

آزمون

۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون شماره ۲ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۱

۱۴۰۱/۵/۲۱

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

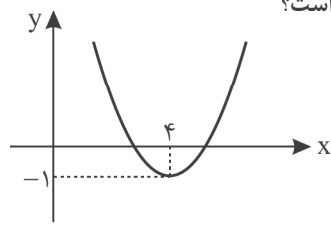
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۲۰	۱	۲۰	۳۵ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۳۰	۲۱	۵۰	۲۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	فصل ۵، درس ۳ (قدر مطلق) فصل ۴ (معادله و نامعادله)	فصل ۱ (درس ۲ و ۳) (تابع و معادله درجه دوم)	—
زیست‌شناسی	فصل‌های ۴ و ۵	—	—

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲



۱- شکل زیر نمودار سهمی $y = 2x^2 + bx + c$ است. فاصله دو نقطه تلاقی سهمی با محور x ها کدام است؟

(۱) $2\sqrt{3}$

(۲) $\sqrt{3}$

(۳) $\sqrt{2}$

(۴) $2\sqrt{2}$

۲- اگر سهمی به معادله $y = mx^2 - 4x + m - 3$ از هر چهار ناحیه محورهای مختصات عبور کند، نمودار سهمی $y = -x^2 + mx - 6$ از کدام نواحی محورهای مختصات عبور می‌کند؟

(۱) سوم و چهارم (۲) دوم و سوم و چهارم (۳) اول و سوم و چهارم (۴) از هر چهار ناحیه

۳- در معادله $2x^4 - 5x^2 - 1 = 0$ اگر حاصل جمع ریشه‌ها را با S و حاصل ضرب ریشه‌ها را با P نمایش دهیم، حاصل $SP - 4P$ کدام است؟

(۱) $10 - 2\sqrt{33}$

(۲) $10 + 2\sqrt{33}$

(۳) $5 - \sqrt{33}$

(۴) $5 + \sqrt{33}$

۴- به ازای کدام مقدار m ، ریشه‌های حقیقی معادله درجه دوم $(3m-1)x^2 + 9x + m^2 = 5$ معکوس یکدیگر هستند؟

(۱) ۱

(۲) -۴

(۳) ۴

(۴) -۱

۵- اگر در معادله درجه دوم $(m+3)x^2 - 8mx - 2m + 7 = 0$ یکی از ریشه‌ها بزرگ‌تر از ۳ و دیگری کوچک‌تر از ۳ باشد، حدود m کدام است؟

(۱) $m > 3$ یا $m > -2$

(۲) $m > 5$ یا $m < -1$

(۳) $m > 1$ یا $m < -5$

(۴) $m > 2$ یا $m < -3$

۶- در معادله درجه دوم $2x^2 - (2a-1)x + a - 1 = 0$ یک ریشه از دو برابر ریشه دیگر، دو واحد بیشتر است. اختلاف مقادیر a کدام است؟

(۱) $\frac{25}{4}$

(۲) $\frac{27}{4}$

(۳) $\frac{15}{4}$

(۴) $\frac{17}{4}$

۷- اگر خطی به معادله $y = (2m-1)x + 4$ با منحنی به معادله $f(x) = -3x^2 + 4x + 7$ هیچ نقطه مشترکی نداشته باشد، مجموعه مقادیر m کدام است؟

(۱) $(-\frac{1}{3}, \frac{11}{3})$

(۲) $(-\frac{11}{3}, \frac{1}{3})$

(۳) \mathbb{R}

(۴) \emptyset

۸- سهمی $f(x) = (m-5)x^2 + 16x + m - 2$ همواره بالای خط $y = 3$ قرار دارد. m چند مقدار طبیعی را نمی‌تواند اختیار کند؟

(۱) ۱۰

(۲) ۱۱

(۳) ۱۲

(۴) ۱۳

۹- اگر رأس سهمی $y = ax^2 - 4\sqrt{3}x + a + 4$ در ناحیه سوم محورهای مختصات قرار داشته باشد، حدود a کدام است؟

(۱) $a > 2$

(۲) $a < -6$

(۳) $a < 6$

(۴) $a > -2$

۱۰- اگر $x^2 - x < 0$ باشد، حاصل $|x - \sqrt{x}| + |x^2 - x|$ کدام است؟

(۱) $2x - \sqrt{x} - x^2$

(۲) $x^2 + \sqrt{x} - 2x$

(۳) $\sqrt{x} - x^2$

(۴) $x^2 - \sqrt{x}$

محل انجام محاسبه

۱۱- نمودار تابع $y = x - |2x| + 1$ از چند ناحیه محورهای مختصات عبور می کند؟

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۲- معادله $|x - x| = 1$ چند ریشه دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۳- معادله $|x + 1| + |1 - a| = 2$ برای x جوابی ندارد. حدود تغییرات a کدام است؟

- (۱) $(0, 2)$ (۲) $\mathbb{R} - [1, 2]$ (۳) $\mathbb{R} - [-1, 3]$ (۴) $(-2, 0)$

۱۴- نمودار توابع $y = -|x|$ و $y = x^2 - 2|x|$ در نقاط A, B و C همدیگر را قطع می کنند. مساحت مثلث ABC کدام است؟

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

۱۵- در یک مثلث قائم الزاویه با طول اضلاع $3x + 1$ ، $3x$ و $x + 1$ ، مساحت چند واحد است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۲۵ (۴) ۴۰

۱۶- اگر جدول تعیین علامت عبارت $P(x) = \frac{ax - 4}{x + b}$ به شکل زیر باشد، معادله $ax^2 + 4x + b = 0$ چند ریشه حقیقی دارد؟

x	-۳	۲
$P(x)$	-	+

(۱) دو ریشه منفی

(۲) دو ریشه مثبت

(۳) دو ریشه مختلف علامت

(۴) ریشه حقیقی ندارد.

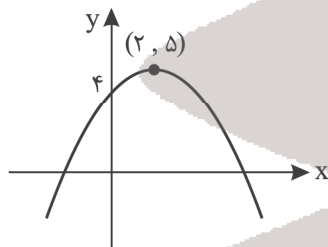
۱۷- اگر مجموع مربعات ریشه های حقیقی سهمی $y = mx^2 + x - 3$ برابر ۷ باشد، محور تقارن آن کدام است؟

- (۱) $x = \frac{1}{4}$ (۲) $x = -\frac{1}{4}$ (۳) $x = \frac{1}{4}$ یا $x = -\frac{1}{4}$ (۴) $x = -\frac{1}{4}$ یا $x = \frac{1}{4}$

۱۸- مجموعه جواب نامعادله $|\sqrt{2x - 5} - 3| < 4$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۳ (۳) ۲۵ (۴) بی شمار

۱۹- اگر نمودار سهمی $y = ax^2 + bx + c$ به شکل زیر باشد، کدام عبارت همواره مثبت است؟



(۱) $cx^2 + bx + a$

(۲) $ax^2 + cx + b$

(۳) $cx^2 + bx - a$

(۴) $bx^2 + 16ax + c$

۲۰- مجموعه جواب نامعادله $\frac{2}{x} + \frac{x-1}{x-2} > 2$ چند عدد صحیح را شامل می شود؟

- (۱) بی شمار (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

زیست‌شناسی

۲۱- کدام گزینه در مورد نوعی اسفنج نادرست است؟

- (۱) حرکت آب در حفره یا حفره‌های میانی این جانور از پائین به بالاست.
- (۲) تاژک هر یاخته یقه‌دار، سبب حرکت آب به سمت سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تر می‌شود.
- (۳) دستگاه اختصاصی برای گردش مواد شکل گرفته که در آن مایعی برای جابه‌جایی مواد وجود دارد.
- (۴) هریک از یاخته‌های سازنده منفذ در بدن این جانور، آب را از بیرون به درون حفره یا حفره‌ها هدایت می‌کند.

۲۲- چند مورد، درباره جانوران بالغی صحیح است که مثانه آنها محل ذخیره آب و یون‌ها است؟

- (الف) در پوست خود شبکه مویرگی، با مویرگ‌های فراوان برای تبادل گازها با محیط دارند.
 - (ب) رنگ خون آنها، تنها درون رگ‌هایی با یک ردیف بافت پوششی تغییر می‌یابد.
 - (ج) خون وارد شده به همه مویرگ‌های آن از نظر ظرفیت حمل اکسیژن یکسان‌اند.
 - (د) هنگام کم آبی، باز جذب آب از مثانه به خون کاهش می‌یابد.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۳- کدام گزینه در مورد تشکیل ادرار در انسان نادرست است؟

- (۱) هر یک از ساختارهایی که برای نخستین مرحله تشکیل ادرار متناسب شده، توسط کیسول کلیه احاطه می‌شود.
- (۲) هر قسمتی از گردیزه که باز جذب مواد تراوش شده در آن بیش از سایر قسمت‌هاست، در لپ کلیه قرار دارد.
- (۳) همه موادی که برخلاف شیب غلظت خود به درون گردیزه ترشح می‌شوند، به انرژی نوعی اندامک دوغشایی وابسته است.
- (۴) همه قسمت‌های سازنده ادرار در گردیزه، دارای یاخته‌هایی‌اند که به شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی متصل‌اند.

۲۴- کدام مورد در ارتباط با هر یک از سرخرگ‌های بدن هر انسان سالمی، صحیح است؟

- (۱) خون خارج شده از آن، وارد رگ‌هایی از بدن می‌شود که در ابتدای خود بنداره دارد.
- (۲) هر لایه اصلی آن که در تماس با بافت پیوندی است، رشته‌های کشسان (الاستیک) دارد.
- (۳) اگر در بدن بریده شود، خون با سرعت زیادی از آن بیرون خواهد ریخت و بسیار خطرناک است.
- (۴) هر گیرنده آن پس از تحریک، به مراکز عصبی پیام می‌فرستد تا فشار سرخرگی در حد طبیعی حفظ شود.

۲۵- کدام مورد در ارتباط با هر یک از دستگاه‌های گردش مواد در انسان نادرست است؟

- (۱) جریان مایع درون رگ‌های آنها تحت تأثیر نیروی انقباضی بطن‌ها قرار دارد.
- (۲) مسدود شدن برخی رگ‌های آنها منجر به «خیز» یا «ادم» می‌شود.
- (۳) دارای رگ‌هایی‌اند که در امتداد خود دریچه‌های متعددی دارند.
- (۴) در تولید و برگشت مایع بین یاخته‌ای نقش اصلی را دارند.

۲۶- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

- «در قلب یک انسان سالم، با شروع بطن‌ها همانند شروع دهلیزها»
- (۱) استراحت - استراحت - نیمی از دریچه‌های قلبی بسته می‌شوند.
 - (۲) انقباض - انقباض - فشار خون درون سرخرگ ائورت رو به افزایش است.
 - (۳) انقباض - استراحت - مانعی برای خروج خون از سیاهرگ‌های ششی وجود دارد.
 - (۴) استراحت - انقباض - افزایش فشار خون بطن‌ها، مانع از باز شدن دریچه‌های سینی می‌شود.

۲۷- کدام مورد، در ارتباط با نوعی بافت پیوندی که به طور منظم و یک‌طرفه در رگ‌های خونی یک مرد سالم جریان دارد، نادرست است؟

- (۱) حجم مادهٔ زمینه‌ای آن معمولاً کمتر از حجم یاخته‌های آن است.
- (۲) یاخته‌های آن توسط دو نوع یاختهٔ بنیادی پدید آمده‌اند.
- (۳) در باز و بسته شدن دریچه‌های قلبی به طور مستقیم نقش دارد.
- (۴) بعضی از پروتئین‌های آن در شرايطی به شکل رشته ظاهر می‌شوند.

۲۸- کدام مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در گردش خون کلیه،»

- (۱) شبکه‌های مویرگی دور لوله‌ای، سازندهٔ رگ‌هایی‌اند که خون را از لپ‌ها بیرون می‌برند.
- (۲) سیاهرگ کلیه از سیاهرگ‌هایی پدید می‌آید که از درون هرم‌ها عبور کرده‌اند.
- (۳) به شبکهٔ اول مویرگی برخلاف شبکهٔ دوم مویرگی، خون روشن وارد می‌شود.
- (۴) انشعاب انتهایی باریک‌ترین سرخرگ، سازندهٔ کلافک (گلومرول) است.

۲۹- چند مورد در ارتباط با هر جانورانی با سامانهٔ گردش مقابل، نادرست است؟

- (الف) برای انتقال گازهای تنفسی خود از دستگاه گردش مواد استفاده می‌کند.
- (ب) مادهٔ دفعی نیتروژن‌داری تولید می‌کند که انحلال‌پذیری زیادی در آب دارد.
- (ج) همهٔ یاخته‌های بافت پوششی لولهٔ گوارشی آن از معده تا مخرج هم‌شکل و هم‌اندازه‌اند.
- (د) از منافذ دریچه‌دار قلب آن، خون مستقیماً خارج و بین یاخته‌های بدن جریان می‌یابد.



- | | |
|--------|----------|
| (۱) یک | (۲) چهار |
| (۳) سه | (۴) دو |

۳۰- کدام گزینه در مورد دستگاه ادرار انسان نادرست است؟

- (۱) انشعابات از سرخرگ و سیاهرگ کلیه، در بین هرم‌های کلیه قابل مشاهده‌اند.
- (۲) سیاهرگ کلیه چپ نسبت به سیاهرگ کلیه راست، بلندتر و منشعب‌تر است.
- (۳) بخش شبیه قیف در برش طولی کلیه، در تولید ادرار فاقد نقش است.
- (۴) بخشی از هر کلیه آن توسط دو دنده محافظت می‌شود.

۳۱- در ارتباط با انسان بالغ کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) در غیاب ویتامین B_{12} ، کارکرد نوعی از ویتامین‌های خانواده B متوقف می‌شود.
- (۲) تقریباً یک درصد از گویچه‌های قرمز خون، بعد از 120° روز تخریب می‌گردند و باید جایگزین شوند.
- (۳) هر اندامی که یاخته‌های خونی آسیب دیده یا مرده در آن تخریب می‌شوند، نوعی اندام لنفی است.
- (۴) هستهٔ بیش از ۹۹ درصد یاخته‌های خونی در هنگام تشکیل در نوعی اندام لنفی، از آنها خارج می‌شود.

۳۲- چند مورد در ارتباط با کار قلب انسان صحیح است؟

- (الف) کمی پس از شروع ثبت موج فعالیت الکتریکی بطن‌ها، خون وارد آئورت می‌شود.
- (ب) کمی پس از شروع ثبت موج فعالیت الکتریکی دهلیزها، سیستول قلب آغاز می‌شود.
- (ج) در هر مرحله از دورهٔ قلبی، خون از نیمی از حفره‌های قلب خارج می‌شود.
- (د) اندکی پیش از شروع دیاستول قلب، موج T رسم می‌شود.

- | | | | |
|----------|--------|--------|--------|
| (۱) چهار | (۲) دو | (۳) یک | (۴) سه |
|----------|--------|--------|--------|

۳۳- کدام گزینه در مورد هر فرد مبتلا به بیماری دیابت بی‌مزه، صحیح است؟

- (۱) با فعال شدن مرکز تشنگی، نوعی هورمون در این مرکز ترشح می‌شود.
- (۲) غلظت مواد حل‌شده در خوناب آنها از حد مشخصی فراتر می‌رود.
- (۳) تولید نوعی هورمون در هیپوفیز پسین آنها متوقف شده است.
- (۴) مقدار زیادی ادرار غلیظ از بدن آنها دفع می‌شود.

۳۴- کدام گزینه، در مورد شبکه هادی قلب یک انسان سالم صحیح است؟

- (۱) در دیواره بین بطن‌ها بیش از یک مسیر برای هدایت پیام وجود دارد.
- (۲) یاخته‌های این شبکه با دیگر یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب ارتباط ندارند.
- (۳) بزرگ‌ترین گره در دیواره پشتی دهلیز راست و در عقب دریچه سه‌لختی قرار دارد.
- (۴) از گره ضربان‌ساز جریان الکتریکی وارد سه دسته تار می‌شوند تا به دهلیز چپ برسند.

۳۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در یک فرد مبتلا به نارسایی کلیه،»

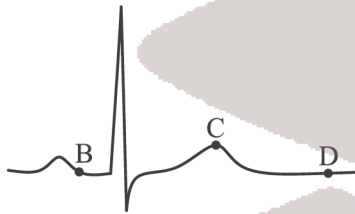
- (۱) تبدیل فیبرینوژن به فیبرین، دچار اختلال می‌شود.
- (۲) غضروف سر استخوان‌های دراز، دچار آسیب می‌شود.
- (۳) ترکیب آمونیاک با کربن دی‌اکسید، متوقف می‌شود.
- (۴) ترشح نوعی هورمون از لوزالمعده، افزایش می‌یابد.

۳۶- چند مورد جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در کلیه انسان، هر شبکه مویرگی که»

- (الف) در بیش از یک فرآیند تشکیل ادرار نقش دارد، در بین دو سرخرگ قرار گرفته است.
 - (ب) در اولین فرآیند تشکیل ادرار نقش دارد، دارای شکاف‌های متعدد تراوشی است.
 - (ج) در دفع یون‌های هیدروژن خون مستقیماً نقش دارد، سازنده شاخه سیاهرگی است.
 - (د) اولین فرآیند تشکیل ادرار در آن رخ می‌دهد، دارای ساز و کار ویژه‌ای است که فشار خون در آن زیاد باشد.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۷- با توجه به منحنی زیر، می‌توان بیان داشت که در هنگام ثبت نقطه B، کمتر از نقطه است.



- (۱) فشار خون در زیر دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها - C
- (۲) فشار خون در روی دریچه‌های دولختی و سه‌لختی - C
- (۳) تعداد دریچه‌های باز قلب - D
- (۴) حجم خون بطن‌ها - D

۳۸- چند مورد، در ارتباط با یاخته‌های خونی یک انسان سالم نادرست است؟

- (الف) هر یاخته‌ای دارای زوائد سیتوپلاسمی، مونوسیت است.
- (ب) هر یاخته‌ای با دانه‌های روشن، هسته دوقسمتی دارد.
- (ج) هر یاخته‌ای دارای سیتوپلاسم بدون دانه، هسته تکی دارد.
- (د) هر یاخته‌ای با هسته دوقسمتی روی هم افتاده، سیتوپلاسمی با دانه‌های تیره دارد.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

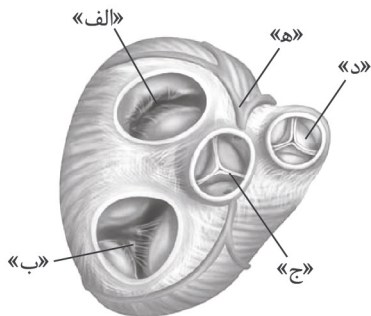
۳۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «با رسیدن پیام عصبی از بصل النخاع به میان‌بند (دیافراگم)، و جریان خون در سیاهرگ زیرین می‌یابد.»
- (۱) تلمبه ماهیچه اسکلتی فعال - افزایش
 - (۲) فشار مکشی قفسه سینه کاهش - کاهش
 - (۳) تلمبه ماهیچه اسکلتی فعال - کاهش
 - (۴) فشار مکشی قفسه سینه کاهش - افزایش

۴۰- کدام گزینه در مورد مویرگ خونی پرز رودهٔ باریک انسان صحیح است؟

- (۱) هر چه از سمت سرخرگ دورتر می‌شویم فشار تراوش بیشتر می‌شود.
 - (۲) هر چه از سمت سرخرگ دورتر می‌شویم، جریان خروج مواد از مویرگ افزایش می‌یابد.
 - (۳) هر چه به سمت سیاهرگ نزدیک‌تر می‌شویم، جریان ورود مواد به مویرگ افزایش می‌یابد.
 - (۴) هر چه به سمت سیاهرگ نزدیک‌تر می‌شویم فشار اسمزی خون نسبت به فشار خون کمتر می‌شود.
- ۴۱- آنوزینوفیل‌ها بازوفیل‌ها، هسته دوقسمتی و نوتروفیل‌ها در سیتوپلاسم خود دانه‌های روشن دارند.

- (۱) همانند - برخلاف (۲) همانند - همانند (۳) برخلاف - برخلاف (۴) برخلاف - همانند
- ۴۲- با توجه به شکل مقابل کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) خون «ه» پس از رفع نیازهای یاخته‌های قلب در نهایت به دهلیز چپ می‌ریزد.
- (۲) استحکام «الف» همانند استحکام «ب» به نوعی بافت پیوندی وابسته است.
- (۳) «د» برخلاف «ج» در مسیر گردش خون عمومی قرار دارد.
- (۴) قلب قطعاً در مرحلهٔ استراحت عمومی قرار دارد.

۴۳- در ارتباط با ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب انسان، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) دارای رشته‌ها و گره‌های مرتبط به هم‌اند.
- (۲) در تماس مستقیم با مایع روان‌کنندهٔ حرکات قلب می‌باشد.
- (۳) یاخته‌های آن توسط صفحات بینابینی با یکدیگر مرتبط شده‌اند.
- (۴) توسط بافتی حاوی رشته‌های کلاژن ضخیم، مستحکم گردیده است.

۴۴- کدام دو مورد، دربارهٔ همهٔ اندام‌های لنفی موجود در سر انسان، صحیح است؟

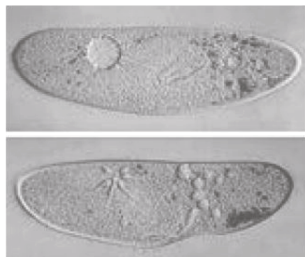
- (الف) محتوی یاخته‌هایی هستند که در سیتوپلاسم خود فاقد دانه‌های تیره یا روشن هستند.
- (ب) لنف خارج شده از آنها در نهایت به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای چپ وارد می‌شود.
- (ج) لنف خارج شده از آنها قبل از ورود به خون از گره‌های لنفی عبور می‌کند.
- (د) جزئی از دستگاه حرکتی بدن هستند.

- (۱) الف و ب (۲) الف و ج (۳) ب و د (۴) ج و د

۴۵- در انسان، سیاهرگ‌ها

- (۱) بیشتر در قسمت‌های عمقی هر اندام قرار گرفته‌اند.
- (۲) در برش عرضی، بیشتر به شکل گرد دیده می‌شوند.
- (۳) از نظر فاصله بین یاخته‌های دیواره خود، گروه‌بندی شده‌اند.
- (۴) هم در گردش ششی و هم در گردش عمومی نسبت به سرخرگ‌ها خون بیشتری دارند.

۴۶- شکل مقابل در ارتباط با کدام پدیده است؟



- (۱) گردش مواد
- (۲) تبادل گازهای تنفسی
- (۳) تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد
- (۴) تغذیه و گوارش درون یاخته‌ای

- ۴۷- به‌طور معمول در ارتباط با قلب انسان، چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
 «در هر زمانی که دریچه‌های سینی ند / اند. همانند هر زمانی که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی ند / اند، به‌طور حتم»
- الف) بسته - بسته - خون وارد دهلیزها می‌شود.
 ب) بسته - باز - حجم ضربه‌ای قابل اندازه‌گیری است.
 ج) باز - باز - دهلیزها در حالت استراحت به سر می‌برند.
 د) باز - بسته - فشار خون بطن‌ها در حد پایینی قرار دارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۸- کدام گزینه در ارتباط با ساختار بافتی قلب صحیح است؟

- ۱) پیراشامه روی خود بر می‌گردد و برون‌شامه را به وجود می‌آورد.
 ۲) لایه میانی دیواره قلب برخلاف بیرونی‌ترین لایه قلب دارای بافت پیوندی متراکم است.
 ۳) لایه‌ای که در تشکیل دریچه‌های قلب شرکت دارد توسط بافت پیوندی به ماهیچه قلب می‌چسبد.
 ۴) بافت بین درونی‌ترین لایه قلب و لایه میانی قلب در ساختار ماده زمینه‌ای خود کلاژن و رشته‌های کشسان دارند.

۴۹- کدام مورد جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«یاخته‌های ماهیچه قلبی یاخته‌های ماهیچه»

- ۱) همانند - صاف، بیشتر یک‌هسته‌ای‌اند.
 ۲) همانند - صاف، انقباضی غیرارادی دارند.
 ۳) برخلاف - اسکلتی، تارهایی منشعب‌اند.
 ۴) برخلاف - اسکلتی، از طریق صفحات بینابینی با هم مرتبط‌اند.
- ۵۰- در کرم خاکی در محل خروج خون از قلب محل ورود خون به قلب دریچه وجود
 ۱) همانند - دارد ۲) برخلاف - دارد ۳) همانند - ندارد ۴) برخلاف - ندارد



آزمون

۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون شماره ۲ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

۱۴۰۱/۵/۲۱

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۵۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۲۰	۵۱	۷۰	۳۰ دقیقه
۲	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	فصل ۲	—	فصل ۱ (تا ابتدای حرکت با شتاب ثابت و نمودار $t - v$)
شیمی	فصل ۲	—	—

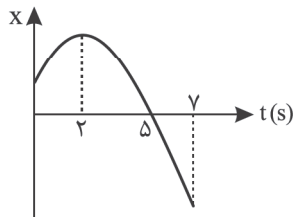
تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

فیزیک

۵۱- سهمی شکل مقابل، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور X در حرکت است. در چه بازه‌ای، حرکت در



جهت مثبت محور Xها و تندشونده است؟

(۱) ۲ ثانیه اول

(۲) از $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 5s$

(۳) از $t_2 = 5s$ تا $t_3 = 7s$

(۴) در هیچ بازه‌ای، این اتفاق رخ نداده است.

۵۲- چند مورد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

(الف) بردار سرعت در هر نقطه، برداری است مماس بر نمودار مکان - زمان متحرک در آن نقطه.

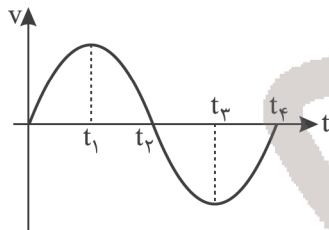
(ب) بردار سرعت متوسط، همواره هم‌جهت با بردار جابه‌جایی متحرک است.

(ج) اندازه شتاب در هر لحظه، برابر است با اندازه شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در آن لحظه.

(د) مقدار مسافت طی شده توسط یک متحرک در یک بازه مشخص هیچ‌گاه کمتر از جابه‌جایی آن متحرک در همان بازه نخواهد شد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی در شکل زیر نشان داده شده است. تعیین کنید در کدام بازه زمانی هر دو بردار سرعت و شتاب در



خلاف جهت محور X است؟

(۱) t_1 تا ۰

(۲) t_1 تا t_2

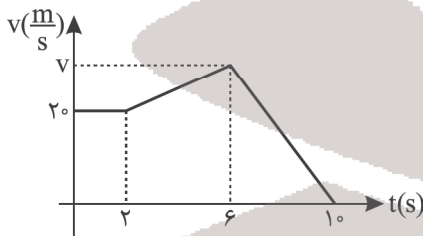
(۳) t_2 تا t_3

(۴) t_3 تا t_4

۵۴- نمودار سرعت - زمان خودرویی که در راستای محور X حرکت می‌کند، در بازه صفر تا $10s$ مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب در

مرحله‌ای که تندی رو به کاهش است، ۳ برابر بزرگی شتاب در مرحله‌ای باشد که تندی رو به افزایش باشد، بیشترین مقدار سرعت در

این 10 ثانیه چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۳۰

(۲) ۴۰

(۳) ۶۰

(۴) ۵۰

۵۵- متحرکی در حرکت روی خط راست در مبدأ زمان در نقطه A واقع در $+10$ متری مبدأ (O) قرار دارد و بعد از گذشت ۲ ثانیه با سرعت

ثابت خود را به مبدأ می‌رساند. معادله مکان - زمان این متحرک در SI کدام است؟



(۱) $x = -5t + 10$

(۲) $x = 5t + 10$

(۳) $x = 2t + 10$

(۴) $x = -2t - 10$

۵۶- یک صف از دانش‌آموزان به طول 200 متر با تندی $2 \frac{m}{s}$ در جاده‌ای مستقیم در حرکت هستند. در یک لحظه علی از انتهای صف با

تندی $4 \frac{m}{s}$ از طرف ابتدای صف رفته و بلافاصله با تندی $6 \frac{m}{s}$ به انتهای صف بازمی‌گردد. تندی متوسط علی در کل این حرکت چند

است $\frac{m}{s}$ ؟

(۱) $5/2$

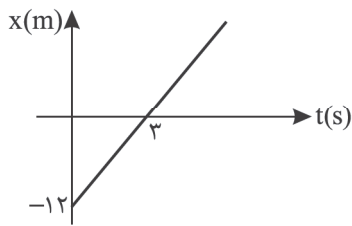
(۲) $4/4$

(۳) $4/2$

(۴) $2/4$

محل انجام محاسبه

۵۷- نمودار مکان - زمان ذره‌ای که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط این ذره در بازه زمانی



$t_1 = 5.2s$ تا $t_2 = 8.41s$ چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۴

(۲) ۴/۹۲

(۳) ۴/۸۵

(۴) ۴/۵۵

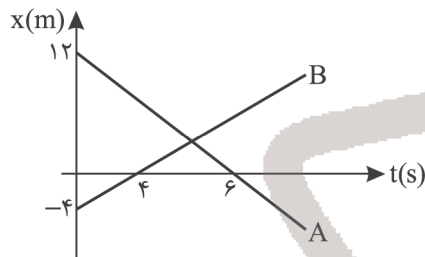
۵۸- اتومبیل A در حرکت روی خط راست ساعت ۸ صبح با تندی ثابت $72 \frac{km}{h}$ از یک مکان می‌گذرد. اتومبیل B ساعت هشت و پنج

دقیقه با تندی ثابت $108 \frac{km}{h}$ از همان مکان در جهت حرکت اتومبیل A می‌گذرد. اگر دو اتومبیل همواره در یک جهت حرکت کرده

باشند، در چه ساعتی به هم می‌رسند؟

(۱) هشت و ده دقیقه (۲) هشت و ربع (۳) هشت و بیست دقیقه (۴) هشت و نیم

۵۹- نمودار مکان - زمان دو متحرک روی خط راست مطابق شکل است. این دو متحرک در لحظه‌های t_1 و t_2 ، $(t_2 > t_1)$ در فاصله ۱۴ متری از



هم قرار می‌گیرند. کدام $\frac{t_2}{t_1}$ است؟

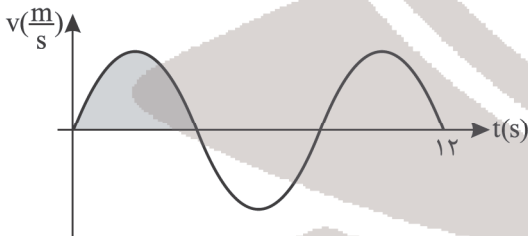
(۱) ۱۲

(۲) ۹

(۳) $\frac{5}{3}$

(۴) ۱۵

۶۰- نمودار سرعت - زمان ذره‌ای که بر روی محور xها حرکت می‌کند سینوسی مطابق شکل است. اگر مساحت قسمت رنگی برابر ۱۰ واحد SI باشد و ذره در لحظه $t_0 = 0$ از مکان $x = -5m$ بگذرد، در بازه صفر تا ۱۲s جهت بردارهای مکان، سرعت و شتاب از راست به چپ



چند بار تغییر می‌کند؟

(۱) ۲، ۳، ۲

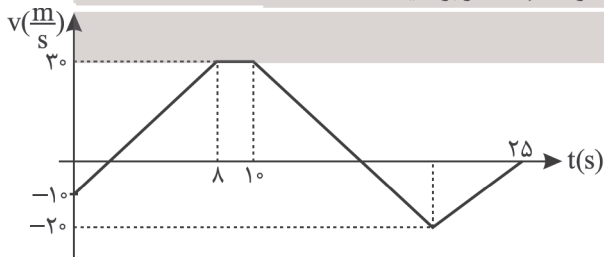
(۲) ۳، ۳، ۳

(۳) ۳، ۲، ۳

(۴) ۳، ۲، ۲

۶۱- نمودار سرعت - زمان ذره‌ای که روی خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل است. اگر بازه زمانی که حرکت ذره تندشونده و در جهت

منفی محور xها است، ۴ ثانیه باشد، در ۲۵ ثانیه اول حرکت متوسط چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۴/۶

(۲) ۵/۶

(۳) ۵/۸

(۴) ۶

۶۲- معادله سرعت - زمان ذره‌ای که بر روی خط راست حرکت می‌کند در SI به صورت $v = t^2 - 6t + 8$ است. در چه بازه زمانی حرکت

کندشونده در جهت منفی محور مکان است؟

(۱) ثانیه دوم (۲) ثانیه سوم (۳) ثانیه چهارم (۴) ثانیه پنجم

محل انجام محاسبه

۶۳- کدام یک از گزاره‌های زیر درست‌اند؟

- الف) سطح قطره‌ای که آزادانه سقوط می‌کند، تمایل به کمینه کردن مساحتش دارد.
 ب) افزایش دما سبب افزایش نیروی هم‌چسبی می‌شود.
 ج) در اثر اضافه کردن مایع شوینده به آب، کشش سطحی آب کم می‌شود.
 د) پلازما همواره در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آید.
 ه) فاصله مولکول‌های هوا در شرایط معمولی ۱ تا ۳ آنگستروم است.

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

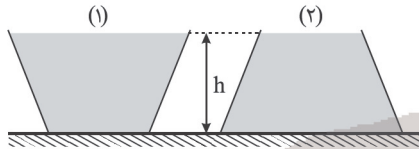
۶۴- مساحت پرده گوش یک شناگر 1 cm^2 است. این شناگر در عمق چند متری از سطح آب دریاچه شنا کند تا نیروی وارد بر سطح

خارجی پرده گوش او 15 N باشد؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, P_0 = 10^5 \text{ Pa})$

الف (۱) ب (۲) ج (۳) د (۴)

۶۵- دو ظرف با جرم ناچیز مطابق شکل با جرم مساوی از آب تا یک ارتفاع پر شده‌اند. اگر فشار وارد بر سطح افقی از طرف ظرف (۱) و (۲)

به ترتیب P_1 و P_2 باشد، چند است؟ (شعاع قاعده ظرف (۲)، ۳ برابر ظرف (۱) است)



الف (۱)

ب (۲)

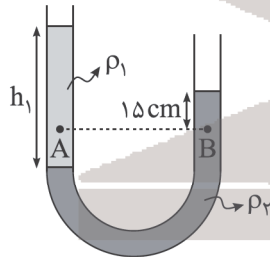
ج (۳)

د (۴)

۶۶- کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

- ۱) در یک لوله موئین هر چه قطر لوله کمتر باشد، ارتفاع ستون مایع در آن بیشتر است.
 ۲) در مایعاتی که خاصیت ترکندگی با لوله موئین خود دارند، سطح مایع در لوله موئین بالا می‌رود.
 ۳) اگر دگرچسبی بین مولکول‌های یک جامد و مایع کمتر از هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع باشد، مایع جامد را تر می‌کند.
 ۴) در یک لوله موئین شیشه‌ای که در آب قرار دارد اگر طول لوله بیرون آب کم باشد، امکان خارج شدن آب از بالای لوله وجود دارد.

۶۷- مطابق شکل درون یک لوله U شکل دو مایع مخلوط‌نشده به چگالی $\rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_2 = 3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ قرار دارد. اگر اختلاف فشار نقطه



A و B برابر 2000 پاسکال باشد، عمق مایع ρ_1 (مقدار h_1) چند سانتی‌متر است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

الف (۱) ۲۵

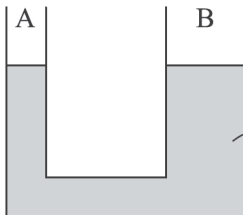
ب (۲) ۴۵

ج (۳) ۷۵

د (۴) ۸۵

۶۸- مطابق شکل درون لوله U شکل جیوه قرار دارد. شعاع شاخه B، ۲ برابر شعاع شاخه A است. در شاخه A آنقدر مایع به چگالی

ارتفاع سطح آزاد دو مایع چند سانتی‌متر می‌شود. در این حالت سطح جیوه در شاخه A، 8 cm پایین می‌رود. در این حالت اختلاف



ارتفاع سطح آزاد دو مایع چند سانتی‌متر می‌شود؟ (مایع از درون ظرف بیرون نمی‌ریزد)

الف (۱) ۳۰

ب (۲) ۲۵

ج (۳) ۲۰

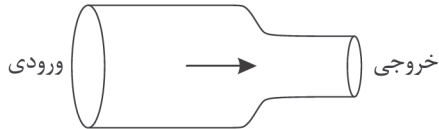
د (۴) ۱۵

۶۹- ظرفی محتوی مایعی با چگالی $\frac{8}{3} \frac{g}{cm^3}$ روی سطح افقی زمین قرار دارد. اگر فشار کل ناشی از هوا و مایع در عمق ۲۳cm مایع برابر

۸۰cmHg باشد، فشار کل در عمق ۴۳cm چند سانتی متر جیوه است؟

- ۸۳ (۱) ۸۵ (۲) ۸۷ (۳) ۸۹ (۴)

۷۰- در شکل زیر، آب در لوله جریانی یکنواخت دارد. اگر تندی مایع در مقطع خروجی نسبت به تندی آن در مقطع ورودی ۴۴ درصد تغییر کند، شعاع مقطع خروجی چند برابر شعاع مقطع ورودی است؟



$\frac{25}{36}$ (۱)

$\frac{5}{6}$ (۲)

$\frac{14}{25}$ (۳)

$\frac{\sqrt{14}}{5}$ (۴)

شیمی

۷۱- در کدام گزینه ویژگی ذکر شده و نام گاز با یکدیگر همخوانی ندارد؟

- (۱) گاز نجیب، بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است: گاز آرگون
 (۲) در فرایند تقطیر جزء جزء هوای مایع، تهیه این گاز به صورت خالص دشوار است: گاز اکسیژن
 (۳) حدود ۷ درصد جرمی از مخلوط گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد: گاز هلیم
 (۴) جانداران ذره‌بینی این گاز را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند: گاز نیتروژن

۷۲- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- $0/8$ مول گاز نیتروژن در دمای $50^{\circ}C$ مثالی از یک نمونه گاز است.
- اکسیژن گازی واکنش‌پذیر است و با همه عناصرها و مواد واکنش می‌دهد.
- فلز آلومینیم به شکل بوکسیت (Al_2O_3 خالص) در طبیعت وجود دارد.
- نخستین عنصر جدول تناوبی، فراوان‌ترین عنصر در جهان است.

- ۳ (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۷۳- کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) رنگ شعله حاصل از سوختن سدیم و منیزیم به ترتیب زرد و سفید است.
 (ب) چگالی فراورده گازی کربن‌دار حاصل از سوختن ناقص هیدروکربن‌ها بیشتر از هوا است.
 (پ) رنگ آبی شعله اجاق گاز نشان‌دهنده این است که اکسیژن به مقدار کافی در محیط واکنش وجود دارد.
 (ت) در اثر واکنش سریع یک ماده با گاز اکسیژن، همه انرژی شیمیایی آن به صورت نور و گرما آزاد می‌شود.

- ۱) ب و ت ۲) آ و پ ۳) آ و ب ۴) فقط ت

۷۴- کدام گزینه درست است؟

- (۱) رطوبت هوا متغیر بوده و میانگین بخار آب در هوا، حدود ۱٪ درصد است.
 (۲) تغییر شیمیایی همواره با تشکیل رسوب، آزادسازی گاز و تغییر رنگ همراه است.
 (۳) در فشار ثابت، بین حجم یک نمونه گاز و دمای آن رابطه معکوس وجود دارد.
 (۴) پلاستیک‌های سبز، پلیمرهایی زیست‌تخریب‌پذیر هستند.

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

- شمار اتمها در هر واحد فرمولی مس (II) برمید و کربن دی سولفید برابر است.
 - سومین گاز نجیب جدول دوره‌ای، در میان اجزای هواکره، از نظر فراوانی در رتبه سوم قرار دارد.
 - در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع ابتدا CO_2 و سپس H_2O به حالت جامد از هوا جدا می‌شوند.
 - C_xH_y ، CO_2 ، NO_2 و NO از جمله آلاینده‌هایی هستند که در اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی وارد هواکره می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۶- در چند مورد نام و فرمول شیمیایی ترکیب ذکر شده با یکدیگر مطابقت دارد؟

- Cu_2S : مس (II) سولفید
 - N_2O_3 : دی‌نیتروژن تری‌اکسید
 - FeCl_3 : آهن (III) کلرید
 - MgBr_2 : منیزیم دی‌برمید
 - SiCl_4 : مونوسیلیسیم تتراکلرید
 - Na_2O : سدیم (I) اکسید
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۷- ویژگی بیان شده برای چند واکنش زیر درست است؟

- $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{Pt(s)}} 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$: در این واکنش از فلز پالادیم به عنوان کاتالیزگر استفاده شده است.
 - $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \xrightarrow{450^\circ\text{C}} 2\text{NH}_3(\text{g})$: پس از انجام واکنش دما به 450°C می‌رسد.
 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$: در این واکنش قانون پایستگی جرم رعایت شده است.
 - $\text{SiO}_2(\text{s}) + 2\text{C}(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{Si}(\text{l}) + 2\text{CO}(\text{g})$: این واکنش برای آغاز شدن نیاز به گرما دارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۸- در چند مورد از واکنش‌های زیر، پس از موازنه ضریب عنصر آزاد شرکت‌کننده در واکنش عددی فرد است؟

- آ) $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
 - ب) $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - پ) $\text{KOH} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - ت) $\text{NH}_3 + \text{F}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{F}_4 + \text{HF}$
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۹- اگر در ساختار داده شده، همه اتمها از قاعده هشت تایی تبعیت کنند، q_1 کدام است؟ (اتم X متعلق به گروه ۱۶ جدول تناوبی است.)



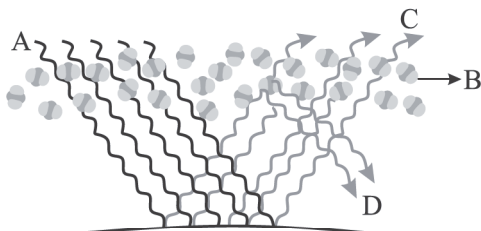
۸۰- در ساختار مولکول XO_3 اتم مرکزی فاقد جفت‌الکترون ناپیوندی است، در حالی که در مولکول YCl_3 اتم مرکزی دارای یک جفت‌الکترون ناپیوندی است. در کدام گزینه، در هر دو مولکول شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی با شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی برابر است؟ (در همه ساختارها، همه اتمها از قاعده هشت تایی تبعیت می‌کنند)

- ۱) YOCl_2 و CX_3 ۲) YOCl و XO_2 ۳) Y_2O و CX_3 ۴) Y_2O و XO_2

۸۱- با افزایش مقدار کمیت X، کمیت Y کاهش می‌یابد. مفاهیم ذکر شده در چند مورد به ترتیب می‌توانند به جای X و Y قرار بگیرند؟

- ارتفاع از سطح زمین - دمای بخشی از هواکره که ما در آن زندگی می‌کنیم.
 - میزان کربن دی‌اکسید هواکره - میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد
 - فشار گاز در دمای ثابت - فاصله میان مولکول‌های گاز
 - ارتفاع از سطح زمین - غلظت گازهای سازنده هواکره
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۲- با توجه به شکل داده شده، کدام گزینه نادرست است؟



- ۱) در ساختار لوویس مولکول‌های B، نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی برابر یک است.
- ۲) پرتوهای A نسبت به پرتوهای C انرژی بیشتر و طول موج کوتاه‌تری دارند.
- ۳) وجود گازهای گلخانه‌ای در هواکره سبب ایجاد پرتوهای D می‌شود.
- ۴) زمین بخش قابل توجهی از پرتوهای خورشیدی جذب شده را به صورت پرتوهای C از دست می‌دهد.

۸۳- در ارتباط با آلوتروپ‌های اکسیژن، کدام موارد درست هستند؟

- (آ) مقدار گاز اوزون در هواکره زیاد بوده و این گاز همانند پوششی کره زمین را احاطه کرده است.
 (ب) اوزون دارای مولکول‌های سه‌اتمی بوده و نسبت به اکسیژن در دمای بالاتری می‌جوشد.
 (پ) نقش مفید و یا زیانبار مولکول‌های اوزون به محل قرارگیری آنها در هواکره وابسته است.
 (ت) اکسیژن نسبت به اوزون واکنش‌پذیرتر است و در نتیجه پایداری کمتری دارد.

(۱) آ، ب، پ (۲) ب، ت (۳) ب، پ (۴) آ، پ

۸۴- کدام یک از عبارات‌های زیر در ارتباط با شیمی سبز نادرست است؟

- (آ) به کمک شیمی سبز می‌توان کیفیت زندگی را افزایش داد و از طبیعت نیز محافظت کرد.
 (ب) کربن دی‌اکسید تولیدشده در مراکز صنعتی را به مواد آلی CaCO_3 و MgCO_3 تبدیل می‌کنند.
 (پ) در ساختار سوخت سبز و پلاستیک‌های سبز اتم اکسیژن وجود دارد.
 (ت) میدان‌های گازی و چاه‌های نفتی در حال استخراج، محل مناسبی برای دفن CO_2 هستند.

(۱) ب و ت (۲) آ و پ (۳) فقط ت (۴) پ و ت

۸۵- کدام موارد از عبارات‌های زیر به درستی بیان شده‌اند؟

- (آ) واکنش $\text{NO}_2 + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO} + \text{O}_3$ ، مربوط به تولید اوزون تروپوسفری است.
 (ب) گازها همانند مایعات و برخلاف جامدات تراکم‌پذیر هستند.
 (پ) میان میزان CO_2 هواکره و مساحت برف در نیمکره شمالی رابطه مستقیم وجود دارد.
 (ت) در صورت عدم وجود هواکره، میانگین دمای کره زمین 18°C کاهش می‌یافت.

(۱) آ و ب (۲) آ و پ (۳) فقط آ (۴) پ و ت

۸۶- برای تولید روزانه 50kWh برق، می‌توان از دو منبع زغال‌سنگ و انرژی خورشیدی استفاده کرد. در یک ماه، اختلاف میزان CO_2 تولیدشده با استفاده از دو منبع مختلف تولید برق برابر چند کیلوگرم است؟ (هر ماه را ۳۰ روز در نظر بگیرید.)

منبع تولید برق	زغال‌سنگ	انرژی خورشیدی
مقدار CO_2 تولیدشده (برحسب کیلوگرم) به ازای هر کیلووات ساعت	۰٫۹	۰٫۰۵
(۱) ۱۱۵۲		
(۲) ۱۲۷۵		
(۳) ۱۳۵۰		
(۴) ۱۴۲۵		

۸۷- در دما و فشار معین $3/55$ گرم گاز Cl_2 ، $1/2$ لیتر حجم دارد. در این شرایط از تجزیه $0/8$ مول آلومینیم سولفات $(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)$ ، چند لیتر گاز تولید می‌شود؟ ($\text{Cl} = 35/5\text{g.mol}^{-1}$) (واکنش موازنه شود) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{s}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g})$

(۱) $19/2$ (۲) $57/6$ (۳) $46/3$ (۴) $38/4$

۸۸- اگر $10/2$ گرم گاز آمونیاک با مقدار کافی گاز N_2O ، مطابق معادله موازنه‌نشده زیر واکنش دهد، چند لیتر گاز با چگالی $1/2\text{g.L}^{-1}$ تولید می‌شود؟ ($\text{N} = 14$ ، $\text{H} = 1$: g.mol^{-1}) $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

(۱) ۵۶ (۲) ۳۴ (۳) ۲۸ (۴) ۱۷

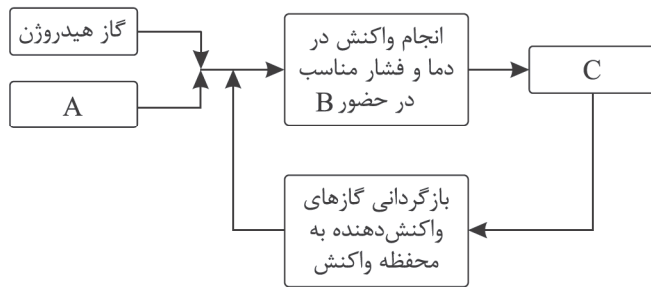
۸۹- حجم گاز تولیدشده از واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید (واکنش I)، دو برابر حجم گاز تولیدشده در واکنش فلز آلومینیم با هیدروکلریک اسید (واکنش II) در شرایط یکسان است. نسبت جرم هیدروژن پراکسید مصرفی به جرم آلومینیم مصرفی به تقریب کدام است؟ ($\text{H} = 1$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{Al} = 27$: g.mol^{-1})

(واکنش‌ها موازنه شوند) $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$: واکنش I

$\text{Al}(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{AlCl}_3(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$: واکنش II

(۱) $0/13$ (۲) $0/26$ (۳) $3/77$ (۴) $7/55$

۹۰- با توجه به شکل زیر که مربوط به تولید آمونیاک در صنعت به روش هابر است، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) گاز A فراوان ترین جزء سازنده هواکره بوده و در مقایسه با O_2 از نظر شیمیایی غیرفعال و واکنش ناپذیر است.

(۲) بخش C نشان دهنده سرد کردن مخلوط واکنش تا مایع شدن آمونیاک و جداسازی آمونیاک مایع است.

(۳) واکنش برگشت پذیر است و ظرف واکنش مخلوطی از سه گاز متفاوت است.

(۴) B فلز واسطه‌ای است که در طبیعت دارای یک نوع اکسید است.

۹۱- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) انرژی گرمایی مولکولهای گازی سبب توزیع آنها در سرتاسر هواکره می‌شود.

(ب) دما و فشار هواکره، دو عامل مهم در تعیین ویژگیهای آن است.

(پ) مولکولهای اوزون مانع ورود بخش کوچکی از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شوند.

(ت) استفاده از گاز نیتروژن در بسته‌بندی برخی مواد خوراکی، سبب افزایش زمان ماندگاری آنها می‌شود.

(۱) آ و ب (۲) ب، پ و ت (۳) آ و ت (۴) آ، ب و ت

۹۲- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

● مطابق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم مولی گازهای گوناگون با هم برابر است.

● اکسید سه‌اتمی و قهوه‌ای‌رنگ نیتروژن، در فرایند تولید اوزون تروپوسفری نقش دارد.

● به‌ازای تولید X کیلووات ساعت برق، نفت خام نسبت به زغال‌سنگ ردپای CO_2 سنگین‌تری بر جای می‌گذارد.

● مطابق قانون پایستگی جرم، شمار مولکول‌ها در دو طرف معادله واکنش با یکدیگر برابر است.

● کلسیم کربنات (آهک) یک اکسید فلزی است که برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی به خاک افزوده می‌شود.

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۹۳- با توجه به واکنش موازنه‌نشده: $CS_2(l) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + SO_2(g)$ ، کدام گزینه نادرست است؟

($S = 32, C = 12 : g.mol^{-1}$)

(۱) پس از موازنه، اختلاف مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها برابر یک است.

(۲) در اثر واکنش ۱۱۴ گرم CS_2 با مقدار کافی گاز اکسیژن، ۹۹ لیتر گاز در شرایطی که حجم مولی گازها $22L.mol^{-1}$ است، تولید می‌شود.

(۳) انحلال هر یک از فراورده‌های این واکنش در آب باران، سبب تشکیل باران اسیدی می‌شود.

(۴) برای تولید $10^{22} \times \frac{3}{10}$ مولکول گاز SO_2 در این واکنش، $\frac{1}{68}$ لیتر O_2 در شرایط STP برای واکنش با مقدار کافی CS_2 لازم است.

۹۴- در یکی از لایه‌های سازنده هواکره به ارتفاع ۳۲km، دما در ابتدای لایه برابر ۲۱۶K و در انتهای لایه برابر ۷°C است. در این لایه

به‌ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما چند درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد؟

(۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۳

۹۵- با توجه به واکنش موازنه‌نشده: $Na_2O_3(s) + CO_2(g) \rightarrow Na_2CO_3(s) + O_2(g)$ ، گرم $4/68 Na_2O_3$ ، گاز CO_2 موجود در چند

لیتر هوا را می‌تواند جذب کند؟ (شرایط را STP در نظر بگیرید و ۳٪ درصد حجمی هوا را گاز CO_2 تشکیل می‌دهد.)

($Na = 23, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۴۴۸۰ (۲) ۳۳۶۰ (۳) ۱۶۸۰ (۴) ۲۲۴۰



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۲
۲۱ مرداد ۱۴۰۱

دوازدهم
تجربی

پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	ریاضی تجربی	محمدامین نباخته	محمد مصطفی ابراهیمی - محمد پورسعید سجاد داوطلب - محمدامین نباخته	سجاد داوطلب - نیکا موسوی
۲	زیست‌شناسی	علی کرامت		فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی
۳	فیزیک	جواد قزوینیان	سید محمد مهدی شریفی - مرتضی میرخانی	مهدیار شریف - امیرعلی قزوینیان
۴	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیگ محمدی - محمد حسن محمدزاده مقدم	علی شفیعی سروستانی - کارو محمدی

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - رقیه اسدیان - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - مهرداد شمسی

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



ریاضی تجربی

گزینه ۳ صحیح است.

چون مختصات رأس سهمی به صورت $S(4, -1)$ است، پس معادله کلی سهمی به صورت $y = a(x - x_0)^2 + y_0$ خواهد بود. یعنی داریم:

$$y = 2(x - 4)^2 - 1 \Rightarrow y = 2(x^2 - 8x + 16) - 1 \Rightarrow y = 2x^2 - 16x + 31$$

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

$$\begin{cases} x_1 = 4 + \frac{\sqrt{2}}{2} \\ x_2 = 4 - \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases} \Rightarrow |x_1 - x_2| = \sqrt{2}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۸۰)

گزینه ۱ صحیح است.

چون سهمی $y = mx^2 - 4x + m - 3$ از هر چهار ناحیه محورهای مختصات می‌گذرد، پس باید $\frac{c}{a} < 0$ باشد، یعنی داریم:

$$P = \frac{m-3}{m} \Rightarrow \frac{m-3}{m} < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} m < 3$$

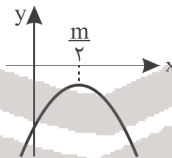
اگر $m < 3$ باشد، در این صورت در سهمی $y = -x^2 + mx - 6$ خواهیم داشت:

$$\Delta = m^2 - 4(-1)(-6) = m^2 - 24$$

$$0 < m < 3 \Rightarrow 0 < m^2 < 9 \Rightarrow m^2 - 24 < 0 \Rightarrow \Delta < 0$$

پس سهمی $y = -x^2 + mx - 6$ همواره رو به پایین است و محور x را قطع نمی‌کند و داریم:

$$x = \frac{-m}{-2} = \frac{m}{2} > 0$$



پس سهمی از نواحی سوم و چهارم عبور می‌کند.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۷)

گزینه ۴ صحیح است.

$$2x^4 - 5x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x^2 = t \Rightarrow 2t^2 - 5t - 1 = 0$$

$$\Rightarrow t = \frac{5 \pm \sqrt{25 + 8}}{4} = \frac{5 \pm \sqrt{33}}{4}$$

$$\begin{cases} t_1 = \frac{5 - \sqrt{33}}{4} \Rightarrow x^2 = \frac{5 - \sqrt{33}}{4} < 0 \text{ غ.ق.ق.} \\ t_2 = \frac{5 + \sqrt{33}}{4} \Rightarrow x^2 = \frac{5 + \sqrt{33}}{4} \Rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{5 + \sqrt{33}}{4}} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 = \sqrt{\frac{5 + \sqrt{33}}{4}} \\ x_2 = -\sqrt{\frac{5 + \sqrt{33}}{4}} \end{cases} \Rightarrow x_1 + x_2 = 0, \quad x_1 x_2 = -\left(\frac{5 + \sqrt{33}}{4}\right)$$

$$\Rightarrow S = 0, \quad P = -\left(\frac{5 + \sqrt{33}}{4}\right)$$

$$\Rightarrow SP - 4P = 0 + 4\left(\frac{5 + \sqrt{33}}{4}\right) = 5 + \sqrt{33}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۱)

گزینه ۴ صحیح است.

$(3m-1)x^2 + 9x + m^2 - 5 = 0 \Rightarrow (3m-1)x^2 + 9x + m^2 - 5 = 0$
شرط اینکه ریشه‌های معادله، معکوس یکدیگر باشند این است که $P = \frac{c}{a} = 1$ باشد، یعنی داریم:

$$P = \frac{m^2 - 5}{3m - 1} = 1 \Rightarrow m^2 - 5 = 3m - 1 \Rightarrow m^2 - 3m - 4 = 0$$

$$\Rightarrow (m - 4)(m + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 4 \\ m = -1 \end{cases}$$

$m = 4 \Rightarrow 11x^2 + 9x + 11 = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \Rightarrow$ غیر قابل قبول است.

$m = -1 \Rightarrow -4x^2 + 9x - 4 = 0 \Rightarrow \Delta > 0 \Rightarrow$ قابل قبول است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳)

گزینه ۴ صحیح است.

$$(m+3)x^2 - 8mx - 2m + 7 = 0$$

$$\begin{cases} x_1 < 3 \Rightarrow x_1 - 3 < 0 \\ x_2 > 3 \Rightarrow x_2 - 3 > 0 \end{cases} \Rightarrow (x_1 - 3)(x_2 - 3) < 0$$

$$\Rightarrow x_1 x_2 - 3(x_1 + x_2) + 9 < 0 \Rightarrow \frac{-2m + 7}{m + 3} - 3\left(\frac{8m}{m + 3}\right) + 9 < 0$$

$$\Rightarrow \frac{-2m + 7 - 24m + 9m + 27}{m + 3} < 0 \Rightarrow \frac{-17m + 34}{m + 3} < 0$$

$$\xrightarrow{\text{تعیین علامت}} m < -3 \text{ یا } m > 2$$

(ریاضی دهم، صفحه ۸۶)

گزینه ۳ صحیح است.

$$x_2 = 2x_1 + 2 \Rightarrow x_1 + x_2 = \frac{2a-1}{2} \Rightarrow x_1 + 2x_1 + 2 = \frac{2a-1}{2}$$

$$\Rightarrow 3x_1 = \frac{2a-1}{2} - 2 \Rightarrow 3x_1 = \frac{2a-5}{2} \Rightarrow x_1 = \frac{2a-5}{6}$$

$$x_2 = 2\left(\frac{2a-5}{6}\right) + 2 = \frac{2a-5}{3} + 2 = \frac{2a+1}{3}$$

$$x_1 x_2 = \frac{a-1}{2} \Rightarrow \frac{2a-5}{6} \times \frac{2a+1}{3} = \frac{a-1}{2} \Rightarrow \frac{4a^2 - 8a - 5}{18} = \frac{a-1}{2}$$

$$\Rightarrow 9a - 9 = 4a^2 - 8a - 5 \Rightarrow 4a^2 - 17a + 4 = 0$$

$$a = \frac{17 \pm \sqrt{289 - 64}}{8} = \frac{17 \pm 15}{8} = 4 \text{ یا } \frac{1}{4}$$

$$a \text{ اختلاف مقادیر } = 4 - \frac{1}{4} = \frac{15}{4}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳)

گزینه ۴ صحیح است.

چون خطی به معادله $y = (2m-1)x + 4$ با منحنی

$f(x) = -3x^2 + 4x + 7$ هیچ نقطه مشترکی ندارد، پس تلاقی آنها باید فاقد ریشه حقیقی باشد.

$$\begin{cases} y = (2m-1)x + 4 \\ f(x) = -3x^2 + 4x + 7 \end{cases} \Rightarrow -3x^2 + 4x + 7 = (2m-1)x + 4$$

$$\Rightarrow 3x^2 + (2m-5)x - 3 = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \Rightarrow (2m-5)^2 + 4(3)(3) < 0$$

$$\Rightarrow (2m-5)^2 + 36 < 0 \Rightarrow$$
 هیچ‌گاه برقرار نیست.

نامعادله فوق جواب ندارد، زیرا عبارت $(2m-5)^2 + 36$ همواره مثبتاست و بنابراین مجموعه جواب نامعادله برابر \emptyset خواهد بود، یعنی بهازای هیچ مقدار m برقرار نیست.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۶)

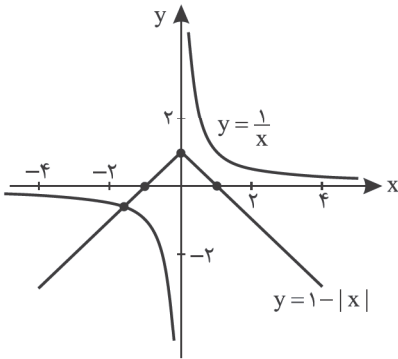


۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$x - x|x| = 1 \Rightarrow x(1 - |x|) = 1 \Rightarrow 1 - |x| = \frac{1}{x}$$

نمودار توابع $y = \frac{1}{x}$ و $y = 1 - |x|$ رسم می‌کنیم.

مطابق شکل، نمودار دو تابع در یک نقطه همدیگر را قطع می‌کنند.



(ریاضی دهم، صفحه ۱۱۲)

۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$|x+1| + |1-a| = 2 \Rightarrow |x+1| = 2 - |1-a|$$

برای اینکه این معادله جوابی نداشته باشد، عبارت سمت راست باید منفی باشد:

$$2 - |1-a| < 0 \Rightarrow |1-a| > 2 \Rightarrow \begin{cases} 1-a > 2 \Rightarrow a < -1 \\ 1-a < -2 \Rightarrow a > 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a \in \mathbb{R} - [-1, 3]$$

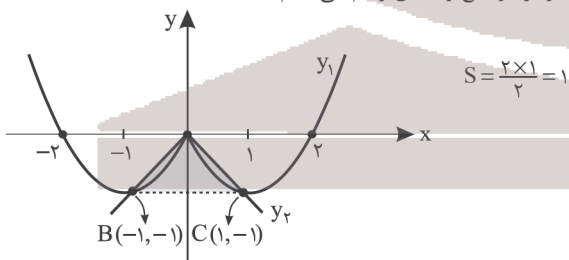
(ریاضی دهم، صفحه ۱۱۲)

۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$y_1 = x^2 - 2|x| = \begin{cases} x^2 - 2x & x \geq 0 \\ x^2 + 2x & x < 0 \end{cases}$$

$$y_2 = -|x|$$

نمودار دو تابع را دقیق رسم می‌کنیم.



(ریاضی دهم، صفحه ۱۱۲)

۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

$3x + 4$ بزرگ‌ترین ضلع و وتر مثلث است. با نوشتن رابطه فیثاغورس

داریم:

$$(x+1)^2 + (3x)^2 = (3x+4)^2 \Rightarrow x^2 + 2x + 1 + 9x^2 = 9x^2 + 6x + 4$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x = 0 \Rightarrow x = 0, 4 \xrightarrow{x > 0} x = 4$$

پس طول اضلاع قائم مثلث، $x+1=5$ و $3x=12$ هستند و مساحت آن برابر است با:

$$S = \frac{5 \times 12}{2} = 30$$

(ریاضی دهم، صفحه ۷۵)

۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$\text{باید } f(x) > 3 \Rightarrow (m-5)x^2 + 16x + m - 2 > 3$$

$$\Rightarrow (m-5)x^2 + 16x + m - 5 > 0$$

چون باید همواره نامساوی فوق برقرار باشد، پس باید $\Delta < 0$ و $a > 0$ باشد.

$$\begin{cases} m-5 > 0 \Rightarrow m > 5 & (1) \\ \Delta < 0 \Rightarrow 256 - 4(m-5)(m-5) < 0 \Rightarrow 64 - (m-5)^2 < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow (m-5)^2 > 64 \Rightarrow \begin{cases} m-5 > 8 \Rightarrow m > 13 \\ \text{یا} \\ m-5 < -8 \Rightarrow m < -3 \end{cases} \quad (2)$$

$$(1), (2) \xrightarrow{\text{اشتراک}} m > 13$$

پس m مقادیر طبیعی ۱، ۲، ۳، ... و ۱۳ را نمی‌تواند اختیار کند که تعداد آنها برابر ۱۳ است.

۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$y = ax^2 - 4\sqrt{3}x + a + 4 \Rightarrow S = \begin{cases} \frac{b}{2a} \\ \frac{\Delta}{4a} \end{cases}$$

$$S = \begin{cases} \frac{4\sqrt{3}}{2a} = \frac{2\sqrt{3}}{a} \\ \frac{4a(a+4) - 48}{4a} = a + 4 - \frac{12}{a} \end{cases}$$

چون باید رأس سهمی در ناحیه سوم محورهای مختصات قرار داشته باشد، پس باید طول و عرض نقطه رأس منفی باشند؛ یعنی داریم:

$$\begin{cases} \frac{2\sqrt{3}}{a} < 0 \Rightarrow a < 0 & (1) \\ a + 4 - \frac{12}{a} < 0 \Rightarrow \frac{a^2 + 4a - 12}{a} < 0 \xrightarrow{\text{چون طبق (1) } a < 0} a^2 + 4a - 12 > 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow (a+6)(a-2) > 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} a < -6 \text{ یا } a > 2 \quad (2)$$

$$(1), (2) \xrightarrow{\text{اشتراک}} a < -6$$

(ریاضی دهم، صفحه ۸۰)

۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$x^2 - x < 0 \Rightarrow x(x-1) < 0 \Rightarrow 0 < x < 1 \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{x} > x \\ x > x^2 \end{cases}$$

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

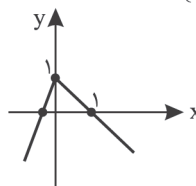
(ریاضی دهم، صفحه ۸۶)

۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$y = x - |2x| + 1 = \begin{cases} x - 2x + 1 = -x + 1 & x \geq 0 \\ x + 2x + 1 = 3x + 1 & x < 0 \end{cases}$$

مطابق شکل، نمودار از هر چهار

ناحیه مختصات می‌گذرد.



(ریاضی دهم، صفحه ۱۱۲)



پایه دوازدهم . آزمون ۲ . پاسنامه تجربی

۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

اعداد ۲ و ۳- ریشه‌های صورت و مخرج هستند. دو حالت را امتحان می‌کنیم:

$$\begin{cases} x=2 \xrightarrow{\text{ریشه صورت}} 2a-4=0 \Rightarrow a=2 \\ x=-3 \xrightarrow{\text{ریشه مخرج}} -3+b=0 \Rightarrow b=3 \end{cases}$$

x	-3	2	
$P(x)$	$+$	$-$	$+$
	+	-	+
	-	+	-
	-	+	-

$$\begin{cases} x=2 \xrightarrow{\text{ریشه مخرج}} 2+b=0 \Rightarrow b=-2 \\ x=-3 \xrightarrow{\text{ریشه صورت}} -3a-4=0 \Rightarrow a=-\frac{4}{3} \end{cases}$$

x	-3	2	
$P(x)$	$-$	$+$	$-$
	-	+	-
	-	+	-
	-	+	-

 از جداول معلوم است که حالت دوم صحیح است، پس $a = -\frac{4}{3}$ و $b = -2$ است. حال در معادله $ax^2 + 4x + b = 0$ داریم:

$$-\frac{4}{3}x^2 + 4x - 2 = 0 \Rightarrow \Delta = 16 - 4(-\frac{4}{3})(-2) > 0$$

$$S = -\frac{-4}{-\frac{4}{3}} > 0, P = \frac{-2}{-\frac{4}{3}} > 0 \Rightarrow \text{دو ریشه حقیقی مثبت دارد.}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۵)

۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

 مجموع مربعات ریشه‌ها همان $S^2 - 2P$ است:

$$y = mx^2 + x - 3 \Rightarrow S = -\frac{1}{m}, P = -\frac{3}{m}$$

$$S^2 - 2P = 7 \Rightarrow \frac{1}{m^2} + \frac{6}{m} = 7 \xrightarrow{\times m^2} 1 + 6m = 7m^2$$

$$\Rightarrow 7m^2 - 6m - 1 = 0 \Rightarrow m = 1, -\frac{1}{7}$$

 با $m = -\frac{1}{7}$ معادله دارای دلتای منفی است، پس فقط $m = 1$ صحیح است:

$$m = -\frac{1}{7} \Rightarrow -\frac{1}{7}x^2 + x - 3 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = 1 - 4(-\frac{1}{7})(-3) = 1 - \frac{12}{7} = -\frac{5}{7} < 0$$

 محور تقارن سهمی همان $x = -\frac{b}{2a}$ است.

$$x = -\frac{b}{2a} = -\frac{1}{2m} = -\frac{1}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۳)

۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$-4 < \sqrt{2x-5} - 3 < 4 \Rightarrow -1 < \sqrt{2x-5} < 7$$

 نامساوی $-1 < \sqrt{2x-5} < 7$ بدیهی است، پس فقط $\sqrt{2x-5} < 7$ را حل می‌کنیم:

$$\sqrt{2x-5} < 7 \Rightarrow 2x-5 < 49 \Rightarrow 2x < 54 \Rightarrow x < 27$$

همچنین با توجه به دامنه تابع رادیکال داریم:

$$2x-5 > 0 \Rightarrow x > \frac{5}{2}$$

 با اشتراک شرایط داریم: $\frac{5}{2} \leq x < 27$ که شامل اعداد صحیح ۳، ۴، ۵، ...، ۲۶ است.

(ریاضی دهم، صفحه ۹۱)

۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

 سهمی با رأس $S(h, k)$ به شکل $y = a(x-h)^2 + k$ است:

$$y = a(x-2)^2 + 5 \xrightarrow{(0,4) \in y} 4 = 4a + 5 \Rightarrow a = -\frac{1}{4}$$

$$\xrightarrow{\text{ضابطه سهمی}} y = -\frac{1}{4}(x-2)^2 + 5 = -\frac{1}{4}(x^2 - 4x + 4) + 5$$

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

 پس $a = -\frac{1}{4}$ ، $b = 1$ ، $c = 4$ است.

در گزینه ۳ داریم:

$$cx^2 + bx - a = 4x^2 + x + \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \Delta = 1 - 4(4)(\frac{1}{4}) < 0, \Rightarrow \text{ضریب } x^2 > 0 \Rightarrow \text{همواره مثبت است.}$$

گزینه‌های ۱ و ۲ دو ریشه دارند و گزینه ۴ یک ریشه مضاعف دارد که در آن دارای مقدار صفر است.

(ریاضی دهم، صفحه ۱۰)

۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{x}{x} + \frac{x-1}{x-2} > 2 \Rightarrow \frac{x}{x} + \frac{x-1}{x-2} - 2 > 0 \Rightarrow \frac{2x-4+x^2-x-2x^2+4x}{x(x-2)} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{-x^2+5x-4}{x(x-2)} > 0 \Rightarrow \frac{x^2-5x+4}{x(x-2)} < 0 \Rightarrow \frac{(x-1)(x-4)}{x(x-2)} < 0$$

x	0	1	2	4	
	$+$	$-$	$+$	$-$	$+$
	+	-	+	-	+
	-	+	-	+	-
	-	+	-	+	-

$$\Rightarrow (0, 1) \cup (2, 4)$$

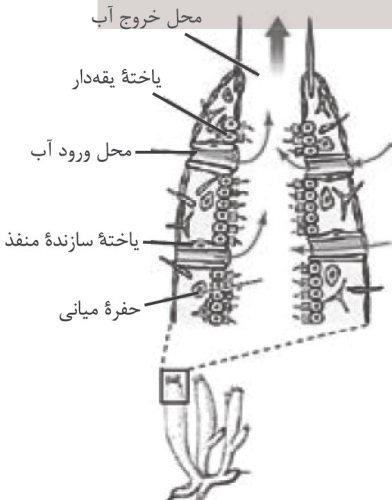
 این مجموعه تنها شامل عدد صحیح $x = 3$ است.

(ریاضی دهم، صفحه ۱۸)

زیست‌شناسی

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

دستگاه اختصاصی برای گردش مواد که در آن مایعی برای جابه‌جایی مواد وجود دارد برای جانورانی صادق است که دارای سامانه گردش خون باز و بسته‌اند. سایر موارد با توجه به شکل زیر صحیح هستند:



(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۶۵)



۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد ج صحیح است. سوال اشاره به دوزیستان دارد. در دوزیستان بالغ به دلیل وجود یک بطن، خون روشن و تیره دهلیزها پس از ورود به بطن مخلوط و خون نیمه‌روشن به مویرگ‌ها می‌رسد:



دوزیست قلب سه‌حفره‌ای، گردش خون مضاعف

تشریح سایر گزینه‌ها:

الف) در زیر پوست خود شبکه مویرگی، با مویرگ‌های فراوان برای تبادل گازها با محیط دارند.

ب) تغییر رنگ خون آنها علاوه بر مویرگ‌ها در بطن نیز رخ می‌دهد.

د) هنگام کم‌آبی، بازجذب آب از مثانه به خون افزایش می‌یابد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۵، ۶۷ و ۷۷)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

فرایند ترشح برای بسیاری از مواد وابسته به انرژی زیستی ATP است که توسط راکیزه تولید می‌شود.

تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) نخستین مرحله تشکیل ادرار یعنی فرآیند تراوش در کپسول بومن، کپسول بومن درون کلیه‌ها قرار دارد و کلیه‌ها هم توسط کپسول کلیه احاطه شده‌اند.

۲) هر قسمتی از گردبزه که بازجذب مواد تراوش شده در آن بیش از سایر قسمت‌ها است یعنی لوله پیچ خورده نزدیک گردبزه، گردبزه‌ها نیز در لپ کلیه قرار دارند.

۴) بافت پوششی گردبزه که در تولید ادرار نقش دارند، باخته‌های پودوسیت، سنگفرشی و مکعبی دارد که به غشای پایه متصل‌اند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۷۰، ۷۱، ۷۳ و ۷۴)

۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

اگر سرخرگی در بدن بریده شود، خون با سرعت زیاد از آن بیرون خواهد ریخت و بسیار خطرناک است. این خونریزی ناشی از فشار خون زیاد درون سرخرگ است. چنین فشاری برای کار طبیعی دستگاه گردش خون لازم است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) بنداره مویرگی در بعضی مویرگ‌ها دیده می‌شود.

۲) برای بافت پوششی که در تماس با بافت پیوندی خون است صحیح نیست.

۴) برای گیرنده درد در سرخرگ‌ها صحیح نیست.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۵، ۵۶ و ۶۰)

۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

سوال اشاره به دستگاه گردش خون و دستگاه گردش لنف دارد. دستگاه لنفی در برگشت نه تولید مایع بین‌یاخته‌ای نقش اصلی را دارند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) هم جریان خون و هم جریان لنف تابع نیروی تراوش (فشار خون) هستند.

۲) هم مسدود شدن رگ لنفی و هم مسدود شدن یا تنگ شدن سیاهرگ‌ها موجب خیز می‌شود.

۳) هم رگ‌های لنفی و هم سیاهرگ‌ها دریچه‌های یک‌طرفه کننده دارند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

با شروع استراحت بطن‌ها دریچه‌های سینی و با شروع استراحت دهلیزها (شروع انقباض بطن‌ها)، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته می‌شوند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

۲) برای شروع انقباض دهلیزها این حالت صادق نیست.

۳) به طور کلی برای برگشت خون از سیاهرگ‌های ششی به دهلیزها مانعی وجود ندارد.

۴) با شروع استراحت بطن‌ها، فشار خون بطن‌ها تا بازنشدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی افزایش نمی‌یابد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۰ و ۵۳)

۲۷. گزینه ۱ صحیح است.

حجم ماده زمینه‌ای خون (خوناب) معمولاً بیشتر (۵۵٪) از حجم یاخته‌ها (۴۵٪) آن است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

۲) اشاره به یاخته‌های میلوئیدی و لنفوئیدی دارد.

۳) جریان خون یکی از عوامل باز و بسته شدن دریچه‌ها است.

۴) مثل پروتئین فیبرینوزن

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۹، ۶۱ و ۶۴)

۲۸. گزینه ۱ صحیح است.

شبكة‌های مویرگی دورلوله‌ای، سازنده سیاهرگ‌هایی هستند که از فواصل بین هرما در لپ‌ها عبور کرده و خون را از کلیه بیرون می‌برند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

۲) بین هرما صحیح است.

۳) به هر دو شبکه مویرگی کلیه خون روشن وارد می‌شود.

۴) سرخرگ آوران باریک‌ترین سرخرگ است که سازنده شبکه مویرگی دورلوله‌ای است نه کلافک.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۷۲)

۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

اگر شکل برای حشرات فرض شود، هر چهار مورد نادرست است.

الف) در حشرات انتقال گازهای تنفسی مستقل از دستگاه گردش مواد است.

ب) ماده دفعی نیتروژن‌دار در حشرات اورییک اسید است که انحلال‌پذیری کمی در آب دارد.

ج) همه یاخته‌های بافت پوششی لوله گوارشی آنها از معده تا مخرج هم‌شکل و هم‌اندازه نیستند مثل روده با راست‌روده:

**۳۳. گزینه ۲ صحیح است.**

در افراد مبتلا به دلیل دفع آب زیاد از طریق ادرار رقیق، غلظت مواد حل شده در خوناب آنها از حد مشخصی فراتر می‌رود و احساس تشنگی می‌کنند. دقت داشته باشید هورمون ضدادراری در هیپوتالاموس تولید و در هیپوفیز پسین به خون ترشح می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۷۵)

۳۴. گزینه ۱ صحیح است.

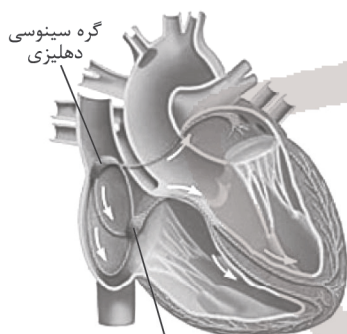
در دیواره بین بطن‌ها دو مسیر برای هدایت پیام وجود دارد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۲) یاخته‌های این شبکه با دیگر یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب ارتباط دارند.

(۳) کوچک‌ترین گره در دیواره پستی دهلیز راست، و در عقب دریچه سه‌لختی قرار دارد.

(۴) از گره ضربان‌ساز جریان الکتریکی وارد سه دسته تار می‌شوند تا به گره دهلیزی بطنی برسند.



گره سینوسی
گره دهلیزی بطنی

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۵۲)

۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

ترکیب آمونیاک با کربن دی‌اکسید برای تولید اوره، در کبد انجام می‌شود.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) به دلیل دفع کلسیم و ویتامین K رخ می‌دهد.

(۲) به دلیل کاهش دفع اوریک اسید و بیماری نقرس رخ می‌دهد.

(۳) به دلیل دفع گلوکز ترشح گلوکاگون از لوزالمعده افزایش می‌یابد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶۴، ۷۴ و ۷۵)

۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

هر چهار گزینه نادرست است:

(الف) برای شبکه مویرگی دورلوله‌ای صحیح نیست.

(ب) شکاف‌های تراوشی فاصله بین پاهای پودسیت‌ها است نه مویرگ!

(ج) برای گلومرول صادق نیست.

(د) سازوکار ویژه برای سرخرگ و ابران است که قطر کمتری نسبت به سرخرگ آوران دارد نه مویرگ!

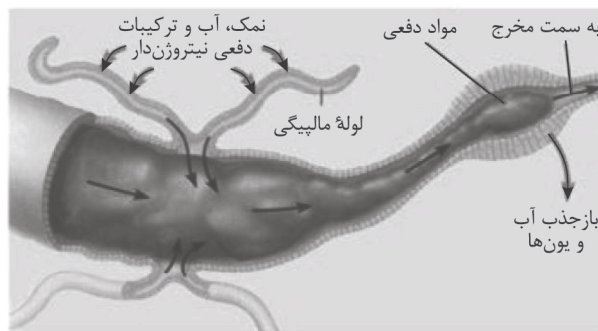
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

در نقطه B دریچه‌های سینی بسته ولی در نقطه C این دریچه‌ها باز هستند. وقتی دریچه‌های سینی بسته‌اند فشار خون روی دریچه‌ها سینی بیشتر از زیر دریچه‌ها می‌باشد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۹، ۵۳ و ۵۴)

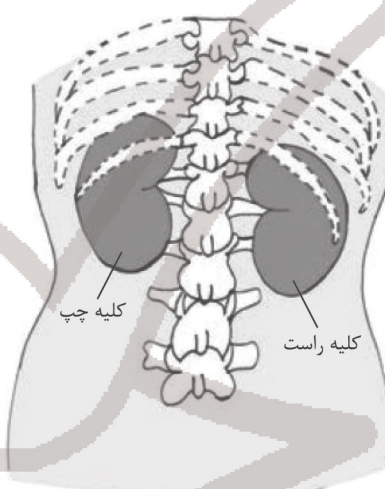
(د) از منافذ دریچه‌دار قلب آنها، همولنف مستقیماً به قلب وارد می‌شود.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۵، ۶۵، ۶۶، ۷۵ و ۷۶)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

برای کلیه راست صادق نیست:



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲ و ۷۴)

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

هسته بیش از ۹۹ درصد یاخته‌های خونی یعنی گویچه‌های قرمز در هنگام تشکیل در نوعی اندام لنفی یعنی مغز استخوان، از آنها خارج می‌شود.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) کارکرد صحیح فولیک اسید وابسته به ویتامین B_{۱۲} است و در غیاب این ویتامین فولیک اسید درست کار نمی‌کند.

(۲) متوسط طول عمر گویچه‌های قرمز خون ۱۲۰ روز است و روزانه ۱٪ آنها تخریب می‌شوند نه بعد از ۱۲۰ روز.

(۳) کبد اندام لنفی نیست.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶۰ و ۶۲)

۳۲. گزینه ۱ صحیح است.

همه موارد صحیح هستند.

(الف) به دلیل انقباض بطن‌ها و باز شدن دریچه‌های سینی

(ب) صحیح است انقباض دهلیزها کمی پس از شروع ثبت موج P است.

(ج) در مرحله استراحت عمومی و مرحله انقباض دهلیزها، خون فقط از دهلیزها خارج و در مرحله انقباض بطن‌ها خون فقط از بطن‌ها خارج می‌شود.

(د) با توجه به متن کتاب صحیح است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)



۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

ضخیم‌ترین لایه قلب لایه ماهیچه‌ای می‌باشد در حالی که مایع روان‌کننده حرکات قلب بین پیراشامه و برون‌شامه قرار دارد.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

(الف) برای لنفوسیت‌ها صحیح است.
(ب) می‌تواند به سیاهرگ زیرترقوه‌ای راست نیز وارد شود.
(ج) با توجه به شکل کتاب صحیح است.
(د) برای مغز استخوان صحیح است ولی لوزه‌ها که در سر واقع‌اند، نادرست است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۹، ۶۰ و ۶۱)

۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

سیاهرگ‌ها به دلیل داشتن قطر درونی بیشتر نسبت به سرخرگ‌ها بیشترین حجم خون را در خود جای داده‌اند.
تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۱) برای سرخرگ‌ها صحیح است.
- (۲) برای سرخرگ‌ها صحیح است.
- (۳) برای مویرگ‌ها صحیح است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

شکل در ارتباط با واکنش‌های انقباضی پارامسی می‌باشد.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۷۶)

۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی موارد:
(الف) درست؛ خون در کل دوره چرخه قلب می‌تواند به دهلیزها وارد شود.
(ب) نادرست؛ وقتی دریچه‌های سینی بسته‌اند خون از بطن‌ها خارج نمی‌شود تا حجم ضربه‌ای قابل اندازه‌گیری باشد.
(ج) نادرست؛ وقتی دهلیزها منقبض‌اند، دریچه‌های سینی می‌توانند باز باشند.
(د) نادرست؛ وقتی دریچه‌های سینی باز هستند، فشار خون در بطن‌ها بالا است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۵۳)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

منظور این گزینه درون‌شامه است که توسط بافت پیوندی به لایه ماهیچه‌ای قلب می‌روند.
تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۱) برون‌شامه روی خود برمی‌گردد و پیراشامه را می‌سازد.
- (۲) هر دو لایه بافت پیوندی مترکم دارند.
- (۴) کلاژن و رشته‌های کشسان جزو ماده زمینه‌ای نیستند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۵ و ۵۱)

۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

همه یاخته‌های بافت ماهیچه صاف تک‌هسته‌ای می‌باشند.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۶ و ۵۱)

۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

فقط مورد د صحیح است.
(الف) با توجه به شکل کتاب سایر گویچه‌های سفید هم در سطح خود زوائد دارند.
(ب) برای اتوزینوفیل صادق نیست.
(ج) برای گویچه سرخ صحیح نیست.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

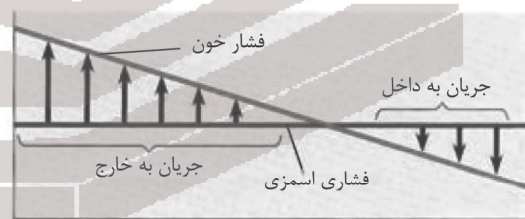
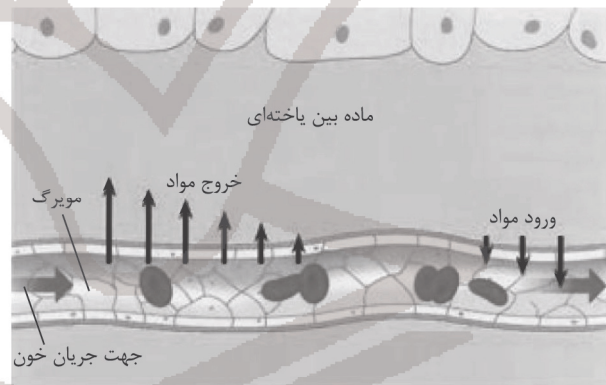
۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

با رسیدن پیام عصبی از بصل‌النخاع به میان بند (دیافراگم) ماهیچه دیافراگم منقبض می‌شود که این مسئله باعث فعال شدن نیروی تلمبه اسکلتی آن و افزایش جریان خون در سیاهرگ زیرین می‌شود از طرفی با مسطح شدن آن فشار مکش قفسه سینه نیز فعال می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل گزینه ۳ صحیح و سایر گزینه‌ها نادرست هستند.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۵۸)

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

اتوزینوفیل‌ها همانند بازوفیل‌ها، هسته دوقسمتی و همانند نوتروفیل‌ها در سیتوپلاسم خود دانه‌های روشن دارند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۶۳)

۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

استحکام دریچه‌ها وابسته به بافت پیوندی است.
«الف»: دریچه دولختی
«ب»: دریچه سه‌لختی
«ج»: دریچه سینی آنورت
«د»: دریچه سینی ششی
«ه»: سرخرگ کرونری

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۸، ۴۹ و ۵۳)



۵۰. گزینه ۱ صحیح است.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۶۶)

فیزیک

۵۱. گزینه ۴ صحیح است.

در ۲ ثانیه اول، حرکت در جهت مثبت محور Xها است. زیرا سرعت مثبت است (مماس‌ها به نمودار روبه بالا می‌شوند و شیبشان مثبت است) اما چون مقدار شیب در حال کاهش است، تندی کم می‌شود بنابراین حرکت کندشونده است.

در بازه $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 5s$ ، حرکت در خلاف جهت محور Xهاست (در جهت منفی محور Xهاست) زیرا سرعت منفی است. ولی مقدار شیب در حال افزایش است، بنابراین تندی در حال افزایش و حرکت تندشونده است.

در بازه $t_3 = 5s$ تا $t_4 = 7s$ نیز مانند بازه قبلی، حرکت در خلاف جهت محور Xهاست؛ زیرا سرعت منفی است، حرکت تندشونده است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۰)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

الف) گزاره صحیح نیست زیرا بردار سرعت، بردای است مماس بر مسیر حرکت.

(ب) صحیح است.

(ج) صحیح است.

(د) صحیح است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳ تا ۱۲)

۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

برای منفی بودن v ، کافی است نمودار پایین محور t باشد و برای منفی بودن a (از روی نمودار $v-t$) نیز باید دنباله‌های با شیب کم‌تر مماس‌ها بر نمودار رو به پایین باشد. بنابراین تنها در بازه t_4 تا t_3 است که هر دو شرط فوق اتفاق می‌افتد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۵۴. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به سؤال باید نسبت مقدار شیب نمودار در بازه $t = 6s$ تا $t = 10s$ را ۳ برابر مقدار شیب نمودار در بازه $t = 2s$ تا $t = 6s$ قرار دهیم، بنابراین داریم:

$$\frac{v-0}{10-6} = 3 \left(\frac{v-0}{6-2} \right) \Rightarrow \frac{v}{4} = 3 \left(\frac{v}{4} \right) \Rightarrow \frac{v}{4} = \frac{3v}{4} - 15$$

$$\Rightarrow \frac{2v}{4} = 15 \Rightarrow v = 30 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۳)

۵۵. گزینه ۱ صحیح است.

(۱) چون حرکت در خلاف جهت محور x است، سرعت منفی است.(۲) مکان اولیه متحرک نیز $+10m$ است.

(۳) با توجه به معادله مکان - زمان در حرکت سرعت ثابت داریم:

$$\begin{cases} x = vt + x_0 \\ v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-10}{2} = -5 \frac{m}{s} \Rightarrow x = -5t + 10 \end{cases}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۳)

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

از مفهوم سرعت نسبی استفاده می‌کنیم. در مسیر رفت صف را ثابت فرض می‌کنیم و سرعت نسبی تفاضل سرعت‌ها یعنی $2 \frac{m}{s}$ است.

$$d = vt \Rightarrow 200 = 2t \Rightarrow t = 100s$$

$$L_1 = vt = 4 \times 100 = 400m$$

$$\text{در مسیر برگشت: } v_{\text{نسبی}} = 6 + 2 = 8 \frac{m}{s}$$

$$d = vt \Rightarrow 200 = 8t \Rightarrow t = 25s$$

$$L_2 = vt = 6 \times 25 = 150m$$

مسافت مسیر برگشت:

$$\bar{S} = \frac{L_1 + L_2}{\Delta t} = \frac{400 + 150}{100 + 25} = \frac{550}{125} = \frac{110}{25} = \frac{22}{5} \frac{m}{s} = 4 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۵۷. گزینه ۱ صحیح است.

چون نمودار مکان - زمان یک خط راست شیبدار است حرکت با سرعت ثابت بر خط راست است در این حرکت داریم:

$$v = v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

یعنی سرعت متوسط در هر بازه زمانی دلخواه برابر سرعت لحظه‌ای است.

$$v_{av-t} = \frac{0 - (-12)}{3 - 0} = 4 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

اگر مکان اولیه حرکت در اتومبیل را مبدأ محور مکان بگیریم و فرض کنیم هر دو متحرک در جهت محور مکان در حرکت باشند، داریم:

$$x_A = x_B$$

$$v_A t = v_B (t - t')$$

$$72t - 108(t - \frac{1}{4})$$

$$72t = 108t - 9 \Rightarrow 36t = 9 \Rightarrow t = \frac{9}{36} = \frac{1}{4}h$$

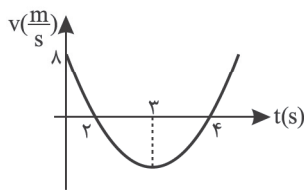
$$t = \frac{1}{4} \times 60 = 15 \text{ min}$$

بنابراین دو متحرک ساعت هشت و ربع به هم می‌رسند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)



۶۲. گزینه ۳ صحیح است.



نمودار سرعت - زمان را که سهمی شکل است رسم می‌کنیم.

$$v = t^2 - 6t + 8 = (t-2)(t-4)$$

$$v = 0 \Rightarrow t = 2s, t = 4s$$

با توجه به نمودار در ثانیه چهارم حرکت کندشونده و سرعت منفی است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۶۳. گزینه ۴ صحیح است.

گزاره ب نادرست است زیرا افزایش دما سبب کاهش نیروی هم‌چسبی می‌شود.

گزاره د نادرست است زیرا پلاسما اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آید. فاصله مولکول‌های هوا در شرایط معمولی در حدود 3.5 \AA است، پس مورد ه نیز غلط است و تنها موارد الف و ج درست است.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۲۴، ۲۶، ۲۹ و ۳۰)

۶۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$F = P \cdot A = (P_0 + \rho gh)A \Rightarrow 15 = (10^5 + 10^3 \times 10 \times h) \times 10^{-4}$$

$$15 = 10 + h \Rightarrow h = 5 \text{ m}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۶)

۶۵. گزینه ۴ صحیح است.

اگر از جرم ظرف‌ها صرف‌نظر شود، چون جرم آب در دو ظرف یکی است، نیروی وارد بر سطح افقی، از طرف ظرف‌ها یکسان است و با توجه به اینکه شعاع قاعده ظرف (۲) سه برابر ظرف (۱) است، پس سطح مقطع ظرف (۲)، نه برابر ظرف (۱) است و از رابطه $P = \frac{mg}{A}$ فشار P_1

باید ۹ برابر P_2 باشد.

دقت کنید رابطه $P = \rho gh$ فشار وارد از طرف مایع‌ها بر قسمت داخلی کف ظرف‌ها بوده و برای این سؤال قابل استفاده نیست.

(فیزیک دهم، صفحه ۵۰)

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

مورد ۱ مربوط به مایعاتی است که لوله موئین خود را تر می‌کنند. مورد ۲ درست است.

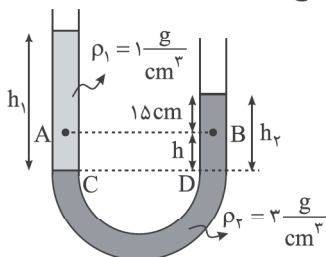
در مورد ۳ باید بیان می‌شد که مایع جامد را تر نمی‌کند.

در مورد ۴، در یک لوله موئین شیشه‌ای که در آن آب قرار دارد هرگاه طول قسمت بیرونی لوله کمتر از ارتفاع آبی باشد که باید در لوله بالا

رود، آب کل لوله را پر می‌کند و بیرون نمی‌ریزد.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۶۷. گزینه ۳ صحیح است.



۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا معادلات مکان - زمان هر متحرک را می‌نویسیم:

$$A: \begin{cases} x_A = 12 \text{ m} \\ v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - 12}{6 - 0} = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow x_A = 2t - 12 \end{cases}$$

$$B: \begin{cases} x_B = -4 \text{ m} \\ v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - (-4)}{4 - 0} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow x_B = t - 4 \end{cases}$$

برای پیدا کردن لحظه‌های t_1 و t_2 باید از رابطه زیر استفاده کنیم:

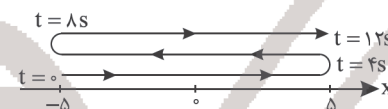
$$|x_A - x_B| = 14 \Rightarrow x_A - x_B = \pm 14$$

$$-3t + 16 = \pm 14 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = \frac{2}{3} \text{ s} \\ t_2 = 10 \text{ s} \end{cases} \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{15}{\frac{2}{3}} = 22.5$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۴)

۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل نمودار مسیر حرکت به صورت زیر است.



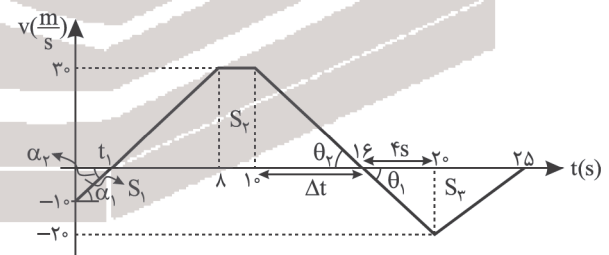
بنابراین در این بازه، ذره ۳ بار از مکان $x = 0$ عبور کرده است یعنی ۳ بار جهت بردار مکان تغییر کرده است.

در این بازه، ۲ بار علامت سرعت یعنی جهت بردار سرعت تغییر کرده است.

در لحظه‌هایی که شیب نمودار صفر می‌شود یعنی لحظه‌هایی که بزرگی سرعت بیشینه است شیب نمودار تغییر علامت می‌دهد، بنابراین ۳ بار جهت بردار شتاب تغییر کرده است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.



$$\alpha_1 = \alpha_2 \Rightarrow \tan \alpha_1 = \tan \alpha_2 \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{3}{t_1} \Rightarrow t_1 = 2 \text{ s}$$

$$\theta_1 = \theta_2 \Rightarrow \tan \theta_1 = \tan \theta_2 \Rightarrow \frac{2}{4} = \frac{2}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 6 \text{ s}$$

$$S_1 = \frac{2 \times (-10)}{2} = -10 \text{ m}$$

$$S_2 = \frac{(14 + 2) \times 30}{2} = 240 \text{ m}$$

$$S_3 = \frac{-2 \times 9}{2} = -90 \text{ m}$$

$$\Delta x = S_1 + S_2 + S_3 = -10 + 240 + (-90) = 140 \text{ m}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{140}{25} = 5.6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳ و ۲۸)



شیمی

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد. البته به این نکته توجه داشته باشید که مقدار هلیوم در میدان‌های گازی گوناگون متفاوت است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

۷۲. گزینه ۱ صحیح است.

موارد اول، دوم و سوم نادرست هستند. مورد اول: برای توصیف یک نمونه گاز، افزون بر مقدار، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد.

مورد دوم: اکسیژن با اغلب عنصرها و مواد واکنش می‌دهد.

مورد سوم: بوکسیت، Al_2O_3 به همراه ناخالصی است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۳، ۵۶، ۷۲ و ۷۸)

۷۳. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

(ب) چگالی گاز CO کمتر از هوا است.

(ت) در واکنش سوختن، بخشی از انرژی شیمیایی ماده به صورت نور و گرما آزاد می‌شود.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) میانگین بخار آب در هوا، حدود یک درصد است.

(۲) تغییر شیمیایی می‌تواند با تغییر رنگ، آزادسازی گاز و تشکیل رسوب همراه باشد.

(۳) در فشار ثابت، بین حجم یک نمونه گاز و دمای آن رابطه مستقیم وجود دارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۴۹، ۶۱، ۷۱ و ۷۸)

۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی موارد:

● در هر واحد فرمولی Cu_2Br_2 و CS_2 ، شمار اتم‌ها برابر ۳ است.

● گاز آرگون، سومین گاز فراوان سازنده هواکره است.

● در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، ابتدا رطوبت هوا به صورت یخ از آن جدا می‌شود و سپس با کاهش بیشتر دما، گاز کربن دی‌اکسید به حالت جامد درمی‌آید.

● در اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی، انواع آلاینده‌ها وارد هواکره می‌شود که عبارتند از: CO_2 ، CO ، SO_2 ، NO ، NO_2 ، C_xH_y

(شیمی دهم، صفحه‌های ۴۹، ۵۰، ۵۳ تا ۵۵ و ۶۵)

۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

نام صحیح ترکیبات به صورت زیر است:

Cu_2S : مس (I) اکسید $MgBr_2$: منیزیم برمید

$SiCl_4$: سیلیسیم تتراکلرید Na_2O : سدیم اکسید

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

در لوله‌های U شکل اگر نقاط هم‌تراز در یک مایع ساکن باشند، هم‌فشارند و اگر این نقاط در ۲ مایع باشند، فشار نقطه واقع در مایع با چگالی کمتر، بیشتر خواهد بود، یعنی:

$$P_C = P_D \quad \text{و} \quad P_A > P_B$$

$$P_A - P_B = 2000 \text{ Pa}$$

$$P_C = P_D \Rightarrow P_A + \rho_1 gh = P_B + \rho_2 gh$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = gh(\rho_2 - \rho_1) \Rightarrow 2000 = 10h(3000 - 1000)$$

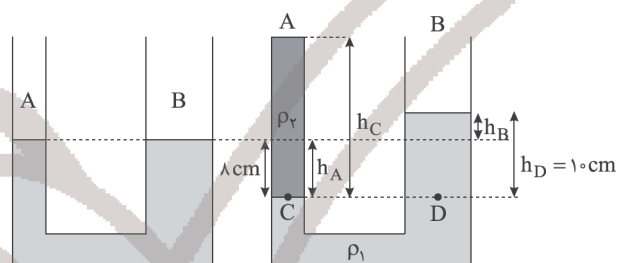
$$h = \frac{1}{10} m = 10 \text{ cm}$$

$$P_C = P_D \Rightarrow \rho_1 gh_1 + P_1 = \rho_2 gh_2 + P_2 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

$$\Rightarrow 1 \times h_1 = 3 \times 25 \Rightarrow h_1 = 75 \text{ cm}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۸ و ۵۰)

۶۸. گزینه ۱ صحیح است.



حجم مایع جابه‌جا شده در ۲ شاخه یکسان است.

$$V_B = V_A \Rightarrow A_B = 4A_A$$

$$\Delta V_A = \Delta V_B \Rightarrow A_A \times h_A = A_B \times h_B, \quad h_A = 8 \text{ cm}$$

$$A_A \times 8 = 4A_A \times h_B \Rightarrow h_B = 2 \text{ cm}$$

$$P_C = P_D \Rightarrow \rho_2 gh_C = \rho_1 gh_D$$

$$3/4 h_C = 13/6 \times 10 \Rightarrow h_C = 40 \text{ cm}$$

$$\Delta h = 40 - 10 = 30 \text{ cm}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۸ و ۵۰)

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا اختلاف فشار این دو نقطه از مایع را برحسب سانتی‌متر جیوه به دست می‌آوریم:

$$\rho_{\text{مایع}} gh_{\text{مایع}} = \rho_{\text{Hg}} gh_{\text{Hg}} \Rightarrow h_{\text{Hg}} = \frac{3/4}{13/6} (43 - 22) = \frac{1}{4} \times 20 = 5 \text{ cm}$$

پس اختلاف فشار بین این دو نقطه ۵cmHg است.

$$P_2 = 80 + 5 = 85 \text{ cmHg}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

چون سطح مقطع خروجی کوچک‌تر است، بنابراین تندی آب در مقطع خروجی ۵۰ درصد بیشتر شده است.

$$V_{\text{ورودی}} - 1/44 V_{\text{خروجی}}$$

$$\frac{v}{v_{\text{ورودی}}} = \frac{A_{\text{ورودی}}}{A_{\text{خروجی}}} = \left(\frac{R_{\text{ورودی}}}{R_{\text{خروجی}}} \right)^2 \Rightarrow \frac{1/44}{1} = \left(\frac{R_{\text{ورودی}}}{R_{\text{خروجی}}} \right)^2$$

$$\frac{R_{\text{ورودی}}}{R_{\text{خروجی}}} = 1/2 = \frac{6}{5} \Rightarrow \frac{R_{\text{خروجی}}}{R_{\text{ورودی}}} = \frac{5}{6}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۴۵)



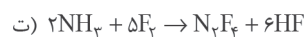
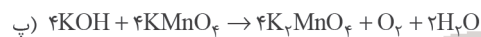
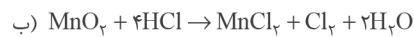
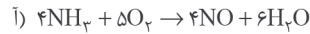
۷۷. گزینه ۲ صحیح است.

در واکنش اول از فلز پلاتین به عنوان کاتالیزگر استفاده شده است. واکنش دوم در دمای 450°C انجام می‌شود. توجه داشته باشید که چون واکنش سوم موازنه شده است، قانون پایستگی جرم در آن رعایت شده است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

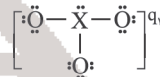
۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

معادله موازنه‌شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



(شیمی دهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۷۹. گزینه ۳ صحیح است.



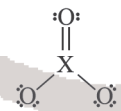
$q_1 = (\text{مجموع شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها}) - (\text{مجموع شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی موجود در ساختار})$

$$q_1 = (4 \times 6) - (26) = -2$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اطلاعات سوال، ابتدا شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌های X و Y را به دست می‌آوریم:



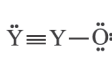
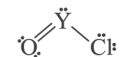
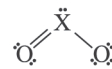
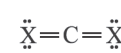
مجموع شمار پیوندی و ناپیوندی موجود در ساختار = مجموع شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها

$$\Rightarrow X + 3 \times 6 = 24 \Rightarrow X = 6$$

مجموع شمار پیوندی و ناپیوندی موجود در ساختار = مجموع شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها

$$\Rightarrow Y + 3 \times 7 = 26 \Rightarrow Y = 5$$

اکنون ساختار لوویس مولکول‌های موجود در گزینه‌ها را رسم می‌کنیم:



(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۸۱. گزینه ۴ صحیح است.

با افزایش ارتفاع از سطح زمین، دمای لایه تروپوسفر و غلظت گازهای سازنده هواگره کاهش می‌یابد.

با افزایش میزان CO_2 ، میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد افزایش می‌یابد.

با افزایش فشار گاز در دمای ثابت، حجم گاز و در نتیجه فاصله میان مولکول‌های گاز کاهش می‌یابد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۴۷، ۴۸، ۶۷ و ۷۷)

۸۲. گزینه ۱ صحیح است.

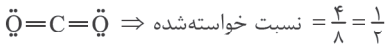
A: پرتوهای فرابنفش خورشید

B: مولکول‌های CO_2

C: پرتوهای فرورسرخ گسیل‌شده از زمین

D: بازتابش پرتوهای فرورسرخ از مولکول‌های CO_2

بررسی گزینه ۱: ساختار لوویس مولکول CO_2 به شکل زیر است که دارای ۴ جفت الکترون پیوندی و ۸ الکترون ناپیوندی است.



(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۵، ۵۶، ۶۸ و ۶۹)

۸۳. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

آ) اوزون در لایه استراتوسفر مانند پوششی کره زمین را احاطه کرده است اما مقدار این گاز در هواگره ناچیز است.

ت) اوزون از اکسیژن واکنش‌پذیرتر است و در نتیجه پایداری کمتری دارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۸۴. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) CO_2 تولیدشده در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی را با منیزیم اکسید یا کلسیم اکسید واکنش می‌دهند و آنها را به مواد معدنی CaCO_3 و MgCO_3 تبدیل می‌کنند.

ت) میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند، جاهای مناسبی برای دفن این گاز هستند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) گازها برخلاف جامدات و مایعات تراکم‌پذیر هستند.

پ) با افزایش میزان CO_2 هواگره، مساحت برف در نیم‌کره شمالی کاهش می‌یابد.

ت) اگر هواگره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به 18°C - کاهش می‌یافت.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۶۷، ۶۹، ۷۶ و ۷۷)

۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا مقدار CO_2 حاصل با استفاده از هر یک از منابع تولید برق را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{۱} \text{ ماه} \times \frac{30 \text{ روز}}{\text{ماه}} \times \frac{50 \text{ kWh}}{\text{روز}} \times \frac{1 \text{ kg CO}_2}{1 \text{ kWh}} = 1350 \text{ kg}$$

$$\text{۲} \text{ ماه} \times \frac{30 \text{ روز}}{\text{ماه}} \times \frac{50 \text{ kWh}}{\text{روز}} \times \frac{1 \text{ kg CO}_2}{1 \text{ kWh}} = 2700 \text{ kg}$$

$$1350 - 270 = 1080 \text{ kg}$$

(شیمی دهم، صفحه ۶۶)

۸۷. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا حجم مولی گازها را در شرایط ذکرشده به دست می‌آوریم:

$$1 \text{ mol Cl}_2 = 3.58 \text{ g Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{71 \text{ g Cl}_2} = 0.05 \text{ mol Cl}_2$$

$$\frac{V}{n} = \frac{1.2 \text{ L}}{0.05 \text{ mol}} = 24 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

حجم مولی



۹۲. گزینه ۱ صحیح است.

موارد اول و دوم صحیح هستند.

بررسی موارد نادرست:

به ازای تولید مقدار یکسانی برق، ردپای زغال سنگ در تولید CO_2 سنگین تر است.

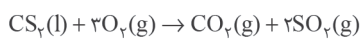
مطابق قانون پایستگی جرم، شمار اتم‌های هر عنصر در دو طرف معادله واکنش برابر است اما الزاماً شمار مولکول‌ها در دو طرف معادله واکنش برابر نیست.

آهک همان کلسیم اکسید (CaO) است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۸، ۶۱، ۶۲، ۶۶، ۷۶ و ۷۹)

۹۳. گزینه ۳ صحیح است.

معادله موازنه‌شده واکنش به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها به ترتیب برابر ۳ و ۴ است.

(۲)

$$?L \text{ گاز} = 114g \text{ CS}_2 \times \frac{1 \text{ mol CS}_2}{76g \text{ CS}_2} \times \frac{3 \text{ mol گاز (SO}_2, \text{ CO}_2)}{1 \text{ mol CS}_2} \times \frac{22.4L}{1 \text{ mol گاز}}$$

$$= 99L \text{ گاز}$$

(۳) انحلال SO_2 در آب سبب ایجاد باران اسیدی می‌شود. در اثر انحلال CO_2 موجود در هواکره، آب باران اندکی خاصیت اسیدی پیدا می‌کند.

(۴)

$$?L O_2 = 370 \times 10^{22} SO_2 \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{6.02 \times 10^{23} SO_2 \text{ مولکول}} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol SO}_2}$$

$$\times \frac{22.4L O_2}{1 \text{ mol O}_2} = 168L O_2$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴ و ۷۸ تا ۸۱)

۹۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$T_r = T_1 + \Delta T \times h$$

$$T_1 = 216K$$

$$T_r = 273 + 7 = 280K \Rightarrow 280 = 216 + \Delta T \times 22$$

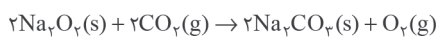
$$h = 32km$$

$$\Rightarrow \Delta T = 2K.km^{-1} \Rightarrow \Delta \theta = 2^\circ C.km^{-1}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۹۵. گزینه ۱ صحیح است.

معادله موازنه‌شده واکنش به صورت زیر است:



$$?L \text{ هوا} = 4768g \text{ Na}_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol Na}_2O_3}{78g \text{ Na}_2O_3} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol Na}_2O_3}$$

$$\times \frac{22.4L CO_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{100L \text{ هوا}}{97.3L CO_2} = 4480L \text{ هوا}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

معادله موازنه‌شده واکنش به صورت زیر است:



اکنون حجم گاز SO_3 تولیدشده را به دست می‌آوریم:

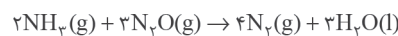
$$?L SO_3 = 0.8 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{3 \text{ mol SO}_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{22.4L SO_3}{1 \text{ mol SO}_3}$$

$$= 57.6L SO_3$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

۸۸. گزینه ۳ صحیح است.

معادله موازنه‌شده واکنش به صورت زیر است:



$$?L N_2 = 107g NH_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17g NH_3} \times \frac{4 \text{ mol N}_2}{2 \text{ mol NH}_3} \times \frac{28g N_2}{1 \text{ mol N}_2}$$

$$\times \frac{1L N_2}{17g N_2} = 28L$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

۸۹. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم:



جرم مصرفی H_2O_2 را با فرض تولید ۲۷ لیتر گاز با حجم مولی a محاسبه می‌کنیم:

$$27L O_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{a L O_2} \times \frac{2 \text{ mol H}_2O_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{34g H_2O_2}{1 \text{ mol H}_2O_2} = \frac{4 \times 27V}{a} g H_2O_2$$

جرم مصرفی Al برابر است با:

$$V L H_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{a L H_2} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol H}_2} \times \frac{27g Al}{1 \text{ mol Al}} = \frac{18V}{a} g Al$$

نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{H_2O_2 \text{ جرم}}{Al \text{ جرم}} = \frac{4 \times 27V}{a} = \frac{18V}{a} \approx 7.55$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

A، گاز نیتروژن است که در مقایسه با اکسیژن از نظر شیمیایی غیرفعال و واکنش‌ناپذیر است. واکنش میان گازهای N_2 و H_2 یک واکنش برگشت‌پذیر است که در دما و فشار مناسب و در حضور ورقه آهنی به عنوان کاتالیزگر انجام می‌شود. در این فرایند برای جداسازی آمونیاک، مخلوط واکنش را تا مایع شدن آمونیاک سرد می‌کنند. دقت کنید که فلز آهن در طبیعت دارای دو نوع اکسید FeO و Fe_2O_3 است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۳، ۸۱ و ۸۲)

۹۱. گزینه ۴ صحیح است.

تنها عبارت (پ) نادرست است - مولکول‌های اوزون مانع ورود بخش عمده‌ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شوند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸ و ۷۳)