

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۲/۱۷

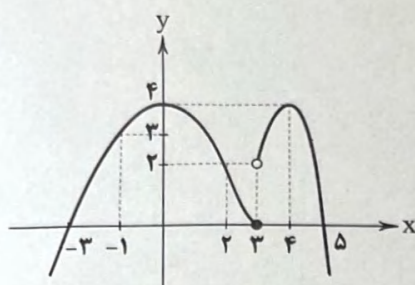
سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دهم تجربی

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

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

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

ریاضیات



۱- نمودار تابع f به صورت زیر است. مقدار $\frac{2f(2)+f(4)}{3f(3)-f(-1)}$ کدام است؟

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

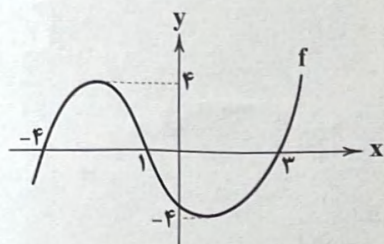
۲- اگر $f(x) = 5x + 3$ باشد، آنگاه تابع $f(3-x)$ بر حسب $f(2x)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{f(2x)-3}{10}$ (۲) $\frac{-f(2x)+3}{10}$ (۳) $\frac{-f(2x)+39}{2}$ (۴) $\frac{f(2x)-39}{2}$

۳- اگر تابع f یک تابع خطی باشد و داشته باشیم $f(x) + f(2x) + f(3x) = 2x + 9$ ، در این صورت حاصل $f(0) + f(1) + f(2) + f(3)$ کدام است؟

- (۱) ۱۳ (۲) $\frac{13}{3}$ (۳) ۱۴ (۴) $\frac{14}{3}$

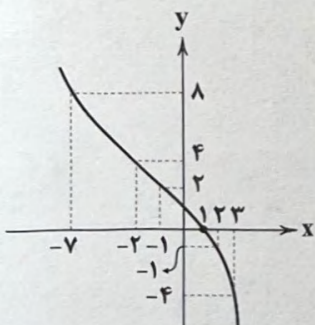
۴- نمودار تابع f به صورت زیر است. اگر تابع g به صورت $g(x) = \frac{2}{f(x)-3}$ تعریف شده باشد، به ازای چه تعداد از مقادیر دامنه تابع f ، تابع g تعریف نشده است؟



تعریف نشده است؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۵- نمودار تابع f به صورت زیر است. اگر $g(x) = 4 + f(2x-5)$ باشد، حاصل $g(3) + 2g(2) - g(-1)$ کدام است؟



- (۱) ۱۲
(۲) -۱۲
(۳) -۴
(۴) ۴

۶- اگر $f(x) + xf(-x) = -\frac{1}{x}$ باشد، $f(2)$ کدام است؟

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

۷- اگر برای تابع f داشته باشیم $f(x) + f(2x) + f(3x) = 3x + 6$ ، حاصل $\frac{f(1)+f(2)+f(3)}{4f(0)}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{9}{2}$ (۲) $\frac{9}{4}$ (۳) $\frac{9}{8}$ (۴) ۹

محل انجام محاسبات

۸- اگر $f(xy) = \frac{f(x)+f(y)}{3}$ باشد، مقدار $f(1)$ کدام می‌تواند باشد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

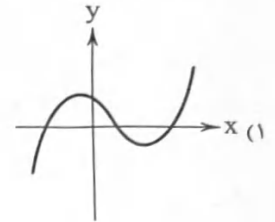
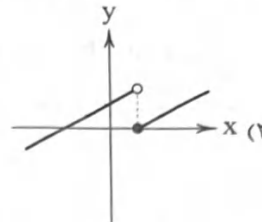
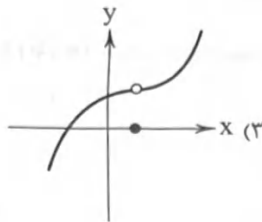
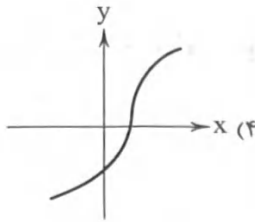
 $\frac{1}{3}$ (۲)

صفر (۱)

۹- رابطه $f = \{(4, 1), (3, 4), (4, ab), (3, a+b)\}$ تابع است. بیشترین مقدار $\frac{a}{b}$ کدام است؟

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

۱۰- کدام یک از نمودارهای زیر یک تابع با دامنه و برد اعداد حقیقی نیست؟



۱۱- معادله $|x+1| + |x+2| + |x+3| + \dots + |x+10| = 5x$ چند جواب دارد؟

۳ (۴)

صفر (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۱۲- دو تابع $f(x) = x^2 + 6x - 7$ و $g(x) = -3x^2 - 2x + 5$ مفروض‌اند. اگر در بازه $(-\infty, a) \cup (b, +\infty)$ سهمی f بالاتر از سهمی g باشد،

مقدار $a+b$ کدام است؟

۳ (۴)

-۳ (۳)

-۲ (۲)

۲ (۱)

۱۳- جدول تعیین علامت عبارت $y = \frac{(x-1)^2(x^2+bx+c)}{x^2+x-2}$ به شکل زیر است. حاصل $b+c$ کدام است؟

x	$-\infty$	-۲	۰	۱	$+\infty$
y	+	$\frac{+}{-}$	+	$\frac{-}{+}$	+

صفر (۱)

۱ (۲)

۲ (۳)

-۲ (۴)

۱۴- مجموعه جواب نامعادله $|x-3| < 5$ شامل چند عدد صحیح مثبت است؟

۵ (۴)

۶ (۳)

۷ (۲)

۸ (۱)

۱۵- فرض کنید $A = \{x, y, z\}$ و $B = \{1, 2\}$ ، کدام رابطه زیر تابعی از A به B است؟ $(n(A)=3)$

 $\{(x, 1), (y, 2), (y, 3), (y, 1)\}$ (۲) $\{(x, 1), (y, 1), (z, 2)\}$ (۱) $\{(1, x), (2, y), (z, 1)\}$ (۴) $\{(x, 1), (y, 2)\}$ (۳)

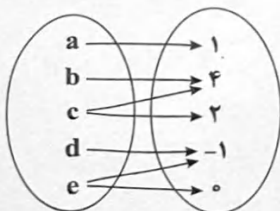
۱۶- چند پیکان از نمودار روبه‌رو حذف کنیم تا رابطه تبدیل به تابع شود؟

(۱) حداقل دو پیکان

(۲) حداکثر دو پیکان

(۳) دو پیکان

(۴) چهار پیکان



محل انجام محاسبات

۱۷- اگر تعداد اعضای دامنه و برد تابع f به ترتیب $n^2 - 2n$ و $n + 4$ باشد، مجموعه مقادیر n شامل چند مقدار صحیح یک‌رقمی خواهد بود؟

(۴) ۱۰

(۳) ۹

(۲) ۸

(۱) ۷

۱۸- مجموعه جواب نامعادله $\frac{5x}{3} < (1-x)^2 - (x+3)^2$ کدام است؟

(۴) $x > -\frac{16}{21}$ (۳) $x < -\frac{16}{21}$ (۲) $x > \frac{1}{11}$ (۱) $x < -\frac{1}{11}$

۱۹- در تابع $|y-1|+1 = -9x^2 + 6x$ ، مجموع اعضای دامنه و برد کدام است؟

(۴) ۴

(۳) ۱

(۲) $\frac{4}{3}$ (۱) $\frac{1}{3}$

۲۰- عبارت $y = -x^6 + 4x^2 + 5$ در بازه (a, b) مثبت است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

(۴) $2\sqrt{5}$ (۳) $\sqrt{5}$

(۲) ۱۰

(۱) ۸

زیست‌شناسی



۲۱- چند مورد، ویژگی مشترک همهٔ یاخته‌های موجود در ساختار لایهٔ ماهیچه‌ای قلب انسان است؟

(الف) دارای یک هستهٔ مرکزی در ساختار خود هستند.

(ب) توانایی تولید انواعی از رشته‌های پروتئینی را دارند.

(ج) از طریق صفحات بینابینی، پیام الکتریکی را منتقل می‌کنند.

(د) اکسیژن مورد نیاز خود را از خون موجود در سرخرگ‌های تاجی دریافت می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲- کدام مورد، در خصوص یاخته‌های موجود در دیوارهٔ پیکر اسفنج‌ها درست است؟

(۱) یاخته‌های یقه‌دار، به واسطهٔ زنش مؤک‌های خود باعث جریان آب درون اسفنج می‌شوند.

(۲) یاخته‌های سازندهٔ منفذ، در محل قرارگیری هسته ضخامت بیشتری نسبت به سایر بخش‌ها دارند.

(۳) یاخته‌های سازندهٔ منفذ، با کمک یاخته‌های مشابه خود در ساخت نوعی منفذ برای خروج آب نقش دارند.

(۴) یاخته‌های یقه‌دار، با قرارگیری در بخش داخلی و خارجی دیوارهٔ اسفنج، باعث حرکت آب به سمت بخش خروجی می‌شوند.

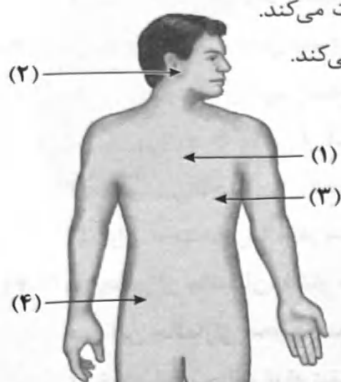
۲۳- با توجه به شکل زیر و با فرض این‌که مناطق مورد نظر در بدن انسان قرار گرفته باشند، کدام عبارت درست است؟

(۱) در حدود منطقهٔ (۲)، اندامی وجود دارد که محتویات لنفی خود را در نهایت وارد سیاهرگ گردنی سمت راست می‌کند.

(۲) در حدود منطقهٔ (۱)، اندامی وجود دارد که در از بین بردن میکروب‌ها و انتقال چربی‌ها نقش مهمی را ایفا می‌کند.

(۳) در حدود منطقهٔ (۳)، اندامی وجود دارد که خون تیرهٔ غنی از آهن را با سیاهرگ طویل‌تر معده ادغام می‌کند.

(۴) در حدود منطقهٔ (۴)، اندامی وجود دارد که محتویات خود را از طریق سطح پشتی وارد رودهٔ کور می‌کند.



۲۴- کدام مورد در ارتباط با گروهی از مهره‌داران بالغ صادق است که در هنگام بلوغ، تعداد حفرات قلبی در آن‌ها افزایش می‌یابد؟

(۱) شش‌های آن‌ها از طریق مجرای طویل با حفرهٔ دهانی ارتباط دارند.

(۲) هوا را با حرکتی مشابه قورت دادن با انقباض دیافراگم وارد شش‌های خود می‌کند.

(۳) خون تیرهٔ آن‌ها، تنها در مجاورت با سطوح تنفسی، میزان اکسیژن خود را افزایش می‌دهد.

(۴) هر دو نوع خون موجود در قلب آن‌ها در نهایت با هم وارد رگی می‌شوند که در ادامه به دو شاخه تقسیم می‌شود.

۲۵- با توجه به مطالب و شکل کتاب زیست‌شناسی (۱)، بخشی از شبکهٔ هادی قلب که در مجاورت دریچهٔ سه‌قسمتی ابتدای آنورت قرار دارد،

واجد کدام‌یک از ویژگی‌های زیر می‌باشد؟

(۱) نوعی انشعاب باریک است که یاخته‌های ماهیچهٔ دهلیز چپ را تحریک می‌کند.

(۲) بلافاصله قبل از محل دو شاخه شدن دسته‌تارهای دیوارهٔ بین بطنی می‌باشد.

(۳) پیام الکتریکی را از گرهی دریافت می‌کند که در شکل‌گیری موج P نقش دارد.

(۴) جهت انتشار پیام الکتریکی در آن مشابه جهت انتشار پیام در دیوارهٔ بطن چپ است.

۲۶- کدام عبارت، در رابطه با یکی از اندام‌های لنفی بدن یک فرد بالغ که به طور کامل در سمت چپ حفرهٔ شکمی قرار گرفته است، نادرست است؟

(۱) توانایی ذخیرهٔ نوعی مادهٔ معدنی حاصل از تخریب گویچه‌های قرمز را ندارد.

(۲) یکی از اندام‌های تخریب‌کنندهٔ فراوان‌ترین یاخته‌های خونی بدن می‌باشد.

(۳) سرخرگ ورودی به اندام، در سطح بالاتری از سیاهرگ آن قرار دارد.

(۴) توانایی تولید یاخته‌های خونی را در برخی شرایط خاص دارد.

۲۷- کدام عبارت، در خصوص مقایسهٔ بین سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها در بدن یک انسان سالم، درست است؟

- (۱) سیاهرگ‌ها نسبت به سرخرگ‌ها، دیواره‌ای با خاصیت کشسانی بیشتری دارند.
- (۲) سیاهرگ‌ها نسبت به سرخرگ‌ها، نیازمند عوامل بیشتری برای کمک به جریان خون درون خود می‌باشند.
- (۳) سرخرگ‌ها برخلاف سیاهرگ‌ها، دارای نوعی ساختار غیرزنده و متشکل از بیش از یک نوع مولکول زیستی می‌باشند.
- (۴) سیاهرگ‌ها برخلاف سرخرگ‌ها، به دلیل ضخامت بیشتر لایهٔ ماهیچه‌ای دیوارهٔ خود، بیشتر به صورت گرد دیده می‌شوند.

۲۸- کدام گزینه در رابطه با کوچک‌ترین و فراوان‌ترین یاخته‌های خونی صحیح می‌باشد؟

- (۱) هورمونی که توسط اندام تخریب‌کنندهٔ یاخته‌های آسیب‌دیده و مرده به خون ترشح می‌شود، تقسیم یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی را تحریک می‌کند.
- (۲) کارکرد صحیح ویتامین مورد نیاز برای تقسیم طبیعی یاخته‌ها، وابسته به ویتامین دیگری است که در غذاهای گیاهی به فراوانی یافت می‌شود.
- (۳) آهن آزادشده در طی فرایند تخریب این یاخته‌ها در نوعی اندام لنفی، در نهایت از طریق سیاهرگ آن با عبور از پشت معده به سیاهرگ باب وارد می‌شود.
- (۴) نقش اصلی این یاخته‌ها، حفظ اسیدبتهٔ پلاسما به واسطهٔ تجزیهٔ فرآورده‌های تنفس یاخته‌ای توسط آنزیم کربنیک انیدراز قرارگرفته در غشای آن‌هاست.

۲۹- کدام گزینه در ارتباط با نوعی یاختهٔ خونی با دانه‌های روشن ریز در سیتوپلاسم همواره صحیح است؟

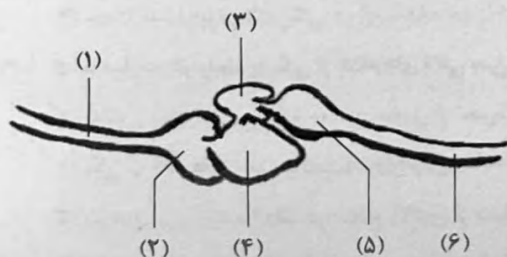
- (۱) هر بخش نازک هسته، بین دو بخش غیرنازک آن قرار دارد.
 - (۲) نسبت هسته به سیتوپلاسم آن از همهٔ گویچه‌های سفید فاقد دانه بیشتر است.
 - (۳) نسبت به سایر یاخته‌های هسته‌دار با منشأ میلوئیدی، هسته تعداد قسمت‌های کم‌تری دارد.
 - (۴) ضمن گردش در نوعی بافت پیوندی مایع، در سایر بافت‌های پیوندی نیز مشاهده می‌شود.
- ۳۰- در کتاب درسی سه عامل مهم در محافظت از ساختار بیرونی کلیه‌ها معرفی شده است. کدام گزینه تنها در ارتباط با یکی از این سه عامل صحیح است؟
- (۱) در مادهٔ زمینه‌ای خود رشته‌های ضخیم کلاژن را در یک جهت سازمان‌دهی کرده است.
 - (۲) تنها می‌تواند از بخشی از قسمت بیرونی اندام‌های لوبیایی شکل محافظت کند.
 - (۳) فضای بین یاخته‌ای آن قطعاً از مادهٔ زمینه‌ای چسبندهٔ زیاد پر شده است.
 - (۴) دارای یاخته‌هایی با ظاهر مشابه یاخته‌های ماهیچهٔ صاف است.

۳۱- در بعضی از جانداران، فشار خون لازم برای تبادلات گازی، کم‌تر از فشار خون لازم برای گردش خون عمومی است. چند مورد، در رابطه با همهٔ این جانداران صحیح است؟

- (۱) خونرسانی مجزا به اندام تنفسی و بقیهٔ بدن، توسط هر بار انقباض قسمت پایینی قلب صورت می‌گیرد.
 - (۲) خونرسانی به اندام تنفسی برخلاف بقیهٔ بدن، به واسطهٔ یک سرخرگ شکمی صورت می‌گیرد.
 - (۳) هم‌زمان با استراحت دهلیزهای قلب، تبادل خون بین حفرات پایینی قلب صورت نمی‌گیرد.
 - (۴) عبور خون تیره هم از حفرات بالایی و هم از حفرات پایینی قلب آن‌ها قابل مشاهده است.
- ۳۲- با توجه به ساختار اندام‌های لوبیایی شکل در یک فرد بالغ و سالم، کدام مورد یا موارد به طور مناسب بیان شده است؟
- (الف) رأس هرم‌های کلیوی موجود در بخش قشری، به طرف نوعی ساختار قیفی شکل قرار دارد.
 - (ب) در ساختار هر لپ کلیه، مجموعه‌ای از دو هرم کلیوی و بخش‌های قشری مرتبط با آن وجود دارد.
 - (ج) در حد فاصل بین هرم‌های کلیوی، چندین انشعاب از رگ‌هایی با میزان ماهیچهٔ متفاوت مشاهده می‌شود.
 - (د) در فاصلهٔ بین هرم‌های کلیه بخش‌هایی حاوی کپسول بومن و گلومرول وجود دارند.

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

۳۳- شکل زیر بخشی از دستگاه گردش مواد نوعی جانور مهره‌دار را نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های مشخص‌شده، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟



- (۱) بخش (۵) نسبت به بخش (۲)، حاوی خونی با فشار بیشتر است.
- (۲) بخش (۱) برخلاف بخش (۶)، حامل خون واجد بیکرنات فراوان می‌باشد.
- (۳) بخش (۳) نسبت به بخش (۴)، واجد عضلات کم‌تری در دیوارهٔ خود می‌باشد.
- (۴) بخش (۶) برخلاف بخش (۱)، خون خارج‌شده از قلب را به اندام‌های تنفسی نزدیک می‌کند.

۳۴- کدام مورد، فقط در خصوص یکی از ساختارهای لوله‌ای شکل موجود در هر نفرون کلیه‌های انسانی سالم، صادق است؟

- (۱) در نزدیکی داخلی‌ترین بخش کلیه، قطر بیشتری دارد.
- (۲) اولین انشعاب سیاهرگ کلیه در اطراف آن تشکیل می‌شود.
- (۳) واجد یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک می‌باشد.
- (۴) انشعاب انتهایی سرخرگ وارد شده به کلیه، ابتدا در اطراف آن منشعب می‌شود.

۳۵- کدام مورد یا موارد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در اندام‌های لوبیایی شکل یک فرد سالم، تعداد با / از تعداد است.»

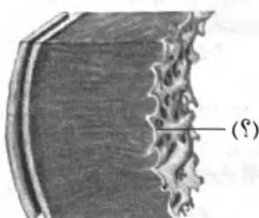
- (الف) لوله‌های پیچ‌خورده - لوله‌های هنله، برابر
- (ب) لوله‌های ل‌اشکل - مجاری جمع‌کننده نفرون، بیشتر
- (ج) بخش‌های لوله‌ای شکل نفرون - بخش قیفی شکل نفرون، بیشتر
- (د) بخش‌های هرمی شکل - انشعابات ساختار شبیه به قیف، برابر

(۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

(۳) «ج» و «د»

۳۶- در شکل زیر، یکی از بخش‌های سازنده دیواره قلب انسان نشان داده شده است. کدام عبارت، درباره بخش مورد نظر صحیح است؟

- (۱) همانند مخاط روده باریک، به واسطه نوعی بافت دارای رشته‌های کلاژن و کشسان به نوعی ماهیچه غیرارادی اتصال دارد.
- (۲) همانند نوعی اندامی لنفی متصل به روده در محوطه شکم، فاقد هرگونه ترشحات مخاطی در سطح تمامی یاخته‌های پوششی خود است.



- (۳) برخلاف بافت ماهیچه‌ای بنداره خارجی مخرج، از طریق صفحات بینابینی میان یاخته‌های خود ارتباط برقرار می‌کند.
- (۴) برخلاف سایر بخش‌های تشکیل‌دهنده دیواره قلب، حاوی یاخته‌هایی است که در تشکیل و ثبات دریچه‌های سینی نقش دارد.

۳۷- کدام گزینه در ارتباط با سامانه گردش مواد در حشرات به درستی بیان شده است؟

- (۱) دریچه‌های قلب مانع خروج گلبول‌های قرمز از منافذ قلبی در حین انقباض قلب می‌شوند.
- (۲) برخلاف کرم خاکی، یاخته‌های پیکری به طور مستقیم به تبادل مواد با همولنف می‌پردازند.
- (۳) منافذ موجود بر روی هر قلب تنها راه بازگشت همولنف به درون دستگاه گردش مواد جانور است.
- (۴) قلب‌های لوله‌ای پشتی در انتقال همولنف از قسمت‌های پشتی جانور به سمت سر آن نقش دارند.

۳۸- در یک چرخه قلبی در بدن یک فرد سالم، پس از شنیده شدن صدای گنگ و طولانی از قلب، کدام یک از وقایع زیر، رخ می‌دهد؟

- (۱) ورود خون به دهلیزها پس از باز شدن دریچه سینی، آغاز می‌شود.
- (۲) توقف ورود خون به بطن‌ها پیش از کاهش حجم حفره درونی بطن‌ها صورت می‌گیرد.
- (۳) بسته شدن دریچه‌های ابتدای سرخرگ‌ها پس از پایان ثبت موج استراحت در الکتروکاردیوگرام رخ می‌دهد.
- (۴) انتشار موج استراحت در کل قلب پیش از پایان کاهش حجم خون درون بطن انجام می‌شود.

۳۹- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک انسان سالم، ساختار در بخش فرورفته کلیه، دارای است.»

- (الف) پایین‌ترین - واجد یاخته‌های نزدیک به هم در دیواره خود
- (ب) جلویی‌ترین - سه انشعاب درون کلیه چپ
- (ج) بالاترین - رشته‌های کشسان (الاستیک) زیادی
- (د) عقبی‌ترین - تماس با ساختار قیفی شکل گردیزه (نفرون)

۴ (۴)

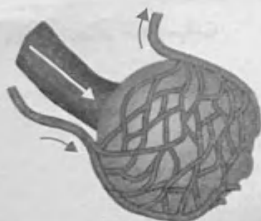
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

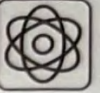
۴۰- با توجه به شکل زیر که شبکه مویرگی اطراف یک حبابک را نشان می‌دهد، کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«رگی که خون این شبکه مویرگی در آن جریان دارد، نسبت به رگ خونی دیگر،»

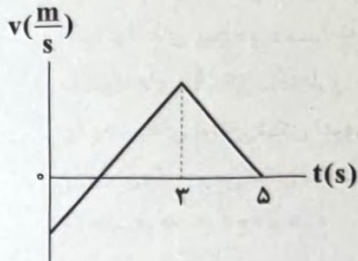


- (۱) ورودی به - دیواره‌ای با لایه‌های ماهیچه‌ای و پیوندی ضخیم‌تری داشته و در برش عرضی، غالباً گرد دیده می‌شود.
- (۲) خروجی از - خون غنی از کربن دی‌اکسید را در نهایت به بزرگ‌ترین حفره دهلیزی قلب وارد می‌کند.
- (۳) ورودی به - در ابتدای خود، دارای دریچه‌ای متشکل از سه قطعه آویخته از بافت پوششی است.
- (۴) خروجی از - تغییر حجم آن به صورت موجی در طول رگ پیش رفته و نبض ایجاد می‌کند.

فیزیک



۴۱- نمودار سرعت - زمان جسمی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر نسبت کار انجام شده بر روی جسم در بازه زمانی $t=0$ تا $t=5s$ به کار انجام شده بر روی جسم در بازه زمانی $t=0$ تا $t=3s$ برابر با $-\frac{9}{16}$ باشد، نسبت سرعت جسم در لحظه $t=3s$ به سرعت اولیه جسم در کدام گزینه به درستی آمده است؟



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

۴۲- نیروی خالصی به بزرگی F تندی جسمی را در مدت زمان $4s$ از صفر به v می‌رساند. اگر کار انجام داده شده توسط این نیرو بر روی این جسم در 4 ثانیه اول، $\frac{1}{5}$ برابر کار انجام شده توسط آن در 6 ثانیه بعدی باشد، تندی این جسم در لحظه $t=10s$ چند برابر تندی آن در لحظه $t=4s$ است؟

- (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) $\sqrt{6}$ (۴) ۲

۴۳- جسمی ساکن به جرم $10kg$ را از سطح زمین با نیروی ثابت $\vec{F}$ به سمت بالا می‌کشیم. پس از $5m$ جابه‌جایی، تندی جسم به $5 \frac{m}{s}$ می‌رسد. اندازه نیروی $\vec{F}$ چند نیوتون است؟ ($g=10 \frac{N}{kg}$ و از نیروی مقاومت هوا صرف نظر کنید).

- (۱) ۱۰۵ (۲) ۱۲۵ (۳) ۵۲۵ (۴) ۶۲۵

۴۴- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (الف) در چرخش ماهواره به دور زمین، تندی آن ثابت است.
(ب) به مجموع انرژی‌های ذره‌های تشکیل دهنده یک جسم، انرژی درونی گفته می‌شود.
(ج) کار نیروی اصطکاک به مسیر حرکت جسم، وابسته است.
(د) کار کل انجام شده روی یک جسم نمی‌تواند منفی باشد.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

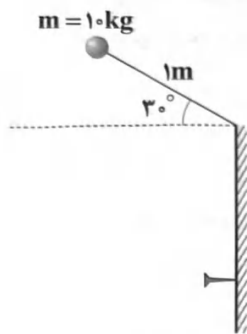
۴۵- از بالونی که در ارتفاع h از سطح زمین و با تندی $4 \frac{m}{s}$ در حال پرواز است، بسته‌ای به جرم $30kg$ رها می‌شود و با تندی $20 \frac{m}{s}$ با سطح زمین برخورد می‌کند. اگر بزرگی کار نیروی مقاومت هوا بر روی بسته تا رسیدن به زمین برابر $9000J$ باشد، h چند متر است؟ ($g=10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) $49/2$ (۲) $54/8$ (۳) $42/8$ (۴) $58/2$

۴۶- اتومبیلی به جرم 2 تن روی سطح شیب‌داری که با افق زاویه 30° می‌سازد، به سمت بالا در حال حرکت است. در مدت زمان یک دقیقه تندی اتومبیل از $4 \frac{m}{s}$ به $22 \frac{m}{s}$ برسد، ارتفاع اتومبیل در این بازه زمانی نسبت به سطح افقی چند متر افزایش یافته است؟

- (۱) ۷۸۰ (۲) ۵۸۵ (۳) ۳۹۰ (۴) ۱۹۵

محل انجام محاسبات



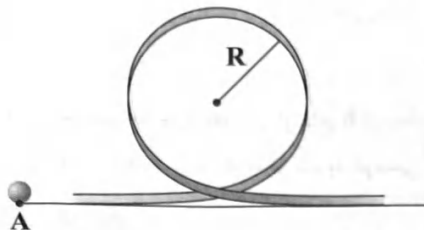
۴۷- مطابق شکل مقابل، گلوله‌ای به جرم 10 kg متصل به طنابی به طول 1 m را از زاویه 30° نسبت به افق رها می‌کنیم. اگر راستای طناب متصل به گلوله در لحظه برخورد گلوله با میخ کاملاً در راستای قائم باشد و 80% از انرژی جنبشی گلوله در لحظه برخورد، به میخ منتقل شود و میخ 6 cm درون دیوار فرو رود، اندازه نیروی

مقاومت دیوار چند کیلونیوتون است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۴
(۲) ۳
(۳) ۲
(۴) ۱

۴۸- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای با تندی اولیه $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نقطه A مماس بر سطح، پرتاب می‌شود. اگر سطح حرکت گلوله بدون اصطکاک باشد، در چه

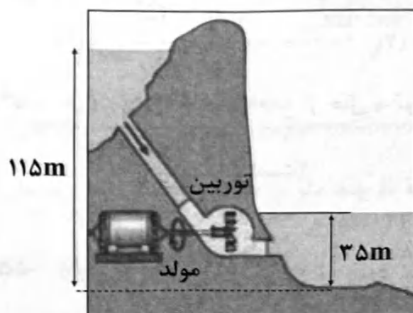
زاویه‌ای بر حسب درجه، نسبت به سطح افق، تندی گلوله به $1/2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و شعاع مسیر دایره‌ای شکل برابر با $25/6 \text{ cm}$ است.)



- (۱) ۳۰
(۲) ۶۰
(۳) ۱۲۰
(۴) ۱۵۰

۴۹- در شکل زیر، مساحت سطح مقطع آب پشت سد برابر با 200 km^2 می‌باشد و در هر دقیقه $60 \mu\text{m}$ از ارتفاع آب سد کاسته شده و بر روی توربین می‌ریزد. اگر 65% از کار نیروی وزن به انرژی الکتریکی تبدیل شود، توان خروجی مولد در حدود چند گیگاوات

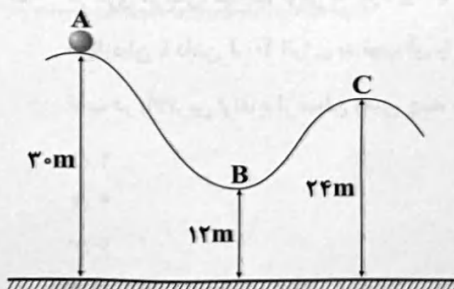
است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) $0/104$
(۲) $1/04 \times 10^{-3}$
(۳) $0/624$
(۴) $6/024 \times 10^{-3}$

۵۰- در شکل زیر، گلوله‌ای با تندی اولیه v از نقطه A عبور می‌کند. اگر نسبت تندی گلوله در نقطه B به تندی آن در نقطه C برابر با $\frac{3}{4}$

باشد، v چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)



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

۵۱- اگر در یک موتور الکتریکی با توان مصرفی 0.24 اسب بخار در هر ساعت، انرژی الکتریکی به انرژی گرمایی تبدیل شود، بازده این موتور چند درصد است؟ ($1\text{hp} = 750\text{W}$)

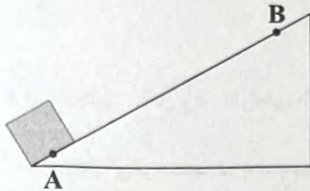
۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

۵۲- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m را با تندی v روی سطح شیب دار و مماس بر آن به سمت بالا پرتاب می‌کنیم و جسم تا نقطه B بالا رفته و سپس باز می‌گردد. اگر تندی جسم در لحظه رسیدن به نقطه A در مسیر بازگشت، نصف تندی اولیه جسم در مسیر رفت باشد، انرژی تلف شده در مسیر رفت از نقطه A تا نقطه B در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح را در مسیر رفت و برگشت، یکسان در نظر بگیرید.)



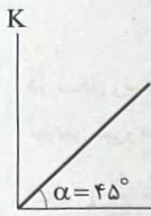
(۱) $\frac{5}{8}mv^2$

(۲) $\frac{5}{16}mv^2$

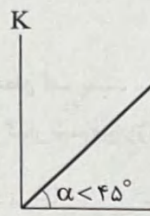
(۳) $\frac{3}{8}mv^2$

(۴) $\frac{3}{16}mv^2$

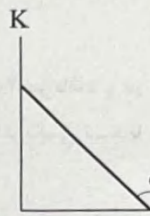
۵۳- جسمی به جرم m را از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌کنیم، نمودار انرژی جنبشی بر حسب انرژی پتانسیل جسم در طول حرکت تا رسیدن به سطح زمین در کدام گزینه به درستی آمده است؟



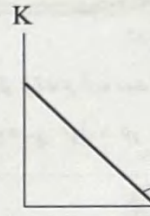
(۴) $\alpha = 45^\circ$



(۳) $\alpha < 45^\circ$



(۲) $\alpha = 135^\circ$



(۱) $\alpha > 135^\circ$

۵۴- خودرویی به جرم 800kg از حال سکون با توان ثابت 4kW شتاب می‌گیرد. حداقل زمان لازم برای رسیدن تندی این خودرو از $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $30\frac{\text{m}}{\text{s}}$ چند ثانیه است؟

۵۰ (۴)

۶۰ (۳)

۷۰ (۲)

۸۰ (۱)

۵۵- بالونی به جرم 150kg از سطح زمین به سمت بالا شروع به حرکت کرده است. اگر اندازه نیروی مقاومت هوای وارد بر بالون، ثابت و برابر با 40N باشد و در فاصله 20 متری از سطح زمین، تندی بالون به $8\frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد، اندازه نیروی شناوری وارد بر بالون چند نیوتون است؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

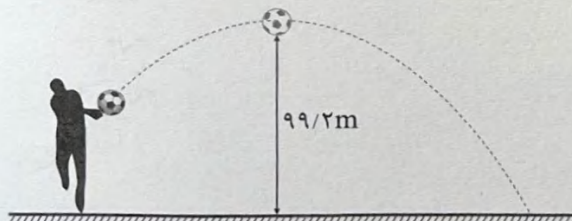
۱۸۳۰ (۴)

۱۵۱۰ (۳)

۱۷۸۰ (۲)

۱۳۰۰ (۱)

۵۶- در بازی فوتبال، مهاجم توپی به جرم 500g را با تندی $144\frac{\text{km}}{\text{h}}$ به سمت دروازه شوت می‌کند و توپ با دستان دروازه بان برخورد می‌کند. اگر دروازه بان با دادن 100J انرژی به توپ آن را منحرف کند و توپ پس از برخورد با دست دروازه بان مسیری مطابق شکل زیر را طی کند، تندی توپ در بالاترین ارتفاع از سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و از مقاومت هوا صرف نظر شود.)



(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۵۷- توپی را از ارتفاع ۱۰ متری سطح زمین با تندی $20 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر با هر بار برخورد توپ به زمین، ۸۰٪ انرژی

توپ تلف شود، حداقل بعد از چند برخورد، توپ حداکثر تا ارتفاعی به اندازه $\frac{1}{5}$ ارتفاع اولیه‌اش از سطح زمین بالا می‌رود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

۲ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۵۸- به وسیله دستگاهی، گلوله‌ای را در شرایط خلأ از سطح زمین با تندی اولیه 70 در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر انرژی جنبشی

گلوله در ارتفاع $40m$ از سطح زمین، $3/5$ برابر انرژی پتانسیل گرانشی آن در همان مکان باشد، تندی اولیه گلوله چند متر بر ثانیه بوده است؟

($g = 10 \frac{N}{kg}$) مبدأ پتانسیل گرانشی را سطح زمین در نظر بگیرید و از اتلاف انرژی صرف نظر شود.

۵۸ (۴)

۳۸ (۳)

۴۰ (۲)

۶۰ (۱)

۵۹- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم $20kg$ از نقطه A رها شده و در مسیر مشخص شده حرکت می‌کند و در انتهای مسیر به یک ظرف که حاوی چهار

گلوله با جرم‌های متفاوت است، برخورد می‌کند. ۴۰ درصد از انرژی جنبشی گلوله در لحظه برخورد با ظرف در اثر برخورد به صورت مساوی به گلوله‌ها

منتقل می‌شود و در نتیجه گلوله‌ها در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شوند. اختلاف ماکزیمم ارتفاعی که سنگین‌ترین گلوله بالا می‌رود با

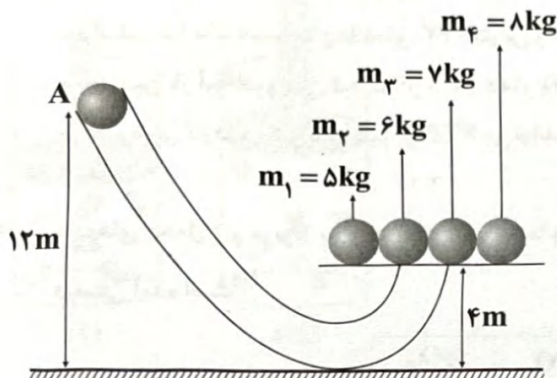
ماکزیمم ارتفاعی که سبک‌ترین گلوله بالا می‌رود، چند متر است؟ (از اصطکاک گلوله با مسیر، صرف نظر کنید و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

۱/۲ (۱)

۲ (۲)

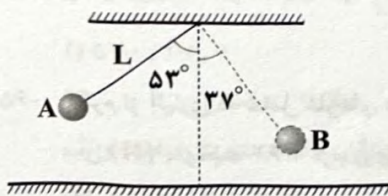
۲/۸ (۳)

۳/۲ (۴)



۶۰- آونگی به جرم m و طول L مطابق شکل زیر، از نقطه A رها می‌شود. تندی گلوله آونگ در نقطه B چند متر بر ثانیه است؟ (از جرم ریسمان

و اتلاف انرژی صرف نظر کنید، $\sin 37^\circ = 0.6$ و $\sin 53^\circ = 0.8$)



$$\sqrt{\frac{2}{5}gL} \quad (1)$$

$$\sqrt{\frac{5}{2}gL} \quad (2)$$

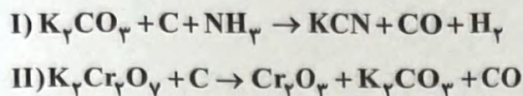
$$\sqrt{\frac{3}{5}gL} \quad (3)$$

$$\sqrt{\frac{5}{3}gL} \quad (4)$$

شیمی



۶۱- پس از موازنه واکنش‌های زیر، ضریب CO در واکنش (I) چند برابر ضریب CO در واکنش (II) است؟



$\frac{4}{3}$ (۴)

$\frac{3}{2}$ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۶۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) فرایند تهیه صنعتی نیتریک اسید شامل چندین واکنش گازی متوالی است.
- (۲) یکی از واکنش‌های انجام‌شده در تهیه صنعتی سولفوریک اسید، تبدیل گاز گوگرد دی‌اکسید به گاز گوگرد تری‌اکسید است.
- (۳) به واکنش آرام مواد با اکسیژن که با تولید انرژی همراه است، واکنش اکسایش می‌گویند.
- (۴) با قرار دادن بادکنک‌های پر شده از هوا درون نیتروژن مایع، فشار گاز درون بادکنک کاهش می‌یابد.

۶۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- برای توصیف یک نمونه گاز افزون بر مقدار، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد.
- براساس قرارداد، شیمی‌دان‌ها دمای ۲۷۳ کلوین و فشار یک اتمسفر را به عنوان شرایط استاندارد (STP) در نظر گرفته‌اند.
- نخستین بار آووگادرو بیان کرد که در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است.
- حجم مولی گازها در شرایطی غیر از STP می‌تواند ۲۲/۴ لیتر باشد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۶۴- داده‌های جدول زیر مربوط به چند نمونه گاز در دما و فشار یکسان است. مقادیر x، y و z در کدام گزینه به ترتیب از چپ به راست، به

درستی آمده است؟ ($He=4, N=14, O=16, S=32: g.mol^{-1}$)

نوع گاز	NO_2	He	CO	SO_2
مول	x		۰/۷۵	
حجم (L)		۱۲	۲۲/۵	z
جرم (g)	۵/۷۵	y		۱۶

۸, ۱/۶, ۰/۱۲۵ (۴)

۶, ۱/۶, ۰/۱۲۵ (۳)

۸, ۱/۲, ۰/۱۲۵ (۲)

۶, ۱/۲, ۰/۲۵ (۱)

۶۵- ۴ گرم از آلیاژی که شامل فلزهای مس، روی و منیزیم بوده است، طی یک سری از واکنش‌ها به طور کامل مصرف شده و به ۲/۲۵ گرم مس (II) سولفید، ۱/۶۲ گرم روی اکسید و ۱/۶۶ گرم منیزیم نیتريد تبدیل شده است. چند درصد از جرم آلیاژ اولیه را فلز روی تشکیل داده است؟

($N=14, O=16, Mg=24, S=32, Cu=64, Zn=65: g.mol^{-1}$)

۳۷/۵ (۴)

۳۲/۵ (۳)

۳۰ (۲)

۲۵ (۱)

۶۶- چه تعداد از ویژگی‌های پیشنهادشده برای یک گرم گاز نیتروژن (در دمای $91^\circ C$ و فشار $1/5 atm$) و یک گرم گاز کربن مونوکسید (در

دمای $182^\circ C$ و فشار $1/875 atm$) با هم برابر است؟ ($C=12, N=14, O=16: g.mol^{-1}$)

• حجم اشغال شده

• شمار اتم‌ها

• شمار مولکول‌ها

• شمار مول‌ها

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

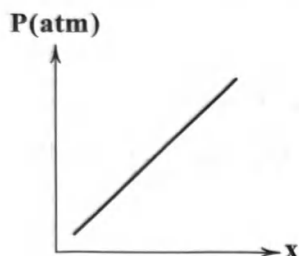
۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۶۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) اتانول و روغن‌های گیاهی، نمونه‌هایی از سوخت سبز هستند.
- (۲) پرتوهای فرسرخ گسیل شده از زمین توسط مولکول‌های گازی مانند بخار آب، بازتابش می‌یابند.
- (۳) هدف شیمی سبز این است که کیفیت زندگی را با بهره‌گیری از منابع طبیعی افزایش دهد و هم‌زمان از طبیعت محافظت کند.
- (۴) از سال ۱۹۰۰ تا ۲۰۰۰، میانگین دمای سطح زمین در حدود 4°C افزایش یافته است.

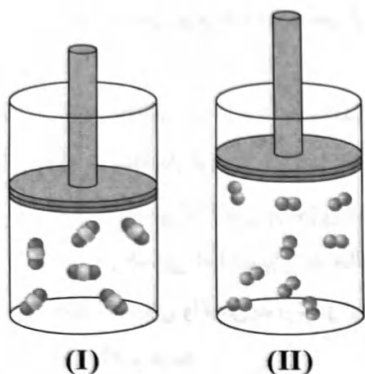
۶۸- کدام موارد پیشنهاد شده، می‌تواند توصیف درستی از نمودار زیر باشد؟



- (آ) نمونه‌ای از گاز اکسیژن در دمای ثابت که در آن، X واریونه حجم (L^{-1}) است.
- (ب) نمونه‌ای از گاز هیدروژن در حجم ثابت که در آن، X ، دما ($^{\circ}\text{C}$) است.
- (پ) گاز نیتروژن در دما و حجم ثابت که در آن، X شمار مول‌های گاز است.
- (۱) «آ» و «ب»
- (۲) «آ» و «پ»
- (۳) «ب» و «پ»
- (۴) «آ»، «ب» و «پ»

۶۹- شکل زیر مربوط به دو نمونه از گازهای CO_2 و O_2 در شرایط STP است. اگر حجم نمونه (I) برابر با $6/72$ لیتر باشد، هر ذره از

گاز CO_2 معادل چند مول از آن بوده و حجم نمونه (II) چند لیتر است؟



- (۱) $10/08$ ، $0/03$
- (۲) $8/96$ ، $0/03$
- (۳) $10/08$ ، $0/05$
- (۴) $8/96$ ، $0/05$

۷۰- فسفر تری کلرید در تهیه کدام مورد، کاربرد فراوانی دارد و نقطه جوش آن در مقایسه با نقطه جوش فسفر (P_4) چگونه است؟

- (۱) مواد منفجر شونده، بالاتر
- (۲) مواد منفجر شونده، پایین‌تر
- (۳) حشره کش‌ها، بالاتر
- (۴) حشره کش‌ها، پایین‌تر

۷۱- در دما و فشار یکسان، شمار اتم‌ها در یک گرم گاز اوزون، برابر شمار اتم‌ها در چند گرم از گاز متان است و حجم کدام یک از این دو نمونه گاز،

در شرایط یکسان بیشتر است؟ ($H=1, C=12, O=16: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) اوزون، $0/2$
- (۲) متان، $0/2$
- (۳) اوزون، $0/33$
- (۴) متان، $0/33$

۷۲- اگر مخلوط واکنش مربوط به فرایند هابر را به تدریج تا صفر کلین سرد کنیم، ترتیب جداسازی اجزای آن به کدام صورت خواهد بود؟

- (۱) نخست آمونیاک، سپس نیتروژن و در انتها هیدروژن مایع می‌شود.
- (۲) نخست آمونیاک، سپس هیدروژن و در انتها نیتروژن مایع می‌شود.
- (۳) نخست نیتروژن، سپس هیدروژن و در انتها آمونیاک مایع می‌شود.
- (۴) نخست هیدروژن، سپس نیتروژن و در انتها آمونیاک مایع می‌شود.

۷۳- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با گاز نیتروژن نادرست است؟

- (۱) فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره بوده که در مقایسه با اکسیژن از نظر شیمیایی، غیرفعال و واکنش ناپذیر است.
- (۲) در مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه، هیچ واکنشی رخ نمی‌دهد.
- (۳) به جو بی‌اثر معروف است و در محیط‌هایی که گاز اکسیژن، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است، به جای آن از گاز نیتروژن استفاده می‌کنند.
- (۴) برای افزایش طول عمر رینگ و لاستیک و افزایش دمای باد تایر خودروها، به جای هوا از گاز نیتروژن در پر کردن و تنظیم باد تایر خودروها استفاده می‌کنند.

محل انجام محاسبات

۷۴- در دو ظرف جداگانه، مقدار مشخصی متان و اتانول با مقدار کافی گاز اکسیژن به طور کامل می‌سوزند و به کربن دی‌اکسید و بخار آب تبدیل می‌شوند. اگر جرم بخار آب تولیدشده در دو ظرف با هم برابر باشد، نسبت جرم متان به جرم اتانول در ابتدای فرایند به تقریب کدام است؟

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

۰/۸۴ (۴)

۰/۳۴ (۳)

۰/۶۷ (۲)

۰/۵۲ (۱)

۷۵- چگالی گاز گوگرد تری‌اکسید در فشار ۱ atm و دمای θ درجهٔ سلسیوس برابر با $2/4 g.L^{-1}$ است. θ کدام است؟

($O=16, S=32: g.mol^{-1}$)

۱۵۲/۷۵ (۴)

۱۳۳/۲۵ (۳)

۱۰۸ (۲)

۹۱ (۱)

۷۶- مخلوطی به جرم ۱۱۲ گرم شامل منیزیم اکسید و کلسیم اکسید، مقدار ۵۶ لیتر گاز کربن دی‌اکسید را در شرایط STP به طور کامل جذب کرده و به $MgCO_3$ و $CaCO_3$ تبدیل شده است. چند درصد جرم مخلوط اولیه را آهک تشکیل داده است؟

($O=16, Mg=24, Ca=40: g.mol^{-1}$)

۷۰ (۴)

۶۲/۵ (۳)

۳۷/۵ (۲)

۳۰ (۱)

۷۷- اگر در واکنش گازی و موازنه‌نشده $NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(g)$ که در دما و فشار ثابت انجام می‌شود، حجم مخلوط واکنش در

آغاز واکنش برابر با ۵۰ L و پس از گذشت ۲ دقیقه برابر با ۵۶ L باشد، مقدار نیتروژن تولیدشده در ۲ دقیقهٔ آغازین واکنش برابر با چند لیتر است؟

۱۴ (۴)

۱۲ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

۷۸- کدام مطالب زیر درست هستند؟

(آ) در ساختار لوویس مولکول اکسیژن همانند مولکول اوزون، یک پیوند دوگانه وجود دارد.

(ب) هنگامی که تابش پراورزی فرابنفش به مولکول اوزون می‌رسد، این مولکول به سه اتم اکسیژن تبدیل می‌شود.

(پ) در دمایی که اکسیژن به حالت مایع است، به یقین اوزون نیز مایع است.

(ت) اکسیژن واکنش پذیرتر از اوزون است.

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «پ» و «ت»

(۲) «آ» و «پ»

(۱) «آ» و «ب»

۷۹- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با آمونیاک و فرایند تولید آن از گازهای نیتروژن و هیدروژن درست است؟

• آمونیاک یک کود شیمیایی نیتروژن دار است که به طور مستقیم به گیاه تزریق می‌شود.

• فریتس هابر در سال ۱۹۱۸ به دلیل کشف آمونیاک، برندهٔ جایزهٔ نوبل شیمی شد.

• فرایند تولید آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن، یک واکنش برگشت پذیر است.

• برای افزایش سرعت واکنش تولید آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن، از ورقه‌ای استفاده می‌شود که از جنس اکسید فلز آهن است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۰- نمونه‌ای از گلوکز که جرم کربن موجود در آن برابر با ۳/۶ گرم است، برای سوختن کامل به چند گرم اکسیژن نیاز دارد؟

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

آب + کربن دی‌اکسید $\rightarrow$ اکسیژن + گلوکز

۷/۲ (۴)

۱۴/۴ (۳)

۹/۶ (۲)

۴/۸ (۱)