




- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)

فارسی (۱)

۱- گزینه «۲»

(افشین کیانی)

مبتنی: ساخته شده، بنا شده، وابسته به چیزی

نثار: پیشکش کردن، افشاندن

چنبر: دایره یا محیط دایره، دایره‌ای از جنس چوب یا جنس دیگر

مائده: نعمت، طعام

(نفت) (واژه‌نامه کتاب درسی)

۲- گزینه «۱»

(عبدالحمید رزاقی)

۱- بدسگال: دشمن (بدسگال صفت است و دشمنی اسم (حاصل مصدر))

۲- ضمایم: پیوسته‌ها (توجه: ضمایم جمع مکسر است و باید به صورت

جمع معنی شود). ۳- معاصی: گناهان ۴- استرحام: رحم خواستن، طلب

رحم کردن (استرحام باب استفعال و باب طلب است و باید به صورت رحم

خواستن یا طلب رحم کردن معنی شود).

(نفت) (واژه‌نامه کتاب درسی)

۳- گزینه «۴»

(معمد نورانی)

کلمات «خاری»، «صدر»، «حیات» به این شکل درست است.

(املا) (ترکیبی)

۴- گزینه «۱»

(امیرحسین رضافر)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: «حافظ» مناداست

گزینه «۳»: «خداوندا» مناداست

گزینه «۴»: «الهی» مناداست.

(دانش‌های زبانی و ادبی) (صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴ کتاب درسی)

۵- گزینه «۳»

(سعید بعفری)

در گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» حرف پیوند وابسته‌ساز دیده می‌شود؛ ولی

در گزینه «۳»، «چون» حرف پیوند نیست، بلکه ادات تشبیه است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: عشق آمد و وارستیم تا یاد چنین بادا

گزینه «۲»: هر گهی کو [که او] به درس بنشیند / عقل در مجلسش درر چیند

گزینه «۴»: ور [و اگر] گذری باشدش به منزل لیلی / قصه مجنون دل فگار بگوید

(دانش‌های زبانی و ادبی) (صفحه‌های ۷۹ و ۸۰ کتاب درسی)

۶- گزینه «۲»

(افشین کیانی)

ج) استعاره: لعل و گهر استعاره از اشک

د) مجاز: سینه مجاز از وجود آدمی

الف) اغراق: از زیور بهتر بودن به اندازه‌ای که زیور را آراستن

ب) تمثیل: سیل را ز سرچشمه بند کردن

(آرایه‌های ادبی) (ترکیبی)

۷- گزینه «۴»

(عبدالحمید رزاقی)

پارادوکس: مصراع اول / جناس: ندارد

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: تضاد: تیغ و سپر / مجاز: شهر مجاز از مردم شهر

گزینه «۲»: استعاره: سپه انگیختن فتنه / کنایه: سپر انداختن کنایه از

تسلیم شدن

گزینه «۳»: حس آمیزی: خنده شیرین / تلمیح: اشاره به داستان شیرین و فرهاد

(آرایه‌های ادبی) (ترکیبی)

۸- گزینه «۱»

(معمد نورانی)

در گزینه «۱» زمینه خرق عادت وجود دارد؛ پروردن زال توسط سیمرغ.

در سایر گزینه‌ها، گزینه «۲»: تاج‌گذاری، گزینه «۳»: استقبال از قهرمان،

گزینه «۴»: پذیرفتن سخن اخترشناس، زمینه ملی وجود دارد.

(مفهومی) (صفحه ۱۰۷ کتاب درسی)

۹- گزینه «۳»

(عبدالحمید رزاقی)

مفهوم گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴»: توجه نمودن به ظاهر و فراموش کردن

باطن آن چیز

در گزینه «۳» نیز منظور همین است. اما کاملاً به این موضوع اشاره نشده و

به نوعی، نیاز به تکمیل کلام دارد.

(مفهومی) (ترکیبی)

۱۰- گزینه «۴»

(سعید بعفری)

گزینه «۴» دقیقاً به این پیام اشاره دارد که گذشته و آینده را رها کن و به

فکر حال باش.

(مفهومی) (صفحه ۱۱۳ کتاب درسی)



عربی، زبان قرآن (۱)

۱۱- گزینه «۴»

(مفرد راورپناهی - بهنورد)

«كنتُ أفتكر»: فکر می‌کردم (ماضی استمراری)، (رد گزینه‌های «۲» و «۳») /
«تكون قد خلقتا»: خلق (آفریده) شده باشند، (رد گزینه‌های «۱» و «۲») /
«نفسی»: خودم

(ترجمه)

۱۲- گزینه «۱»

(مبیر فاعلی - کامیاران)

«استمعوا»: گوش فرا دهید (رد گزینه «۲») [استمعوا: بشنوید | سمع: شنید
در باب افتعال (استمع) معنیش به: گوش داد تبدیل می‌شود].
«تدعون»: می‌خوانید (رد گزینه‌های «۲» و «۳») [تدعون: صیغه جمع مذکر
مخاطب (أنتم) است].

«لن یخلقوا»: نخواهند آفرید (رد گزینه «۴») [لن + مضارع: به صورت آینده
منفی ترجمه می‌شود].

(ترجمه)

۱۳- گزینه «۴»

(مبیر فاعلی - کامیاران)

«یترک»: ترک شود (رد گزینه «۱») [یترک: مضارع مجهول است].
«یُشجَعُ الطُّلابُ المُعَلِّمَ»: دانش‌آموزان معلم را تشویق می‌کنند (رد گزینه
«۲») [الطُّلابُ: فاعل، المُعَلِّمَ: مفعول است]
«ایرانیان»: ایرانیان (رد گزینه «۳») [ایرانیان اسم منسوب (نسبت داده
شده) است].

(ترجمه)

۱۴- گزینه «۳»

(میلار نقشی)

صورت صحیح آن: سپس به ساحل آورده شدم و هنگامی که چشمم باز شد،
(فعل‌های جمله مجهول هستند).

(ترجمه)

۱۵- گزینه «۲»

(مفرد راورپناهی - بهنورد)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ایمان آورده‌اند: آمنوا

گزینه «۳»: آنان را خارج می‌سازد: یخرجهم / تاریکی‌ها: الظلمات

گزینه «۴»: کسانی: الذین / ایمان آورده‌اند: آمنوا

(ترجمه)

۱۶- گزینه «۲»

(مفرد مسین رفیمی)

ترجمه صورت سؤال: «سخن مانند دارو است، کم آن سود می‌رساند و
بسیارش کشنده است!»

گزینه‌های «۱»، «۳» و «۴» هم همین مفهوم را می‌رسانند.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۳»: چه‌بسا سکوتی که رساتر از سخن است.

گزینه «۴»: بهترین سخن، آن است که کم باشد و راهنمایی کند.

(مفهوم)

۱۷- گزینه «۴»

(مفرد راورپناهی - بهنورد)

مفرد «المساکین» می‌شود «المسکین».

(لغت)

۱۸- گزینه «۳»

(مبیر فاعلی - کامیاران)

در این گزینه «الخضار» (مفردش «حاضر») اسم فاعل است و نقش فاعل را
دارد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «الشعراء» (مفردش «شاعر») اسم فاعل است، اما نقش فاعل
ندارد. (افعالی مانند «کان، أصبح، صار و لیس» فاعل ندارند.)

گزینه «۲»: «المسافرون» اسم فاعل است، اما نقش فاعل ندارد، چون فعلش
مجهول است و فعل مجهول فاعل ندارد.

گزینه «۴»: «للاعین» اسم فاعل است و نقش مضاف‌الیه دارد. /
«الموظفون» اسم مفعول است.

(قواعد)

۱۹- گزینه «۱»

(مفرد مسین رفیمی)

فقط در این گزینه است که جمله فعلیه «تَیَسَّرَ منه» آمده است.

(قواعد)

۲۰- گزینه «۳»

(مفرد مسین رفیمی)

تشریح گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مُجَرَّبٌ: اسم مفعول است نه اسم فاعل، زیرا عین الفعل آن فتنه دارد.

گزینه «۲»: مُقَلَّدٌ: اسم مفعول است.

گزینه «۳»: يُفْتَشُّ: فعل مضارع؛ مُفْتَشٌّ ← اسم فاعل

گزینه «۴»: شکوت: فعل ماضی؛ شاکئ ← اسم فاعل

(قواعد)



دین و زندگی (۱)

۲۱- گزینه ۱

(علیرضا ذوالفقاری زهل - قم)
صورت حقیقی یا جنبه باطنی خوردن اموال یتیم، در آیه ۱۰ سورة نساء بیان شده است؛ «ان الذین یأکلون اموال الیتامی ظلماً یأکلون فی بطونهم ناراً و سیصلون سعیراً؛ کسانی که می‌خورند اموال یتیمان را از روی ظلم جز این نیست که آتشی در شکم خود فرو می‌برند (صورت حقیقی عمل در دنیا) و به زودی در آتشی فروزان در آیند (صورت حقیقی عمل در آخرت)».
(فرهنگ کار) (صفحه ۹۰ کتاب درسی)

۲۲- گزینه ۱

(مرتضی مستنی‌کبیر)
حجاب و عفاف، مانند هر عمل دیگری هرچه کامل‌تر و دقیق‌تر انجام شود نزد خدا با ارزش‌تر و آثار و ثمرات فردی و اجتماعی آن افزون‌تر است و فرد را به رشد و کمال معنوی بالاتری می‌رساند. از این رو استفاده از چادر که دو شرط قبل را به طور کامل دارد و سبب حفظ هرچه بیشتر کرامت و منزلت زن می‌گردد و توجه مردان نامحرم را به حداقل می‌رساند، اولویت دارد.
(زیبایی پوشیدگی) (صفحه ۱۴۱ کتاب درسی)

۲۳- گزینه ۲

(مهمرب رضایی‌بغا)
اگر انسان هر سال یک ماه عمل روزه را تکرار کند، سال به سال باتقواتر می‌شود. چنین فردی کم‌کم به جایی می‌رسد که احساس می‌کند که هر کاری را که خداوند دستور داده است، می‌تواند به آسانی انجام دهد و احساس سختی نمی‌کند. دستور خداوند به روزه در آیه «یا ایها الذین آمنوا کتب علیکم الصیام کما کتب علی الذین من قبلکم لعلکم تتقون» آمده است.
(یاری از نماز و روزه) (صفحه ۱۲۹ کتاب درسی)

۲۴- گزینه ۲

(علیرضا ذوالفقاری زهل - قم)
درباره عهد با خدا خوب است عهد و پیمان خود را در زمان‌های معینی، مانند آخر هر هفته، آخر هر ماه یا شب قدر هر سال، تکرار کنیم تا استحکام بیشتری پیدا کند و به فراموشی سپرده نشود.
در آیه ۷۷ سورة مبارکه آل عمران می‌خوانیم: «کسانی که پیمان الهی و سوگندهای خود را به بهای ناچیزی می‌فروشند، آنها بهره‌ای در آخرت نخواهند داشت و خداوند با آنها سخن نمی‌گوید و به آنان در قیامت نمی‌نگرد و آنها را (از گناه) پاک نمی‌سازد (محرومیت از بخشش الهی معصیت‌ها) و عذاب دردناکی برای آنهاست.»
(آهنگ سفر) (صفحه ۱۰۰ کتاب درسی)

۲۵- گزینه ۲

(شعیب مقرر)
اجرای قانون حجاب در جامعه موجب می‌شود سلامت اخلاقی جامعه بالا رود؛ حریم و حرمت زنان حفظ شود و آرامش روانی وی افزایش یابد. خداوند دستور حجاب را برای زمان حضور زن در اجتماع و مواجهه وی با نامحرم قرار داده است.
(زیبایی پوشیدگی) (صفحه ۱۴۹ کتاب درسی)

۲۶- گزینه ۴

(علیرضا ذوالفقاری زهل - قم)
«تقوا» به معنای «حفاظت» و «نگهداری» است و روایت «مَثَل انسان‌های بی تقوا مَثَل سوارکارانی است ...» ما را در دریافت حقیقت تقوا یاری می‌کند. دقت کنید که در این حدیث از امام علی (ع) به «یاد خدا» اشاره نشده است.
(یاری از نماز و روزه) (صفحه ۱۲۳ کتاب درسی)

۲۷- گزینه ۳

(مهمرب رضایی‌بغا)
حکمت، فلسفه و فایده حجاب این است که سبب می‌شود زن به عفاف و پاکی شناخته شود و افراد بی‌بند و بار که اسیر هوا و هوس خود هستند، به خود اجازه تعرض به او را ندهند: «ان یُعرفن فلا یؤذین»
این وظیفه الهی، مانند هر عمل دیگری، هرچه کامل‌تر و دقیق‌تر انجام شود، نزد خدا با ارزش‌تر و آثار و ثمرات فردی و اجتماعی آن افزون‌تر است و فرد را به رشد و کمال معنوی بالاتری می‌رساند.
(زیبایی پوشیدگی) (صفحه ۱۴۱ کتاب درسی)

۲۸- گزینه ۴

(شعیب مقرر)
خداوند در آیات ۱۳۳ و ۱۳۴ سورة آل عمران می‌فرماید: «و شتاب کنید برای رسیدن به آموزش پروردگارتان و بهشتی که وسعت آن، آسمان‌ها و زمین است و برای متقیان آماده شده است. همان‌ها که در زمان توانگری و تنگدستی، انفاق می‌کنند و خشم خود را فرو می‌برند و از خطای مردم می‌گذرند و خدا نیکوکاران را دوست دارد.»
(فرهنگ کار) (صفحه ۸۶ کتاب درسی)

۲۹- گزینه ۱

(مرتضی مستنی‌کبیر)
عشق به خدا چون اکسیری است که مرده را حیات می‌بخشد و زندگی حقیقی به وی عطا می‌کند. این همه تحول به این دلیل است که قلب انسان جایگاه خداست و جز با یاد خدا آرام و قرار نمی‌یابد.
از همین رو قرآن کریم یکی از ویژگی‌های مؤمنان را دوستی و محبت شدید آنان نسبت به خدا می‌داند: «و من الناس من یتخذ من دون الله اندادا یحونهم کحب الله و الذین آمنوا اشد حباً لله. و بعضی از مردم همتیانی را به جای خدا می‌گیرند آنان را دوست می‌دارند مانند دوستی خدا اما کسانی که ایمان آورده‌اند به خدا محبت بیشتری دارند.»
(روستی با خدا) (صفحه ۱۱۴ کتاب درسی)

۳۰- گزینه ۳

(علیرضا ذوالفقاری زهل - قم)
یکی از جلوه‌های عفاف، مربوط به آراستگی و مقبولیت است. برخی انسان‌ها در آراستگی ظاهری و ابراز وجود و مقبولیت، دچار تندروری می‌شوند؛ به گونه‌ای که در آراسته کردن خود، زیاده‌روی می‌کنند. قرآن کریم این حالت را «تبرج» می‌نامد.
امام علی (ع) فرمودند: «مبادا خود را برای جلب توجه دیگران بیاری که در این صورت ناچار می‌شوی با انجام گناه به جنگ (تقابل) با خدا بروی.»
(فضیلت آراستگی) (صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۰ کتاب درسی)



زبان انگلیسی (۱)

۳۱- گزینه «۴»

(سعیر کلابانی)

ترجمه جمله: «وقتی او مرد مجروح را یافت، به سرعت متوجه شد که نمی تواند او را به تنهایی بلند کند.»

نکته مهم درسی:

برای بیان مفهوم «به تنهایی» نیاز به ترکیب «ضمیر انعکاسی + by» داریم (رد گزینه های «۲» و «۳»). از آنجا که ضمیر انعکاسی باید با فاعل جمله مطابقت داشته باشد، تنها گزینه درست گزینه «۴» می باشد.

(گرامر)

۳۲- گزینه «۴»

(رهمت اله استیری)

ترجمه جمله: «آیا می توانیم روز دوشنبه زنگ بزنی و از او مؤدبانه بخواهیم که پولی را که برای خرید آن ماشین قرمز رنگ نیاز داریم به ما قرض بدهد؟»

نکته مهم درسی:

با توجه به اینکه جمله دارای ساختار سوالی است، باید «can» در ابتدای جمله قرار بگیرد (رد گزینه های «۱» و «۳»). از سوی دیگر، حرف اضافه مناسب برای روزهای هفته «on» است (رد گزینه های «۱» و «۲»). همچنین، فعل «ask» یک فعل غیرربطی است، پس در جای خالی نیاز به یک قید داریم (رد گزینه های «۲» و «۳»).

(گرامر)

۳۳- گزینه «۲»

(رهمت اله استیری)

ترجمه جمله: «وقتی مرد جوان آن مردان مجروح را در پارک دید، احساس وظیفه کرد که به آن ها کمک کند.»

- (۱) احتمال
(۲) وظیفه، تعهد
(۳) تأکید
(۴) عمل، اقدام

(واژگان)

۳۴- گزینه «۳»

(ساسان عزیزنژاد)

ترجمه جمله: «مری شش ماه پیش شغل پرستاری خود را از دست داد، اما مدتی طول کشید تا این خبر منتشر شود.»

- (۱) کنار گذاشتن
(۲) ترک کردن
(۳) منتشر شدن، پخش شدن
(۴) خاموش کردن

(واژگان)

۳۵- گزینه «۲»

(ساسان عزیزنژاد)

ترجمه جمله: «به نظر من، توضیح دقیق در مورد نحوه عملکرد سیستم عصبی بسیار سخت است.»

- (۱) به طرز جالب، به طرز شگفت انگیز
(۲) دقیقاً
(۳) به راحتی، با آسودگی خاطر
(۴) باشجاعت

(واژگان)

۳۶- گزینه «۴»

(امیررضا امیری)

ترجمه جمله: «احسان در تجارت فوق العاده موفق بود ولی در زندگی شخصی اش مشکلات زیادی داشت.»

- (۱) مهمان نواز
(۲) مؤدب
(۳) مستمر
(۴) موفق

(واژگان)

ترجمه متن درک مطلب:

سفر نقش مهمی در ایجاد احساس آرامش و شادابی در ما دارد. همچنین تغییرات مثبتی را در زندگی ما به ارمغان می آورد و ما را زنده و فعال نگه می دارد. سفر به ما تجربه عملی از چیزهایی می دهد که در کتابها مطالعه کرده ایم و در اینترنت دیده ایم. بنابراین شخصی که اصلاً سفر نمی کند، هیچ درکی از امکانی به نام دروازه هند یا رود گنگ ندارد. با این حال، اگر او به هر یک از این مکانها سفر کرده باشد، می تواند با تمام چیزهایی که مطالعه کرده است، ارتباط برقرار کند و همیشه تمام جزئیات آن مکان را به یاد خواهد آورد.

سفر به دلیل پیشرفت فناوری و حمل و نقل آسان تر شده است. قبلاً مردم از طریق جاده یا دریا سفر می کردند و رفتن از یک مکان به مکان دیگر چندین روز طول می کشید، اما اکنون شرایط تغییر کرده است و مردم به لطف جاده ها و هواپیماهای خوش ساخت، ظرف چند ساعت و چند دقیقه به مکان های دور سفر می کنند. مردم برای اهداف مختلف سفر می کنند، برخی به خاطر آموزش و برخی دیگر برای استراحت و لذت بردن سفر می کنند؛ بسیاری از مردم از برنامه شلوغ خود دست کشیده و به تعطیلات می روند، که باعث می شود احساس لذت کنند و همچنین به آنها کمک می کند تا سرحال شوند.

۳۷- گزینه «۲»

(مهوری شیراقلند)

ترجمه جمله: «کلمه "practical" (کاربردی) در پاراگراف «۱» از نظر معنایی به ... نزدیک ترین است.»
«کلمه "useful" (مفید)»

(درک مطلب)

۳۸- گزینه «۱»

(مهوری شیراقلند)

ترجمه جمله: «بر اساس متن، فردی که سفر می کند ...»
«می تواند چیزهایی را که مطالعه کرده است تجربه کند»

(درک مطلب)

۳۹- گزینه «۱»

(مهوری شیراقلند)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر را نمی توان از پاراگراف دوم متوجه شد؟»
«مردم در گذشته می توانستند خیلی سریع سفر کنند.»

(درک مطلب)

۴۰- گزینه «۲»

(مهوری شیراقلند)

ترجمه جمله: «متن تمام موارد زیر را به عنوان اهداف سفر ذکر می کند به جز ...»
«جنگ»

(درک مطلب)



زبان انگلیسی (۱) - سوالات آشنا

۴۱- گزینه «۲»

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «خیلی‌ها فکر می‌کنند دیوید کمی دیوانه است. او همیشه تنها می‌نشیند و با خودش حرف می‌زند.»

نکته مهم درسی:

با توجه به مفهوم جمله، نهاد و مفعول باید به یک شخص (دیوید) اشاره داشته باشند، پس به ضمیر انعکاسی مناسب برای دیوید یعنی "himself" نیاز داریم.

(گراهر)

۴۲- گزینه «۱»

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «ما بیرون نرفتم برای این‌که به شدت داشت باران می‌بارید. آب در خیابان اصلی جاری بود.»

نکته مهم درسی:

برای توصیف فعل به قید نیاز است و با اضافه کردن "ly" به آخر صفت، قید ساخته می‌شود.

(گراهر)

۴۳- گزینه «۳»

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «ابتدا فکر کردم قادر نخواهم بود تا به مراسم برسم، اما خوشبختانه توانستم سر وقت برسم.»

- (۱) ناگهان (۲) قویاً
(۳) خوشبختانه (۴) واقعاً

(واژگان)

۴۴- گزینه «۴»

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «شما نمی‌توانید با فرار کردن چیزی را حل کنید. باید به اندازه کافی شجاع باشید تا با واقعیت‌های زندگی روبرو شوید.»

- (۱) روایت کردن (۲) منتشر کردن
(۳) خلق کردن (۴) حل کردن

(واژگان)

۴۵- گزینه «۳»

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «هزاران زائر به دلایل مذهبی به اماکن مقدس سفر می‌کنند. این در واقع یکی از حرکت‌های اجتماعی است که به توسعه اقتصاد محلی می‌تواند کمک کند.»

- (۱) فرهنگ (۲) مراسم
(۳) زائر (۴) گهواره

(واژگان)

۴۶- گزینه «۲»

(کتاب جامع)

ترجمه جمله: «دولت امیدوار است چند راهکار برای جذب گردشگران خارجی به اماکن تاریخی کشورمان ارائه دهد.»

- (۱) دفاع کردن (۲) جذب کردن
(۳) پیروی کردن (۴) احترام گذاشتن

(واژگان)

ترجمه متن کلوزتست:

دیروز روز وحشتناکی بود. صبح دیر از خواب بیدار شدم، از اتوبوس جا ماندم و دیر به کلاس رسیدم. استاد به من گفت: «شما نباید انقدر دیر به کلاس بیایید، زیرا مقدار زیادی از درس را از دست می‌دهید.» کلاس ما ساعت ۱۱:۳۰ به پایان رسید و من به خانه برگشتم. وقتی به خانه رسیدم، یادم آمد که تلفن همراهم را در دانشگاه جا گذاشتم. بنابراین، برای برگشتن به دانشگاه تاکسی گرفتم و فکر می‌کردم تلفن همراهم احتمالاً در کلاس باشد. به کلاسمان رفتم اما آن جا نبود. من واقعاً نگران بودم که تلفن همراهم را گم کردم.

۴۷- گزینه «۳»

(کتاب جامع)

نکته مهم درسی:

حرف اضافه مناسب برای "morning" به معنای «صبح» "in" می‌باشد.

(کلوزتست)

۴۸- گزینه «۱»

(کتاب جامع)

نکته مهم درسی:

از فعل کمکی "must" برای بیان الزام و اجبار و قوانین استفاده می‌کنیم. با توجه به کلمه منفی‌ساز "never" نمی‌توان مجدداً از یک فعل منفی استفاده کرد.

(کلوزتست)

۴۹- گزینه «۴»

(کتاب جامع)

- (۱) ابراز کردن، بیان کردن (۲) پریدن
(۳) لذت بردن (۴) به یاد آوردن

(کلوزتست)

۵۰- گزینه «۱»

(کتاب جامع)

- (۱) احتمالاً (۲) ظالمانه
(۳) به‌طور بلند (۴) باگرسنگی

(کلوزتست)

ریاضی (۱)

۵۴- گزینه «۱»

«بایسن سپهر»

عبارت $(|x+2|+3)$ همواره مثبت است. پس کافی است نامعادله $0 < |x-1|-4$ را حل نماییم. از طرفی اگر a یک عدد حقیقی مثبت و u یک عبارت جبری باشد. در این صورت اگر $|u| \leq a$ باشد آن گاه $-a \leq u \leq a$

$$|x-1|-4 < 0 \Rightarrow |x-1| < 4 \Rightarrow -4 < x-1 < 4$$

$$\Rightarrow -3 < x < 5$$

پس مجموعه جواب نامعادله داده شده در صورت مسئله بازه $(-3, 5)$ می باشد، بنابراین:

$$b - a = 5 - (-3) = 8$$

(صفحه های ۹۱ تا ۹۳ کتاب درسی) (معادله ها و نامعادله ها)

۵۲- گزینه «۱»

«ممد رضا غریب دوست»

ضابطه یک سهمی را می توان به صورت $y = a(x-h)^2 + k$ نوشت که در آن (h, k) مختصات رأس سهمی است.

$$y = a(3x+b)^2 - c = a(3(x+\frac{b}{3}))^2 - c = 9a(x+\frac{b}{3})^2 - c$$

$$\text{طول رأس سهمی} = h = 2 = -\frac{b}{3} \Rightarrow b = -6$$

$$\text{عرض رأس سهمی} = k = 3 = -c \Rightarrow c = -3$$

از طرفی سهمی در نقطه ای به عرض ۲ با محور عرض ها برخورد می کند. پس:

$$f(0) = 2 \Rightarrow 9a(0-2)^2 + 3 = 2 \Rightarrow 36a = -1 \Rightarrow a = -\frac{1}{36}$$

$$abc = (-\frac{1}{36})(-6)(-3) = -\frac{1}{2}$$

(صفحه های ۷۸ تا ۸۲ کتاب درسی) (معادله ها و نامعادله ها)

۵۳- گزینه «۱»

«علی مرشد»

می خواهیم زمان این را که تعداد ضربان قلب کمتر از ۹۰ است، به دست آوریم. داریم:

$$y < 90 \Rightarrow \frac{15}{8}x^2 - 30x + 180 < 90$$

$$\Rightarrow \frac{15}{8}x^2 - 30x + 90 < 0 \xrightarrow{+15} \frac{1}{8}x^2 - 2x + 6 < 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 16x + 48 < 0 \Rightarrow (x-12)(x-4) < 0$$

x		۴		۱۲	
y	+	+	-	+	+

$x \in (4, 12)$

(صفحه های ۹۱ تا ۹۳ کتاب درسی) (معادله ها و نامعادله ها)

۵۴- گزینه «۳»

«مهرادر شاهی»

ابتدا معادلات سهمی f و خط L را به دست می آوریم.

$$f(x) = a(x+2)(x-3) \xrightarrow{(0, -12)} a(-6) = -12$$

$$\Rightarrow a = 2 \Rightarrow f(x) = 2(x+2)(x-3)$$

$$L \text{ شیب خط } = \frac{0 - (-6)}{3 - 0} = +2 \Rightarrow L: y = 2(x-3)$$

برای به دست آوردن طول نقطه B دستگاه معادلات زیر را حل

می کنیم:

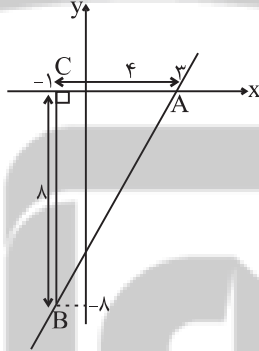
$$\begin{cases} y = 2(x-3) \\ y = 2(x+2)(x-3) \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2(x+2)(x-3) = 2(x-3) \xrightarrow{x_B \neq 3}$$

$$(x+2) = 1 \Rightarrow x_B = -1 \Rightarrow y_B = 2(x_B - 3) = -8$$

طبق قضیه فیثاغورس داریم:

$$\Delta ABC: AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = \sqrt{4^2 + 8^2} = 4\sqrt{5}$$



(صفحه های ۷۸ تا ۸۲ کتاب درسی) (معادله ها و نامعادله ها)

۵۵- گزینه «۱»

«ممد بهیرایی»

f تابع همانی است، پس:

$$\sqrt{a} = 3 \Rightarrow a = 9$$

$$\xrightarrow{a=9} (9-1, b) \Rightarrow b = 8$$

$$4 = 2c \Rightarrow c = 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} g(a) = g(9) = 18 \\ g(b) = g(8) = 16 \end{cases} \Rightarrow A = \frac{18+16-1}{2+1} = \frac{33}{3} = 11$$

(صفحه های ۹۵ تا ۱۰۰ کتاب درسی) (تابع)

۵۶- گزینه «۴»

«میلار منصوری»

هر گزینه را به صورت تابع دو ضابطه‌ای می‌نویسیم:

گزینه «۱»:

$$f(x) = |x-2| = \begin{cases} x-2 & x \geq 2 \\ 2-x & x < 2 \end{cases}$$

گزینه «۲»:

$$f(x) = |x-1|-1 = \begin{cases} x-2 & x \geq 1 \\ -x & x < 1 \end{cases}$$

گزینه «۳»:

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

گزینه «۴»:

$$f(x) = |x-1| - \frac{x-1}{|x-1|} = \begin{cases} x-1-1, x > 1 \\ 1-x+1, x < 1 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} x-2 & x > 1 \\ 2-x & x < 1 \end{cases}$$

بنابراین گزینه «۴» با تابع قطعه‌ای داده شده، برابر است.

(صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷ کتاب درسی) (تابع)

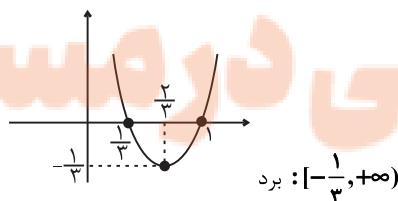
۵۷- گزینه «۳»

«مهری صیبری کارخانه»

برای به دست آوردن برد تابع می‌توان نمودار تابع را رسم کرد و برد را تعیین کرد.

$$x_s = -\frac{b}{2a} = \frac{+2}{3}, y_s = -\frac{1}{3}$$

ریشه‌های سهمی: $3x^2 - 4x + 1 = 0 \Rightarrow x = 1, x = \frac{1}{3}$



(صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷ کتاب درسی) (تابع)

۵۸- گزینه «۱»

«سپار داوطلب»

با توجه به دامنه تابع، مخرج کسر دوم یا ریشه مضاعف $x=1$ دارد یا دلتای آن منفی است. با توجه به شرط $a^2 \geq 4b$ دلتای مخرج کسر دوم همواره بزرگتر یا مساوی صفر است:

$$\Delta = a^2 - 4b \xrightarrow{a^2 \geq 4b} \Delta \geq 0$$

بنابراین ریشه مخرج در کسر $\frac{x^2+5}{4x-c}$ عدد ۱ است، همچنین ریشه

$$\frac{1}{x^2 - ax + b}$$

دوم است، پس مخرج کسر باید برابر $(x-1)^2$ باشد.

$$\begin{cases} x=1 \Rightarrow 4x-c=0 \Rightarrow 4(1)-c=0 \Rightarrow c=4 \\ (x-1)^2 = x^2 - 2x + 1 = x^2 - ax + b \Rightarrow \begin{cases} b=1 \\ a=2 \end{cases} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{a+c}{b} = \frac{2+4}{1} = 6$$

(صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳ کتاب درسی) (تابع)

۵۹- گزینه «۳»

«مهری ملارمفانی»

در این سؤال دو حالت را می‌بایست مورد بررسی قرار دهیم، اعداد شش رقمی که با ارقام ۲، ۴ یا ۶ شروع شوند و اعداد شش رقمی که با عدد ۹ شروع می‌شوند، بنابراین داریم:

$$\frac{3}{6,4,2} \times \frac{1}{9} \times \frac{1}{9} \times \frac{1}{9} \times \frac{1}{9} \times \frac{1}{9} = 6$$

۶ عدد شش رقمی با عدد ۹ هم می‌تواند شروع شود.

بنابراین تعداد کل حالات برابر است با: $\Rightarrow 2 \times 6 = 12$

(صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی) (شمارش، بدون شمردن)

۶۰- گزینه «۴»

«افسان غنی‌زاده»

حالت اول: $A \text{ --- } A \text{ --- } : \frac{5!}{2!}$

حالت دوم: $-A \text{ --- } A \text{ --- } : \frac{5!}{2!}$

حالت سوم: $--A \text{ --- } A \text{ --- } : \frac{5!}{2!}$

تعداد کل حالات: $3 \times \frac{5!}{2!} = 180$

(صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۳ کتاب درسی) (شمارش، بدون شمردن)

۶۱- گزینه «۳»

«فرشاد حسن زاده»

مهمانان می‌توانند در دسته‌های $\{2,2,2\}$ ، $\{2,4\}$ ، $\{3,3\}$ و $\{6\}$ به مهمانی بیایند. حال هر یک را بررسی می‌کنیم:

در حالت $\{2,2,2\}$ داریم:

ابتدا از ۶ نفر ۲ نفر انتخاب می‌کنیم، حال ۲ نفر انتخاب شده؛ از ۴ نفر مانده ۲ نفر انتخاب می‌کنیم، ۲ نفر مانده تیم سوم هستند، یعنی:

$$\binom{6}{2} \binom{4}{2} \binom{2}{2}$$

در حالت $\{2,4\}$ چون تعداد نفرات دسته‌ها فرق دارد، پس باید انتخاب ۲ از ۶ را در $2!$ ضرب کنیم:

$$\binom{6}{2} \times \binom{4}{2} \times 2!$$

در حالت $\{3,3\}$ چون تعداد نفرات دسته‌ها یکی است داریم:

$$\binom{6}{3} \times \binom{3}{3} \quad (\text{نیازی نیست در } 2! \text{ ضرب شود})$$

$$\binom{6}{2} \binom{4}{2} \binom{2}{2} + \binom{6}{2} \times 2! + \binom{6}{3} + \binom{6}{6}$$

$$= 90 + 30 + 20 + 1 = 141$$

(صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰ کتاب درسی) (شمارش، برون شمردن)

۶۲- گزینه «۱»

«عمیر علیزاده»

A گروه ○○ ○○ ○○ ○○

B گروه ○○○ ○○○ ○○○ ○○○

باید دو نفر از گروه A و دو نفر از گروه B از خانواده‌های مختلف انتخاب شوند. بنابراین ابتدا دو خانواده از گروه A و دو خانواده از گروه B انتخاب کرده و سپس از هر خانواده یک نفر را انتخاب می‌کنیم، پس:

$$\binom{4}{2} \binom{5}{2} \times \binom{2}{1} \binom{2}{1} \times \binom{3}{1} \binom{3}{1}$$

$$= \frac{4 \times 3}{2} \times \frac{5 \times 4}{2} \times 4 \times 9 = 2160$$

$$\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2} \quad \text{تذکر:}$$

(صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰ کتاب درسی) (شمارش، برون شمردن)

۶۳- گزینه «۳»

«اسماعیل میرزایی»

حرکت به سمت راست را با ۲ و حرکت به سمت بالا را با u نشان می‌دهیم:

با توجه به فرض برای رسیدن از نقطه A به نقطه B باید در هر حالت، سه حرکت به سمت راست و سه حرکت به سمت بالا داشته باشیم. تعداد کل حالت‌ها در این مسیر برابر است با:

$$A \xrightarrow{uuurrr} B \quad \frac{(2+3)!}{3! \times 3!} = \frac{6!}{3! \times 3!} = 20$$

برای رسیدن از نقطه B به نقطه C باید در هر حالت، سه حرکت به سمت راست و دو حرکت به سمت بالا داشته باشیم. تعداد کل حالت‌ها در این مسیر برابر است با:

$$B \xrightarrow{uurrr} C \quad \frac{(2+3)!}{2! \times 3!} = \frac{5!}{2! \times 3!} = 10$$

برای رسیدن از نقطه C به نقطه D باید در هر حالت، دو حرکت به سمت راست و دو حرکت به سمت بالا داشته باشیم. تعداد کل حالت‌ها در این مسیر برابر است با:

$$C \xrightarrow{uurr} D \quad \frac{(2+2)!}{2! \times 2!} = \frac{4!}{2! \times 2!} = 6$$

برای رسیدن از نقطه B به نقطه D باید در هر حالت، پنج حرکت به سمت راست و چهار حرکت به سمت بالا داشته باشیم. تعداد کل حالت‌ها در این مسیر برابر است با:

$$B \xrightarrow{uuuurrrr} D \quad \frac{(4+5)!}{4! \times 5!} = \frac{9!}{4! \times 5!} = 126$$

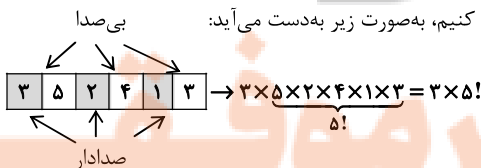
$$(A \rightarrow B)((B \rightarrow D) - (B \rightarrow C \rightarrow D)) = 20 \times (126 - 10 \times 6) = 20 \times 66 = 1320$$

(صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۴۰ کتاب درسی) (شمارش، برون شمردن)

۶۴- گزینه «۱»

«داوود بوالعینی»

کلمه OLYMPIAD دارای ۸ حرف است که ۳ حرف I، O و A صدا دارند، تعداد جایگشت‌های موردنظر که در آن جایگاه‌های اول، سوم و پنجم را با حروف صدادار و سایر خانه‌ها را با حروف بی‌صدا پر کنیم، به صورت زیر به دست می‌آید:



به طریق مشابه، در حالتی که حروف صدادار در جایگاه‌های دوم، چهارم و ششم قرار گیرند هم $3 \times 5!$ حالت داریم، پس تعداد کل کلمه‌های مورد نظر برابر است با $2 \times (3 \times 5!) = 6 \times 5! = 6!$

(صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۷ تا ۱۳۲ کتاب درسی) (شمارش، برون شمردن)

۶۵- گزینه ۲»

«معیار علیزاده»

با توجه به تعریف متغیر کمی که باید قابل اندازه‌گیری باشند از بین موارد بیان شده، تعداد فرزندان - وزن افراد - سرعت خودرو - میزان مصرف سوخت هواپیما و تعداد سرنشینان قطار متغیرهای کمی هستند.

و همچنین با توجه به تعریف متغیر کمی پیوسته، که اگر دو مقدار A و B را اختیار کند، آنگاه هر مقدار بین آن‌ها را نیز می‌تواند اختیار کند، از بین موارد انتخاب شده، وزن افراد - سرعت خودرو - میزان مصرف سوخت هواپیما، متغیرهای کمی پیوسته هستند.

(صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰ کتاب درسی) (آمار و احتمال)

۶۶- گزینه ۱»

«سیرسروش کریمی مداهی»

پیشامدهای A' و B ناسازگارند پس $A' \cap B = \emptyset$ است به عبارتی دیگر $P(A' \cap B) = 0$ (۱) است.

پیشامد آن که A رخ دهد ولی B رخ ندهد تهی است پس $A - B = \emptyset$ (۲)

$$A - B = \emptyset \rightarrow A \cap B' = \emptyset \rightarrow (A \cap B')' = S$$

$$\Rightarrow A' \cup B = S \Rightarrow P(A' \cup B) = P(S) = 1 \quad (۳)$$

$$P(A' \cup B) = P(A') + P(B) - P(A' \cap B) \xrightarrow{(۱), (۲)} 1$$

$$= P(A') + P(B) - \frac{P(A') = 1 - P(A)}{1} \rightarrow P(A) = P(B)$$

$$\xrightarrow{(۲)} A = B \quad (۴)$$

احتمال آن که A یا B رخ دهد $0/6$ است یعنی:

$$P(A \cup B) = 0/6 \xrightarrow{(۴)} P(A) = 0/6$$

پیشامد آن که A یا B رخ دهد همان $A \cap B$ است بنابراین:

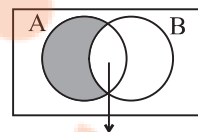
$$P(A \cap B) = P(A) = 0/6$$

(صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۵۱ کتاب درسی) (آمار و احتمال)

۶۷- گزینه ۳»

«معدی براتی»

اگر پیشامد بخش‌پذیر بودن عدد انتخاب شده بر ۶ را با A و بخش‌پذیر بودن آن بر ۸ را با B نشان دهیم. با توجه به نمودار ون مشخص است که مطلوب مسئله محاسبه $P(A - B)$ است.



بخش‌پذیر بر ۶ و ۸ (بخش‌پذیر بر ۲۴)

$$n(S) = 408 - 72 = 336$$

تعداد اعداد بخش‌پذیر بر ۶:

$$n(A) = \left(\frac{408}{6}\right) - \left(\frac{72}{6}\right) = 68 - 12 = 56$$

$$P(A) = \frac{56}{336}$$

تعداد اعداد بخش‌پذیر بر ۶ و ۸ (بخش‌پذیر بر ۲۴)

$$n(A \cap B) = \left(\frac{408}{24}\right) - \left(\frac{72}{24}\right) = 17 - 3 = 14$$

$$P(A \cap B) = \frac{14}{336}$$

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = \frac{56}{336} - \frac{14}{336} = \frac{42}{336} = \frac{21}{168}$$

(صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۵۱ کتاب درسی) (آمار و احتمال)

۶۸- گزینه ۴»

«علی ارفمند»

نتیجه‌گیری مرحله‌ی انتهایی در علم آمار است و پس از تحلیل و تفسیر داده‌ها صورت می‌گیرد.

(صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۸ کتاب درسی) (آمار و احتمال)

۶۹- گزینه ۲»

«معدی سمزهای»

در کیسه ۴ مهره سبز، ۶ مهره آبی و ۲ مهره زرد داریم وقتی ۳ مهره به تصادف از کیسه خارج می‌کنیم برای آنکه رنگ مهره‌های خارج شده متفاوت باشد باید از هر رنگ ۱ مهره خارج شود:

$$P(A) = \frac{\binom{4}{1} \times \binom{6}{1} \times \binom{2}{1}}{\binom{12}{3}} = \frac{4 \times 6 \times 2}{\frac{12 \times 11 \times 10}{3 \times 2 \times 1}} = \frac{12}{55}$$

(صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۵۱ کتاب درسی) (آمار و احتمال)

۷۰- گزینه ۲»

«معدی نصرالهی»

فضای نمونه‌ای شامل حالات زیر می‌باشد:

۱- هر سه نفر با هم به خط پایان برسند.

$$n = \binom{3}{2} = 3 \quad \text{۲- دو نفر اول و نفر بعدی دوم به خط پایان برسند.}$$

$$n = \binom{3}{1} = 3 \quad \text{۳- یک نفر اول و دو نفر بعدی دوم به خط پایان برسند.}$$

۴- هر سه نفر به‌طور مجزا به خط پایان برسند.

$$\Rightarrow n(S) = 1 + 3 + 3 + 6 = 13$$

پیشامد مورد نظر حالت‌های ۳ و ۴ را در بر می‌گیرد.

$$n(A) = 3 + 6 = 9$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{9}{13}$$

(صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۵۱ کتاب درسی) (آمار و احتمال)



زیست‌شناسی (۱)

۷۱- گزینه «۳»

«امیر حسین میرزایی»

طحال از طریق تخریب گویچه‌های قرمز می‌تواند سبب افزایش ذخیره آهن موجود در کبد شود. مطابق شکل ۱۵ صفحه ۶۰ زیست‌شناسی ۱، سرخرگ طحال در سطحی بالاتر از سیاهرگ آن قرار گرفته است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مغز استخوان تحت اثر اریتروپویتین قرار می‌گیرد و در صورت کاهش فعالیت یاخته‌های کناری غدد معده، عامل داخلی کمتر ترشح می‌شود و جذب ویتامین B_{۱۲} کاهش می‌یابد. از آنجایی که تقسیم یاخته‌ای در مغز استخوان نیازمند ویتامین B_{۱۲} است، تقسیم یاخته‌ای نیز کاهش خواهد یافت.

گزینه «۲»: تیموس نوعی اندام لنفی است که روبه‌روی حفرات بالای قلب و در جلوی مجرای لنفی چپ قرار گرفته است.

گزینه «۴»: خون خروجی از طحال، به کبد وارد شده و در آنجا از شبکه‌های مویرگی عبور می‌کند. با توجه به شکل، طحال از طریق رگ‌های لنفی، لنف خود را به مجرای لنفی چپ وارد می‌کند که ضخیم‌ترین مجرای لنفی بدن است.

(صفحه‌های ۲۱، ۲۷، ۴۸، ۵۰، ۶۰ و ۶۲ کتاب درسی) (گرددش مواد در برن)

۷۲- گزینه «۳»

«مهمهری آقازاده»

نقطه «الف»، انقباض بطنی، نقطه «ب» اواخر انقباض بطنی، نقطه «ج»، آغاز انقباض دهلیزی و نقطه «د»، استراحت عمومی را نشان می‌دهند.

در اواخر انقباض بطنی همانند استراحت عمومی، بیشترین مقدار خون در بطن‌ها وجود ندارد. بیشترین مقدار خون در بطن‌ها، در پایان انقباض دهلیزی دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در انقباض بطنی، دریچه‌های سینی باز و دریچه‌های دو و سه لختی بسته هستند اما در استراحت عمومی، برعکس این حالت است.

گزینه «۲»: در تمام طول چرخه ضربان قلبی، خون از طریق سیاهرگ‌ها وارد دهلیزها می‌شود.

گزینه «۴»: اواخر انقباض بطن‌ها هم جزو انقباض بطنی به‌شمار می‌آید؛ در نتیجه دریچه‌های سینی باز و دریچه‌های دو و سه لختی بسته هستند.

(صفحه‌های ۵۰ و ۵۴ کتاب درسی) (گرددش مواد در برن)

۷۳- گزینه «۲»

«مویب زوقیان بهبیر»

منظور بصل النخاع است که مراکز تنفس و بلع در آن واقع شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: افزایش CO_۲ باعث افزایش جریان خون می‌شود، نه فشار خون.

گزینه «۳»: غده فوق کلیه درون ریز است نه برون ریز.

گزینه «۴»: دقت کنید این گیرنده‌ها حساس به کمبود اکسیژن و افزایش کربن دی‌اکسید هستند.

(صفحه‌های ۲۰، ۲۷، ۳۹، ۴۴ و ۶۰ کتاب درسی) (گرددش مواد در برن)

۷۴- گزینه «۱»

«مهمر شا جوانشاهلو»

کپسول بومن قطورترین و قوس هنله نازکترین بخش هر گردیزه هستند.

کپسول بومن تنها محل انجام تراوش در گردیزه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: کپسول بومن با شبکه مویرگی اول و قوس هنله با شبکه مویرگی دوم کلیه ارتباط دارند.

گزینه «۳»: یاخته‌های پوششی دیواره لوله پیچ خورده نزدیک حاوی ریزپرزهای متعدد هستند.

گزینه «۴»: به محض ورود مواد تراوش شده به لوله پیچ خورده نزدیک، باز جذب آغاز می‌شود بنابراین در کپسول بومن باز جذب انجام نمی‌شود.

(صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴ کتاب درسی) (تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد)

۷۵- گزینه «۴»

«علی وصالی مهمور»

همه موارد صحیح می‌باشند.

بررسی همه موارد:

الف) دقت داشته باشید که هم خون روشن و هم خون تیره، درون خود اکسیژن دارند. پس هم شبکه مویرگی اول و هم شبکه مویرگی دوم، واجد خون دارای اکسیژن می‌باشند. از طرفی، نیروی وارد شده از سوی خون به دیواره رگ‌ها، همان فشار خون است. فشار خون در شبکه مویرگی اول نسبت به شبکه مویرگی دوم بیشتر است.

ب) سرخرگ‌ها، در لایه میانی ساختار خود یاخته‌های ماهیچه صاف (که دوکی شکل هستند) دارند. در ضمن، درون سرخرگ آوران، میزان مواد زائد نیتروژن دار، بیشتر از سرخرگ وایران است.

ج) سرخرگ کلیه راست با بخش نزولی آئورت و سیاهرگ کلیه راست نیز با بزرگ سیاهرگ زیرین در ارتباطند. پس از نظر ارتباط با نوعی رگ مرتبط با اندام قلب با هم شباهت دارند. از طرفی، درون کلیه هورمون اریتروپویتین ساخته می‌شود. این هورمون، در نهایت از طریق سیاهرگ کلیه از این اندام خارج می‌گردد. پس میزان هورمون سیاهرگ کلیه و سرخرگ آن، با یکدیگر متفاوت است.

د) لوله هنله، طبق شکل «۴» صفحه ۷۲ کتاب درسی، بخش‌های ضخیم و نازک دارد. از طرفی، طبق همین شکل، در یک مجرای جمع کننده ادرار، هر چه به سمت پایین حرکت کنیم، قطر مجرا بیشتر می‌شود. پس این دو بخش، از نظر داشتن ضخامت متفاوت در طول خود با هم شباهت دارند. در ضمن، لوله هنله یکی از اجزای نفرون است ولی مجرای جمع کننده ادرار، بخشی از نفرون نمی‌باشد.

(صفحه‌های ۱۶، ۳۴، ۵۵، ۵۶، ۶۳، ۷۱ تا ۷۴ کتاب درسی) (ترکیبی)

۷۶- گزینه «۳»

«علی وصالی مهمور»

تراوش، فقط در بخش غیر لوله‌ای نفرون رخ می‌دهد. در این مرحله، بخشی از خوناب از کلافاک خارج شده و به کپسول بومن وارد می‌شود.

دقت داشته باشید که خوناب، بخشی از نوعی بافت پیوندی (خون) است و کپسول بومن نیز، طبق متن کتاب درسی ساختاری شبیه به قیف دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در بازجذب، مواد مفید مانند گلوکز (نوعی مونوساکارید)، به درون خون وارد می‌شوند. در این فرایند، یاخته‌های پوششی لوله پیچ خورده نزدیک که دارای هسته دایره‌ای و راکیزه‌های فراوان می‌باشند، دخالت دارند.

گزینه «۲»: ترشح، برخلاف بازجذب رخ می‌دهد. در این فرایند، مواد دفعی علاوه بر شبکه مویرگی دوم، از طریق یاخته‌های گردیزه نیز به درون گردیزه ترشح می‌شوند. پس به کار بردن کلمه «تنها» در این گزینه نادرست است.

گزینه «۴»: در ترشح و بازجذب، در بیشتر موارد، انرژی زیستی مصرف می‌شود. دقت داشته باشید که در ترشح، امکان تنظیم میزان pH خون فرد، وجود دارد.

(صفحه‌های ۹، ۶۱، ۷۳ و ۷۴ کتاب درسی) (تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد)

۷۷- گزینه «۴»

«معمدرضا گلزاری»

در اسفنج‌ها، سامانه گردش آب وجود دارد. در اسفنج چندین منفذ برای ورود آب به بدن وجود دارد، یاخته‌های یقه‌دار، آب را به سمت خارج می‌رانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: قلب در حشرات نیز وجود دارد. در حشرات دستگاه تنفسی مستقل از دستگاه گردش مواد می‌باشد.

گزینه «۲»: دستگاه گردش مواد باز علاوه بر حشرات در برخی بی‌مهرگان دیگر نیز دیده می‌شود. در تنفس ناپیدیسی دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازها ندارد در حالی که در سایر بی‌مهرگان، این دستگاه در انتقال گازها می‌تواند نقش داشته باشد.

گزینه «۳»: در حلزون که نوعی بی‌مهره است، شش‌ها در تبادل گاز نقش دارند.

(صفحه‌های ۴۶، ۶۵ تا ۶۷ کتاب درسی) (گردش مواد در بدن)

۷۸- گزینه «۲»

«معمدرضا گلزاری»

منظور صورت سؤال دوزیستان می‌باشد. موارد (الف) و (د) به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

مورد الف) بر اساس شکل ابتدای فصل ۳، در قورباغه، اندام‌های حرکتی عقبی نسبت به اندام‌های حرکتی جلویی بلندتر می‌باشند.

مورد ب) اگر چه هر دو نوع خون تیره یا روشن، دارای مقادیری از گاز اکسیژن در درون خود است؛ اما دقت داشته باشید که قلب این جانوران پس از بلوغ سه حفره‌ای بوده و دارای یک حفره (نه حفرات!) بطنی است. مورد ج) دقت داشته باشید که در این جانوران، بطن خون را یکبار به شش‌ها و پوست و بار دیگر به بقیه بخش‌های بدن تلمبه می‌کند.

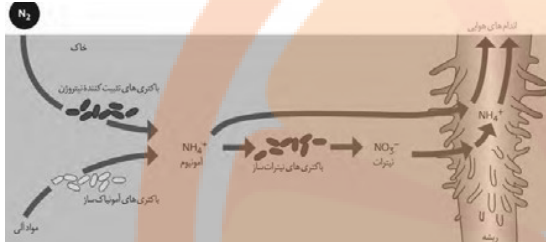
مورد د) قورباغه‌ها مهره‌دارانی هستند که در دوران نوزادی آبشش دارند و پس از بلوغ، به کمک پمپ فشار مثبت خود، جریان پیوسته‌ای از هوای تازه را در مجاورت بخش مبادله‌ای شش‌ها برقرار می‌کنند.

(صفحه‌های ۳۳، ۴۶ و ۶۵ تا ۶۷ کتاب درسی) (گردش مواد در بدن)

۷۹- گزینه «۲»

«امیررضا رمضانی علوی»

همانطور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید، نوعی ترکیب ۵ اتمی با بار مثبت، یون‌های آمونیوم هستند. این یون‌ها، توسط باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن و باکتری‌های آمونیاک‌ساز ساخته می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید، برخی از باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن مانند سیانوباکتری‌ها، توانایی فتوسنتز و تولید گاز O_2 را دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: می‌دانید که تبدیل نیتروژن جو به نیتروژن قابل استفاده در گیاهان، حین تثبیت نیتروژن صورت می‌گیرد. برخی از باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن مانند سیانوباکتری‌ها، می‌توانند درون گیاه با گیاهان همزیستی کنند.

گزینه «۳»: با توجه به شکل بالا، هم یون آمونیوم و هم یون نیترات می‌توانند توسط یاخته‌های تار کشنده جذب شوند. این یون‌ها در اثر فعالیت باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، آمونیاک‌ساز و نیترات‌ساز ایجاد می‌شوند. باکتری‌های آمونیاک‌ساز به منظور تولید یون آمونیوم، از مواد آلی استفاده می‌کنند.

گزینه «۴»: امروزه دانشمندان در تلاش‌اند تا ژن باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن را به گیاهان منتقل کنند. می‌دانید برخی از سیانوباکتری‌ها با گیاه گونرا همزیستی برقرار می‌کنند. در نتیجه در نواحی فقیر از نیتروژن ساکن هستند.

(صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۳ کتاب درسی) (فازب و انتقال مواد در گیاهان)

۸۰- گزینه «۳»

«امیررضا رمضانی علوی»

تعریف بیان‌شده در صورت سؤال، در مورد جانداران انگل و سیانوباکتری‌های همزیست و حتی انسان‌ها است. موارد (ب) و (ج) و (د)، به منظور تکمیل عبارت نامناسب هستند.

بررسی همه موارد:

الف) همانطور که می‌دانید همه جانداران زنده، توانایی انجام واکنش‌های مربوط به تنفس یاخته‌ای را دارند. در تنفس یاخته‌ای، مولکول گلوکز (نوعی ماده آلی) به کربن‌دی‌اکسید و آب (مواد معدنی)، تبدیل می‌شود.

ب) با توجه به متن کتاب درسی، گیاه سس فاقد ریشه است. بنابراین تار کشنده نداشته و نمی‌تواند توسط این یاخته‌ها، اتصال فسفات به ترکیبات معدنی در خاک را سست کند.

ج) این گزینه در مورد گیاهان حشره‌خوار (نه گیاهان انگل) درست است.

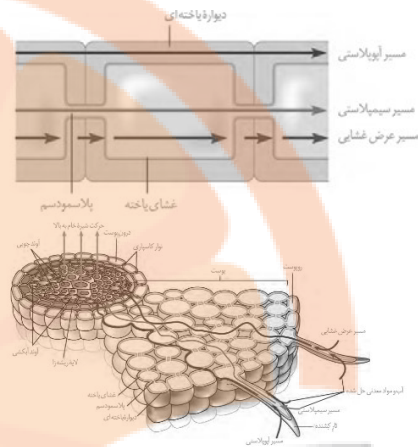
د) باکتری‌های همزیست، اندام مکنده ندارند.

(صفحه‌های ۳۴، ۹۹، ۱۰۳ و ۱۰۴ کتاب درسی) (فازب و انتقال مواد در گیاهان)

۸۱- گزینه «۲»

«امیررضا رضائی علوی»

به شکل‌های زیر توجه کنید. موارد (ج) و (د)، برای تکمیل عبارت مناسب هستند.



بررسی همه موارد:

(الف) خارجی‌ترین سامانه بافتی در گیاهان، روپوست است. همانطور که در شکل پیداست، هم مسیر سیمپلاستی و هم مسیر عرض‌غشایی، می‌توانند مواد را از فضای سیتوپلاسم یاخته‌های روپوست و پوست عبور دهند. (ب) مطابق متن کتاب درسی، در ارتباط با مسیر سیمپلاستی، کانال‌های سیتوپلاسمی یا همان پلاسمودستم‌ها فعالیت می‌کنند. این کانال‌ها آنقدر بزرگ هستند که مولکول‌های زیستی بزرگ مانند پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها (دارای اتم نیتروژن)، می‌توانند از آن‌ها عبور کنند. (ج) یاخته‌های درون‌پوست، نسبت به سایر یاخته‌های پوست در سطح درونی‌تری از گیاه قرار دارند. مطابق متن کتاب درسی، این گزینه از ویژگی‌های مسیر آپوپلاستی محسوب می‌شود. (د) با توجه به شکل، خارجی‌ترین یاخته‌های سامانه بافت آوندی در ریشه گیاهان، یاخته‌های لایه ریشه‌ها هستند. عبور مواد از میان فسفولیپیدهای غشا، تنها در مسیر عرض‌غشایی صورت می‌گیرد. (صفحه‌های ۹، ۱۰۵ و ۱۰۶ کتاب درسی) (پژب و انتقال مواد در گیاهان)

۸۲- گزینه «۲»

«امیررضا رضائی علوی»

گزینه ۲ برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است.

در متن کتاب درسی اشاره شده است که پوست ریشه برخی از گیاهان، دارای یاخته‌های معبر است. این یاخته‌ها به دلیل نداشتن نوار کاسپاری در اطراف خود، در انتقال مواد به یاخته‌های لایه ریشه‌ها نقش دارند. (نه اینکه جلوگیری کنند!)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این عبارت درست است، زیرا برای ورود آب به آوندهای چوبی یاخته‌های زنده استوانه‌ای آوندی و یاخته‌های درون‌پوست یون‌هایی را به درون آوند چوبی پمپ می‌کنند.

گزینه «۳»: با توجه به متن کتاب درسی، تعرق (که با اثر پدیده‌های هم‌چسبی و دگرچسبی صورت می‌گیرد)، می‌تواند در روزهای گرم، موجب کاهش قطر تنه درختان شود.

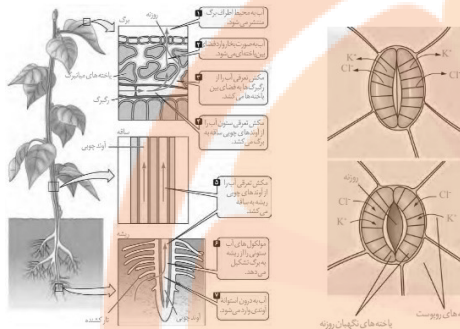
گزینه «۴»: خروج آب به صورت بخار آب از روزنه، همان پدیده تعرق است. می‌دانید در صورت کاهش پمپ یون‌ها از یاخته‌های درون‌پوست به یاخته‌های آوند چوبی، پدیده تعرق به میزان کمتری صورت می‌گیرد.

(صفحه‌های ۱۹ و ۱۰۶ تا ۱۰۹ کتاب درسی) (پژب و انتقال مواد در گیاهان)

۸۳- گزینه «۲»

«امیررضا رضائی علوی»

بعد از انتقال آب از رگبرگ‌ها به فضای میان یاخته ورود آب از آوند چوبی ساقه به آوند چوبی برگ اتفاق می‌افتد، بنابراین بلافاصله پس از این مرحله مکش تعرقی آب از آوند چوبی ریشه به ساقه رخ نمی‌دهد.



گزینه «۱»: به شکل بالا دقت کنید، در آخرین مرحله از تعرق، آب به صورت بخار آب از فضای یاخته‌های نگهبان روزنه خارج می‌شود. با توجه به شکل، انتقال آب از یاخته‌های درون‌پوست به آوندهای چوبی زودتر از تشکیل ستون آب از ریشه به برگ صورت می‌گیرد. گزینه «۳»: همزمان با انتقال یون‌های پتاسیم و کلر به درون یاخته‌های نگهبان روزنه این یاخته‌ها دچار تورژسانس می‌شوند زیرا آب به درون آن‌ها وارد می‌شود. در پی تورژسانس یاخته‌های نگهبان روزنه به علت بیشتر بودن ضخامت دیواره شکمی نسبت به دیواره پشتی میزان انبساط دیواره پشتی نسبت به دیواره شکمی بیشتر است. گزینه «۴»: در متن کتاب درسی برخی کاکتوس‌ها می‌توانند روزنه‌های خود را در شب باز بگذارند بنابراین این گزینه در رابطه با همه کاکتوس‌ها درست نیست.

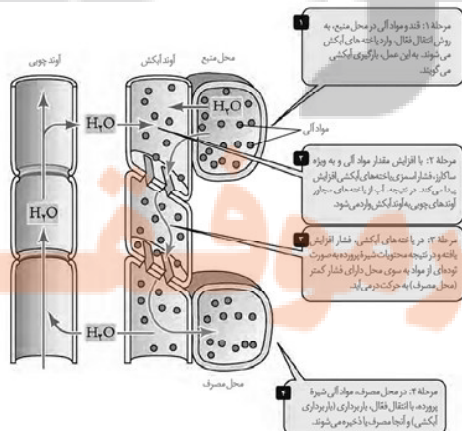
(صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹ کتاب درسی) (پژب و انتقال مواد در گیاهان)

۸۴- گزینه «۲»

«امیررضا رضائی علوی»

ارنست مونش، الگوی جریان فشاری برای جابه‌جایی شیره پرورده در یاخته‌های آوند آبکش را ارائه داد.

به شکل زیر توجه کنید، در مرحله سوم، مواد با استفاده از جریان توده‌ای و بدون نیاز به مصرف مولکول‌های ATP، میان یاخته‌های آوند آبکش جابه‌جا می‌شوند. در مرحله چهارم، مواد آلی با استفاده از انتقال فعال (مصرف مولکول‌های ATP) از یاخته‌های آوند آبکش به محل مصرف منتقل می‌شوند.



- مرحله ۱: در مرحله اول، در محل منبع، به دلیل انتقال فعال، یون‌های پتاسیم و کلر می‌شوند. به این عمل، بازگویی آبکش می‌گویند.
- مرحله ۲: با افزایش مقدار مواد آلی و به ویژه ساکاروز، فشار اسمزی یاخته‌های آبکش افزایش پیدا می‌کند. در نتیجه، آب از یاخته‌های جوار آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود.
- مرحله ۳: در یاخته‌های آبکش، فشار افزایش یافته و در نتیجه، محلولات شیره‌پرورده به صورت توده‌ای از مواد به سوی محل دارای فشار کمتر (محل مصرف) به حرکت در می‌آید.
- مرحله ۴: در محل مصرف، مواد آلی شیره پرورده با انتقال فعال، با مصرف انرژی برای بازگویی آبکش و انتقال مصرف‌یافته‌ها می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله سوم برخلاف مرحله اول، جابه‌جایی مواد میان یاخته‌های با شکل یکسان صورت می‌گیرد. در مرحله اول، مواد آلی از یاخته‌های محل منبع به یاخته‌های آوند آبکش منتقل می‌شوند.

گزینه «۳»: این گزینه با توجه به شکل کتاب درسی، تنها در ارتباط با مرحله دوم درست است.

گزینه «۴»: این گزینه نیز در ارتباط با همه مراحل آزمایش ارنست مونش درست است.

(صفحه‌های ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی) (هذب و انتقال مواد در گیاهان)

۸۵- گزینه «۳»

«معمدرضا گلزاری»

با توجه به تصاویر فعالیت صفحه‌های ۹۱ و ۹۲ کتاب درسی، در ساقه گیاه تک‌لپه‌ای، فاصله چندانی بین روپوست و دستجات آوندی وجود ندارد، اما در ساقه گیاه دولپه‌ای، پوست در حد فاصل بین دستجات آوندی و روپوست قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تمامی برش‌های عرضی ساقه و ریشه در هر دو نوع گیاه روپوست وجود دارد.

گزینه «۲»: ریشه گیاه تک‌لپه برخلاف ریشه گیاه دو لپه، مغز دارد.

گزینه «۴»: در هردو، آوندها بر روی یک حلقه به دور مغز قرار دارند.

(صفحه‌های ۹۱ و ۹۲ کتاب درسی) (از یافته تا گیاه)

۸۶- گزینه «۳»

«سعید شرفی»

بافت اسکلاتنشیم و کلانشیم از یاخته‌هایی با همین نام ساخته شده‌اند. هر دو بافت در استحکام گیاه نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بافت پاراننشیم رایج‌ترین بافت این سامانه است. همه یاخته‌های پاراننشیمی سبزیدسه ندارند.

گزینه «۲»: بافت پاراننشیم و کلانشیم نسبت به آب نفوذپذیر هستند. فاصله یاخته‌های بافت پاراننشیم در گیاهان آبی فراوان است.

گزینه «۴»: بافت پاراننشیم و کلانشیم فاقد دیواره پسین چوبی شده هستند. فقط پاراننشیم در ترمیم زخم‌ها نقش دارد.

(صفحه‌های ۸۷ و ۸۸ کتاب درسی) (از یافته تا گیاه)

۸۷- گزینه «۲»

«علی طاهرقانی»

سامانه بافت پوششی در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان روپوست نامیده می‌شود. تار کشنده در ریشه‌های جوان، از تمایز یاخته‌های روپوست ایجاد می‌شود. بعضی یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی گیاه، به یاخته‌های نگهبان روزه، گُرک و یاخته‌های ترشچی، تمایز می‌یابند. یاخته‌های نگهبان روزه، برخلاف یاخته‌های دیگر روپوست، سبزینه دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یکی از کارهای روپوست، کاهش تبخیر آب از اندام‌های هوایی گیاه است؛ لایه‌ای روی سطح بیرونی یاخته‌های روپوست اندام‌های هوایی گیاه جوان قرار دارد. این لایه پوستک نامیده می‌شود. پوستک از ترکیبات لیپیدی ساخته شده است. یاخته‌های روپوستی این ترکیبات را می‌سازند.

گزینه «۳»: سامانه بافت پوششی در اندام‌های مسن گیاه، پیراپوست (پریدرم) نامیده می‌شود. پیراپوست به علت داشتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده، نسبت به گازها نیز نفوذناپذیر است، در حالی که بافت‌های زیر آن زنده‌اند و برای زنده ماندن به اکسیژن نیاز دارند؛ به همین علت در پیراپوست مناطقی به نام عدسک ایجاد می‌شود. در این مناطق یاخته‌ها از هم فاصله دارند و امکان تبادل گازها را فراهم می‌کنند.

گزینه «۴»: سامانه بافت پوششی، دارای عملکردی شبیه پوست در جانوران است. (صفحه‌های ۸۶، ۸۷ و ۹۳ کتاب درسی) (از یافته تا گیاه)

۸۸- گزینه «۴»

«آلان فتعی»

منظور یاخته‌های مریستمی هستند. از آنجایی که گیاهان تک‌لپه‌ای فقط مریستم نخستین دارند پس منظور از صورت سؤال فقط یاخته‌های مریستمی نخستین است.

یاخته‌های مریستم در ریشه، در نزدیک به نوک ریشه قرار می‌گیرند و یاخته‌های مریستمی اندام هوایی گیاه در جوانه‌ها و فضای بین گره‌ای یافت می‌شوند.

یاخته‌های مریستمی نزدیک به نوک ریشه، تحت حفاظت کلاهک قرار می‌گیرند. خارجی‌ترین لایه از یاخته‌های آن یاخته‌های مرده هستند و پیوسته می‌ریزند و یاخته‌های دیگر جای آن‌ها را پر می‌کنند. پس اغلب یاخته‌های آن (نه همه) توانایی تولید و ترشح مواد پلی‌ساکاریدی را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فقط یاخته‌های مریستمی موجود در جوانه‌ها در مجاورت با برگ‌های بسیار جوان قرار می‌گیرند.

گزینه «۲»: یاخته‌های مریستمی بین گره‌ای موجب پر شاخ و برگ شدن گیاه نمی‌شوند.

گزینه «۳»: یاخته‌های مریستمی نزدیک به نوک ریشه پس از تقسیم یاخته‌های پوششی‌ای را که تولید می‌کنند، پس از گذر زمان شروع می‌کنند به تمایز و تبدیل شدن به تار کشنده.

(صفحه‌های ۹۰ و ۹۲ کتاب درسی) (از یافته تا گیاه)

۸۹- گزینه «۳»

«معمدرضا گلزاری»

موارد (الف) و (ج) ویژگی ماهیان استخوانی ساکن آب شور و موارد (ب) و (د) از ویژگی‌های ماهیان استخوانی ساکن آب شیرین می‌باشد. در ارتباط با مورد (د) دقت کنید که غدد راست روده‌ای برای ماهیان غضروفی می‌باشد نه ماهیان استخوانی!

(صفحه ۷۷ کتاب درسی) (تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد)

۹۰- گزینه «۴»

«لیلا علی‌اکبری»

گوپچه‌های قرمز نقش اصلی را در انتقال گازهای تنفسی دارند. این یاخته‌ها در انسان و بسیاری از پستانداران در هنگام تشکیل در مغز استخوان هسته خود را از دست می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گرده‌ها قطعات یاخته‌ای هستند که در مغز استخوان و به دنبال قطعه‌قطعه شدن مگاکاریوسیت‌ها حاصل می‌شوند.

گزینه «۲»: بازوفیل‌ها هسته دو قسمتی روی هم افتاده و سیتوپلاسمی با دانه‌های تیره دارند.

گزینه «۳»: گوپچه‌های سفید دانه‌دار، گرده‌ها و گوپچه‌های قرمز منشاء میلوئیدی دارند. نقش اصلی گوپچه‌های سفید دفاع در برابر عوامل بیگانه است.

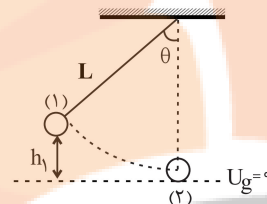
(صفحه‌های ۱۱، ۱۲ تا ۶۳ کتاب درسی) (گردش مواد در بدن)

فیزیک (۱)

۹۱- گزینه «۳»

«شورای آموزشگاران»

اتلاف انرژی نداریم، طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی، بیشترین تندی گلوله آونگ در پایین ترین نقطه مسیر حرکت آن رخ می دهد. حال با در نظر گرفتن مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در پایین ترین نقطه مسیر حرکت گلوله آونگ داریم:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \xrightarrow{K_1=0, U_2=0}$$

$$U_1 = K_2 \Rightarrow mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow v_2 = \sqrt{2gh_1}$$

$$h_1 = L - L \cos \theta = L(1 - \cos \theta) \rightarrow v_2 = \sqrt{2gL(1 - \cos \theta)}$$

حال با توجه به رابطه به دست آمده و نوشتن آن به صورت مقایسه ای برای دو حالت داریم:

$$\frac{v_2'}{v_2} = \sqrt{\frac{L' \times (1 - \cos \theta')}{L \times (1 - \cos \theta)}} \quad L' = L + \frac{2\lambda}{100}L = 1.2\lambda L \quad \theta' = 52^\circ - 16^\circ = 37^\circ, \theta = 53^\circ$$

$$\frac{v_2'}{v_2} = \sqrt{\frac{1.2\lambda L \times (1 - \cos 37^\circ)}{L \times (1 - \cos 53^\circ)}}$$

$$\Rightarrow \frac{v_2'}{v_2} = \sqrt{\frac{1.2 \times (1 - 0.8)}{1 \times (1 - 0.6)}} = \sqrt{\frac{1.2 \times 0.2}{0.4}} = \sqrt{0.6} = 0.8$$

(صفحه های ۶۸ تا ۷۰ کتاب درسی) (کلر، انرژی و توان)

۹۲- گزینه «۱»

«عبدالرضا امینی نسب»

طول سطح شیب دار (یعنی فاصله AC) برابر است با:

$$\sin 30^\circ = \frac{h}{AC} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{10}{AC} \Rightarrow AC = 20 \text{ m}$$

بنابراین فاصله AB برابر است با:

$$\overline{AB} = \frac{\overline{AC}}{2} = \frac{20}{2} = 10 \text{ m}$$

با توجه به قانون پایستگی انرژی داریم:

$$W_f = E_B - E_A \Rightarrow W_f = (K_B + U_B) - (K_A + U_A)$$

$$= \Delta K + \Delta U$$

$$\Rightarrow W_f = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) + mg\Delta h \quad v_B = 2 \frac{m}{s}, v_A = 20 \frac{m}{s} \quad \Delta h = AB \sin 30^\circ = 5 \text{ m}$$

$$W_f = \frac{1}{2} \times 2 \times (2^2 - 20^2) + 2 \times 10 \times 5$$

$$\Rightarrow W_f = -396 + 100 = -296 \text{ J}$$

حال با توجه به رابطه کار نیروی ثابت در طول مسیر داریم:

$$W_f = f_k d \cos 180^\circ \quad d = \overline{AC} + \overline{BC} = 20 + 10 = 30 \text{ m} \quad W_f = -296 \text{ J}$$

$$-296 = f_k \times 30 \times (-1) \Rightarrow f_k = 9.87 \text{ N} \approx 10 \text{ N}$$

(صفحه های ۷۱ تا ۷۳ کتاب درسی) (کلر، انرژی و توان)

۹۳- گزینه «۴»

«فرشاد لطف اله زاده»

انرژی کل تولید شده توسط نیم لیتر بنزین برابر است با:

$$E_{\text{کل}} = 0.5 \times 3 / 2 \times 10^4 \text{ kJ} = 1 / 6 \times 10^7 \text{ J}$$

که تنها ۴۰ درصد از این انرژی باعث افزایش انرژی جنبشی خودرو

می شود. بنابراین:

$$\Delta K = W = \frac{40}{100} E_{\text{کل}} = \frac{40}{100} \times 1 / 6 \times 10^7 = 6 / 4 \times 10^6 \text{ J}$$

$$K_2 - K_1 = 6 / 4 \times 10^6 \quad K_1 = 0 \rightarrow$$

$$K_2 = \frac{1}{2}mv^2 = 6 / 4 \times 10^6 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times 10^3 \times v^2 = 6 / 4 \times 10^6$$

$$\Rightarrow v^2 = 6400 \Rightarrow |v| = 80 \frac{m}{s}$$

(صفحه های ۶۱ تا ۶۴، ۷۵ و ۷۶ کتاب درسی) (کلر، انرژی و توان)

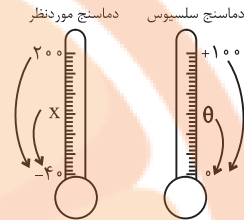


۹۴- گزینه «۲»

«مفرد صارق ماسیره»

با توجه به شکل زیر، رابطه بین مقیاس‌های دمای دماسنج مورد نظر و

دماسنج سلسیوس را می‌یابیم:



$$\frac{x - (-40)}{200 - (-40)} = \frac{\theta - 0}{100 - 0} \Rightarrow \frac{x + 40}{240} = \frac{\theta}{100}$$

$$\Rightarrow x = 2/4\theta - 40$$

حال به ازای افزایش دمای ۶۰ درجه برحسب این دماسنج، افزایش

دمای سلسیوس را می‌یابیم:

$$\Delta x = 2/4\Delta\theta \xrightarrow{\Delta x = 60} \Delta\theta = \frac{60}{2/4} = 25^\circ C$$

بنابراین درصد تغییرات چگالی را می‌یابیم:

$$\text{درصد تغییرات چگالی} = \frac{\Delta\rho}{\rho_1} \times 100 = \frac{\Delta\rho = -\rho_1(\alpha\Delta T)}{\rho_1} \rightarrow$$

$$\text{درصد تغییرات چگالی} = \frac{-\rho_1(\alpha\Delta T)}{\rho_1} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییرات چگالی} = -\alpha \times \Delta T \times 100 = \frac{\alpha = 18 \times 10^{-6} \text{ } 1}{K}}{\Delta T = 25^\circ C} \rightarrow$$

$$\text{درصد تغییرات چگالی} = -3 \times 18 \times 10^{-6} \times 25 \times 100 = -0.135\%$$

لذا چگالی کره توپر به اندازه ۰/۱۳۵٪ کاهش می‌یابد.

(صفحه‌های ۸۴، ۸۵ و ۹۴ کتاب درسی) (دما و گرما)

۹۵- گزینه «۲»

«مفرد کورری»

چون بعد از افزایش دما و انبساط آن‌ها، میله‌ها به یکدیگر نیرویی وارد

نمی‌کنند، لذا مجموع افزایش طول دو میله برابر با فاصله بین دو میله است.

$$\Delta L_{\text{مس}} + \Delta L_{\text{آلومینیم}} = (\Delta L_{\text{مس}} + 0.1) \text{mm} \rightarrow$$

$$\Delta L_{\text{مس}} + 0.1 + \Delta L_{\text{مس}} = 9/1$$

$$\Rightarrow \Delta L_{\text{مس}} = 4/5 \text{mm}, \Delta L_{\text{آلومینیم}} = 4/6 \text{mm}$$

حال با توجه به رابطه افزایش طول در اثر تغییر دما داریم:

$$\Delta L = \alpha L \Delta T$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta L_{\text{آلومینیم}}}{\Delta L_{\text{مس}}} = \frac{\alpha_{\text{آلومینیم}}}{\alpha_{\text{مس}}} \times \frac{L_{\text{آلومینیم}}}{L_{\text{مس}}} \times \frac{\Delta T}{\Delta T}$$

$$\Rightarrow \frac{4/6}{4/5} = \frac{23 \times 10^{-6}}{18 \times 10^{-6}} \times \frac{L_{\text{آلومینیم}}}{L_{\text{مس}}}$$

$$\Rightarrow \frac{L_{\text{آلومینیم}}}{L_{\text{مس}}} = 0.8 \quad (1)$$

از طرفی با توجه به رابطه (۱) و طبق اطلاعات صورت سؤال، اختلاف

طول دو میله برابر است با:

$$L_{\text{آلومینیم}} - L_{\text{مس}} = -0.5 \text{m} \xrightarrow{(1)} 0.8L_{\text{مس}} - L_{\text{مس}} = -0.5$$

$$\Rightarrow -0.2L_{\text{مس}} = -0.5 \Rightarrow L_{\text{مس}} = 2.5 \text{m}, L_{\text{آلومینیم}} = 2 \text{m}$$

حال با توجه به طول اولیه به دست آمده، برای یکی از میله‌ها داریم:

$$\Delta L_{\text{مس}} = L_{\text{مس}} \times \alpha_{\text{مس}} \times \Delta T$$

$$\Rightarrow 4/5 \times 10^{-3} = 2/5 \times 18 \times 10^{-6} \times \Delta T \Rightarrow \Delta T = 100^\circ C$$

(صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰ کتاب درسی) (دما و گرما)

۹۶- گزینه «۲»

«اسان ایرانی»

با توجه به درصد افزایش شعاع کره، ابتدا افزایش دمای آن را حساب

می‌کنیم:

$$\frac{\Delta R}{R_1} \times 100 = 0.1 \Rightarrow \frac{\Delta R}{R_1} = 10^{-3}$$

$$\frac{\Delta R = R_1 \alpha \Delta T}{R_1} \rightarrow \alpha \Delta T = 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \Delta T = \frac{10^{-3}}{2 \times 10^{-5}} = 50 \text{K}$$

حجم اولیه فلز به کار رفته در این کره برابر است با:

$$Q = mc\Delta T \xrightarrow{\text{واقعی } m = \rho V} \rightarrow$$

$$2 \times 10^3 = 5 \times 10^3 \times V_{\text{واقعی}} \times 400 \times 50$$

$$\Rightarrow V_{\text{واقعی}} = \frac{2 \times 10^3}{5 \times 10^3 \times 2 \times 10^4} = 2 \times 10^{-5} \text{m}^3 = 20 \text{cm}^3$$

حجم ظاهری اولیه کره را حساب می‌کنیم:

$$V_{\text{ظاهری}} = \frac{4}{3} \pi R^3 = 4R^3 = 4 \times (2)^3 = 32 \text{cm}^3$$

$$V_{\text{حفره}} = 32 - 20 = 12 \text{cm}^3$$

بنابراین:

(صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰ و ۹۶ کتاب درسی) (دما و گرما)



۹۷- گزینه ۱

«معمدرضا حسین نژادی»

بر اساس قانون پایستگی انرژی، جمع جبری گرماهای مبادله شده بین اجسام برابر صفر است. در حالت اول گرماسنج، قطعه موردنظر و آب به حالت تعادل رسیده‌اند که دمای تعادل آن‌ها 34°C است و با اضافه کردن آب جدید، دمای تعادل به 52°C رسیده است، لذا داریم:

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{گرماسنج}} + Q_{\text{قطعه}} = 0$$

$$\Rightarrow m_{\text{آب}}c_{\text{آب}}(\theta_e - \theta_{\text{آب}}) + m_{\text{قطعه}}c_{\text{قطعه}}(\theta_e - \theta_{\text{قطعه}}) + m_{\text{گرماسنج}}c_{\text{گرماسنج}}(\theta_e - \theta_{\text{گرماسنج}}) = 0$$

$$\Rightarrow 50 \times 4200 \times (52 - 34) + 80 \times c_p \times (52 - 34) + 200 \times 380 \times (52 - 34) + 100 \times 4200 \times (52 - 70) = 0$$

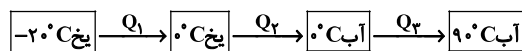
$$\Rightarrow c_p = 1675 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$$

(صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۲ کتاب درسی) (دما و گرما)

۹۸- گزینه ۴

«مهتابی کونیان»

طبق طرحواره زیر، برای تبدیل یخ 20°C به آب 90°C داریم:



$$Q_t = P t = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$= (m c \Delta \theta)_{\text{یخ}} + m L_F + (m c \Delta \theta)_{\text{آب}}$$

با توجه به مقادیر داده شده برای گرمای ویژه یخ و آب و گرمای ذوب یخ می‌توان نوشت:

$$L_F = 80 c_{\text{آب}} \text{ و } c_{\text{یخ}} = 2 c_{\text{آب}}$$

بنابراین:

$$Q_t = P \times (45) = m \times (\frac{1}{2} c_{\text{آب}}) \times (20) + m \times (80 c_{\text{آب}}) + m \times c_{\text{آب}} \times (90)$$

$$= 180 m c_{\text{آب}} \Rightarrow P = 4 m c_{\text{آب}} \quad \text{(I)}$$

گرمای لازم برای تبدیل ۷۵ درصد از یخ 20°C به آب 90°C به صورت زیر به دست می‌آید:

$$Q' = P t' = m (\frac{1}{2} c_{\text{آب}}) (20) + \frac{3}{4} m (80 c_{\text{آب}})$$

$$= 70 m c_{\text{آب}} \quad \text{(II)}$$

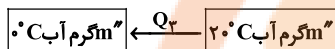
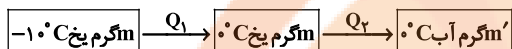
$$\xrightarrow{\text{(II), (I)}} t' = \frac{70 m c_{\text{آب}}}{4 m c_{\text{آب}}} = 17.5 \text{ s}$$

(صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹ و ۱۰۲ تا ۱۰۶ کتاب درسی) (دما و گرما)

۹۹- گزینه ۲

«عبدالرضا امینی نسب»

چون در نهایت مخلوط آب و یخ داریم، لذا دمای تعادل صفر درجه سلسیوس است و با توجه به طرحواره زیر داریم:



$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow m c_{\text{یخ}} \Delta \theta_{\text{یخ}} + m' L_F + m'' c_{\text{آب}} \Delta \theta_{\text{آب}} = 0 \xrightarrow{m' = m - \frac{3}{4} m = \frac{1}{4} m}$$

$$\Rightarrow m c_{\text{یخ}} \Delta \theta_{\text{یخ}} + \frac{3}{4} m L_F + m'' c_{\text{آب}} \Delta \theta_{\text{آب}} = 0$$

$$\xrightarrow{L_F = 160 c_{\text{یخ}}, c_{\text{آب}} = 2 c_{\text{یخ}}}$$

$$\Delta \theta_{\text{یخ}} = (0 - (-10)) = 10^{\circ}\text{C}, \Delta \theta_{\text{آب}} = 0 - 20 = -20^{\circ}\text{C}$$

$$m c_{\text{یخ}} \times (10) + \frac{3}{4} m \times (160 c_{\text{یخ}}) + m'' \times (2 c_{\text{یخ}}) \times (-20) = 0$$

$$\Rightarrow 130 m c_{\text{یخ}} - 40 m'' c_{\text{یخ}} = 0 \Rightarrow m'' = \frac{13}{4} m \quad \text{(1)}$$

از طرفی مجموع آب داخل ظرف برابر است با:

$$\frac{3}{4} m + m'' = 680 \quad \text{(1)}$$

$$\frac{3}{4} m + \frac{13}{4} m = 680 \Rightarrow 4m = 680 \Rightarrow m = 170 \text{ g}$$

در نتیجه جرم آب اضافه شده برابر است با:

$$m = \frac{13}{4} \times 170 = 552.5 \text{ g}$$

(صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۶ کتاب درسی) (دما و گرما)

۱۰۰- گزینه ۳

«زهرا آقامعمری»

گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش جریان خون،

نمونه‌ای از همرفت واداشته است، پس مورد «پ» نادرست است.

(صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۷ کتاب درسی) (دما و گرما)

«کتاب آبی»

۱۰۳- گزینه «۱»

کار خروجی انجام شده توسط پمپ معادل $W = mgh$ است.

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{mgh}{\Delta t} \quad v = \frac{h}{\Delta t} \rightarrow P = mgv = \rho V g v$$

$$P_A = 2P_B \Rightarrow m_{\text{آب}} g v_A = 2\rho V_{\text{گلیسرین}} g v_B$$

$$\Rightarrow 200 \times 10 = 2 \times 1250 \times 20 \times V_{\text{گلیسرین}}$$

$$\Rightarrow V_{\text{گلیسرین}} = 0.04 \text{ m}^3 = 40 \text{ L}$$

(صفحه‌های ۷۳ و ۷۴ کتاب درسی) (کلر، انرژی و توان)

«کتاب آبی»

۱۰۴- گزینه «۳»

پیش از حل سؤال باید توجه کنیم که در صورت سؤال ضریب انبساط سطحی داده شده و باید آن را به ضریب انبساط طولی تبدیل نماییم. از آن جایی که ضریب انبساط سطحی، ۲ برابر ضریب انبساط طولی است، می‌توان نوشت:

$$2\alpha = 3 / 6 \times 10^{-5} \Rightarrow \alpha = 1 / 8 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$$

می‌دانیم که پدیده انبساط گرمایی اجسام در تمام جهات صورت می‌گیرد و فاصله بین همه مولکول‌ها زیاد می‌شود. لذا فاصله AB افزایش می‌یابد و داریم:

$$L_2 = L_1(1 + \alpha \Delta\theta)$$

$$L_1 = 5.0 \text{ cm} = 50.0 \text{ mm}, \alpha = 1 / 8 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$$

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 = 20.0 - 0 = 20.0^\circ \text{C}$$

$$L_2 = 50.0 \times (1 + 1 / 8 \times 10^{-5} \times 20.0) \Rightarrow L_2 = 50.0 \times 1.0025$$

$$\Rightarrow L_2 = 50.125 \text{ mm}$$

(صفحه‌های ۸۸ تا ۹۲ کتاب درسی) (دما و گرما)

«کتاب آبی»

۱۰۵- گزینه «۳»

با استفاده از رابطه تغییرات چگالی با دما، داریم:

$$\rho_2 = \rho_1(1 - \beta \Delta T) \Rightarrow \rho_2 - \rho_1 = -\rho_1 \beta \Delta T$$

$$\Rightarrow \rho_2 - \rho_1 = -\frac{m}{V_1} \beta \Delta T = -\frac{m}{V_1} (\alpha \Delta T)$$

$$\Rightarrow \rho_2 - \rho_1 = -\frac{44 \times 10^{-3}}{\frac{4}{3} \times 3 \times (10^{-2})^3} \times (3 \times 3 \times 10^{-5}) \times 100$$

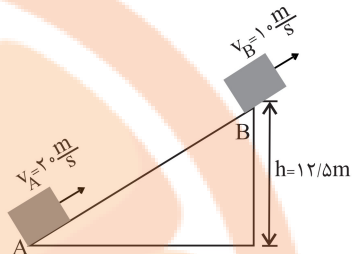
$$\Rightarrow \rho_2 - \rho_1 = -99 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(صفحه‌های ۹۳ و ۹۴ کتاب درسی) (دما و گرما)

«کتاب آبی»

۱۰۱- گزینه «۲»

نیروهای وزن و اصطکاک روی جسم کار انجام می‌دهند، بنابراین طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:



$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{f_k} + W_{mg} = K_B - K_A, W_{mg} = -mgh$$

$$\Rightarrow W_{f_k} - mgh = \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2$$

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

$$\Rightarrow W_{f_k} = \frac{1}{2} \times 2 \times (10^2 - 20^2) + 2 \times 10 \times 12 / 5$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = -50 \text{ J}$$

(صفحه‌های ۶۱ تا ۶۸ کتاب درسی) (کلر، انرژی و توان)

«کتاب آبی»

۱۰۲- گزینه «۴»

چون اصطکاک نداریم، با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی و با فرض سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، داریم:

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

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v^2 = mgh \Rightarrow \frac{1}{2} \times 900 = 10 \times h$$

$$\Rightarrow h = 45 \text{ m}$$

$$E_1 = E_3 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_3 + K_3$$

$$\Rightarrow 450 \text{ m} = \left(\frac{1}{9} h \times m \times g\right) + K_3$$

$$\xrightarrow{h=45 \text{ m}} 450 \text{ m} = 400 \text{ m} + K_3$$

$$\Rightarrow K_3 = 50 \text{ m (J)} \quad (1)$$

$$E_1 = E_4 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_4 + K_4$$

$$\Rightarrow 450 \text{ m} = \left(\frac{4}{9} h \times m \times g\right) + K_4$$

$$\xrightarrow{h=45 \text{ m}} 450 \text{ m} = 200 \text{ m} + K_4$$

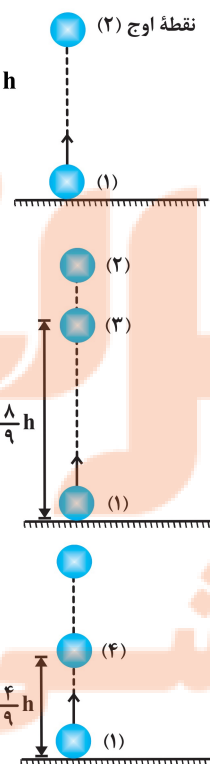
$$\Rightarrow K_4 = 250 \text{ m (J)} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{K_3}{K_4} = \frac{50 \text{ m}}{250 \text{ m}} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{1}{2} m v_3^2}{\frac{1}{2} m v_4^2} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{v_3}{v_4} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow \frac{v_3}{v_4} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

(صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰ کتاب درسی) (کلر، انرژی و توان)





۱۰۶- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

ابتدا نسبت جرم کره B به جرم کره A را به کمک رابطه چگالی، به دست می آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{V_B}{V_A}$$

$$\frac{\rho_B = \rho_A}{\rho_B = \rho_A} \rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{V_B}{V_A} = \frac{\frac{4}{3}\pi(r_B^3 - r_A^3)}{\frac{4}{3}\pi r_A^3}$$

$$\frac{r_B = 2.0 \text{ cm}, r_A = 1.0 \text{ cm}}{r_A = 2.0 \text{ cm}} \rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{2.0^3 - 1.0^3}{2.0^3}$$

$$\Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{7}{8}$$

حالا با توجه به عدم تغییر حالت دو کره A و B، از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ برای مقایسه دو کره استفاده می کنیم، داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_B}{Q_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{c_B}{c_A} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A}$$

$$\frac{Q_B = Q_A, c_B = c_A}{\frac{m_B}{m_A} = \frac{7}{8}} \rightarrow 1 = \frac{7}{8} \times 1 \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} = \frac{8}{7}$$

(صفحه های ۹۶ تا ۹۹ کتاب درسی) (دما و گرما)

۱۰۷- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

ابتدا از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ برای مقایسه دو مایع استفاده می کنیم، داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_B}{Q_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{c_B}{c_A} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A}$$

$$\frac{m_A = 2 \text{ kg}, m_B = 5 \text{ kg}}{Q_A = Q_B, \Delta\theta_A = 6^\circ \text{C}, \Delta\theta_B = 2^\circ \text{C}}$$

$$1 = \frac{5}{2} \times \frac{c_B}{c_A} \times \frac{2}{6} \Rightarrow \frac{c_B}{c_A} = \frac{6}{5} = 1/2 \Rightarrow c_B = 1/2 c_A$$

اکنون رابطه تعادل گرمایی را برای مایع های A و B می نویسیم:

$$Q_A + Q_B = 0$$

$$\Rightarrow m_A c_A (\theta_e - \theta_A) + m_B c_B (\theta_e - \theta_B) = 0$$

$$\frac{m_A = 3 \text{ kg}, m_B = 2 \text{ kg}, c_B = 1/2 c_A}{\theta_A = 25^\circ \text{C}, \theta_B = 70^\circ \text{C}}$$

$$3 \times c_A (\theta_e - 25) + 2 \times 1/2 c_A (\theta_e - 70) = 0$$

$$\xrightarrow{\text{ساده کردن } c_A} 3\theta_e - 75 + \theta_e - 70 = 0$$

$$\Rightarrow \theta_e = \frac{245}{4} = 61.25^\circ \text{C}$$

(صفحه های ۹۶ تا ۱۰۲ کتاب درسی) (دما و گرما)

۱۰۸- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

با انداختن فلز داغ در داخل مخلوط آب و یخ، ابتدا یخ ذوب می شود و پس از آن کل مجموعه آب و یخ ذوب شده افزایش دما می یابند، با استفاده از قانون پایستگی انرژی داریم:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow mL_F + (m + m')c'(\theta_e - 0) + Mc(\theta_e - \theta) = 0$$

$$\frac{L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, m + m' = 400 \text{ g}, c' = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}}{M = 200 \text{ g}, \theta_e = 5^\circ \text{C}, \theta = 105^\circ \text{C}, c = 840 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}}$$

$$m \times 336000 + 400 \times 4200 \times (\Delta - 0) + 200 \times 840 \times (\Delta - 105) = 0$$

$$\Rightarrow m = 25 \text{ g}$$

(صفحه های ۹۶ تا ۱۰۶ کتاب درسی) (دما و گرما)

۱۰۹- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

جرم کره A (دارای حفره توخالی) کم تر از جرم کره B (توپر) می باشد. از سوی دیگر، با توجه به یکسان بودن جنس دو کره A و B (هر دو مس)، ظرفیت گرمایی ویژه و ضریب انبساط طولی دو کره با هم برابرند. با استفاده از رابطه های زیر داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\frac{m_A < m_B}{c_A = c_B, \Delta\theta_A = \Delta\theta_B} \rightarrow Q_A < Q_B$$

$$\Delta R = R_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta R_A}{\Delta R_B} = \frac{R_{1A}}{R_{1B}} \times \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\frac{R_{1A} = R_{1B}}{\alpha_A = \alpha_B, \Delta\theta_A = \Delta\theta_B} \rightarrow \Delta R_A = \Delta R_B$$

(صفحه های ۸۸ تا ۹۰ و ۹۶ تا ۹۹ کتاب درسی) (دما و گرما)

۱۱۰- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

چون سطح های تیره و سیاه رنگ، تابش گرمایی بیشتری دارند، بنابراین، قوری با سطح بیرونی سیاه رنگ گرمای بیشتری تابش خواهد کرد. از طرف دیگر، چون قوری این گرما را از آب درون خود می گیرد، دمای آن را سریع تر پایین می آورد و زودتر خنک می شود.

(صفحه های ۱۱۵ تا ۱۱۷ کتاب درسی) (دما و گرما)

شیمی (۱)

۱۱۱- گزینه «۱»

«علی مؤیری»

در واکنش سوختن بنزین و گاز طبیعی (متان یا CH_4)، بخار آب (H_2O) به همراه دو گاز کربن دی‌اکسید (CO_2) و مونوکسید (CO) حاصل می‌شود. در میان این فرآورده‌ها دو نوع مولکول سه اتمی در فرآورده‌ها مشاهده می‌شود اما یکی از آن‌ها یعنی CO_2 ، ناقطبی و دارای گشتاور دوقطبی صفر است. اما در فرآورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ، علاوه بر سه ترکیب یاد شده، گاز گوگرد دی‌اکسید (SO_2) نیز مشاهده می‌شود. مولکول‌های این گاز، قطبی و دارای گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر هستند.

(صفحه‌های ۷۲، ۱۰۳ تا ۱۰۷ کتاب درسی) (ترکیبی)

۱۱۲- گزینه «۲»

«میلاد شیخ‌الاسلامی»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است. گزینه «۲»: آب تنها ماده‌ای است که به هر سه حالت فیزیکی در طبیعت یافت می‌شود. گزینه «۳»: هگزان ترکیبی ناقطبی بوده و به دلیل چگالی کمتر نسبت به آب که قطبی است، بر روی آن شناور می‌ماند. گزینه «۴»: انحلال پذیری گازها با دما رابطه عکس داشته و به صورت نمودار نزولی غیرخطی است.

(صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۵ و ۱۲۱ کتاب درسی) (آب، آهنک زندگی)

۱۱۳- گزینه «۳»

«امیر فاطمیان»

فقط مورد «پ» درست است.

پ) با کاهش مقدار کربن دی‌اکسید در هواکره، اثر گلخانه‌ای کمتر شده و مقدار بیشتری از پرتوهای که انرژی کمتری (طول موج بلندتری) نسبت به پرتوهای خورشیدی دارند، بدون برخورد با گازهای گلخانه‌ای از سطح زمین خارج می‌شود. عبارتهای «الف»، «ب» و «ت» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید در طبیعت زمان لازم برای تعدیل اثر آن توسط پدیده‌های طبیعی بیشتر می‌شود. ب) ردپای کربن دی‌اکسید هنگام تولید برق از انرژی خورشیدی بیشتر از گرمای زمین و باد می‌باشد. ت) ردپای کربن دی‌اکسید بیان می‌کند که در تولید یک محصول یا بر اثر انجام یک فعالیت، چه مقدار گاز کربن دی‌اکسید تولید و وارد هواکره می‌شود.

(صفحه‌های ۶۴ تا ۷۱ کتاب درسی) (ردپای گازها در زندگی)

۱۱۴- گزینه «۴»

«عباس مطبوعی»

با توجه به قانون آووگادرو:

«در حجم‌های مساوی از گازهای مختلف، در دما و فشار یکسان، تعداد مول‌ها برابرند.»

بنابراین تعداد مول‌ها در هر دو ظرف با یکدیگر برابر است.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) درست - N_2 و CO هر دو، گاز دو اتمی هستند در نتیجه به دلیل داشتن تعداد مول برابر، تعداد اتم‌های موجود در دو ظرف، برابر است.

ب) درست - با توجه به برابری تعداد مول‌های دو گاز در دو ظرف و نیز جرم مولی یکسان ($28g \cdot mol^{-1}$)، جرم گاز موجود در دو ظرف نیز با هم برابر است.

پ) درست - همان‌طور که گفته شد طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، در حجم برابر از گازهای مختلف، تعداد مول‌ها برابرند.

ت) درست - به دلیل اینکه جرم مولی و حجم مولی این دو گاز با هم

برابر است، در نتیجه چگالی ($d = \frac{m}{V}$) برابر دارند.

(صفحه‌های ۷۸ و ۷۹ کتاب درسی) (ردپای گازها در زندگی)

۱۱۵- گزینه «۱»

«حسن امینی»

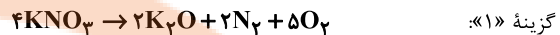
تنها عبارت (پ) درست است. نقطه جوش آمونیاک از هیدروژن و نیتروژن بالاتر است.

از گاز نیتروژن برای پر کردن تایر خودروها استفاده می‌شود نه آمونیاک.

(صفحه‌های ۸۱ و ۸۲ کتاب درسی) (ردپای گازها در زندگی)

۱۱۶- گزینه «۱»

«امیر فاطمینا»



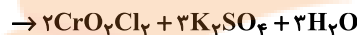
$$\frac{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها}} = \frac{4}{9}$$



$$\frac{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها}} = \frac{2+5}{1+6} = 1$$



$$\frac{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها}} = \frac{2+3}{4+3} = \frac{5}{7}$$

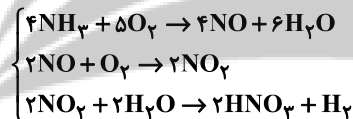


$$\frac{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها}} = \frac{3+4+1}{2+3+3} = \frac{8}{8} = 1$$

(صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴ کتاب درسی) (ردپای گازها در زندگی)

۱۱۷- گزینه «۱»

«هدای هابی نژادبان»



$$? gNH_3 = \frac{4}{48LH_2} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22/4 LH_2} \times \frac{2 \text{ mol } NO_2}{1 \text{ mol } H_2} \times$$

$$\frac{2 \text{ mol } NO}{2 \text{ mol } NO_2} \times \frac{4 \text{ mol } NH_3}{4 \text{ mol } NO} \times \frac{17g NH_3}{1 \text{ mol } NH_3} = 6 / 8g NH_3$$

(صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱ کتاب درسی) (ردپای گازها در زندگی)

۱۱۸- گزینه «۲»

«علیرضا قنبرآبادی»

اگر $\frac{30}{M}$ از گازی درون سیلندری با پیستون متحرک وجود داشته

باشد و اگر $\frac{10}{M}$ از این گاز را خارج کنیم حجم سیلندر $\frac{1}{3}$ کم

می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در دما و فشار ثابت، تعداد مول ۵۶ گرم گاز نیتروژن با تعداد مول ۱۶ گرم هلیوم برابر نیست.

گزینه «۳»: در دما و فشار ثابت، اگر تعداد مول‌های گازی ۵۰ درصد افزایش یابد، حجم گاز ۵۰ درصد افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»: شمار اتم‌های ۵۶/۱ لیتر گاز کلر در شرایط STP برابر شمار اتم‌های ۰/۲ گرم هلیوم است.

(صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱ کتاب درسی) (ردپای گازها در زندگی)

۱۱۹- گزینه «۳»

«علیرضا قنبرآبادی»

بررسی برخی از عبارت‌ها:

مورد اول) نقطه جوش گاز اوزون ($-112^\circ C$) از نقطه جوش گاز

اکسیژن ($-183^\circ C$) بیشتر است. (درست)

مورد دوم) استفاده از هیدروژن نسبت به سوخت‌های فسیلی، آلاینده

کمتری (فقط H_2O) ایجاد می‌کند. (درست)

مورد چهارم) از میان اکسیدهای نیتروژن، NO_2 قهوه‌ای رنگ است

و در واکنش تولید اوزون تروپوسفری گاز نیتروژن مونوکسید همراه با

گاز اوزون تولید می‌شود. (نادرست)

(صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶ کتاب درسی) (ردپای گازها در زندگی)

۱۲۰- گزینه «۲»

«علیرضا شیخ‌الاسلامی»

بررسی همه موارد:

مورد اول) در روش اسمز معکوس همانند روش صافی کربن،

ترکیب‌های آلی فرار جدا می‌شود.

مورد دوم) فرایند اسمز معکوس، با حذف فشار خارجی، متوقف

می‌شود و فرایند اسمز انجام می‌شود. در نتیجه آب از محیط رقیق به

محیط غلیظ حرکت می‌کند تا غلظت دو محلول برابر شود و در نتیجه

اختلاف غلظت دو محلول کم می‌شود.

مورد سوم) با توجه به نمودار صفحه ۱۲۱ کتاب درسی این عبارت

درست است.

مورد چهارم) طبق نمودار کتاب درسی، صحیح است. زیرا هر دو ماده

ناقطبی هستند و در نتیجه، نمودار داده‌ای که جرم مولی کمتری دارد

($O_2 = 32, N_2 = 28; g.mol^{-1}$) شیب کمتری دارد و در

نتیجه تأثیرات فشار بر انحلال پذیری آن کمتر است.

(صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۱ کتاب درسی) (آب، آهنک زندگی)

۱۲۱- گزینه «۳»

«امیرعلی برفورداریون»

موارد (الف)، (پ) و (ت) درست هستند.

مورد ب) هگزان (C_6H_{14})، هیدروکربنی با ۶ اتم کربن است.

هیدروکربن‌ها ناقطبی هستند و گشتاور دوقطبی حدود صفر دارند.

استون و آب قطبی هستند و گشتاور دوقطبی مثبت دارند.

(صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱، ۱۰۵ تا ۱۰۷ و ۱۱۳ تا ۱۱۴ کتاب درسی) (آب، آهنک زندگی)

۱۲۲- گزینه «ا»

«مبینا شرافتی پور»

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



رسوب سفید رنگ

مقدار AgNO_3 رسوب کرده:

$$? \text{gAgNO}_3 = 21 / 525 \text{g AgCl} \times \frac{1 \text{mol AgCl}}{143 / 5 \text{g AgCl}} \times$$

$$\frac{1 \text{mol AgNO}_3}{1 \text{mol AgCl}} \times \frac{170 \text{g AgNO}_3}{1 \text{mol AgNO}_3} = 25 / 5 \text{g AgNO}_3$$

حال با توجه به اینکه سرد کردن ۵۴ گرم محلول از دمای 60°C تا

دمای 20°C موجب تشکیل ۲۵/۵ گرم رسوب شده است باید

محاسبه کنیم سرد کردن 540° گرم محلول موجب تولید چه مقدار

رسوب می‌شود.

محلول	۵۴g	۵۴۰
رسوب	۲۵/۵	xg

رسوب $x = 2555 \text{g}$

حال انحلال پذیری AgNO_3 را در دمای 20°C محاسبه می‌کنیم.

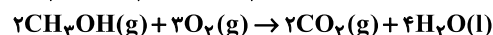
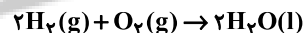
$$440 - 255 = 185 \text{g}$$

(صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲ کتاب درسی) (آب، آهنک زنگی)

۱۲۳- گزینه «ا»

«سینا باسلی زاده»

معادله موازنه شده واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:



$$? \text{molCH}_3\text{OH} = 4 / 48 \text{LCO}_2 \times \frac{1 \text{molCO}_2}{22 / 4 \text{LCO}_2} \times \frac{2 \text{molCH}_3\text{OH}}{2 \text{molCO}_2}$$

$$= 0 / 2 \text{molCH}_3\text{OH}$$

$$? \text{gH}_2\text{O} = 0 / 2 \text{molCH}_3\text{OH} \times \frac{2 \text{molH}_2\text{O}}{2 \text{molCH}_3\text{OH}} \times \frac{18 \text{gH}_2\text{O}}{1 \text{molH}_2\text{O}}$$

$$= 7 / 2 \text{gH}_2\text{O}$$



$$? \text{molH}_2 = 3 / 6 \text{gH}_2\text{O} \times \frac{1 \text{molH}_2\text{O}}{18 \text{gH}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{molH}_2}{2 \text{molH}_2\text{O}}$$

$$= 0 / 2 \text{molH}_2$$

$$\text{از سوختن } 10 / 8 - 7 / 2 = 3 / 6 \text{gH}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) = \frac{0 / 2}{0 / 2 + 0 / 2} \times 100 = 50\%$$

(صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱ کتاب درسی) (رد پای گازها در زندگی)

۱۲۴- گزینه «۴»

«نورالدین قازلی کر»

تمامی موارد صحیح است.

مورد سوم) در طی این واکنش ۳ مول گاز مصرف و ۲ مول گاز تولید

می‌شود لذا تغییر مول گاز معادل ۱ مول یعنی معادل مول مصرفی

O_2 است که در شرایط STP و یا غیر STP تغییر حجم سامانه

به اندازه حجم O_2 مصرفی خواهد بود.

(صفحه‌های ۷۷ تا ۸۲ و ۱۱۲ کتاب درسی) (ترکیبی)

۱۲۵- گزینه «ا»

«سروش عبادی»

ابتدا غلظت مولار محلول هر سمت را به دست می‌آوریم:

$$\text{محلول سمت راست: } C_M = \frac{10 \times a \times d}{M} \rightarrow C_M = \frac{10 \times a \times 1 / 7}{170}$$

با توجه به انحلال پذیری AgNO_3 در دمای 25°C ، درصد جرمی

محلول سیر شده آن برابر است با:

$$a \text{ یا } \frac{W}{W} \% = \frac{s}{s + 100} \times 100 = \frac{25}{25 + 100} \times 100 = 20\%$$

پس غلظت مولار محلول سمت راست، برابر است با:

$$C_M = \frac{10 \times 20 \times 1 / 7}{170} = 2 \text{mol.L}^{-1}$$

غلظت مولار محلول سمت چپ، برابر است با:

$$C_M = \frac{n}{V} \rightarrow C_M = \frac{M}{V} \rightarrow C_M = \frac{101}{0 / 3} = 1 \text{mol.L}^{-1}$$

برای توقف پدیده اسمز، باید تعادل برقرار شود و غلظت مولار هر دو

محلول برابر شود. در فرایند اسمز، آب (به طور خالص) از محلول رقیق

به محلول غلیظ جریان می‌یابد.

محلول سمت راست را با نماد A و محلول سمت چپ را با نماد B

نشان می‌دهیم:

$$C_{M_A} = C_{M_B} \Rightarrow \frac{\text{mol A}}{\text{حجم A}} = \frac{\text{mol B}}{\text{حجم B}} \Rightarrow \frac{2 \times 0 / 6}{0 / 6 + V} = \frac{1 \times 0 / 3}{0 / 3 - V}$$

$$\Rightarrow V = 0 / 12 \text{L} \text{ یا } 120 \text{mL}$$

(صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰ و ۱۱۷ و ۱۱۸ کتاب درسی) (آب، آهنک زنگی)

۱۲۶- گزینه «۴»

«امیر اصلانی زاده»

بررسی موارد نادرست:

الف) کاربرد NaCl در موارد ذکر شده، کمتر از ۵۰٪ است.

(د)

$$100 \text{mLNaOH(aq)} \times \frac{1 \text{L محلول}}{1000 \text{mL محلول}} \times \frac{2 \text{molNaOH}}{1 \text{L محلول}} \times$$

$$\frac{4 \text{gNaOH}}{1 \text{molNaOH}} = 4 \text{gNaOH}$$

$$100 \text{mLH}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \times \frac{1 \text{L محلول}}{1000 \text{mL محلول}} \times \frac{1 \text{molH}_2\text{SO}_4}{1 \text{L محلول}} \times$$

$$\frac{98 \text{gH}_2\text{SO}_4}{1 \text{molH}_2\text{SO}_4} = 9 / 8 \text{gH}_2\text{SO}_4$$

(صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰ کتاب درسی) (آب، آهنک زنگی)

۱۲۷- گزینه «۱»

«معمد فلاح نژاد»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شکر یک ماده مولکولی است. به صورت مولکولی در آب حل می‌شود. در طی انحلال مولکولی برخلاف انحلال یونی ساختار مواد تغییر نمی‌کند.

گزینه «۲»: مخلوط اتانول و شکر در آب محلول است.

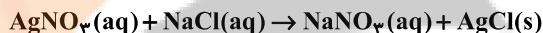
گزینه «۳»: اتانول برخلاف شکر به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

گزینه «۴»: در روغن و هگزان $\mu = 0$ و در اتانول و استون $\mu > 0$ است. (صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳، ۱۰۹ تا ۱۱۱ و ۱۲۱ کتاب درسی) (آب، آهنک زنگی)

۱۲۸- گزینه «۴»

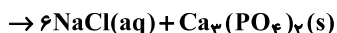
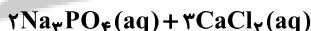
«سروش عبادی»

این آزمایش مربوط به واکنش محلول نقره نیترات و محلول سدیم کلرید و تشکیل رسوب سفید رنگ نقره کلرید است که معادله نمادی موازنه شده آن به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست - مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت کننده در معادله واکنش فوق، ۴ است. فراورده‌های واکنش محلول‌های سدیم فسفات و کلسیم کلرید، محلول سدیم کلرید و رسوب سفید رنگ کلسیم فسفات هستند. معادله نمادی موازنه شده این واکنش به صورت زیر است:



مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش دهنده در معادله موازنه شده این واکنش، برابر ۵ است.

گزینه «۲»:

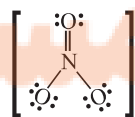
$$? \text{gNaNO}_3 = 2 / 34 \text{gNaCl} \times \frac{1 \text{mol NaCl}}{58 / 5 \text{gNaCl}} \times$$

$$\frac{1 \text{mol NaNO}_3}{1 \text{mol NaCl}} \times \frac{185 \text{g NaNO}_3}{1 \text{mol NaNO}_3} = 3 / 4 \text{g NaNO}_3$$

گزینه «۳»: از این آزمایش برای شناسایی یون نقره (Ag^+) استفاده می‌شود. دقت کنید که آرایش الکترونی یون Ag^+ به آرایش الکترونی هیچ گاز نجیبی نمی‌رسد.

گزینه «۴»: یون چند اتمی شرکت کننده در این واکنش، یون نیترات (NO_3^-) است. یون نیترات، جزو ۸ یون فراوان حل شده در آب

دریاها نیست. ساختار لوویس هر واحد یون نیترات (NO_3^-) به



صورت زیر است:

در ساختار هر واحد یون NO_3^- ، ۸ جفت الکترون ناپیوندی و ۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

(صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴، ۵۵ تا ۵۷، ۶۲ تا ۶۴، ۸۰، ۸۱، ۸۷، ۸۹ و ۹۰ کتاب درسی) (ترکیبی)

۱۲۹- گزینه «۳»

«میلاد شیخ الاسلامی»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در گازها، در فشار ثابت با افزایش دما انحلال پذیری در آب کم می‌شود اما به دلیل خطی نبودن نمودار دما- انحلال پذیری در

فشار ثابت، الزاماً نمی‌توان گفت با ۳ برابر شدن دما، انحلال پذیری $\frac{1}{3}$

می‌شود.

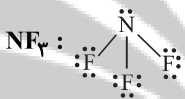
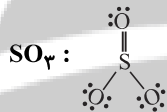
گزینه «۲»: اگر $-m_2 > -m_1$ باشد، نتیجه می‌گیریم $m_2 < m_1$.

چون اندازه ضریب دما در معادله $S_2 < S_1$ می‌باشد. پس تأثیر دما بر انحلال ماده X بیشتر از ماده Y است.

گزینه «۳»: کلر سر منفی مولکول‌های HCl است پس HCl از سر کلر خود به سمت صفحه مثبت باید قرار بگیرد.

گزینه «۴»: با توجه به ساختار لوویس مولکول‌های SO_3 و NF_3

نتیجه می‌گیریم، SO_3 مولکولی ناقطبی است:



(صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۳ و ۱۰۴ تا ۱۰۸، ۱۱۴، ۱۱۵ و ۱۲۱ کتاب درسی) (آب، آهنک زنگی)

۱۳۰- گزینه «۳»

«سروش عبادی»

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) درست - هرچه انحلال پذیری یک گاز در شرایط دمایی معین بیشتر باشد، تأثیر فشار بر انحلال پذیری آن بیشتر است و شیب نمودار انحلال پذیری آن گاز بر حسب فشار، بیشتر است.

ب) درست - هر سه گاز H_2 ، N_2 و O_2 از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده‌اند. هرچه جرم مولی مولکول‌های ناقطبی بیشتر باشد، نقطه جوش آن بالاتر است و انحلال پذیری بیشتری در آب دارد.

پ) درست، نمودار انحلال پذیری گازهایی که با آب واکنش نمی‌دهند، بر حسب فشار در دمای معین به صورت خطی است و از رابطه

$$S = K \times P \text{ پیروی می‌کند.}$$

$$4 \text{atm} = 2 \text{atm} \times \frac{\Delta \text{mgO}_2}{1 \text{atm}} = 2 \text{mgO}_2 = 2 \times 10^{-3} \text{gO}_2$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{2 \times 10^{-3} \text{g}}{100 \text{g}} \times 10^6 = 20 \text{ppm}$$


(صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷ و ۱۱۳ تا ۱۱۵ کتاب درسی) (آب، آهنک زنگی)



- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)