

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۲

۱۴۰۱/۰۹/۱۸ ۵۰



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

سوالات آزمون

پایه دهم تجربی دوره دوم متوسطه

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

عنوانی موارد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

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



ریاضیات



- ۱ اگر n عددی طبیعی و $A_n = \left| \frac{(-1)^n}{n} \right|$ باشد، مجموعه $(A_1 \cup A_2) \cap (A_3 \cup A_4)$ شامل چند عدد صحیح است؟
- ۵ (۴) ۴ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱)
- ۲ اگر $A \cap B = A$ باشد و $A \cup B$ مجموعه‌ای متناهی باشد، کدام مجموعه در \mathbb{R} لزوماً نامتناهی است؟
- $A - B$ (۴) $B - A$ (۳) A' (۲) B (۱)
- ۳ متمم مجموعه $((B - A) \cup (A \cap B)) - (A \cap (A \cup B))$ کدام است؟
- $A' \cap B$ (۴) $A \cup B'$ (۳) A' (۲) B' (۱)
- ۴ در یک مدرسه ۱۲۰ نفری، ۵۴ نفر در کلاس هنری و ۶۳ نفر در کلاس علمی شرکت کرده‌اند. اگر ۲۷ نفر در هیچ‌یک از برنامه‌های فوق درسی شرکت نکرده باشند، چند نفر فقط در کلاس هنری شرکت کرده‌اند؟
- ۹۳ (۴) ۳۴ (۳) ۲۴ (۲) ۳۰ (۱)
- ۵ اگر A و B دو مجموعه مجزا باشند و $n(A \cup B') = 20$ و $n(B - A) = 12$ و $n(A \cap B) = 10$ باشد، $n(A)$ چند برابر $n(B)$ است؟
- ۲/۷ (۴) ۱/۶ (۳) ۱/۲ (۲) ۰/۴ (۱)
- ۶ مجموع جمله‌های نهم و دهم از الگوی ... $, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, \dots$ کدام است؟
- ۲۱ (۴) ۱۴۴ (۳) ۵۵ (۲) ۸۹ (۱)
- ۷ اگر طول اضلاع هر یک از مثلث‌های کوچک ۱ واحد باشد، مساحت رنگی در شکل ۱۵ آم چقدر است؟
- ۶۰ $\sqrt{3}$ (۱) ۳۰ $\sqrt{3}$ (۲) ۲۰ $\sqrt{3}$ (۳) ۱۵ $\sqrt{3}$ (۴)
- ۸ در دنباله حسابی ... $, 53, 58, 53, 63$ چند جمله مثبت وجود دارد؟
- ۱۴ (۴) ۱۳ (۳) ۱۲ (۲) ۱۱ (۱)
- ۹ مجموع n جمله اول دنباله حسابی با $a_1 = 2$ و $d = \frac{1}{2}$ را در دنباله جدیدی به نام S_n می‌ریزیم. به طوری‌که $S_1 = a_1$ و $S_2 = a_1 + a_2$ و ... و ...
- اختلاف جمله ۲۴ آم و ۲۵ آم دنباله S_n کدام است؟
- ۱۴ (۴) ۱۴/۵ (۳) ۱۳/۵ (۲) ۱۳ (۱)
- ۱۰ در یک دنباله هندسی جمله هشتم، 243 برابر جمله سوم است. اگر مجموع جملات هفتم و دوم برابر با $\frac{244}{3}$ باشد، جمله پنجم کدام است؟
- $\frac{1}{3}$ (۴) ۹ (۳) ۳ (۲) $\frac{1}{9}$ (۱)
- ۱۱ بین دو عدد $\frac{-1}{8}$ و 128 چهار عدد مثبت طوری قرار دارند که اعداد حاصل تشکیل دنباله هندسی صعودی دهند. مجموع این چهار عدد کدام است؟
- ۲۵/۵ (۴) ۴۱/۵ (۳) -۲۶/۵ (۲) ۴۲/۵ (۱)

محل انجام محاسبات



- ۱۲- اگر θ زاویه‌ای حاده و $\tan \theta = \frac{1}{3}$ باشد، حاصل کدام است؟

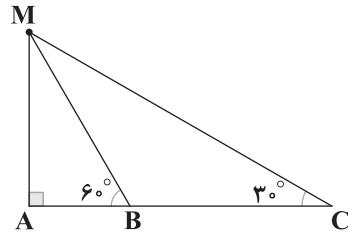
$$-\frac{7}{5} \quad (4)$$

$$\frac{7}{5} \quad (3)$$

$$-\frac{5}{7} \quad (2)$$

$$\frac{5}{7} \quad (1)$$

- ۱۳- در مثلث زیر، اگر $BC = 3$ باشد، طول MC چقدر است؟



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

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

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

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

- ۱۴- مساحت متوازی‌الاضلاع $ABCD$ به قطرهای ۶ و ۸ واحد، واحد مربع است. زاویه بین دو قطر چند درجه است؟

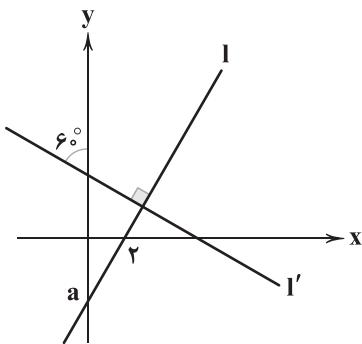
$$90^\circ \quad (4)$$

$$60^\circ \quad (3)$$

$$45^\circ \quad (2)$$

$$30^\circ \quad (1)$$

- ۱۵- با توجه به شکل زیر، مقدار a چقدر است؟ $(\tan(180^\circ - \theta) = -\tan \theta)$



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

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

$$-4 \quad (3)$$

$$-2 \quad (4)$$

- ۱۶- اگر θ و $\sin \theta < \cos \theta$ و $\tan \theta + \cot \theta < 0$ باشد، حدود θ کدام است؟

$$180^\circ < \theta < 270^\circ \quad (4)$$

$$-90^\circ < \theta < 0^\circ \quad (3)$$

$$135^\circ < \theta < 180^\circ \quad (2)$$

$$0^\circ < \theta < 45^\circ \quad (1)$$

- ۱۷- اگر $\cos \alpha = \frac{1-k}{3}$ باشد و $-180^\circ < \alpha < 120^\circ$ باشد، k چند مقدار صحیح را اختیار می‌کند؟

$$3 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

- ۱۸- اگر $\cos \theta = \frac{\sqrt{5}}{5}$ باشد، حاصل کدام است؟ $\frac{\sin^4 \theta - \cos^4 \theta}{1 + \tan^2 \theta}$

$$\frac{3}{25} \quad (4)$$

$$\frac{4}{25} \quad (3)$$

$$\frac{4}{5} \quad (2)$$

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

- ۱۹- حاصل عبارت $\frac{(\sqrt{3+2\sqrt{2}} - \sqrt{3-2\sqrt{2}})^5}{\sqrt[4]{4\sqrt{2}}}$ کدام است؟

$$32 \quad (4)$$

$$8\sqrt{2} \quad (3)$$

$$16\sqrt{2} \quad (2)$$

$$32\sqrt{2} \quad (1)$$

- ۲۰- اگر $a^5 = -3125$ باشد و b برابر با ریشه چهارم ۱۴۴ باشد، حاصل $a + \frac{b}{5}$ کدام است؟

$$2\sqrt{3} + 5 \quad (4)$$

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

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

$$5 - 2\sqrt{3} \quad (1)$$

**زیست‌شناسی**

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بخش هادی دستگاه تنفسی انسان،»

- (۱) ممکن نیست ساختارهای دارای بافتی با فضای بین یاخته‌ای انک در گرم شدن هوای دمی نقش داشته باشد.
- (۲) ممکن است یاخته‌های پوششی و یاخته‌های مویرگی از غشای پایه مشترکی استفاده کنند.
- (۳) ممکن نیست گروهی از یاخته‌ها، مولکول‌هایی گلیکوپروتئینی ترشح کنند.
- (۴) ممکن است یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، فاقد زوائد سیتوپلاسمی باشند.

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در یک انسان سالم، به منظور انجام فرایند بلع، لازم است تا»

- (۱) حنجره و درپوش آن در جهت عکس یکدیگر حرکت کرده و مانع ورود مواد غذایی به مجرای تنفسی شوند.
- (۲) توءه غذایی آمیخته شده با آنزیم با فشار زبان به گذرگاهی ماهیچه‌ای وارد شود.
- (۳) فعالیت برخی از یاخته‌های عصبی در بصل النخاع مهار شود.
- (۴) با رسیدن غذا به حلق، ماهیچه‌های دوکی شکل دیواره آن منقبض شوند.

چند مورد در ارتباط با فرایند اسمز صادر است؟

- الف) طی این فرایند، مولکول‌های آب فقط می‌توانند از محلول غلیظ به رقیق جابه‌جا شوند.
- ب) در این فرایند، مولکول‌های آب می‌توانند با استفاده از پروتئین‌های غشا جابه‌جا شوند.
- ج) تغییرات دما بر سرعت انجام این فرایند تأثیر می‌گذارد.
- د) در انسان سالم، این فرایند ممکن است سبب تورم و ترکیدن یاخته‌ها شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

در هر روشی که ذرات کوچک در جهت شبی غلظت از عرض غشای نوعی یاخته جانوری عبور می‌کنند،

- (۱) شکل سه‌بعدی نوعی پروتئین سراسری موجود در غشای یاخته، تغییر می‌کند.

(۲) ذرات در تماس با بخش‌های آبگریز فراوان ترین مولکول‌های تشکیل‌دهنده غشا قرار می‌گیرند.

(۳) بدون مصرف هر نوع ارزی، ذرات در عرض غشا جابه‌جا می‌شوند.

(۴) با گذشت زمان، سرعت جابه‌جایی ذرات از غشا کاهش می‌یابد.

چند مورد، ویژگی همه اندام‌هایی است که با لوله گوارش انسان مرتبط هستند؟

- الف) با ساخت نوعی ترکیب در افزایش pH فضای درونی لوله گوارش نقش دارد.

(ب) ترشحات خود را به بخشی از لوله گوارش که به صفاق متصل است، وارد می‌کنند.

(ج) در ساخت آنزیم‌هایی نقش دارند که در گوارش فراوان ترین لیپیدهای رژیم غذایی نقش ایفا می‌کنند.

(د) می‌توانند در ورود برخی مواد به نوعی بافت پیوندی نقش داشته باشند.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱) صفر

کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر لایه لوله گوارش انسان که ، دارای بافتی در دیواره خود است که»

- (۱) کارهای متفاوتی مانند جذب و ترشح را انجام می‌دهد - تمامی یاخته‌هایی از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی متصل هستند.
- (۲) شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی دارد - حاوی ماده زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع از مولکول‌های درشت، مانند گلیکوپروتئین است.
- (۳) بخشی از پرده اتصال دهنده اندام‌های خارج شکم به یکدیگر است - معمولاً پشتیبانی‌کننده بافتی با یاخته‌های نزدیک به هم می‌باشد.
- (۴) با انقباض خود قابلیت ایجاد حرکات لوله گوارش را دارد - در سراسر لوله گوارش فقط یاخته‌های تک‌هسته‌ای دارد.



- ۲۷- چند مورد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- (الف) در سطح خارجی بخش دربر گیرنده مولکول‌های بزرگ در هنگام بروون رانی، می‌توان مولکول‌های زیستی انشعاب‌دار را مشاهده کرد.
- (ب) تمامی فرایندهای عبور از غشای یاخته‌ای که انرژی زیستی در آن مصرف می‌شود، در همه یاخته‌ها صورت می‌گیرد.
- (ج) فرایندی که در آن مولکول‌های پروتئینی غشا مواد را در خلاف جهت شیب غلظت عبور می‌دهند، لزوماً با صرف مولکول ATP همراه است.
- (د) هر اندامک دوغاشایی موجود در یک یاخته جانوری، شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص و فعالیت آن را کنترل می‌کند.

۴ صفر

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

- ۲۸- کدام گزینه در ارتباط با واکنش تنفس یاخته‌ای به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) در طی این واکنش، تولید ترکیبی فسفردار، برخلاف مصرف ترکیبی فسفردار دیده می‌شود.

- (۲) مولکولی که در واکنش شکستن پیوند بین دو مونوساکارید مصرف می‌شود، جزو محصولات این واکنش است.

- (۳) نوعی قند در این واکنش مصرف می‌شود که می‌تواند در کبد به صورت پلی‌ساکارید ذخیره شود.

- (۴) گروهی از محصولات این واکنش، می‌توانند به عنوان ماده اولیه نوعی آنزیم موجود در گوییچه‌های قرمز محسوب شوند.

- ۲۹- با توجه به مطالب کتاب زیستشناسی (۱) در ارتباط با جانوری که جذب اصلی غذا را در معده خود صورت می‌دهد، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) دارای غدد ترشح‌کننده آمیلاز در سطح بالایی چینه‌دان است.

- (۲) روده‌ای با ضخامت یکنواخت دارد و می‌تواند محل جذب آب باشد.

- (۳) در محل اتصال روده به راستروده، مشاهده نوعی پیچ‌خورده‌گی قابل انتظار است.

- (۴) معده به ترشح آنزیم‌هایی می‌پردازد که گوارش شیمیایی و مکانیکی را در داخل این اندام به پایان برسانند.

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

«اندامی از لوله گوارش انسان که محل گوارش است، بلا فاصله از اندامی قرار گرفته است که »

- (۱) آغاز - شیمیایی پروتئین‌ها - پس - از طریق بندره انتهای خود، کیموس را به بخش بعدی منتقل می‌کند.

- (۲) تکمیل - شیمیایی لیپیدها - پس - علاوه‌بر داشتن حرکات کرمی، واجد چین‌خورده‌گی‌های دائمی نیز می‌باشد.

- (۳) آغاز - مکانیکی چربی‌ها - پیش - امکان دیده شدن هیچ‌گونه آنزیمی در فضای درونی آن وجود ندارد.

- (۴) پایان - شیمیایی کربوهیدرات‌ها - پیش - فشار اسمزی محتويات خود را افزایش می‌دهد.

- ۳۱- کدام عبارت به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) علم زیستشناسی، تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر را برخلاف ارتباط بین گیاهان و محیط زیست بررسی می‌کند.

- (۲) پزشکان در پزشکی شخصی، درمان هر فرد را براساس ویژگی‌های اختصاصی در دنای آن فرد تعیین می‌کنند.

- (۳) بیشترین نیاز کنونی جهان از منابعی که سبب افزایش آلاینده در هوای شوند، تأمین می‌گردد.

- (۴) میزان خدمات هر بومسارگان به میزان تولیدکنندگان آن بومسارگان بستگی دارد.

- ۳۲- مطابق متن و شکل کتاب زیستشناسی (۱)، ساختار گوارشی هیدر و پارامسی در داشتن چند مورد وجه تشابه دارند؟

ب) کیسه‌ای حاوی آنزیم‌های متعدد

الف) یاخته‌های دارای زوائد در سطح خود

د) حرکت دوجهتۀ غذا

ج) کیسه‌های روی هم قرار گرفته

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۳۳- در بدن یک انسان سالم و طبیعی، لیپوپروتئین‌هایی که

- (۱) احتمال رسوب کلسیتروول در دیواره سرخرگ‌ها را افزایش می‌دهند، وجود ندارند.

- (۲) میزان آن‌ها در اثر کم تحرکی افزایش می‌باید، پروتئین بیشتری نسبت به کلسیتروول دارند.

- (۳) پرچگال هستند در مقایسه با لیپوپروتئین‌های کم‌چگال، غلظت بیشتری در خون دارند.

- (۴) در کبد ساخته می‌شوند، در نهایت وارد سیاهرگ باب کبدی خواهند شد.



- ۳۴- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) در شیره معدة انسان، هورمونی وجود دارد که می‌تواند محرك گوارش پروتئین باشد.
- ۲) فقط در غدد مجاور پیلور انسان، ماده‌ای به مقدار فراوانی ساخته می‌شود که تبدیل پپسینوژن به پپسین را آغاز می‌کند.
- ۳) در معدة انسان، باخته‌های برون‌ریزی یافت می‌شوند که کاهش فعالیت آن‌ها، قدرت تقسیم در معز استخوان را کاهش می‌دهد.
- ۴) در دیواره معدة انسان چین خورده‌هایی وجود دارد که به دنبال ورود غذای بلعیده شده به معده برای انبار آن‌ها، جمع می‌شوند.

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

«جانداران همواره،»

- (الف) کم و بیش زاده جاندار شبیه به خود هستند.
- (ب) به محیط اطراف خود گرما آزاد می‌کنند.
- (ج) بدون برگشت، اندازه باخته‌های خود را افزایش می‌دهند.
- (د) درون هسته می‌توانند دارای مولکول‌های نوکلئیک اسیدی باشند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۳۶- کدام گزینه در ارتباط با یک باخته از بافت پوششی مری در بدن انسان صحیح می‌باشد؟

- ۱) بخشی از شبکه آندوپلاسمی که فاقد رناتن می‌باشد در اتصال مستقیم با هسته قرار دارد.
- ۲) هر اندامکی که ساختار دوغشایی دارد، قطعاً به تعداد بیش از یک عدد در باخته وجود دارد.
- ۳) اندامکی که دارای پوشش منفذدار است، مکان حضور نوعی نوکلئیک اسید می‌باشد.
- ۴) ریزکیسه‌های حاوی پروتئین، مستقیماً از شبکه آندوپلاسمی زیر به سمت غشای باخته منتقل می‌شوند.

- ۳۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی مولکول زیستی که»

- ۱) به قند شیر معروف است، از دو مولکول گلوکز تشکیل می‌شود.
- ۲) از پلی‌ساقاریدهای مهم در طبیعت است، در گیاهان و جانوران ساخته می‌شود.
- ۳) در ذخیره انرژی نقش مهمی دارد، شامل یک مولکول گلیسرول و دو اسید چرب است.
- ۴) بخش اصلی تشکیل‌دهنده غشای باخته‌ای است، ساختار آن شبیه به تری‌گلیسریدها است.

- ۳۸- کدام گزینه در ارتباط با مولکول‌های لیپوپروتئین درست است؟

«به طور معمول به گروهی که است، لیپوپروتئین می‌گویند.»

- (۱) دارای کلسترول زیادی - پرچگال
- (۲) از پلی‌ساقاریدهای مهم در طبیعت است، نشان‌آموز دهنده کمبود وزن است.
- (۳) در افراد کم‌تحرک زیاد - پرچگال

- ۳۹- چند مورد در ارتباط با تعیین وزن یک دانش‌آموز دهنی براساس شاخص توده بدنی درست است؟

«به طور معمول اگر شاخص توده بدنی دانش‌آموز»

- (الف) بیشتر از ۳۰ باشد، به معنی چاقی است.
- (ب) بین ۲۵ تا ۳۰ باشد، به معنی اضافه‌وزن است.
- (د) بین ۱۹ تا ۲۵ باشد، نشان‌دهنده کمبود وزن است.

۳ (۴) ۲ (۳) ۱ (۲) ۱) صفر

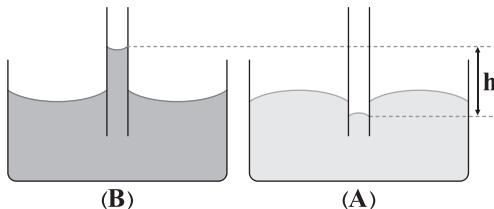
- ۴۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در لوله گوارش انسانی سالم، حرکات کرمی حرکات قطعه قطعه کننده»

- (۱) همانند - ممکن است بدون تأثیر شبکه عصبی روده‌ای انجام شود.
- (۲) برخلاف - در پیش بردن کیموس معده نقش دارد.
- (۳) همانند - در گوارش مکانیکی مواد غذایی دهان نقش دارد.
- (۴) برخلاف - در مخلوط شدن غذا با شیره‌های گوارشی در روده باریک، مؤثر است.

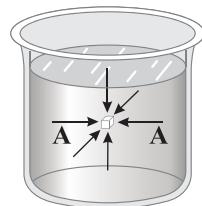


- در شکل زیر، اختلاف ارتفاع سطح آزاد آب و جیوه در لوله‌های مذکور برابر با h است. ظرف A محتوى است و هر چه قطر لوله‌ها کمتر شود، ارتفاع می‌یابد.



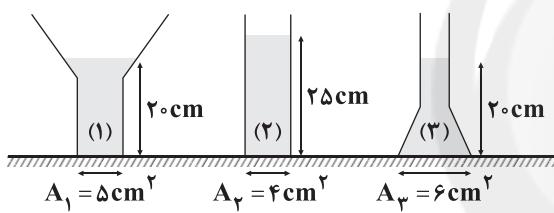
- (۱) جیوه - کاهش
- (۲) جیوه - افزایش
- (۳) آب - کاهش
- (۴) آب - افزایش

- کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) فشار در عمق h درون مایع، به سطح مقطع ظرف بستگی ندارد.
- (۲) نیرویی که از طرف شاره بر جسم داخل ظرف وارد می‌شود، ناشی از برخورد مولکول‌های مایع با اطراف جسم است.
- (۳) فشار، کمیتی نرده‌ای است.
- (۴) اگر شاره ساکن باشد، از طرف آن به جسم درون شاره نیرویی وارد نمی‌شود.

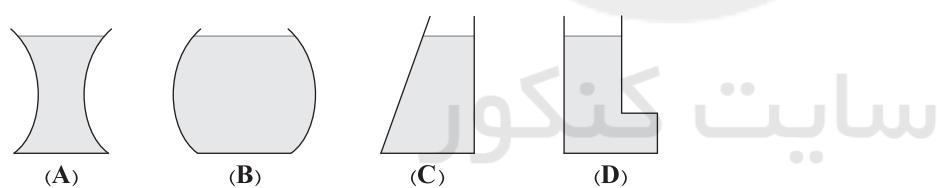
- مطابق شکل زیر، در ظرف‌ها آب وجود دارد. اگر اندازه نیروی وارد بر کف ظرف‌های (۱)، (۲) و (۳) از طرف آب به ترتیب F_1 , F_2 , F_3 باشد،



کدام گزینه در رابطه با مقایسه این نیروها درست است؟

- (۱) $F_1 = F_2 > F_3$
- (۲) $F_1 = F_2 < F_3$
- (۳) $F_1 > F_2 > F_3$
- (۴) $F_1 = F_3 < F_2$

- در چه تعداد از ظرف‌های زیر، وزن مایع درون ظرف بیشتر از نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع است؟



- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

- دو استوانه توپر و هموزن A و B روی سطح افقی، کنار هم قرار دارند. اگر شعاع قاعده استوانه B، ۲ برابر شعاع قاعده استوانه A باشد، فشار حاصل از استوانه A بر سطح زیرینش چند برابر فشار حاصل از استوانه B بر سطح زیرینش است؟

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

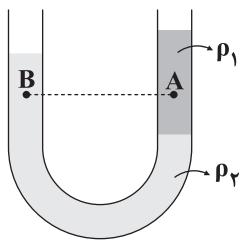
- سطح مقطع یک ظرف استوانه‌ای شکل برابر با 20cm^2 است. در این ظرف تا ارتفاع 10cm آب ریخته شده است. روی آب چند گرم روغن با

$$\rho_{آب} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \text{بریزیم تا فشار حاصل از این دو مایع در کف استوانه برابر با } 2000 \text{ Pa \text{شود}} \quad (1)$$

- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۱۲۰
- (۳) ۲۰۰
- (۴) ۲۴۰



- مطابق شکل زیر، درون لوله U شکل، دو مایع مخلوط نشدنی با چگالی های ρ_1 و ρ_2 ریخته شده است و فشار در نقاط A و B درون دو مایع به ترتیب P_A و P_B است. کدام گزینه در ارتباط با این لوله U شکل درست است؟



$$P_B < P_A, \rho_2 > \rho_1 \quad (1)$$

$$P_B > P_A, \rho_2 > \rho_1 \quad (2)$$

$$P_B < P_A, \rho_2 < \rho_1 \quad (3)$$

$$P_B > P_A, \rho_2 < \rho_1 \quad (4)$$

- دو مایع A و B با چگالی های $\rho_B = 0.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_A = 1.2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را با یکدیگر مخلوط کرده و در یک ظرف استوانه ای شکل می ریزیم. $\frac{1}{3}$

حجم مخلوط از مایع A و بقیه آن از مایع B تشکیل شده است. اگر ارتفاع مخلوط در ظرف برابر با ۷۵ cm باشد، فشار وارد از طرف مخلوط

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

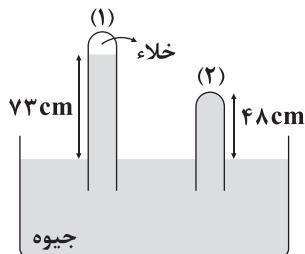
۹۷۵۰ (۴)

۹۰۰۰ (۳)

۶۷۵۰ (۲)

۶۰۰۰ (۱)

- مطابق شکل زیر، دو فشارسنج جیوه ای داریم. فشاری که جیوه بر انتهای لوله (۲) وارد می کند، چند کیلوپاسکال است؟



$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{جيوه} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

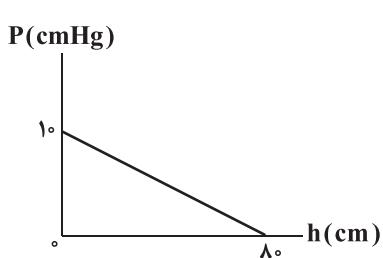
۲۵ (۱)

۲۸ (۲)

۳۴ (۳)

۳۸ (۴)

- ظرفی حاوی یک نوع مایع است. فشار حاصل از مایع برحسب فاصله از کف ظرف، مطابق نمودار زیر است. چگالی این مایع چند کیلوگرم بر



$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{جيوه} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

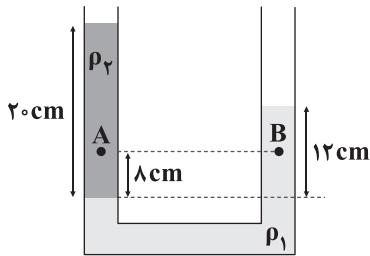
۸۵۰ (۱)

۸/۵ (۲)

۱۷۰۰ (۳)

۱/۷ (۴)

- مطابق شکل زیر، در یک لوله U شکل، دو مایع در حال تعادل هستند. اگر $\rho_1 = 8/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، حاصل $P_A - P_B$ چند سانتی متر جیوه



$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho_{جيوه} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

۱) صفر

۲ (۲)

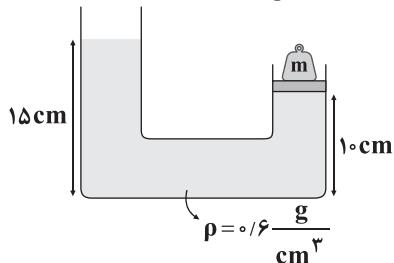
۵ (۳)

۳ (۴)



- مطابق شکل زیر، پیستونی با جرم ناچیز و بدون اصطکاک در دهانه شاخه سمت راست قرار دارد و وزنهای به جرم m روی آن است. اگر

$$(g = 10 \frac{N}{kg}) \text{ مساحت سطح مقطع لوله در دو شاخه برابر با } 5 \text{ cm}^2 \text{ و مجموعه در حال تعادل باشد، } m \text{ چند گرم است؟}$$



۱۰ (۱)

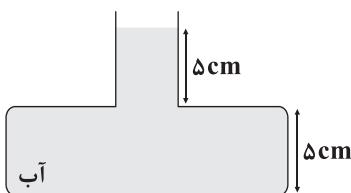
۱۵ (۲)

۲۰ (۳)

۲۵ (۴)

- ظرفی مطابق شکل زیر داریم. سطح مقطع کف ظرف برابر با 40 cm^2 و سطح مقطع قسمت باریک آن برابر با 10 cm^2 است. اگر 110 cm^3

$$(\rho_{آب} = 10 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{N}{kg}) \text{ آب داخل ظرف را خالی کنیم، اندازه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف آب چند نیوتون تغییر می‌کند؟}$$



۲/۴ (۱)

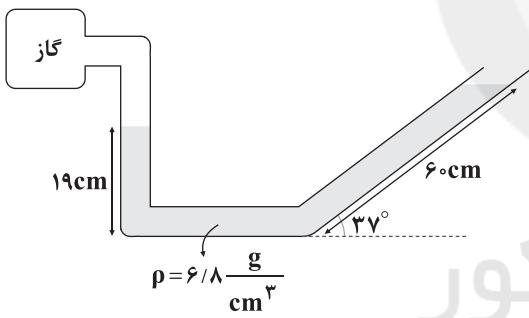
۲/۶ (۲)

۲/۸ (۳)

۳ (۴)

- در شکل زیر، مایع در حال تعادل است. فشار پیمانه‌ای گاز داخل مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟

$$(\sin 37^\circ = 0.6, \rho_{جیوه} = 13/6 \frac{g}{cm^3}, P_0 = 75 \text{ cmHg})$$



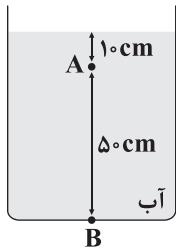
۵/۵ (۱)

۸/۵ (۲)

۶۶/۵ (۳)

۸۳/۵ (۴)

$$(P_0 = 9/9 \times 10^5 \text{ Pa}, \rho_{آب} = 1 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{N}{kg}) \text{ در شکل زیر، فشار در نقطه B چند برابر فشار در نقطه A است؟}$$



۵/۴ (۱)

۶/۵ (۲)

۲۰/۱۹ (۳)

۲۱/۲۰ (۴)

محل انجام محاسبات



- ۵۶- توسط چهار دستگاه دیجیتالی مختلف، فاصله بین دو نقطه به چهار صورت زیر اعلام شده است:

(۵) $6/4900 \times 10^3 \text{ m}$

(ج) 649000 cm

(ب) $6/490 \times 10^6 \text{ mm}$

(الف) $6/49 \text{ km}$

دقت اندازه‌گیری کدام دستگاه از سایر دستگاهها کمتر است؟

(۴) «الف»

(۳) «ب»

(۲) «ج»

(۱) «د»

- ۵۷- اگر حجم برابری از مایع‌های با چگالی‌های ρ_A و ρ_B را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط حاصل برابر ρ_2 می‌شود و اگر جرم مساوی از

$$\text{همین دو مایع را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط حاصل برابر } \rho_2 \text{ می‌شود، نسبت } \frac{\rho_2}{\rho_1} \text{ برابر کدام گزینه است؟}$$

(۴) $\frac{(\rho_A + \rho_B)^2}{4\rho_A\rho_B}$

(۳) $\frac{(\rho_A + \rho_B)^2}{2\rho_A\rho_B}$

(۲) $\frac{4\rho_A\rho_B}{(\rho_A + \rho_B)^2}$

(۱) $\frac{2\rho_A\rho_B}{(\rho_A + \rho_B)^2}$

- ۵۸- با چند آجر کوچک به شکل مکعب مستطیل به ابعاد 40cm , 40cm و 300mm می‌توان حجم استخراجی به ابعاد 40cm هکتومتر، 40dm دکامتر

و $30 \times 10^{-6} \text{ مکامتر را به طور کامل پر کرد؟}$

(۴) 8×10^7

(۳) 8×10^6

(۲) 8×10^5

(۱) 8×10^4

- ۵۹- ۶۰۰۰ گرم از ماده A را با $40\text{ سانتیمتر مکعب حجم اتفاق افتاده است؟}$ باشد. طی عمل مخلوط کردن، چند

$$\text{سانتیمتر مکعب کاهش حجم اتفاق افتاده است؟} (\rho_B = 7/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_A = 20 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

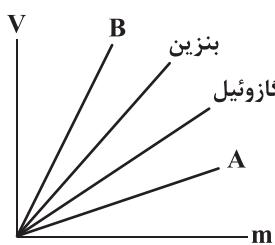
(۴) 10

(۳) $7/5$

(۲) 5

(۱) صفر

- ۶۰- نمودار زیر، تغییرات حجم بر حسب جرم را برای مایع‌های A، B، بنزین و گازوئیل نشان می‌دهد. با توجه به نمودار می‌توان گفت که مایع برای خاموش کردن بنزین شعله‌ور و مایع برای خاموش کردن گازوئیل شعله‌ور مناسب است.



(۱) B - A

(۲) A - B

(۳) B - B

(۴) A - A



- ۶۱- در دوره چهارم جدول تناوبی، در آرایش الکترونی اتم چند درصد عنصرها مجموع الکترون‌های با $n+I=4$ بیشتر از مجموع الکترون‌های با $n+I=5$ است؟

۳۸/۸۸ (۴) ۱۶/۶۶ (۳) ۵۵/۵۵ (۲) ۵۰ (۱)

- ۶۲- اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در اتم A^{2+} برابر با ۲۵ باشد، مجموع شمار ذره‌های زیراتومی در یون A^{2+} کدام است؟

۱۹۵ (۴) ۱۹۱ (۳) ۱۶۶ (۲) ۱۷۰ (۱)

- ۶۳- در آرایش الکترونی اتم عنصر A، $n=1$ الکترون با $I=1$ و در آرایش الکترونی اتم عنصر B، $n=1$ الکترون با $I=0$ وجود دارد. حداقل تفاوت عدد اتمی A و B کدام است؟ ($Z_B > Z_A$)

۹ (۴) ۱ (۳) ۸ (۲) ۲ (۱)

- ۶۴- در نمونه‌ای از گلوكز به جرم m گرم، شمار اتم‌های هیدروژن به تقریب برابر با $10^{21} \times 4m^2$ است. m کدام است؟ (فرمول گلوكز: $C_6H_{12}O_6$) ($C=12, H=1, O=16: g/mol^{-1}$)

۵ (۴) ۰/۵ (۳) ۱۰ (۲) ۱ (۱)

- ۶۵- در نمونه‌ای از سلینیم به جرم ۱ گرم، چه تعداد اتم Se 74^{74} وجود دارد؟ (درصد فراوانی Se $2/25$ درصد است). ($Se = 79 g/mol^{-1}$)

۱/۷۱ $\times 10^{20}$ (۴) ۲/۱۱ $\times 10^{20}$ (۳) ۱/۷۱ $\times 10^{19}$ (۲) ۲/۱۱ $\times 10^{19}$ (۱)

- ۶۶- شمار ذره‌های زیراتومی در پایدارترین ایزوتوپ چه تعداد از عنصرهای زیر با هم برابر است؟

• لیتیم	• هیدروژن	• کربن	• منیزیم
۴ (۴)	۳ (۳)	۲ (۲)	۱ (۱)

- ۶۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

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

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

- ۶۸- در کدام گزینه مجموع الکترون‌های پیوندی دو مولکول، برابر با مجموع الکترون‌های ناپیوندی آن‌ها است؟

(۱) آمونیاک و هیدروژن کلرید	(۲) آب و اکسیژن	(۳) متان و کلر
۴ (۴)	۳ (۳)	۲ (۲)

- ۶۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) گازهای نجیب در طبیعت به شکل تکاتومی یافت می‌شوند.
- (۲) گازهای نجیب واکنش ناپذیر بوده یا واکنش پذیری بسیار کمی دارند.
- (۳) در بین هشت عنصر فراوان سیارة مشتری، دو گاز نجیب وجود دارد.
- (۴) عدد اتمی سومین گاز نجیب برابر با گنجایش الکترونی لایه سوم اتم است.



- ۷۰- هر مول از کدام ترکیب یونی زیر از یون‌های بیشتری تشکیل شده است؟
- (۱) منیزیم اکسید (۲) کلسیم نیترید (۳) پتاسیم فسفید (۴) آلومینیم فلورید
- ۷۱- آرایش الکترونی یون تکاتمی A^{3+} به صورت $[Ar]3d^1$ است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با عنصر A درست است؟
- عنصر A در گروه ۶ جدول دوره‌ای جای داشته و اتم آن دارای ۶ الکترون ظرفیتی است.
 - در بیرونی ترین زیرلایه اتم A، دو الکترون وجود دارد.
 - عنصر A چهارمین عنصر دسته d جدول دوره‌ای است.
 - شمار زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون در اتم A برابر با ۷ است.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱
- ۷۲- عدد اتمی چه تعداد از عنصرهای جدول دوره‌ای برابر با شماره گروه آن‌ها است؟
- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۱۲
- ۷۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با دو عنصر A و X که در دوره سوم جدول جای داشته و به ترتیب دارای ۲ و ۷ الکترون ظرفیتی هستند، درست است؟
- مجموع اعداد اتمی آن‌ها برابر با عدد اتمی عنصری است که آرایش الکترونی اتم آن از قاعدة آفبا پیروی نمی‌کند.
 - در ترکیب یونی حاصل از آن‌ها، مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها بیشتر از مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها است.
 - تفاوت شماره گروه آن‌ها، برابر با نصف عدد اتمی آخرین عنصر دسته d دوره چهارم جدول است.
 - شمار الکترون‌های جفت‌نشده (تکی) در آرایش الکترون نقطه‌ای اتم A بیشتر از اتم X است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۷۴- کدام مطلب زیر درست‌اند؟
- (آ) گاز کلر خاصیت رنگبری و گندздایی دارد.
 (ب) گرافیت خالص بسیار نرم است و خواص فیزیکی و شیمیایی آن به سرب شباهت دارد.
 (پ) چهار عنصر نخست گروه ۱۷ در دما و فشار اتفاق به شکل ماده مولکولی با مولکول‌های دو اتمی وجود دارند.
 (ت) اگر در آرایش الکترون – نقطه‌ای اتمی فقط یک جفت الکترون وجود داشته باشد، شمار الکترون‌های ظرفیتی آن برابر ۵ است.
- (۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «پ» (۳) «ب»، «ت» (۴) «پ»، «ت»
- ۷۵- عنصر X دارای چهار ایزوتوپ با جرم‌های $m + 3$ ، $m + 2$ ، $m + 4$ و m در مقیاس amu بوده که فراوانی ایزوتوپ‌های اول، دوم و سوم به ترتیب ۸، ۶ و ۵ برابر فراوانی ایزوتوپ آخر است. اگر جرم اتمی میانگین عنصر X برابر $27/55$ amu باشد، m کدام است؟
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۲۶ (۴) ۲۶/۵
- ۷۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟
- نور شعله فلز مس در مقایسه با نور شعله فلز سدیم پس از برخورد با منشور، با زاویه بیشتری منحرف می‌شود.
 - در طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیه مرئی، نوارهای رنگی پرانرژی تر به هم نزدیک‌ترند.
 - انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم، ویژه همان اتم بوده و به شمار ذره‌های درون هسته آن اتم وابسته است.
 - در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام از فلز لیتیم استفاده می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



حل ویدئویی سوالات این دفترچه را در
ویسایت **DriQ.com** مشاهده کنید.

۷۷- عنصر A در دوره سوم و عنصر X در دوره دوم جدول تناوبی جای داشته و در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم آن‌ها به ترتیب دو جفت الکترون و چهار الکترون جفت نشده وجود دارد. ترکیب حاصل از A و X جزو ترکیب‌های و فرمول شیمیایی آن به صورت است.

$$\text{XA}_4 \quad \text{AX}_2 \quad \text{AX}_2 \quad \text{AX}_2$$

۷۸- شمار الکترون‌های مبادله شده برای تشکیل a گرم کلسیم فلوراید، نصف شمار الکترون‌های مبادله شده برای تشکیل b گرم سدیم نیترید بوده است. نسبت $\frac{a}{b}$ کدام است؟ (هر کدام از دو ترکیب یونی از اتم‌های عناصر سازنده تشکیل شده‌اند.)

$$(\text{Ca} = 40, \text{F} = 19, \text{Na} = 23, \text{N} = 14: \text{g.mol}^{-1})$$

$$\frac{78}{249} (4) \quad \frac{249}{78} (3) \quad \frac{166}{117} (2) \quad \frac{117}{166} (1)$$

۷۹- آرایش الکترونی اتم چه تعداد از عنصرهای زیر به زیرلایه S ختم می‌شود؟

- فرابان ترین عنصر سازنده زمین

- نخستین عنصر ساخت بشر

- نخستین عنصر جدول که آرایش الکترونی اتم آن با روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته تعیین شده است.

- عنصری که فقط یک الکترون با ۳ = ۱ دارد.

$$4 (4) \quad 2 (3) \quad 1 (2) \quad 1 (1) \quad \text{صفر}$$

۸۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- اگر آرایش الکترونی اتم عنصری به ns^2 ختم شود، این عنصر دست کم می‌تواند به ۱۰ گروه جدول تعلق داشته باشد.

- شمار عنصرهای دوره ششم جدول، چهار برابر شمار عنصرهای دوره سوم جدول است.

- هر amu بر حسب گرم از نظر عددی معادل وارونه عدد آووگادرو است.

- شمار اتم‌های یک مول گاز اکسیژن، دو برابر اتم‌های یک مول مس است.

$$4 (4) \quad 3 (3) \quad 2 (2) \quad 1 (1)$$

سایت کنکور

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۲

جمعه ۱۸/۰۹/۱۴۰۱



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

پاسخ‌های تشریحی

پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

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

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

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

دھم تجھی

آزمون‌های سراسری گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس
مریم ولی عابدینی - مینا نظری مینا مقدسی	ندا فرهنگی	ریاضیات
ابراهیم زرده‌پوش - سانا ز فلاحتی سامان محمدنیا	امیرحسین میرزایی آزاد فلاحت - محمد رضا عبداللهی امیرحسین هاشمی - علی مغربی مهدی گوهری	زیست‌شناسی
حسین زین العابدین زاده	مروارید شاه‌حسینی	فیزیک



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نبش بازارچه کتاب

اطلاع رسانی: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir

سایت کنکور

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: سانا ز فلاحتی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارساییان - سپیده‌سادات شریفی - عاطفه دستخوش

صفحه‌آر!: فرهاد عبدی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: آرزو گلفر

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



به نام خدا

حقوق دانشآموزان در آزمون‌های سراسری گاج

دلوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نماییم:

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۶- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir

• مراجعه به نمایندگی.

۷- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

• برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی حداقل ۱ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].

• بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۶۴۲—۰۲۱ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا، 

صدای دانشآموز است.



$$\Rightarrow n(A \cup B) = 93 \Rightarrow n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 93$$

$$\Rightarrow 54 + 63 - n(A \cap B) = 93 \Rightarrow n(A \cap B) = 117 - 93 = 24$$

$$\Rightarrow n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 54 - 24 = 30$$

۳ ۵

$$\text{مجزا } A \text{ و } B \Rightarrow A \cap B = \emptyset \Rightarrow n(A \cap B) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n(B - A) = n(B) \\ n(A - B) = n(A) \end{cases}$$

پس داریم:

$$\begin{cases} n(A \cap B') = 20 \Rightarrow n(A - B) = 20 \Rightarrow n(A) = 20 \\ n(B - A) = 12 \Rightarrow n(B) = 12 \end{cases}$$

$$\Rightarrow n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B') = 20 + 12 = 32$$

$$\Rightarrow \frac{n(A \cup B)}{n(A)} = \frac{32}{20} = \frac{8}{5} = 1.6$$

۱ ۶

۱, ۱, ۲, ۳, ۵, ۸, ۱۳, ...

دنباله داده شده دنباله فیبوناچی است و هر جمله از مجموع دو جمله قبل آن به دست می‌آید، پس مجموع جمله‌های نهم و دهم همان جمله ۱۱ آم دنباله است:

$$1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, \frac{34}{3}, \frac{55}{5}, \frac{89}{8}, \dots$$

$$a_9, a_{10}, a_{11}$$

تعداد مربع‌های رنگی از الگوی دنباله مثلثی پیروی می‌کند.

$$\begin{array}{ccccccc} +2 & +3 & +4 & & & & \\ \curvearrowright & \curvearrowright & \curvearrowright & & & & \\ 1, & 3, & 6, & 10, & \dots & & \end{array} \Rightarrow a_n = \frac{n(n+1)}{2} \Rightarrow a_{15} = \frac{15 \times 16}{2} = 120.$$

پس در شکل ۱۵ آم، ۱۲۰ مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع ۱ واحد داریم:

$$120 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times 1^2 = 120 \times \frac{\sqrt{3}}{4} = 30\sqrt{3}$$

۳ ۸

$$\begin{array}{ccccccc} -5 & -5 & & & & & \\ \curvearrowleft & \curvearrowleft & & & & & \\ 63, & 58, & 53, & \dots & \Rightarrow a_1 = 63, d = -5 \end{array}$$

$$\Rightarrow a_n = a_1 + (n-1)d = 63 + (n-1)(-5) = -5n + 68$$

باید معادله $a_n > 0$ را حل کنیم:

$$a_n > 0 \Rightarrow -5n + 68 > 0 \Rightarrow 5n < 68 \Rightarrow n < \frac{68}{5} = 13.6$$

$\Rightarrow n \leq 13$ جمله مثبت دارد.

۴ ۹

$$\begin{array}{ccccccc} S_1 & S_2 & S_3 & & & & \\ \curvearrowright & \curvearrowright & \curvearrowright & & & & \\ a_1, & a_1 + a_2, & a_1 + a_2 + a_3, & \dots & & & \end{array}$$

بنابراین داریم:

$$S_{25} - S_{24} = (a_1 + \dots + a_{25}) - (a_1 + \dots + a_{24}) = a_{25}$$

$$= a_1 + 24d = 2 + 24(\frac{1}{2}) = 2 + 12 = 14$$

نکته: در دنباله $S_n - S_{n-1} = a_n$ و $S_1 = a_1$, $S_n = a_1 + a_2 + \dots + a_n$ است.

ریاضیات

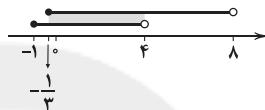
۳ ۱

$$\begin{cases} A_1 = \left[\frac{(-1)^1}{1}, 2(1) \right) = [-1, 2) \\ A_2 = \left[\frac{(-1)^2}{2}, 2(2) \right) = [\frac{1}{2}, 4) \end{cases} \Rightarrow A_1 \cup A_2 = [-1, 4)$$

$$\begin{cases} A_3 = \left[\frac{(-1)^3}{3}, 2(3) \right) = [-\frac{1}{3}, 6) \\ A_4 = \left[\frac{(-1)^4}{4}, 2(4) \right) = [\frac{1}{4}, 8) \end{cases} \Rightarrow A_3 \cup A_4 = [-\frac{1}{3}, 8)$$

$$(A_1 \cup A_2) \cap (A_3 \cup A_4) = [-1, 4) \cap [-\frac{1}{3}, 8) = [-\frac{1}{3}, 4)$$

شامل اعداد صحیح ۰, ۱, ۲, ۳ است.



۳ ۲

$$A \cap B = A \Rightarrow A \subseteq B \Rightarrow A \cup B = B$$

پس $A \subseteq B$ و B مجموعه‌ای متناهی است، پس A نیز متناهی است.در نتیجه $A' = \mathbb{R} - A$ مجموعه‌ای نامتناهی است.اما $A - B \subseteq A$ و $B - A \subseteq B$ هر دو متناهی می‌باشند.

۳ ۳

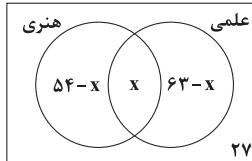
$$(B - A) \cup (A \cap B) = (B \cap A') \cup (B \cap A) = B \cap (\overline{A' \cup A}) = B \quad (1)$$

$$A \subseteq A \cup B \Rightarrow A \cap (A \cup B) = A \quad (2)$$

$$\begin{array}{c} \xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} B - A = \text{حاصل} \xrightarrow{\text{متتم حاصل}} (B - A)' \\ = (B \cap A')' = B' \cup A \end{array}$$

۳ ۴

روش اول:

اگر X نفر در هر دو کلاس شرکت کرده باشند، داریم:

$$(54 - x) + x + (63 - x) + 27 = 120 \Rightarrow 144 - x = 120$$

$$\Rightarrow x = 144 - 120 = 24$$

 فقط هنری $= 54 - x = 54 - 24 = 30$

روش دوم:

$$A \rightarrow \text{هنری} \Rightarrow n(A) = 54$$

$$B \rightarrow \text{علمی} \Rightarrow n(B) = 63$$

$$n(U) = 120$$

$$n(A' \cap B') = 27 \Rightarrow n((A \cup B)') = 27 \Rightarrow n(A \cup B) = 120 - 27$$



۳ ۱۰

$$\hat{M}BA = \hat{BMC} + \hat{MCB}$$

$$\Rightarrow 6^\circ = \hat{M}_\gamma + 3^\circ \Rightarrow \hat{M}_\gamma = 3^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{M}_\gamma = \hat{C} \Rightarrow BM = BC = 3$$

$$\Delta AMB: \sin 3^\circ = \frac{x}{MB} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{x}{3} \Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

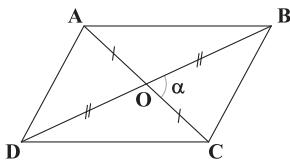
$$\Delta AMC: \cos 3^\circ = \frac{AC}{MC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{x+3}{MC} \Rightarrow MC = \frac{2(x+3)}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow MC = \frac{2(\frac{3}{2} + 3)}{\sqrt{3}} = \frac{3+6}{\sqrt{3}} = \frac{9}{\sqrt{3}} = 9 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 3\sqrt{3}$$

می‌دانیم در متوازی‌الاضلاع قطرها منصف یک‌دیگرند، پس:

$$OB = OD = 4 \quad \text{و} \quad OA = OC = 3$$

در دو مثلث OBC و OAB ارتفاع‌ها برابر است و $OA = OC$. در نتیجه این دو مثلث همساحت‌اند.



به طور مشابه:

$$S_{\triangle OAD} = S_{\triangle OAB}$$

$$S_{\triangle ODC} = S_{\triangle OBC}$$

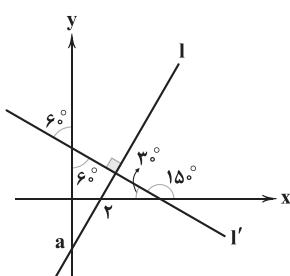
بنابراین 4 مثلث ایجاد شده همساحت‌اند و لذا:

$$S_{ABCD} = 4S_{OBC} \Rightarrow 12 = 4 \left(\frac{1}{2} \times OB \times OC \times \sin \alpha \right)$$

$$\Rightarrow 12 = 2 \times 4 \times 3 \times \sin \alpha \Rightarrow 12 = 24 \sin \alpha \Rightarrow \sin \alpha = \frac{12}{24} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

۱ ۱۵



$$\tan 15^\circ = -\tan 30^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{3} \quad \text{شیب خط } l$$

$$\text{شیب خط } l' = -\frac{1}{\sqrt{3}} = -\sqrt{3}$$

حال با داشتن شیب خط l ($m = \sqrt{3}$) و نقطه $(0, 6)$ روی خط l معادله آن را می‌نویسیم:

$$y - 6 = m(x - 0) \Rightarrow y - 6 = \sqrt{3}(x - 0) \Rightarrow y = \sqrt{3}x + 6$$

محل تلاقی خط l با محور عرض‌ها یعنی همان عرض از مبدأ خط است:
 $a = -2\sqrt{3}$

$$\frac{a_1}{a_3} = 243 \xrightarrow{a_n = a_1 r^{n-1}} \frac{a_1 r^4}{a_1 r^6} = r^4 \Rightarrow r^4 = 243 \Rightarrow r = 3 \quad (1)$$

$$a_2 + a_4 = \frac{244}{3} \xrightarrow{a_n = a_1 r^{n-1}} a_1 r + a_1 r^6 = \frac{244}{3}$$

$$\Rightarrow a_1(r + r^6) = \frac{244}{3} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} a_1(3 + 3^6) = \frac{244}{3} \Rightarrow a_1(3 + 729) = \frac{244}{3}$$

$$\Rightarrow a_1 = \frac{\frac{244}{3}}{732} = \frac{1}{3 \times 724} = \frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow a_5 = a_1 r^4 = \frac{1}{9} \times 3^4 = \frac{81}{9} = 9$$

۴ ۱۱

$$-\frac{1}{\lambda}, \boxed{}, \boxed{}, \boxed{}, \boxed{}, 128 \downarrow \\ a_1$$

$$\frac{a_5}{a_1} = r^4 \Rightarrow \frac{128}{-\frac{1}{\lambda}} = r^4 \Rightarrow r^4 = -128 \times \lambda = -2^7 \times 2^3$$

$$\Rightarrow r^4 = -2^1 = (-2^1)^4 \Rightarrow r = -2^1 = -4$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{\lambda} \times -4 = \frac{1}{2}, \quad \frac{1}{2} \times -4 = -2, \quad -2 \times -4 = \lambda, \quad \lambda \times -4 = -32$$

$$\Rightarrow \text{مجموع اعداد} = \frac{1}{2} + (-2) + \lambda + (-32) = -25/5$$

۲ ۱۲ روش اول:

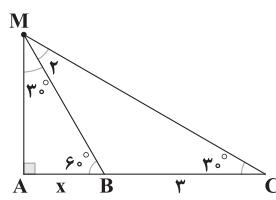
$$\tan \theta = \frac{1}{\lambda} \Rightarrow \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{1}{\lambda} \Rightarrow \cos \theta = \lambda \sin \theta \quad (*)$$

$$\frac{\sin \theta - 2 \cos \theta}{2 \cos \theta + \sin \theta} \xrightarrow{(*)} \frac{\sin \theta - 2(3 \sin \theta)}{2(3 \sin \theta) + \sin \theta} = \frac{\sin \theta - 6 \sin \theta}{6 \sin \theta + \sin \theta} = \frac{-5 \sin \theta}{7 \sin \theta} = -\frac{5}{7}$$

روش دوم: صورت و مخرج را بر $\cos \theta$ تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{\sin \theta - 2 \cos \theta}{2 \cos \theta + \sin \theta} = \frac{\frac{\sin \theta}{\cos \theta} - 2}{2 + \frac{\sin \theta}{\cos \theta}} = \frac{\frac{1}{\lambda} - 2}{2 + \frac{1}{\lambda}} = \frac{\frac{-5}{7}}{\frac{15}{7}} = -\frac{5}{15} = -\frac{1}{3}$$

۱ ۱۳





۲ ۱۹

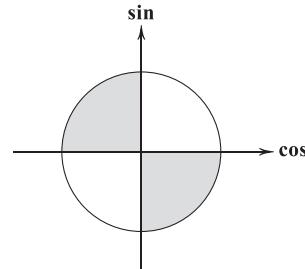
$$\begin{aligned} \frac{(\sqrt{3+2\sqrt{2}} - \sqrt{3-2\sqrt{2}})^{\Delta}}{\sqrt[4]{4\sqrt{2}}} &= \frac{(\sqrt{(1+\sqrt{2})^2} - \sqrt{(1-\sqrt{2})^2})^{\Delta}}{\sqrt[4]{2^2 \times \sqrt{2}}} \\ &= \frac{(|1+\sqrt{2}| - |1-\sqrt{2}|)^{\Delta}}{\sqrt[4]{((\sqrt{2})^2)^2 \times \sqrt{2}}} = \frac{(1+\sqrt{2} - (\sqrt{2}-1))^{\Delta}}{\sqrt[4]{(\sqrt{2})^4 \times \sqrt{2}}} \\ &= \frac{(1+\sqrt{2} - \sqrt{2} + 1)^{\Delta}}{\sqrt[4]{(\sqrt{2})^4}} = \frac{2^{\Delta}}{\sqrt{2}} = \frac{22}{\sqrt{2}} = \frac{22\sqrt{2}}{2} = 16\sqrt{2} \end{aligned}$$

۳ ۲۰

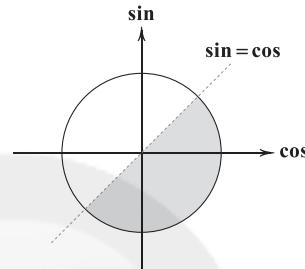
$$\begin{aligned} a^{\Delta} &= -3125 = -5^{\Delta} = (-5)^{\Delta} \Rightarrow a = \sqrt[5]{(-5)^{\Delta}} = -5 \\ b &= \sqrt[4]{144} = \sqrt[4]{12^2} = \sqrt{12} = \sqrt{4 \times 3} = 2\sqrt{3} \\ \Rightarrow a + \frac{b}{2} &= -5 + \frac{2\sqrt{3}}{2} = -5 + \sqrt{3} \end{aligned}$$

۳ ۱۶

$\tan \theta$ و $\cot \theta$ همواره هم علامت‌اند، پس وقتی مجموع آن‌ها منفی شده حتماً هر دو منفی بوده‌اند. $\tan \theta$ زمانی منفی است که θ در ربع دوم یا چهارم باشد:



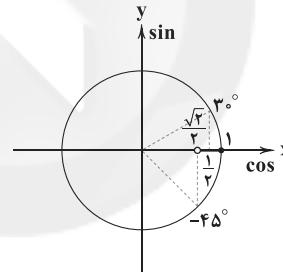
از طرفی چون $\sin \theta < \cos \theta$ است، پس θ در یکی از نواحی زیر است:



اشتراع ۲ ناحیه حاصل همان ربع چهارم است:

$$-180^\circ < \alpha < 120^\circ \xrightarrow{\div 4} -45^\circ < \frac{\alpha}{4} < 30^\circ$$

۲ ۱۷



$$\begin{aligned} &\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} < \cos \frac{\alpha}{4} \leq 1 \\ &\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} < \frac{1-k}{3} \leq 1 \xrightarrow{\times 6} 3\sqrt{2} < 2(1-k) \leq 6 \\ &\Rightarrow 3\sqrt{2} < 2 - 2k \leq 6 \xrightarrow{+(-2)} 3\sqrt{2} - 2 < -2k \leq 4 \\ &\xrightarrow{\div(-2)} -2 \leq k < \frac{3\sqrt{2} - 2}{-2} = \frac{2 - 3\sqrt{2}}{2} \xrightarrow{\sqrt{2} = 1/4} -2 \leq k < -1/1 \end{aligned}$$

فقط مقدار صحیح (۲) را می‌تواند اختیار کند.

۴ ۱۸

$$\frac{\sin^4 \theta - \cos^4 \theta}{1 + \tan^2 \theta} = \frac{(\overbrace{\sin^2 \theta + \cos^2 \theta}^1)(\overbrace{\sin^2 \theta - \cos^2 \theta}^{-1})}{1 + \tan^2 \theta}$$

به جای $\sin^2 \theta$ عبارت $\frac{1 - \cos^2 \theta}{2}$ و به جای $\cos^2 \theta$ عبارت $\frac{1 + \tan^2 \theta}{1 + \tan^2 \theta}$ داشته باشیم:

$$\frac{1}{\cos^2 \theta}$$

$$\begin{aligned} &\Rightarrow \frac{(1 - \cos^2 \theta) - \cos^2 \theta}{\frac{1}{\cos^2 \theta}} = (1 - 2\cos^2 \theta)(\cos^2 \theta) \\ &= (1 - 2(\frac{\sqrt{5}}{5})^2)(\frac{\sqrt{5}}{5})^2 = (1 - \frac{2}{5})(\frac{1}{5}) = \frac{3}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{3}{25} \end{aligned}$$



۲۵ اندام‌های مرتبط با لوله گوارش شامل عدد برازی، کبد، کیسه صفراء و پانکراس است. فقط مورد «د» درست است.
بررسی موارد:

- (الف) کیسه صفراء و لوزالمعده هر دو در ورود محتویات دارای بیکربنات به روده و افزایش pH فضای درونی لوله گوارش نقش دارند، اما دقیق نبود محتویات کیسه صفراء (مادة صفراء) در کبد ساخته می‌شوند، نه در خود کیسه صفراء.
(ب) عدد برازی ترشحات خود را به دهان وارد می‌کنند که با پرده صفاق مرتبط نیست.
(ج) منظور آنزیمهای لیپاز می‌باشد. ساخت لیپاز فقط در مورد لوزالمعده صادق است.
(د) همه اندام‌ها می‌توانند در ورود مواد به خون (نوعی بافت پیوندی) نقش داشته باشند.

۲۶ شبکه یاخته عصبی در لایه ماهیچه‌ای و زیرمخطاً دیده می‌شود. تمامی لایه‌های لوله گوارش، حاوی بافت پیوندی سست نیز هستند. بافت پیوندی سست دارای مادة زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ و چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت، مانند گلیکوپروتئین است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) لایه مخطاً لوله گوارش، در بخش‌های مختلف این لوله کارهای متفاوتی مانند جذب و ترشح را انجام می‌دهند. لایه مخطاً حاوی بافت پوششی است ولی در همه انواع بافت‌های پوششی، لزوماً نمی‌توان اتصال تمامی یاخته‌ها به غشاء پایه را مشاهده کرد (غشای پایه شبکه‌ای از رشتة‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است)، مثلاً در مری که بافت سنتکفرشی چندلایه‌ای دارد، فقط یاخته‌های پایین‌ترین لایه با غشاء پایه در تماس می‌باشند.
(۳) صفاق، اندام‌های داخل شکم را به هم متصل می‌کند، نه اندام‌های خارج شکم را.
(۴) قسمت اول سؤال اشاره به لایه ماهیچه‌ای لوله گوارش دارد. لایه ماهیچه‌ای در بخش‌هایی از لوله گوارش مانند دهان، حلق، ابتدای مری و بندازه خارجی مخرج از نوع مخطط و اسکلتی است. این یاخته‌ها چند هسته‌ای بوده و بنابراین تعداد هسته‌ها بیش از یاخته‌های لایه ماهیچه‌ای در این بخش‌ها است.
۲۷ هیچ‌کدام از موارد به درستی بیان نشده‌اند.

بررسی موارد:

- (الف) ریزکیسه‌ها محتوی موادی می‌باشند که بروون‌رانی شوند. سطح خارجی ریزکیسه‌ها، معادل همان سطح داخلی غشاء یاخته بوده و بالعکس، بنابراین مولکول‌های انشعاب‌دار کربوهیدرات‌که فقط در سطح خارجی غشاء یاخته دیده می‌شوند، فقط در سطح داخلی ریزکیسه قابل مشاهده هستند.
(ب) درون‌بری و بروون‌رانی، به همراه انتقال فعال، روش‌هایی هستند که در آن‌ها مصرف ATP قليل مشاهده می‌باشند. دقیق نبود که درون‌بری و بروون‌رانی در بعضی یاخته‌ها قابل مشاهده است، نه در هر یاخته‌ای.
(ج) در انتقال فعال مواد در خلاف جهت شبیه غلظت عبور می‌کنند. انرژی این فرایند می‌تواند از مولکول ATP حاصل شود، نه این‌که همواره از ATP باشد.
(د) میتوکندری و هسته، بخش‌های دوغشایی یک یاخته جانوری به حساب می‌آیند. تنها هسته شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص و فعالیت‌های آن را کنترل می‌کند.

۲۱ مطابق شکل ۲ صفحه ۳۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، برخی از یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخطاً دارای مژک (زوائد سیتوپلاسمی) نیستند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کند. این رگ‌ها در سطح داخلی خود را به دهان وارد می‌کنند.
(۲) در جاهای متعدد، بافت پوششی حبابک و مویرگ از غشاء پایه مشترک استفاده می‌کنند. حبابک در بخش میادله‌ای (نه هادی) دستگاه تنفس وجود دارد.
(۳) برخی از یاخته‌های لایه مخطاً بخش هادی، ماده مخطاً ترشح می‌کنند، این ماده مخطاً موسین می‌باشد که ماهیت شیمیایی گلیکوپروتئینی دارد.

۲۲ با رسیدن غذا به حلق، بلع به شکل غیرارادی، ادامه پیدا می‌کند، اما همان‌طور که می‌دانید ماهیچه‌های دیواره دهان، حلق و ابتدای مری از نوع مخطط هستند.

- بررسی سایر گزینه‌ها:**
- (۱) مطابق با شکل ۷ قسمت (الف) صفحه ۲۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)، هنگام بلع، حنجره به سمت بالا و ایگلوت به سمت پایین جایه‌جا شده و مانع ورود مواد غذایی به مجرای تنفسی می‌شود.
(۲) هنگام بلع مواد غذایی که با آنزیمهای براق آمیخته شده است با فشار زبان به حلق (گرگاهی ماهیچه‌ای) وارد می‌شود.
(۳) هنگام بلع فعالیت مرکز تنفسی که در بصل النخاع قرار دارد، مهار می‌شود.

۲۳ موارد «ب» و «ج» در ارتباط با اسمز صادق است.

بررسی موارد:

- (الف) در اسمز، مولکول‌های آب بیشتر به سمت محلول غلیظ (دارای فشار اسمزی بیشتر) جایه‌جا می‌شوند، بنابراین مولکول‌های آب از محلول رقیق به غلیظ جایه‌جا می‌شوند.
(ب) در اسمز، مولکول‌های آب می‌توانند از فضای بین فسفولیپیدهای غشا و یا با استفاده از پروتئین‌های غشا جایه‌جا شوند.

- (ج) تغییرات دما با اثر بر انرژی مولکول‌های آب، بر سرعت فرایند اسمز تأثیر می‌گذارد.
(د) در انسان سالم، فشار اسمزی مابعد اطراف یاخته‌ها تقریباً مشابه درون آن‌هاست، در نتیجه آب بیش از حد وارد نمی‌شود و یاخته‌ها از خطر تورم و ترکیدن حفظ می‌شوند.

۲۴ منظور صورت سؤال، انتشار ساده، انتشار تسهیل شده و اسمز است. در هر سه مورد، با گذشت زمان، به علت کاهش اختلاف غلظت دو محیط، سرعت جایه‌جای ذرات از غشا کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در انتشار ساده، پروتئین‌های سراسری نقش ندارند.
(۲) در انتشار تسهیل شده، ذرات در تماس با بخش‌های آبگریز فسفولیپیدهای غشا قرار نمی‌گیرند، زیرا از درون کانال‌های پروتئینی عبور می‌کنند.
(۳) در سه روش بیان شده، ذرات با استفاده از انرژی جنبشی خود جایه‌جا می‌شوند.



۳) نیاز مردم جهان به انرژی در حال افزایش است. بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی از منابع فسیلی، مانند نفت، گاز و بنزین تأمین می‌شود، که سوخت‌های فسیلی موجب افزایش کربن دی‌اکسید جو، آلودگی هوا و در نهایت باعث گرمایش زمین می‌شوند.

۴) میزان خدمات هر بومسارگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد. پایدار کردن بومسارگان‌ها به طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی نهاد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.

۲۲ موارد «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) هیدر جانور است. جانوران، پریاخته‌ای هستند. بعضی از پریاخته‌ای پوشاننده کیسه‌گوارشی، تازک (زاده بیرون‌زده از یاخته) دارند و سرتاسر سطح پارامسی را مزک (زاده بیرون‌زده) پوشانده است. دقت کنید پارامسی تک یاخته است. مبانی زیست‌شناسی:

۱- جانداران از تک یاخته تا پریاخته را در بر می‌گیرند که شامل پروکاریوت و یوکاریوت هستند.

۲- همه پروکاریوت‌ها (باکتری‌ها) تک یاخته‌ای هستند.

۳- هر یوکاریوتی پریاخته‌ای نیست (پارامسی و اوکلنا).

۴- هر جانوری پریاخته‌ای است.

۵- هر پریاخته‌ای جانور نیست (گیاهان، جلیک‌ها مانند اسپیروژیر و بعضی قارچ‌ها). ب، ج و (د) لیزوژروم چیست؟ کیسه‌ای حاوی آنزیم‌های متعدد برای تجزیه مواد. پارامسی از آغازیان است و با حرکت مزک‌ها، غذا را از محیط به حفره دهانی منتقل می‌کند. در انتهای حفره، کیسه‌ای غشایی به نام واکوئول غذایی تشکیل می‌شود. واکوئول غذایی درون سیتوپلاسم حرکت می‌کند. لیزوژروم به واکوئول می‌پیوندد و آنزیم‌های خود را به درون آن آزاد می‌کند. در نتیجه واکوئول گوارشی تشکیل می‌شود. مواد گوارش یافته از این واکوئول خارج می‌شوند و مواد گوارش نیافته در آن باقی می‌ماند. به این واکوئول (واکوئول غذایی) که تبدیل به واکوئول گوارشی شد، پس واکوئول جدیدی ساخته نمی‌شود و همه همان واکوئول غذایی اولیه هستند)، واکوئول دفعی می‌گویند. محتویات این واکوئول از راه منفذ دفعی یاخته خارج می‌شود.

گوارش در جانوری مانند هیدر در کیسه‌ای به نام حفره گوارشی انجام می‌شود. این حفره فقط یک سوراخ برای ورود و خروج مواد دارد. یاخته‌هایی در این حفره، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که فرایند گوارش بروند یا خاتمه را آغاز می‌کنند. یاخته‌های این حفره، ذرهای غذایی را با درون بری دریافت می‌کنند، سپس فرایند گوارش به صورت درون یا خاتمه‌ای (توسط کیسه‌ای حاوی آنزیم‌های متعدد به اسم لیزوژروم) در حفره گوارشی ادامه می‌یابد.

نتیجه‌گیری: مورد «د» یعنی حرکت دوجهتی غذا با توجه به توضیحات و شکل ۱۸ و ۱۹ صفحه ۳۰ کتاب زیست‌شناسی (۱) فقط در هیدر دیده می‌شود و هر دو دارای لیزوژروم هستند مورد «ب».

اما مورد «ج»، کیسه‌های روی هم قرار گرفته می‌تواند اندامکی به اسم جسم گلزاری باشد، از دو طریق می‌توان نتیجه گرفت که پارامسی و یاخته‌های هیدر جسم گلزاری دارند، اول این‌که این جانداران یوکاریوت هستند و چون میتوکندری و هسته و لیزوژروم و ... دارند، پس جسم گلزاری هم دارند. دوم این‌که این جانداران هر دو آنزیم‌های گوارشی برای هضم و تجزیه مواد دارند (همه آنزیم‌های جانداران هر دو آنزیم‌های گوارشی برای هضم و تجزیه مواد دارند (همه آنزیم‌های به غیر از rRNA پروٹئینی هستند) و با توجه به شکل ۹ صفحه ۱۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، ریبوژروم که مسئول پروتئین‌سازی است در میتوکندری، هسته، سیتوپلاسم و سطح شبکه آندوپلاسمی زبر (در گیاهان کلروپلاست هم ریبوژروم دارد) قرار دارند. وظیفه جسم گلزاری در بسته‌بندی مواد و ترشح آن‌هاست، پس این آنزیم‌ها از جسم گلزاری باید عبور کنند.

۱ ۲۸ در واکنش تنفس یاخته‌ای به دنبال مصرف اکسیژن و گلوکز به همراه ADP و P_i می‌توان تولید کربن دی‌اکسید، آب و ATP را مشاهده کرد بنابراین در این واکنش، ترکیب فسفات‌دار مصرف (ADP) و تولید (ATP) می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) فرایند جدا کردن دو مونوساکارید، آبکافت است که با مصرف مولکول آب همراه می‌باشد. در واکنش تنفس یاخته‌ای، مولکول آب جزو محصولات است.

(۳) گلوکز، کربوهیدرات مصرفی در تنفس یاخته‌ای است و می‌تواند در کبد به صورت پلی‌ساکارید گلیکوزن ذخیره شود.

(۴) کربن دی‌اکسید یکی از محصولات این واکنش است. CO₂ می‌تواند به عنوان پیش‌ماده آنزیم کربنیک اندیراز موجود در گوچه قرمز محسوب شود.

۲۹ ۳ منظور صورت سؤال، ملخ است که جذب اصلی در معده‌اش صورت می‌گیرد. مطابق شکل لوله گوارش ملخ، می‌توان دریافت کرد که در محل اتصال روده به راست‌روده جانور، خمیدگی و پیچ خورگی‌ای ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور غدد بزاقی هستند که در سطح پایین تری از چینه‌دان قرار دارند.

(۲) روده ملخ ضخامت غیریکواخت دارد و می‌تواند محل جذب آب باشد.

(۴) گوارش مکانیکی در پیش‌معده ملخ تمام می‌شود، نه در معده. پیش‌معده دندانه‌هایی دارد که به خرد شدن بیشتر (گوارش مکانیکی) کمک می‌کنند.

۴۰ ۳۰ پایان گوارش شیمیایی تمامی مولکول‌ها در روده باریک اتفاق می‌افتد. روده باریک پیش از روده بزرگ قرار دارد و در روده بزرگ به علت جذب آب مدفع، فشار اسمزی محتویات آن افزایش می‌یابد (فشار اسمزی به معنای تمایل به جذب آب است و فشار اسمزی یک محلول بستگی به غلظت آن دارد، هر قدر محلول غلیظتر باشد، فشار اسمزی آن نیز بیشتر خواهد بود).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) معده محل آغاز گوارش شیمیایی پروتئین‌ها است. معده پس از مری قرار گرفته است. دقت کنید که در مری، کیموس نداریم و کیموس در معده برای اولین بار تشکیل می‌شود.

(۲) محل تکمیل و پایان گوارش شیمیایی تمامی مولکول‌ها در روده باریک است که پس از معده قرار گرفته است. در معده، چین خورگی‌های دیواره با ورود غذا باز می‌شوند و کاهش می‌یابند، بنابراین چین خورگی‌های آن دائمی نیست.

(۳) محل آغاز گوارش مکانیکی در دهان با فرایند جویدن است. دهان پیش از حل قرار گرفته است. توجه کنید که آنزیم‌های ترشح‌شده در دهان می‌توانند همراه غذا به حلق رفته و در آن جا نیز دیده شوند.

۱ ۳۱ ۱ باید توجه داشته باشید که در محدوده علوم زیست‌شناسی، تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر همانند ارتباط گیاهان با محیط زیست (زیست‌شناسی در خدمت انسان برای تأمین غذای سالم و کافی) بررسی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) به تارگی، روشی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها در حال گسترش است که پزشکی شخصی نام دارد. پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه‌بر بررسی وضعیت بیمار، با بررسی اطلاعاتی که در دنای (DNA) هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند.



بررسی گزینه‌ها:

۳۳

- ۱) در بدن یک انسان سالم و طبیعی، هر دو نوع لیپوپروتئین کمچگال (LDL) و پرچگال (HDL) وجود دارد.
- ۲) میزان لیپوپروتئین‌های کمچگال (LDL) در اثر کم تحرکی افزایش می‌باشد. در این لیپوپروتئین‌های، کلسترول به میزان بیشتری نسبت به پروتئین وجود دارد.
- ۳) در بدن انسان سالم و طبیعی، لیپوپروتئین‌های پرچگال (HDL) در مقایسه با لیپوپروتئین‌های کمچگال (LDL)، غلظت بیشتری در خون دارند.
- ۴) لیپوپروتئین‌هایی که در کبد ساخته می‌شوند در نهایت وارد سیاهرگ فوق کبدی می‌شوند (نه سیاهرگ باب).

- ۳۴) یاخته‌های کناری غده‌های معده، فاکتور داخلی معده را ترشح می‌کنند که برای جذب ویتامین B_{12} الزامی است. ویتامین B_{12} برای ساختن گویچه‌های پرمز در مغز استخوان لازم است.

بررسی گزینه‌ها:

۳۴

- ۱) هورمون‌ها به داخل خون می‌ریند، نه به درون محوطه معده. گاسترین محرك ترشح آنزیم و اسید در معده است.
- ۲) یاخته‌های سازنده HCI در غدد همه نقاط معده (نه فقط مجاور پیلور) قرار دارند. این اسید آغازگر تبدیل پپسینوژن به پپسین فعال است.
- ۳) با ورود غذا به معده، چین خورده‌های دیواره معده باز می‌شوند تا غذا در این اندام کیسه‌ای شکل ذخیره شود.

- ۳۵) فقط مورد «ب»، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

۳۵

- (الف) اول این که توانایی تولید مثل ویژگی جانداران طبیعی است و هم‌جنین دقت کنید گروهی از جانداران، زاده‌هایی کاملاً شبیه خود را ایجاد می‌کنند.
- (ب) هر جانداری بخشی از انرژی دریافتی را به صورت گرما آزاد می‌کند.
- (ج) گروهی از جانداران مانند باکتری‌ها، تک‌یاخته‌ای هستند.
- (د) گروهی از جانداران مانند باکتری‌ها، هسته ندارند.

بررسی گزینه‌ها:

۳۶

- ۱) شبکه آندوبلاسمی صاف فاقد رناتن می‌باشد. فقط شبکه آندوبلاسمی زبر در اتصال مستقیم با هسته قرار دارد.
- ۲) هسته و میتوکندری (راکیزه)، اندامک‌های دوغشایی هستند. بیشتر یاخته‌های بدن انسان تک‌هسته‌ای می‌باشند.
- ۳) هسته دارای پوششی منفذدار می‌باشد. در هسته، دنا قرار دارد که نوعی نوکلئیک اسید است.
- ۴) ریزکیسه‌های حاوی پروتئین از شبکه آندوبلاسمی به دستگاه گلزی منتقل می‌شوند. دستگاه گلزی در بسته‌بندی مواد و ترشح آن‌ها به خارج از یاخته نقش دارد.

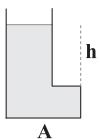
نوعی مولکول زیستی که:

۳۷

- به قند شیر معروف است: لاکتوز
- از پلی‌ساقاریدهای مهم در طبیعت است: سلولز
- در ذخیره انرژی نقش مهمی دارد: تری‌گلیسرید
- بخش اصلی تشکیل دهنده غشای یاخته‌ای است: فسفولیپید
- ساختمان فسفولیپیدها شبیه تری‌گلیسریدها است.



۴) حجم مایع موجود در ظرف D کمتر از مقدار Ah است، بنابراین:



$$Ah > V \Rightarrow F > W$$

۴۵) با توجه به رابطه فشار داریم:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{F=mg}{A=\pi r^2} \Rightarrow P = \frac{mg}{\pi r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{m_A g}{m_B g} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 = \frac{m_A g = m_B g}{r_B = 2r_A} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = 1 \times (2)^2 = 4$$

۴۶) فشار کل حاصل از دو مایع در کف ظرف، برابر با مجموع فشار

آب و فشار روغن است، بنابراین:

$$P_{\text{روغن}} + P_{\text{آب}} = P_{\text{کل}} = \rho_{\text{آب}} gh + P_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow 2000 = (1 \times 1000) \times 10 \times \frac{1}{100} + P_{\text{روغن}} \Rightarrow P_{\text{روغن}} = 1000 \text{ Pa}$$

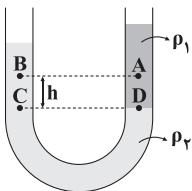
$$\Rightarrow \frac{m_{\text{روغن}} g}{A} = 1000 \Rightarrow \frac{m \times 10}{20 \times 10} = 1000 \Rightarrow m = 0.2 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow m = 200 \text{ g}$$

۴۷) می‌دانیم در حالتی‌که دو مایع موجود در لوله U‌شکل، حجمی

نزدیک به هم داشته باشند، مایع چگال‌تر، قسمت زیرین لوله را اشغال می‌کند، بنابراین:

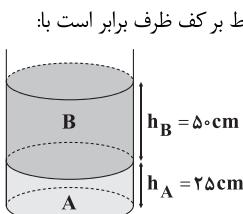
$\rho_2 > \rho_1$ مطابق شکل زیر، دو نقطه همتراز C و D داخل مایع ساکن با چگالی ρ_2 قرار دارند، پس فشار این دو نقطه با هم برابر است.



$$\begin{cases} P_C = P_D \Rightarrow P_B + \rho_2 gh = P_A + \rho_1 gh \\ \rho_2 > \rho_1 \Rightarrow \rho_2 gh > \rho_1 gh \end{cases} \Rightarrow P_B < P_A$$

۴۸) فرض کنید دو مایع، مخلوط نشدنی باشند، یعنی مطابق شکل زیر،

از مجموع ۷۵ cm ارتفاع مخلوط، $\frac{1}{3}$ ارتفاع را مایع A و $\frac{2}{3}$ ارتفاع را مایع B تشکیل می‌دهد. در این حالت فشار حاصل از مخلوط بر کف ظرف برابر است با:



$$P_{\text{مخلوط}} = P_A + P_B \Rightarrow P_{\text{مخلوط}} = \rho_A gh_A + \rho_B gh_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{مخلوط}} = 1200 \times 10 \times \frac{25}{100} + 600 \times 10 \times \frac{50}{100} = 3000 + 3000 = 6000 \text{ Pa}$$

۴۱) هر گاه یک لوله موبین را درون ظرفی حاوی مایع فرو ببریم، اگر نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و شیشه کمتر باشد، مایع درون لوله موبین بالا رفته و از سطح مایع درون ظرف بالاتر می‌رود و اگر نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و شیشه بیشتر باشد، مایع درون لوله موبین پایین‌تر از سطح مایع درون ظرف قرار می‌گیرد، بنابراین ظرف A محتوی جیوه و ظرف B محتوی آب است و هر چه قدر لوله‌ها کمتر شود، فاصله سطح مایع درون لوله‌ها از سطح مایع درون ظرف بیشتر شده و h افزایش می‌یابد.

۴۲) فشار یک کمیت نزدیک است و فشار کل در عمق h از سطح آزاد یک مایع، ناشی از فشار هوا و فشار آن مایع است و از رابطه $P = P_0 + \rho gh$ به دست می‌آید، بنابراین فشار در عمق h یک مایع به سطح مقطع ظرف بستگی ندارد. از رابطه $P = P_0 + \rho gh$ برای محاسبه فشار در عمق h از مایعات ساکن و متعادل استفاده می‌شود، بنابراین بر هر یک از سطوح جسم که در داخل یک مایع ساکن قرار گرفته است، از طرف مایع، نیرو وارد می‌شود ($F = PA$)، پس گزینه (۴) نادرست است.

۴۳) با توجه به رابطه فشار داریم:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA \xrightarrow{P = \rho gh} F = \rho ghA$$

بنابراین اندازه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع با حاصل ضرب hA رابطه مستقیم دارد و در ظروف با مایع یکسان، ظرفی که مقدار hA برای آن بزرگ‌تر است، اندازه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع نیز برای آن بیشتر است.

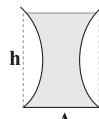
$$\begin{cases} (1) : h_1 A_1 = 20 \times 5 = 100 \\ (2) : h_2 A_2 = 25 \times 4 = 100 \\ (3) : h_3 A_3 = 20 \times 6 = 120 \\ \Rightarrow F_3 > F_2 = F_1 \end{cases}$$

۴۴) نیروی ناشی از مایع بر کف ظرف از رابطه $F = \rho ghA$ به دست می‌آید و وزن مایع از رابطه $W = mg = \rho Vg$ مایع به دست می‌آید.

در واقع مقایسه بین F و W، مقایسه بین Ah و V است.

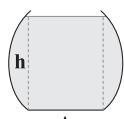
بررسی گزینه‌ها:

۱) حجم مایع موجود در ظرف A کمتر از مقدار Ah است، بنابراین:



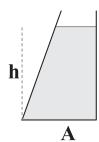
$$Ah > V \Rightarrow F > W$$

۲) حجم مایع موجود در ظرف B بیشتر از مقدار Ah است، بنابراین:



$$Ah < V \Rightarrow F < W$$

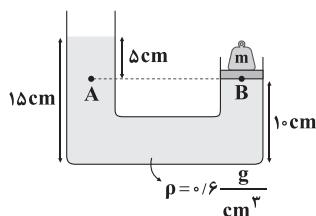
۳) حجم مایع موجود در ظرف C کمتر از مقدار Ah است، بنابراین:



$$Ah > V \Rightarrow F > W$$



۲ ۵۲ با توجه به نقاط هم‌تراز A و B داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho g h = P_0 + \frac{mg}{A} \Rightarrow \rho g h = \frac{mg}{A}$$

$$\Rightarrow 600 \times 10 \times \frac{\Delta}{100} = \frac{m \times 10}{5 \times 10^{-4}} \Rightarrow 300 = \frac{10m}{5 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow m = 150 \times 10^{-4} \text{ kg} = 15 \text{ g}$$

۳ ۵۳ برای به دست آوردن تغییرات اندازه نیروی وارد بر کف ظرف

باید تغییرات ارتفاع آب را به دست آوریم.

$$\text{حجم قسمت باریک ظرف} = 10 \times 5 = 50 \text{ cm}^3$$

حجم قسمت باریک ظرف، کمتر از حجم آب تخلیه شده است، پس سطح آب در حالت جدید به قسمت باریک ظرف نمی‌رسد، بنابراین ارتفاع ثانویه آب برابر است با:

$$110 - 50 = 60 \text{ cm}^3 = 110 - 50 = 60 \text{ cm}^3$$

پس تغییرات ارتفاع آب در قسمت بزرگ ظرف برابر است با:

$$V = A_{\text{کف}} h \Rightarrow 60 = 40 \times h \Rightarrow h = \frac{60}{40} = \frac{3}{2} = 1.5 \text{ cm}$$

پس کل تغییرات ارتفاع آب نسبت به حالت اولیه برابر است با:

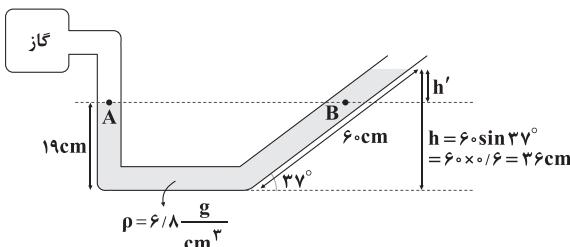
$$\Delta h = 5 + 1.5 = 6.5 \text{ cm}$$

پس تغییرات اندازه نیروی وارد بر کف ظرف نسبت به حالت اولیه برابر است با:

$$\Delta F = \rho g A_{\text{کف}} \Delta h$$

$$\Rightarrow \Delta F = 10^3 \times 10 \times 40 \times 10^{-4} \times 6.5 \times 10^{-2} = 2.6 \text{ N}$$

۴ ۵۴ با توجه به نقاط هم‌شار A و B داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{غاز}} = \rho g h' + P_0 \Rightarrow P_{\text{غاز}} - P_0 = \rho g h' \Rightarrow P_{\text{газ}} = \rho g h'$$

$$\Rightarrow P_g = 6/8 \times 10^3 \times 10 \times (36 - 19) \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow P_g = 6/8 \times 17 \times 10^3 = 11560 \text{ Pa}$$

حال فشار را برحسب سانتی متر جیوه محاسبه می‌کنیم:

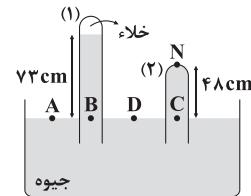
$$P = \rho_{\text{جیوه}} gh \Rightarrow 11560 = 13600 \times 10 \times h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 0.85 \text{ m} = 8.5 \text{ cm}$$

$$P_g = 8.5 \text{ cmHg}$$

بنابراین:

۳ ۴۹ با توجه به نقاط هم‌تراز A و B داریم:



با توجه به نقاط هم‌تراز A و B داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 = 73 \text{ cmHg}$$

با توجه به نقاط هم‌تراز C و D، فشار در نقطه N واقع در انتهای لوله (۲) برابر است با:
 $P_C = P_D \Rightarrow P'_N + P_0 = P_0 \Rightarrow 48 + P_N = 73 \Rightarrow P_N = 25 \text{ cmHg}$

حال فشار را برحسب پاسکال محاسبه می‌کنیم:

$$P_N = \rho_{\text{جیوه}} gh \Rightarrow P_N = 13600 \times 10 \times \frac{25}{100}$$

$$\Rightarrow P_N = 34000 \text{ Pa} = 34 \text{ kPa}$$

۴ ۵۰ فاصله نقطه موردنظر از کف ظرف است، بنابراین با توجه به

نمودار داده شده در صورت سؤال، ارتفاع مایع درون ظرف برابر با ۸۰ cm و فشار مایع در کف ظرف برابر با ۱۰ cmHg است.

فشار حاصل از مایع در کف ظرف را را برحسب پاسکال محاسبه می‌کنیم:

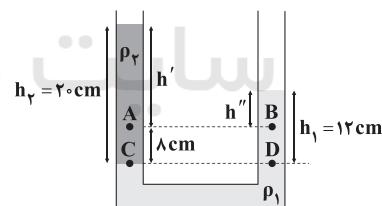
$$P_A = \rho_{\text{جیوه}} gh \Rightarrow P_A = 13600 \times 10 \times \frac{10}{100} = 13600 \text{ Pa}$$



در نتیجه داریم:

$$P_A = \rho_{\text{مایع}} gh \Rightarrow 13600 = \rho_{\text{مایع}} \times 10 \times \frac{10}{100} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = 1760 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۴ ۵۱ با توجه به نقاط هم‌تراز C و D داریم:



$$P_C = P_D \Rightarrow \rho_{\text{غاز}} h_{\text{غاز}} = \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} \Rightarrow \rho_{\text{غاز}} \times 20 = 1000 \times 12$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{غاز}} = 5/1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

فشار در نقطه A و B برابر است با:

$$\begin{cases} P_A = \rho_{\text{غاز}} h' + P_0 \\ P_B = \rho_{\text{آب}} h'' + P_0 \end{cases} \Rightarrow P_A - P_B = \rho_{\text{غاز}} h' - \rho_{\text{آب}} h''$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = 5/1 \times 10^3 \times 10 \times \frac{12}{100} - 1000 \times 10 \times \frac{4}{100}$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = 6/12 \times 10^3 - 3/4 \times 10^3 = 2720 \text{ Pa}$$

حال فشار را برحسب سانتی متر جیوه به دست آوریم:

$$P = \rho_{\text{جیوه}} gh \Rightarrow 2720 = 13600 \times 10 \times h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 0.2 \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

بنابراین اختلاف فشار بین دو نقطه A و B برابر با 2 cmHg است.



نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{\rho_A \rho_B}{\rho_1} = \frac{\rho_A + \rho_B}{\rho_A + \rho_B} = \frac{\rho_A \rho_B}{(\rho_A + \rho_B)^2}$$

۳ ۵۸ ابعاد استخر و آجر را بمحاسبه می کنیم:
حجم هر کدام را محاسبه می کنیم:

$$\begin{aligned} \text{استخر: } a' &= ۰/۴ hm \times \frac{۱۰^۳ m}{hm} = ۴۰ m \\ b' &= ۴۰ dam \times \frac{۱۰ m}{dam} = ۴۰۰ m \\ c' &= ۳۰ \times ۱۰^{-۶} Mm \times \frac{۱۰^۹ m}{Mm} = ۳۰ m \\ \Rightarrow V_{\text{استخر}} &= a' \times b' \times c' = ۴۰ \times ۴۰۰ \times ۳۰ = ۴۸ \times ۱۰^۴ m^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{آجر: } a &= ۴۰ cm \times \frac{۱۰^{-۲} m}{cm} = ۴ \times ۱۰^{-۱} m \\ b &= ۵ dm \times \frac{۱۰^{-۱} m}{dm} = ۵ \times ۱۰^{-۱} m \\ c &= ۳۰۰ mm \times \frac{۱۰^{-۳} m}{mm} = ۳ \times ۱۰^{-۱} m \\ \Rightarrow V_{\text{آجر}} &= a \times b \times c = ۴ \times ۱۰^{-۱} \times ۵ \times ۱۰^{-۱} \times ۳ \times ۱۰^{-۱} = ۶ \times ۱۰^{-۲} m^3 \end{aligned}$$

$$\frac{V_{\text{استخر}}}{V_{\text{آجر}}} = \frac{۴۸ \times ۱۰^۴}{6 \times ۱۰^{-۲}} = ۸ \times ۱۰^۶$$

بنابراین تعداد آجرها برابر است با:

۴ ۵۹ حجم ماده A برابر است با:

$$A: \frac{m_A}{\rho_A} = \frac{۶۰۰ g}{۲۰ \frac{g}{cm^3}} \Rightarrow V_A = \frac{m_A}{\rho_A} = \frac{۶۰۰}{۲۰} = ۳۰ cm^3$$

حجم ماده B برابر است با:

$$B: \frac{V_B}{\rho_B} = \frac{۴ cm^3}{۷/۵ \frac{g}{cm^3}} \Rightarrow m_B = \rho_B V_B = ۷/۵ \times ۴ = ۳۰ g$$

طبق اصل پایستگی جرم داریم:

$$m_{\text{آلیاژ}} = m_A + m_B = ۶۰۰ + ۳۰ = ۹۰۰ g$$

بنابراین حجم آلیاژ برابر است با:

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_{\text{آلیاژ}}}{V_{\text{آلیاژ}}} = \frac{۹۰۰}{۱۵} = ۶۰ cm^3$$

اگر کاهش حجمی رخ نمی داد، حجم آلیاژ برابر بود با:

$$V_{\text{آلیاژ}} = V_A + V_B = ۳۰ + ۴ = ۷۰ cm^3$$

بنابراین میزان کاهش حجم برابر است با:

$$\Delta V = ۷۰ - ۶۰ = ۱۰ cm^3$$

۶۰ ۳ هر چه چگالی مایعی نسبت به یک سوخت شعله ور، کمتر باشد، برای خاموش کردن آن مناسب است، زیرا به دلیل سبکی (چگالی کم) بر روی سوخت شعله ور قرار گرفته و مانع از رسیدن هوا به آن می شود. از طرفی می دانیم شب نمودار حجم بمحاسبه جرم یک ماده که آن را با a نشان می دهیم، عکس چگالی آن ماده است، پس داریم:

$a_B > a > \rho_B > \rho_A$
پس چگالی مایع B از چگالی هر دو سوخت گازوئیل و بنزین کمتر است، در نتیجه مایع B برای خاموش کردن هر دو سوخت مناسب است.

۴ ۵۵ فشار در نقطه A برابر است با:

$$P_A = \rho_A gh_A + P_0 \Rightarrow P_A = ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times \frac{۱۰}{۱۰} + ۹/۹ \times ۱۰^۴$$

$$\Rightarrow P_A = ۱۰۰۰ + ۹/۹ \times ۱۰^۴ = ۰/۱ \times ۱۰^۴ + ۹/۹ \times ۱۰^۴ = ۱ \times ۱۰^۴ Pa$$

فشار در نقطه B برابر است با:

$$P_B = \rho_B gh_B + P_0 \Rightarrow P_B = ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times \frac{۶}{۱۰} + ۹/۹ \times ۱۰^۴$$

$$\Rightarrow P_B = ۶۰۰۰ + ۹/۹ \times ۱۰^۴ = ۰/۶ \times ۱۰^۴ + ۹/۹ \times ۱۰^۴ = ۱/۰ \times ۱۰^۴ Pa$$

نسبت خواسته شده برابر است با: $\frac{P_B}{P_A} = \frac{۱/۰ \times ۱۰^۴}{۱ \times ۱۰^۴} = \frac{۱/۰}{۱} = \frac{۲۱}{۲۰}$

۴ ۵۶ ابتدا باید دقت شود، آن اندازه گیری دقیقتر است که مقادیر

کوچکتری را بتواند اندازه گیری کند. از طرفی می دانیم که دقت اندازه گیری در دستگاه های اندازه گیری دیجیتال برابر با مرتبه آخرین رقم سمت راست در اندازه گیری های داده شده را بمحاسبه متر به دست می آوریم:

بررسی عبارت ها:

۶/۴۹ km: مرتبه آخرین رقم سمت راست ۱ km (الف)

$$\Rightarrow ۰/۰ ۱ km = ۰/۰ ۱ \times ۱۰^۳ m = ۱۰ m$$

۶/۴۹۰ mm: مرتبه آخرین رقم سمت راست ۱ mm (ب)

$$\Rightarrow ۰/۰ ۰ ۱ mm = ۰/۰ ۰ ۱ \times ۱۰^{-۳} m = ۱ m$$

۶۴۹۰۰ cm: مرتبه آخرین رقم سمت راست ۱ cm (ج)

$$\Rightarrow ۱ cm = ۱ \times ۱۰^{-۲} m = ۱۰^{-۲} m$$

۶/۴۹۰۰ ۱ cm: مرتبه آخرین رقم سمت راست ۱ cm (د)

$$\Rightarrow ۰/۰ ۰ ۱ \times ۱۰^{-۲} m = ۱۰^{-۱} m$$

بنابراین مرتبه آخرین رقم سمت راست در عبارت «الف» از همه بزرگتر است و

در نتیجه دقت اندازه گیری در آن از همه کمتر می باشد.

۵۷

چگالی مخلوط حاصل را بر هر کدام از حالات ها به دست می آوریم:

(۱) اگر حجم برابر از مایع ها مخلوط شوند: در این حالت فرض می کنیم

حجم هر دو مایع برابر V باشد، در این صورت می توان نوشت:

$$\rho_1 = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \xrightarrow{m=\rho V} \rho_1 = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B}$$

$$\xrightarrow{V_A = V_B = V} \rho_1 = \frac{\rho_A V + \rho_B V}{V + V} = \frac{\rho_A + \rho_B}{2}$$

(۲) اگر حجم برابر از مایع ها مخلوط شوند: در این حالت فرض می کنیم جرم

هر کدام از مایع ها m باشد، در این صورت می توان نوشت:

$$\rho_2 = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \xrightarrow{V = \frac{m}{\rho}} \rho_2 = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}}$$

$$\xrightarrow{m_A = m_B = m} \rho_2 = \frac{m + m}{\frac{m}{\rho_A} + \frac{m}{\rho_B}} = \frac{۲}{\frac{۱}{\rho_A} + \frac{۱}{\rho_B}} = \frac{۲\rho_A \rho_B}{\rho_A + \rho_B}$$



- هر ترکیب یونی که تنها از دو عنصر ساخته شده، ترکیب یونی دوتایی نامیده می‌شود.
- هر ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است، زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها با مجموع بار الکتریکی آئیون‌ها برابر است.
- در NaCl ، یون سدیم به آرایش Ne و یون کلرید به آرایش Ar رسیده است.
- ۱ ۶۸** هر مولکول آمونیاک (NH_3) دارای ۳ جفت الکترون پیوندی و یک جفت الکترون ناپیوندی و هر مولکول هیدروژن کلرید (HCl) دارای یک جفت الکترون پیوندی و ۳ جفت الکترون ناپیوندی است.

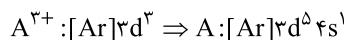


۳ ۶۹ در بین هشت عنصر فراوان سیاره مشتری، ۳ گاز وجود دارد.

بررسی گزینه‌ها:

- $\text{MgO}: \text{Mg}^{+2}, \text{O}^{-2}$
- $\text{Ca}_3\text{N}_2: 3\text{Ca}^{+2}, 2\text{N}^{-3}$
- $\text{K}_3\text{P}: 3\text{K}^+, 1\text{P}^{-3}$
- $\text{AlF}_3: \text{Al}^{+3}, 3\text{F}^{-}$

۲ ۷۱ به جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.



در بیرونی ترین زیرلایه اتم A، یک الکترون وجود دارد.

۲ ۷۲ شماره گروه ۷ عنصر H، Al ، Si ، P ، S ، Cl ، Ar و Cl ، Br با عدد اتمی آنها است.

۳ ۷۳ به جز عبارت دوم سایر عبارت‌ها درست هستند.

عنصرهای A و X به ترتیب Mg و Cl هستند که در گروههای ۲ و ۷ هستند. جدول جای دارند.

در تمامی ترکیب‌های یونی که خنثی هستند، مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها برابر با مجموع بار الکتریکی آئیون‌ها است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

۳ ۷۴ ب) گرافیت خالص از نظر شکل ظاهری به سرب شبیه است.
ت) در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم He با ۲ الکترون ظرفیتی، فقط یک He:

جفت الکترون وجود دارد.

۳ ۷۵ مطابق داده‌های سؤال برای فراوانی ایزوتوپ‌های اول تا آخر می‌توان نوشت (f فراوانی ایزوتوپ آخر است):

$$8f + 6f + 5f + f = 100 \Rightarrow f = 5$$

$$\bar{X} = M_1 + \frac{E_1}{100}(M_2 - M_1) + \frac{E_2}{100}(M_3 - M_1) + \frac{E_3}{100}(M_4 - M_1)$$

$$27/55 = m + \frac{6(5)}{100}(2) + \frac{5(5)}{100}(3) + \frac{5}{100}(4)$$

$$27/55 = m + 0/6 + 0/75 + 0/2 \Rightarrow m = 26$$

- ۱ ۶۱** همان زیرلایه‌های $3p$ و $4s$ است. در آرایش الکترونی تمامی عنصرهای دوره چهارم، زیرلایه $3p$ به طور کامل از الکترون پر است.
- ۱ ۶۲** همان زیرلایه‌های $3d$ ، $4p$ و $5s$ است. در آرایش الکترونی تمامی عنصرهای دوره چهارم، زیرلایه $5s$ خالی از الکترون است.
- در دوره چهارم ۱۸ عنصر وجود دارد که در مورد ۹ عنصر نخست (از K تا Co_{27}) مجموع الکترون‌های با $n+1=4$ با $n+1=5$ است.

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

$$^{137}\text{A} \left\{ \begin{array}{l} p+n=137 \\ p=e \\ n-e=25 \end{array} \right. \Rightarrow p=e=56, n=81$$

$$\text{A}^{+4}: p+e+n=56+(56-2)+81=191$$

۳ ۶۳ برای این‌که تفاوت عدد اتمی A و B حداقل باشد، باید کمترین عدد اتمی ممکن برای B و بیشترین عدد اتمی ممکن برای A را پیدا کنیم.

در این صورت A و B به ترتیب دارای عدد اتمی ۳۷ و ۳۸ خواهند بود:

$$^{37}\text{A}:[\text{Ar}]3d^1 4s^2 4p^6 5s^1$$

$$^{38}\text{B}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^2 4p^6 / 5s^2$$

$$\begin{aligned} & ? \text{ atom H} = mg \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1\text{mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{18.0\text{g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \\ & \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1\text{mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{12 \text{ atom H}}{1\text{molecule C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \\ & = 0.4m \times 10^{23} \end{aligned}$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$0.4m \times 10^{23} = 4m^2 \times 10^{21} \Rightarrow m = 10$$

$$\text{atom } ^{74}\text{Se} = 1\text{g Se} \times \frac{1\text{mol Se}}{74\text{g Se}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Se}}{1\text{mol Se}}$$

$$\times \frac{2/25 \text{ atom } ^{74}\text{Se}}{100 \text{ atom Se}} = 1/71 \times 10^{21} \text{ atom } ^{74}\text{Se}$$

۲ ۶۶ در پایدارترین ایزوتوپ عنصرهای منیزیم ($^{24}\text{Mg}_{12}$) و کربن ($^{12}\text{C}_6$) شمار ذره‌های زیراتمی با هم برابر است.

۴ ۶۷ هر چهار عبارت پیشنهادشده نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

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



۲ ۷۶ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم، بیشتر همان اتم بوده و به عدد اتمی آن وابسته است.

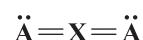
- از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود.

۴ ۷۷ مطابق داده‌های سؤال آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم‌های A و

X به صورت زیر است:



هر دو عنصر A و X نافلز بوده و در نتیجه ترکیب حاصل از آن‌ها یک ترکیب مولکولی بوده و فرمول آن به صورت XA_2 خواهد بود:



۱ ۷۸ • برای تشکیل ۱ مول کلسیم فلوراید (CaF_2) که معادل

۷۸ گرم است، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

- برای تشکیل ۱ مول سدیم نیترید (Na_3N) که معادل ۸۳ گرم است، ۳

مول الکترون مبادله می‌شود.

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{a}{78} \times 2 = \left(\frac{1}{2}\right) \times \frac{b}{83}$$

$$\frac{a}{39} = \frac{3b}{166} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{3 \times 39}{166} = \frac{117}{166}$$

۴ ۷۹ عنصرهای مورد اشاره در صورت سؤال به ترتیب همان Fe_{26}

Cr_{42} و La_{57} هستند. آرایش الکترونی اتم تمامی این عنصرها

به زیرلایه S ختم می‌شود.

۴ ۸۰ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

سایت کنکور