

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۹/۳۰

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

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

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

ردیف	عنوان	تعداد سؤال	مدت پاسخگویی (دقیقه)	نمره
۱	ریاضیات	۲۰	۳۰ دقیقه	۱
۲	زیست‌شناسی	۲۰	۲۰ دقیقه	۲۱
۳	فیزیک	۲۰	۲۵ دقیقه	۴۱
۴	شیمی	۲۰	۲۰ دقیقه	۶۱



۱- یکی از ریشه‌های معادله  $(\sqrt{11+4\sqrt{7}})x^2 + (3+2\sqrt{7})x + \sqrt{8+2\sqrt{7}} = 0$  کدام است؟

$$-\frac{2+\sqrt{7}}{1+\sqrt{7}} \quad (۴)$$

$$\frac{2+\sqrt{7}}{1+\sqrt{7}} \quad (۳)$$

$$-\frac{1+\sqrt{7}}{2+\sqrt{7}} \quad (۲)$$

$$\frac{1+\sqrt{7}}{2+\sqrt{7}} \quad (۱)$$

۲- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟ ( $abc \neq 0$ )

الف) معادله  $x^2 - 2ax + 2a^2 + b^2 = 0$  ریشه حقیقی ندارد.

ب) معادله  $(a+b+c)x^2 + (a+b)x - c = 0$  دو ریشه حقیقی دارد.

ج) اگر  $a$  و  $b$  ریشه‌های معادله درجه دوم  $x^2 + abx + 2b = 0$  باشند،  $a \times b = -2$  است.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۳- محیط مثلث قائم‌الزاویه‌ای ۳۶ و مجموع مربعات سه ضلع آن ۴۵۰ است. نسبت طول وتر به طول ساق قائم کدام می‌تواند باشد؟

$$\frac{15}{6} \quad (۴)$$

$$\frac{15}{8} \quad (۳)$$

$$\frac{15}{4} \quad (۲)$$

$$\frac{15}{12} \quad (۱)$$

۴- از حل دستگاه معادله  $\begin{cases} x+y=9 \\ x^2+xy+y^2=61 \end{cases}$  مقدار  $x+2y$  کدام می‌تواند باشد؟

۱۳ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰ (۲)

۸ (۱)

۵- اگر  $x=3$  یکی از ریشه‌های معادله  $ax^2 + bx = 6$  باشد و بین ضرایب معادله رابطه  $4a - 2b - 6 = 0$  برقرار باشد،  $a^2 + b^2$  کدام است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۶- اگر معادله  $(x-1)(ax^2 - bx + 1) = 0$  فقط یک جواب داشته باشد، کدام رابطه می‌تواند برقرار باشد؟

$$b = -a - 1 \quad (۲)$$

$$b^2 > fa \quad (۱)$$

$$b = -a + 1 \quad (۴)$$

$$b = a + 1 \quad (۳)$$

۷- در عبارت  $A = (a+2b^2)^2 (a^2 + fb^2 - fab^2)$  ضریب  $b^8$  کدام است؟

۱۶ (۴)

۱۴ (۳)

۳۲ (۲)

۱۸ (۱)

۸- یکی از جواب‌های معادله  $\frac{1}{4}x^2 + x - 2\sin\alpha\cos\alpha = 0$  کدام می‌تواند باشد؟ ( $\alpha$  در ناحیه اول دایره مثلثاتی قرار دارد.)

$$-\sin\alpha - \cos\alpha - 1 \quad (۲)$$

$$\sin\alpha + \cos\alpha - 1 \quad (۱)$$

$$2\sin\alpha\cos\alpha + 2 \quad (۴)$$

$$2\sin\alpha + 2\cos\alpha - 2 \quad (۳)$$

۹- اگر  $x_1$  و  $x_2$  جواب‌های معادله  $x^2 \cos^2 \alpha + x \tan 45^\circ + \sin^2 \alpha = 0$  باشند، حاصل  $\frac{1}{\cos^2 \alpha} (x_1 + x_2)$  کدام است؟

۲ (۴)

صفر (۳)

۱ (۲)

-۱ (۱)

۱۰- اگر در حل معادله درجه دو  $x^2 - 2x \cot \alpha = 1$  به روش مربع کامل به شکل  $(x-A)^2 = B$  برسیم، حاصل  $\sqrt{2A+B}$  کدام است؟ ( $\alpha$  در ناحیه اول قرار دارد.)

$$1 + \tan \alpha \quad (۲)$$

$$1 + \cot \alpha \quad (۱)$$

$$1 - \tan \alpha \quad (۴)$$

$$1 - \cot \alpha \quad (۳)$$

۱۱- فرض کنید  $A = 18^2 \times 12^2$  و  $B = 12^2 \times 18^2$  باشد. اگر  $\frac{A}{B}$  را در ۲۱۶ ضرب کنیم، سپس به توان ۲ برسانیم به عدد  $c = 2^a \times 3^b$  می‌رسیم.

مقدار  $a-b$  کدام است؟ ( $a, b \in \mathbb{N}$ )

- ۱) ۶      ۲) ۵      ۳) ۴      ۴) ۳

۱۲- تنها یکی از اعداد زیر اول است. آن عدد کدام است؟

۱)  $2^{10} + 2^8 + 7$       ۲)  $2^{10} + 2^8 + 15$

۳)  $2^{10} + 2^8 - 9$       ۴)  $2^{10} + 2^8 + 17$

۱۳- اگر  $x = (\sqrt{2})^{\sqrt{2}}$  و  $x^x = 2^a$  باشد، آن‌گاه مقدار  $a$  کدام است؟

۱)  $\sqrt{2}$       ۲)  $2 - \sqrt{2}$

۳)  $(\sqrt{2})^{\sqrt{2}-1}$       ۴)  $(\sqrt{2})^{2\sqrt{2}}$

۱۴- اگر  $\sqrt{x^2+x+3} + \sqrt{x^2+x-3} = 10$  باشد، آن‌گاه مقدار  $\sqrt{x^2+x+3} - \sqrt{x^2+x-3}$  برابر کدام است؟

- ۱) ۰/۵      ۲) ۰/۶      ۳) ۰/۴      ۴) ۰/۳

۱۵- حاصل عبارت  $\frac{\sqrt{\sqrt{2}+1}}{\sqrt{\sqrt{2}+1}-\sqrt{\sqrt{2}-1}} - \sqrt{3-2\sqrt{2}}$  برابر کدام است؟

۱)  $2 - \frac{1}{\sqrt{2}}$       ۲)  $1 + \frac{1}{\sqrt{2}}$

۳)  $1 - \frac{1}{\sqrt{2}}$       ۴)  $2 + \frac{1}{\sqrt{2}}$

۱۶- حاصل عبارت  $\frac{1}{\sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{2} + 1} + \frac{1}{\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{4}}$  برابر کدام است؟

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

۱۷- حاصل عبارت  $2/376^3 + 1/624^3 + 12 \times 2/376 \times 1/624$  برابر کدام است؟

- ۱) ۷۲/۲۴      ۲) ۶۴      ۳) ۵۶      ۴) ۵۲/۶

۱۸- اگر  $(a+b+4)^2 = a^2 + b^2 + 6a + 2b + 100$  باشد، آن‌گاه کدام یک از تساوی‌های زیر برقرار است؟

۱)  $ab + a + 2b = 42$       ۲)  $ab + b + 2a = 47$

۳)  $ab + a + 2b = 52$       ۴)  $ab + b + 2a = 52$

۱۹- حاصل عبارت  $\sqrt{16\sqrt{4} + 25} - 40\sqrt{2}$  برابر کدام است؟

- ۱)  $5 - 2\sqrt{2}$       ۲)  $5 - 4\sqrt{2}$       ۳)  $5 + 2\sqrt{2}$       ۴)  $4\sqrt{2} - 5$

۲۰- روی تخته اول اعداد  $1, 3, 5, \dots, 10^3 + 1, 3^3 + 1, \dots, 2^3 + 1$  و روی تخته دوم اعداد  $1, 10^3, \dots, 1, 3^3, \dots, 2^3$  نوشته شده‌اند. زهرا هر دفعه یکی از

اعداد دسته اول را بر یکی از اعداد دسته دوم تقسیم می‌کند و آن دو عدد را پاک می‌کند. بعد از مدتی زهرا به ۹ عدد جدید می‌رسد.

حاصل ضرب اعدادی که زهرا به دست آورده است، کدام است؟

۱)  $\frac{1}{10}$       ۲)  $\frac{55}{37}$

۳)  $\frac{110}{111}$       ۴)  $\frac{55}{111}$



۲۱- در کتاب زیست‌شناسی (۱) به جاندارانی اشاره شده که گازهای تنفسی را با پوست و یا ساختارهای موجود در آن، با محیط مبادله می‌کنند.

کدام مورد ویژگی مشترک آن‌ها را بیان می‌کند؟

(۱) مویرگ‌های فرولوتی در زیر یاخته‌های پوستی خود دارند.

(۲) برای تبادل گازها، نیازمند حل شدن آن‌ها در مایعات هستند.

(۳) در طول حیات خود، روش‌های متفاوتی برای تبادلات گازی دارند.

(۴) جریان پیوسته‌ای از هوا را در مجاورت با سطوح تنفسی برقرار می‌کنند.

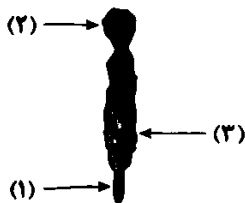
۲۲- در ارتباط با مناطق مشخص شده در استخوان زیر، کدام مورد نادرست است؟

(۱) بخش (۲) ضمن مجاورت با لوب فوقانی شش‌ها، در جلوی محل انشعاب نای قرار دارد.

(۲) با حرکت از بخش (۲) به (۱)، همواره بر مقدار اندازه غضروف دنده‌هایی که به جناغ متصل هستند، افزوده می‌شود.

(۳) بخش (۱) تنها در هنگام انجام فرایند دم در بالای ماهیچه دیافراگم قرار می‌گیرد.

(۴) بخش (۳)، ضمن مجاورت با قلب، در نزدیکی لوب کوچک‌تر شش چپ قرار دارد.



۲۳- در منحنی اسپیروگرام فرد سالم و بالغ، به طور معمول هر زمان که مرحله بالاروی نمودار ثبت می‌شود، ممکن ..... است.

(۱) میزان فشار در بین دو لایه پرده جنب منفی‌تر شود.

(۲) نیست، حجم هوایی در حدود ۱۸۰۰ میلی‌لیتر وارد شش‌ها شود.

(۳) نیست، انقباض عضلات اسکلتی مجاور اندام سازنده صفرآ مشاهده شود.

(۴) است، فشار مثبت هوای درون حبابک نسبت به هوای بیرون بیشتر شود.

۲۴- در خصوص تشریح شش گوسفند، کدام عبارت نادرست است؟

(۱) برش نای نسبت به انشعابات اصلی آن ساده‌تر می‌باشد.

(۲) غضروف‌های C شکل نای، دهانه‌ای در مجاورت مری دارند.

(۳) مدخل انشعاب سوم نای، نسبت به دو نایزه اصلی به قاعده شش‌ها نزدیک‌تر است.

(۴) یکی از انواع سوراخ‌های مقطع شش با لبه زیر، جزء بخش هادی دستگاه تنفس می‌باشد.

۲۵- چند مورد با توجه به نظریات ارسطو که در فصل ۳ کتاب زیست‌شناسی (۱) به آن‌ها اشاره شده، قابل استنباط است؟

(الف) دمای هوای دمی و بازدمی با هم متفاوت هستند.

(ب) نسبت انواع گازها در هوای دمی و بازدمی یکسان است.

(ج) نفس کشیدن باعث خنک شدن قلب و شش‌ها می‌شود.

(د) هوای دمی و بازدمی از نظر ترکیب شیمیایی یکسان هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶- با توجه به شکل زیر که مربوط به نزدیک‌ترین دنده‌های مجاور محل دوشاخه شدن نای می‌باشد، کدام گزینه، به درستی بیان شده است؟

(الف)

(۱) ماهیچه‌ای که با (الف) مشخص شده است، در هنگام هر فرایند دم منجر به افزایش فضای قفسه سینه و جلو و بالا آوردن دنده‌ها می‌گردد.

(۲) دنده (ج) نسبت به دنده (د) به ماهیچه گنبدی شکل قرار گرفته در بالای اندام کیسه‌شکل لوله گوارش نزدیک‌تر بوده و اندازه بلندتری دارد.

(۳) به لبه گردتر دنده (د)، همانند دنده (ج) می‌تواند ماهیچه‌های بین دنده‌ای متصل گردد که موجب منفی‌تر شدن فشار فضای بین دو لایه جنب می‌گردند.

(۴) ماهیچه (ب) نسبت به سطح داخلی دنده (ج) به پرده خارجی جنب نزدیک‌تر است.



۲۷- چند مورد در ارتباط با دستگاه تنفس نوعی جانور که گوارش مکانیکی مواد غذایی را خارج از دهان آغاز می‌کند، صحیح است؟

الف) محل اتصال بزرگ‌ترین پاهای آن‌ها به تنه، مجاور بخش جلویی ساختار نردبان‌مانند و بند دوم این پاها، با بخش عقبی این ساختار مجاورت دارد.

ب) در صورت بسته شدن یکی از منافذ موجود در سطح بدن، امکان زنده ماندن برخی از یاخته‌های بدن از دست می‌رود.

ج) لوله‌های نایبسی مجاور سطح شکمی و سطح پشتی این جانور از طریق لوله‌های عرضی با یکدیگر مرتبط هستند.

د) وجود مایعات در سطح داخلی تمام انشعابات مجاری تنفسی، موجب تبادل مستقیم گازها با یاخته‌های بدن می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۸- در نوعی جانور مهره‌دار بالغ، آبشش‌ها به نواحی خاصی از بدن محدود شده‌اند. کدام گزینه در خصوص ساختار آبشش‌های این جانور صحیح است؟

۱) کوچک‌ترین تیغه‌های آبششی در مجاورت محل اتصال رشته و کمان آبشش به یکدیگر قرار دارد.

۲) جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب از درون تیغه‌های آبششی مخالف هم می‌باشد.

۳) سرخرگ درون کمان آبششی نسبت به سیاهرگ آن، از رشته‌های آبششی دورتر است.

۴) کم‌ترین فاصله بین رشته‌های آبششی، در نزدیکی قطورترین بخش این رشته‌هاست.

۲۹- کدام ویژگی میان انواع مجاری تنفسی که در سطح بالاتری نسبت به نایزه‌های اصلی می‌توانند قرار گیرند، مشترک می‌باشد؟

۱) قابلیت تغییر میزان حجم هوای مرده داخل خود

۲) انجام گرفتن تبدلات گازی توسط یاخته‌های تشکیل‌دهنده ساختار آن با هوا

۳) قرار داشتن نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای نیمه‌جامد در ساختار آن

۴) قرار گرفتن در سطح پایین‌تری نسبت به اندام دلرایی اولین بنداره دستگاه گوارش

۳۰- دو نوع اندام لوله‌ای شکل در انتهای حلق، در بدن انسان سالم و بالغ در تأمین انرژی یاخته‌های بدن انسان نقش دارند. کدام مورد در رابطه با ساختار اندامی که در سطح جلوتری واقع شده، به درستی بیان شده است؟

۱) نازک‌ترین لایه دیواره آن، واجد یاخته‌های فاقد مژک بین یاخته‌های پوششی مژک‌دار خود می‌باشد.

۲) بافت پیوندی مربوط به ضخیم‌ترین لایه، به طور کامل، لایه داخلی مجرا را احاطه می‌کند.

۳) تمامی لایه‌های دارای یاخته‌های برون‌ریز، واجد زوائد دارای قابلیت زنش می‌باشند.

۴) تمامی لایه‌های دارای تماس با نوعی ماهیچه، در مجاورت لایه پیوندی خارجی می‌باشند.

۳۱- در افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند، چند مورد زیر ممکن است رخ دهد؟

الف) افزایش باز شدن راه دهان و بینی برای خروج مواد مضر از مجاری تنفسی با سرعت زیاد

ب) کاهش مژک‌های دارای ضربان به سمت پایین در طویل‌ترین مجرای تنفسی

ج) افزایش میزان ماده مخاطی در مجاری تنفسی دارای غضروف در ساختار خود

د) افزایش فعالیت و تعداد یاخته‌های متحرک در فراوان‌ترین جزء شش‌ها

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

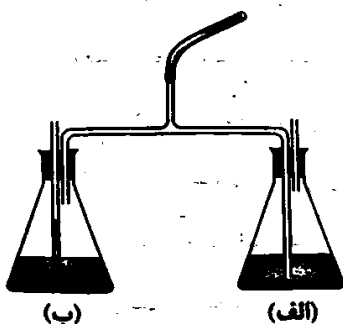
۳۲- با توجه به شکل زیر که آزمایش انجام شده جهت مقایسه هوای دمی و بازدی از نظر مقدار کربن دی‌اکسید را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟ (درون محلول‌ها از معرف برم تیمولو استفاده شده است.)

۱) محلول ظرف (الف) زودتر از محلول ظرف (ب)، به رنگ زرد درمی‌آید.

۲) طی کاهش فشار مایع جنب، در ظرف (الف) همانند ظرف (ب)، حباب هوا مشاهده می‌گردد.

۳) با ادامه یافتن فرایند انقباض و استراحت عضله دیافراگم، رنگ محلول هر دو ظرف به زرد تغییر می‌یابد.

۴) طی کاهش فاصله پرده‌های جنب از یکدیگر، در ظرف (الف) برخلاف (ب)، حباب هوا مشاهده می‌گردد.



(ب)

(الف)

۳۳- طی اتمام فرایند دم در فردی سالم و بالغ، ابتدا کدام یک از موارد زیر رخ می‌دهد؟

- (۱) مرکز تنفسی واقع در بخش پایین پل مغزی، به ماهیچه‌های بین دندمای خارجی پیام عصبی ارسال می‌کند.
- (۲) یاخته‌های استوانه‌ای غیرمنشعب واقع در عضله دیافراگم و بین دندمای خارجی، منقبض می‌گردند.
- (۳) مرکز تنفسی که فاصله کمتری تا قشر مخ دارد، به مرکز تنفس دیگر پیام عصبی ارسال می‌کند.
- (۴) به علت ویژگی کشسانی شش‌ها، در برابر ورود هوا به مجاری تنفسی، مقاومت ایجاد می‌گردد.

۳۴- کدام گزینه فقط در خصوص یکی از حجم‌های تنفسی صادق است که در پی یک بازدم معمولی با یک دم عمیق به دستگاه تنفسی راه

می‌یابند؟

- (۱) حجمی معادل ۵۰۰ میلی‌لیتر داشته و حین این دم، قسمتی از آن در بخش هادی دستگاه تنفسی باقی می‌ماند.
- (۲) به منظور خارج کردن آن از دستگاه تنفس، تارهای عضلات ناحیه گردنی کوتاه‌تر می‌شوند.
- (۳) مقدر بیشتری نسبت به حجم تنفسی دارد که جابه‌جایی آن ارتباط تنگاتنگی با انقباض عضلات شکمی دارد.
- (۴) جهت عبور آن از حفره بینی به سمت حلق، فعالیت یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) در بصل النخاع ضروری است.

۳۵- با در نظر گرفتن مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، چند مورد در خصوص جابه‌جایی گازهای تنفسی در خون، نادرست است؟

- (الف) جابه‌جایی بیشتر اکسیژن برخلاف کرین دی‌اکسید وابسته به عملکرد نوعی پروتئین در سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز است.
- (ب) در مجاورت مویرگ‌های ریوی، اکسیژن از بخش غیرپروتئینی و آهن‌دار هموگلوبین به فضای اطراف رها می‌گردد.
- (ج) با اتصال کرین مونوکسید به هموگلوبین، امکان اتصال انواع گازهای تنفسی به این پروتئین از بین می‌رود.
- (د) حجم زیادی از گازهای تنفسی به صورت محلول، در مجاور پروتئین‌های خوناب جابه‌جا می‌شوند.

۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

۳۶- فرض کنید که فردی اخیراً به چند نوع بیماری عفونی مبتلا شده و بهبود یافته است. نمودار زیر بخشی از منحنی اسپیروگرام ثبت شده در

آخرین بیماری این فرد را نشان می‌دهد. کدام مورد با توجه به بخش‌های مورد نظر، به طور حتم، صحیح است؟

(۱) همزمان با ثبت بخش (۱)، فشار هوای درون ساختارهای کیسه‌ای دستگاه تنفس صفر

می‌شود.

(۲) همزمان با ثبت بخش (۲)، ضمن تغییر حجم گروهی از ماهیچه‌ها، به غدد گردنی فشار

وارد می‌شود.

(۳) همزمان با ثبت بخش (۲)، بیمار می‌تواند برخی از عوامل بیگانه را به وسیله سرفه، از

بدن خود خارج کند.

(۴) همزمان با ثبت بخش (۳)، ضمن بسته شدن کیسه‌های حبابکی، تبادل گازهای تنفسی با عروق ادامه پیدا می‌کند.

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

«مطابق مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، نوعی مرکز تنفس که با تأثیر بر مرکز تنفس در بخش دیگری از بدن، دم را خاتمه می‌دهد، ممکن .....»

(۱) نیست، در سطحی بالاتر از مرکز تنفسی دیگر مستقر شده باشد.

(۲) است، در تنظیم مدت زمان فرایند دم نقش اصلی را داشته باشد.

(۳) است، موجب تغییر شکل ماهیچه‌های تنفسی، هنگام دم شود.

(۴) نیست، فاصله بین امواج در منحنی اسپیروگرام یک فرد سالم را تغییر دهد.

۳۸- در یک پسر بالغ، بیشترین انشعابات نایزک‌های مبادله‌ای در یکی از ۵ لوب شش‌ها مشاهده می‌شود. کدام مورد در رابطه با این لوب به درستی بیان شده است؟

- (الف) نایزۀ اصلی قطورتر، درون این لوب اولین انشعابات خود را ایجاد می‌کند.  
 (ب) نسبت به لوب (لوب‌های) دیگر موجود در همان شش، در سطح پایین‌تری قرار می‌گیرد.  
 (ج) بخش اعظم این لوب در تماس با ماهیچه میان‌بند قرار می‌گیرد.  
 (د) بخش کوچکی از آن توسط دنده‌ها حفاظت نمی‌شود.
- (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»  
 (۲) «الف»، «ب» و «ج»  
 (۳) «ب» و «ج»  
 (۴) «د»

۳۹- در مقایسه مجاری‌ای از بخش هادی دستگاه تنفس انسان که به تعداد دو عدد از آن‌ها وجود دارد، کدام مورد به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) مجرای که تعداد بیشتری غضروف منشعب در ساختار خود دارد، در ابتدا به تعداد نایزۀهای فرعی کم‌تری تقسیم می‌شود.  
 (۲) مجرای که قطر بیشتری دارد، در مقایسه با مجرای دیگر، اولین انشعابات را در سطح بالاتر ایجاد می‌کند.  
 (۳) مجرای که انشعابات آن به کوچک‌ترین لوب شش، اکسیژن‌رسانی می‌کند، زاویه بیشتری با نای دارد.  
 (۴) مجرای که در تشریح شش گوسفند، انشعاب متمایزکننده ایجاد می‌کند، حجم هوای مرده بیشتری در خود جای می‌دهد.

۴۰- کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌های دیواره و درون حبابک، صحیح می‌باشد؟

- (۱) یاخته واجد ساختار مکعبی شکل، در مجاورت مویرگ‌های خونی غیرقابل مشاهده است.  
 (۲) یاخته واجد توانایی تحرک برخلاف سایر یاخته‌ها، دارای زوائد سیتوپلاسمی متعدد می‌باشد.  
 (۳) یاخته فاقد کلاسترول در غشای خود، ممکن است در سایر اجزای دستگاه تنفسی نیز مشاهده شود.  
 (۴) یاخته سازنده منفذ بین حبابک‌ها، در برش حبابک، دارای ضخامت بیشتری نسبت به سایر یاخته‌ها می‌باشد.



۴۱- چه تعداد از عبارات‌های زیر به اصل برنولی مرتبط است؟

- (الف) نیروی بالابری وارد بر بال هواپیما در طی پرواز  
 (ب) تفنگ آب‌پاش

- (ج) بلند شدن سقف خانه‌های شیروانی در طوفان  
 (د) پف کردن پوشش برزنتی روی سقف کامیون

۱ (۴)

۲ (۳)

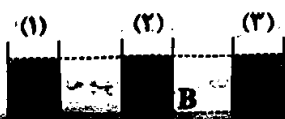
۳ (۲)

۴ (۱)

۴۲- در شکل زیر، ارتفاع آب در لوله‌های قائم (۱)، (۲) و (۳) یکسان است. بر روی لوله‌های قائم، سوراخ‌هایی در ارتفاع یکسان از سطح آزاد مایع

وجود دارد که با درپوش پوشیده شده‌اند. اگر در لوله افقی جریانی از آب از چپ به راست ایجاد کنیم و سپس درپوش‌ها را برداریم، پرتاب آب

در کدام سوراخ، برد بیشتری دارد؟



$$R_A < R_B < R_C \quad (1)$$

$$R_B < R_C < R_A \quad (2)$$

$$R_A = R_B = R_C \quad (3)$$

$$R_A < R_C < R_B \quad (4)$$

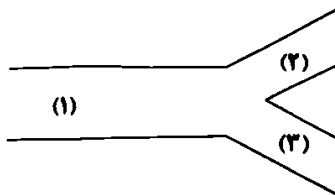
## سوال هفتم کنکور

۴۳- در لوله افقی زیر، جریان لایه‌های از هوا از راست به چپ جریان دارد. اگر بادکنکی در اثر جریان هوا از ناحیه (۱) وارد ناحیه (۲) شود، چه تغییری می‌کند؟



- (۱) تندی بادکنک و حجم آن افزایش می‌یابند.
- (۲) تندی بادکنک افزایش و حجم آن کاهش می‌یابد.
- (۳) تندی بادکنک کاهش و حجم آن افزایش می‌یابد.
- (۴) تندی بادکنک و حجم آن کاهش می‌یابند.

۴۴- در لوله شکل زیر، مایعی تراکم‌ناپذیر با جریانی پایا و به صورت لایه‌ای در حال شارش است. اگر مایع با تندی  $v$  از قسمت (۱) وارد شود و با تندی  $2/5v$  از قسمت (۲) خارج شود با توجه به این‌که سطح مقطع لوله (۱)، ۲ برابر سطح مقطع لوله (۲) و سطح مقطع لوله (۲)، ۲ برابر سطح مقطع لوله (۳) است در مورد جریان مایع در قسمت (۳) چه می‌توان گفت؟



- (۱) با تندی  $1/75v$  وارد قسمت (۳) می‌شود.
  - (۲) با تندی  $v$  وارد قسمت (۳) می‌شود.
  - (۳) با تندی  $1/5v$  از قسمت (۳) خارج می‌شود.
  - (۴) با تندی  $v$  از قسمت (۳) خارج می‌شود.
- ۴۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) حرکت شارها به دو دسته یکنواخت و تلاطمی تقسیم می‌شود.

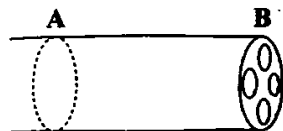
(ب) در مسیر حرکت شاره با افزایش سطح مقطع، فشار شاره افزایش می‌یابد.

(ج) حرکت کات‌دار توپ را می‌توان با اصل برنولی توضیح داد.

(د) در مدل آرمانی و ساده‌شده از یک شاره متلاطم در حال حرکت، حرکت پایا و تراکم‌ناپذیری را می‌توان در نظر گرفت.

- (۱) ۴      (۲) ۳      (۳) ۲      (۴) ۱

۴۶- آب درون لوله‌ای به شکل زیر با قطر  $24\text{cm}$  به صورت پایا جریان دارد. اگر در انتهای لوله، یعنی در قسمت B، ۴ سوراخ هر کدام به شعاع  $3\text{cm}$  وجود داشته باشد، تندی آب خروجی از هر کدام از سوراخ‌ها چند برابر تندی آب درون لوله است؟ (در تمام طول مسیر، جریان آب، یکنواخت است.)



- (۱)  $\frac{1}{16}$       (۲)  $\frac{1}{4}$       (۳) ۴      (۴) ۱۶

۴۷- وقتی که یک کشتی از آب دریا با چگالی  $1030 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  وارد بندری که چگالی آب آن  $1005 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  است، می‌شود، میزان فرو رفتن بدنه کشتی در

آب چه تغییری می‌کند؟

(۱) بیشتر می‌شود.

(۲) کم‌تر می‌شود.

(۳) تغییری نمی‌کند.

(۴) کم‌تر یا بیشتر فرو رفتن بدنه کشتی در آب بستگی به جنس بدنه کشتی دارد.

۴۸- یک تکه چوب روی سطح آب درون یک ظرف، شناور است. در ظرف را می‌بندیم و فشار هوای درون ظرف را زیاد می‌کنیم. مقدار فرو رفتن

قطعه چوب در آب چه تغییری می‌کند؟

(۱) بیشتر می‌شود.

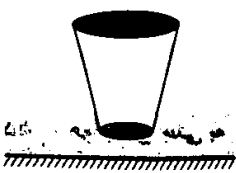
(۲) کم‌تر می‌شود.

(۳) تغییری نمی‌کند.

(۴) با توجه به چگالی چوب ممکن است بیشتر یا کم‌تر شود.

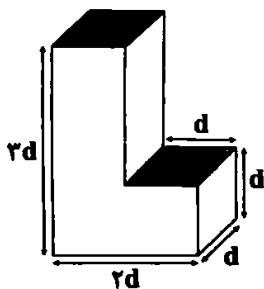


۴۹- مطابق شکل زیر، مخروط ناقصی روی سطح افقی قرار دارد و شعاع قاعده بزرگ آن ۲ برابر شعاع قاعده کوچک آن است. اگر آن را روی قاعده بزرگ بگذاریم و بخواهیم فشار وارد بر سطح افقی تغییر نکند، وزنه‌ای چند برابر وزن مخروط را باید روی آن بگذاریم؟



- (۱) ۴
- (۲) ۲
- (۳) ۲
- (۴) ۱

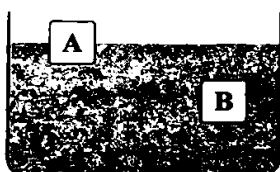
۵۰- ظرفی مطابق شکل زیر، پر از مایعی با چگالی  $2 \frac{g}{cm^3}$  است. اختلاف اندازه نیروهای وارد بر واحد سطح A و B از طرف مایع چند واحد SI است؟ (است  $(d=2m, g=10 \frac{N}{kg})$ )



است؟ (است  $(d=2m, g=10 \frac{N}{kg})$ )

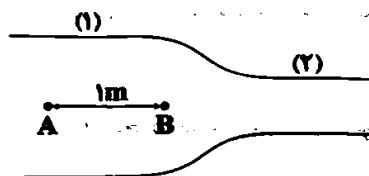
- (۱) صفر
- (۲)  $80 \times 10^2$
- (۳)  $240 \times 10^2$
- (۴)  $400 \times 10^2$

۵۱- در شکل زیر، دو جسم هم‌جرم A و B در داخل یک مایع قرار دارند. جسم A در سطح مایع، شناور و جسم B درون مایع، غوطه‌ور است. اگر  $F_A$  و  $F_B$  به ترتیب نیروهای شناوری وارد بر جسم‌های A و B و W وزن جسم‌ها باشد، کدام گزینه درست است؟



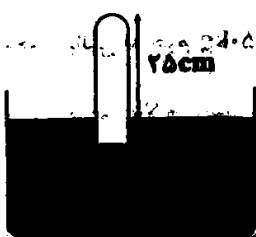
- (۱)  $F_A < F_B = W$
- (۲)  $F_A = F_B = W$
- (۳)  $F_A > F_B = W$
- (۴)  $F_A > F_B > W$

۵۲- در شکل زیر، سطح مقطع لوله در قسمت‌های (۱) و (۲) به ترتیب برابر با  $10 \text{ cm}^2$  و  $2/5 \text{ cm}^2$  بوده و بخشی از آب طول A تا B را در مدت زمان  $0.05 \text{ s}$  طی می‌کند. جریانی در قسمت (۲) چند کیلومتر بر ثانیه است؟ (جریان آب، درون لوله به طور پیوسته لایم‌ای و اصطکاک آب با دیواره‌های لوله ناچیز است.)



- (۱) ۸
- (۲) ۸۰۰۰
- (۳) ۴
- (۴) ۴۰۰۰

۵۳- مطابق شکل زیر، لوله‌ای به ارتفاع  $55 \text{ cm}$  را درون مایعی به چگالی  $2 \frac{g}{cm^3}$  فرو می‌بریم. اگر فشار گاز محبوس در داخل لوله  $75 \text{ cmHg}$  باشد، فشار هوا در محل آزمایش چند کیلوپاسکال است؟ (چگالی  $\rho = 13/6 \frac{g}{cm^3}$  و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



باشد، فشار هوا در محل آزمایش چند کیلوپاسکال است؟ (چگالی  $\rho = 13/6 \frac{g}{cm^3}$  و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۹۸
- (۲) ۱۰۰۰
- (۳) ۵۷۰۸
- (۴) ۵۷۰۷

۵۴- یک تاکسی به همراه مسافران آن با تندی  $v$  و جرم  $m$  در حال حرکت است. اگر دو نفر از مسافران تاکسی پیاده شوند، ۶۴ درصد از جرم کل تاکسی باقی می‌ماند. این تاکسی تندی خود را چند درصد و چگونه تغییر دهد تا انرژی جنبشی آن ثابت بماند؟

(۱) ۱۲/۵ - کاهش

(۲) ۱۲/۵ - افزایش

(۳) ۲۵ - کاهش

(۴) ۲۵ - افزایش

۵۵- هواپیمای جتی به جرم  $3000\text{kg}$  در مدت زمان  $9\text{s}$  سرعت خود را از  $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$  به سرعت صوت در هوا می‌رساند. اگر انرژی موجود در سوخت

جت  $3\frac{\text{MJ}}{\text{L}}$  باشد، متوسط آهنگ مصرف سوخت جت در این مدت چند لیتر بر ثانیه بوده است؟ (سرعت صوت در هوا برابر با  $340\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است.)

(۱) ۰/۳۸

(۲) ۰/۴۴

(۳) ۰/۵۶

(۴) ۰/۶۴

۵۶- در شکل‌های زیر، نمودار تغییرات انرژی جنبشی جسم‌های A و B نشان داده شده است. اگر  $m_A = 4/5\text{kg}$  باشد،  $v_1$  چند متر بر ثانیه

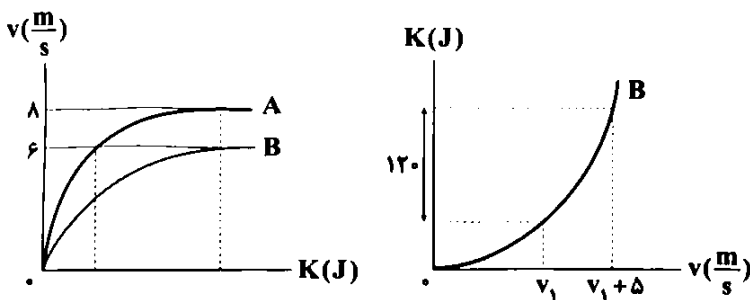
است؟

(۱) ۲

(۲) ۱/۵

(۳) ۱

(۴) ۰/۵



۵۷- متحرکی به جرم  $12\text{kg}$  با تندی  $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$  در حال حرکت است. انرژی جنبشی متحرک بعد از  $12\text{s}$ ، ۲۸٪ کاهش می‌یابد. اگر در این مدت زمان

جرم متحرک با آهنگ  $500\frac{\text{g}}{\text{s}}$  کاهش یابد، آهنگ تغییرات تندی متحرک در SI چقدر و چگونه است؟

(۱)  $\frac{1}{6}$  و افزایشی

(۲)  $\frac{1}{6}$  و افزایشی

(۳)  $\frac{1}{6}$  و کاهش

(۴)  $\frac{1}{3}$  و کاهش

۵۸- انرژی جنبشی ثانویه یک متحرک هنگامی که تندی آن  $4\frac{\text{m}}{\text{s}}$  کاهش می‌یابد، ۲۲٪ بیشتر از حالتی است که تندی آن  $8\frac{\text{m}}{\text{s}}$  کاهش می‌یابد.

تندی اولیه این متحرک چند متر بر ثانیه بوده است؟

(۱) ۱۵

(۲) ۱۱

(۳) ۹

(۴) ۱۳

۵۹- دو متحرک به جرم‌های  $17/6$  پوند و  $39/6$  پوند در مسیر مستقیم هر یک با سرعت ثابت شروع به حرکت می‌کنند. اگر انرژی‌های جنبشی

دو متحرک در کل مسیر با هم برابر باشند و متحرکی که سریع‌تر حرکت می‌کند در مدت زمان  $20\text{s}$  به انتهای مسیر برسد، متحرکی که کندتر

حرکت می‌کند چند ثانیه بعدتر از متحرک اول به انتهای مسیر می‌رسد؟ (هر یک کیلوگرم معادل  $2/2$  پوند است و نقاط شروع و پایان حرکت

برای هر دو متحرک، یکسان است.)

(۱) ۳۰

(۲) ۱۰

(۳) ۲۵

(۴) ۴۵

۶۰- بالنی به جرم  $150\text{kg}$  با سرعت  $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$  در حال پایین آمدن است. با رهاکردن  $5$  کیسه  $10$  کیلوگرمی و افزایش سوخت، سرعت بالن به  $15\frac{\text{m}}{\text{s}}$  به

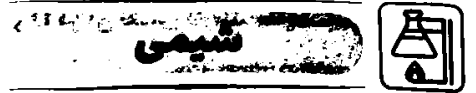
سمت بالا می‌رسد. تغییر انرژی جنبشی بالن چند کیلوژول است؟

(۱)  $-18/75$

(۲)  $18/75$

(۳)  $3/75$

(۴)  $-3/75$



- ۶۱- عنصر A، هفتمین عنصر دسته p و عنصر X، پنجمین عنصر دسته s است. با توجه به این مطلب، چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟
- هر مول از ترکیب یونی دوتایی حاصل از یون پایدار A و یکی از یون‌های سازنده ترکیب یونی MY، دست‌کم شامل ۴ مول یون است.
  - در دما و فشار اتاق، حالت فیزیکی A و X یکسان است.
  - هر مول از اکسید X بر اثر انتقال دو مول الکترون بین اتم‌های X و اکسیژن، تشکیل شده است.
  - مجموع اعداد اتمی A و X برابر با عدد اتمی عنصری است که برای نام‌گذاری کاتیون تک‌اتمی آن باید از عدد رومی استفاده شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۶۲- اتم‌های X و Y با تشکیل یون تک‌اتمی پایدار به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسند. اگر بین دو عنصر X و Y در جدول دوره‌ای، چهار عنصر دیگر وجود داشته باشد و شمار الکترون‌های مبادله‌شده X برای تشکیل یون تک‌اتمی در مقایسه با Y بیشتر باشد، چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟ (اتم‌ها حداکثر سه الکترون مبادله می‌کنند تا یون تک‌اتمی تشکیل دهند و  $Z_Y > Z_X$  است.)
- نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ترکیب یونی دوتایی X و Y برابر با ۱/۵ است.
  - در ترکیب هیدروکسید X، نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی برابر با ۳ است.
  - مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی آخرین الکترون هر کدام از اتم‌های X و Y با هم برابر است.
  - هر مول از ترکیب یونی دوتایی حاصل از X و Y بر اثر انتقال  $10^{24} \times 3/612$  الکترون تشکیل شده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۶۳- هر کدام از عنصرهای A و X در یکی از چهار دوره نخست جدول دوره‌ای جای دارند و شمار الکترون‌های با  $I=1$  در اتم آن‌ها برابر با شمار الکترون‌های با  $I=0$  است. ترکیب حاصل از A و X یک ترکیب ..... بوده و هر ..... است.

۱) یونی - واحد فرمولی آن شامل ۳ یون  
۲) یونی - واحد فرمولی آن شامل ۲ یون  
۳) مولکولی - مولکول آن شامل ۳ اتم  
۴) مولکولی - مولکول آن شامل ۲ اتم

- ۶۴- کدام عبارت‌های زیر درست است؟ ( $H=1, C=12, N=14: g.mol^{-1}$ )

(آ) رفتار شیمیایی هر اتم به شمار الکترون‌های ظرفیت آن بستگی دارد.

(ب) ذره‌های سازنده مواد مولکولی، برخلاف ذره‌های سازنده مواد یونی، بدون بار و مستقل هستند.

(پ) تفاوت جرم مولکولی متان و آمونیاک برابر با یک گرم است.

- (ت) شماری از عنصرهای جدول دوره‌ای به شکل مولکول‌های دواتمی وجود دارند و در هر کدام از آن‌ها، رسیدن اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی، ملاک تشکیل مولکول بوده است.

۱) «آ» و «ب»  
۲) «آ» و «پ»

۳) «ب» و «ت»  
۴) «پ» و «ت»

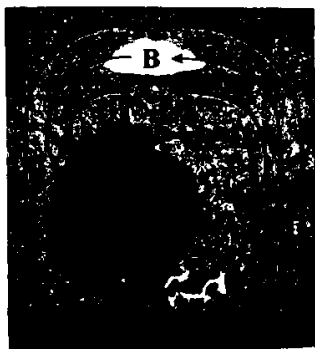
- ۶۵- در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم عنصرهای دسته s و p در چهار دوره نخست جدول تناوبی، تفاوت شمار عنصرهایی که فقط یک جفت‌الکترون دارند با شمار عنصرهایی که فاقد جفت‌الکترون هستند، کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۶۶- با توجه به عنصرهای «O, N, C, F»، چند ترکیب مولکولی دواتمی می‌توان در نظر گرفت که برای نام‌گذاری آن‌ها از پیشوند «مونو» استفاده می‌شود؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) بیشتر از ۳

۶۷- شکل زیر، برهم‌کنش هواکره با زیست‌کره را نشان می‌دهد که مولکول‌های A، B، C و D در آن نقش دارند. مقایسه میان شمار



جفت‌الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس این مولکول‌ها به کدام صورت درست است؟

$$(1) C=B<D<A$$

$$(2) D=B<C<A$$

$$(3) A+B<D<C$$

$$(4) D=B<A<C$$

۶۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) سیلیسیم در طبیعت به شکل سیلیس یافت می‌شود.

(۲) آلومینیم در طبیعت به شکل بوکسیت یافت می‌شود که اکسیدی از آلومینیم به همراه ناخالصی است.

(۳) در بین فلزها، تنها طلا به حالت آزاد در طبیعت یافت می‌شود.

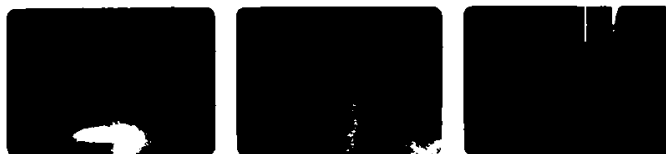
(۴) هرگاه اتم عنصرهای گروه ۱۷، اتم مرکزی یک مولکول نباشند، تنها یک پیوند اشتراک تشکیل می‌دهند.

۶۹- یک لوله آزمایش خشک و سرد را مطابق شکل‌های زیر درون یک مایع با دمای  $200^{\circ}\text{C}$  قرار می‌دهیم. سپس لوله آزمایش را از درون این

مایع بسیار سرد بیرون آورده و در هوای اتاق قرار می‌دهیم و بلافاصله یک کبریت نیمه‌افروخته را به دهانه آن نزدیک می‌کنیم و در نهایت

پس از گذشت چند دقیقه مجدد یک کبریت نیمه‌افروخته دیگر را به دهانه لوله نزدیک می‌کنیم. کدام گزینه توصیف درستی از نتایج این

آزمایش است؟



(۳)

(۲)

(۱)

(۱) نخست مایع سفیدی درون لوله جمع می‌شود، کبریت اول خاموش و کبریت دوم شعله‌ور می‌شود.

(۲) نخست مایع سفیدی درون لوله جمع می‌شود، کبریت اول شعله‌ور و کبریت دوم خاموش می‌شود.

(۳) نخست مایع بی‌رنگی درون لوله جمع می‌شود، کبریت اول خاموش و کبریت دوم شعله‌ور می‌شود.

(۴) نخست مایع بی‌رنگی درون لوله جمع می‌شود، کبریت اول شعله‌ور و کبریت دوم خاموش می‌شود.

۷۰- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با لایه تروپوسفر، نادرست است؟

(۱) نزدیک‌ترین لایه به زمین بوده و ارتفاع تقریبی آن ۱۱/۵ کیلومتر است.

(۲) حدود ۶۵ درصد از جرم هواکره در این لایه قرار دارد.

(۳) تغییر آب و هوای زمین در این لایه رخ می‌دهد.

(۴) در این لایه با افزایش ارتفاع به‌ازای هر کیلومتر، دما در حدود ۶ درجه سانتی‌گراد افت می‌کند.

۷۱- کدام مطالب زیر در ارتباط با گازهای نجیب نادرست است؟

(ا) از مدت‌ها پیش شیمیدان‌ها پی بردند که گازهای نجیب به شکل تک‌اتمی یافت می‌شوند.

(ب) یکی از ویژگی‌های مشترک گازهای نجیب این است که تمام آن‌ها واکنش‌ناپذیرند.

(پ) سومین گاز نجیب جدول دوره‌ای، در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزء به جزء هوای مایع با خلوص ۱۹۰٪ تهیه می‌شود.

(ت) از نخستین گاز نجیب جدول دوره‌ای، برای انجام واکنش‌های هسته‌ای در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود.

(۱) «آ» و «ب»

(۲) «ب» و «ت»

(۳) «پ» و «ت»

(۴) «ب» و «پ»

۷۲- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- (۱) مجموع شمار اتم‌ها در هر مولکول نیتروژن دی‌اکسید، نصف مجموع شمار اتم‌ها در هر مولکول فسفر پنتاکلرید است.  
 (۲) با توجه به فرمول شیمیایی  $MS$  و  $M_2S_3$ ، فلز  $M$  می‌تواند کروم و یا آهن باشد.  
 (۳) نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در دو ترکیب مس (II) برمید و کلسیم یدید با هم برابر است.  
 (۴) در نام‌گذاری ترکیب حاصل از عنصر فلزور با هر کدام از عنصرهای نیتروژن و آلومینیم، از پیشوند «تری» استفاده می‌شود.
- ۷۳- چه تعداد از اکسیدهای زیر می‌توانند در شرایط مناسب و در حضور اکسیژن کافی، دوباره اکسید شوند؟

$FeO$  •  $CO$  •  
 $CuO$  •  $CrO$  •  
 $ZnO$  •  $Na_2O$  •

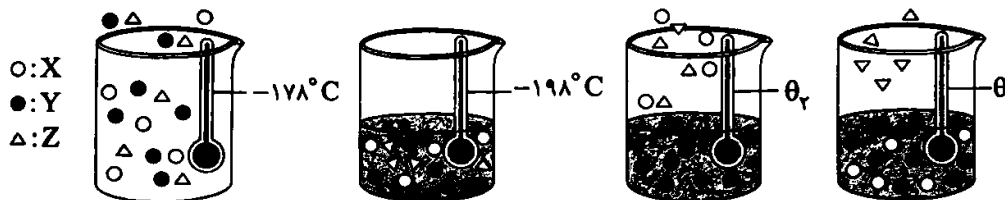
۵ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۲ (۱)

۷۴- با توجه به شکل‌های زیر، چه تعداد از عبارات‌های پیشنهادشده درست است؟



• هیچ‌کدام از گازهای  $X$ ،  $Y$  و  $Z$  نمی‌توانند هلیم باشند.

• دمای  $\theta_p$  بیشتر از دمای  $\theta_1$  است.

• اگر دمای  $\theta_1$  برابر  $190^\circ C$  باشد، گاز  $Z$  می‌تواند نیتروژن باشد.

• اگر  $X$  گاز اکسیژن باشد،  $Y$  می‌تواند گاز آرگون باشد.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۷۵- کدام مقایسه در ارتباط با فراوانی گازهای نجیب موجود در هوای پاک و خشک در لایه تروپوسفر، درست است؟

$Ar > He > Ne > Xe > Kr$  (۲)

$Ar > Ne > He > Kr > Xe$  (۱)

$He > Ar > Ne > Xe > Kr$  (۴)

$He > Ar > Ne > Kr > Xe$  (۳)

۷۶- کدام مطالب زیر درست است؟

(آ) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا همانند چگالی هوا به طور پیوسته کاهش می‌یابد.

(ب) میانگین درصد حجمی بخار آب در هوا، کم‌تر از درصد حجمی گاز  $CO_2$  در هوای پاک و خشک است.

(پ) یافته‌های دانشمندان نشان می‌دهد که از ۲۰۰ میلیون سال پیش تا کنون، نسبت گازهای سازنده هواگره، تغییر محسوسی کرده است.

(ت) در هواگره، اکسیژن به طور عمده به شکل مولکول‌های دواتمی وجود دارد، هر چند مقدار این گاز در لایه‌های گوناگون با هم تفاوت دارد.

(۲) «آ» و «ت»

(۱) «آ» و «ب»

(۴) «ب» و «پ»

(۳) «پ» و «ت»

۷۷- تفاوت دما در انتهای لایه‌های اول و دوم هواگره (از سطح زمین) به تقریب چند کلون است؟

۴۸ (۲)

۲۸ (۱)

۷۸- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با نیتروژن و اکسیژن درست است؟

- در لایه‌های بالایی هواکره به صورت  $N_2^+$  و  $O_2^+$  وجود دارند.
- در سطح زمین، فشار گاز نیتروژن، به تقریب چهار برابر فشار گاز اکسیژن است.
- برای پر کردن تایر خودروها، نیتروژن در مقایسه با اکسیژن، گزینه بهتری است.
- برای انجماد مواد غذایی در صنعت سرماسازی، نیتروژن در مقایسه با اکسیژن، گزینه بهتری است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۹- مقایسه میان نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در مولکول‌های a, b, c و d در کدام گزینه به

درستی آمده است؟

- |                     |                     |                     |                     |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| $NOCl = d$ •        | $O_3 = c$ •         | $N_2O_3 = b$ •      | $CH_2O = a$ •       |
| $d < c < b < a$ (۴) | $b < d = c < a$ (۳) | $d = c < b < a$ (۲) | $c < d < a < b$ (۱) |

۸۰- کدام مطالب زیر در ارتباط با هلیوم درست است؟

- (آ) منابع زمینی آن از هواکره سرشارتر و برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی مناسب‌ترند.
- (ب) هلیوم از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود و پس از نفوذ به لایه‌های زمین وارد چاه‌های نفت می‌شود.
- (پ) حدود ۷ درصد جرمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.
- (ت) جداسازی هلیوم از گاز طبیعی به دانش و فناوری پیشرفته‌ای نیاز دارد که متخصصان کشورمان تاکنون موفق به جداسازی و تهیه آن نشده‌اند.

۴ «ب» و «پ»

۳ «ب» و «ت»

۲ «آ» و «ت»

۱ «آ» و «ب»

تاریخ آزمون

جمعه ۰۹/۰۳/۱۴۰۳

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

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

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

ردیف	عنوان	تعداد سوال	مدت پاسخگویی (دقیقه)
۱	ریاضیات	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۱	۲۰ دقیقه
۳	فیزیک	۴۱	۲۵ دقیقه
۴	شیمی	۶۱	۲۰ دقیقه

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	سیروس نصیری - مهدی وارسته	ندا فرهختی - محدثه کارگرفرد علی عرب - زهرا ساسانی - مینا نظری
زیست‌شناسی	رضا نظری - امیرمحمد خرسندی‌نژاد سحر زرافشان - آرمان داداش‌پور امیررضا رضانی - سجاد حمزه‌پور علی وصالی محمود - علی زراعت‌پیشه حمیدرضا فیض‌آبادی	ابراهیم زره‌پوش - سامان محمدی‌نیا ساناز فلاحی
فیزیک	پریا هدایتی - مروارید شاه‌حسینی	مروارید شاه‌حسینی
شیمی	مریم تمدنی	ایمان زارعی - یاسر راش

## آباده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مززعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خلایمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مریم پارسائیان - سبینه‌سادات شریفی - فاطمه عبدالله‌خانی

سرپرست واحد فنی: سمیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلنر

حروف‌نگاران: ربابه الطالی - مینا عباسی - مهناز کاظمی - سحر فاضلی - حدیث فیض‌الهی - فاطمه میرزایی



۲

$$x+y=9 \Rightarrow y=9-x \quad (1)$$

$$\Rightarrow x^2 + x(9-x) + (9-x)^2 = 61$$

$$\Rightarrow x^2 - x^2 + 9x + 81 + x^2 - 18x - 81 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 9x + 20 = 0 \Rightarrow (x-4)(x-5) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=4 \xrightarrow{(1)} y=5 \Rightarrow x+2y=14 \\ \text{یا} \\ x=5 \xrightarrow{(1)} y=4 \Rightarrow x+2y=13 \end{cases}$$

ریشه معادله در معادله صدق می‌کند، بنابراین داریم:

$$ax^2 + bx = 6 \xrightarrow{x=2} 9a + 2b = 6 \quad (1)$$

۱

از طرفی داریم:

$$4a - 2b = 6 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow 9a + 2b = 4a - 2b \Rightarrow 5a = -4b$$

$$\Rightarrow a = -b \xrightarrow{(1)} -9b + 2b = 6 \Rightarrow b = -1$$

$$\Rightarrow a = 1 \Rightarrow a^2 + b^2 = 2$$

۲

$$(x-1)(ax^2 - bx + 1) = 0 \Rightarrow x = 1$$

پس پیرانتز دوم یا نباید ریشه داشته باشد ( $\Delta < 0$ ) یا ریشه آن همان  $x=1$  باشد.

$$1) \Delta < 0 \Rightarrow b^2 - 4ac < 0$$

$$2) x=1 \Rightarrow a-b+1=0 \Rightarrow b=a+1$$

۳

$$A = (a+2b^2)^2 (a-2b^2)^2 = (a^2 - 4b^4)^2 = a^4 - 8a^2b^4 + 16b^8$$

۲

$$\frac{1}{5}x^2 + x - 2\sin\alpha\cos\alpha = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = (1)^2 - 4\left(\frac{1}{5}\right)(-2\sin\alpha\cos\alpha)$$

$$\Rightarrow \Delta = 1 + 2\sin\alpha\cos\alpha = \underbrace{\sin^2\alpha + \cos^2\alpha}_{1} + 2\sin\alpha\cos\alpha$$

$$= (\sin\alpha + \cos\alpha)^2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-1 + \sqrt{(\sin\alpha + \cos\alpha)^2}}{\frac{1}{5}} \\ x_2 = \frac{-1 - \sqrt{(\sin\alpha + \cos\alpha)^2}}{\frac{1}{5}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = -2 + 2|\sin\alpha + \cos\alpha| \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -2 + 2\sin\alpha + 2\cos\alpha \\ x_2 = -2 - 2\sin\alpha - 2\cos\alpha \end{cases} \end{cases}$$

۲

می‌دانیم اگر در معادله درجه دو،

$$-c/a \text{ دیگری } -1 \text{ باشد یکی از ریشه‌ها } a+c=b, ax^2+bx+c=0$$

است.

$$\begin{aligned} \sqrt{1+2\sqrt{7}} + \sqrt{8+2\sqrt{7}} &= \sqrt{(\sqrt{7}+2)^2} + \sqrt{(1+\sqrt{7})^2} \\ &= \sqrt{7}+2 + 1+\sqrt{7} = 2\sqrt{7}+3 \end{aligned}$$

$$x_2 = -\frac{1+\sqrt{7}}{2+\sqrt{7}} \text{ دیگری } x_1 = -1 \text{ معادله یکی از ریشه‌های معادله}$$

است.

۳

بررسی گزاره‌ها:

(الف)

$$\Delta = (-2a)^2 - 4(1)(2a^2 + b^2) \Rightarrow \Delta = 4a^2 - 8a^2 - 4b^2$$

$$\Rightarrow \Delta = -4a^2 - 4b^2 < 0 \text{ معادله ریشه حقیقی ندارد. } \checkmark$$

(ب)

$$\Delta = (a+b)^2 - 4(a+b+c)(-c)$$

$$\Rightarrow \Delta = a^2 + b^2 + 2ab + 4ac + 4bc + 4c^2$$

$$\Rightarrow \Delta = (a+b+2c)^2 > 0 \text{ دو ریشه حقیقی دارد. } \checkmark$$

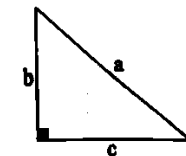
(ج)  $a$  و  $b$  ریشه معادله  $x^2 + ax + 2b = 0$  است، در نتیجه:

$$(x-a)(x-b) = 0 \Rightarrow x^2 - (a+b)x + ab = 0 \quad (2)$$

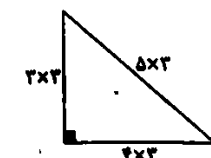
$$(1), (2) \Rightarrow \begin{cases} 2b = ab \Rightarrow a = 2 \\ -(a+b) = ab \xrightarrow{a=2} -2-b = 2b \\ \Rightarrow 2b = -2 \Rightarrow b = -\frac{2}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow a \times b = 2 \times \left(-\frac{2}{2}\right) = -\frac{4}{2} = -2$$

۱



$$\begin{cases} a^2 = b^2 + c^2 \\ a^2 + b^2 + c^2 = 250 \end{cases} \Rightarrow 2a^2 = 250 \Rightarrow a^2 = 125 \Rightarrow a = 15$$



$$\Rightarrow \frac{\text{طول وتر}}{\text{طول قائم}} = \frac{15}{9} \text{ یا } \frac{15}{12}$$

۱۳) به محاسبه‌ها دقت بفرمایید:

$$x^x = (\sqrt{x}^{\sqrt{x}})^x = (\sqrt{x})^x \sqrt{x} = \frac{x \sqrt{x}}{2} \Rightarrow a = \frac{x \sqrt{x}}{2} = \frac{(\sqrt{x})^{\sqrt{x}} \times \sqrt{x}}{2}$$

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

۱۴) روش اول: عبارت داده‌شده را در مزدوجش ضرب می‌کنیم:

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

$$= \sqrt{x^2+x+2} - \sqrt{x^2+x-2} \times \frac{\sqrt{x^2+x+2} + \sqrt{x^2+x-2}}{\sqrt{x^2+x+2} + \sqrt{x^2+x-2}}$$

$$= \frac{(x^2+x+2) - (x^2+x-2)}{10} = \frac{6}{10} = 0.6$$

روش دوم: فرض کنید  $\sqrt{x^2+x+2} - \sqrt{x^2+x-2} = A > 0$  باشد. حال داریم:

$$\begin{cases} \sqrt{x^2+x+2} + \sqrt{x^2+x-2} = 10 \\ \sqrt{x^2+x+2} - \sqrt{x^2+x-2} = A \end{cases}$$

ضرب  $\rightarrow (x^2+x+2) - (x^2+x-2) = 10A$

$$\Rightarrow 6 = 10A \Rightarrow A = 0.6$$

۱۵) ابتدا مخرج کسر اول را گویا می‌کنیم:

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

حاصل رادیکال طبق اتحاد مربع دو جمله‌ای برابر است با:

$$\sqrt{3-2\sqrt{2}} = \sqrt{(\sqrt{2}-1)^2} = |\sqrt{2}-1| = \sqrt{2}-1$$

بنابراین:

$$\text{عبارت حاصل} = \frac{2+\sqrt{2}}{2} - (\sqrt{2}-1) = \frac{2+\sqrt{2}-2\sqrt{2}+2}{2}$$

$$= \frac{4-\sqrt{2}}{2} = 2 - \frac{1}{\sqrt{2}}$$

۲) به کمک اتحاد چاق و لاغر، مخرج‌ها را گویا می‌کنیم:

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

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

۲) توجه کنید که با فرض  $a=2/276$  و  $a=1/624$

$$(a+b)^2 = a^2 \Rightarrow a^2 + b^2 + 2(a+b)ab = 64$$

$$1/624^2 + 12 \times 2/276 \times 1/624 = 64$$

۳) ۹

$$\begin{cases} \sin 45^\circ = 1 \\ \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \end{cases} \Rightarrow \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = \sin 45^\circ$$

چون در معادله دامننده رابطه  $a+c=b$  برقرار است، پس یکی از ریشه‌ها -1 و دیگری  $-\frac{c}{a}$  است، بنابراین:

$$\begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = -\tan^2 \alpha \end{cases} \Rightarrow x_1 + x_2 + \frac{1}{\cos^2 \alpha} = -(1 + \tan^2 \alpha) + \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$= -\frac{1}{\cos^2 \alpha} + \frac{1}{\cos^2 \alpha} = 0$$

۱) ۱۰

$$x^2 - 2x \cot \alpha = 1 \Rightarrow (x - \cot \alpha)^2 - \cot^2 \alpha = 1$$

$$\Rightarrow (x - \cot \alpha)^2 = 1 + \cot^2 \alpha \Rightarrow (x - \cot \alpha)^2 = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A = \cot \alpha \\ B = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \end{cases} \Rightarrow \sqrt{A+B} = \sqrt{\frac{\gamma \cos \alpha}{\sin \alpha} + \frac{1}{\sin^2 \alpha}}$$

$$= \sqrt{\frac{\gamma \sin \alpha \cos \alpha + 1}{\sin^2 \alpha}} = \sqrt{\frac{(\sin \alpha + \cos \alpha)^2}{\sin^2 \alpha}}$$

$$= \frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{\sin \alpha} \quad \left| \begin{array}{l} \text{در ناحیه اول} \\ \alpha \end{array} \right. \frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{\sin \alpha} = 1 + \cot \alpha$$

۲) ابتدا توجه کنید که:

$$\frac{A}{B} = \frac{\frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{12}{\sqrt{2}}}{\frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{18}{\sqrt{2}}} = \frac{12}{18} = \frac{2}{3}$$

ضرب این عدد در عدد زیر می‌رساند:

$$\frac{A}{B} \times 216 = \frac{2}{3} \times 216 = 144 = 2^4 \times 3^2 \rightarrow \left(\frac{A}{B} \times 216\right)^2 = 3^8 \times 2^8$$

$$\Rightarrow a=8, b=4 \Rightarrow a-b=4$$

۴) بررسی گزینه‌ها:

با قرار دادن  $x=2^3$  داریم:

۱)  $2^{10} + 2^8 + 7 = x^2 + 2^3 \times x + 7 = x^2 + 8x + 7$   
 $= (x+1)(x+7)$  عددی مرکب است.

۲)  $2^{10} + 2^8 + 15 = x^2 + 2^3 \times x + 15 = x^2 + 8x + 15$   
 $= (x+3)(x+5)$  عددی مرکب است.

۳)  $2^{10} + 2^8 - 9 = x^2 + 2^3 \times x - 9 = x^2 + 8x - 9$   
 $= (x+9)(x-1)$  عددی مرکب است.

۴)  $2^{10} + 2^8 + 17 = x^2 + 2^3 \times x + 17 = x^2 + 8x + 17$   
 $= (x+4)^2 + 1 = (2^3+4)^2 + 1$  عدد اول است.

۲۱ صورت سؤال در ارتباط با دوزیستان، گرم خاکی و ستاره دریایی است. همواره به منظور تبادل گازها، ابتدا باید گازها در نوعی مایع حل شوند و این ویژگی مشترک تمامی جانداران است.

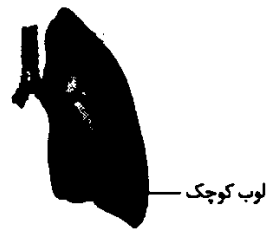
**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) طبق شکل ۲۰ صفحه ۴۴ کتاب زیست‌شناسی (۱)، ستاره دریایی فاقد مویزگ‌های خونی است.

۲) این مورد در ارتباط با دوزیستان صادق است که ابتدا آبشش و در دوره بعدی شش و تنفس پوستی دارند.

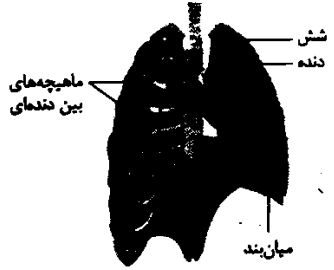
۳) سازوکار تهویه‌ای، ویژگی مشترک مهره‌داران شش‌دار است.

۴) بخش (۳) در مجاورت با قلب قرار دارد اما در نزدیکی لوب بزرگ‌تر شش چپ است.



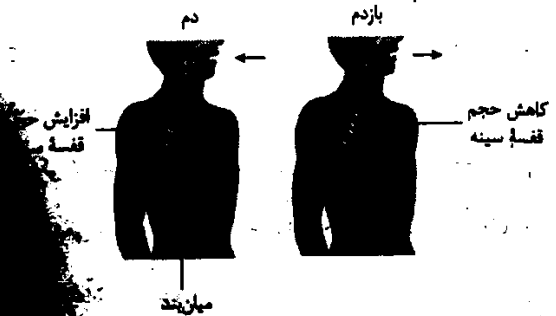
**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) مطابق با شکل، مشخص است بخش فوقانی جناغ در مجاورت با لوب فوقانی شش‌ها قرار داشته و همچنین در جلوی محل دوشاخه شدن نای قرار گرفته است.



۲) مطابق با شکل با حرکت از بالا به پایین، همواره بر مقدار غضروف دنده‌ها افزوده می‌شود.

۳) مطابق با شکل زیر، انتهای جناغ تنها در هنگام دم در بالای دیافراگم قرار دارد.



$$((a+b)+4)^2 = (a+b)^2 + 16 + 8(a+b)$$

$$= a^2 + b^2 + 2ab + 16 + 8a + 8b$$

طبق صورت سؤال داریم:

$$a^2 + b^2 + 2ab + 16 + 8a + 8b = a^2 + b^2 + 6a + 2b + 100$$

$$\Rightarrow 2a + 6b + 2ab = 84 \xrightarrow{+2} a + 3b + ab = 42$$

$$\sqrt{16\sqrt{4} + 25 - 40\sqrt{2}} = \sqrt{(4\sqrt{2} - 5)^2} = |4\sqrt{2} - 5|$$

$$= |\sqrt{128} - \sqrt{25}| = \sqrt{128} - \sqrt{25} = 4\sqrt{2} - 5$$

۲۰ در نهایت زهرا باید به ۹ کسر برسد که صورت‌های

آن‌ها  $1 + 10^2 + 1, 1 + 3^2 + 1, \dots, 1 + 10^2 + 1$  و مخرج‌های آن‌ها  $1 - 10^2, 1 - 3^2, \dots, 1 - 10^2$  هستند حاصل ضرب این کسرها برابر است با:

$$A = \frac{(2^2+1)(3^2+1)\dots(10^2+1)}{(2^2-1)(3^2-1)\dots(10^2-1)}$$

$$= \frac{(2+1)(2^2-2+1)(3+1)(3^2-3+1)\dots(10+1)(10^2-10+1)}{(2-1)(2^2+2+1)(3-1)(3^2+3+1)\dots(10-1)(10^2+10+1)}$$

حال با توجه به این‌که  $x^2 + x + 1 = (x+1)^2 - (x+1) + 1$  است، عوامل بالا ساده می‌شوند:

$$A = \frac{3 \times 2 \times 4 \times 5 \times \dots \times 10 \times 11}{1 \times 2 \times 3 \times \dots \times 9 \times 11} = \frac{5 \times 11}{27} = \frac{55}{27}$$

۲ شکل صورت سؤال، مربوط به ماهیچه‌های بین دندهای متصل به

دندها می‌باشد که جهت به پاشن کشیدن شما ۱۸۰ درجه پرفرده شده است. (😊)  
 نزدیک‌ترین دندهای مجاور محل دوشاخه شدن نای، دنده‌های ۱ و ۲ هستند.  
 دنده (د) بالاتر است که همان دنده اول است و دنده (ج) دنده دوم است.  
 (الف) ماهیچه بین دندهای داخلی است و (ب) ماهیچه بین دندهای خارجی می‌باشد.

ماهیچه بین دندهای خارجی



ماهیچه بین دندهای داخلی

### پروسی گلینه‌ها:

۱) ماهیچه (الف) بین دندهای داخلی است که در هنگام بازدم عمیق منقبض می‌شود. در هنگام دم دنده‌ها به سمت جلو و بالا حرکت می‌کنند.  
 ۲) دنده (د) دنده اول است؛ پس بالاتر بوده و از دیافراگم دورتر است. همچنین با توجه به شکل ۱۲ قسمت (ب) صفحه ۴۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)، از بالا به پایین، اندازه دنده‌ها طولی‌تر می‌شود. مثلاً دنده سوم از دنده چهارم کوتاه‌تر است، پس دنده (ج) پایین‌تر و بزرگ‌تر از (د) است.  
 ۳) دنده (د) چون اولین دنده است، فقط در سمت پایین خود به ماهیچه‌های بین دندهای متصل است و از سمت بالا به ماهیچه بین دندهای متصل نیست (بالای زنده اول که ریکر زنده‌ای و پورر زنده‌ای که بلواهر ماهیچه بین زنده‌ای و پورر داشته باشد 😊) اما به ماهیچه‌های گردنی متصل است. در هنگام دم، فشار هوای بین دو لایه جنب منفی‌تر می‌شود.

۴) ماهیچه بین دندهای داخلی (الف) و سطح داخلی دنده‌ها به پرده جنب خارجی جنب متصل هستند و ماهیچه بین دندهای خارجی (ب) از پرده جنب دورتر است.

۲ موارد «الف» و «ج» صحیح هستند. منظور صورت سؤال، ملخ است که گواش مکانیکی را به کمک آرواره‌های خود در خارج از دهان آغاز می‌کند.

### پروسی موارد:

الف) با توجه به شکل، بزرگ‌ترین پای ملخ، پاهای عقبی است که محل اتصال آن به تنه با جلویی‌ترین بخش ساختار نردبان‌مانند ناپدیس‌های ملخ می‌باشد. دارد. هم‌چنین بند دوم پاهای عقبی نیز با انتهای این ساختار مجاور است. (ب) اگر برخی منالذ بسته شوند، به علت ارتباط داشتن عرضی یکدیگر، مشکلی برای اکسیژن‌رسانی پاختمها به وجود نمی‌آید.

۱ منظور صورت سؤال، زمان دم (عادی یا عمیق) است که در

طی آن مرحله بالاروی نمودار ثبت می‌شود. در زمان وقوع دم، فشار بین دو لایه پرده جنب منفی‌تر می‌شود زیرا هوا باید به درون شش‌ها وارد شود.

### پروسی سایر گلینه‌ها:

۲) اگر در پی یک بازدم عمیق (۱۳۰۰ میلی‌لیتر)، یک دم عادی (۵۰۰ میلی‌لیتر) رخ دهد، حجم هوایی معادل ۱۸۰۰ میلی‌لیتر وارد شش‌ها می‌شود.  
 ۳) در طی زمان دم، انقباض عضله دیافراگم مشاهده می‌شود. می‌دانیم این عضله در مجاورت کبد (اندام سازنده صفرا) قرار دارد.  
 ۴) دقت کنید در زمان دم، فشار هوای درون حبابک نسبت به بیرون منفی است.

۳ در نای گوسفند قبل از دو نایزه اصلی، یک انشعاب سوم هم

مشاهده می‌شود که به شش راست می‌رود. با توجه به متن فعالیت ۲ در صفحه ۴۱ و ۴۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، انشعاب سوم نای به قله شش‌ها نزدیک‌تر است نه قاعده شش‌ها.

### پروسی سایر گلینه‌ها:

۱) از آن‌جا که غضروف‌های نای ظاهری C شکل دارند ولی غضروف‌های نایزه‌های اصلی به صورت حلقه کامل می‌باشند برش نای راحت‌تر از نایزه اصلی می‌باشد.  
 ۲) دهانه غضروف‌های C شکل نای در مجاورت مری قرار دارند.  
 ۴) نایزه‌ها به علت داشتن غضروف در مقطع شش، لبه زیری دارند. نایزه‌ها جزء بخش هادی می‌باشند.

۳ همه موارد به‌جز مورد «ج» قابل استنباط هستند.

### پروسی موارد:

الف) طبق نظریه ارسطو، هوای دمی خنک‌تر از هوای بازدمی است.  
 ب) با توجه به این‌که ارسطو نمی‌دانست که مقدر گازهای اکسیژن و کربن دی‌اکسید در هوای بازدمی نسبت به هوای دمی تغییر می‌کنند، می‌توان استنباط کرد که ارسطو معتقد بود که نسبت انواع گازها در هوای دمی و بازدمی یکسان است.

ج) طبق نظر ارسطو، نفس کشیدن باعث خنک شدن قلب می‌شود نه خنک شدن شش‌ها.

د) یکی از تصورات اشتباه (ارسطو)، این بود که فکر می‌کرد ترکیب شیمیایی هوای دمی و بازدمی یکسان است (له) نظر ارسطو بود، رنگ کله‌ری به درست و غلط نظریه‌اش ندراریم.

۱ منظور از صورت سؤال، ساختار دیواره نای می‌باشد. نای و مری اندام‌های مورد نظر هستند که نای در سطح جلوتری نسبت به مری واقع شده است.

### بررسی گلینه‌ها

۱) دیواره مورد نظر، مخاط می‌باشد. با توجه به شکل ۲ صفحه ۳۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، این لایه واجد یاخته‌های فاقد مژک بین یاخته‌های پوششی استوانه‌ای مژکدار می‌باشد.

۲) ضخیم‌ترین لایه، لایه غضروفی - ماهیچه‌ای می‌باشد. غضروف این لایه کشکول بوده و به طور کامل، لایه داخلی این مجرا را احاطه نمی‌کند.

۳) هر دو لایه مخاط و زیرمخاط واجد یاخته‌های بیرون‌ریز می‌باشند اما صرفاً مخاط واجد مژک‌های دارای قابلیت زنب می‌باشند.

۴) هر دو لایه غضروفی و زیرمخاط در تماس با ماهیچه می‌باشند اما صرفاً لایه غضروفی در تماس با لایه پیوندی خارجی می‌باشد.

۲ موارد «ج» و «د» صحیح هستند.

### بررسی هوارده

الف) در افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند، سرفه راه مؤثرتری است و مواد مضر را از طریق دهان (نه بینی) خارج می‌کنند.

ب) طویل‌ترین مجرای تنفسی نای است و ضربان مژک‌های آن به سمت بالاست.

ج) به علت کاهش تعداد یاخته‌های مژکدار، حجم ماده مخاطی در مجاری تنفسی افزایش می‌یابد.

د) با افزایش مواد مضر ورودی به حبلک (فرولان‌ترین جزء شش‌ها) در پی از بین رفتن یاخته‌های مژکدار، تعداد و فعالیت ماکروفازهای (یاخته‌های متحرک) حبلک‌ها افزایش می‌یابد.

۲ با توجه به فعالیت ۱ صفحه ۳۵ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در

هنگام دم (کاهش فشار مایع جنب) حباب هوا در ظرف (ب) (نادرستی گزینه ۲) و هنگام بازدم (کاهش فاصله پرده‌های جنب از یکدیگر) حباب هوا در ظرف (الف) مشاهده می‌گردد (درستی گزینه ۴).

### بررسی سایر گلینه‌ها

۱) با توجه به این‌که هوای بازدمی مستقیماً به ظرف (الف) وارد می‌شود، تغییر رنگ معرف نیز زودتر در این ظرف صورت می‌گیرد.

۲) با ادامه یافتن فرایند دم و بازدم فرد در دستگاه رنگ معرف در ظرف (ب) نیز تغییر می‌یابد.

ج) با توجه به شکل کاملاً درست است.

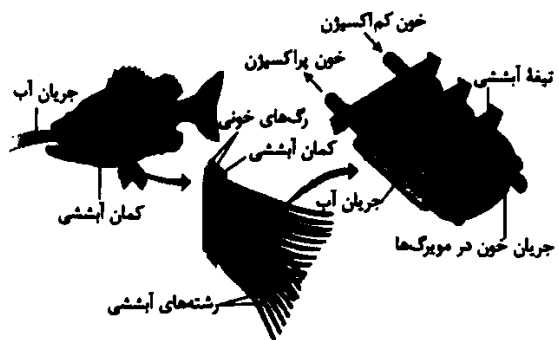
د) تنها در انشعابات انتهایی، سطح داخلی مجرا مرطوب است و در باقی مجاری این‌گونه نیست. همچنین مطابق شکل، جنس نایدیس‌های انتهایی با نایدیس‌های بزرگ‌تر تفاوت دارد (به رنگشان توجه کنید). هیچ‌کدام در کتاب

(درس اتقانی نیست).



۴ مطابق شکل، رشته‌های آبششی در محل اتصال به کمان

آبششی (قطورترین بخش خود)، به یکدیگر نزدیک‌ترند.



### بررسی سایر گلینه‌ها

۱) دقت کنید در مجاورت محل اتصال رشته آبششی به کمان، بزرگ‌ترین تیغه‌های آبششی را می‌بینیم.

۲) آب از طرفین و از روی تیغه‌های آبششی عبور می‌کند، نه از درون آن.

۳) دقت کنید هر دو رگ مرتبط با آبشش ماهی، سرخرگ می‌باشد و هیچ سیاهرگی در کار نیست.

۳) مجاری مد نظر، حنجره، حلق، نای، نایزه‌های فرعی و نایزک‌ها می‌باشند.

### بررسی گلینه‌ها

۱) تنها نایزک‌ها قابلیت تغییر قطر خود و تغییر حجم هوای مرده را دارند، بقیه مجاری تنفسی چنین قابلیتی ندارند.

۲) هیچ‌کدام از مجاری تنفسی قابلیت تبادل گاز با هوا را ندارند، این عمل فقط توسط یاخته‌های حبلک‌ها انجام می‌شود.

۳) در ساختار همگی بافت پیوندی سنت قابل مشاهده می‌باشد، به جز در خون و استخوان، ماده زمینه‌ای سایر بافت‌های پیوندی نیمه‌جامد است.

۴) اندام دارای اولین بنداره در لوله گوارش، مری می‌باشد اما برای مثال حنجره در سطح بالاتری نسبت به مری واقع شده است.

۲۶) با توجه به این که محور افقی نمودار عدد ۲۵۰۰ mL را نشان می‌دهد، می‌توان گفت که این محور حجم هوای شش‌ها بعد از بازدم معمولی و مجموع هوای باقی‌مانده و ذخیره بازدمی را نشان می‌دهد، پس دقت داشته باشید که چون همه بخش‌های نمودار، بالاتر از محور افقی قرار دارند؛ بنابراین نشان‌دهنده هوای دم (چه جاری و چه دم عمیق) و بازدم معمولی هستند. در بخش (۴) که نمودار، بخش بالارونده بیشتری را سپری می‌کند، حجم ذخیره دمی به درون حبابک‌ها وارد می‌شود. می‌دانید که به منظور دم عمیق، ماهیچه‌های گردنی، دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی منقبض می‌شوند؛ بنابراین با انقباض ماهیچه گردنی، ممکن است به غدد ناحیه گردن مثل تیروئید فشار وارد شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بخش (۱)، هنوز حجم جاری شروع به ثبت نکرده است اما دقت کنید که به دلیل وجود هوای باقی‌مانده در حبابک‌ها، هیچ‌گاه فشار درون این ساختارها به صفر نمی‌رسد.

(۲) همزمان با بخش (۲)، حجم جاری در حال ثبت شدن به هنگام دم عمیق و فشار زیاد (نه همزمان با عمل دم) رخ می‌دهند.

(۴) دقت داشته باشید که در فرایند تهویه تنفسی، حبابک‌ها همواره باز هستند و استفاده از عبارت «بسته شدن» برای آن‌ها صحیح نیست.

۲۷) با توجه به متن کتاب درسی، توضیحات بیان‌شده در صورت سؤال، در ارتباط با مرکز تنفس در پل مغز است. این مرکز در تنظیم مدت زمان دم نقش اصلی را برعهده دارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مرکز تنفس پل مغزی نسبت به مرکز تنفس بصل‌النخاع در سطح بالاتری قرار دارد.

(۳) ارسال پیام عصبی به ماهیچه‌های مؤثر در فرایند دم (دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی و ماهیچه‌های گردن در دم عمیق)، به وسیله مرکز تنظیم تنفس در بصل‌النخاع (نه پل مغز) صورت می‌گیرد.

(۴) مرکز تنفس در پل مغز، می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند؛ بنابراین این مرکز تنفس، توانایی تغییر فاصله بین امواج منحنی اسپروگرام را نیز برعهده دارد.

۲۸) منظور صورت سؤال، لوب فوقانی شش چپ است.

#### بررسی موارد:

(الف) نایزه اصلی قطورتر، درون شش راست شروع به منقبض شدن می‌کند.  
(ب و د) بزرگ‌ترین لوب شش چپ در سطح بالاتری نسبت به لوب کوچک‌تر شش چپ قرار دارد و قسمت فوقانی آن توسط دنده‌ها حفاظت نمی‌شود.  
(ج) با توجه به شکل ۱۲ صفحه ۴۰ کتاب زیست‌شناسی (۱) بخش کوچک‌تر لوب فوقانی شش چپ در تماس با میان‌بند قرار می‌گیرد.

۲۹) دم، با انقباض میان‌بند و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی آغاز می‌شود. انقباض این ماهیچه‌ها با دستوری انجام می‌شود که از طرف مرکز تنفس در بصل‌النخاع (بایس پل مغزی) صادر شده است. با پایان یافتن دم، بازدم بدون نیاز به پیام عصبی، با بازگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود. تنفس، مرکز دیگری هم دارد که در پل مغز واقع است و با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد. مرکز تنفس در پل مغز می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند.

#### ترتیب مراحل:

صدور فرمان دم از مرکز تنفس در بصل‌النخاع (مرکز تنفسی واقع در بخش بایس پل مغزی (گزینه (۱)) ← انقباض دیافراگم (ماهیچه اسکلتی یا یاخته‌های استوانه‌ای غیرمنشعب) و بین دنده‌ای خارجی (و ماهیچه‌های گردن در دم عمیق) (گزینه (۲)) ← باز شدن قفسه سینه ← دور شدن دو لایه جنب از یکدیگر ← باز شدن شش‌ها ← (دم) ورود هوا به شش‌ها ← فعال شدن مرکز تنفس در پل مغزی (مرکز تنفسی که فاصله کم‌تری تا قشر مخ دارد) (گزینه (۳)) ← غیرفعال شدن مرکز دم در بصل‌النخاع ← انجام بازدم غیرفعال تحت تأثیر خاصیت کشسانی شش‌ها (گزینه (۴))

۳۰) منظور از صورت سؤال، حجم هوای جاری و هوای ذخیره دمی و منظور گزینه (۳) بازدم عمیق و حجم ذخیره بازدمی است. حجم ذخیره دمی (۳۰۰۰ mL) برخلاف جاری (۵۰۰ mL)، مقدار بیشتری از حجم ذخیره بازدمی (۱۲۰۰ mL) دارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تنها هوای جاری ۵۰۰ mL حجم دارد، اما هم در دم معمولی (هوای جاری) و هم در دم عمیق (ذخیره دمی) بخشی از هوا به عنوان هوای مرده در مجاری می‌ماند.

(۲) دقت کنید، هم هوای جاری و هم هوای ذخیره دمی در زمان خروج از دستگاه تنفسی، نیازی به انقباض عضلات ناحیه گردن ندارند.

(۴) هر دوی این حجم‌ها به منظور ورود به دستگاه تنفس نیازمند فرمان عصبی دم از بصل‌النخاع هستند. دم فرایندی فعال است چه عادی و چه عمیق.

۳۱) همه موارد نادرست هستند.

#### بررسی موارد:

(الف) جابه‌جایی اکسیژن عمدتاً توسط هموگلوبین و کرپن دی‌اکسید عمدتاً با کمک کرپنیک انیدراز است. هر دو نوعی پروتئین در گویچه‌های قرمز هستند.  
(ب) در شش‌ها اکسیژن به هموگلوبین متصل می‌شود نه آن‌که از آن جدا گردد.  
(ج) علی‌رغم حضور کرپن مونوکسید، هم‌چنان کرپن دی‌اکسید می‌تواند به هموگلوبین وصل شود، چرا که جایگاه‌های اتصال آن‌ها با یکدیگر متفاوت است.  
(د) درصد کمی از گازهای تنفسی به صورت محلول در خوناب جابه‌جا می‌شوند.

فیزیک



۲۹) منظور صورت سؤال، نایزه‌های اصلی می‌باشد.

## بررسی گزینه‌ها،

(۱) نایزه اصلی سمت چپ، بلندتر بوده و عمروف‌های مشتم بیشتر دارد و با توجه به شکل ۶ صفحه ۳۷ کتاب زیست‌شناسی (۱) در ابتدا به انشعاب بیشتری (نه کم‌تر) ختم می‌شود.

(۲) مجرای سمت راست، ضخامت بیشتری دارد. اولین نایزه‌های فرعی سمت راست در سطح بالاتری ایجاد می‌شوند.

(۳) نایزه اصلی سمت راست زاویه بیشتری با نای دارد و کوچک‌ترین لوب، لوب میانی شش راست می‌باشد.

(۴) منظور، نایزه اصلی سمت راست می‌باشد؛ چون ضخامت بیشتری دارد، حجم هوای مرده داخل آن بیشتر می‌باشد.

۳۰) در حبلیک، ماکروفاز، یاخته‌های نوع اول، یاخته‌های نوع دوم و حتی باکتری مشاهده می‌شوند. باکتری، یاخته جانوری نیست و در نتیجه در غشای خود کلسترول ندارد. این باکتری از هوای بیرون به حبلیک رسیده؛ پس در سایر اجزای دستگاه تنفسی نیز می‌تواند مشاهده شود.

## بررسی سایر گزینه‌ها،

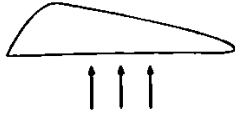
(۱) یاخته واجد ساختار مکعبی شکل، یاخته‌های نوع دوم هستند که طبق شکل ۱۱ صفحه ۳۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در مجاورت مویرگ خونی مشاهده می‌شوند.

(۲) یاخته‌های واجد توانایی حرکت، ماکروفازها هستند. ماکروفازها و یاخته‌های نوع دوم حبلیک زوائد سیتوپلاسمی دارند.

(۴) یاخته‌های سازنده منافذ بین حبلیک‌ها، یاخته‌های نوع اول هستند که در برش حبلیک، ضخامت کم‌تری نسبت به یاخته‌های نوع دوم دارند. این موضوع از شکل ذکر شده قابل برداشت است.

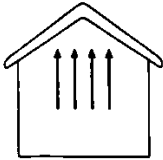
۴۱) به حر مورد (ب) همه موارد به اصل برنولی مرتبط هستند.

الف) بال‌های هواپیما طوری طراحی شده‌اند که تندی هوا در بالای بال بیشتر از زیر آن است. در نتیجه طبق اصل برنولی، فشار هوای بالای بال، کم‌تر از فشار هوای زیر آن است. به این ترتیب نیرویی رو به بالا به بال هواپیما وارد می‌شود.



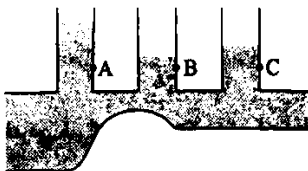
ب) ساختار تفنگ آب‌پاش به معادله پیوستگی مرتبط است.

ج) در طوفان وقتی باد از بالای سقف خانه‌ها با سرعت عبور می‌کند، باعث می‌شود فشار هوا در بالای سقف نسبت به پایین آن کم‌تر شود، در نتیجه نیرویی رو به بالا به سقف وارد می‌شود و سبب بلند شدن سقف می‌شود.



د) هنگامی که کامیون با سرعت در حال حرکت است، باد با سرعت از بالای آن می‌گذرد و همین امر باعث کاهش فشار هوا در بالای برزنت کامیون می‌شود، در نتیجه نیرویی رو به بالا به برزنت وارد می‌شود و پوشش برزنتی پف می‌کند.

۴۳) هنگامی که جریان آب برقرار می‌شود، تندی شاره در قسمت‌هایی که سطح مقطع لوله افقی، کوچک‌تر است، افزایش می‌یابد و به همین دلیل فشار شاره کاهش می‌یابد. بنابراین سطح آب درون لوله قائم (۲) کم‌تر از لوله قائم (۳) و سطح آب درون لوله قائم (۳) کم‌تر از سطح آب درون لوله قائم (۱) می‌باشد. هرچه ارتفاع آب در بالای سوراخ‌ها کم‌تر باشد، آب با شدت کم‌تری پرتاب شده و برد کم‌تری خواهد داشت.



$$R_B < R_C < R_A$$

۴) با افزایش سطح مقطع، تندی شاره کاهش و تندی حرکت بادکنک نیز کاهش می‌یابد. همچنین در سطح مقطع بزرگ‌تر، فشار شاره افزایش و در نتیجه سبب کاهش حجم بادکنک می‌شود.

۲ نیروی وارد بر واحد سطح همان فشار است. بنابراین هدف سؤال پیدا کردن اختلاف فشار حاصل از مایع بر دو سطح A و B است. بنابراین:

$$P_A - P_B = \rho g \Delta h_{AB}$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = 2 \times 10^3 \times 10 \times 2 \times 2 = 80 \times 10^3 \text{ Pa}$$

۲ در حالتی که جسم شناور یا غوطه‌ور است، بزرگی نیروی شناوری وارد بر جسم با بزرگی وزن آن برابر است. از طرفی جرم هر دو جسم یکسان است، بنابراین:

$$F_A = F_B = W$$

۱ ابتدا حجم شارهای که فاصله A تا B را طی کرده است، محاسبه می‌کنیم تا بتوانیم به کمک آن آهنگ شارش حجمی را به دست آوریم:

$$\text{حجم شاره} = A \times L = 10 \times 100 = 1000 \text{ cm}^3$$

$$\text{حجم شارش} = \frac{\text{حجم شاره}}{\text{مدت زمان}} = \frac{1000}{0.05} = 2 \times 10^4 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$$

می‌دانیم آهنگ شارش حجمی در دو قسمت لوله با هم منسوی است، پس در قسمت (۲) نیز آهنگ شارش حجمی برابر با  $2 \times 10^4 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$  است، پس داریم:

$$\text{حجم شارش} = A_p v_p \Rightarrow 2 \times 10^4 = 2/5 \times v_p$$

$$\Rightarrow v_p = 8000 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

۱ ابتدا فشار گاز محبوس در لوله را برحسب پاسکال به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{گاز}} = 75 \times 1260 = 102000 \text{ Pa}$$

با توجه به نقاط هم‌تراز A و B داریم:



$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_{\text{مایع}} + P_{\text{atm}}$$

$$102000 \times 10 \times 7 + P_{\text{atm}} \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 98000 \text{ Pa} = 98 \text{ kPa}$$

۲ فرض می‌کنیم جریان به سمت (۲) وارد شده باشد. اگر تندی عدد منفی به دست آمد فرض ما اشتباه بوده است. طبق معادله پیوستگی داریم:

$$\begin{cases} A_1 v_1 + A_2 v_2 = A_3 v_3 \\ A_1 = 2A_2 = 4A_3 \Rightarrow 2A_2 \times v + A_2 \times v_2 = 4A_3 \times 2/5v \\ v_1 = v, v_2 = 2/5v \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2v + v_2 = 5v \Rightarrow v_2 = 3v$$

پس جریان با تندی  $v$  وارد قسمت (۲) می‌شود.

۲ عبارتهای «الف»، «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی مهارت یادداشت:

د) حرکت پایا و تراکم‌ناپذیری برای جریان آرام (یکنواخت) در نظر گرفته می‌شود.

۳ با توجه به معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = 4A_2 v_2$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{4A_2} = \frac{\pi r_1^2}{4\pi r_2^2} = \frac{r_1^2}{4r_2^2} \quad \frac{r_1 = 2r_2 = 12 \text{ cm}}{2}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{12 \times 12}{4 \times 2 \times 2} = 9$$

۱ میزان فرو رفتن یک جسم جامد در یک مایع، فقط به چگالی مایع بستگی دارد. به طوری که هر چه چگالی مایع بیشتر باشد، جسم کم‌تر در آن فرو می‌رود. با توجه به این که کشتی از محیطی با چگالی بیشتر وارد محیطی با چگالی کم‌تر شده است، میزان فرو رفتن بدنه کشتی در آن محیط بیشتر خواهد شد.

۳ فرو رفتن یک جسم جامد در یک مایع، فقط به چگالی مایع بستگی دارد. به طوری که هر چه چگالی مایع، بیشتر باشد، جسم کم‌تر در آن فرو می‌رود. با توجه به این که چگالی آب با افزایش فشار هوای درون ظرف تغییری نمی‌کند، بنابراین میزان فرو رفتن قطعه چوب در آب تغییری نمی‌کند.

۲ می‌خواهیم فشار وارد بر سطح افقی تغییر نکند، بنابراین:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

فرض می‌کنیم وزن مخروط برابر با  $W$  و وزن وزنه موردنظر  $W'$  است، بنابراین:

$$\frac{W}{A_1} = \frac{W + W'}{A_2}$$

$$\frac{A = \pi r^2}{\pi r_1^2} \rightarrow \frac{W}{\pi r_1^2} = \frac{W + W'}{\pi r_2^2} \quad \frac{r_1 = 2r_2}{2} \rightarrow \frac{W}{r_1^2} = \frac{W + W'}{r_2^2}$$

$$\Rightarrow 2W = W + W' \Rightarrow W' = W$$



۲ ابتدا میزان تغییرات جرم متحرک را در بازه زمانی ۱۲س

می‌یابیم:

$$50 \cdot \frac{g}{s} \times \frac{1kg}{1000g} \times 12s = 6kg$$

جرم ثانویه متحرک برابر است با:

$$m_T = m_1 - m \Rightarrow m_T = 12 - 6 = 6kg$$

انرژی جنبشی اولیه متحرک را محاسبه می‌کنیم:

$$K_1 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} \times 12 \times 10^2 = 600J$$

انرژی جنبشی ثانویه متحرک را محاسبه می‌کنیم:

$$K_T = 0.72K_1 = 600 \times \frac{72}{100} = 432J$$

با توجه به جرم و انرژی جنبشی متحرک در حالت ثانویه، تندی متحرک را

محاسبه می‌کنیم:

$$K_T = \frac{1}{2} m_T v_T^2 \Rightarrow 432 = \frac{1}{2} \times 6 \times v_T^2$$

$$\Rightarrow v_T^2 = 144 \Rightarrow v_T = 12 \frac{m}{s}$$

آهنگ تغییرات تندی متحرک را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{v_T - v_1}{\Delta t} = \frac{12 - 10}{12} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6} \frac{m}{s^2}$$

تندی متحرک با آهنگ  $\frac{1}{6} \frac{m}{s^2}$  افزایش می‌یابد.

۲ با توجه به رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$\frac{K_T}{K_1} = \frac{\frac{1}{2} m (v - 4)^2}{\frac{1}{2} m (v - 8)^2} = \frac{324}{100} \Rightarrow \frac{(v - 4)^2}{(v - 8)^2} = \frac{324}{100}$$

$$\Rightarrow \frac{v - 4}{v - 8} = \frac{18}{10} = \frac{9}{5}$$

$$\Rightarrow 5v - 20 = 9v - 72 \Rightarrow 52 = 4v \Rightarrow v = \frac{52}{4} = 13 \frac{m}{s}$$

۲ ابتدا جرم‌ها را از پوند به کیلوگرم تبدیل می‌کنیم:

$$m_A = 17/6 \text{ پوند} \times \frac{1kg}{2.2 \text{ پوند}} = 8kg$$

$$m_B = 39/6 \text{ پوند} \times \frac{1kg}{2.2 \text{ پوند}} = 18kg$$

انرژی جنبشی دو متحرک برابر است:

$$K_A = K_B \Rightarrow \frac{1}{2} m_A v_A^2 = \frac{1}{2} m_B v_B^2 \Rightarrow \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 = \frac{m_B}{m_A} = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{3}{2}$$

۲ انرژی جنبشی تاکسی، ثابت است بنابراین:

$$K_T = K_1 \Rightarrow \frac{1}{2} m_T v_T^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 \Rightarrow m_T v_T^2 = m_1 v_1^2$$

$$\frac{m_T = \frac{99}{100} m_1}{\frac{99}{100} m_1} \times v_T^2 = v_1^2 \Rightarrow v_T = \frac{10}{9} v_1$$

درصد تغییرات تندی برابر است با:

$$\frac{\Delta v}{v_1} \times 100 = \frac{\frac{10}{9} v_1 - v_1}{v_1} \times 100 = 11.1\%$$

تندی تاکسی باید ۱۱ درصد افزایش یابد.

۲ تغییرات انرژی جنبشی جت برابر است با:

$$\Delta K = \frac{1}{2} m (v_T^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow \Delta K = \frac{1}{2} \times 3 \times 10^2 \times (34^2 - 20^2) = 1728 \times 10^5 J$$

با توجه به انرژی موجود در سوخت  $(30 \frac{mJ}{L})$  داریم:

$$1728 \times 10^5 J \times \frac{1L}{30 \times 10^6 J} = 5.76L$$

متوسط آهنگ مصرف سوخت جت برابر است با:

$$\frac{\text{حجم سوخت مصرف شده}}{\text{زمان}} = \frac{5.76}{9} = 0.64 \frac{L}{s}$$

۲ نسبت انرژی جنبشی جسم B به انرژی جنبشی جسم A را

محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{K_B}{K_A} = \frac{\frac{1}{2} m_B v_B^2}{\frac{1}{2} m_A v_A^2}$$

$$\Rightarrow \frac{K_B}{K_A} = \frac{m_B v_B^2}{m_A v_A^2} \xrightarrow{K_A = K_B} \frac{m_B}{m_A} = \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4}$$

بنابراین:

$$\frac{m_B}{m_A} = \frac{9}{4} \xrightarrow{m_A = 4/5 kg} m_B = \frac{9}{4} \times 4/5 = 9/5 kg$$

با توجه به رابطه انرژی جنبشی برای جسم B داریم:

$$\Delta K = \frac{1}{2} m_B (v_1 + 5)^2 - \frac{1}{2} m_B v_1^2 = \frac{1}{2} m_B [(v_1 + 5)^2 - v_1^2] = 120J$$

$$\Rightarrow 120 = \frac{1}{2} \times 9 \times ((v_1 + 5)^2 - v_1^2) \Rightarrow 20 = v_1^2 + 10v_1 + 25 - v_1^2$$

$$\Rightarrow 10v_1 = 5 \Rightarrow v_1 = 0.5 \frac{m}{s}$$

## شیمی



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

عنصرهای A و X به ترتیب Al و Na هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• کاتیون پایدار Al به صورت  $Al^{3+}$  است. اگر یون‌های سازنده MY به

صورت  $M^{2+}$  و  $Y^{2-}$  باشند، هر مول از ترکیب یونی حاصل از  $Al^{3+}$

و  $Y^{2-}$ ، شامل دو مول یون خواهد بود.

• در دما و فشار اتاق، فلزهای سدیم و آلومینیم به حالت جامدند.

• هر مول از  $Na_2O$  بر اثر انتقال دو مول الکترون بین اتم‌های O و Na

تشکیل شده است.

• جمع دو عدد ۱۳ و ۱۱ برابر با ۲۴ بوده و عدد اتمی عنصر کروم (Cr) ۲۴

است. برای نام‌گذاری کاتیون‌های تک‌اتمی کروم، از عدد رومی استفاده می‌شود.

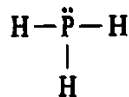
۶۲) عنصرهای X و Y به ترتیب P و Ca هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• فرمول ترکیب یونی دوتایی حاصل از کلسیم و فسفر به صورت  $Ca_3P_2$  بوده

و نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌های آن،  $3/2$  است.

• فرمول ترکیب هیدروژن‌دار فسفر به صورت  $PH_3$  است:



• مجموع n و l برای آخرین الکترون هر کدام از اتم‌های Ca و P برابر

با ۴ است:

$${}_{20}Ca: [Ar]4s^2 \Rightarrow \begin{cases} n=4 \\ l=0 \end{cases} \Rightarrow n+l=4+0=4$$

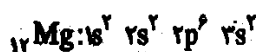
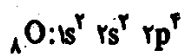
$${}_{15}P: [Ne]3s^2 3p^3 \Rightarrow \begin{cases} n=3 \\ l=1 \end{cases} \Rightarrow n+l=3+1=4$$

• هر مول  $Ca_3P_2$  بر اثر انتقال ۶ مول الکترون بین اتم‌های Ca و P

تشکیل شده است:

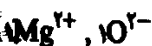
$$?e^- = 6 \text{ mol } e^- \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mol } e^-} = 3/612 \times 10^{24} e^-$$

۶۳) عنصرهای A و X همان عنصرهای O و Mg هستند.



ترکیب حاصل از فلز Mg و نافلز O، یونی بوده و فرمول آن به صورت  $MgO$

است:



با استفاده از رابطه سرعت و برابر بودن مسافت طی شده، مدت‌زمان حرکت را

محاسبه می‌کنیم.

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{(\frac{\Delta x}{\Delta t})_A}{(\frac{\Delta x}{\Delta t})_B} = \frac{t}{t} \Rightarrow \frac{\Delta t_B}{\Delta t_A} = \frac{t}{t}$$

$$\xrightarrow{\Delta t_A = 20s} \Delta t_B = \frac{t}{t} \times 20 = 20s$$

بنابراین:

$$\Delta t_B - \Delta t_A = 20 - 20 = 10s$$

بنابراین متحرک B، ۱۰s پس از متحرک A به انتهای مسیر حرکت می‌رسد.

۶۴) با توجه به اینکه انرژی جنبشی، کمیتی همواره مثبت است،

پس بدون در نظر گرفتن جهت سرعت اندازه آن را به دست می‌آوریم:

$$K_1 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} \times 150 \times (10)^2 = 7500 J$$

$$K_2 = \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} \times (150 - 50) \times (15)^2 = 11250 J$$

$$\Rightarrow \Delta K = K_2 - K_1 = 11250 - 7500 = 3750 J = 3.75 kJ$$

ت) از نخستین گاز نجیب یعنی He، برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود و تولید هلیوم از واکنش‌های هسته‌ای در زرفای زمین صورت می‌گیرد.

۷۲) نام ترکیب‌های  $NF_3$  و  $AlF_3$  به ترتیب نیتروژن تری‌فلوئورید

و آلومینیم فلئورید است.

بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) هر کدام از مولکول‌های  $NO_2$  و  $PCl_5$  به ترتیب شامل ۳ و ۶ اتم هستند.

۲) هر کدام از فلزهای Cr و Fe، می‌توانند کاتیون‌های تک‌اتمی  $M^{2+}$

و  $M^{3+}$  تشکیل دهند.

۳) در هر کدام از دو ترکیب  $CuBr_2$  و  $CaI_2$ ، شمار کاتیون‌ها، دو برابر شمار

آنیون‌ها است.

۷۳) اکسیدهای CO، FeO و CrO می‌توانند در شرایط

مناسب و در حضور اکسیژن کافی، دوباره اکسید شده و به  $CO_2$ ،  $Fe_2O_3$

و  $Cr_2O_3$  تبدیل شوند.

۷۴) به جز عبارت آخر، سایر عبارات‌ها درست هستند.

بررسی عبارات‌ها،

• نقطه جوش هلیوم در حدود  $269^\circ C$  - است و نمی‌تواند در

دمای  $198^\circ C$  - به حالت مایع باشد.

• در دمای  $\theta_p$ ، علاوه بر ماده Z، ماده X نیز به حالت گازی در آمده است،

بنابراین  $\theta_p$  باید بیشتر از  $\theta_1$  باشد.

• نقطه جوش  $N_2$  در حدود  $196^\circ C$  - است و در دمای  $19^\circ C$  - به حالت

گازی شکل است.

• نقطه جوش  $AT$  پایین‌تر از نقطه جوش  $O_2$  است. بنابراین در دمایی که  $O_2$

گازی شکل است،  $AT$  نمی‌تواند مایع باشد.

۱) فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره، آرگون بوده و زنون کم‌ترین

فراوانی را در بین گازهای نجیب هواکره دارد. با دانستن همین دو نکته می‌توان

درستی گزینه (۱) را تأیید کرد.

۲) بررسی عبارات‌های نادرست،

ب) میانگین بخار آب در هوا، حدود ۱٪ حجمی است در حالی که درصد

حجمی گاز  $CO_2$  در هوای پاک و خشک در حدود ۰.۰۴٪ است.

پ) یافته‌های دانشمندان نشان می‌دهد که از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون،

نسبت گازهای سازنده هواکره، تقریباً ثابت مانده است.

۶۶) بررسی عبارات‌های نادرست،

ب) تفاوت جرم مولی متان ( $CH_4$ ) و آمونیاک ( $NH_3$ )، برابر با ۱g است.

ت) در مولکول  $H_2$ ، اتم‌های هیدروژن به آرایش دوتایی رسیده‌اند.

۶۵) ۲) شمار عنصرهای دسته S و P در چهار دوره نخست جدول

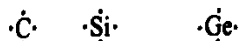
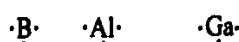
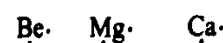
دوره‌ای که در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم آن‌ها فقط یک جفت‌الکترون دارند

برابر با ۴ است:



• شمار عنصرهای دسته S و P در چهار دوره نخست جدول دوره‌ای که آرایش

الکترون - نقطه‌ای اتم آن‌ها، فاقد جفت‌الکترون است، برابر با ۱۳ می‌باشد:



تفاوت دو عدد ۱۳ و ۴ برابر با ۹ است.

۶۶) ۳) به ترکیب‌های زیر و نام آن‌ها توجه کنید:

کربن مونواکسید: CO

نیتروژن مونواکسید: NO

دی‌نیتروژن مونواکسید:  $N_2O$

۶۷) ۴) مولکول‌های A، B، C و D به ترتیب  $N_2$ ،  $H_2O$ ،  $CO_2$

و  $O_2$  هستند که ساختار لوویس آن‌ها به صورت زیر است:



۶۸) ۲) طلا، پلاتین و برخی از فلزها به حالت آزاد در طبیعت یافت

می‌شوند.

۶۹) ۲) ابتدا مایع بی‌رنگی درون لوله جمع می‌شود. سپس با خروج

گاز  $N_2$ ، کبریت اول خاموش شده و در نهایت با خروج گاز  $O_2$ ، کبریت دوم

شعله‌ور خواهد شد.

۷۰) ۲) حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در لایه تروپوسفر قرار دارد.

۷۱) ۲) بررسی عبارات‌های نادرست،

ب) گازهای نجیب یا واکنش‌ناپذیرند یا واکنش‌پذیری بسیار کمی دارند.

پ) سومین گاز نجیب یعنی  $AT$ ، در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزء به جزء

هوای مایع یا خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود.

۳) دما در انتهای لایه لول هواکره (تروپوسفر) به تقریب  $55^{\circ}\text{C}$ -

و در انتهای لایه دوم هواکره (استراتوسفر) به تقریب  $7^{\circ}\text{C}$  است.

$$\Delta\theta = +7 - (-55) = 62^{\circ}\text{C} \Rightarrow \Delta T = 62\text{K}$$

۴) هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

#### بررسی عبارت‌ها:

• در لایه‌های بالایی هواکره، کاتیون‌های  $\text{N}_p^+$ ،  $\text{O}_p^+$ ،  $\text{O}^+$  و  $\text{He}^+$  حضور دارند.

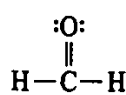
• از آن‌جا که درصد حجمی  $\text{N}_p$  در سطح زمین، به تقریب چهار برابر درصد حجمی  $\text{O}_p$  است، می‌توان نتیجه گرفت که فشار گاز نیتروژن در سطح زمین، به تقریب چهار برابر فشار گاز اکسیژن است.

• با توجه به واکنش‌پذیری ناچیز  $\text{N}_p$ ، این‌گاز در مقایسه با  $\text{O}_p$ ، انتخاب بهتری برای پر کردن تایلر خودرو است.

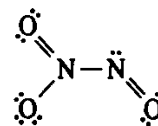
• اکسیژن به دلیل واکنش‌پذیری زیاد، باعث فساد مواد غذایی می‌شود. اما واکنش‌پذیری کم و نقطه جوش پایین‌تر گاز نیتروژن، استفاده از آن را برای صنعت سرماسازی و انجماد مواد غذایی، کاربردی‌تر کرده است.

۵) ساختار لوویس هر چهارگونه و نسبت مورد نظر در زیر آمده

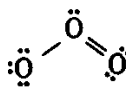
است:



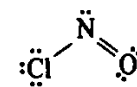
( $\frac{4}{4}$ )



( $\frac{8}{8}$ )



( $\frac{3}{6}$ )



( $\frac{3}{6}$ )

۶) بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) هلیوم از واکنش‌های هسته‌ای در زرقای زمین تولید می‌شود و پس از نفوذ به لایه‌های زمین وارد میدان‌های گازی می‌شود.

پ) حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.