 4(12) = 246$$

بنابراین تفاوت a و b برابر است با:

$$310 - 246 = 64$$

۱۱۰ بررسی گزینه‌ها:

(۱) شماری از ترکیب‌های یونی NH_4Cl ، NH_4NO_3 و ... فاقد عنصر فلزی هستند.

(۲) از آن‌جا که آنیون‌ها به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند، پس فرمول آنیون این ترکیب به صورت B^{2-} و در نتیجه فرمول کاتیون ترکیب به صورت A^+ است. از طرفی چون کاتیون و آنیون، هم‌الکترون هستند، فلز A متعلق به گروه ۱ بوده و جزو دسته S محسوب می‌شود.

(۳) ترکیب‌های یونی دوتایی، ترکیب‌هایی هستند که فقط از دو عنصر تشکیل شده‌اند.

(۴) ترکیب‌های یونی، خنثی هستند، زیرا مجموع بار مثبت کاتیون‌ها با مجموع بار منفی آنیون‌های آن‌ها برابر است.

عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) کلر، گازی زرد مایل به سبز است.

(ت) مواد شیمیایی خالصی که در ساختار خود مولکول دارند، مواد مولکولی نامیده می‌شوند.

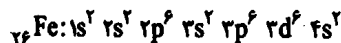
هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

اتم‌های A، X، D و E به ترتیب همان ${}_{10}\text{Ne}$ ، ${}_{17}\text{Cl}$ ، ${}_{26}\text{Fe}$ هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• گازهای نجیب He و Ne تمایلی به انجام واکنش و ترکیب شدن ندارند.

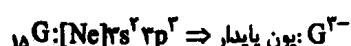
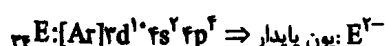
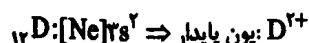
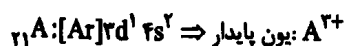
• مطابق آرایش الکترونی اتم ${}_{26}\text{Fe}$ ، در اتم این عنصر ۶ زیرلایه به طور کامل از الکترون پر شده است:



• فرمول ترکیب حاصل از Fe و Cl به یکی از دو صورت FeCl_2 و FeCl_3 است.

• کلر در طبیعت به شکل مولکول دواتمی Cl_2 و گازهای نجیب هلیوم و نئون به صورت تک‌اتمی هستند.

ابتدا به آرایش الکترونی اتم هر چهار عنصر و یون پایدار آن‌ها توجه کنید:



هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• در اتم عنصرهای E و X به ترتیب زیرلایه‌های $5d$ و $4f$ در حال پر شدن هستند که مجموع n و l هر کدام از این زیرلایه‌ها برابر با ۷ است.

• عنصر A نخستین عنصر دسته d دوره ششم جدول بوده و عدد اتمی آن برابر ۷۱ است.

• آرایش الکترونی اتم‌های A و D به ترتیب به $6s^2$ و $4s^2$ ختم می‌شود.

• هر کدام از اتم‌های D و G دارای ۵ الکترون ظرفیتی هستند.

مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی $(n+l)$

زیرلایه‌های $3d$ ، $4p$ و $5s$ برابر با ۵ است. با توجه به ترتیب پر شدن این زیرلایه‌ها ($3d \leftarrow 4p \leftarrow 5s$)، شمار الکترون‌های موجود در این زیرلایه‌ها به صورت $3d^{10}$ ، $4p^6$ و $5s^1$ است.

به این ترتیب آرایش الکترونی اتم عنصر X به زیرلایه $5s^1$ ختم می‌شود.



شماره دوره عنصر X برابر با ۵ بوده و شماره گروه آن می‌تواند ۱، ۶ و یا ۱۱ باشد.

$$5 + 1 = 6 = \text{حداقل مجموع شماره گروه و دوره}$$

$$5 + 11 = 16 = \text{حداکثر مجموع شماره گروه و دوره}$$

در بین ۴۰ عنصری که در مجموع موردنظر قرار دارند، ۱۰ عنصر (از عدد اتمی ۷۱ تا ۸۰) جزو بلوک d جدول هستند.

عنصر ${}_{22}\text{Ti}$ در دوره چهارم و گروه ۴ و عنصر ${}_{15}\text{P}$ در دوره سوم و گروه ۱۵ جای دارد. مجموع $n+l$ الکترون‌های ظرفیتی اتم دو عنصر ${}_{22}\text{Ti}$ و ${}_{15}\text{P}$ با هم برابر است:

$${}_{22}\text{Ti}: [\text{Ar}] 3d^2 4s^2 \Rightarrow 2(3+2) + 2(4+0) = 18$$

$${}_{15}\text{P}: [\text{Ne}] 3s^2 3p^3 \Rightarrow 2(3+0) + 3(3+1) = 18$$

تمام عبارت‌های پیشنهاد شده نادرست هستند.

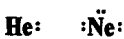
بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) آرایش الکترون - نقطه‌ای را برای اتم گازهای نجیب نیز می‌توان به کار برد. به عنوان نمونه این آرایش برای گاز نجیب آرگون به صورت مقابل است:



(ب) برای عنصرهای دسته s، تعداد نقطه‌های پیرامون هر عنصر، برابر شماره گروه آن عنصر در جدول است، اما برای عنصرهای دسته p، تعداد نقطه‌های پیرامون هر عنصر، در صورتی که با عدد ۱۰ جمع شود، نشان‌دهنده شماره گروه عنصر است.

(پ) آرایش الکترون - نقطه‌ای He و ${}_{10}\text{Ne}$ با این‌که هم‌گروه هستند، مانند یکدیگر نیست:



(ت) آرایش الکترون - نقطه‌ای را نخستین بار دانشمندی به نام گیلبرت نیوتون لوویس ارائه کرد.

۱۳۲ ۲) آرایش الکترونی یون Cr^{2+} به زیرلایه $3d^4$ ختم می‌شود.

۱۳۳ ۱) عبارتهای «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

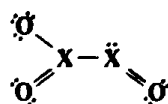
(آ) فلزور حتی در دمای $-200^\circ C$ به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
(ب) در واکنش گاز F_2 با گاز H_2 ، مولکول HF تشکیل شده و اتم فلزور یک الکترون به اشتراک می‌گذارد.

۱۳۵ ۲) جدول دورهای شامل ۴۰ عنصر واسطه (از دوره چهارم تا هفتم) و شامل ۵۰ عنصر اصلی (۳۶، عنصر اصلی p و ۱۴ عنصر اصلی s) است.

$$50 - 40 = 10$$

۱۳۵ ۲) به جز ساختار X_2O_3 ، بقیه ساختارها درست هستند.

ساختار درست X_2O_3 به صورت زیر است:



۱۳۶ ۱) مطابق داده‌های سؤال، عنصر X یک نافلز است. بنابراین نافلزهای گوگرد و فسفر می‌توانند جای عنصر X باشند. دقت کنید که نافلز کربن، یون تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهد و نمی‌تواند در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون بگیرد.

۱۳۷ ۳) عبارتهای «ب» و «ت» درست هستند.

عنصرهای A, D, E, L, G, X و M به ترتیب نافلز فلزور، نافلز کلر، فلز گالیم، شبه‌فلز ژرمانیم، نافلز سلنیم و فلزهای قلع و کلسیم هستند.

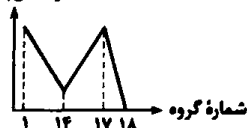
بررسی عبارتهای نادرست:

(آ) فلزور، واکنش‌پذیرترین نافلز جدول دوره‌ای است.

(ب) خواص شیمیایی عنصرهای Ge و Se شبیه‌تر از خواص شیمیایی عنصرهای Ga و Ge است.

۱۳۸ ۲) نمودار زیر روند کلی واکنش‌پذیری عنصرهای موجود در دوره سوم جدول تناوبی را نشان می‌دهد:

واکنش‌پذیری



۱۳۹ ۱) در یک دوره جدول از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

شعاع اتمی: $Na > Mg > Al$
(۱۸۴) (۱۶۰) (۱۴۴)

* در دوره سوم تفاوت شعاع اتمی دو فلز متوالی بیشتر از دو نافلز متوالی است.

* بیشترین تفاوت شعاع اتمی برای عنصرهای متوالی در دوره سوم مربوط به Al و Si است.

بنابراین می‌توان نوشت:

$$* 144 - I_{Si} > 184 - 160 \Rightarrow I_{Si} < 120 \Rightarrow (۴), (۲)$$

$$* 160 - 144 > I_{Si} - I_{P} \Rightarrow I_{Si} - I_{P} < 16$$

$$\xrightarrow{I_{Si} < 120} I_{P} > 104 \Rightarrow (۳)$$

۱۴۰ ۳) در گروه دوم (فلزهای قلیایی خاکی) با افزایش عدد اتمی،

شعاع اتمی، واکنش‌پذیری و مجموع اعداد کوانتومی اصلی الکترون‌های ظرفیتی، افزایش می‌یابد.

۱۴۱ ۲) فلز آلومینیم جزو دسته p بوده و آرایش الکترونی کاتیون

(Al^{3+}) شبیه گاز نجیب نئون (Ne) است.

۱۴۲ ۳) برای عناصر دوره چهارم، نسبت شمار الکترون‌های زیرلایه 3d

به شمار الکترون‌های زیرلایه 4s به صورت زیر است: صفر: عناصر اصلی s

$$0/5 \rightarrow 1 \rightarrow 1/5 \rightarrow 5 \rightarrow 2/5 \rightarrow 3 \rightarrow 3/5$$

$$\rightarrow 4 \rightarrow 10 \rightarrow 5$$

۵: عناصر اصلی p

این روند فقط در نمودار گزینه (۳) دیده می‌شود.