



دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۶

۱۴۰۱/۰۶/۲۵

آزمون‌های سراسری کاج

گوینده درس در این خاک کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه	تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۹۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال	مدت پاسخگویی
۱	فارسی ۱	۱۰	۱	۱۰ دقیقه
۲	عربی زبان قرآن ۱	۱۰	۲۰	۱۰ دقیقه
۳	انگلیسی ۱	۱۰	۲۱	۱۰ دقیقه
۴	ریاضی ۱	۱۰	۳۱	۴۰ دقیقه
	ریاضی ۱	۵	۴۱	۴۵ دقیقه
	ریاضی ۲	۵	۴۶	۵۰ دقیقه
۵	زیست‌شناسی ۱	۱۰	۵۱	۶۰ دقیقه
	زیست‌شناسی ۱	۵	۶۱	۶۵ دقیقه
	زیست‌شناسی ۲	۵	۶۶	۷۰ دقیقه
۶	فیزیک ۱	۱۰	۷۱	۸۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۵	۸۱	۸۵ دقیقه
	فیزیک ۲	۵	۸۶	۹۰ دقیقه
۷	شیمی ۱	۱۰	۹۱	۱۰۰ دقیقه
	شیمی ۱	۵	۱۰۱	۱۰۵ دقیقه
	شیمی ۲	۵	۱۰۶	۱۱۰ دقیقه

حقوق دانشآموزان در آزمون‌های سراسری گاج

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

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

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

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

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

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

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

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

• مراجعه به نمایندگی.

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

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

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

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

• بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۶۴۲۰-۰۲۱ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،
صدای دانشآموز است.



۹ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): ضرورت بلاکشی عاشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) دل فریبی معشوق و فراوانی دل دادگان او
- (۲) طلب معشوق، سرانجام موجب وصال می‌شود.
- (۳) تقابل عشق با صبر و عقل

۱۰ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): پرهیز از همنشینی با ناسزاواران

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) گدازندگی هجران و صبر و شکیبایی عاشق
- (۲) ستایش معشوق
- (۳) دشواری‌های راه عشق

- ۱ ۴ معنی درست واژه‌ها: مُخْصَّصه: گرفتاری، سختی، دشواری / خطابه: سخنرانی، خطبه خواندن، وعظ کردن / ۷عنه: نامهٔ کوتاه، یادداشت / آخّره: چنبره‌گردن، قوس زیر گردن (وَقْب: هر فرورفتگی اندام چون گودی چشم / گُلَه: برآمدگی پشت پای اسب)

۲ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فراغ: آسایش و آرامش، آسودگی (فراغ: دوری)

(۲) نقض: شکستن، شکستن عهد و پیمان (نفز: دلکش)

(۳) عداوت: دشمنی

(۴) جناس تام: —

۳ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تشبيه: تشبيه ابرو به کمان

(۲) أغراق: اغراق در کوچکی دهان معشوق

(۳) استعاره: جان استعاره از معشوق

۴ ۴ بررسی آرایه‌ها:

کنایه (بیت «الف»): دل کندن کنایه از قطع تعلق

تشبيه (بیت «د»): ثابت‌قدمان به نشانه

تللمیح (بیت «ب»): روایت عمر جاودانه حضرت خضر (ع)

استعاره (بیت «ج»): جان استعاره از معشوق / نسبت دادن «سی خبری» به خانه، تشخیص و استعاره است.

(۱) یک «متّم» همراه با دو حرف اضافه: به کان اندرون

(۲) بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به دو چشمت [سوگند می خورم] / ای بینایی [با تو سخن می گوییم].

(۲) افسوس [می خورم].

(۳) ای [معشوق، با توبی سخن می گوییم که]، ابرویت، عید روزه‌داران [است] / اوی [معشوق، با توبی سخن می گوییم که] زلف سیاه و خالت، شام صبح خیزان [است]

۷ ۱ مفهوم بیت‌های گزینه (۱):

(ج) سی ارزشی زندگی بدون عشق

(ه) بری دانستن معشوق از هر مجازات / تسلیم و رضای عاشقانه

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر بیت‌ها: آخرت‌اندیشی و حسابرسی به اعمال خود

(۲) مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): نکوهش ظاهری و

لزوم توجّه به باطن

۸ ۲ مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) ستایش آفرینش خداوند

(۳) ستایش آفرینش، خردبخشی و عفو پروردگار

(۴) نکوهش نفاق و دوروبی



زبان انگلیسی

۲۱ من واقعاً امیدوارم که این تصادف به او بفهماند [که] توجه کردن به قوانین راهنمایی و رانندگی چه قدر مهم است.

(۱) کمک کردن به؛ برای ... سودمند بودن

(۲) شنیدن؛ خبردار شدن از

(۳) آسیب رساندن به؛ لطمہ زدن به

(۴) امیدوار بودن (که)؛ آرزو داشتن (که)

۲۲ شرایط آن‌ها ممکن است بهتر شود، اما الان خیلی امیدوارکننده به نظر نمی‌رسد.

(۱) زنده؛ سرزنشه **وحشی**؛ نارام؛ دیوانه‌وار

(۳) امیدوار؛ امیدوارکننده، امیدبخش **شاکر**، سپاسگزار، ممنون

۲۳ من نمی‌خواهم پولدارترین انسان در جهان باشم، فقط می‌خواهم کمی پولدارتر از این باشم.

توضیح: با توجه به مفهوم جمله، در جای خالی اول به صفت برترین و در جای خالی دوم به صفت برتری نیاز داریم. آن‌چه در این سؤال مدنظر است، حرف تعریف "the" پیش از این صفات است. همان‌طور که می‌دانیم پیش از صفت برترین (جای خالی اول) از "the" استفاده می‌کنیم (رد گزینه‌های (۲) و (۴)) و برای صفت برتری (جای خالی دوم) به طور معمول این حرف تعریف را به کار نمی‌بریم (رد گزینه‌های (۱) و (۳)).

۲۴ آن دختر از حادثه جان به در برد ولی هنوز معلوم نیست آیا هیچ‌صدمة بلندمدتی به اندام‌های بدنش وجود خواهد داشت [یا خیر].

(۱) مغز **حيوان**، **جانور**

(۳) ارگانیسم، موجود زنده **اندام**

۲۵ من نمی‌خواهم شروع کنم به جشن گرفتن آن‌چه تو موفقیت می‌نامی چون هنوز کار زیادی برای انجام دادن داریم.

(۱) آینده، آینه **ازیش**؛ بهار، قیمت

(۴) دانش، علم، آگاهی **موفقیت**، پیروزی

بحران ویروس کرونا، بهار گذشته تئاترها و صنعت تلویزیون و فیلم را تعطیل کرد. تولید فیلم و **[برنامه‌های]** تلویزیون به آرامی دوباره شروع شده‌اند. ولی این ویروس بهویژه مشکل سختی را برای تئاترها ایجاد کرده است.

در تئاترها، وسایل صحنه و لباس‌ها معمولاً توسط افراد زیادی هر شب لمس می‌شوند. ارکستر، گروه بزرگ موسیقی، معمولاً در محلی کوچک درست در کنار صحنه قرار می‌گیرند. قسمت‌های پشت صحنه کوچک و مشترک هستند. و تئاترها معمولاً بسیار شلوغ هستند.

شیوه‌های جدیدی مورد نیاز هستند. تئاترها مشغول امتحان کردن ایده‌های مختلف بسیاری هستند. آن‌ها نمایشنامه‌های رادیویی، خوانش‌های آنلاین، نمایش‌های آنلاین و تجربه‌های ماشین رو اجرا کرده‌اند که آواز زنده را با فیلم‌ها ترکیب می‌کنند. اجرای کنندگان [نمایش] موزیکال «دیانا» در برادوی جمع شدند تا این نمایش را برای شرکت پخش آمریکایی نتفلیکس فیلم‌برداری کنند.

زبان عربی

■■■ گزینهٔ صحیح را در ترجمهٔ یا واژگان یا گفت و گو یا مفهوم مشخص کن (۱۶ - ۱۱):

۱۱ ترجمة الكلمات مهم: قدمه: پایش؛ مفرد است. [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

تحت شجرة: زیر درختی [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

استعملث: استفاده نمودم، به کار بردم [رد گزینهٔ (۴)]

۱۲ ترجمة و بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) والدای (والدان + ي): پدر و مادرم

ترجمه: معلم از من خواست که پدر و مادرم فردا به مدرسه بیایند

(۲) لي: دارم / يليعف: می‌ليسد؛ فعل مضارع است.

ترجمه: گریه‌ای دارم که زخم را چند بار می‌ليسد تا بهبود باید!

(۳) للتجاح: برای موفقیت / دروسی: درس‌هایم

ترجمه: از خدا برای موفقیت در درس‌هایم و زندگی ام یاری می‌جویم.

۱۳ «إجلبوا: بياوريدي» / «الحقائب: چمدان‌ها»

۱۴ نحن إيرانيان. ← نحن من ايران. نحن إيرانيون؛ با توجه به

ضمیر «أنتِ» در پاسخ باید حالت جمع بیاید نه مشتّت.

۱۵ ترجمة و بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عداوة (دشمنی) ≠ صدقة (دوستی) / العاقل ≠ الجاهل

(۳) زرع (کاشت) ≠ حَصَدَ (درو کرد)

(۴) الدنيا (دنيا) ≠ الآخرة (آخرت)

۱۶ ترجمة عبارت سؤال: «ادب مرد بهتر از طلای (ثروت) است.»

■■■ صحیح ترین و دقیق ترین گزینه را در جواب مشخص کن (۲۰ - ۱۷):

۱۷ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هي تسافرين ← أنتِ تسافرين

(۳) أنتَ ذاهبون ← أنتِ (هُمْ، نحن) ذاهبون

(۴) أنتما أعطاني ← هو أعطاني

۱۸ «أربعون» عدد اصلی است و نباید (ال) بگیرد.

ترجمه: چهل دانش‌آموز در مدرسه ماندن و دیگران رفتندا

۱۹ در این گزینه «مكان» خبر و اسم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فعل «ينبعثون» خبر است.

(۳) فعل «يُشاهدون» خبر است.

۲۰ «ك» حرف جز به معنای (مانند) است و برای تشبيه به کار می‌رود.



ریاضیات

۳ ۲۱

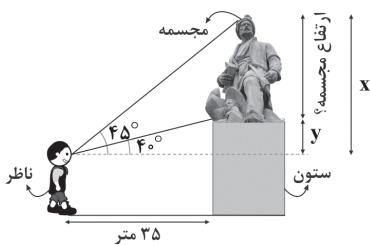
$$\begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 = 6 \Rightarrow a_1 + (a_1 + d) + (a_1 + 2d) = 6 \\ a_4 + a_5 + a_6 = 19/5 \\ \Rightarrow (a_1 + 3d) + (a_1 + 4d) + (a_1 + 5d) = 19/5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3a_1 + 3d = 6 \Rightarrow 3(a_1 + d) = 6 \xrightarrow{\div 3} a_1 + d = 2 \\ 3a_1 + 12d = 19/5 \Rightarrow 3(a_1 + 4d) = \frac{39}{5} \xrightarrow{\div 3} a_1 + 4d = \frac{13}{2} \end{cases}$$

دو رابطه را
از هم کم می کنیم.

$$\Rightarrow 3d = \frac{13-4}{2} \Rightarrow 3d = \frac{9}{2} \Rightarrow d = \frac{3}{2}$$

۳ ۲۲



$$\begin{cases} \tan 45^\circ = \frac{x}{35} \Rightarrow x = 35 \text{ متر} \\ \tan 40^\circ = \frac{y}{35} \Rightarrow y = 35 \times \frac{1}{\tan 40^\circ} = 28 \text{ متر} \end{cases}$$

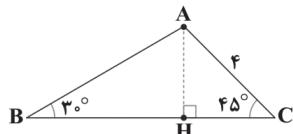
متر - ارتفاع مجسمه $= x - y = 35 - 28 = 7$ متر

۱ ۳۳

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AB \times BC \times \sin B = \frac{1}{2} AC \times BC \times \sin C$$

$$\Rightarrow \frac{AC}{\sin B} = \frac{AB}{\sin C} \Rightarrow \frac{4}{\sin 30^\circ} = \frac{AB}{\sin 45^\circ}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{\frac{1}{2}} = \frac{AB}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \Rightarrow AB = 4\sqrt{2}$$



حال طولهای BH و CH را حساب می کنیم تا ضلع BC حساب شود:

$$\cos 30^\circ = \frac{BH}{AB} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{BH}{4\sqrt{2}} \Rightarrow BH = 2\sqrt{6}$$

$$\cos 45^\circ = \frac{CH}{AC} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{CH}{4} \Rightarrow CH = 2\sqrt{2}$$

$$BC = BH + CH = 2\sqrt{6} + 2\sqrt{2} = 2(\sqrt{6} + \sqrt{2})$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AC \cdot BC \cdot \sin 45^\circ = \frac{1}{2} \times 4 \times 2(\sqrt{6} + \sqrt{2}) \times \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$= 2\sqrt{12} + 4 = 4\sqrt{3} + 4 = 4(\sqrt{3} + 1)$$

«سرود کریسمس» میز در صحنه‌ای با منبع نور پیش‌رفته فیلم‌برداری شد. این اجرا در حال جمع کردن پول برای تئاترهای آسیب‌دیده [و] کوچک در سراسر کشور است. خانه نمایش سان فرانسیسکو اخیراً اجراهایی را از نمایش «هنر» یاسمینا رضا ارائه داده است، محصولی [که] به صورت زنده توسط دوربین‌های بسیاری فیلم‌برداری شد. صحنه‌ای مهم که لازم بود بازیگران یکدیگر را لمس کنند، تغییر کرد تا فاصله‌گذاری اجتماعی رعایت شود.

۲ ۲۶ بهترین عنوان برای متن چیست؟

- (۱) صنعت تئاتر پس از یک سال دشوار روی پای خود برگشته است
- (۲) تئاترهای آمریکایی ایده‌های جدیدی را در بحران ویروس کرونا امتحان می‌کنند
- (۳) چگونه ممکن است با رفتن به اماكن عمومي ویروس کرونا بگيريم
- (۴) ایده‌های جدید در هنر، الهام‌گرفته از سالي سخت

۲ ۲۷ براساس متن، کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- (۱) نمایش یاسمینا رضا توسط دوربین‌های فراوان به صورت زنده ضبط شد.
- (۲) در نمایش «هنر» یاسمینا رضا برخی صحنه‌ها اضافه شدند تا آن را جذاب‌تر کنند.
- (۳) «سرود کریسمس» میز پول جمع کرد تا به تئاترهای کوچک کمک کند.
- (۴) نتفیلکس با یک گروه تئاتر کرد تا نمایش آن‌ها را فیلم‌برداری کند و نمایش دهد.

۴ ۲۸ هدف سومین پاراگراف در متن چیست؟

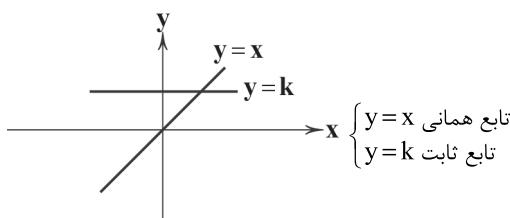
- (۱) توضیح دادن [این] که چرا ویروس کرونا برای تئاترهای دشوارتر بوده تا برای هنرهای دیگر
- (۲) معروفی کردن چندین اثر هنری انجام‌شده توسط افراد معروف در طول همه‌گیری
- (۳) پیشنهاد دادن راه حل‌هایی که تئاترهای بتوانند هم‌چنان برای پول درآوردن به کار گیرند
- (۴) مطرح کردن برخی شیوه‌های جدید امتحان شده توسط تئاترهای برای فعل ماندن

۲ ۲۹ کدام یک از لغات زیر در متن تعریف شده است؟

- (۱) وسائل صحنه (پاراگراف ۲)
- (۲) ارکستر (پاراگراف ۲)
- (۳) صحنه (پاراگراف ۴)
- (۴) فاصله‌گذاری اجتماعی (پاراگراف ۴)

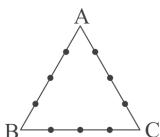
۳ ۳۰ ضمیر زیرخطدار "they" در پاراگراف ۳ به اشاره دارد.

- (۱) شیوه‌ها
- (۲) ایده‌ها
- (۳) تئاترهای
- (۴) نمایشنامه‌ها



k هر مقداری که داشته باشد، نمودار $y=k$ خط x را در یک نقطه قطع می‌کند.

حالاتی که می‌توان مثلث ساخت، به شرح زیر است:



(۱) هر سه از ضلع‌های مختلف انتخاب شوند. یعنی از هر ضلع یک رأس انتخاب شود. در این حالت داریم:

$$\binom{3}{1}$$

$$\binom{3}{1}$$

$$\binom{3}{1}$$

$$= 3 \times 3 \times 3 = 27$$

یک رأس از ضلع AC یک رأس از ضلع BC یک رأس از ضلع AB دو ضلع انتخاب شوند و از یکی از این دو ضلع دو رأس و از دیگری یک رأس انتخاب شوند. در اینجا در ترتیب انتخاب اضلاع تفاوت وجود دارد. (همه است که از کدام ضلع ۲ رأس و از کدام ضلع یک رأس انتخاب شود)، پس این کار به $\binom{3}{2}$ حالت امکان‌پذیر است. پس از انتخاب اضلاع از یکی به

حالات دو رأس و از دیگری به $\binom{3}{1}$ حالات یک رأس انتخاب می‌کنیم. پس تعداد کل حالات در این حالت برابر است با:

$$P(3, 2) \times \binom{3}{1} \binom{3}{1} = \frac{3!}{(3-2)!} \times 3 \times 3 = 54$$

پس کل حالات برابر است با:

۴۱ ۳۶ ده جمله اول دنباله هندسی صورت سؤال: $3^{11}, 3^3, \dots, 3^3, 3^1$

می‌باشد، داریم:

$$3^2 \times 3^3 \times 3^4 \times \dots \times 3^{11} = 3^{2+3+4+\dots+11}$$

مجموع جملات ۱ تا ۱۱ برابر است با:

$$1+2+\dots+11 = \frac{11 \times 12}{2} = 66$$

بنابراین مجموع جملات ۲ تا ۱۱ $= 66 - 1 = 65$ است، بنابراین حاصل ضرب

۱۰ جمله اول دنباله 3^6 می‌باشد.

۴۲ چون x عددی بین صفر و یک است، پس $x < 2$

و $x > \sqrt{x}$ بنابراین $c = \sqrt{x}$ و $b = x^2$ است. همچنین a نسبت به b در فاصله دورتری از صفر قرار دارد، پس $a = -\sqrt{x}$ می‌باشد.

$$\frac{3x-1}{2x-5} < 1 \Rightarrow \frac{3x-1}{2x-5} - 1 < 0 \Rightarrow \frac{3x-1-(2x-5)}{2x-5} < 0 \quad ۴ \quad ۴۳$$

$$\Rightarrow \frac{3x-1-2x+5}{2x-5} < 0 \Rightarrow \frac{x+4}{2x-5} < 0$$

$$\begin{aligned} & (\sqrt{5} - \sqrt{3})((\sqrt{5} + \sqrt{3})^2 - \sqrt{15}) \\ & = (\sqrt{5} - \sqrt{3})(\sqrt{5}^2 + \sqrt{3}^2 + 2\sqrt{15} - \sqrt{15}) \\ & = (\sqrt{5} - \sqrt{3})(\sqrt{5}^2 + \sqrt{3}^2 + \sqrt{15}) \\ & \text{اتحاد چاق و لاغر} \quad (\sqrt{5})^3 - (\sqrt{3})^3 = \sqrt{5} - \sqrt{3} \end{aligned}$$

$$۳ \quad ۳۴$$

$$\begin{aligned} & \begin{cases} \alpha = x-1 \\ \beta = x+1 \end{cases} \text{ اگر } \\ & \alpha^2 + \beta^2 = (x-1)^2 + (x+1)^2 = 340 \\ & \Rightarrow x^2 - 2x + 1 + x^2 + 2x + 1 = 340 \\ & \Rightarrow 2x^2 + 2 = 340 \Rightarrow 2x^2 = 338 \Rightarrow x^2 = 169 \Rightarrow x = \pm 13 \\ & x = 13 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 12 \\ \beta = 14 \end{cases} \Rightarrow \alpha \cdot \beta = 168 \\ & x = -13 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = -14 \\ \beta = -12 \end{cases} \Rightarrow \alpha \cdot \beta = 168 \\ & \Rightarrow \frac{\alpha + \beta}{\beta} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha \beta} = \frac{340}{168} = \frac{85}{42} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & ۱ \quad ۳۶ \text{ با توجه به زوج مرتب‌های } (2, m^3 + 36), (2, m^3 + 18) \text{ و } (2, m^3) \text{، ابتدا با برابر قرار دادن } m^3 + 18 \text{ و } m^3 \text{ معادله حاصل را حل می‌کنیم:} \\ & m^3 = 3m + 18 \Rightarrow m^3 - 3m - 18 = 0 \\ & \Rightarrow (m+3)(m-6) = 0 \Rightarrow m = 6 \text{ یا } m = -3 \\ & \text{حال کافی است ببینیم بهارای جواب‌های حاصل آیا معادله برقرار است یا نه:} \\ & m^3 = m^3 + 36 \quad ? \\ & m^3 = m^3 + 18 \quad ? \\ & m^3 = m^3 \quad ? \end{aligned}$$

پس فقط $m = -3$ قابل قبول است.

$$\begin{aligned} & ۳ \quad ۳۷ \text{ می‌دانیم: } \begin{cases} x-3 & ; x \geq 3 \\ -(x-3) & ; x < 3 \end{cases} \text{ بنابراین داریم:} \\ & f(x) = \begin{cases} \frac{x-3}{x-3} - x & ; x > 3 \\ \frac{-(x-3)}{x-3} - x & ; x < 3 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} 1-x & ; x > 3 \\ -1-x & ; x < 3 \end{cases} \end{aligned}$$

۴۸ تذکر: دقت کنید عبارت $x \geq 3$ را به اشتباه به جای $x > 3$ نگذارید. زیرا $x = 3$ باشد، مخرج تعریف‌نشده می‌شود.

$$f(0) = -1 \Rightarrow -1 = -(0^2) + 6(0) + b \Rightarrow b = -1 \quad ۲ \quad ۳۸$$

$$\Rightarrow f(x) = -x^2 + 6x - 1$$

برای محاسبه برد باید عرض رأس سهمی یعنی y_s را محاسبه کنیم:

$$y_s = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{36 - 4(-1)(-1)}{4(-1)} = -\frac{-32}{-4} = 8$$

بنابراین چون $a = -1$ است، برد تابع، بازه $[8, \infty)$ می‌شود.



همچنین:

$$\frac{AB}{AC} = \frac{BH \cdot BC}{HC \cdot BC} \xrightarrow{\text{تقسیم طرفین}} \frac{AB}{AC} = \frac{BH}{HC} = \frac{BH}{HC}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{AB}{AC}\right)^2 = \frac{BH}{HC} = \frac{x}{2x+7} \xrightarrow{x=9} \left(\frac{AB}{AC}\right)^2 = \frac{9}{18+7} = \frac{9}{25}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{AB}{AC}\right)^2 = \frac{9}{25} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{3}{5}$$

برای تعیین دامنه باید نامعادله زیر را حل کنیم: ۱ ۴۹

$$-4x + 16 \geq 0 \Rightarrow 16 \geq 4x \Rightarrow 4 \geq x$$

بنابراین دامنه اینتابع شامل اعداد طبیعی ۱، ۲، ۳ و ۴ می‌باشد.

$$h = \frac{f-g}{3f^2}, \text{ ابتدا دامنه } h \text{ را محاسبه می‌کنیم.} \quad ۴ \quad ۵۰$$

$$D_h = D_{\frac{f-g}{3f^2}} = D_f \cap D_g - \{x \mid f'(x) = 0\}$$

$$= D_f \cap D_g - \{x \mid f(x) = 0\} = \{0, 3\} - \{3\} = \{0\}$$

$$\Rightarrow D_h = \{0\} \Rightarrow a = 0$$

از طرفی:

$$b = h(0) = \frac{f(0) - g(0)}{3f'(0)} \Rightarrow b = \frac{4+1}{48} = \frac{5}{48}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{5}(a+b) = \frac{3}{5}(-\frac{5}{48}) = \frac{3}{48} = \frac{1}{16} = 2^{-4}$$

X	-	-	-	-	
X+4	-	○	+	+	
2X-5	-	-	-	○	
X+4	+	○	-	-	
2X-5	+	○	-	+	

$$\Rightarrow -4 < x < 2/5$$

$$f(a+1) = \frac{a+1-1}{a+1+1} = 2 \Rightarrow a = 2a + 4 \Rightarrow a = -4 \quad ۳ \quad ۴۴$$

$$f(2) = b+1 \Rightarrow \frac{1}{3} = b+1 \Rightarrow 1 = 3b+3 \Rightarrow 3b = -2$$

$$a+3b = -4-2 = -6$$

$$\text{ابتدا باید یکی از ارقام فرد را انتخاب کنیم. چون چهار رقم فرد} \quad ۴ \quad ۴۵$$

$$1, 3, 5 \text{ و } 7 \text{ داریم، این کار به } \binom{4}{1} \text{ حالت امکان‌پذیر است. حال باید از بین} \quad ۱, 3, 5 \text{ و } 7 \text{ داریم، این کار به } \binom{4}{2} \text{ حالت امکان‌پذیر است. در نهایت تعداد جایگشت‌های سه عدد انتخاب شده را} \quad ۲, ۴, ۶$$

$$\text{سه عدد زوج } 2, 4 \text{ و } 6 \text{ دو تا را انتخاب کنیم که این کار نیز به } \binom{3}{2} \text{ حالت امکان‌پذیر است. در نهایت تعداد جایگشت‌های سه عدد انتخاب شده را} \quad ۳, ۶, ۱2$$

می‌یابیم. پس جواب برابر است با:

$$\binom{4}{1} \binom{3}{2} \times 3! = 4 \times 3 \times 6 = 72$$

$$\text{اندازه } OA \text{ در حقیقت طول از مبدأ خط } \Delta \text{ است، پس باید} \quad ۲ \quad ۴۶$$

معادله خط Δ را بنویسیم. خط Δ بر خط L عمود است، پس:

$$(1, 1), (2, 3) \in L \Rightarrow m_L = \frac{3-1}{2-1} = 2 \Rightarrow m_\Delta = -\frac{1}{2}$$

خط Δ نیز از نقطه $(2, 3)$ گذشته است، پس:

$$\begin{cases} m_\Delta = -\frac{1}{2} \\ (2, 3) \end{cases} \xrightarrow{\text{معادله خط}} y - 3 = -\frac{1}{2}(x - 2)$$

$$\xrightarrow{\text{تلاقي با محور } x \text{ ها}} y = -\frac{1}{2}(x - 2) \xrightarrow{\times (-2)} y = x - 2 \Rightarrow x = \lambda \Rightarrow OA = \lambda$$

$$3 \quad 47$$

$$(x+1)^2 = 3x+2 \Rightarrow x^2 + 2x + 1 = 3x + 2 \Rightarrow x^2 - x - 1 = 0$$

اگر α و β ریشه‌های معادله فوق باشند، در مورد معادله مورد نظر داریم:

$$\begin{cases} S' = 2\alpha + 2\beta = 2(\alpha + \beta) = 2S = 2(+1) = 2 \\ P' = (2\alpha)(2\beta) = 4(\alpha\beta) = 4(-1) = -4 \end{cases}$$

$$x^2 - S'x + P' = 0 \Rightarrow x^2 - 2x - 4 = 0$$

بنابر روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم: ۲ ۴۸

$$AH^2 = BH \cdot HC \Rightarrow (2x-3)^2 = x(2x+7)$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 12x + 9 = 2x^2 + 7x$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 19x + 9 = 0 \Rightarrow \Delta = (-19)^2 - 4(2)(9) = 361 - 72 = 289$$

$$\Rightarrow x = \frac{19 \pm 17}{4} = \begin{cases} 9 \\ \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow (2x-3) = \begin{cases} 18 \\ 2 \end{cases}$$



۲ موارد «ب» و «ج» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) کبد، سازنده اوره است و می‌تواند گلوبکر را به صورت گلیکوژن ذخیره کند.
 ب و ج) در یک فرد بالغ، تولید یاخته‌های خونی در مغز استخوان اتفاق می‌افتد. هورمون اریتروپویتین (عامل تنظیم‌کننده تولید گویچه‌های قرمز) از کلیه‌ها و کبد ترشح می‌شود که هیچ‌کدام جزو اندام‌های لنفی نیستند.
 د) دوازده، ترشح‌کننده سکرین است و بافت پوششی استوانه‌ای دارد.

۳ **۵۶** فشار کمینه در هنگام استراحت قلب (استراحت عمومی)
 محاسبه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله استراحت عمومی و انقباض بطون، دهلیزها در حالت استراحت قرار می‌گیرند. فقط در مرحله انقباض بطون، خون درون دهلیزها می‌شوند و باز بودن مرحله استراحت عمومی، خونی که وارد دهلیزها می‌شوند به علت باز بودن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، به بطون می‌ریزند و در دهلیزها جمع نمی‌شوند.
 ۲) در مرحله انقباض دهلیزها و استراحت عمومی، بطون در حالت استراحت هستند.
 ۴) بعد از مرحله استراحت عمومی، ابتدا دهلیزها (حفرات کوچک‌تر قلب) منقبض می‌شوند.

۴ **۵۷** همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) بنداره پیلور (انتهای معده) در مقایسه با بنداره انتهای مری در سطح پایین‌تر قرار دارد.

(ب) کیسه صفراء (محل ذخیره صفراء) در مقایسه با لوزالمعده که دارای دو مجرابرا وارد کردن محتويات ترشحی خود به دوازدهه است در ناحیه بالاتری قرار دارد.
 (ج) آسیب به معده می‌تواند باعث کم‌خونی شود، هم‌چنین کبد محل ساخت صفراء است. معده در مقایسه با کبد بیشتر در ناحیه چپ بدن قرار دارد.
 (د) کولون پایین‌رو بالاتر از راست‌روده قرار دارد.

۱ **۵۸** در فرایند دم، حجم قفسه سینه افزایش می‌یابد. انقباض ماهیچه‌های بین دندنهای داخلی در بازدههای عمیق، اتفاق می‌افتد. سایر موارد طی فرایند دم رخ می‌دهند.

۴ **۵۹** گره سینوسی - دهلیزی در دیواره پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ‌سیاههای زبرین قرار دارد. خون خروجی از مغز توسط بزرگ‌سیاههای زبرین به قلب وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دهلیز راست خون تیره (با غلظت O_2 اندک) را دریافت می‌کند.
 ۲) محتويات لنفی ابتدا به سیاههای زیرترقوه‌ای وارد می‌شوند.
 ۳) انقباض دهلیز راست و چپ همزمان انجام می‌شود.

۲ **۶۰** در دیواره حبابک‌های تنفسی که جزو بخش مبادله‌ای (نه بخش هادی) دستگاه تنفس است، یاخته‌های نوع اول و یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها، هر دو غشای پایه مشترک دارند.

زیست‌شناسی

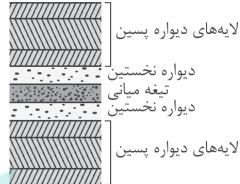
۴ **۵۱** در خوناب فقط مونوساکاریدها یافت می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در خون علاوه بر پروتئین‌ها که نیتروژن‌دار هستند، ترکیبات دفعی نیتروژن‌دار نیز حضور دارند.

۲) همه مواد آبی موجود در بدن انسان کربن دارند. بسیاری از آمینواسیدها و ویتامین‌های موجود در خون، در بدن انسان ساخته نمی‌شوند و همراه با غذا وارد بدن انسان می‌گردند، علاوه بر آن CO_2 در خارج از بدن انسان نیز ساخته می‌شود.
 ۳) پروتئین‌هایی مانند هموگلوبین، کربنیک اسیدراز و ... جزو بخش یاخته‌ای خون هستند.

۳ **۵۲** طبق شکل، آرایش رشته‌های سلولزی در هر لایه، هم‌جهت بوده ولی در لایه‌های مختلف دیواره پسین با هم، هم‌جهت نیست.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دیواره نخستین برخلاف دیواره پسین مانع از رشد یاخته نمی‌شود، زیرا قابلیت گسترش و کشش دارد.

۲) با توجه به شکل ۵ صفحه ۸۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در محل لان، دیواره پسین وجود ندارد.

۴) بعد از تقسیم هسته، تیغه میانی بین دو یاخته ایجاد می‌شود که از جنس پکتین است.

۱ **۵۳** اگر pH خون کاهش یابد، کلیه‌ها یون هیدروژن را ترشح می‌کنند تا به این ترتیب pH خون در محدوده ثابتی حفظ شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) سرخرگ ورودی به کپسول بومن (سرخرگ آوران) در مقایسه با سرخرگ خروجی از آن (سرخرگ واپران)، قطر بیشتری دارد.

۳) مویرگ‌های کلافک از نوع منفذدار هستند. مویرگ‌های منفذدار، غشای پایه ضخیمی دارند تا از عبور مولکول‌های درشت جلوگیری کنند.

۴) برخی مواد می‌توانند از مویرگ‌های دور‌لوله‌ای یا خود یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح شوند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) آنزیم آمیلاز آغارگر گوارش نشاسته در دهان است و با مصرف مولکول آب پیوند میان مولکول‌های گلوبکر در نشاسته را می‌شکند.

۲) آنزیم لیزوزیم در از بین بدن باکتری‌های درون دهان نقش دارد. آنزیم‌ها سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.

۳) ماده مخاطی (ترکیب موسین و آب) ذره‌های غذا را به هم می‌چسباند. در ساختار غشای پایه بافت پوششی، ترکیبات پروتئینی و گلیکوپروتئینی وجود دارد. موسین نیز نوعی گلیکوپروتئین است.

۴) آب نوعی مولکول فاقد کربن است که در ساختار بزاق وجود دارد و در شرایط طبیعی چون فشار اسمزی مایع اطراف یاخته‌ها تقریباً مشابه درون آن‌هاست، در نتیجه آب بیش از حد وارد یاخته نمی‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) سرخرگ آوران در تشکیل کلافک (گلومرول) که شبکه اول مویرگی در کپسول بومن (ابتدا نفرون) است، نقش دارد.

(۲) با توجه به شکل، سرخرگ واپران (سرخرگی که از کپسول بومن خارج می‌شود) در اطراف لوله‌های پیچ خود را نزدیک انشعاباتی را ایجاد کرده است.

(۴) سرخرگ آوران و واپران هر دو خون روشن دارند.

۶۵ ۴ کبد و طحال در ساخت یاخته‌های خونی در دوران جنینی نقش دارند. طحال برخلاف کبد جزو دستگاه لنفی محسوب می‌شود. صفرانه نوعی ترکیب بدون آنزیم مؤثر بر چربی‌ها است که توسط کبد ساخته شده و در نهایت به فضای دوازدهه ترشح می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) کبد می‌تواند با ترشح اریتروپویتین، تعداد گویچه‌های قرمز را تنظیم کند، هم‌چنین بین مولکول‌های گلوك‌پیوند ایجاد کند و گلیکوزن بسازد.

۲) طحال یکی از محل‌های تخریب گویچه‌های قرمز است.

۶۶ ۲ گیرنده‌های موجود در ساختار انواع رگ‌های خونی (سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها) عبارت‌اند از:

۱- گیرنده‌های حساس به فشار (مکانیکی)

۲- گیرنده میزان اکسیژن در آort (شیمیابی)

۳- گیرنده دمایی در برخی سیاهرگ‌ها (دمایی)

۴- گیرنده‌های درد در دیواره سرخرگ‌ها (درد)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در مورد گیرنده‌های درد صادق نیست.

(۲) با توجه به توضیحات قبلی درست است.

(۳) در مورد گیرنده‌های درد صادق نیست.

(۴) فقط در مورد گیرنده‌های فشار صادق است.

۶۷ ۱ کبد با ترشح هورمون اریتروپویتین که باعث افزایش تعداد گویچه‌های قرمز خون می‌شود و غده فوق کلیه با ترشح هورمون آلدوسترون و افزایش میزان بازجذب سدیم و آب از کلیه به خون و افزایش حجم خون در تغییر هماتوکریت (نسبت حجم گویچه‌های قرمز به حجم خون) نقش دارند.

کبد برخلاف غده فوق کلیه عضو دستگاه گوارش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هیپوفیز برخلاف هیپوتالاموس در استخوان کف جمجمه جای دارد و هر دو نسبت به تالاموس در سطح پایین‌تر قرار دارند.

۳) غده تیروئید در سطح بالاتر و غده تیموس در سطح پایین‌تری نسبت به استخوان ترقه قرار دارد. اندازه غده تیموس نیز بزرگ‌تر از تیروئید است.

۴) غده هیپوفیز پسین و غده فوق کلیه به ترتیب هورمون‌های ضدادراری و آلدوسترون را ترشح می‌کنند که هر دو در کلیه گیرنده دارند. توانایی پاسخ به محرك‌های بیرونی و درونی ویژگی هر دو غده است.

۶۸ ۴ در انسان، گیرنده‌های نوری در ساختار کره چشم بافت می‌شوند. کره چشم انسان نمی‌تواند در درون خود، ماهیچه اسکلتی (با ظاهر مخطط) داشته باشد.

(۱) در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کند.

(۳) در لایه زیرمخطاطی نای، غدد ترشحی وجود دارد که یاخته‌های آن می‌توانند طی فرایند برونزاتی نای، با مصرف ATP، مواد را از خود خارج کنند.

(۴) بافت غضروفی (نوعی بافت پیوندی)، باعث باز نگهداری همیشگی مجرای نای می‌شود (در سطح خارجی نای نیز بافت پیوندی وجود دارد).

۶۱ ۱ بافت چربی در حفظ موقعیت کلیه نفتش دارد. هسته یاخته‌های بافت چربی که محتوى اطلاعات و رانتی است در حاشیه میان یاخته آن‌ها و در مجاورت غشای یاخته وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بافت پیوندی سیست معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.

(۳) خون نوعی بافت پیوندی است که ماده زمینه‌ای مایع دارد.

(۴) بافت غضروف در دیواره نای به صورت حلقه‌ای C شکل به کار رفته است.

۶۲ ۴ فاصله A تا D معادل استراحت عمومی است که در این فاصله، هیچ دریچه قلبی باز یا بسته نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فاصله A تا B در مرحله انقباض دهلیزها است. در این مرحله، دریچه‌های سینی بسته هستند، بنابراین مانعی برای خروج خون از بطن‌ها وجود دارد.

(۲) فاصله B تا C در مرحله انقباض دهلیزها و در ادامه A تا B قرار می‌گیرد که در این فاصله یاخته‌های مخطط و منشعب بطنی در حالت دیاستول قرار دارند.

(۳) فاصله C تا D مربوط به مرحله انقباض بطن‌ها است که در این فاصله حجم خون داخل دهلیزها در حال افزایش است.

۶۳ ۳ شیردان آخرین بخش معده چهارقسمتی گاو است که آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌کند. در لوله گوارش گاو، روده محل اصلی جذب مواد غذایی است که بعد از شیردان (محل ترشح آنزیم‌های گوارشی) قرار گرفته است.

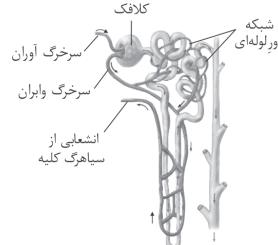
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در لوله گوارش ملخ، چینه‌دان بخش حجیم انتهای مری است. غذا قبیل از چینه‌دان توسط آرواره‌ها تا حدی گوارش مکانیکی پیدا می‌کند و سپس از دهان (نه حلق) وارد مری و چینه‌دان می‌شود (ملخ حلق ندارد).

(۲) در لوله گوارش پرنده دانه‌خوار بعد از چینه‌دان، معده قرار دارد. سنگدان بخش عقبی معده است.

(۴) در لوله گوارش گوسفند، غذای نیمه‌جویده یک‌بار از سیرابی عبور می‌کند.

۶۴ ۳ به هر کلیه، یک سرخرگ وارد می‌شود. انشعابات این سرخرگ از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچکتری تقسیم می‌شود. انشعاب انتهایی این سرخرگ‌ها، سرخرگ آوران نامیده می‌شود. خون از طریق سرخرگ آوران به کلافک وارد می‌شود و از طریق سرخرگ واپران آن را ترک می‌کند، بنابراین قطر سرخرگ آوران خیلی کمتر از سرخرگ بین هرمی است.





فیزیک

۳ ۷۱

$$AB = 10^{-1} \text{ dm} = 10^{-1} \times 10^{-1} \text{ m}$$

$$BC = 8 \times 10^{-1} \text{ cm} = 8 \times 10^{-1} \times 10^{-2} \text{ m}$$

با توجه به قضیه فیثاغورس می‌توان نوشت:

$$AC^2 + BC^2 = AB^2 \Rightarrow AC^2 = AB^2 - BC^2$$

$$\Rightarrow AC^2 = (10^{-1} \times 10^{-1})^2 - (8 \times 10^{-1} \times 10^{-2})^2$$

$$\Rightarrow AC^2 = 10^{-4} - (64 \times 10^{-6}) = (100 \times 10^{-6} - 64 \times 10^{-6})$$

$$\Rightarrow AC^2 = 36 \times 10^{-6} \Rightarrow AC = 6 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$AC = 6 \times 10^{-3} \text{ m} \times \frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}} = 6 \text{ mm}$$

$$AC = 6 \times 10^{-3} \text{ m} \times \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} = 0.6 \text{ cm}$$

$$AC = 6 \times 10^{-3} \text{ m} \times \frac{1 \text{ hm}}{10^{-2} \text{ m}} = 6 \times 10^{-5} \text{ hm}$$

$$AC = 6 \times 10^{-3} \text{ m} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} = 6 \times 10^3 \mu\text{m} = 6000 \mu\text{m}$$

با توجه به رابطه محاسبه چگالی مخلوط داریم:

۴ ۷۲

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A + \rho_B}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow \frac{1/8 + 1/6}{V_{\text{مخلوط}}} = \frac{54 + 6}{V_{\text{مخلوط}}} = 375 \text{ cm}^3$$

اکنون حجم مایع‌ها قبل از مخلوط شدن را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} \rho_A = \frac{m_A}{V_A} \Rightarrow 1/8 = \frac{54}{V_A} \Rightarrow V_A = 300 \text{ cm}^3 \\ \rho_B = \frac{m_B}{V_B} \Rightarrow 1/6 = \frac{6}{V_B} \Rightarrow V_B = 75 \text{ cm}^3 \end{cases} \Rightarrow V_{\text{کل}} = 375 \text{ cm}^3$$

يعني هنگام مخلوط شدن، کاهش حجم صورت نگرفته است.

۳ ۷۳

نیرویی که از طرف مایع به کف ظرف وارد می‌شود، مستقل از شکل ظرف است. با توجه به رابطه محاسبه فشار مایع می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} P = \rho gh \\ P = \frac{F}{A} \end{cases} \Rightarrow F = \rho gh A$$

يعني این نیرو به چگالی مایع، محل انجام آزمایش، ارتفاع مایع و سطح مقطع ظرف بستگی دارد.

۳ ۷۴

ارتفاع مایع بالا آمده درون لوله موبین به چگالی مایع، قطر لوله، محل انجام آزمایش و ... بستگی دارد. ارتفاع مایع بالا آمده به طول لوله موبین و میزان قرار گرفتن آن در آب درون ظرف بستگی ندارد.

۴ ۷۵

تندی اولیه بسته با تندی حرکت بالگرد (v) برابر است، بنابراین طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

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

$$\Rightarrow +mgh - 50000 = \frac{1}{2} \times 100 \times (20)^2 - \frac{1}{2} \times 100 \times v^2$$

$$\Rightarrow 100 \times 10 \times 200 - 50000 = \frac{1}{2} \times 100 \times 400 - \frac{1}{2} \times 100 \times v^2$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سیاه‌رگ‌ها سه لایه بافتی دارند و می‌توانند گیرنده‌های دمایی داشته باشند.

۲) ماهیچه‌های اسکلتی با بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی در ارتباط

هستند و می‌توانند گیرنده‌های حس وضعیت داشته باشند.

۳) گوش از طریق شیپور استاش با حلق در ارتباط است و در آن گیرنده‌های

مژک‌دار در بخش دهلیزی و حلزونی یافت می‌شوند.

۲ ۶۹

موارد «الف» و «ج» به درستی بیان شده‌اند. بخش نشان

داده شده در شکل سؤال با علامت (?)، کپسول مفصلی می‌باشد که از جنس

بافت پیوندی رشته‌ای است.

بررسی موارد:

(الف) گروهی از گیرنده‌های حس وضعیت که می‌توانند در حفظ تعادل نقش

داشته باشند، درون کپسول مفصلی جای گرفته‌اند.

(ب) بافت پیوندی سست ماده زمینه‌ای شفاف و چسبناک دارد.

(ج) بافت پیوندی سست معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. بافت پیوندی

رشته‌ای در مقایسه با بافت پیوندی سست، تعداد یاخته‌های کمتری دارد.

(د) درون کپسول مفصلی پر از مایع مفصلی لغزende است، یعنی مایع لغزende

۴ ۷۰

زیادی وجود دارد.

در فرایند انعکاس عقب کشیدن دست، با تحریک نورون

حرکتی مربوط به ماهیچه دوسر بازو، این ماهیچه منقبض و با مهار شدن نورون

حرکتی ماهیچه سه‌سر بازو، این ماهیچه به حالت استراحت در می‌آید.

۴ ۷۰

بررسی گزینه‌ها:

۱) در زمان انقباض ماهیچه، کلسیم با انتشار از شبکه آندوبلاسمی خارج می‌شود.

۲) تجزیه ATP و لغزیدن اکتین و میوزین در مجاورت هم، به هنگام انقباض

ماهیچه اتفاق می‌افتد.

۳) در زمان انقباض ماهیچه، طول سارکومر و در کل، طول ماهیچه کاهش

می‌یابد، اما طول اکتین و میوزین تغییری نمی‌کند.

۴) در نتیجه جدا شدن اکتین و میوزین، ماهیچه و سارکومر وارد مرحله استراحت

می‌شوند و سارکومر تا رسیدن پیام عصبی بعدی در حالت استراحت می‌ماند.



چون هیچ‌گونه گرمایی با محیط اطراف مبادله نشده، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} Q_{\text{آب}} + Q_{\text{قطعه}} + Q_{\text{گرماستح}} &= 0 \\ \Rightarrow 100 \times 4200 \times (50 - 30) + 400 \times 500 \times (50 - 30) \\ + 400 \times c_{\text{قطعه}} (50 - 30) + 200 \times 4200 \times (50 - 70) &= 0 \\ \Rightarrow 100 \times 4200 \times 20 + 400 \times 500 \times 20 + 80000 c_{\text{قطعه}} &= 20 \times 200 \times 4200 \\ \Rightarrow c_{\text{قطعه}} = \frac{4400}{8} = 550 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}} & \end{aligned}$$

کوچکترین مقداری که این وسیله می‌تواند اندازه‌گیری کند برابر با $1\text{mm}/0^{\circ}\text{C}$ باشد، بنابراین دقت اندازه‌گیری این وسیله $1\text{mm}/0^{\circ}\text{C}$ می‌باشد، بنابراین در تمام اندازه‌گیری‌ها با این وسیله باید این دقت رعایت شود که فقط دقت اندازه‌گیری عدد بیان شده در گزینه (۲) برابر با $1\text{mm}/0^{\circ}\text{C}$ است.

۱ ۸۱

مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را زمین در نظر می‌گیریم، بنابراین برای نقاط (۱) و (۲) می‌توانیم بنویسیم:

$$\begin{aligned} E_1 &= E_2 - W_f \\ \Rightarrow K_1 + U_1 &= K_2 + U_2 - W_f \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 &= mgh_2 - W_f \\ \Rightarrow \frac{1}{2} \times 1 \times 25 + 1 \times 10 \times h &= 1 \times 10 \times (h+1) + f.d \\ \Rightarrow 12.5 + 10h &= 10h + 10 + f \times 1 \Rightarrow f = 2/5\text{N} \end{aligned}$$

حالا با در نظر گرفتن نقاط (۲) و (۳) می‌توانیم بنویسیم:

$$\begin{aligned} E_2 &= E_3 - W_f \Rightarrow K_2 + U_2 = K_3 + U_3 + f.d' \\ \Rightarrow mgh_2 &= \frac{1}{2}mv_2^2 + 2/5(h+1) \\ \Rightarrow 1 \times 10 \times (h+1) &= \frac{1}{2} \times 1 \times (7/5)^2 + 2/5h + 2/5 \\ \Rightarrow 10h + 10 &= 28/125 + 2/5h + 2/5 \Rightarrow 2/5h = 20/625 \\ \Rightarrow h &= 2/75\text{m} \end{aligned}$$

۲ ۸۲

$$\begin{aligned} D_2 &= \frac{\sqrt{r}}{r} D_1 \Rightarrow A_2 = \frac{3}{4} A_1 \\ D_3 &= \frac{\sqrt{r}}{r} D_1 \Rightarrow A_3 = \frac{1}{2} A_1 \end{aligned}$$

طبق معادله پیوستگی داریم:

$$\begin{aligned} A_1 v_1 &= A_2 v_2 + A_3 v_3 \Rightarrow 4 \times \cancel{A_1} = 2 \times \frac{3}{4} \cancel{A_1} + v_3 \times \frac{1}{2} \cancel{A_1} \\ \Rightarrow 4 = \frac{3}{2} + \frac{1}{2} v_3 &\Rightarrow v_3 = \frac{4 - 1.5}{0.5} = \frac{2/5}{1/2} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

با نادیده گرفتن نیروهای مقاوم در برابر حرکت اتومبیل خواهیم داشت:

$$P_{\text{av}} = \frac{W_t}{\Delta t} = \frac{K_2 - K_1}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow -30000 = 20000 - 50v^2$$

$$\Rightarrow 50v^2 = 32000 \Rightarrow v^2 = \frac{32000}{50} = 6400$$

$$\Rightarrow v = 80 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{3}{6} = 288 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

۳ ۷۶

$$E_1 = E_2 - W_f \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 - W_f$$

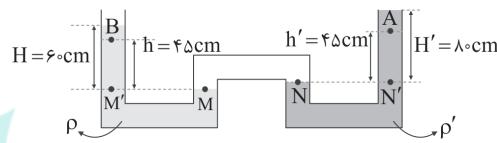
$$\Rightarrow mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 - W_f \Rightarrow 4 \times 10 \times 24 = \frac{1}{2} \times 4 \times 320 - W_f$$

$$\Rightarrow 960 = 640 - W_f \Rightarrow W_f = 640 - 960 = -320\text{J}$$

از رابطه کار نیروی ثابت داریم:

$$W_f = f d \cos 180^{\circ} \Rightarrow -320 = -f \times \frac{24}{\sin 37^{\circ}} \Rightarrow f = \frac{320}{\frac{24}{\sin 37^{\circ}}} = 8\text{N}$$

۴ ۷۷



فشار در نقاط مختلف هوای محبوس شده (با تقریب بسیار بالا) با هم برابر است، بنابراین:

از طرفی فشار در نقاط هم عمق یک مایع برابر است، در نتیجه:

$$\begin{cases} P_M = P_{M'} \\ P_N = P_{N'} \end{cases} \xrightarrow{(*)} P_{N'} = P_{M'} \Rightarrow \rho' g H' = \rho g H$$

$$\Rightarrow \frac{\rho'}{\rho} = \frac{H}{H'} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} \Rightarrow \rho' < \rho$$

$$\begin{cases} P_M' = P_B + \rho gh \\ P_{N'}' = P_A + \rho' gh' \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P_B = P_M' - \rho gh \\ P_A = P_{N'}' - \rho' gh' \end{cases}$$

$$\frac{h' = h}{\rho' < \rho} \Rightarrow P_A > P_B$$

۵ ۷۸ رابطه دو دماست، خطی است، بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{\text{تغییرات دما در دماست}}{\text{تغییرات دما در دماست}} = \frac{\text{شیب خط}}{\text{شیب خط}}$$

$$\Rightarrow \frac{30 - (-20)}{20 - 0} = \frac{80 - (-20)}{\theta - 0} \Rightarrow \theta = 4^{\circ}\text{C}$$

۶ ۷۹ طبق رابطه $\Delta V = V_2 - V_1 = \alpha \Delta \theta$ ، اندازه تغییر حجم با حجم

اولیه نیز متناسب است، بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

$$\Delta V = V_2 - V_1 = \text{وقتی دما } \theta \text{ درجه سلسیوس افزایش می‌یابد.}$$

$$\Rightarrow \Delta V = V_2 \alpha \Delta \theta$$

$$\Delta V' = V_3 - V_2 = \text{وقتی دما } \theta \text{ درجه سلسیوس کاهش می‌یابد.}$$

$$\Rightarrow \Delta V' = V_3 \alpha (-\theta) \Rightarrow |\Delta V'| = V_3 \alpha \theta$$

چون $V_3 > V_2$ است، بنابراین قدرمطلق تغییرات حجم در حالت اول است ($|\Delta V'| > |\Delta V|$) و این نشان می‌دهد

که میزان کاهش حجم در حالت دوم، بیشتر از افزایش حجم در حالت اول است، بنابراین:

$$V_3 < V_1$$



۳ ۸۸ در شکل (الف)، گوی بار $+q$ را دارد و با ظرف تماس پیدا نکرده است، بنابراین باز ظرف برابر صفر است. در شکل (ب)، گوی در اثر برخورد با ظرف، بارش را به ظرف انتقال می‌دهد، پس ظرف دارای بار می‌شود (ظرف بار ثابت دارد). در شکل (ج) ظرف دارای بار $+q$ است و گوی باری ندارد، بنابراین گزینه (۳) درست است.

۴ ۸۹ انرژی کاهش یافته، یعنی ΔU_E است، پس:

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U_E}{q} = \frac{-4/5 \times 10^3}{9} = -500 \text{ V}$$

$$\Rightarrow 600 - V_A = -500 \Rightarrow V_A = 1100 \text{ V}$$

۱ ۹۰ میدان الکتریکی ناشی از بار q در هر نقطه به مقدار بار' بستگی ندارد و فقط به اندازه خود بار q و فاصله بار q تا آن نقطه بستگی دارد، بنابراین اندازه میدان الکتریکی با دو برابر شدن q' تغییر نمی‌کند، اما با توجه به قانون کولن با دو برابر شدن q' نیروی وارد بر آن نیز دو برابر می‌شود.

با فرض ثابت بودن توان اتومبیل می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} \frac{\frac{1}{2}m(30^\circ - 20^\circ)}{1^\circ} &= \frac{\frac{1}{2}m(70^\circ - 50^\circ)}{\Delta t} \\ \Rightarrow \frac{900 - 400}{1^\circ} &= \frac{4900 - 2500}{\Delta t} \Rightarrow \frac{500}{1^\circ} = \frac{2400}{\Delta t} \\ \Rightarrow \Delta t &= \frac{24000}{500} = 48 \text{ s} \end{aligned}$$

۴ ۸۵ برای این‌که مساحت سطح خالی روزنه ثابت بماند، باید میزان تغییر مساحت دایره و مساحت مقطع استوانه یکسان باشد، بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} \Delta A_{\text{استوانه}} &= \Delta A_{\text{دایره}} \\ \Rightarrow A_{\text{دایره}} \times 2\alpha_{\text{استوانه}} \times 2\alpha_{\text{دایره}} &\times \Delta\theta = A_{\text{دایره}} \times 2\alpha_{\text{ورقه}} \times \Delta\theta \\ \Rightarrow \pi(10)^2 \times 2 \times 10^{-4} \times \Delta\theta &= \pi(4)^2 \times 2 \times \alpha_{\text{استوانه}} \times \Delta\theta \\ \Rightarrow \alpha_{\text{استوانه}} &= \frac{2 \times 10^{-2}}{32} = \frac{1}{16} \times 10^{-2} \frac{1}{^\circ C} \\ = 6/25 \times 10^{-2} &= 6/25 \times 10^{-4} \frac{1}{^\circ C} \end{aligned}$$

۳ ۸۶ اگر بار Q را ثابت فرض کنیم، برای هر گزینه داریم: (اگر منفی فرض کنیم هم تنها جهت تغییر می‌کند).

بررسی گزینه‌ها:

$$\begin{aligned} F \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} F_B = F_C \\ F_A = F_D = \frac{1}{4} F_B \end{array} \right. \quad & \begin{array}{l} \vec{F}_D \rightarrow \\ \vec{F}_B \rightarrow \\ \vec{F}_C \leftarrow \\ \vec{F}_A \leftarrow \end{array} \quad \begin{array}{l} F_{T_1} = -F_D + F_C - F_B - F_A \\ = -\frac{1}{4} F_B + F_B - F_B - \frac{1}{4} F_B \\ = -\frac{1}{2} F_B \end{array} \\ ۱) \quad \begin{array}{c} \vec{F}_D \rightarrow \\ \vec{F}_B \rightarrow \\ \vec{F}_C \leftarrow \\ \vec{F}_A \leftarrow \end{array} & \begin{array}{l} F_{T_1} = F_D - F_C - F_B - F_A \\ = -\frac{1}{4} F_B + F_B - F_B - \frac{1}{4} F_B = 0 \end{array} \\ ۲) \quad \begin{array}{c} \vec{F}_C \leftarrow \\ \vec{F}_B \leftarrow \\ \vec{F}_A \leftarrow \\ Q \end{array} & \begin{array}{l} F_{T_1} = F_A + F_B + F_C - F_D \\ = \frac{1}{4} F_B + F_B + F_B - \frac{1}{4} F_B = 2 F_B \end{array} \\ ۳) \quad \begin{array}{c} \vec{F}_C \leftarrow \\ \vec{F}_A \leftarrow \\ \vec{F}_B \rightarrow \\ Q \end{array} & \begin{array}{l} F_{T_1} = F_A - F_B + F_C - F_D \\ = \frac{1}{4} F_B - F_B + F_B - \frac{1}{4} F_B = 0 \end{array} \\ ۴) \quad \begin{array}{c} \vec{F}_D \leftarrow \\ \vec{F}_C \leftarrow \\ \vec{F}_B \leftarrow \\ \vec{F}_A \leftarrow \\ Q \end{array} & \begin{array}{l} F_{T_1} = F_A + F_B + F_C + F_D \\ = \frac{1}{4} F_B + F_B + F_B + \frac{1}{4} F_B = 2/5 F_B \end{array} \\ F_{T_1} < F_{T_2} < F_{T_3} < F_{T_4} & \end{array} \end{aligned}$$

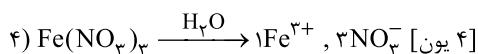
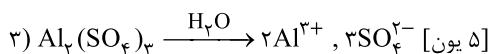
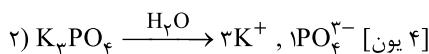
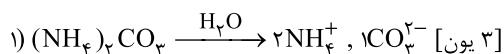
۴ ۸۷ می‌دانیم که:

$$\begin{cases} F = E|q| & (I) \\ E = \frac{|\Delta V|}{d} & (II) \end{cases}$$

$$F = \frac{|\Delta V||q|}{d} \Rightarrow 10^{-3} = \frac{|\Delta V| \times 2 \times 10^{-6}}{5 \times 10^{-2}} \Rightarrow |\Delta V| = 25 \text{ V}$$



۹۹ ۳



فرض می‌کنیم ۱۰۰۰ میلی‌لیتر از محلول اتانول در آب در

دسترس باشد. در این صورت حجم آب برابر ۸۰۰ میلی‌لیتر و حجم اتانول برابر

۲۰۰ میلی‌لیتر خواهد بود.

$$\text{?mol C}_2\text{H}_5\text{OH} = 200 \text{mL C}_2\text{H}_5\text{OH} \times \frac{0.8 \text{g C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{mL C}_2\text{H}_5\text{OH}}$$

$$\times \frac{1 \text{mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{46 \text{g C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 2/47 \text{mol C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

بنابراین در هر لیتر (۱۰۰۰mL) از این محلول، $\frac{3}{47}$ مول اتانول حل شده

است و در نتیجه غلظت مولی اتانول در این محلول برابر $\frac{3}{47} \text{mol.L}^{-1}$ خواهد بود.

۲) منظور از ایزوتوپ پایدارتر کلر، $^{35}_{17}\text{Cl}$ بود که دارای ۱۷ پروتون

و ۱۸ نوترون است. از جرم الکترون صرفنظر می‌کنیم تا محاسبات ساده‌تر شود.

$$\text{?amu} = \frac{1/674 \times 10^{-24} \text{g}}{1/66 \times 10^{-24} \text{g}} \times (\text{پروتون و نوترون})^1 = 35$$

$$= 35/3 \text{amu}$$

۳) به جز عبارت نخست سایر عبارت‌ها در ارتباط با اتم M درست هستند. شکل داده شده برشی از اتم ^{24}Cr را نشان می‌دهد.

بررسی عبارت‌ها:

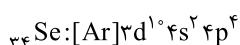
عبارت اول: مطابق قاعده آفبا آرایش الکترونی اتم Cr به صورت

$[Ar]^{3d^4} 4s^2$ می‌باشد ولی داده‌های طیفسنجی نشان می‌دهد که آرایش الکترونی آن به صورت $[Ar]^{3d^5} 4s^1$ درست است.

عبارت دوم: Cr در واکنش با اکسیژن می‌تواند اکسیدهای CrO_3 و Cr_2O_3 تشکیل دهد.

عبارت سوم: هر دو عنصر ^{24}Cr و ^{24}Mo در گروه ششم جدول دوره‌ای جای دارند.

عبارت چهارم: اتم هر کدام از عنصرهای ^{24}Cr و ^{24}Se دارای ۶ الکترون ظرفیتی است.



شیمی

۹۱ ۴

فرض می‌کنیم جرم چدن برابر 100g باشد.

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{m_{\text{Si}}}{m_{\text{C}}} = 1/5, \frac{m_{\text{Fe}}}{m_{\text{Si}}} = 15, m_{\text{C}} + m_{\text{Si}} + m_{\text{Fe}} = 100$$

از حل معادله‌های بالا، جرم هر کدام از عنصرها به دست می‌آید:

$$m_{\text{C}} = 4\text{g}, m_{\text{Si}} = 6\text{g}, m_{\text{Fe}} = 9\text{g}$$

$$\text{?atom C} = 4\text{g} \times \frac{1 \text{mol}}{12\text{g}} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{mol}} = \frac{1}{3} N_A \text{ atom C}$$

$$\text{?atom Si} = 6\text{g} \times \frac{1 \text{mol}}{28\text{g}} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{mol}} = \frac{3}{14} N_A \text{ atom Si}$$

$$\text{?atom Fe} = 9\text{g} \times \frac{1 \text{mol}}{56\text{g}} \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{mol}} = \frac{45}{28} N_A \text{ atom Fe}$$

$$\begin{aligned} & \left(\frac{1}{3} + \frac{3}{14} + \frac{45}{28} \right) N_A = \frac{(28+18+135)N_A}{84} \\ & = 2/15 N_A \end{aligned}$$

$$\frac{\text{شمار اتم‌های C}}{2/15 N_A} = \frac{\frac{1}{3} N_A}{0/155} \approx 0/155$$

۹۲ ۳

به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها نادرست هستند.

• در اتم هر کدام از عنصرهای دوره سوم، لایه الکترونی سوم در حال پُرشدن است.

• مقادیر عدد کوانتومی فرعی به صورت $0 \leq n \leq 3$ (اعداد صحیح) است.

• هسته، فضای بسیار کوچک و سنگینی در مرکز اتم است که محل تمرکز بروتون‌ها و نوترون‌هاست.

۹۳ ۱

• تنها گروه‌های اول و آخر (۱۸) جدول دوره‌ای شامل ۷ عنصر هستند.

۹۴ ۴

• آرایش الکترونی اتم تمامی عنصرهای جدول دوره‌ای به یکی از

دو زیرلایه s یا p ختم می‌شود.

۹۵ ۴

• واژه آرگون به معنای تبلیغ است. گاز آرگون (Ar) در ساخت

لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود.

۹۶ ۳

• برای نامگذاری سه ترکیب مولکولی Cl_2O_4 , NO_2 , N_2O_3 و

از پیشوند «دی» استفاده می‌شود.

۹۷ ۱

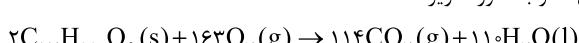
• اکسید A همان آهک (کلسیم اکسید) با فرمول CaO است

و هر چهار عبارت پیشنهاد شده در ارتباط با آن درست هستند.

۹۸ ۱

• معادله موادنده شده واکنش اکسایش چربی ذخیره شده در

کوهان شتر به صورت زیر است:



$$\text{?L O}_2 = 35/6 \text{g} \quad \text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{mol C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6}{89 \text{g C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6}$$

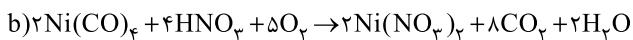
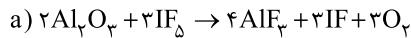
$$\times \frac{16\text{mol O}_2}{2\text{mol C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6} \times \frac{22/4 \text{L O}_2}{1 \text{mol O}_2} \approx 73 \text{L O}_2$$



بنابراین هر مول از این آلکان که n اتم کربن دارد با $\frac{3n+1}{2}$ مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد. یعنی می‌توان نوشت:

$$\begin{bmatrix} \text{مول اکسیژن} & \text{atom کربن} \\ n & \frac{3n+1}{2} \\ ? & \frac{2x}{5} \end{bmatrix} \Rightarrow ? = \frac{4x-5}{15}$$

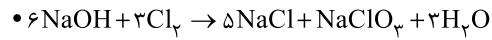
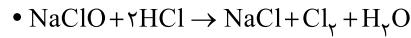
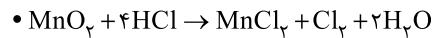
(۳) ۱۱۰ معادله موازنۀ شدۀ واکنش‌های a و b به صورت زیر است:



اگر ضرایب واکنش b را در $\frac{3}{5}$ ضرب کنیم، ضریب O_2 در دو واکنش یکسان می‌شود و می‌توان نوشت:

$$\frac{0.5 \text{ mol Al}_2\text{O}_3 \times \frac{75}{100} \times \frac{75}{100}}{2} = \frac{x \text{ g CO}_2}{\frac{24}{5} \times 44} \Rightarrow x = 29.7 \text{ g CO}_2$$

(۴) ۱۰۳ در هر سه واکنش، گاز کلر (Cl_2) یکی از اجزای واکنش است.



(۲) ۱۰۴

$$d_{\text{O}_2} = d_{\text{SO}_2} \Rightarrow \left(\frac{\text{P.M}_w}{T} \right)_{\text{O}_2} = \left(\frac{\text{P.M}_w}{T} \right)_{\text{SO}_2}$$

$$\Rightarrow \frac{1 \times 32}{273} = \frac{1/5 \times 64}{T} \Rightarrow T = 819\text{ K} \equiv 546^\circ\text{C}$$

(۳) ۱۰۵ برای استخراج و جداسازی منیزیم از آب دریا، در مرحلۀ

نخست منیزیم را به صورت ماده جامد و نامحلول منیزیم هیدروکسید رسوب می‌دهند، سپس آن را به منیزیم کلرید تبدیل می‌کنند. در پیان با استفاده از جریان برق، منیزیم کلرید مذاب را به عنصرهای سازنده آن تجزیه می‌کنند.

(۴) ۱۰۶ عدد اتمی پنجمین عنصر گروه چهاردهم که متعلق به دورۀ ششم می‌باشد برابر با ۸۲ است.

(۳) ۱۰۷ به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارة اول: طلا (Au_{79}) جزو عنصرهای واسطۀ (دستۀ d) جدول تناوبی است.

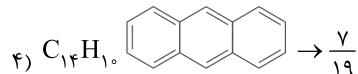
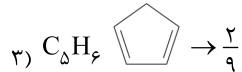
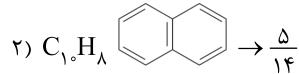
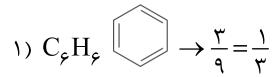
عبارة دوم: استخراج طلا همانند دیگر فعالیت‌های صنعتی، آثار زیان‌بار زیستمحیطی بر جای می‌گذارد. زیرا برای استخراج مقدار کمی از آن باید از حجم انبوھی خاک معدن استفاده کرد.

عبارة سوم: فلز طلا به اندازه‌ای چکش خوار و نرم است که چندگرم از آن را می‌توان با چکش خواری به صفحه‌ای با مساحت چند مترمربع تبدیل کرده. به همین دلیل ساخت برگ‌ها و رشته‌سیم‌های بسیار نازک (نخ طلا) به راحتی امکان‌پذیر است.

عبارة چهارم: نماد طلا و نقره به ترتیب Ag و Au است.

(۴) ۱۰۸ نسبت شمار پیوندهای دوگانه به شمار پیوندهای یگانه در

چهار ترکیب داده شده به صورت زیر است:



(۳) ۱۰۹ معادله موازنۀ شدۀ واکنش سوختن کامل آلکانی با

فرمول $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ به صورت زیر است:

