

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۸

۱۴۰۲/۰۱/۱۸ 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 $A = \{x \in U \mid x^3 > 1\}$ باشد، A در کدام یک از مجموعه‌های زیر ناتهی و متناهی است؟

(۰, ۱] (۲)

 $\mathbb{Z} - \mathbb{N}$ (۱) $U = \{x \in \mathbb{Z} \mid |x - 1| < 3\}$ (۴) $\mathbb{R} - (-1, 1)$ (۳)

۲- در یک روستا، ۵۰ نفر از افراد شاغل هستند. اگر ۲۰ کشاورز و ۱۵ دامدار در این روستا زندگی کنند و ۱۸ نفر شغلی غیر از دامداری و

کشاورزی داشته باشند، چند نفر هم کشاورز هستند و هم دامدار؟

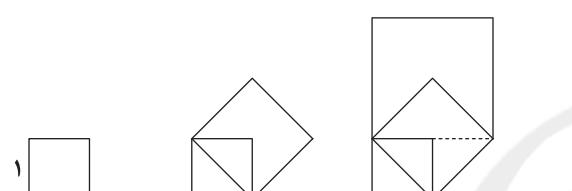
۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۳- با توجه به الگوی پایین، مساحت بزرگترین مربع در شکل دهم کدام است؟



۵۱۲ (۱)

۱۰۲۴ (۲)

۱۶۷۲ (۳)

۶۴۷۲ (۴)

۴- اگر $S_n = \frac{n(n-1)}{3}$ ، مجموع جملات اول تا n آم از دنباله حسابی a_n باشد، جمله پنجم چند برابر جمله هفتم است؟

-۳ (۴)

- $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۲)

۳ (۱)

۵- اگر ... ، $a, -b, b^2, -a^2$ کدام است؟

۲۰۴۰ (۴)

-۲۰۴۰ (۳)

-۱۰۲۰ (۲)

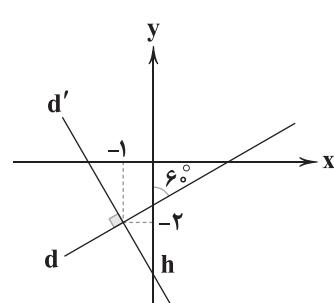
۱۰۲۰ (۱)

۶- سه برابر جمله اول به همراه جمله سوم و ثلث جمله ششم از دنبالهای حسابی، تشکیل یک دنباله هندسی می‌دهند. قدرنسبت دنباله

هندسی کدام است؟

 $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۱)

۷- با توجه به شکل زیر، مقدار h چقدر است؟

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

محل انجام محاسبات

-۸- اگر ${}^{\circ} < x < 45^{\circ}$ باشد، کدام گزینه صحیح است؟

$${}^{\circ} < \cos 2x < \frac{1}{2} \quad (2)$$

$$-\frac{1}{\sqrt{2}} < \sin x < 1 \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} < \cos x < 1 \quad (4)$$

$$-\frac{1}{\sqrt{2}} < \sin 2x < 1 \quad (3)$$

-۹- اگر $\cos \theta = \frac{1}{\sqrt{3}}$ باشد، حاصل $(1 - \sin \theta)(1 + \cos \theta \tan \theta) + (1 - \frac{1}{\sin^2 \theta})$ کدام است؟

$$-\frac{\sqrt{3}}{9} \quad (4)$$

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

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

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

-۱۰- اگر x در ربع سوم و π باشد، حاصل $\sin x + \cos x + \cot x = 7$ کدام است؟

$$\sqrt{\frac{3}{7}} \quad (4)$$

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

$$-\frac{3}{\sqrt{7}} \quad (2)$$

$$-\sqrt{\frac{3}{7}} \quad (1)$$

-۱۱- اگر $a - b < 0$, $bc < 0$, $ab < 0$ باشد، حاصل $\sqrt[3]{\frac{-a^6 b^5}{c^9}}$ کدام است؟

$$-\frac{ab}{c} \sqrt[3]{\frac{a^2 b}{-c}} \quad (4)$$

$$\frac{ab}{c} \sqrt[3]{\frac{a^2 b}{-c}} \quad (3)$$

$$-\frac{ab}{c} \sqrt[3]{\frac{ab}{c}} \quad (2)$$

$$\frac{ab}{c} \sqrt[3]{\frac{ab}{c}} \quad (1)$$

-۱۲- اگر $A = (\sqrt{2} - 1)^{\frac{5}{3}} (1 + \sqrt{2})^{\frac{2}{3}} \times \sqrt[3]{\sqrt{3} + 2\sqrt{2}}$ باشد، A کدام است؟

$$\sqrt{1 - 2\sqrt{2}} \quad (4)$$

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

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

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

-۱۳- در تجزیه‌ی $x^3 \sqrt{x} - 27\sqrt{x} - \sqrt{3}x^3 + 9\sqrt{27}$ کدام عامل وجود ندارد؟

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

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

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

$$x^2 - 3x + 9 \quad (3)$$

-۱۴- به ازای چندتا از مقادیر صحیح m ، همواره نمودار سهمی $y = (m+2)x^2 - 2mx - 1$ پایین تر از خط $y = -2$ نمی‌باشد؟

$$5 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

-۱۵- اگر مجموعه جواب نامعادله $2 > |3x - 1| > 0$ و $x^2 + ax + b < 0$ با هم برابر باشند، $a \times b$ کدام است؟

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

$$-\frac{2}{9} \quad (3)$$

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

$$\frac{2}{9} \quad (1)$$

-۱۶- اگر پایین ترین نقطه سهمی $y = \frac{a}{2}x^2 + 6x + 2a - 3$ برابر با ۶ باشد، عرض نقطه تقاطع سهمی و محور y ‌ها چقدر است؟

$$-9 \quad (4)$$

$$9 \quad (3)$$

$$-6 \quad (2)$$

$$6 \quad (1)$$

-۱۷- تعداد اعضای برد تابع $f = \{(1, 2), (-m, 1), (1, m^2 - m), (m^2 - 2, 1 - m), (2, -\frac{m}{2})\}$ کدام است؟

$$2 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات



-۱۸- اگر f تابع ثابت و g تابع همانی باشد، به طوری که $f(0) = kg(0)$ و $f(-1) = g(0)$ باشد، در این صورت مقدار مقادیر تابع درجه

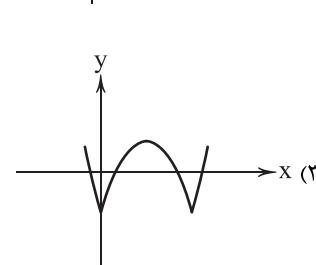
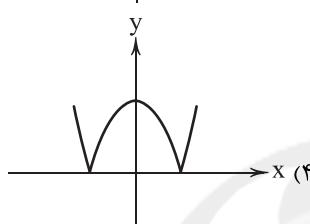
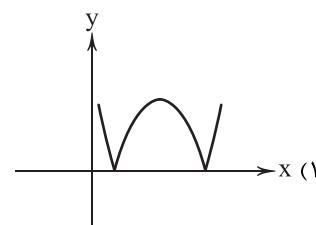
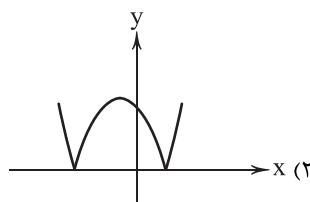
$$\text{دوم است? } h(x) = 2kx^3 + x + k^2 \text{ کدام است؟}$$

۳ (۴)

۵ (۳)

۳ + $\sqrt{2}$ (۲)۵ + $\sqrt{2}$ (۱)

-۱۹- اگر $|f(x-2)| = |x^3 - 3x|$ باشد، نمودار تابع f کدام است؟



-۲۰- اگر برد تابع $f(x) = \begin{cases} -x^3 + 2x & x < 2 \\ ax+1 & x \geq 2 \end{cases}$ برابر با $[1, -\infty)$ باشد، کدام گزینه صحیح است؟

a ≤ ۰ (۴)

a ≥ ۰ (۳)

a = ۰ (۲)

a ≥ ۱ (۱)

سایت کنکور

**زیستشناسی**

- ۲۱ - کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«در ترکیب شیره معدة انسان، مولکولی که توسط یاخته‌های ساخته می‌شود که»

(۱) ویتامین B_{۱۲} را حفظ می‌کند - می‌توانند با یاخته‌های مشابه خود در اتصال نباشند.

(۲) پپسینوزن را به پپسین تبدیل می‌کند - می‌توانند در جلوگیری از نوعی کم خونی مؤثر باشند.

(۳) لایه ژله‌ای حفاظتی را قلیایی می‌کند - بیشترین فراوانی را در غدد معده دارند.

(۴) پیش‌ساز پروتئازهای معده است - در بخش عمقی غدد معده قرار دارد.

- ۲۲ - چند مورد در ارتباط با دستگاه گوارش انسان به درستی بیان شده است؟

الف) هر آنزیم ترشح شده در محل آغاز گوارش نشاسته، دارای فعالیت گوارشی است.

ب) هر ماهیچه‌ای که باعث ایجاد حرکات مخلوط‌کننده لوله گوارش می‌شود، حلقة انقباضی جلوبرنده غذا در لوله را نیز ایجاد می‌کند.

ج) در صورت آسیب به یاخته‌های کناری معده در فردی که به زخم معده دچار شده است، همان‌توکریت خون فرد کاهش می‌یابد.

د) طی حرکت مواد غذایی در لوله گوارش، لحظه‌ای که مواد از نزدیک‌ترین بنداره (اسنفگتر) به دیافراگم عبور می‌کنند، قطعاً چین خورده‌گی‌های معده در حال افزایش است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

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

(۱) تولید صدا در فرایند تکلم - عملکرد بخش‌های مانند لبها و زبان

(۲) ثبت بالاترین نقطه در نمودار اسپیروگرام - دور شدن جناغ از قلب و گنبدی شدن دیافراگم

(۳) خارج شدن هوای جاری از دستگاه تنفس - ارسال پیام عصبی مربوط به استراحت به ماهیچه دیافراگم

(۴) ثبت قله نوعی موج در اسپیروگرام - انقباض ماهیچه ناحیه گردن

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

«در لوله گوارش، بخشی که است، بخشی قرار دارد که»

(۱) ملخ - انتهای حجمی‌شده مری - بلافصله بالای - معادل آن در انسان در گوارش کربوهیدرات‌ها فاقد نقش است.

(۲) پرنده دانه‌خوار - محل جدب مواد - بلافصله بعد از - حجم بیشتری نسبت به معده دارد.

(۳) گاو - حجمی‌ترین بخش معده - بلافصله بعد از - غذا کاملاً جویده بیش از یک بار از آن عبور می‌کند.

(۴) انسان - دومین محل جدب اندک - کمی قبل از - برخلاف سایر مهره‌داران با کبد در ارتباط است.

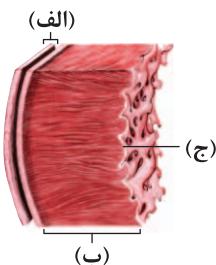
- ۲۵ - کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک یاخته، آمینواسیدها و احدهای سازنده مولکول‌هایی هستند که»

(۱) برخی از آن‌ها نیتروژن دار می‌باشند.

(۴) همگی سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.

(۳) برخی از آن‌ها در انتقال فعال نقش دارند.



- ۲۶- با توجه به شکل زیر، نوعی بافت که در به کار رفته است، نمی‌تواند دارای باشد.

۱) زیر بخش (ج) - تنها یک نوع یاخته

۲) بخش (الف) - انواعی از رشته‌های پروتئینی

۳) بخش (ب) - یاخته‌هایی با بیش از یک هسته

۴) بخش (ج) - فضای بین یاخته‌ای اندک

- ۲۷- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در دورهٔ قلبی مربوط به یک فرد سالم و بالغ، هرگاه دریچه»

(الف) سینی، آئورتی باز شود در ادامه خون وارد دهلیزها می‌شود.

(ب) دولختی بسته باشد، دهلیزها در وضعیت استراحت قرار دارند.

(ج) سینی سرخرگ ششی بسته شود، دهلیزها به حالت استراحت درمی‌آیند.

(د) سله‌لختی باز شود در ادامه فشار بیشتر در آئورت به ثبت می‌رسد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۲۸- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) طبق نظریه ارسسطو، تنفس باعث تغییر کیفیت هوای موجود در خون ورودی به قلب می‌شود.

۲) تمامی پروتئین‌های موجود در بدن انسان در محیط اسیدی، ساختار و عملکردشان دستخوش تغییر می‌شود.

۳) هر ماده دفعی در فرایند تنفس یاخته‌ای تحت تأثیر آنزیمی در ساختار گویچه‌های قرمز قرار می‌گیرد.

۴) هوایی که میزان اکسیژن کمی دارد، می‌تواند رنگ محلول برم تیمولول را از زرد به آبی تغییر دهد.

- ۲۹- در روشنی که به واسطه آن مولکول‌های کربن دی‌اکسید از غشای یاخته عبور می‌کنند

۱) همانند انتشار تسهیل شده، از پروتئین‌های غشایی استفاده می‌شود.

۲) برخلاف انتقال فعال، اختلاف غلظت ماده در دو سوی غشا کاهش می‌یابد.

۳) همانند درون بری (آندوسیتوز)، داخل یاخته انرژی زیستی مصرف می‌شود.

۴) برخلاف گذرندگی (اسمنز)، حرکت مولکول‌ها از جای پوتراکم به جای کم‌تراکم است.

- ۳۰- کدام گزینه در ارتباط با تنوع دفع و تنظیم اسمنز در جانداران، به درستی بیان شده است؟

۱) در ملخ، اوریک اسید همراه با آب به لوله‌ای به نام نفریدی وارد می‌شود.

۲) در سخت‌پستان، مواد دفعی نیتروژن دار بدون صرف انرژی از طریق آبشش‌ها دفع می‌شوند.

۳) بیشتر بی‌مهرگان قادر ساختار مشخصی برای دفع هستند.

۴) مواد خروجی از مویرگ‌ها می‌توانند از طریق لوله‌های مالپیگی وارد روده حشرات شوند.

- ۳۱- کدام گزینه در ارتباط با هر یاخته مذکور صادق است؟

۱) بر روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار دارد.

۲) توانایی مصرف نوعی مونوساکارید شش‌کربنی را دارد.

۳) نمی‌تواند مواد غذایی را درون خود آبکافت کند.

- ۳۲- در بدن انسان سالم، عاملی که بتواند، ممکن نیست باشد.

۱) فشار خون را افزایش دهد - توسط غده‌ای قرار گرفته روی اندامی لوبيایی شکل ترشح شده

۲) جریان خون در سرخرگ‌های کوچک را افزایش دهد - محرك نوعی گیرنده

۳) باعث تغییر بروند ده قلبی شود - دارای مرکز هماهنگی، در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس

۴) تولید گویچه‌های قرمز را تنظیم کند - از یاخته‌های مغز استخوان ترشح شده



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

«در ساختار شبکه هادی قلب، گره قرار دارد که»

الف) پیشاہنگ در دیواره پشتی دهليزی - همه سیاهرگ‌های ورودی به آن، خون اندام‌های بالایی و پایینی قلب را جمع‌آوری می‌کنند.

ب) دهليزی، بطنی در عقب دریچه‌ای - نسبت به سایر دریچه‌های قلبی در سطح پایین‌تری قرار دارد.

ج) ضربان‌ساز، زیر منفذ بزرگ سیاهرگی - خون سیاهرگ فوق‌کبدی را دریافت می‌کند.

د) کوچک‌تر در ناحیه دهليزی در اتصال با رشته‌هایی - تنها رشته‌های خروجی از گره بزرگ‌تر هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در تشکیل ادرار یک فرد سالم و بالغ، هر فرایندی که»

۱) در بازگرداندن مواد مفید به جریان خون نقش دارد، به محض ورود مواد به اولین بخش گردیزه (نفرون)، آغاز می‌گردد.

۲) صرفاً بدون مصرف انرژی زیستی رخ می‌دهد، در بخشی انجام می‌گیرد که دارای یاخته‌های پوششی مکعبی است.

۳) در تنظیم pH خون مؤثر است، در مجاری جمع‌کننده نیز برخلاف کپسول بومن رخ می‌دهد.

۴) در آن مواد صرفاً براساس اندازه انتخاب می‌شوند، عبور مواد از درون رشته‌های پامانند پودوسیت صورت می‌گیرد.

۳۵- کدام گزینه درباره همه عروقی که تغییر حجم آن‌ها به صورت نبض احساس می‌شود، به درستی بیان شده است؟

۱) همواره محتویات درون خود را از قلب خارج می‌کنند.

۲) نسبت به هر سیاهرگی مقادیر کمتری ماده دفعی نیتروژن دار را حمل می‌کنند.

۳) ضخامت همه لایه‌های آن بیشتر از سیاهرگ هم قطر آن است.

۴) فشار گاز تنفسی که هموگلوبین ارتباط کمتری در حمل آن دارد، همواره در آن کمتر از رگ‌های دیگر می‌باشد.

۳۶- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) شکل‌دهی به صدا توسط پرده‌هایی انجام می‌شود که حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل‌اند.

۲) پل مغزی و بصل النخاع تنها عوامل مؤثر بر تنظیم تنفس هستند.

۳) پل مغزی به صورت مستقیم باعث توقف دم می‌شود.

۴) بازدم عادی بدون نیاز به پیام عصبی و با بارگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود.

۳۷- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در یک دوره کاری قلب انسان سالم، در حدفاصل باز شدن دریچه سینی ابتدای آنورت تا باز شدن دریچه دولختی، امکان وجود دارد.»

الف) تحریک خودبه‌خودی گره پیشاہنگ

ب) پرخون شدن بطن‌ها به طور کامل

ج) ایجاد حداکثر فشار خون در آنورت

د) ارسال خون به همه قسمت‌های بدن

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۸- در ساختار تنفسی در ماهی ساختار تنفسی در نوعی دوزیست که تعداد حفرات قلبی دهليز و بطن آن با یکدیگر برابر

۱) برخلاف - نیست، کمان آبششی متصل به یک ردیف رشته آبششی است.

۲) برخلاف - است، نوع رگ ورودی و خروجی به رشته‌های آبششی متفاوت است.

۳) همانند - نیست، جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت ساختار تنفسی قرار می‌گیرد.

۴) همانند - است، جهت جریان آب از سمت رگ حاوی خون غنی از اکسیژن به سمت رگ حاوی خون تیره می‌باشد.



۳۹- چند مورد، در ارتباط با هر ترکیبی که در ساختار بزاق انسان یافت می‌شود، صحیح است؟

(الف) در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شود.

(ب) با صرف انرژی از یاخته‌های بافت پوششی خارج می‌شود.

(ج) دارای عنصر کربن در ساختار خود می‌باشد.

(د) نمی‌تواند در تبدیل مستقیم پروتئین‌ها به واحدهای آمینواسیدی نقش داشته باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۰- با توجه به شکل و اطلاعات کتاب زیست‌شناسی (۱)، خون خارج شده از انسان، می‌تواند ماهی، باشد.

(۱) گلومرول - برخلاف خون تغذیه‌کننده قلب - روشن

(۲) شش‌های - برخلاف خون سیاهرگ‌های شکمی - روشن

(۳) روده باریک - همانند خون داخل هر رگ شکمی - تیره

(۴) بطون راست - همانند خون داخل سینوس‌های سیاهرگی - تیره



سایت کنکور



- ۴۱- از بین کمیت‌های دما، نیرو، فشار، زمان، طول، انرژی و جریان الکتریکی به ترتیب چه تعداد کمیت اصلی و چه تعداد کمیت، نرده‌ای هستند؟

۴ - ۳ - ۴

۶ - ۴ - ۳

۵ - ۳ - ۲

۵ - ۴ - ۱

- ۴۲- اگر چگالی آلومینیم برابر با $\frac{g}{L} = 2710$ باشد، چگالی آن بر حسب $\frac{dag}{mm^3}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟

 2710×10^{-6} 27×10^{-7} $2/710 \times 10^{-4}$ $2/710 \times 10^{-3}$

- ۴۳- خودرویی که در حال حرکت است، ترمز کرده و پس از طی مسافتی متوقف می‌شود. برای مدل‌سازی آرمانی این پدیده ساده‌سازی کدام یک از گزینه‌های زیر مناسب نیست؟

(۱) با صرف نظر از اندازه و شکل خودرو آن را به صورت یک ذره در نظر می‌گیریم.

(۲) از چرخش چرخ‌ها صرف نظر کرده و خودرو را همانند یک جسم صلب در نظر می‌گیریم.

(۳) فرض می‌کنیم خودرو در خلاً حرکت می‌کند و از مقاومت هوا چشم‌پوشی می‌کنیم.

(۴) از اصطکاک بین خودرو و زمین صرف نظر می‌کنیم.

- ۴۴- کره‌ای توپر به جرم 100 g مفروض است. اگر درون این کوه، حفره‌ای به حجم 5 cm^3 ایجاد کنیم، چگالی کره نصف می‌شود. چگالی ماده مورد استفاده در ساخت کره چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

۱۵ - ۴

۱۲ - ۳

۱۰ - ۲

۵ - ۱

- ۴۵- در مناطق سردسیر و کوهستانی دیده می‌شود که اگر آب باقی‌مانده در لوله‌های فلزی بخ بزند، می‌تواند باعث ترک‌خوردگی یا شکستگی آن‌ها شود. چه نتیجه‌های از این پدیده می‌توان گرفت؟

(۱) چگالی بخ کمتر از چگالی لوله‌های فلزی است.

(۲) چگالی بخ بیشتر از چگالی لوله‌های فلزی است.

(۳) چگالی بخ بیشتر از چگالی لوله‌های فلزی است.

- ۴۶- در معادله $x = \alpha t + \beta t^2$ (بر حسب واحد SI)، کمیت زمان و x کمیت جابه‌جاوی است. کدام گزینه می‌تواند یک رابطه فیزیکی باشد؟

$$x = \frac{\alpha^2}{2\beta} \quad (2)$$

$$x = \frac{\beta}{2} \times \alpha \quad (1)$$

(۴) هر سه گزینه می‌توانند یک رابطه فیزیکی باشند.

$$x = \beta t - \alpha t^2 \quad (3)$$

- ۴۷- یک لیتر اسید به چگالی $\frac{g}{cm^3} = 1/25$ در اختیار داریم. این اسید را با چند گرم آب به چگالی $\frac{g}{cm^3} = 1$ رقیق کنیم تا چگالی آن شود؟ (تغییر حجم ناچیز است).

۵۰۰ - ۴

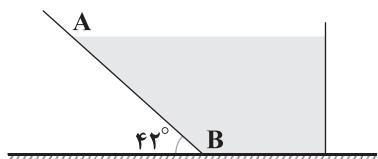
۴۵۰ - ۳

۳۰۰ - ۲

۲۵۰ - ۱



- در شکل زیر، نیرویی که از طرف مایع بر سطح AB وارد می‌شود، با سطح افق، زاویه چند درجه می‌سازد؟



(۱) ۹۰

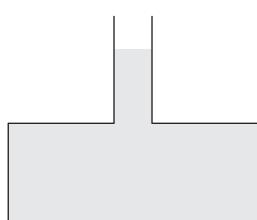
(۲) ۵۲

(۳) ۴۸

(۴) صفر

- ظرفی به شکل زیر داریم. مساحت قاعده پایینی ظرف برابر با 75cm^2 و مساحت قاعده بالایی ظرف برابر با 20cm^2 است. چند گرم بر مایع

داخل ظرف اضافه کنیم تا اندازه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع ۳ N افزایش بپیدا کند؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) ۳۰

(۲) ۸۰

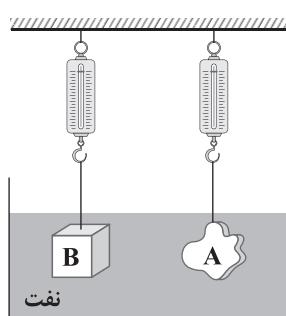
(۳) ۵۰

(۴) ۱۱۳

- مطابق شکل زیر، دو جسم A و B درون نفت در حالت تعادل قرار دارند و عدد نشان داده شده توسط هر یک از نیروسنجهای با هم برابر است.

اگر وزن دو جسم A و B به ترتیب برابر با W_A و W_B و اندازه نیروی شناوری وارد بر آنها به ترتیب F_{b_A} و F_{b_B} باشد، کدام گزینه

در مورد وزن و نیروی شناوری این دو جسم صحیح است؟



$$W_A - W_B = F_{b_B} - F_{b_A} \quad (۱)$$

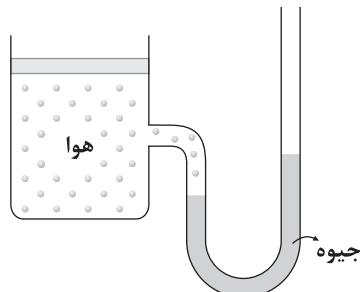
$$W_A - W_B = F_{b_A} - F_{b_B} \quad (۲)$$

$$W_A - W_B > F_{b_A} - F_{b_B} \quad (۳)$$

$$W_A - W_B < F_{b_A} - F_{b_B} \quad (۴)$$

- در شکل زیر، وزن و اصطکاک پیستون ناچیز است. وزنه چند کیلوگرمی را به آرامی روی پیستون قرار دهیم تا در حالت تعادل، اختلاف ارتفاع بین

دو سطح جیوه در لوله به $\frac{7}{5}$ سانتی‌متر برسد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $\rho_{جیوه} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $\rho_{هوای} = 1$).



(۱) ۳/۲

(۲) ۴/۳

(۳) ۵/۱

(۴) ۶/۴

محل انجام محاسبات



- استوانه A پر از آب است. اندازه نیرویی که آب بر کف استوانه وارد می‌کند برابر P_A و فشار حاصل از آب در کف استوانه A است. اگر ابعاد

استوانه B نصف ابعاد استوانه A باشد و آن را هم از آب پر کنیم، اندازه نیرو و فشار موردنظر به ترتیب F_B و P_B می‌شود. نسبت‌های $\frac{F_A}{F_B}$

$$\frac{P_A}{P_B} \text{ به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟}$$

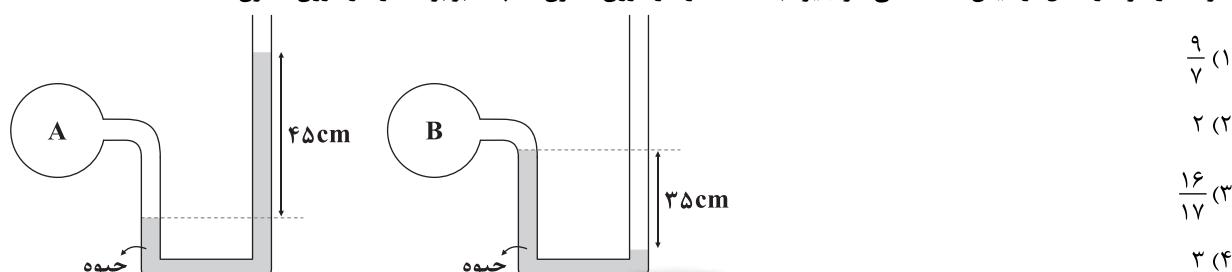
۲ - ۸ (۴)

۸ - ۸ (۳)

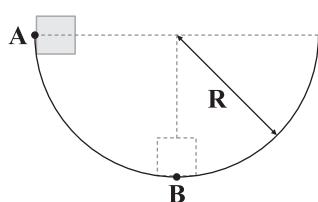
۲ - ۴ (۲)

۲ - ۲ (۱)

- اگر فشار هوا در محل آزمایش ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار گاز درون مخزن A چند برابر فشار گاز درون مخزن B است؟



- مطابق شکل مقابل، جسمی درون سطح نیمه‌کره‌ای از نقطه A رها می‌شود و پس از چند حرکت رفت و برگشتی روی سطح، در نقطه B می‌ایستد. نسبت کار نیروی اصطکاک به کار نیروی گرانشی زمین در جایه‌جایی از A تا B در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (از مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید).



-۱ (۲) ۱ (۱)

-۲ (۴) ۲ (۳)

- یک ماشین بالابر برای بالا بردن یک جسم دو کیلوگرمی از سطح زمین به ارتفاع معین، ۱۰۰ ژول انرژی مصرف کرده است. اگر جسم از این

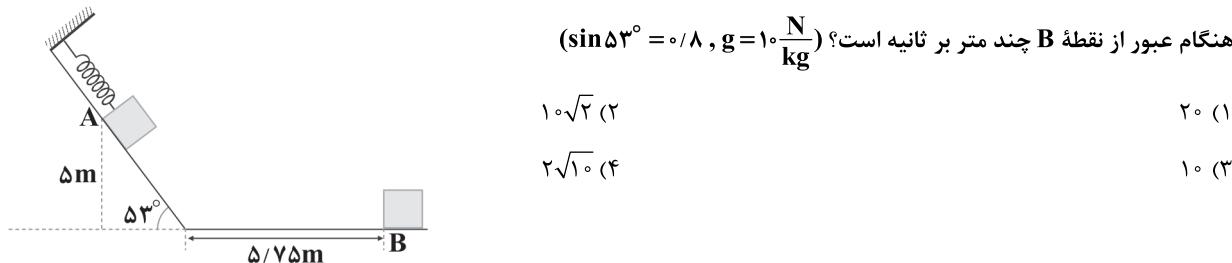
ارتفاع در شرایط خلا سقوط کند و تنندی آن هنگام رسیدن به زمین برابر $4\sqrt{5}$ باشد، بازده این ماشین چند درصد است؟

۸۵ (۴) ۸۰ (۳) ۷۵ (۲) ۷۰ (۱)

- به جسمی $J = 120$ انرژی جنبشی می‌دهیم تا از ابتدای سطح شیب‌دار رو به بالا حرکت کند. هنگامی که جسم به نقطه پرتاب باز می‌گردد، تنندی آن نصف می‌شود. کار نیروی برایند و کار نیروی اصطکاک بر روی جسم در طول مسیر به ترتیب از راست به چپ برحسب ژول در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

-۳۰ و +۳۰ (۴) -۹۰ و +۹۰ (۳) -۹۰ و -۳۰ (۲) ۱ (۱)

- مطابق شکل زیر، به وسیله جسمی به جرم 1 kg این فنر را حداکثر فشرده کرده و در این حالت انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در آن $J = 5\text{ kJ}$ می‌شود. اگر پس از رها شدن جسم به ازای هر متر حرکت جسم، $J = 37/5$ از انرژی آن تبدیل به گرما شود، تنندی حرکت جسم



محل انجام محاسبات



- ۵۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) گستره دماسنجد ترمومکوپل به قطر سیم‌های ترمومکوپل بستگی دارد.

(ب) کمیت دماسنجد در ترمومکوپل، جریان الکتریکی است.

(ج) کمیت دماسنجد در دماسنجد الکلی، حجم مایع درون مخزن لوله دماسنجد است.

۱) (۴) صفر

۲) (۳)

۳) (۲)

- ۵۹- در چه دمایی برحسب کلوین، دماسنجد فارنهایت دما را دو برابر دماسنجد سلسیوس نشان می‌دهد؟

۱) (۴) 150°

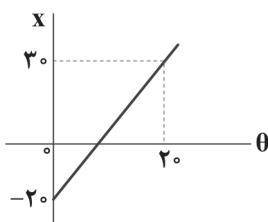
۲) (۳) 303°

۳) (۲) 433°

۴) (۱) 160°

- ۶۰- نمودار دمای یک دماسنجد نامعلوم (x) برحسب دمای یک دماسنجد با درجه‌بندی سلسیوس (θ) مطابق شکل زیر است. هنگامی که این

دماسنجد دما را با عدد 80° نشان می‌دهد، دماسنجد با درجه‌بندی سلسیوس چه عددی را نشان خواهد داد؟



۱) (۱) 50°

۲) (۲) 30°

۳) (۳) 40°

۴) (۴) 70°

سایت کنکور

محل انجام محاسبات



۶۱- جرم مولی ترکیب پایدار عنصر A که در دوره چهارم و گروه چهاردهم جدول دوره‌ای جای دارد با پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن چند گرم بر مول است؟ (تفاوت شمار پروندهای نوترون‌های عنصر A برابر با ۹ بوده و عدد جرمی اتم‌ها را معادل جرم مولی آن‌ها بر حسب گرم فرض کنید).

۹۳ (۴) ۸۹ (۳) ۹۷ (۲) ۸۷ (۱)

۶۲- عناصرهای A و X فراوان‌ترین عناصرهای سیاره زمین هستند. اگر این دو عنصر با یکدیگر واکنش دهند، می‌تواند یک ترکیب تشکیل شود که هر باشد.

(۱) مولکولی - مولکول آن شامل ۳ اتم
(۳) یونی - واحد فرمولی آن شامل ۳ یون

۶۳- چه تعداد از موارد پیشنهادشده جمله زیر را به درستی کامل می‌کنند؟
«اگر تفاوت عدد اتمی دو عنصر برابر باشد، دو عنصر می‌توانند هم باشند.»

۰، ۳۶ گروه ۰، ۱۶، گروه ۰، ۳۲، دوره ۰، ۲۸، دوره
۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۶۴- شمار اتم‌های اکسیژن در ۵/۵۲ گرم از پتانسیم کربنات، برابر با شمار اتم‌های اکسیژن در گرم از است.

$(H=1, K=39, C=12, O=16, N=14, Ca=40, S=32: g/mol^{-1})$

(۱) ۳/۴۸، پتانسیم سولفات
(۳) ۳/۲۰، آمونیوم نیترات
(۲) ۵/۰۰، کلسیم کربنات
(۴) ۲/۹۶، کلسیم هیدروکسید

۶۵- با توجه به حداقل ظرفیت هر کدام از عناصرهای زیر، شمار اتم‌های اکسیژن در اکسید کدامیک از آن‌ها بیشتر از بقیه است؟

۱۳ E (۴) ۱۶ D (۳) ۷ X (۲) ۲۶ A (۱)

۶۶- در چه تعداد از عناصرهای دوره چهارم جدول، مجموع عدهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های موجود در بیرونی ترین زیرلایه اتم‌ها کمتر از ۸ است؟

۶ (۴) ۴ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱)

۶۷- کدام دو عدد اتمی متعلق به عناصرهایی از یک دسته جدول تنابوی بوده و حالت فیزیکی آن‌ها در دمای اتاق یکسان است؟

۱۳، ۱۱ (۴) ۵۳، ۹ (۳) ۸۰، ۱۸ (۲) ۴۷، ۲۳ (۱)

۶۸- مقایسه میان طول موج رنگ شعله حاصل از سوختن فلزهای سدیم و منیزیم و نافلز گوگرد در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (برای رنگ سفید، میانگین طول موج ناحیه مرئی را در نظر بگیرید).

(۱) سدیم < منیزیم < گوگرد
(۲) سدیم < گوگرد < منیزیم
(۳) منیزیم < گوگرد < سدیم
(۴) گوگرد < منیزیم < سدیم

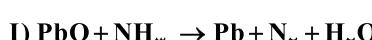
محل انجام محاسبات



- ۶۹- کدامیک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) فراوانی عنصری با عدد اتمی ۳۶ در لایه ترموسфер بیشتر از فراوانی عنصری با عدد اتمی ۵۴ است.
- (۲) در بخش‌های بالایی هواکره می‌توان کاتیونی از یک گاز نجیب یافت.
- (۳) اگر در دمای θ ، آرگون به حالت گازی باشد، اکسیژن نیز در دمای θ قطعاً گازی شکل است.
- (۴) هر کدام از فلزهای دوره چهارم که آرایش الکترونی اتم آن‌ها از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند، بیش از یک کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهند.

- ۷۰- تفاوت ضریب آب در واکنش‌های زیر پس از موازنہ با کوچک‌ترین اعداد صحیح کدام است؟



۴/۴

۲/۳

۱/۲

(۱) صفر

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

(۴) گوگرد دی‌کلرید

(۳) نیتروژن تری‌کلرید

(۲) کربن مونوکسید

(۱) دی‌نیتروژن تری‌اکسید

- ۷۲- کدامیک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) کربن دی‌اکسیدی که وارد هواکره شده، در آن جایه‌جا می‌شود و می‌تواند هوای شهرهای دیگر را نیز آلوده کند.

- (۲) در حدود ۲۱ درصد جرم هوای پاک و خشک را گاز اکسیژن تشکیل می‌دهد.

- (۳) برای پرکردن و تنظیم باد تایر خودرو به جای هوا می‌توان از N_2 استفاده کرد، در این حالت بخار آب حذف می‌شود و درصد حجمی اکسیژن تا حدود ۵٪ کاهش می‌یابد.

- (۴) مدت زمانی که موهای خود را با سشووار خشک می‌کنیم به دلیل مصرف انرژی الکتریکی، مقداری کربن دی‌اکسید وارد هواکره می‌کند.

- ۷۳- اگر سوخت نوعی اتومبیل را C_8H_{18} با چگالی ۷/۰ گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیریم و در مسافت ۴۰۰ کیلومتری، جرم CO_2 حاصل از سوختن آن برابر ۴۵ کیلوگرم باشد، متوسط مصرف سوخت به‌ازای هر ۱۰۰ کیلومتر برابر چند لیتر خواهد بود؟

$$(\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1})$$



۱۰/۴

۶/۹۰

۵/۲۰

(۱) ۸/۳۰

- ۷۴- چگالی مخلوطی از گازهای اوزون و اکسیژن با درصدهای حجمی ۴۰ و ۶۰ درصد در دمای 18°C و فشار $3/22\text{atm}$ چند گرم بر لیتر است؟ ($\text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)

۳/۱۸

۳/۸۱

۲/۳۴

(۱) ۳/۴۲

- ۷۵- جرم مخلوطی از گازهای اوزون و گوگرد تری‌اکسید در دما و فشار معین، $13/6$ گرم است. اگر به این مخلوط ۹/۶ گرم گاز اوزون اضافه کنیم و

- دما و حجم را ثابت نگه داریم، فشار گاز 80% افزایش می‌یابد. در مخلوط اولیه چند گرم اوزون وجود دارد؟ ($\text{S}=32, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)

۷/۲

۹/۶

۱۲/۰

(۱) ۱۰/۸

محل انجام محاسبات



- ۷۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با اوزون درست است؟

- نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول آن برابر با همین نسبت در مولکول اکسیژن است.
- در تمامی لایه‌های هواکره، غلظت آن کمتر از گاز اکسیژن است.
- واکنش پذیری آن از اکسیژن بیشتر است.
- در دمای $C = 13^{\circ}$ ، حالت فیزیکی آن متفاوت با حالت فیزیکی اکسیژن است.

۴ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

- ۷۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- برای شناسایی یون باریم می‌توان از محلول سدیم سولفات استفاده کرد.
- یکی از مراحل تصفیه آب آشامیدنی، حذف یون فلوئورید از آن است.
- دریاها مخلوطی همگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب هستند.
- آب آشامیدنی با دیگر آب‌ها هم در نوع حل‌شونده و هم در مقدار حل‌شونده‌ها تفاوت دارد.

۳ (۴)

۱ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

- ۷۸- نسبت شمار اتم‌ها به شمار کاتیون‌های کدام ترکیب یونی، بزرگ‌تر از سه ترکیب دیگر است؟

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| (۱) آلومینیم سولفات | (۲) آمونیوم کربنات |
| (۳) آهن (III) هیدروکسید | (۴) پتاسیم فسفات |

- ۷۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) آمونیوم سولفات یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.
- (۲) یون کلرید فراوان‌ترین یون حل‌شده در آب دریا است.
- (۳) در شماری از ترکیب‌های یونی، علاوه بر پیوند یونی، پیوند کووالانسی نیز وجود دارد.
- (۴) نقره کلرید برخلاف نقره نیترات در آب حل نمی‌شود.

- ۸۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- فراوان‌ترین یون چنداتمی حل‌شده در آب دریا، از پنج اتم تشکیل شده است.
- نزدیک به ۷۵ درصد سطح کره زمین را آب پوشانده است.
- زیست‌کره شامل جانداران روی کره زمین است که در واکنش‌های آن‌ها درشت‌مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.
- بیشتر آب‌های روی زمین شور است و فقط از آن‌ها برای مصارف صنعتی می‌توان استفاده کرد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۸

جمعه ۱۸ / ۰۱ / ۱۴۰۲



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

دهم تجربی

آزمون‌های سراسری گاج

ویراستاران علمی	طرحان	دروس
مریم ولی عبدالینی - مینا نظری پریا ابریشمکار - مینا مقدمی	ندا فرهنگی	ریاضیات
ابراهیم زردپوش - سانا ز فلاحتی سامان محمدنیا	امیرحسین میرزابی آزاد فلاحتی - محمد رضا عبدالهی علی مغربی - مهدی گوهری	زیست‌شناسی
سara دانایی کجانی	مروارید شاه‌حسینی	فیزیک
ایمان زارعی	مریم تمدنی - میلاد عزیزی	شیمی



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

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طرح شکل: آرزو گلفر

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



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.





$$a^2 = -\frac{1}{2} \times (-8) = 4 \Rightarrow a = \pm 2$$

$$(-8)^2 = ab \Rightarrow 64 = (\pm 2) \times b \Rightarrow b = \pm \frac{64}{2} = \pm 32$$

$$\begin{aligned} a^2 - b^2 &= (\pm 2)^2 - (\pm 32)^2 = 2^2 - 32^2 = 2^2(1 - 16^2) \\ &= 4(1 - 256) = -255 \times 4 = -1020. \end{aligned}$$

۲ ۵

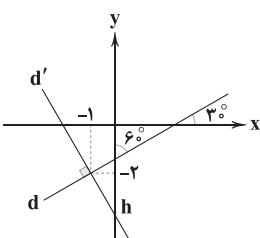
$$3a_1, a_3, \frac{1}{3}a_6 \xrightarrow{\text{خاصیت دنباله هندسی}} a_2 = 3a_1 \left(\frac{1}{3}a_6\right)$$

$$\Rightarrow (a_1 + 2d)^2 = a_1(a_1 + 5d) \Rightarrow a_1^2 + 4d^2 + 4a_1d = a_1^2 + 5a_1d$$

$$\Rightarrow 4d^2 = a_1d \xrightarrow{d \neq 0} 4d = a_1 \Rightarrow a_1 = 4d \quad (*)$$

$$r = \frac{a_3}{3a_1} = \frac{a_1 + 2d}{3a_1} \xrightarrow{(*)} \frac{4d + 2d}{3(4d)} = \frac{6d}{12d} = \frac{1}{2}$$

۲ ۶



$$m_d = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$d' \perp d \Rightarrow m_{d'} = -\frac{1}{\frac{\sqrt{3}}{3}} = -\frac{3}{\sqrt{3}} = -\sqrt{3}$$

d' از نقطه‌ی $(-1, 2)$ می‌گذرد:

$$d': y - (-2) = -\sqrt{3}(x - (-1))$$

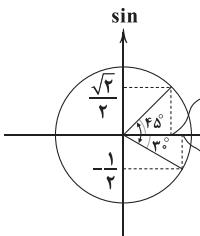
$$\Rightarrow y + 2 = -\sqrt{3}(x + 1) \Rightarrow y = -\sqrt{3}x - \sqrt{3} - 2$$

$$\xrightarrow{(0, h)} h = -\sqrt{3}(0) - \sqrt{3} - 2 \Rightarrow h = -\sqrt{3} - 2$$

۴ ۸

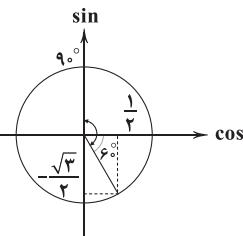
$$-30^\circ < x < 45^\circ$$

$$-60^\circ < 2x < 90^\circ$$



$$-\frac{1}{2} < \sin x < \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} < \cos x < 1$$



$$-\frac{\sqrt{3}}{2} < \sin 2x < 1$$

$$0 < \cos 2x < 1$$

۲ ۶

$$x^2 > 1 \Rightarrow x > 1 \text{ یا } x < -1 \quad (*)$$

ریاضیات

۴ ۱

بررسی گزینه‌ها:

$$U = \mathbb{Z} - \mathbb{N} \xrightarrow{(*)} A = \{-2, -3, \dots\} \Rightarrow \text{نا متناهی} \quad (1)$$

$$U = (0, 1] \xrightarrow{(*)} A = \emptyset \quad (\text{تهی}) \quad (2)$$

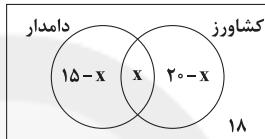
$$U = \mathbb{R} - (-1, 1) = (-\infty, -1] \cup [1, +\infty) \quad (3)$$

$$\Rightarrow A = U - \{1, -1\} = (-\infty, -1) \cup (1, +\infty) \quad (4)$$

$$U = \{x \in \mathbb{Z} \mid |x| < 3\} = \{x \in \mathbb{Z} \mid -2 < x < 4\} \quad (5)$$

$$= \{-1, 0, 1, 2, 3\} \Rightarrow A = \{2, 3\} \Rightarrow \text{متناهی} \quad (6)$$

۱ ۲



$$15 - x + x + 20 - x + 18 = 50$$

$$\Rightarrow 53 - x = 50 \Rightarrow x = 3$$

سه نفر هم کشاورز و هم دامدار هستند.

۱ ۳

شکل	۱	۲	۳	۴	...	n
طول ضلع بزرگ‌ترین مربع	۱	$\sqrt{2} \times 1$	$\sqrt{2} \times \sqrt{2}$	$\sqrt{2} \times \sqrt{2} \times \sqrt{2}$	\dots	$(\sqrt{2})^{n-1}$

$$\text{طول ضلع بزرگ‌ترین مربع شکل } 10^\circ = (\sqrt{2})^{10-1} = (\sqrt{2})^9$$

$$\Rightarrow \text{مساحت} = ((\sqrt{2})^9)^2 = ((\sqrt{2})^9)^2 = 2^9 = 512$$

۱ ۴

$$S_n = \frac{n(n-1)}{3}$$

$$a_1 = S_1 = \frac{1(1-1)}{3} = -\frac{1}{3} = -1$$

$$a_1 + a_2 = S_2 = \frac{2(2-1)}{3} \xrightarrow{a_1 = -1} -1 + a_2 = -\frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow a_2 = -\frac{1}{3} + 1 = -\frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow d = a_2 - a_1 = -\frac{2}{3} - (-1) = -\frac{2}{3} + 1 = \frac{-2+3}{3} = \frac{1}{3}$$

$$a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow \begin{cases} a_3 = (-1) + 4\left(\frac{1}{3}\right) = -1 + \frac{4}{3} = -\frac{1}{3} \\ a_4 = (-1) + 5\left(\frac{1}{3}\right) = -1 + \frac{5}{3} = \frac{2}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{a_3}{a_4} = \frac{-\frac{1}{3}}{\frac{2}{3}} = -\frac{1}{2}$$



$$\begin{aligned}
 &= ((\sqrt{2}+1)^{-1})^{\frac{1}{6}} \times (\sqrt[3]{3+2\sqrt{2}})^{\frac{1}{6}} \\
 &= \left(\frac{1}{1+\sqrt{2}} \times (\sqrt[3]{3+2\sqrt{2}})\right)^{\frac{1}{6}} = \left(\frac{\sqrt[3]{3+2\sqrt{2}}}{1+\sqrt{2}}\right)^{\frac{1}{6}} \\
 \xrightarrow{\text{توان ۳}} &A = \left(\frac{\sqrt[3]{3+2\sqrt{2}}}{1+\sqrt{2}}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{\sqrt[3]{3+2\sqrt{2}}}{1+\sqrt{2}}\right)^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{(1+\sqrt{2})^2}{1+\sqrt{2}}\right)^{\frac{1}{2}} \\
 \Rightarrow A &= (1+\sqrt{2})^{\frac{1}{2}} = \sqrt{1+\sqrt{2}}
 \end{aligned}$$

۱۳

$$\begin{aligned}
 &x^3\sqrt{x} - 2\sqrt{x} - \sqrt{3}x^3 + 9\sqrt{2} \\
 &= \sqrt{x}(x^3 - 2) - \sqrt{3}(x^3 - 2) \\
 &= (x^3 - 2)(\sqrt{x} - \sqrt{3}) \\
 &= (\underbrace{x-2}_{(\sqrt{x}-\sqrt{3})(\sqrt{x}+\sqrt{3})})(\underbrace{x^2+x+1}_{(x+3-2\sqrt{3}x)}) \\
 &= (\sqrt{x}-\sqrt{3})(\sqrt{x}+\sqrt{3})(x^2+x+1)
 \end{aligned}$$

باید همواره $-2 \leq mx - 1 \geq -m+2$ باشد، پس داریم:
 $(m+2)x^2 - 2mx - 1 \geq -m+2$

برای این کار باید $\Delta \leq 0$ و $a > 0$ باشد:

$$\begin{cases} \Delta = (-2m)^2 - 4(m+2)(-1) \leq 0 \Rightarrow 4m^2 - 4m - 8 \leq 0 \\ a = m+2 > 0 \Rightarrow m > -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m^2 - m - 2 \leq 0 \Rightarrow (m-2)(m+1) \leq 0 \Rightarrow -1 \leq m \leq 2 \\ m > -2 \end{cases}$$

اشترک $\rightarrow -1 \leq m \leq 2$ $\xrightarrow{m \in \mathbb{Z}} m = -1, 0, 1, 2 \Rightarrow$ مقدار ۴

۱۱۵

$$\begin{aligned}
 |3x-1| > 2 &\Rightarrow \begin{cases} 3x-1 > 2 \Rightarrow 3x > 3 \Rightarrow x > 1 \\ 3x-1 < -2 \Rightarrow 3x < -1 \Rightarrow x < -\frac{1}{3} \end{cases} \\
 \Rightarrow (1) &= \left\{ x > 1 \text{ یا } x < -\frac{1}{3} \right\} \\
 -x^2 + ax + b < 0 &\Rightarrow \frac{x_1 \quad x_2}{-x^2 + ax + b \quad | \quad - \quad + \quad -} \\
 \text{مجموعه جواب (۲)} &= \left\{ x < x_1 \text{ یا } x > x_2 \right\} \xrightarrow{(1)} x_1 = -\frac{1}{3}, x_2 = 1
 \end{aligned}$$

پس $x^2 - ax - b = 0$ ریشه‌های $x_1 = -\frac{1}{3}$ و $x_2 = 1$ است.

$$\begin{cases} -1+a+b=0 \Rightarrow a+b=1 \Rightarrow 3a+3b=3 \\ \left(-\frac{1}{3}\right) - \frac{1}{3}a + b = 0 \xrightarrow{\times 9} -1-3a+9b=0 \Rightarrow -3a+9b=1 \end{cases}$$

$\xrightarrow{\text{دو رابطه را جمع می‌کنیم}}$ $12b = 4 \Rightarrow b = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$

$$\xrightarrow{a+b=1} a = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \Rightarrow a \times b = \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{9}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{ابتدا حاصل عبارت را تا حد امکان ساده می‌کنیم:} \\
 &(1-\sin\theta)(1+\cos\theta\tan\theta) + (1-\frac{1}{\sin^2\theta}) \\
 &= (1-\sin\theta)(1+\cos\theta \times \frac{\sin\theta}{\cos\theta}) + (1-(1+\cot^2\theta)) \\
 &= (1-\sin\theta)(1+\sin\theta) + (-\cot^2\theta) \\
 &= (1-\sin^2\theta) - \cot^2\theta = \cos^2\theta - \frac{\cos^2\theta}{\sin^2\theta} \\
 &= \cos^2\theta - \frac{\cos^2\theta}{1-\cos^2\theta} = \frac{1}{9} - \frac{1}{1-\frac{1}{9}} = \frac{1}{9} - \frac{1}{\frac{8}{9}} = \frac{1}{9} - \frac{1}{8} = \frac{8-9}{72} = -\frac{1}{72}
 \end{aligned}$$

۱۰

$$\begin{aligned}
 \tan x + \cot x &= v \Rightarrow \frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x} = v \\
 \Rightarrow \frac{\overbrace{\sin^2 x + \cos^2 x}^1}{\sin x \cos x} &= v \Rightarrow \sin x \cos x = \frac{1}{v} (*) \\
 A = \sin x + \cos x &\xrightarrow{\text{توان ۲}} A^2 = \underbrace{\sin^2 x + \cos^2 x}_1 + 2\sin x \cos x \\
 \xrightarrow{(*)} A^2 &= 1 + 2\left(\frac{1}{v}\right) = \frac{9}{v}
 \end{aligned}$$

از طرفی چون x در ربع سوم است $\cos x < 0$, $\sin x < 0$ و در نتیجه $A < 0$ است.

$$A^2 = \frac{9}{v} \xrightarrow{A < 0} A = -\sqrt{\frac{9}{v}} = \frac{-3}{\sqrt{v}}$$

۱۱

$$a - b < 0 \Rightarrow a < b \xrightarrow{\text{غیر هم علامت a, b}} \begin{cases} a < 0 \\ b > 0 \end{cases}$$

$$bc < 0 \xrightarrow{b > 0} c < 0$$

بنابراین داریم:

$$\begin{aligned}
 \sqrt[n]{\frac{-a^nb^d}{c^e}} &= \sqrt[n]{\frac{-a^e \times a^f \times b \times b^f}{c^e \times c^f}} \\
 &= \sqrt[n]{\frac{-a^rb}{c}} \times \sqrt[n]{\frac{a^fb^f}{c^e}} = \sqrt[n]{\frac{-a^rb}{c}} \times \left|\frac{a \times b}{c^r}\right| \\
 &= \sqrt[n]{\frac{-a^rb}{c}} \times \frac{-ab}{c^r} = \frac{-ab}{c^r} \sqrt[n]{\frac{-a^rb}{c}}
 \end{aligned}$$

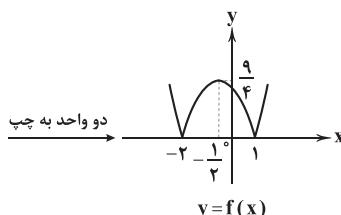
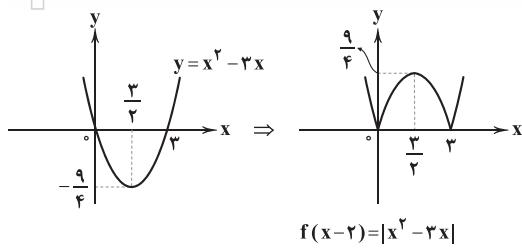
۱۲

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

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

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

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

نمودار تابع f را رسم می‌کنیم. ۲۰

$$f(x) = \begin{cases} -x^3 + 2x & x < 2 \\ ax + 1 & x \geq 2 \end{cases}$$

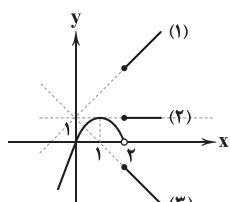
$$\begin{cases} y = -x^3 + 2x \Rightarrow x_S = -\frac{2}{2(-1)} = 1 \Rightarrow y_S = -1 + 2 = 1 \Rightarrow S(1, 1) \\ y = -x(x-2) = 0 \Rightarrow x = 0, x = 2 \end{cases}$$

خطی با شیب a و عرض از مبدا ۱

حال داریم:

اگر $a > 0$ باشد (خط ۱) $f(2)$ حتماً از ۱ بیشتر می‌شود و برد تابع f برابر با \mathbb{R} می‌شود پس غیرقابل قبول است.

اگر $a = 0$ باشد (خط ۲) برد تابع برابر با $[0, \infty)$ می‌گردد و قابل قبول است. و اگر $a < 0$ باشد (خط ۳) $f(2)$ کمتر از ۱ می‌شود و برد تابع f برابر با $[1, \infty)$ شده و قابل قبول است.

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

$$y = \frac{a}{2}x^2 + 6x + 2a - 3 \Rightarrow x_S = \frac{-6}{2(\frac{a}{2})} = \frac{-6}{a}$$

۱۶

$$y_S = 6 \Rightarrow 6 = \frac{a}{2}(\frac{-6}{a})^2 + 6(\frac{-6}{a}) + 2a - 3$$

$$\Rightarrow 6 = \frac{a}{2} \times \frac{36}{a^2} - \frac{36}{a} + 2a - 3$$

$$\Rightarrow 6 = \frac{18}{a} - \frac{36}{a} + 2a - 3 \Rightarrow \frac{-18}{a} + 2a = 9$$

$$\frac{-18}{a} + 2a^2 = 9a \Rightarrow 2a^2 - 9a - 18 = 0$$

$$\Delta = (-9)^2 - 4(2)(-18) = 81 + 144 = 225 = 15^2$$

$$\Rightarrow a = \frac{-(9) \pm \sqrt{225}}{2(2)} = \frac{9 \pm 15}{4} = \begin{cases} \frac{9+15}{4} = \frac{24}{4} = 6 \\ \frac{9-15}{4} = \frac{-6}{4} = -\frac{3}{2} \end{cases}$$

از طرفی چون سهمی دارای پایین‌ترین نقطه است، پس $a > 0$ و فقط قابل قبول است و داریم:

$$y = \frac{6}{2}x^2 + 6x + 2(6) - 3 \Rightarrow y = 3x^2 + 6x + 9$$

برای یافتن محل تقاطع سهمی و محور y ها، $x = 0$ قرار می‌دهیم:

$$y = 3(0) + 6(0) + 9 = 9$$

۱۷

$$(1, 2), (1, m^2 - m) \in f \Rightarrow m^2 - m = 2 \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0$$

$$\xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} m = -1 \\ m = 2 \end{cases}$$

$$m = -1 \Rightarrow f = \left\{ (1, 2), (1, 1), (1, 2), (-1, 2), (2, \frac{1}{2}) \right\}$$

$$m = 2 \Rightarrow f = \left\{ (1, 2), (-2, 1), (1, 2), (2, -1), (2, -2) \right\}$$

$$\Rightarrow f = \left\{ (1, 2), (-2, 1), (2, -1) \right\}$$

$$\Rightarrow f \text{ برد } \left\{ 2, 1, -1 \right\} \Rightarrow \text{عضو } 3$$

$$f(0) = kg(0) \xrightarrow{g(x)=x} f(0) = k \times 1 \Rightarrow f(0) = k$$

۱۸

ار طرفی چون f تابع ثابت است، بنابراین:
و داریم:

$$(f(1))^2 - f(-1) = g(0) \xrightarrow{f(1)=f(-1)=k} k^2 - k = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k = 0 \\ k = 1 \end{cases}$$

$$h(x) = 2x^2 + x + 1 \xrightarrow{x=\sqrt{2}} h(\sqrt{2}) = 2(\sqrt{2})^2 + \sqrt{2} + 1$$

$$\Rightarrow h(\sqrt{2}) = 2(2) + \sqrt{2} + 1 = 5 + \sqrt{2}$$

$$f(x-2) = |x^2 - 3x|$$

۱۹

از انتقال نمودار f به اندازه‌ی ۲ واحد به راست به دست آمده، پس برای به دست آوردن نمودار f کافی است نمودار $f(x-2)$ را ۲ واحد به چپ

$$y = x^2 - 3x \Rightarrow S(\frac{3}{2}, -\frac{9}{4})$$

انتقال دهیم:



زیست‌شناسی

۲۱

بررسی سایر گزینه‌ها:
 ۱) در ملخ، چینه‌دان انتهای حجمی‌شده مری است و بالای غدد برازی قرار دارد. غدد برازی در انسان با ترشح آنزیم آمیلاز در گوارش کربوهیدرات‌ها دارای نقش هستند.
 ۳) در گاو، سیرابی حجمی‌ترین بخش معده است و قبل از آن مری قرار دارد. غذای کاملاً جویده فقط یک بار از مری عبور می‌کند.

۴) در انسان، معده دومین محل جذب اندک است و کمی قبل از دوازدهم (بخش ابتدایی روده باریک) قرار دارد. دوازدهه با کبد در ارتباط است. به عنوان مثال در پرنده دانه‌خوار نیز ارتباط کبد و روده باریک دیده می‌شود.

۲۵ **آمینوسیدها و اندھای سازنده پروتئین‌ها هستند، برخی از پروتئین‌ها در انتقال فعال (برخی مولکول‌های پروتئینی موجود در غشا) نقش دارند.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پروتئین‌ها همگی نیتروژن دار هستند.
 ۲) برخی از پروتئین‌ها (نه همگی) نقش آنزیمی دارند و سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.

۴) هیچ‌کدام از پروتئین‌ها، گروه فسفات ندارند.

۲۶ **۱** با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← پیراشامه، بخش (ب) ← ماهیچه قلب و بخش (ج) ← درون شامه را نشان می‌دهد. زیر درون شامه بافت پیوندی قرار دارد، بافت پیوندی دارای انواعی از یاخته‌ها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بافت پیوندی موجود در پیراشامه دارای دو نوع رشتۀ پروتئینی (کلازن و ارجاعی) است.

۳) بعضی از یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلب دوهسته‌ای هستند.

۴) بافت پوششی درون شامه دارای فضای بین یاخته‌ای اندک است.

۲۷ **۲** موارد «ج» و «د»، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) در ابتدای انقباض بطن‌ها، دریچه‌های سینی باز می‌شوند. در این حالت دهلیزها در حال استراحت هستند و در ادامه، خون وارد دهلیزها می‌شود.

ب) در مرحله انقباض بطن‌ها، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته هستند. در این مرحله، دهلیزها در وضعیت استراحت می‌باشند.

ج) در شروع استراحت عمومی، دریچه‌های سینی بسته می‌شوند. در استراحت عمومی همانند مرحله قبل (انقباض بطن‌ها)، دهلیزها در حالت استراحت باقی می‌مانند.

د) دریچه‌های سه‌لختی و دولختی در ابتدای استراحت عمومی باز می‌شوند. در زمان استراحت عمومی، فشار کمینه در آئورت ثبت می‌شود.

۲۸ **۳** بررسی گزینه‌ها:

۱) ارسطو با اثر نفس کشیدن بر کیفیت خون ورودی و خروجی به قلب آشنا نبود.

۲) آنزیم‌های معده که پروتئینی هستند در محیط اسیدی فعالیت می‌کنند و تغییر شکل نمی‌دهند.

۳) کربن دی‌اکسید و آب دو ماده دفعی در فرایند تنفس یاخته‌ای هستند که هر دو تحت تأثیر آنزیم کربنیک اندیراز قرار می‌گیرند و تبدیل به کربنیک اسید می‌شوند.

۴) آب + کربن دی‌اکسید → ADP و فسفات + اکسیژن + گلوکز کربنیک اسید ⇌ آب + کربن دی‌اکسید

۴) هوای بازدمی، میزان دی‌اکسید کربن زیاد و اکسیژن کم دارد و محلول برم تیمول‌بلو آبی‌رنگ را زردنگ می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲۲

۱ عامل داخلی معده، ویتامین B₁₂ را حفظ می‌کند و توسط یاخته‌های کناری ساخته می‌شود. مطابق با شکل ۹ قسمت (الف) صفحه ۲۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های کناری می‌توانند در اتصال به یاخته‌های مشابه خود نباشند.

۲) اسید معده (HCl)، پیپینوژن را به پیسین تبدیل می‌کند و از یاخته‌های کناری ترشح می‌شود. یاخته‌های کناری با تولید عامل داخلی معده می‌توانند در جلوگیری از کم خونی نقش داشته باشند.

۴) پیپینوژن، پیش‌ساز پروتازهای معده است و توسط یاخته‌های اصلی ساخته می‌شود. مطابق با شکل ۹ قسمت‌های (الف) و (ب) صفحه ۲۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های اصلی در بخش عمقی غدد معده قرار دارند.

۱ فقط مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:

(الف) آنزیم لیزوزیم در از بین بدن باکتری‌های درون دهان نقش دارد و فاقد فعالیت گوارشی است. دهان محل آغاز گوارش نشاسته است.

(ب) هم حرکات کرمی و هم قطعه‌قطعه‌کننده نقش مخلوط‌کنندگی دارند، اما فقط در حرکات کرمی، حلقة انتقباضی جلوبرنده غذا می‌شود.

(ج) آسیب به یاخته‌های کناری غده معده و تخریب آن می‌تواند باعث کاهش ترشح فاکتور داخلی و در نتیجه آن کاهش جذب ویتامین B₁₂ جهت گلوبول‌سازی شود و با کاهش تعداد گلوبول‌های قرمز خون، شاهد کاهش سطح هماتوکریت خون خواهیم بود.

(د) در حالت عادی با عبور مواد غذایی از بنداره انتهای مری (نژدیک‌ترین بنداره به دیافراگم)، توده غذایی وارد معده شده و میزان چین خوردنی‌های معده کاهش می‌یابد، ولی طی استفراغ، جهت حرکت مواد بر عکس بوده و میزان چین خوردنی‌های آن افزایش می‌یابد.

۲۳

۴ انقباض ماهیچه‌گردان در زمان دم عمیق رخ می‌دهد. در این زمان، هوای ذخیره دمی وارد شش‌ها می‌شود که این اتفاق باعث ثبت قله موجی در اسپیروگرام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

۲۴

۲ در پرنده دانه‌خوار، روده باریک محل جذب مواد است و بلافضله بعد از سنگدان قرار دارد. سنگدان نسبت به معده، حجم بیشتری دارد.



ج) گره ضربان ساز زیر منفذ بزرگ‌سیاهه‌گ زبرین قرار دارد. خون سیاهه‌گ فوق‌کبدی به بزرگ‌سیاهه‌گ زبرین وارد می‌شود.

د) گره کوچک‌تر در ناحیه دهلیزی در اتصال با سه رشته قرار دارد. از گره بزرگ‌تر قلب علاوه‌بر این سه رشته، یک رشته بلند دیگر نیز خارج می‌شود که به دهلیز چپ می‌رود.

۳۴ ۳ دو فرایند بازجذب و ترشح در تنظیم pH خون مؤثر هستند. دقت کنید در مجاری جمع‌کننده نیز این دو فرایند ادامه دارند و در کپسول یومن تنها فرایند تراوش صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بازجذب، مواد مفید تراوش شده مجدداً به جریان خون بازمی‌گردند که به محض ورود مواد به لوله پیچ‌خودر نزدیک آغاز می‌شود (دققت کنید که اولین بخش گردیزه، کپسول یومن می‌باشد).

۲) فرایند تراوش، همواره بدون مصرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد. دقت داشته باشید که کپسول یومن فاقد یاخته پوششی مکعبی می‌باشد.

۴) در تراوش، مواد صرفاً براساس اندازه انتخاب می‌شوند و هیچ انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد.

نکته: عبور مواد از بین رشته‌های پامانند که شکاف تراوشی نام دارد صورت می‌گیرد نه از درون رشته‌های پامانند.

۳۵ ۱ منظور صورت سؤال، سرخرگ‌ها هستند. سرخرگ‌ها همواره خون را از قلب خارج می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) این گزینه درباره سیاهه‌گ‌های کلیه صادق نیست، زیرا سیاهه‌گ‌های کلیه حاوی ماده‌های دفعی نیتروژن دار بسیار کمی نسبت به همه سرخرگ‌ها و سیاهه‌گ‌های دیگر هستند.

۳) با توجه به شکل ۱۰ صفحه ۵۵ کتاب زیست‌شناسی (۱)، ضخامت لایه بیرونی و میانی سرخرگ‌ها از سیاهه‌گ‌ها بیشتر است، ولی ضخامت لایه درونی سیاهه‌گ‌ها بیشتر از سرخرگ‌ها می‌باشد.

۴) سرخرگ ششی حاوی خون تیره است. در نتیجه فشار گاز کربن دی‌اکسید در آن زیاد است. گاز تنفسی که هموگلوبین ارتباط کمتری در حمل آن دارد، همان کربن دی‌اکسید است.

۳۶ ۴ انجام بازدم عادی نیاز به مرکز و فرمان عصبی ندارد، با پایان یافتن دم بر اثر بازگشت ماهیچه‌های دمی به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

۳۷ ۲ موارد «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. در ریچه سینی آثورتی در ابتدای انقباض بطون (شروع صدای اول) باز و دریچه دولختی (میترال) در ابتدای استراحت عمومی (تقریباً انتهای موج T یا شروع صدای دوم) باز می‌شود. در این فاصله، انقباض بطون را رخ می‌دهد.

بررسی موارد:

الف) گره ضربان ساز تحریک نمی‌شود.

ب) خون به دهلیزی وارد می‌شود.

ج و د) خون به درون آثورت وارد می‌شود و حداقل فشار خون آن دیده می‌شود و به همه اندام‌های بدن خون‌رسانی می‌شود.

۲۹ ۲ مولکول‌های کربن دی‌اکسید به روش انتشار ساده از غشاء یاخته عبور می‌کنند. در روش انتشار ساده برخلاف انتقال فعال، اختلاف غلظت ماده در دو سوی غشا کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در انتشار ساده از پروتئین غشایی استفاده نمی‌شود.

۲) در انتشار ساده برخلاف درون‌بری (اندوسیتوز) از انرژی زیستی استفاده نمی‌شود.

۴) در انتشار ساده همانند گذرندگی (اسمز)، حرکت مولکول‌ها از جای پرتراکم به جای کم‌تر اکام است.

۳۰ ۲ در سخت‌پوستان، مواد دفعی نیتروژن دار با انتشار ساده (بدون صرف انرژی)، از آبشش‌ها دفع می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ملخ نوعی حشره است، بنابراین دارای لوله‌های مالپیگی می‌باشد.

۳) بیشتر بی‌مهرگان دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند.

۴) حشرات سامانه‌گردش مواد باز دارند و فاقد مویرگ هستند.

۳۱ ۲ طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های مژکدار می‌توانند در لوله تنفسی انسان و پارامسی باشند که هر دو نوع آن‌ها می‌توانند گلوکز (نوعی مونوساکارید شش‌کربنی) را مصرف کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) فقط در ارتباط با یاخته‌های مژکدار بافت پوششی انسان صادق است، مانند مخاط مژکدار.

۳) پارامسی می‌تواند مواد غذایی را درون واکوئول گوارشی خود آبکافت کند.

۳۲ ۴ هورمون اریتروپویوتین که تولید گویچه‌های قرمز را تنظیم می‌کند، از یاخته‌های کبد و کلیه ترشح می‌شود و بر روی یاخته‌های مغز استخوان اثر می‌گذارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترشح بعضی از هورمون‌ها از غدد درون‌ریز مثل فوق‌کلیه (کلیه اندام لوپیایی شکل است) باعث افزایش فشار خون می‌شود.

۲) منظور کربن دی‌اکسید است که با گashad کردن سرخرگ‌های کوچک، میزان جریان خون در آن‌ها را افزایش می‌دهد. از طرفی محرك نوعی گیرنده است که پس از

تحریک به مراکز عصبی پیام می‌فرستد تا فشار سرخرگی در حد طبیعی حفظ شود.
۳) بروون ده قلبی می‌تواند توسط عوامل عصبی تنظیم شود. مرکز هماهنگی این اعصاب در بصل النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس قرار دارد.

۳۳ ۱ فقط مورد «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

الف) گره پیش‌اهنگ همان گره سینوسی - دهلیزی یا گره بزرگ‌تر شبکه‌هادی قلب است که در دیواره پشتی دهلیز راست قرار دارد. به دهلیز راست سه سیاهه‌گ وارد می‌شوند که شامل بزرگ‌سیاهه‌گ زبرین، زبرین و سیاهه‌گ کرونری هستند. سیاهه‌گ کرونری خون تیره خود قلب را جمع‌آوری می‌کند.

ب) گره دهلیزی - بطنی یا همان گره دوم یا همان گره کوچک‌تر در عقب دریچه سه‌لختی قرار دارد. دریچه سه‌لختی نسبت به سایر دریچه‌های قلبی در سطح پایین‌تری قرار دارد.



فیزیک

۴۱ کمیت‌های دما، زمان، طول و جریان الکتریکی، کمیت‌های
اصلی هستند، بنابراین ۴ کمیت اصلی داریم.

کمیت‌های دما، فشار، زمان، طول، انرژی و جریان الکتریکی کمیت‌های نرده‌ای هستند، بنابراین ۶ کمیت نرده‌ای هستند.

۴۲ با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$\begin{aligned} 2710 \frac{\text{g}}{\text{L}} \times \frac{1\text{dag}}{10\text{g}} \times \frac{10^3 \text{L}}{1\text{m}^3} \times \frac{1\text{m}^3}{10^9 \text{mm}^3} &= 2710 \times 10^{-7} \\ &= 2710 \times 10^{-4} \frac{\text{dag}}{\text{mm}^3} \end{aligned}$$

۴۳ برای مدل‌سازی ترمز کردن خودرو، ابتدا از چرخش چرخ‌ها صرف‌نظر کرده و خودرو را مانند جسمی صلب در نظر می‌گیریم که روی زمین می‌لغزد، برای ساده‌سازی همین جسم صلب را به صورت یک ذره در نظر می‌گیریم و از مقاومت هوای که سبب پیچیده شدن می‌شود، صرف‌نظر می‌کنیم. همان‌طور که گفتیم در مدل‌سازی نمی‌توان اثرهای مهم و تعیین‌کننده را نادیده گرفت. اگر اصطکاک بین خودرو و زمین را نادیده بگیریم، مدل ما پیش‌بینی می‌کند که خودرو اصلاً متوقف نمی‌شود، بنابراین گزینه (۴) فرض نامناسبی است.

۴۴ ۲ با ایجاد حفره در کره، حجم کره بدون تغییر مانده و فقط جرم آن تغییر می‌کند، بنابراین با توجه به رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\text{ثابت}} \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{m_2}{m_1}$$

$$\frac{\rho_2 = \frac{1}{2} \rho_1}{\frac{m_2}{m_1} = \frac{1}{2}} \Rightarrow m_1 = 2m_2 \quad (*)$$

از طرفی چگالی ماده سازنده کره همواره ثابت بوده و تغییر نمی‌کند، بنابراین:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\text{ثابت}} \frac{m_2}{V_2} = \frac{m_1}{V_1} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{m_2}{m_1}$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{V_2}{V_1} = \frac{m_2}{2m_2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{V_2 = V_1 - \Delta}{V_1} = \frac{V_1 - \Delta}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2V_1 - 1\Delta = V_1 \Rightarrow V_1 = 1\text{ cm}^3$$

بنابراین چگالی ماده سازنده کره برابر است با:

$$\rho = \frac{m_1}{V_1} \Rightarrow \rho = \frac{1\text{ kg}}{1\text{ cm}^3} = 1\text{ g/cm}^3$$

۴۵ وقتی آب همه یا بیشتر فضای لوله را اشغال کرده باشد و بخوبی خارج شده از گلومرول انسان خون روشن است. دقت کنید رگ تغذیه‌کننده قلب همه جانوران مهره‌دار، دارای خون روشن است، اما ممکن است خون عبوری از قلب بعضی از آن‌ها تیره باشد. خونی که از شش‌های انسان توسط سیاهرگ‌های ششی به سمت قلب برمه‌گردد خون روشن است. باید دقت کنید ماهی فقط دارای یک سیاهرگ شکمی (نه سیاهرگ‌های شکمی) می‌باشد.

۴۶ ساختار تنفسی در ماهی، آبشش است. ساختار تنفسی در دوزیست بالغ که قلب سه‌حفره‌ای دارد (نوعی دوزیست که تعداد حفرات قلبی دهلیز و بطن آن با یکدیگر برابر نیست)، شش و پوست است. ساختار تنفسی در نوزاد دوزیست نیز آبشش است. مطابق شکل ۲۱ صفحه ۴۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در آبشش، جهت جریان آب از سمت رگ دارای خون پراکسیزون به سمت رگ دارای خون کم اکسیژن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق شکل ۲۱ صفحه ۴۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در آبشش ماهی، کمان آبششی به دو ردیف رشتہ آبششی اتصال دارد.

(۲) در آبشش ماهی، رگ ورودی و خروجی در آبشش هر دو سرخرگ هستند.

(۳) همان‌طور که می‌دانید در ساختار تنفسی ماهی‌ها، اکسیژن محلول در آب وجود دارد و لفظ جریان هوای تازه برای جانوران خشکی‌زی صادق است.

۴۷ ۱ فقط مورد «د» صحیح می‌باشد. براق ترکیبی از آب، یون‌ها، انواعی از آنزیم‌ها و موسین است. در ساختار براق، پروتئازی که بتواند مستقیماً پروتئین‌ها را به واحدهای آمینواسیدی تبدیل کند، یافت نمی‌شود.

بررسی سایر موارد:

(الف) آب و یون‌ها می‌توانند در دنیای غیرزنده نیز دیده شود.
(ب) در ارتباط با آب صادق نیست.

(ج) در ارتباط با آب و گروهی از یون‌ها صادق نیست.

۴۸ ۳ خون خروجی از روده باریک انسان، خون تیره‌ای می‌باشد که به سمت کبد می‌رود. در قسمت شکمی ماهی نیز سرخرگ و سیاهرگ شکمی حاوی خون تیره هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) خون خارج شده از گلومرول انسان خون روشن است. دقت کنید رگ تغذیه‌کننده قلب همه جانوران مهره‌دار، دارای خون روشن است، اما ممکن است خون عبوری از قلب بعضی از آن‌ها تیره باشد.

(۲) خونی که از شش‌های انسان توسط سیاهرگ‌های ششی به سمت قلب برمه‌گردد خون روشن است. باید دقت کنید ماهی فقط دارای یک سیاهرگ شکمی (نه سیاهرگ‌های شکمی) می‌باشد.

(۴) خون خروجی از بطن راست انسان همانند خون داخل سینوس سیاهرگی ماهی (نه سینوس‌ها)، تیره است.



۲۴ مایعات تغییرات فشار را به صورت یکسان به تمام نقاط مایع منتقل می‌کنند، بنابراین افزایش فشار در بالای ظرف با افزایش فشار در کف ظرف برابر است، در این صورت می‌توان نوشت:

$$\Delta P_{\text{بالا}} = \Delta P_{\text{پایین}} \Rightarrow \frac{mg}{A_1} = \frac{mg}{A_2} \Rightarrow \frac{m \times 1^{\circ}}{2^{\circ}} = \frac{3}{75}$$

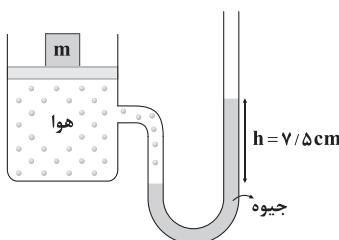
$$\Rightarrow m = \frac{3}{25} \text{ kg} = 8^{\circ} \text{ g}$$

وزن جسم برابر با مجموع نیروی شناوری و عدد نیروسنجه است، بنابراین:

$$\begin{cases} W_A = F_{bA} + F_{A\text{نسنج}} \\ W_B = F_{bB} + F_{B\text{نسنج}} \\ F_{A\text{نسنج}} = F_{B\text{نسنج}} \end{cases} \Rightarrow W_A - F_{bA} = W_B - F_{bB}$$

$$\Rightarrow W_A - W_B = F_{bA} - F_{bB}$$

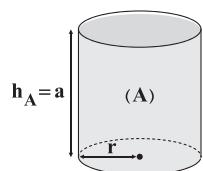
۳۵ فشار حاصل از قرار دادن جرم m روی پیستون، با توجه به اصل پاسکال بدون کاهش به تمام قسمت‌های مایع منتقل می‌شود و باعث اختلاف ارتفاع جیوه در سمت چپ و راست لوله می‌شود، بنابراین با توجه به شکل زیر داریم:



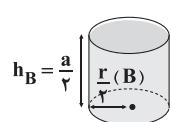
$$\frac{F}{A} = \rho_{جیوه} gh \Rightarrow \frac{mg}{A} = \rho_{جیوه} gh$$

$$\Rightarrow \frac{m \times 1^{\circ}}{5^{\circ} \times 1^{\circ}} = 13600 \times 10 \times 7/5 \times 10^{-2} \Rightarrow m = 8/1 \text{ kg}$$

با توجه به اطلاعات داده شده، شکل‌های دو استوانه را رسم می‌کنیم:



$$\begin{cases} P_A = \rho g h_A = \rho g a \\ F_A = P_A A_A = \rho g a \times \pi r^2 \end{cases}$$



$$\begin{cases} P_B = \rho g h_B = \rho g \frac{a}{r} \\ F_B = P_B A_B = \rho g \frac{a}{r} \times \pi (\frac{r}{r})^2 \end{cases}$$

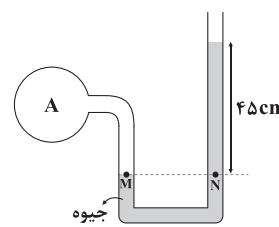
بنابراین نسبت‌های خواسته شده برابر هستند با:

$$\begin{cases} \frac{F_A}{F_B} = \frac{\rho g a \times \pi r^2}{\rho g \frac{a}{r} \times \pi r^2} = \lambda \\ \frac{P_A}{P_B} = \frac{\rho g a}{\rho g \frac{a}{r}} = \lambda \end{cases}$$



۵۳

فشار مخزن A برابر است با:



$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = K_2 - K_1 = 30 - 120 = -90 J$$

کار نیروی وزن در مسیر رفت و برگشت به نقطه پرتاب، صفر است. همچنین کار نیروی عمودی سطح نیز صفر است، بنابراین:

$$W_t = W_f + W_{F_N}^{\circ} + W_{mg}^{\circ} \Rightarrow W_f = -90 J$$

ابتدا انرژی مکانیکی جسم در نقطه A را حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} E_A &= U_{g_A} + K_A^{\circ} + U_{e_A} = mg h_A + U_{e_A} = 10 \times 10 \times 5 + 500 \\ \Rightarrow E_A &= 550 J \end{aligned}$$

مسافت پیموده شده توسط جسم از نقطه A تا نقطه B برابر است با:

$$\sin 53^\circ = \frac{h}{d} \Rightarrow 0.8 = \frac{h}{d} \Rightarrow d = 6.25 m$$

$$D = d + 5 / 75 = 6.25 + 5 / 75 = 12 m$$

انرژی تلفشده در کل مسافت پیموده شده از نقطه A تا نقطه B برابر است با:
 $E_f = 12 \times 37 / 5 = 45 J$

در این صورت در نقطه B داریم:

$$E_B = 550 - 45 = 100 J \Rightarrow \frac{1}{2}mv_B^2 = 100 \Rightarrow v_B^2 = 200$$

$$\Rightarrow v_B = 10\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

بررسی عبارت‌ها: ۴ ۵۸

الف) گستره دما‌سنجی ترموموپل به جنس سیم‌های آن بستگی دارد. (x)

ب) کمیت دما‌سنجی در ترموموپل، ولتاژ است. (x)

ج) در دما‌سنج‌های الکلی و جیوه‌ای، کمیت دما‌سنجی، ارتفاع مایع درون لوله دما‌سنج است. (x)

با توجه به رابطه بین دماهای اندازه‌گیری شده داریم:

$$\begin{cases} F = 1/8\theta + 32 \\ F = 2\theta \end{cases} \Rightarrow 2\theta = 1/8\theta + 32 \Rightarrow 0.2\theta = 32 \Rightarrow \theta = 160^\circ C$$

برای محاسبه دمای مورد نظر بحسب کلوین داریم:

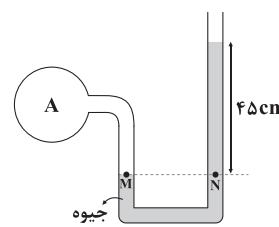
$$T = \theta + 273 = 433 K$$

رابطه دو دما‌سنج، خطی است، بنابراین:

$$\frac{\text{تغییرات دما در دما‌سنج نامعلوم}}{\text{تغییرات دما در دما‌سنج با درجه‌بندی سلسیوس}} = \frac{1}{2} \quad \text{شیب خط}$$

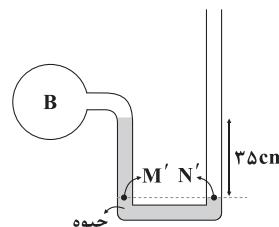
$$\Rightarrow \frac{30 - (-20)}{20 - 0} = \frac{10 - (-20)}{\theta - 0} \Rightarrow \theta = 40^\circ C$$

فشار مخزن A برابر است با:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_A = P_0 + \rho_{جیوه} gh_1 \Rightarrow P_A = 75 + 45 = 120 \text{ cmHg}$$

فشار مخزن B برابر است با:



$$P_{M'} = P_{N'} \Rightarrow P_B = P_0 + \rho_{جیوه} gh_2 \Rightarrow P_B = P_0 - \rho_{جیوه} gh_2$$

$$\Rightarrow P_B = 75 - 35 = 40 \text{ cmHg}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{120}{40} = 3$$

در مسیر A تا B دو نیرو روی جسم کار انجام می‌دهند، یکی

نیروی وزن و دیگری نیروی اصطکاک، بنابراین کار کل انجام شده بر روی جسم برابر با مجموع کار نیروی وزن و نیروی اصطکاک است. در نتیجه با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow W_{mg} + W_f = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2)$$

$$\frac{v_A = 0}{v_B = 0} \Rightarrow W_{mg} + W_f = 0 \Rightarrow W_{mg} = -W_f \Rightarrow \frac{W_f}{W_{mg}} = -1$$

کار مفید انجام شده بر روی جسم با توجه به قضیه کار و انرژی

جنوبشی برابر انرژی جنبشی آن هنگام رسیدن به زمین است، بنابراین:

$$W_m = \Delta K \Rightarrow W_{\text{مفید}} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow W_m = \frac{1}{2} \times 2 \times (4\sqrt{5})^2 = 80 J$$

بنابراین بازده این ماشین برابر است با:

$$\frac{W_{\text{مفید}}}{W_{\text{کل}}} = \frac{80}{100} = 80\%$$

انرژی جنبشی جسم هنگامی که به نقطه پرتاب باز می‌گردد

برابر است با:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}mv_2^2}{\frac{1}{2}mv_1^2} \Rightarrow \frac{K_2}{120} = \frac{(\frac{1}{2}v_2)^2}{v_1^2} \Rightarrow K_2 = 30 J$$



۳ ۶۶ آرایش الکترونی اتم عنصرهای دوره چهارم جدول به یکی از دو زیرلایه ۴s و ۴p ختم می‌شود. برای زیرلایه‌های ۴s (شامل سه عنصر K_۱, Cr_۲, Cu_۲) و ۴p^۱ (عنصر Ga_۳) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های موجود به ترتیب برابر با ۴ و ۵ بوده که کمتر از ۸ است. برای ۱۴ عنصر باقیمانده این مقدار بیشتر از ۸ است.

۱ ۶۷ عنصرهای با عدد اتمی ۲۳ و ۴۷ جزو فلزهای واسطه (دسته d) بوده و در دمای اتاق به حالت جامد هستند.

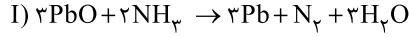
۱ ۶۸ • سدیم، منیزیم و گوگرد به ترتیب با شعله‌های زرد، سفید و آبی می‌سوزند. طول موج رنگ زرد بلندتر از رنگ آبی است.

• از طرفی میانگین طول موج رنگ سفید (۵۵۰nm) بلندتر از رنگ آبی است.

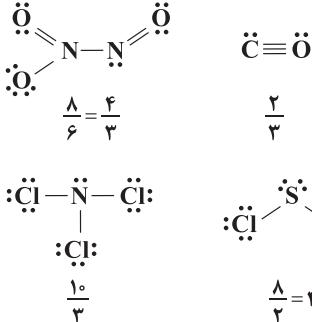
۳ ۶۹ برای رد عبارت گزینه (۳) می‌توان گفت در دمای C₋₁₈₅

که بین نقطه جوش آرگون (C₋₁₈₆) و اکسیژن (C₋₁₈₃) قرار دارد، آرگون به حالت گازی شکل بوده در حالی که اکسیژن مایع است.

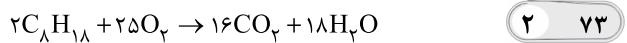
۲ ۷۰ ضربی H_۲O در واکنش‌های (I) و (II) به ترتیب ۳ و ۲ است.



در زیرساختار هر مولکول و نسبت موردنظر آورده شده است:



۲ ۷۲ در حدود ۲۱ درصد حجم هوای پاک و خشک را گاز اکسیژن تشکیل می‌دهد.



مطلوب داده‌های سؤال CO_۲ حاصل بهارای هر ۱۰۰ کیلومتر برابر است با:

$$\frac{۴۵}{۴} = ۱۱/۲۵ \text{ kg CO}_2$$

$$x \text{ kg C}_{۱۸}\text{H}_{۳۶} = \frac{۱۱/۲۵ \text{ kg CO}_2}{۲ \times ۱۱۴} = \frac{۱۱/۲۵ \text{ kg CO}_2}{۱۶ \times ۴۴} \Rightarrow x = ۳/۶۴ \text{ kg C}_{۱۸}\text{H}_{۳۶}$$

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow ۰/۷ \text{ g.mL}^{-1} = \frac{۳/۶۴ \times ۱۰^۳ \text{ g}}{V}$$

$$\Rightarrow V = ۵/۲۰ \times ۱۰^۳ \text{ mL} \equiv ۵/۲۰ \text{ LC}_{۱۸}\text{H}_{۳۶}$$

۴ ۶۱ • پایدارترین ایزوتوب ساختگی هیدروژن، H_۵ است.

• برای اتم عنصر A که چهار الکtron ظرفیتی دارد می‌توان نوشت:

$$A : \begin{cases} p = ۳۶ - ۴ = ۳۲ \\ n = ۳۲ + ۹ = ۴۱ \\ \text{عدد جرمی} = ۳۲ + ۴۱ = ۷۳ \end{cases}$$

فرمول ترکیب پایدار عنصر A و H_۵ به صورت AH_۵ است:
AH_۵ = ۹۳ g.mol^{-۱}

۴ ۶۲ عنصرهای A و O همان Fe و O هستند. ترکیب حاصل از فلز Fe و نافلز O یک ترکیب یونی است:



۳ ۶۳ به جز مورد دوم سایر موارد برای کامل کردن جمله مورد نظر مناسب هستند.

در دوره‌های ششم و هفتم که طولانی‌ترین دوره‌های جدول هستند، حداکثر تفاوت عدد اتمی عنصرهای دوره برابر با ۳۱ است.

۳ ۶۴ شمار اتم‌های اکسیژن در ۵/۵۲ گرم پتاسیم کربنات (K_۲CO_۳) برابر است با:

$$\frac{۵/۵۲ \text{ g K}_2\text{CO}_3}{۱۳۸ \text{ g K}_2\text{CO}_3} \times \frac{۱ \text{ mol K}_2\text{CO}_3}{۱ \text{ mol K}_2\text{CO}_3} \times \frac{۳ \text{ mol O}}{۱ \text{ mol K}_2\text{CO}_3}$$

$$\times \frac{۶/۰۲۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ atom O}}{۱ \text{ mol O}} = ۰/۱۲ \times ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ atom O} = ۰/۱۲ N_A$$

بررسی گزینه‌ها:

$$1) \frac{۱۳/۴۸ \text{ g K}_2\text{SO}_4}{۱۷۴ \text{ g K}_2\text{SO}_4} \times \frac{۱ \text{ mol K}_2\text{SO}_4}{۱ \text{ mol K}_2\text{SO}_4} \times \frac{۴ \text{ mol O}}{۱ \text{ mol K}_2\text{SO}_4} \times \frac{N_A \text{ atom O}}{۱ \text{ mol O}}$$

$$= ۰/۰۸ N_A$$

$$2) \frac{۱/۵ \text{ g CaCO}_3}{۱۰۰ \text{ g CaCO}_3} \times \frac{۱ \text{ mol CaCO}_3}{۱ \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{۳ \text{ mol O}}{۱ \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{N_A \text{ atom O}}{۱ \text{ mol O}}$$

$$= ۰/۱۵ N_A$$

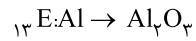
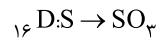
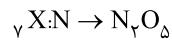
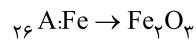
$$3) \frac{۱/۲ \text{ g NH}_4\text{NO}_3}{۸۰ \text{ g NH}_4\text{NO}_3} \times \frac{۱ \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{۸۰ \text{ g NH}_4\text{NO}_3} \times \frac{۴ \text{ mol O}}{۱ \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}$$

$$\times \frac{N_A \text{ atom O}}{۱ \text{ mol O}} = ۰/۱۲ N_A$$

$$4) \frac{۱/۹۶ \text{ g Ca(OH)}_2}{۷۴ \text{ g Ca(OH)}_2} \times \frac{۱ \text{ mol Ca(OH)}_2}{۷۴ \text{ g Ca(OH)}_2} \times \frac{۲ \text{ mol O}}{۱ \text{ mol Ca(OH)}_2}$$

$$\times \frac{N_A \text{ atom O}}{۱ \text{ mol O}} = ۰/۰۸ N_A$$

۲ ۶۵ فرمول اکسید عنصرهای موردنظر با حداکثر ظرفیت آن‌ها به صورت زیر است:





۱) ۷۴ ابتدا حجم مولی گازها را در دمای 182°C و فشار $3/33\text{ atm}$ به دست می‌آوریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{273} = \frac{3/33 \times V_2}{(273 + 182)} \Rightarrow V_2 = 11/2 \text{ L.mol}^{-1}$$

$$d_{O_3} = \frac{3 \times 16}{11/2}, d_{O_2} = \frac{2 \times 16}{11/2}$$

$$d_{\text{مخلوط}} = \left(\frac{4^{\circ}}{100} \times \frac{48}{11/2} \right) + \left(\frac{6^{\circ}}{100} \times \frac{32}{11/2} \right) = 3/42 \text{ g.L}^{-1}$$

۲) ۷۵ افزایش 8° درصدی نشان می‌دهد که شمار مول‌های O_3 برابر شده است.

$$\frac{9/6 \text{ g } O_3}{48 \text{ g.mol}^{-1}} = 0/2 \text{ mol } O_3$$

به این ترتیب مخلوط اولیه شامل $0/25$ مول گاز بوده است.

$$\frac{0/2 \text{ mol}}{\frac{8^{\circ}}{100}} = 0/25 \text{ mol}$$

شمار مول‌های O_3 و SO_3 در مخلوط اولیه را به ترتیب با a و b نشان می‌دهیم:

$$\begin{cases} a + b = 0/25 \\ 48a + 80b = 13/6 \end{cases} \Rightarrow a = 0/2, b = 0/05$$

$$0/2 \text{ mol} \times \frac{48 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 9/6 \text{ g } O_3$$

۳) ۷۶ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

در ارتباط با درستی عبارت اول باید گفت که نسبت شمار جفت الکترون‌های O_3 به شمار جفت الکترون‌های Na ناپیوندی برای هر کدام از مولکول‌های O_3 پیوندی

O_2 برابر با $\frac{1}{2}$ است:



۴) ۷۷ به جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.
به آب آشامیدنی مقدار بسیار کم و مناسب یون فلورورید می‌افزایند، زیرا وجود یون یون سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود.

۵) ۷۸ در زیر نسبت موردنظر برای هر کدام از ترکیب‌های یونی آمده است:

$$1) Al_2(SO_4)_3 : \frac{2(1) + 3(1+4)}{2(Al^{3+})} = \frac{17}{2} = 8/5$$

$$2) (NH_4)_2CO_3 : \frac{2(1+4) + 1+3}{2(NH_4)^+} = \frac{14}{2} = 7$$

$$3) Fe(OH)_3 : \frac{1+3(1+1)}{(Fe^{3+})} = \frac{7}{1} = 7$$

$$4) K_3PO_4 : \frac{3+1+4}{3(K^+)} = 2/66$$

۶) ۷۹ آمونیوم سولفات یکی از کودهای شیمیابی است که دو عنصر N و S را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

۷) ۸۰ به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.
بیشتر آب‌های روی زمین شور است و نمی‌توان از آن‌ها در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد.