



دفتري چہ پاسخ ✓

عمومي دوازدهم

رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان

۸ بهمن ماه ۱۴۰۰

طراحان به ترتیب حروف الفبا

سیدعلیرضا احمدی، محسن اصغری، حسین پرهیزکار، هامون سبطی، کاظم کاظمی، مرتضی منشاری، سیدمحمد هاشمی	فارسی
ابراهیم احمدی، ولی برجی، امیر رضائی رنجبر، محمدرضا سوری، مرتضی کاظم شیرودی، سیدمحمدعلی مرتضوی، خالد مشیربناهی، پیروز وجان	عربی، زبان قرآن
محبوبه ایتسام، محسن بیاتی، محمد رضایی بقا، مجید فرهنگیان، مرتضی محسنی کبیر، احمد منصوری، فیروز نژادنجف، سیداحسان هندی	دین و زندگی
رحمت‌اله استیری، تیمور رحمتی، حسن روحی، علی شکوهی، ساسان عزیزی نژاد، سعید کاویانی، عقیل محمدی روش، محدثه مرآتی	زبان انگلیسی

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس‌های مستندسازی
فارسی	سیدعلیرضا احمدی	محسن اصغری	محمدحسین اسلامی، کاظم کاظمی، مرتضی منشاری	فریبا رنوفی
عربی، زبان قرآن	مهدی نیک‌زاد	سیدمحمدعلی مرتضوی	درویشعلی ابراهیمی، حسین رضایی، اسماعیل یونس‌پور	مهدی یعقوبیان
دین و زندگی	احمد منصوری	سیداحسان هندی	فاطمه صفری، سکینه گلشنی	ستایش محمدی
اقلیت‌های مذهبی	دیورا حاتانیان	دیورا حاتانیان	معصومه شاعری	—
زبان انگلیسی	محدثه مرآتی	محدثه مرآتی	سعید آقچهلو، رحمت‌اله استیری، فاطمه نقدی	سیده جلالی

مدیران گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: مازیار شیروانی مقدم، مسئول دفترچه: فریبا رنوفی
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	زهرا تاجیک
نظارت چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳



فارسی (۱)

۱- گزینه ۴

معنی درست واژه‌ها:

گزینه ۱: «خذلان»: خواری؛ پستی، مذلت

گزینه ۲: «کیوان»: سیاره زحل

گزینه ۳: «مألوف»: خوگرفته

(مرتضی منشاری - اربیل)

(فارسی، لغت، واژه‌نامه)

۲- گزینه ۱

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۲: صبا: بادی که از طرف شمال شرق می‌وزد.

گزینه ۳: خُود: کلاه فلزی که سربازان به هنگام جنگ بر سر می‌گذارند.

گزینه ۴: فتراک: تسمه و دوالی که از عقب زین اسب می‌آویزند.

(سید ممد هاشمی - مشهر)

(فارسی، لغت، ترکیبی)

۳- گزینه ۲

تشریح گزینه‌های دیگر:

غلط‌های املائی و شکل درست آن‌ها:

گزینه ۱: فراغت: فراق (فراق تو)

گزینه ۳: سَفَح: سَفَه (کم‌خردی) هم‌خانواده با «سفاهت»: بی‌خردی، نادانی

گزینه ۴: ضمایم (جمع ضمیمه و پیوسته‌ها) / ذمایم: (جمع ضمیمه، امور

نکوهیده)

(کاتلم کاطمی)

(فارسی، املا، ترکیبی)

۴- گزینه ۱

«قوت غالب» ترکیب رایجی است به معنای غذای اصلی.

(هامون سیطی)

توجه: «سُور» در «سور مصحف» جمع «سوره» است. در واقع زیبایی او به کتابی پر از آیه‌ها و سوره‌ها مانند شده است.

(فارسی، املا، ترکیبی)

۵- گزینه ۳

تشریح گزینه‌های دیگر:

(سید علیرضا امیری)

سمفونی پنجم جنوب (منظوم)، الهی‌نامه عطار (منظوم)، ماه نو و مرغان آواره (منظوم)

گزینه ۱: ماه نو و مرغان آواره (منظوم)، اتاق آبی (منثور)، سمفونی پنجم جنوب

(منظوم)

گزینه ۲: اخلاق محسنی (منثور)، گلستان سعدی (منثور)، مانده‌های زمینی و

مانده‌های تازه (منثور)

گزینه ۴: جوامع حکایات (منثور) اسرار التوحید (منثور)، اتاق آبی (منثور)

(فارسی، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

۶- گزینه ۴

تشریح گزینه‌های دیگر:

(کاتلم کاطمی)

گزینه ۴: مجاز: «فصل گل» مجاز از «فصل بهار»/ بیت فاقد تشخیص است؛ زیرا

مقصود از «سرو روان» معشوق است و غیر انسان مورد خطاب قرار نگرفته است.

گزینه ۱: ایهام: بوی ← ۱- عطر و رایحه، ۲- امید و آرزو / ایهام تناسب: عزیز ← ۱-

ارجمند و گرامی (معنی موردنظر)، ۲- مقامی در دربار فراعنه مصر که با (یوسف، مصر

و کنعان) تناسب دارد.

گزینه ۲: پارادوکس: بلند شدن علم (پرچم) فتح (پیروزی) با سپر انداختن / کنایه:

سپر انداختن ← تسلیم شدن

گزینه ۳: حسن تعلیل: دلیل حرکت کُند ناچه (شتر) چنگ زدن روح مجنون در

دامان محمل دانسته شده است. / استعاره: دامان محمل (اضافه استعاری)

(فارسی، املا، ترکیبی)

۷- گزینه ۱

(سیدعلیرضا امیری)

(ب) پارادوکس: «کور این‌جا از فضولی دست بینا می‌کشد»: فرد کور، بینا را راهنمایی می‌کند.

(ج) استعاره: «لعل» استعاره از «لب»

(ه) تلمیح: «اشاره به ماجرای دیدار حضرت موسی (ع) با خدا در کوه طور و آیه ۱۴۲ سوره مبارکه اعراف» (... قَالَ رَبِّ ارْنِيْ اَنْظُرُ اِلَيْكَ قَالَ لَنْ تُرَآئِي...)

(الف) تضاد: «گمشده» و «پیدا»

(د) ایهام: «دست می‌کشد» در چند معنای احتمالی به کار رفته است. ۱- متوقف می‌شود (از رسم ساعد زیبای یار ناتوان می‌ماند) ۲- دست خود را بر ساعد او می‌کشد. ۳- بعد از رسم ساعد، دست [را] می‌کشد (رسم می‌کند).

توجه: «مانی» نام فیلسوف و نقاش مشهور ایرانی و پیام‌آور آیین مانوی است.

(فارسی، املا، ترکیبی)

۸- گزینه ۴

(هامون سیطی)

«باران» به طراح و نقاش مانند شده و درّه به کاغذ و بوم نقاشی اما نه واژه «طراح» و «نقاش» آمده است نه «کاغذ» و «بوم»، بلکه از روی «هاشور زدن» متوجه این فرآیند تشبیه در ذهن شاعر شده‌ایم و به این‌گونه بیان تشبیهی، استعاره نوع ۲ یا مکتبه می‌گوییم.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «کودکان احساس» اضافه تشبیهی است؛ یعنی مشبه و مشبه‌به هر دو کنار هم آمده‌اند.

گزینه ۲: نه تشبیهی در کار است و نه استعاره‌ای.

گزینه ۳: هر دو طرف تشبیه کنار هم آمده‌اند و با آرایه تشبیه روبه‌رو هستیم.

(فارسی، املا، ترکیبی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۹- گزینه ۲

(کاتلم کاطمی)

ترکیب‌های وصفی: سید سالخورده، مولانای جوان، مطالعه مستمر، تأمل مکرر، این‌کار، احوال روحانی (شش مورد)

ترکیب‌های اضافی: اشارت او، فواید والد، والدش، احوال پدر (چهار مورد)

(فارسی، دستور، صفحه ۱۳۶)

۱۰- گزینه ۱

(سیدعلیرضا امیری)

ای کسی که [غمت هوش دل ما را غارت کرده و درد عشقت خانه‌فروش دل ما شده (حراج گذاشته است)، رمزی که اهل ظاهر، از آن محروم‌اند، عشق تو آن را به گوش دل ما گفته‌است.

کرده: فعل / غم: نهاد / ازو: متمم / او: مفعول

(فارسی، دستور، ترکیبی)

۱۱- گزینه ۴

(مرتضی منشاری - اربیل)

در گزینه ۴: «او» ربط وجود ندارد و همه «اوها» عطف هستند.

معنای بیت: عشق تو از سلمان، دل و جان و خرد و هوش را ربوده‌است و او اکنون، مانده (ناتوان) و مسکین و تنهات.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «او»های «۱، ۲، ۳»، «عطف» و «او»های مصراع دوم (۴، ۵ و ۶)، «ربط» هستند.

گزینه ۲: «او»های مصراع اول «عطف» و «او» مصراع دوم «ربط» است.

گزینه ۳: «او»های «۱، ۳، ۴، ۵، ۷»، «عطف» و «او»های «۲ و ۶»، «ربط» هستند.

(فارسی، دستور، صفحه ۶۶)



۱۲- گزینه ۲»

(مسن اصغری)

ترکیب وصفی: مرد دانا

توجه: «عاشق و غرقه» صفت‌های جانشین اسم هستند و مضاف‌الیه محسوب می‌شوند. بازگردانی: مردم دانا چه به ملامت‌کننده [انسان] عاشق بگوید؛ زیرا خفته بر ساحل حال [انسان] غرق شده در دریا را نمی‌داند. اگر [یار] دو دست نازنین را به خون من بیالاید (آغشته کند)، شایسته است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: نهاد: [یار] - مفعول: دست - متمم: خون - فعل: بیالاید

گزینه «۲»: مفعول‌ها: چه، حال، دست (سه مورد)

گزینه «۳»: حرف ربط وابسته‌ساز «گر» جمله مرکب ساخته است: گر دو دست خویش ... بیالاید: جمله وابسته / شاید (شایسته است): جمله هسته

(فارسی، دستور، ترکیبی)

۱۳- گزینه ۳»

(سیدعلیرضا امیری)

شاعر در این بیت ادعا می‌کند که مور از طریق گفت‌وگو و به واسطه شیرینی سخن می‌تواند به ملک و مسند برسد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

مفهوم گزینه «۱»: توصیه به کمک غیر مستقیم و هموار کردن مسیر رشد توأم با تحمل سختی‌ها (فرصت‌طلب بار نیابردن افراد)

مفهوم گزینه «۲»: کارگر نبودن عقل و تأثیر منفی آن.

مفهوم گزینه «۴»: دنبال حرف و سخن رفتن موجب زوال آدمی است.

(فارسی، مفهوم، ترکیبی)

۱۴- گزینه ۱»

(مسن اصغری)

مفهوم مشترک آیه و بیت گزینه «۱»: آشکار بودن خداوند و صفات او در عین پنهان بودن

معنی آیه: چشم‌ها او را نمی‌بینند و او همه چشم‌ها (بینندگان) را می‌بیند.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: گریان بودن در فراق معشوق

گزینه «۳»: بصیرت یافتن با دیدن حُسن و جمال یار

گزینه «۴»: آشکار بودن اسرار نزد مخاطب (در ستایش ممدوح بیان شده است).

(فارسی، مفهوم، صفة ۱۳۳)

۱۵- گزینه ۳»

(کاظم کاظمی)

مفهوم بیت گزینه «۳»: توکل به غیر حق موجب نجات نیست.

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: توکل و ایمان به حق، موجب توفیق و امنیت خواهد بود.

(فارسی، مفهوم، صفة ۱۱۱)

۱۶- گزینه ۲»

(هامون سبطی)

با توجه به متن درس «از آموختن ننگ مدار»، «داد از خویشتن دادن» برابر با اصطلاح «پیش خود حساب کردن» یا «کلاه خود را قاضی کردن» است، یعنی پیش از آن که در دادگاهی حقی را که پایمال کرده‌ایم از ما به زور و ابخواهند، خودمان به بررسی اعمال و رفتارمان بپردازیم و اگر دیگران حقی به گردن ما دارند، آن‌را به‌جا بیاوریم. این مفهوم در بیت دوم سفارش شده است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: به دفاع از مظلومان در برابر ظالمان اشاره دارد.

گزینه «۳»: به بهره‌بردن از قدرت و نعمت‌های دنیایی اشاره دارد.

گزینه «۴»: به جان‌فشانی عاشق در راه معشوق و رضایت او، بر این همه جور و ستم که بر او می‌رود، اشاره دارد.

(فارسی، مفهوم، صفة ۱۸)

۱۷- گزینه ۱»

(مسین پرهیزکار - سبزواری)

مفهوم گزینه «۱»: نتیجه عینی اعمال نیک و بد

«راست است» در این‌جا به معنی «درست است»

درست است که اعمال ما، ما را می‌سوزاند.

(فارسی، مفهوم، صفة ۱۴۰)

۱۸- گزینه ۳»

(سیرمهر هاشمی - مشعر)

در این گزینه، شاعر از هجران و جدایی گله‌مند است و می‌گوید: با وجود نزدیکی و اتحاد با دوست، اما به وصال نمی‌رسیم و این همسایگی به ما کمکی نمی‌کند. (بزرگ‌ترین دغدغه قهرمان کوچک داستان «دیوار» نیز، جدایی از همسایه به خاطر وجود دیوار است).

(فارسی، مفهوم، صفة‌های ۲۱ تا ۲۹)

۱۹- گزینه ۳»

(مسین پرهیزکار - سبزواری)

در بیت گزینه «۳» شاعر، اشک را آشکارکننده راز عشق می‌داند ولی در سایر گزینه‌ها تأکید بر خاموشی و رازداری است.

(فارسی، مفهوم، صفة ۵۰)

۲۰- گزینه ۴»

(مسن اصغری)

مفهوم مشترک ابیات: تأثیر قضا و قدر در سرنوشت آدمی و ناچار بودن در برابر سرنوشت

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: بیت نخست: نکوهش غیبت / بیت دوم: نکوهش عیب‌جویی از مردم

گزینه «۲»: بیت نخست: نکوهش حرص و طمع / بیت دوم: شکوه از بخت و اقبال بد

گزینه «۳»: بیت نخست: پرهیز از هم‌نشینی بد / بیت دوم: پرهیز از بدگویی

(فارسی، مفهوم، ترکیبی)

عربی، زبان قرآن (۱)

۲۱- گزینة ۱

(مرتضى كاطم شيرودى)
«الذین»: کسانی که (رد گزینة ۳) / «یجتنبون»: دوری می کنند / «کبائر الإثم»: گناهان بزرگ (رد گزینة ۲) / «الفواحش»: کارهای زشت (رد گزینة ۲) / «إذا ما»: هرگاه / «غضبا»: خشمگین شوند (رد گزینة های ۲ و ۳) / «هم یغفرون»: می بخشند (رد گزینة ۴)

(ترجمه)

۲۲- گزینة ۳

(ولى بریبى - ابور)
«إذا قال»: هرگاه بگوید / «أحد»: کسی / «كلاماً»: سخنی / «یفرقکم»: شما را پراکنده می سازد (رد گزینة های ۱ و ۴) / «فعلیکم أن تعلموا»: پس باید بدانید (رد گزینة ۲) / «یحاول إبعاد»: تلاش می کند دور کند / «بعضکم عن بعض»: شما را از یکدیگر (رد گزینة ۴)

(ترجمه)

۲۳- گزینة ۲

(ابراهیم امیری - بوشهر)
«للحبب...»: عشق... دارد (رد گزینة ۱) / «غرسه»: نهالی (رد گزینة ۱) / «تنبت»: می روید / «فی قلب الإنسان»: در قلب انسان / «بغته»: ناگهان (رد گزینة «۳») / «إذا»: اگر / «لم نغرسها»: آن را نکاریم / «بدقة»: به دقت / «سوف تحقق قریباً»: به زودی خشک خواهد شد (رد گزینة های ۳ و ۴)

(ترجمه)

۲۴- گزینة ۳

(پیروز ویان)
«كان یستفید»: استفاده می کرد / «من المصابیح الزّیتیة»: از چراغ های نفتی (رد گزینة های ۲ و ۴) / «الإضاءة المدن»: برای روشنایی شهرها / «فی الماضی»: در گذشته / «یستفاد»: (فعل مضارع مجهول) استفاده می شود (رد گزینة های ۱ و ۲) / «الآن»: اکنون / «من الکهرباء»: از برق / «الإنارة الشوارع»: برای روشنایی خیابان ها (رد گزینة ۴) / «الأماكن والمدن»: مکان ها و شهرها (رد گزینة ۱)

(ترجمه)

۲۵- گزینة ۲

(سیر ممبرعلی مرتضوی)
«العلم»: علم (رد گزینة ۱؛ ساختار و اجزای جمله در ترجمه، جایجا آمده اند) / «الطریق الوحید»: تنها راه / «ینقذ»: نجات می دهد (رد گزینة ۱) / «الناس»: مردم (رد گزینة ۴) / «من الوقوع فی الخطأ»: از افتادن در خطا (رد گزینة ۳) / «یساعدهم»: آنان را یاری می دهد (رد گزینة ۱) / «فی السیر»: در حرکت (رد گزینة ۴) / «علی الطریق الصحیح»: بر مسیر درست (رد گزینة ۴)

(ترجمه)

۲۶- گزینة ۴

(ولى بریبى - ابور)
تشریح گزینة های دیگر:
گزینة «۱»: «یخرج» فعل مضارع معلوم از باب افعال و به معنای «در می آورد» است که نادرست ترجمه شده است.
گزینة «۲»: «لقیم» مفرد است که به صورت جمع (ابرها) ترجمه شده است. «لنا» به معنی «برای ما» هم ترجمه نشده است.
گزینة «۳»: «یستغفر» فعل مضارع از باب استفعال و به معنای «آمرزش می خواهد» است.

(ترجمه)

۲۷- گزینة ۲

(ابراهیم امیری - بوشهر)
در گزینة «۲»، «الکبیر» به معنی «بزرگ» است. دقت کنید معادل «بزرگتر» اسم تفضیل «الأکبر» می شود. هم چنین «لا تعلم» فعل مضارع ساده (اخباری) است که به اشتباه به صورت ماضی استمراری ترجمه شده است.
ترجمه صحیح عبارت: آیا نمی دانی که برادر بزرگم سه سال قبل کارمند بود!

(ترجمه)

۲۸- گزینة ۳

(پیروز ویان)
«کارگران»: العمال (جمع «العامل») (رد گزینة ۱) / «صبح هر روز»: صباح کلّ یوم (رد گزینة ۴) / «برای تولید کالاها»: لإنتاج البضائع / «به سوی کارخانه»: إلى المصنع (رد گزینة های ۱ و ۴) / «حرکت می کنند»: یتحرکون (رد گزینة های ۲ و ۴) / «به خانه هایشان»: إلى بیوتهم / «برمی گردند»: یرجعون (رد گزینة ۲)

(ترجمه)

ترجمه متن درک مطلب:

خواب از مهم ترین موهبت های الهی برای موجودات زنده به خصوص انسان است. خواب قوای عقلی و جسمی انسان را تنظیم می کند، هنگامی که می خوابی، بدن به تعادل می رسد و تو برای روز بعد آماده می شوی. برخی مردم روز می خوابند و شب از خواب برمی خیزند در حالی که این خوب نیست چون به آن ها زیان می رساند همانطور که پزشکان بر خواب شب هنگام تأکید می کنند و نیز در قرآن کریم می بینیم که پروردگار بخشنده ما می فرماید: «او کسی است که شب را قرار داد تا در آن آرامش پیدا کنید...» و می فرماید: «شب را برای شما پوشش و خواب را مایه آرامش قرار داد» برخی به دلیل شغل خاصشان باید روز بخوابند، اما برخی از مردم خوب نمی خوابند نه به جهت خواست خودشان یا شغلشان بلکه به دلیل بیماری هایی که کم خوابی را تشدید می کنند که به آن بیماری بی خوابی گفته می شود که از اضطراب ها یا عوامل دیگری ناشی می شود که در کیفیت خواب و مقدار آن تأثیر می گذارند. حکیمان گفته اند خواب کافی برای فرد سالم بین پنج تا هشت ساعت است!

۲۹- گزینة ۴

(امیر رضائی رنبر)
در گزینة «۴» آمده است: «مردم در زمینه کم خوابی، بر حسب کیفیت و علت آن سه گروه هستند!» که مطابق متن صحیح است.

ترجمه گزینة های دیگر:

گزینة «۱»: خواب کم در شب بهتر از خواب زیاد در روز است اگر چه مستمر نباشد! (نادرست)
گزینة «۲»: برخی مردم به خاطر بیماری هایشان شغلی را انتخاب می کنند که مستلزم نخوابیدن در شب باشد! (نادرست)
گزینة «۳»: برای فرد ممکن نیست که کمتر از سه ساعت یا بیشتر از هشت (ساعت) بخوابد! (نادرست)

(درک مطلب)

۳۰- گزینة ۳

(امیر رضائی رنبر)
موضوع عبارت گزینة «۳» در متن ذکر نشده است: اهمیت خواب در شب و روز و تأثیر آن در توان انسان!

ترجمه گزینة های دیگر:

گزینة «۱»: عوامل کم خوابی و تشدید آن در برخی مردم! (صحیح)
گزینة «۲»: اثر خواب در تعادل جسم و بهبود زندگی روزانه! (صحیح)
گزینة «۴»: آنچه انسان سالم از خواب، در مقدار و کیفیتش نیاز دارد! (صحیح)

(درک مطلب)



۳۱- گزینه ۲»

(امیر رضائی رنجبر)

می توان از متن نتیجه گرفت: خواب، بخششی از جانب خداست، پس انسان باید آن را غنیمت بشمارد!

ترجمه گزینه های دیگر:

گزینه ۱: «افراط و تفریط در خواب، برای انسان ناپسند است!

گزینه ۳: «مقدار خواب بر انتخاب شغلها تأثیر می گذارد!

گزینه ۴: «مردم خواباند، پس هرگاه بپذیرند، بیدار می شوند!»

(درک مطلب)

۳۲- گزینه ۴»

(امیر رضائی رنجبر)

«مصدره مین وزن «فِعال» نادرست است. «فِعال» مصدر ثلاثی مزید است، حال آنکه «کافی» بر وزن «فَاعِل»، اسم فاعل از مصدر ثلاثی مجرد است.

(تفلیل صرفی و مغل اعرابی)

۳۳- گزینه ۱»

(امیر رضائی رنجبر)

«من مصدر «ظلم» نادرست است. فعل مضارع «يُنظِمُ» بر وزن «يَفْعُلُ» از باب تفعیل است، بنابراین مصدر آن، «تَنْظِيم» (بر وزن: تَفْعِيل) است.

(تفلیل صرفی و مغل اعرابی)

۳۴- گزینه ۳»

(پیروز وهان)

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه ۱: «ثلاثون» باید به این صورت نوشته شود. (اعداد مضرب ده، از ۲۰ تا ۹۰ در آخرشان علامت «ین/ون» می گیرند.)

گزینه ۲: «لا يَتَأَثَرُ» صحیح است. (فعل مضارع از باب تفعیل، بر وزن «يَتَفَعَّلُ» می آید.)

گزینه ۴: «يَلَاحِظُ» درست است. (فعل مضارع معلوم از باب مفاعلة، بر وزن «يَفَاعِلُ» می آید.)

(ضبط حرکات)

۳۵- گزینه ۱»

(مهمربضا سوری)

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه ۱: پیشگیری از بیماریها: نگهداری از آنها (نادرست)

گزینه ۲: کسی را طرد کرد: او را دور کرد (صحیح)

گزینه ۳: کسی را خوار کرد: او را ذلیل گرداند (صحیح)

گزینه ۴: چیزی را رد می کند: آن را نمی پذیرد بلکه آن را برمی گرداند (صحیح)

(واژگان)

۳۶- گزینه ۲»

(سید مهمربعلی مرتضوی)

ترجمه عبارات صورت سؤال: «کشاورز پنج ساعت قبل شروع به کندن چاه کرد و الآن ساعت یک ربع به ۹ است. کشاورز حفر را در ساعت ... شروع کرد!» با توجه به ترجمه، باید ساعت یک ربع به ۴ (الرابعة إلاً ربعاً) انتخاب شود.

(قواعد اسم)

۳۷- گزینه ۴»

(قاله مشیرپناهی - دهگلان)

«الإخوة» به معنی «برادران» جمع است و اسم اشاره مناسب برای آن آمده است.

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه ۱: «المعلمین» جمع است، نه مثنی (این موضوع را از فعل جمع «اكتبوا» می توان فهمید). بنابراین اسم اشاره «هؤلاء» مناسب است.

گزینه ۲: «التمیذین» مثنی است، نه جمع (این موضوع را از فعل مثنی «أرسما» می توان فهمید). بنابراین اسم اشاره «هذین» مناسب است.

گزینه ۳: «العُدوان» به معنی «دشمنی» مفرد است و اسم اشاره «هذا» برای آن مناسب است.

(قواعد اسم)

۳۸- گزینه ۴»

(مهمربضا سوری)

در گزینه ۴: «إثنا عشر» عددی است که فاعل واقع شده است. (ترجمه عبارت: در پایان هفته، ۱۲ دوست در جشن بزرگ شرکت خواهند کرد!)

در سایر گزینه ها: «تسع عشرة، تسعة و تسعين، مئة» اعدادی هستند که مفعول واقع شده اند.

(انواع جملات)

۳۹- گزینه ۲»

(ولی برهیی - ابهر)

در گزینه ۲: «یفتح» فعل مضارع معلوم و به معنی «باز می کند» است و «الكتاب» نیز مفعول آن می باشد. (ترجمه عبارت: هم کلاسی ام کتاب را باز می کند تا آنچه را که معلم از او خواسته است، بخواند!)

در سایر گزینه ها، فعل «یفتح» می تواند به صورت «باز می شود» ترجمه شده و مضارع مجهول باشد.

(انواع جملات)

۴۰- گزینه ۳»

(ولی برهیی - ابهر)

صورت سؤال، گزینه ای را می خواهد که در آن اسم فاعل و مصدرش همزمان در عبارات آمده باشد؛ در گزینه ۳: «مُعَلِّم» اسم فاعل است و مصدری که فعل از آن ساخته شده نیز «تَعْلِيم» است.

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه ۱: در این عبارت، «مُحْتَرَم» (مورد احترام، احترام گذاشته شده) آمده که اسم مفعول است نه اسم فاعل، اگرچه مصدر آن نیز در جمله به کار رفته است.

گزینه ۲: «مُصَلِّح» اسم فاعل است اما مصدر آن ذکر نشده است، بلکه فعل مضارع آن (يُصَلِّح) آمده است.

گزینه ۴: «مُتَحَرِّكَة» اسم فاعل است اما مصدر فعل آن «تَحْرِك» است، نه «تَحْرِيك».

(قواعد اسم)

دین و زندگی (۱)

۴۱- گزینه ۱»

(مهمربضایی بقا)

انسان نیز مانند موجودات دیگر، از قاعده هدفمندی (غایتمندی) جدا نیست و قطعاً هدفی از آفرینش او وجود داشته است و گام نهادن او در این دنیا، فرصتی است که برای رسیدن به آن هدف به او داده شده است. از این رو حضرت علی (ع) هرگاه که مردم را موعظه می کرد، معمولاً سخن خود را با این عبارت آغاز می کرد: «ای مردم، ... هیچ کس بیپوده آفریده نشده تا خود را سرگرم کارهای لپو کند ...»

(دین و زندگی، ۱، درس ۱۵، صفحه ۱۵)

۴۲- گزینه ۱»

(فیروز نژادنیف)

ترجمه آیه ۶۰ سوره قصص: «آنچه به شما داده شده، کالای زندگی دنیا و آرایش آن است و آنچه نزد خداست بهتر و پایدارتر است. آیا اندیشه نمی کنید؟» (بهرمندی از عقل)

(دین و زندگی، ۱، درس ۱ و ۲، صفحه های ۱۷ و ۲۹)

۴۳- گزینه ۱»

(اسعد منصور)

مطابق آیه ۲۵ سوره محمد که می فرماید: «کسانی که بعد از روشن شدن هدایت برای آنها، پشت به حق کردند، شیطان اعمال زشتشان را در نظرشان زینت داده و آنان را با آرزوهای طولانی فریفته است.» درمی یابیم که فریفته شدن با آرزوهای طولانی، نتیجه پشت کردن به طریق هدایت الهی است.

(دین و زندگی، ۱، درس ۲، صفحه ۳۴)

۴۴- گزینه ۴»

(مرتضی مسنی کبیر)

موارد «الف، د» صحیح است. دلایل نادرستی موارد «ب، ج» این است که این آیه درباره نفس اماره و طغیانگر نیست و ظرف تحقق این آیه فقط قیامت و رستاخیز است نه برزخ.

(دین و زندگی، ۱، درس ۲، صفحه ۳۳)

۴۵- گزینه ۱»

(مهمربضایی بقا)

گروهی وجود جهان پس از مرگ را انکار می کنند و با فرارسیدن مرگ و متلاشی شدن جسم او (بعد تلاشی پذیر یا ساحت انفکاک پذیر)، پرونده او را برای همیشه بسته می بینند.

(دین و زندگی، ۱، درس ۳، صفحه های ۳۱ و ۳۴)



۴۶- گزینۀ «۳»

(مقبوبه ابتسام)

این آیه شریفه با لزوم دفع خطر احتمالی مرتبط می‌باشد و در انتهای این آیه، عبارت «و من اصدق من الله حدیثاً» ذکر شده است.

(دین و زندگی، درس ۴، صفحه ۵۳)

۴۷- گزینۀ «۲»

(مرتضی مفسنی‌کبیر)

خداوند در آیات سوم و چهارم سوره مبارکه قیامت خطاب به منکران می‌فرماید: «نه تنها استخوان‌های آن‌ها را به حالت اول درمی‌آوریم بلکه سرانگشتان آن‌ها را نیز همان‌گونه که بوده، مجدداً خلق می‌کنیم.» و سپس در آیه پنج سوره قیامت علت انکار آنان را بیان فرموده است: «(انسان در وجود معاد شک ندارد) بلکه [علت انکارش این است که] او می‌خواهد بدون ترس از دادگاه قیامت [در تمام عمر گناه کند.»

(دین و زندگی، درس ۴، صفحه‌های ۵۵ و ۵۸)

۴۸- گزینۀ «۴»

(مقبوبه ابتسام)

ترجمه آیه ۲۲ سوره نحل: «انسان که فرشتگان روحشان را می‌گیرند در حالی که پاک و پاکیزه‌اند به آن‌ها می‌گویند: سلام بر شما، وارد بهشت شوید به خاطر اعمالی که انجام دادید.»

(دین و زندگی، درس ۵، صفحه ۶۸)

۴۹- گزینۀ «۲»

(مقبوبه ابتسام)

رد گزینۀ «۱»: رؤیت ظاهر و باطن اعمال انسان‌ها توسط پیامبران (علت) گواه بودن ایشان در روز قیامت است.
رد گزینۀ «۲»: عصمت از خطا و اشتباه پیامبران متبوع (علت) شهادت ایشان در روز قیامت است.
رد گزینۀ «۴»: مراقبت فرشتگان از انسان، زاینده گواهی آن‌ها در روز قیامت است نه علم آن‌ها بر اعمال نیک ما.

(دین و زندگی، درس ۶، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

۵۰- گزینۀ «۳»

(مرتضی مفسنی‌کبیر)

اولین حادثه‌ای که سبب می‌شود انسان‌ها آماده دریافت پاداش و کیفر شوند، زنده شدن همه انسان‌هاست و این موضوع از عبارت قرآنی «یوم یبعثون» برداشت می‌گردد چون روزی است که انسان برانگیخته می‌شود و حیات مجدد انسان‌ها آغاز می‌شود و در آن هنگام انسان‌های گناهکار به دنبال راه فرار می‌گردند و دل‌های آنان سخت هراسان و چشم‌هایشان از ترس به زیر افکنده است.

(دین و زندگی، درس ۵ و ۶، صفحه‌های ۶۵ و ۷۵ و ۷۶)

۵۱- گزینۀ «۴»

(معبود فرهنگیان)

بهشت هشت در دارد که بهشتیان از آن درها وارد می‌شوند که یک در مخصوص پیامبران و صدیقان است.
فرشتگان برای استقبال به سوی آنان می‌آیند و به بهشتیان سلام می‌کنند و می‌گویند: «خوش آمدید...»، رستگاران می‌گویند: «خدای را سپاس که به وعده خود وفا کرد و...»

(دین و زندگی، درس ۷، صفحه ۸۵)

۵۲- گزینۀ «۴»

(معبود فرهنگیان)

اولین قدم در مسیر قرب الهی، تصمیم و عزم برای حرکت است.
فرمایش امام علی (ع) در خصوص زیرک‌ترین انسان‌ها در ارتباط با محاسبه است.

(دین و زندگی، درس ۸، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۱ و ۱۰۲)

۵۳- گزینۀ «۴»

(معبود فرهنگیان)

در مورد پیروی از الگوها، از همه مهم‌تر این است که می‌توان از آنان کمک گرفت و با دنباله‌روی از آنان سریع‌تر به هدف رسید.

(دین و زندگی، درس ۸، صفحه ۱۰۳)

۵۴- گزینۀ «۳»

(معبود فرهنگیان)

شرط اصلی محبت به خدا تبعیت از دستورات اوست و محبت فقط به حرف نیست بلکه با عمل اثبات می‌شود که آیه شریفه «قل ان کنتم تحبون الله فاتبعونی یحببکم الله» بیانگر این مفهوم است و همچنین در آیه ۱۶۵ سوره بقره خداوند به محبت شدید مؤمنان به خود اشاره دارد و این محبت را درونی بیان می‌دارد.

(دین و زندگی، درس ۹، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۴)

۵۵- گزینۀ «۴»

(سیرامان هنری)

امام سجاد (ع) می‌فرماید: «بار الهی خوب می‌دانم هرکس لذت دوستی‌ات را چشیده باشد غیر تو را اختیار نکند و آن‌کس که با تو انس گیرد، لحظه‌ای از تو روی‌گردان نشود، بار الهی! ای آرمان دل مشتاقان و ای نهایت آرزوی عاشقان! دوست داشتنت را از خودت خواهانم.»

و در آیه ۳۱ سوره آل عمران خداوند می‌فرماید: «قل ان کنتم تحبون الله فاتبعونی یحببکم الله و یغفرکم ذنوبکم و الله غفور رحیم»

(دین و زندگی، درس ۹، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۴)

۵۶- گزینۀ «۱»

(امیر منصوری)

امام صادق (ع) فرموده‌اند: «فرزندی که از روی خشم به پدر و مادر خود نگاه کند - هرچند والدین در حق او کوتاهی و ظلم کرده باشند - نمازش از سوی خدا پذیرفته نیست.»
بیان صادقانه عبارت «اهدنا الصراط المستقیم» باعث می‌شود که به راه‌های انحرافی دل نبندیم.

(دین و زندگی، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۲۵ و ۱۲۸)

۵۷- گزینۀ «۴»

(فیروز نژادنهف)

در مسافرت بعد از ظهر، روزه صحیح است.

(دین و زندگی، درس ۱۰، صفحه ۱۳۱)

۵۸- گزینۀ «۴»

(سیرامان هنری)

خداوند برای حفظ نعمت زیبایی زنان است که احکام ویژه‌ای برای زن قرار داده است تا گوهر زیبای وجودش از نگاه ناهلان دور بماند و روح بلندش تحقیر نشود. عرضه نابه‌جای زیبایی زن، به جای گرمی بخشیدن به کانون خانواده، غفت و حیا را از بین می‌برد و این گوهر مقدس را از او می‌گیرد.

(دین و زندگی، درس ۱۱، صفحه ۱۴۰)

۵۹- گزینۀ «۳»

(مقبوبه ابتسام)

- یکی از نیازهای انسان، نیاز به مقبولیت است. ما دوست داریم دیگران ما را فردی مفید و شایسته بدانند و تحسین کنند.
- انسان عقیف در وجود خود استعدادها و ارزش‌های والاتری می‌یابد که می‌تواند تحسین و احترام واقعی دیگران را برانگیزد.

(دین و زندگی، درس ۱۱، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

۶۰- گزینۀ «۱»

(مفسن بیاتی)

بر اساس آیات قرآن کریم، نزدیک کردن پوشش «جلباب» سبب می‌شود که زن به عفاف و پاکدامنی شناخته شود و افراد بی‌بندوبار که اسیر هوی و هوس خود هستند، به خود اجازه تعرض به او را ندهند.

در قرآن آمده است: «یا ایها النبی قل لازواجک و بناتک و نساء المؤمنین یدنین علیهن من جلبابیهن ذلک ادنی ان یعرفن فلا یؤذین و کان الله غفوراً رحیماً»

(دین و زندگی، درس ۱۲، صفحه ۱۴۸)

زبان انگلیسی ۱

۶۱- گزینه ۳»

(رهمت‌اله استیری)

ترجمه جمله: «در نوجوانی، هر زمان که می‌خواستیم با دوستانم بیرون بروم، نیاز داشتم که با دقت در آینه به خودم نگاه کنم.»

نکته مهم درسی:

فعل "need" به معنای «نیاز داشتن» جزو افعال بیانگر حالت (state verbs) محسوب می‌شود و نمی‌تواند به صورت استمراری به کار رود (رد گزینه‌های ۱ و ۴). از سوی دیگر، در این جمله، "look" به معنای «نگاه» اسم می‌باشد و قبل از آن نیاز به صفت داریم، نه قید (رد گزینه‌های ۲ و ۴). همچنین، "look" به عنوان یک اسم مفرد نیاز به یک معرف اسم مانند "a" دارد (رد گزینه‌های ۱ و ۲).

(گراهر)

۶۲- گزینه ۱»

(حسن روی)

ترجمه جمله: «شکی نیست که سوابق حقوق بشر روسیه به اندازه [حقوق بشر] ایالات متحده خوب نیست، اما [آن] بهبود یافته است، حتی اجازه مهاجرت را می‌دهد.»

نکته مهم درسی:

در این جمله، مقایسه دو چیز یعنی «سوابق حقوق بشر در روسیه و ایالات متحده» مطرح است، پس نمی‌توانیم از صفت برترین استفاده کنیم (رد گزینه ۳). مشکل گزینه ۴ این است که حقوق بشر در روسیه با «ایالات متحده» مقایسه شده، نه با «حقوق بشر در ایالات متحده». در ضمن، قبل از جای خالی، فعل اسنادی "is" داریم؛ بنابراین، بعد از آن باید صفت "good" بیاید، نه قید "well" (رد گزینه ۲).

(گراهر)

۶۳- گزینه ۲»

(حسن روی)

ترجمه جمله: «او در کتابش توضیح می‌دهد چگونه او و دیگران به سازمان‌دهی کنفرانس‌هایی کمک کردند که در آن، خود اعضا درباره راه‌حل‌ها بحث می‌کردند.»

نکته مهم درسی:

ضمیر تأکیدی فاعلی "themselves" بعد از فاعل (members) می‌آید و روی آن تأکید دارد؛ بنابراین، نمی‌توانیم بین ضمیر تأکیدی و فاعل با استفاده از "and" فاصله بیندازیم (رد گزینه ۱). قبل از جای خالی، فاعل جمله‌واره وصفی آمده و نیازی به تکرار مجدد آن به صورت ضمیر فاعلی (they) نیست (رد گزینه‌های ۳ و ۴). ضمناً اگر بخواهیم عبارت وصفی دیگری با "who" بیآوریم، جمله‌واره وصفی که با "which" آغاز شده بدون فعل می‌ماند (رد گزینه ۴).

(گراهر)

۶۴- گزینه ۱»

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «آقای تامسن موافقت کرد امتحان نهایی را دو روز بعد بگیرد؛ بنابراین، مدت زمان بیشتری برای مطالعه بهتر داشتیم.»

(۱) اضافی، بیشتر
(۲) مناسب
(۳) عجیب
(۴) پیوسته، مداوم

(واژگان)

۶۵- گزینه ۲»

(ساسان عزیزنژاد)

ترجمه جمله: «راستش، واقعاً یک تعهد اخلاقی را حس می‌کردم که حقیقت را درباره آن چه دیروز اتفاق افتاد، به والدینم بگویم.»

(۱) تأکید، تکیه صدا
(۲) الزام، تعهد
(۳) عاطفه، احساس
(۴) سرگرمی، تفریح

(واژگان)

۶۶- گزینه ۲»

(ساسان عزیزنژاد)

ترجمه جمله: «من خیلی نگران دوستم، الکس، هستم. فکر کنم احتمالاً مشکلات خانوادگی داشته باشد که اخیراً بر نحوه رفتارش تأثیر گذاشته است.»

(۱) آشنا
(۲) داخلی، خانوادگی
(۳) خارجی
(۴) بخشنده

(واژگان)

۶۷- گزینه ۲»

(عقیل ممدی روشن)

ترجمه جمله: «در سال ۱۹۶۶، جام جهانی در جریان نمایش عمومی جام در انگلیس به سرعت رفت. خوشبختانه، مدت کوتاهی بعد، توسط سگ کوچکی به نام پیکلز در یک سطل زباله پیدا شد.»

(۱) عمدتاً
(۲) خوشبختانه
(۳) صورانه
(۴) با امیدواری

(واژگان)

۶۸- گزینه ۱»

(سعید کویانی)

ترجمه جمله: «آگاتا کریستی یکی از موفق‌ترین نویسندگان تاریخ بود و بسیاری از آثارش به‌طور گسترده خوانده، رونوشت، چاپ و ترجمه شدند.»

(۱) چاپ کردن، منتشر کردن
(۲) توسعه دادن
(۳) دفاع کردن
(۴) جذب کردن

(واژگان)

ترجمه متن کلوزتست:

امروزه، فراهم نکردن آموزش مناسب برای کودکان، غیرقابل تصور به نظر می‌رسد. این روزها چنان تأکید شدیدی بر موفقیت تحصیلی می‌شود که به‌راحتی می‌توان فراموش کرد بی‌سوادی قبلاً چه مشکل بزرگی بود. ناتوانی در خواندن می‌تواند به شدت خجالت‌آور باشد و باعث شود فرد احساس شکست کامل کند. کسی که نمی‌تواند بخواند اغلب به‌طور قابل‌درکی از موقعیت‌های خاصی می‌ترسد. این مشکل می‌تواند غیرقابل حل به نظر برسد. با این حال، اگر افراد معلم خوبی داشته‌باشند و مقدار زمان معقولی را صرف تمرین کنند، می‌توانند به‌راحتی بیاموزند که چگونه بخوانند و بنویسند. در حقیقت، توانایی خواندن می‌تواند منجر به بهبود کیفیت زندگی شود.

(مدرسه مرآتی)

۶۹- گزینه ۴»

نکته مهم درسی:

برای توصیف کردن اسم، به صفت نیاز داریم، در حالی که قید برای توصیف فعل به کار می‌رود (رد گزینه‌های ۱ و ۲). در این سؤال، قبل از کلمه "emphasis" به معنای «تأکید» باید حرف تعریف به کار رود (رد گزینه‌های ۲ و ۳). از طرفی، کلمه "on" حرف اضافه متناسب با اسم "emphasis" است (رد گزینه‌های ۱ و ۳).

(کلوزتست)

۷۰- گزینه ۳»

(مدرسه مرآتی)

(۱) سریع
(۲) خاص، ویژه
(۳) کامل
(۴) محتمل

(کلوزتست)



۷۱- گزینه «۲»

- (۱) مقصد
(۳) اختراع

- (۲) موقعیت، شرایط
(۴) پیشنهاد

(مفرئه مرآتی)

(کلوز تست)

۷۲- گزینه «۲»

- (۱) امکان
(۳) فعالیت

- (۲) کیفیت
(۴) برنامه

(مفرئه مرآتی)

(کلوز تست)

ترجمه متن درک مطلب اول:

بسیاری از قوانینی که طی سال‌ها در ایالت‌های مختلف ایالات متحده تصویب شده‌اند، اکنون از رده خارج و کاملاً مضحک هستند. برای مثال، قوانین موجود در یک ایالت عدم حمل سلاح را برای مردان غیرقانونی می‌داند. بدیهی است که این قانون هم‌روزه نقض می‌شود. اگرچه زمانی مسلح و آماده نبرد بودن یک مرد از اهمیت بالایی برخوردار بود، امروزه حمل سلاح [در زمان حضور] در محل کار برای یک مرد ضروری نیست. با این حال، یک مرد غیرمسلح از لحاظ قضایی، قانون را نقض می‌کند.

از سوی دیگر، قانون دیگری بستن اسب به حصار اطراف ساختمان کنگره آمریکا را غیرقانونی می‌داند. تصور این که امروزه کسی سوار بر اسب داخل شهر شود و آن را در خارج از ساختمان کنگره آمریکا با طناب ببندد، کار دشواری است. برای زیر پا گذاشتن این قانون باید خیلی تلاش کرد.

این قوانین منسوخ هنوز ثبت‌شده باقی مانده‌اند، زیرا زمان لازم برای گفت‌وگو درباره این مسائل و ایجاد تغییرات در قوانین موجود توسط قانونگذاران ایالتی باعث می‌شود اعضا از رسیدگی به موضوعات مهم‌تر جاری و مرتبط باز بمانند. اجبار مردم به پرداخت هزینه‌های حذف یا به‌روزرسانی این قوانین نیز دشوار خواهد بود. در نتیجه، این احتمال وجود دارد که این قوانین در کتاب‌ها باقی بمانند.

۷۳- گزینه «۴»

ترجمه جمله: «متن اساساً چه موضوعی را مورد بحث قرار می‌دهد؟»
«این حقیقت که برخی از قوانین، که زمانی در آمریکا مهم بودند، اکنون ارزشی ندارند.»

(تیمور رهمتی)

(درک مطلب)

۷۴- گزینه «۲»

ترجمه جمله: «کلمه "current" (کنونی، جاری) در پاراگراف «۳» از نظر معنایی به ... نزدیک‌ترین است.»
«recent" (اخیر، جدید)»

(تیمور رهمتی)

(درک مطلب)

۷۵- گزینه «۱»

ترجمه جمله: «ضمیر "it" در پاراگراف «۱» به چه چیزی اشاره دارد؟»
«حمل سلاح به محل کار»

(تیمور رهمتی)

(درک مطلب)

۷۶- گزینه «۳»

(تیمور رهمتی)

ترجمه جمله: «کدام‌یک از موارد زیر، دلیل به‌روزرسانی نکردن قوانین قدیمی در ایالات متحده نیست؟»
«این قوانین باید جهت مراجعه در آینده، در کتاب‌ها ثبت‌شده باقی بمانند.»
(درک مطلب)

ترجمه متن درک مطلب دوم:

اگر می‌خواهید غذای عالی و مفیدی درست کنید، چرا با سوپ شروع نکنید؟ مایع موجود در سوپ برای مدت طولانی به شما احساس سیری می‌دهد و می‌توانید بسیاری از مواد مغذی را به آن اضافه کنید- نه تنها برای خوشمزه‌تر کردن آن، بلکه برای دریافت ویتامین‌ها و مواد معدنی‌تان. یکی دیگر از چیزهای عالی در مورد سوپ این است که می‌توانید از چیزهایی که از قبل در کابینت یا یخچال خود دارید، برای تهیه آن استفاده کنید.

برای مثال، اگر حدود یک لیتر سوپ مرغ یا سبزیجات دارید، آن را به یک قابلمه آب برای پایه اضافه کنید. با گرم شدن قابلمه، مقداری سبزی خشک مانند شوید یا برگ بو را داخل آن بریزید. اگر یک پیاز کوچک و یک حبه سیر دارید، آن‌ها را هم پوست بگیرید و اضافه کنید. سپس، کنسوی سبزیجات را در یخچال خود بررسی کنید. اگر کرفس یا هویج پیدا کردید، حدود یک فنجان از هر کدام را خرد کرده و داخل آن بریزید. لوبیا سبز، کلم و کدو سبز نیز برای طعم دادن به آن خوب عمل می‌کنند و حتی می‌توانید از سبزیجات یخ‌زده مانند نخود فرنگی یا ذرت استفاده کنید. در مرحله بعد، سوپ خود را با اضافه کردن برنج قهوه‌ای یا پاستای سوس‌دار، مقوی و سرشار از فیبر کنید. برای پروتئین، مرغ پخته‌شده یا کنسرو لوبیا چیتی را داخل آن بریزید.

در آخر، مخلوط را به جوش بیاورید و بگذارید کمی بجوشد تا سبزیجات نرم شوند و طعم‌ها با هم مخلوط شوند. این معمولاً حداقل ۳۰ دقیقه طول می‌کشد. اما وقتی آماده شد، خواهید دید که این غذای خوشمزه ارزش انتظار را داشت!

۷۷- گزینه «۳»

(حسن روهی)

ترجمه جمله: «متن عمدتاً در چه موردی بحث می‌کند؟»
«نحوه درست کردن یک سوپ مفید را توضیح می‌دهد.»

(درک مطلب)

۷۸- گزینه «۱»

(حسن روهی)

ترجمه جمله: «کدام‌یک از موارد زیر، نقش جمله زیرخط‌دار در پاراگراف «۲» را به بهترین نحو شرح می‌دهد؟»
«از مطلبی که در پاراگراف «۱» بیان شده، پشتیبانی می‌کند.»

(درک مطلب)

۷۹- گزینه «۴»

(حسن روهی)

ترجمه جمله: «کدام‌یک از موارد زیر به‌طور ضمنی درباره نظر نویسنده در مورد درست کردن سوپ، در متن ذکر شده است؟»
«درست کردن سوپ نیاز به تدارک زیادی ندارد.»

(درک مطلب)

۸۰- گزینه «۱»

(حسن روهی)

ترجمه جمله: «چرا نویسنده متن را با این جمله به پایان می‌رساند: «اما وقتی آماده شد، خواهید دید که این غذای خوشمزه ارزش انتظار را داشت؟»»
«به‌منظور الهام بخشیدن به خوانندگان برای درست کردن یک سوپ سالم»
(درک مطلب)



پاسخنامهٔ آزمون ۸ بهمن ماه ۱۴۰۰ اختصاصی دوازدهم تجربی

طراحان سؤال

زمین‌شناسی

روزبه اسحاقیان - محمود ثابت‌اقلیدی - مهدی جباری - بهزاد سلطانی - سلیمان علیمحمدی - مهرداد نوری‌زاده - آزاده وحیدی‌موتق

ریاضی

امیر هوشنگ انصاری - مهدی براتی - سهیل حسن‌خان‌پور - فرشاد حسن‌زاده رضایی - وحید راحتی - عرفان رقائی - بابک سادات - سهیل ساسانی - یاسین سپهر - پویان طهرانیان - نیما کدیوریان
احسان کریمی - اکبر کلاه‌ملکی - سروش موئینی - مجتبی نادری - سید جواد نظری - شهرام ولایی - وحید ون‌آبادی

زیست‌شناسی

رضا آرامش‌اصل - عباس آرایش - جواد اباذرلو - ادیب الماسی - نیما بابامیری - پوریا برزین - امیرحسین بهروزی‌فرد - امیررضا پاشاپور یگانه - علی جوهری - سجاد حمزه‌پور - محمدرضا دانشمندی
علیرضا رضایی - محمدمهدی روزبهانی - اشکان زرنندی - علی زمانی - علیرضا سنگین‌آبادی - شهریار صالحی - سروش صفا - مجتبی عطار - ماکان فاکری - پارسا فراز - حسن قائمی - وحید کریم‌زاده
محمدرضا گلزاری - شروین مصورعلی - پیام هاشم‌زاده

فیزیک

مهدی آذرنسب - زهره آقامحمدی - شهرام احمدی‌دارانی - خسرو ارغوانی‌فرد - محمد اکبری - رضا امامی - عبدالرضا امینی‌نسب - مهدی براتی - امیرحسین برادران - امیر پوریوسف
امیر علی حاتم‌خانی - ابوالفضل خالقی - بیتا خورشید - میثم دشتیان - مرتضی رحمان‌زاده - سارینا زارع - محمدرضا سورچی - محسن قندچلر - بهادر کامران - احسان کرمی - مصطفی کیانی
علیرضا گونه - غلامرضا محبی - محمود منصوری - سعید نصیری - مجتبی نکوئیان

شیمی

نوید آرمات - مجتبی اسدزاده - حامد الهوردیان - علی امینی - قادر باخاری - فرزین بوستانی - حامد پویان‌نظر - مسعود جعفری - اسامه جوشن - امیر حاتمیان - میرحسین حسینی - حسن رحمتی‌کونکده
فرزاد رضایی - علیرضا رضایی‌سراب - روزبه رضوانی - سید رضا رضوی - محمدرضا زهره‌وند - رضا سلیمانی - مبینا شرافتی‌پور - ساجد شیری - مسعود طبرسا - امیرحسین طیبی سودکلابی
رسول عابدینی زواره - سید صدرا عادل - محمد عظیمیان زواره - محمد فائز نیا - هادی قاسمی اسکندر - فرزاد نجفی‌کرمی - علی نظیف‌کار - سید رحیم هاشمی دهکردی - اکبر هنرمند

مسئولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	فیلتر نهایی	مستندسازی
زمین‌شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	آرین فلاح‌اسدی	علیرضا خورشیدی	جواد زینلی‌نوش‌آبادی	محیا عباسی
ریاضی	علی‌اصغر شریفی	علی‌اصغر شریفی	شهرام ولایی مهرداد ملونندی	فرشاد حسن‌زاده - علی مرشد ایمان چینی‌فروشان	عارف شیخ‌پور	سرژ یقین‌آریان‌تبریزی
زیست‌شناسی	محمدمهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی‌فرد	حمید راهواره	علی رفیعی - کیارش سادات‌رفیعی	مبین روشن	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	مصطفی کیانی	احمدرضا هاشمی‌هفشجانی عرفان شیخ‌پور - محمدمهدی شکیبایی	نوید نجفی	محمدرضا اصفهانی
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیری‌طرزوم	امیرحسین معروفی	محمد حسن‌زاده مقدم امیرحسین حسن‌نژاد	حسین شکوه	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	اختصاصی: زهرا السادات غیائی عمومی: الهام محمدی
مسئول دفترچه آزمون	اختصاصی: آرین فلاح‌اسدی - عمومی: معصومه شاعری
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیائی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی‌مقدم مسئول دفترچه اختصاصی: مهساسادات هاشمی - مسئول دفترچه عمومی: فریبا رئوفی
ناظر چاپ	حمید محمدی



زمین‌شناسی

۸۱- گزینه «۲»

(مهری بیاری)

بطلمیوس نظریه زمین‌مرکزی را مطرح کرد. طبق این نظریه، زمین ثابت است و ۵ سیاره شناخته‌شده آن زمان (عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل) و ماه و خورشید، در مدارهایی دایره‌ای شکل به دور زمین می‌گردند. ولی افرادی مانند ابوسعید سجزی و خواجه نصیرالدین طوسی، ایرادهایی بر این نظریه وارد کردند. این نظریه در اروپا نیز مخالفانی داشته ولی تا حدود قرن ۱۶ میلادی مطرح بود.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۱)

۸۲- گزینه «۱»

(بهزار سلطانی)

ترتیب وقایع:

سردشدن گوی مذاب ← تشکیل سنگ‌کره (سنگ‌های آذرین) ← فوران آتشفشان‌های متعدد ← تشکیل هواکره ← تشکیل آب‌کره (تشکیل اقیانوس‌ها) ← تشکیل زیست‌کره ← به‌وجود آمدن چرخه آب (تشکیل سنگ‌های رسوبی) ← حرکت ورقه‌های سنگ‌کره (تشکیل سنگ‌های دگرگونی) (آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۸۳- گزینه «۲»

(مهردار نوری زاده)

می‌دانیم مسافت نور طی شده در یک ثانیه برابر ۳۰۰ هزار کیلومتر است. بنابراین داریم:

$$\begin{array}{|l|l} 1s & 300,000 \text{ km} \\ \hline 1600s & x \end{array}$$

$$\Rightarrow x = \frac{16 \times 300 \times 10^6}{1} = 480 \times 10^6 = 480 \text{ میلیون کیلومتر}$$

$$\text{واحد نجومی } 3/2 = \frac{480 \times 10^6}{150 \times 10^6} \text{ km} \Rightarrow 1 = 150 \times 10^6 \text{ km}$$

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۸۴- گزینه «۴»

(روزبه اسحاقیان)

کالکوپریت (با فرمول شیمیایی CuFeS_2) مهم‌ترین کانه فلز مس است. در معادن مس، این کانی همراه با کانی‌های باطله مختلفی مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی، پیریت و ... کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند.

(منابع معرنی و زقایر انرژری، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۸۵- گزینه «۳»

(ممنور ثابت‌اقلیری)

کرنوم نام علمی یاقوت است و بعد از الماس، سخت‌ترین کانی است. اگر کانی کرنوم، آبی باشد به آن یاقوت کبود می‌گویند.

(منابع معرنی و زقایر انرژری، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۴)

۸۶- گزینه «۲»

(بهزار سلطانی)

در مناطق مرطوب، که مقدار بارندگی زیاد و تبخیر کم است، رودها از نوع دائمی هستند. در این رودها، بخشی از آب که همیشه جریان دارد، آبدهی پایه را تشکیل می‌دهد.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۴)

۸۷- گزینه «۴»

(آزاده وفیدی موقی)

$$100 \times \frac{\text{حجم فضاهای خالی (m}^3\text{)}}{\text{حجم کل (m}^3\text{)}} = \text{درصد تخلخل}$$

$$\frac{30}{100} = \frac{x}{4/5 \times 10^4 \text{ (m}^3\text{)}} \Rightarrow x = \frac{135 \times 10^4}{100} = 135 \times 10^2 = 13500 \text{ (m}^3\text{)}$$

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۶)

۸۸- گزینه «۳»

(مهردار نوری زاده)

آب‌های فسیلی به آب‌هایی گفته می‌شود که طی چند هزارسال گذشته در اعماق زیاد محبوس شده‌اند و در چرخه آب قرار ندارند.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۹)

۸۹- گزینه «۳»

(روزبه اسحاقیان)

شکل مذکور (سد) نشان‌دهنده حالتی است که امتداد لایه‌ها با محور سد موازی است و شیب لایه‌ها به سمت بالادست می‌باشد. در این حالت اگر نگوییم فرار آب کمینه است، لاقبل بیشینه نیست.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۴)

۹۰- گزینه «۴»

(سلیمان علممیری)

سنگ‌های آذرین مثل گابرو و برخی سنگ‌های دگرگونی مثل هورنفلس و کوارتزیت و همچنین سنگ‌های رسوبی مثل ماسه‌سنگ‌ها، مقاومت لازم را دارند و برای پی سازه‌ها مناسب هستند.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۲)



ریاضی ۲

۹۱- گزینه «۳»

(سید یوار نظری)

با توجه به رابطه داده شده بین ریشه‌ها داریم:

$$\begin{cases} x_1 < |x_1| \rightarrow x_1 < 0 \\ |x_1| < x_2 \rightarrow x_2 > 0 \end{cases} \Rightarrow x_1 x_2 = \frac{c}{a} < 0$$

$$\Rightarrow 2m - 3 < 0 \Rightarrow m < \frac{3}{2} \quad (1)$$

$$x_1 < |x_1| < x_2 \rightarrow x_2 + x_1 = -\frac{b}{a} > 0$$

$$\Rightarrow m + 5 > 0 \Rightarrow m > -5 \quad (2)$$

$$\frac{(1) \cap (2)}{m \in \mathbb{Z}} \rightarrow -5 < m < \frac{3}{2} \Rightarrow m = -4, -3, -2, -1, 0, 1$$

بنابراین m می‌تواند ۶ مقدار متمایز اختیار کند.

(هندسه تالیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۹۲- گزینه «۳»

(فرشاد حسن‌زاده رضایی)

به کمک تغییر متغیر $\frac{1}{\alpha-1} = a$ و $\frac{1}{\beta-1} = b$ داریم:

$$\begin{cases} \frac{1}{\alpha-1} = a \Rightarrow \alpha-1 = \frac{1}{a} \Rightarrow \alpha = \frac{1}{a} + 1 \\ \frac{1}{\beta-1} = b \Rightarrow \beta-1 = \frac{1}{b} \Rightarrow \beta = \frac{1}{b} + 1 \end{cases} \begin{cases} a+b=S=3 \\ a \cdot b=P=-1 \end{cases}$$

پس ریشه‌های جدید به صورت زیر خواهند بود:

$$2\alpha = \frac{2}{a} + 2$$

$$2\beta = \frac{2}{b} + 2$$

$$S_{\text{جدید}} = 4 + 2\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right) = 4 + 2\left(\frac{a+b}{a \cdot b}\right) = 4 + 2\left(\frac{3}{-1}\right) = -2$$

$$P_{\text{جدید}} = \left(\frac{2}{a} + 2\right)\left(\frac{2}{b} + 2\right) = \frac{4}{ab} + 2\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right) + 4$$

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

$$x^2 + 2x - 12 = 0$$

معادله جدید

(هندسه تالیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۹۳- گزینه «۲»

(اکبر کلاهدمکی)

ابتدا ریشه‌های معادله دومی را می‌یابیم:

$$x + \frac{1}{x+1} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{x^2 + x + 1}{x+1} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{x \neq -1}{\rightarrow 2x^2 + 2x + 2 = 3x + 3}$$

$$\rightarrow 2x^2 - x - 1 = 0 \begin{cases} x=1 \\ x=-\frac{1}{2} \end{cases}$$

پس ریشه‌های معادله $x + \frac{a}{x+2} = b$ برابر ۲ و -۱ هستند.

$$\begin{cases} x = 2 \rightarrow 2 + \frac{a}{4} = b \\ x = -1 \rightarrow -1 + a = b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 4 \\ b = 3 \end{cases} \Rightarrow a + b = 7$$

راه حل دوم: در معادله $x + \frac{1}{x+1} = \frac{3}{2}$ به جای x، $\frac{1}{x}$ می‌گذاریم:

$$\frac{1}{2}x + \frac{1}{\frac{1}{x}+1} = \frac{3}{2} \Rightarrow x + \frac{2}{x+2} = 3 \rightarrow x + \frac{4}{x+2} = 3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 4 \\ b = 3 \end{cases} \Rightarrow a + b = 7$$

(هندسه تالیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۹۴- گزینه «۴»

(اکبر کلاهدمکی)

فرض کنید کارگر اول کار را به تنهایی در A روز، کارگر دوم کار را به تنهایی در B روز و کارگر سوم کار را به تنهایی در C روز انجام می‌دهند. پس:

$$\frac{1}{A} + \frac{1}{B} = \frac{1}{3/5} = \frac{5}{3}$$

$$\frac{1}{B} + \frac{1}{C} = \frac{1}{4/5} = \frac{5}{4}$$

$$\frac{1}{A} + \frac{1}{C} = \frac{1}{3/75} = \frac{75}{3} = 25$$

از جمع ۳ رابطه فوق داریم:

$$2\left(\frac{1}{A} + \frac{1}{B} + \frac{1}{C}\right) = \frac{5}{3} + \frac{5}{4} + \frac{75}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{A} + \frac{1}{B} + \frac{1}{C} = \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{25}{3} = \frac{45 + 35 + 42}{3 \times 4 \times 3} = \frac{122}{36}$$

پس ۳ کارگر کل کار را در $\frac{36}{122}$ روز یعنی تقریباً در $\frac{2}{6}$ روز انجام می‌دهند.

(هندسه تالیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۹۵- گزینه «۲»

(اکبر کلاهدمکی)

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x+1} = \frac{a}{6} \rightarrow \frac{2x+1}{x^2+x} = \frac{a}{6} \quad x \neq 0, -1$$

$$ax^2 + ax = 12x + 6 \rightarrow ax^2 + (a-12)x - 6 = 0$$

$$\begin{cases} x_1 = 5x_2 + 5 & (1) \\ x_1 x_2 = \frac{c}{a} = \frac{-6}{a} & (2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 = 5x_2 + 5 & (1) \\ x_1 x_2 = \frac{c}{a} = \frac{-6}{a} & (2) \end{cases}$$

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = \frac{12-a}{a} \rightarrow x_1 + x_2 = \frac{12}{a} - 1 \quad (1), (2)$$

$$5x_2 + 5 + x_2 = -2x_1 x_2 - 1 \xrightarrow{(1)} 6x_2 + 5 = -2(5x_2 + 5)x_2 - 1$$

$$\rightarrow 10x_2^2 + 16x_2 + 6 = 0 \quad b=a+c$$

$$x_2 = -1 \xrightarrow{(1)} x_1 = 0 \quad \text{غلقق}$$

$$x_2 = -\frac{c}{a} = -\frac{3}{5} \xrightarrow{(1)} x_1 = 2 \quad \text{قق}$$

$$\rightarrow \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{a}{6} \rightarrow \frac{5}{6} = \frac{a}{6} \Rightarrow a = 5$$

(هندسه تالیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)



گزینه «۳» - ۹۶

(مقتبی تازی)

با تغییر متغیر مناسب $\sqrt{2x^2 + x} = t$ داریم:

$$t^2 + 4t = 5 \Rightarrow t^2 + 4t - 5 = 0 \Rightarrow (t-1)(t+5) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t+5=0 \Rightarrow t=-5 \Rightarrow \sqrt{2x^2+x} = -5 \text{ (غقق)} \\ t-1=0 \Rightarrow t=1 \text{ (قق)} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \sqrt{2x^2+x} = 1 &\xrightarrow{\text{توان ۲}} 2x^2+x=1 \\ &\Rightarrow 2x^2+x-1=0 \\ &\Rightarrow (2x-1)(x+1)=0 \end{aligned}$$

هر دو جواب قابل قبول اند. زیرا در معادله اولیه صدق می‌کنند.

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x-1=0 \Rightarrow x=\frac{1}{2} \\ x+1=0 \Rightarrow x=-1 \end{cases}$$

$$\text{قدر مطلق تفاضل جواب‌ها} = \left| -1 - \frac{1}{2} \right| = \left| -\frac{3}{2} \right| = \frac{3}{2}$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

گزینه «۲» - ۹۷

(وفیر رافتی)

$$\sqrt{3x-5} = 1 + \sqrt{x+2} \xrightarrow{\text{توان ۲}} 3x-5 = 1 + 2\sqrt{x+2} + x+2$$

$$2x-8 = 2\sqrt{x+2} \xrightarrow{+2} x-4 = \sqrt{x+2} \xrightarrow{\text{توان ۲}}$$

$$x^2 - 8x + 16 = x + 2$$

$$\Rightarrow x^2 - 9x + 14 = 0 \Rightarrow (x-7)(x-2) = 0$$

$$\begin{cases} x=7 \Rightarrow \text{قق} \Rightarrow m=7 \Rightarrow m^2 - 6m = 49 - 42 = 7 \\ x=2 \Rightarrow \text{غقق} \Rightarrow \text{در معادله اولیه صدق نمی‌کند} \end{cases}$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

گزینه «۲» - ۹۸

(سروش موئینی)

$$180 - n(A \cup B) = 20 \Rightarrow n(A \cup B) = 160$$

$$180 - n(A \cup B) = 20 \Rightarrow n(A \cup B) = 160$$

$$n(A \cap B) = n(A) - n(A \cap B) = 30$$

$$n(A' \cap B) = n(B) - n(A \cap B) = 10$$

$$\Rightarrow \frac{n(A) + n(B) - n(A \cap B) - n(A \cap B)}{n(A \cup B)} = \frac{40}{160} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow 60 - n(A \cap B) = 40 \Rightarrow n(A \cap B) = 20$$

روش دوم: استفاده از نمودار ون

گزینه «۴» - ۹۹

(وفیر رافتی)

داده‌های بزرگتر چارک اول و کوچکتر از چارک سوم
 $2, 4, 7, 11, 13, 14, 15, 17, 20, 24, 27$
 تعداد داده‌ها $n = 13$

$$Q_1 = \frac{4+7}{2} = 5.5 \quad Q_3 = \frac{17+20}{2} = 18.5$$

$$\bar{x} = \frac{7+7+11+13+14+15+17}{7} = \frac{84}{7} = 12$$

$$\sigma^2 = \frac{(7-12)^2 + (7-12)^2 + (11-12)^2 + (13-12)^2 + (14-12)^2 + (15-12)^2 + (17-12)^2}{7}$$

$$\sigma^2 = \frac{25+25+1+1+4+9+25}{7} = \frac{90}{7} \Rightarrow \frac{\sigma^2}{R} = \frac{90}{10 \cdot 7} = \frac{9}{7}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۳)

گزینه «۲» - ۱۰۰

(سروش موئینی)

با حذف و اضافه کردن داده‌های بیان شده، میانگین داده‌ها تغییر نمی‌کند، زیرا داریم:

$$\text{میانگین جدید} = \frac{11 \times 11 + 12 + 13 - 14}{11 + 2 - 1} = \frac{132}{12} = 11$$

$$\sigma^2_{\text{اولیه}} = \frac{\sum (x_i - 11)^2}{11}$$

$$\sigma^2_{\text{جدید}} = \frac{\sum (x_i - 11)^2 + (12-11)^2 + (13-11)^2 - (14-11)^2}{12} = 20$$

$$\Rightarrow \frac{\sum (x_i - 11)^2 + 1 + 4 - 9}{12} = 20$$

$$\Rightarrow \sum (x_i - 11)^2 - 4 = 240$$

$$\Rightarrow \sum (x_i - 11)^2 = 244$$

$$\Rightarrow \sigma^2_{\text{اولیه}} = \frac{244}{11} \approx 22.18$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

ریاضی ۱

گزینه «۲» - ۱۰۱

(ناسین سپهر)

روش اول: با استفاده از روابط:

$$n(A' \cap B') = n((A \cup B)') = n(U) - n(A \cup B) = 20$$

$$\Rightarrow 80 - n(A \cup B) = 20 \Rightarrow n(A \cup B) = 60$$

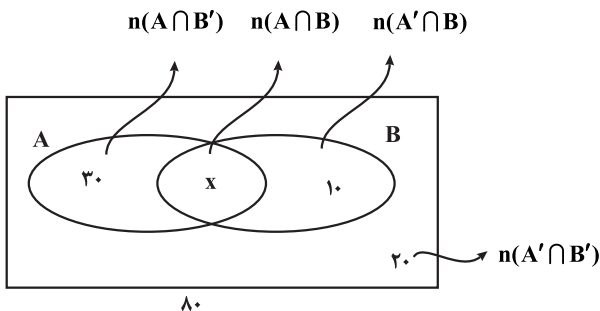
$$n(A \cap B') = n(A) - n(A \cap B) = 30$$

$$n(A' \cap B) = n(B) - n(A \cap B) = 10$$

$$\Rightarrow \frac{n(A) + n(B) - n(A \cap B) - n(A \cap B)}{n(A \cup B)} = \frac{40}{60} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow 60 - n(A \cap B) = 40 \Rightarrow n(A \cap B) = 20$$

روش دوم: استفاده از نمودار ون



$$30 + x + 10 + 20 = 80 \Rightarrow x = 20$$

(مجموعه، آنگو و زیناله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸ تا ۱۳)



۱۰۲ - گزینه ۱

(نیمه کنونیان)

با دقت به الگوی شکلی داده شده، در جمله عمومی این الگوی شکلی جمله n^2 وجود دارد. همچنین ۳ دایره نیز به صورت ثابت در اطراف شکل‌ها در هر مرحله دیده می‌شود پس یکی دیگر از جمله‌های این الگو عدد ۳ می‌باشد و علاوه بر این موارد در هر الگو به تعداد شماره‌های آن، دایره وجود دارد پس جمله دیگر دنباله نیز n می‌باشد:

$$t_n = n^2 + n + 3 \rightarrow \begin{cases} (1) & 1+1+3=5 \\ (2) & 4+2+3=9 \\ (3) & 9+3+3=15 \end{cases}$$

تعداد دایره‌ها در الگوی شکل هشتم و الگوی شکل چهارم را با توجه به جمله عمومی محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} t_4 = 4^2 + 4 + 3 = 23 \\ t_8 = 8^2 + 8 + 3 = 75 \end{cases} \Rightarrow t_8 - t_4 = 75 - 23 = 52$$

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

۱۰۳ - گزینه ۲

(سویل مسن‌خان‌پور)

ابتدا صورت و مخرج دنباله را در مزدوج مخرج ضرب می‌کنیم تا گویا شود.

$$a_n = \frac{1}{\sqrt{n+3} + \sqrt{n+1}} \times \frac{\sqrt{n+3} - \sqrt{n+1}}{\sqrt{n+3} - \sqrt{n+1}} = \frac{\sqrt{n+3} - \sqrt{n+1}}{(n+3) - (n+1)} = \frac{\sqrt{n+3} - \sqrt{n+1}}{2}$$

$$A = a_1 + a_3 + \dots + a_{29} = \frac{\sqrt{4} - \sqrt{2} + \sqrt{6} - \sqrt{4} + \sqrt{8} - \sqrt{6} + \dots + \sqrt{30} - \sqrt{28} + \sqrt{32} - \sqrt{30}}{2} = \frac{\sqrt{32} - \sqrt{2}}{2} \Rightarrow A = \frac{4\sqrt{2} - \sqrt{2}}{2} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

$$B = a_2 + a_4 + \dots + a_{24} = \frac{\sqrt{5} - \sqrt{3} + \sqrt{7} - \sqrt{5} + \dots + \sqrt{25} - \sqrt{23} + \sqrt{27} - \sqrt{25}}{2} = \frac{\sqrt{27} - \sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow B = \frac{3\sqrt{3} - \sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \frac{A}{B} = \frac{\frac{3\sqrt{2}}{2}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

۱۰۴ - گزینه ۴

(وفیر ون آباری)

در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$(x+d)^2 = x^2 + (x-d)^2 \rightarrow x^2 + 2xd + d^2 = x^2 + x^2 - 2xd + d^2$$

$$\Rightarrow x^2 - 4xd = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=4d \Rightarrow \text{اضلاع } 2d, 4d, 5d \end{cases}$$

$$S = \frac{2d \times 4d}{2} = 24 \Rightarrow d=2 \Rightarrow \text{اضلاع } = 6, 8, 10$$

$$\Rightarrow 24 = \frac{1}{2} \times 10 \times h \Rightarrow h = \frac{24}{5} = 4.8$$

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۱۰۵ - گزینه ۳

(بابک سادات)

دسته‌بندی به شکل روبه‌روست: $\{2\}, \{4, 6\}, \{8, 10, 12\}, \{14, 16, 18, 20\}, \dots$ دسته اول یک عدد، دوم دو عدد، سوم سه عدد و به همین ترتیب دسته n م هم نه عدد. پس باید ببینیم آخرین جمله دسته پانزدهم چندمین عدد طبیعی زوج است.

$$1 + 2 + 3 + \dots + 15 = \frac{15}{2} (1 + 15) = 120$$

پس اولین جمله دسته شانزدهم ۱۲۱امین عدد زوج است یعنی ۲۴۲ و این دسته شامل ۱۶ عدد زوج است:

$$a_{16} = 256 \Rightarrow \{242, 244, 246, 248, 250, 252, 254, 256, \dots\}$$

به همین ترتیب باید ببینیم آخرین جمله دسته هفدهم چندمین عدد طبیعی زوج است؟

$$1 + 2 + \dots + 17 = \frac{17}{2} (1 + 17) = 153$$

پس اولین جمله دسته هجدهم ۱۵۴امین عدد طبیعی زوج است یعنی ۳۰۸ داریم:

$$b_q = 324 \Rightarrow \{308, 310, 312, 314, 316, 318, 320, 322, 324, \dots\}$$

حال واسطه هندسی: $\sqrt{256 \times 324} = 16 \times 18 = 288$

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۴)

۱۰۶ - گزینه ۱

(امسان کریمی)

از الگوی a, m, n, p, b کمک می‌گیریم که m, n, p سه واسطه درج شده هستند. می‌دانیم، b جمله پنجم این دنباله است و با توجه به جمله عمومی دنباله هندسی $b = aq^4$ ، اختلاف a و b واحد است. یعنی $b - a = 45$ است. با

جایگذاری در $b = aq^4$ خواهیم داشت: $aq^4 - a = 45$ حال باید به دنبال رابطه دیگری میان a و q باشیم، واسطه حسابی بزرگترین و کوچکترین جمله درج‌شده $\frac{m+p}{2}$ که برابر با ۱۵ شده است، از طرفی $m = aq$ و $p = aq^3$ بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{m+p}{2} = 15 \rightarrow m+p = 30 \Rightarrow aq + aq^3 = 30$$

دومین رابطه میان a و q پیدا شد و با حل دستگاه شامل این دو مجهول می‌توانیم a و q را بیابیم.

$$\begin{cases} aq^4 - a = 45 \\ aq + aq^3 = 30 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a(q^4 - 1) = 45 \\ aq(1 + q^2) = 30 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a(q^2 - 1)(q^2 + 1) = 45 \\ aq(1 + q^2) = 30 \end{cases}$$

با تقسیم طرفین دو معادله به دست آمده بر یکدیگر به معادله $\frac{q^2 - 1}{q} = \frac{3}{2}$ می‌رسیم و با طرفین وسطین کردن، معادله درجه دوم را بر حسب q تشکیل و حل می‌کنیم:

$$2q^2 - 2 = 3q \rightarrow 2q^2 - 3q - 2 = 0 \Rightarrow \Delta = 25$$

$$q_1, q_2 = \frac{+3 \pm \sqrt{25}}{4} \rightarrow q = 2, q = -\frac{1}{2}$$

چون همه جملات مثبت هستند، $q = 2$ پذیرفته است. با جایگذاری q در یکی از معادلات، $a = 3$ به دست می‌آید و جملات دنباله را می‌توانیم به صورت $3, 6, 12, 24, 48$ بنویسیم. خواسته سوال مجموع جملات درج‌شده است که برابر با $42 = 6 + 12 + 24$ خواهد بود.

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی، ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۲)



۱۰۷ - گزینه ۱»

(عرفان رفائی)

در ابتدا عبارت داده شده در صورت سؤال را که شامل سه رادیکال است به یک رادیکال تبدیل می‌کنیم:

$$\sqrt{-x\sqrt{x^5\sqrt{x}}} = \sqrt{-x^2\sqrt{x^{15}} \times x} = \sqrt{-x^6\sqrt{x^{16}}}$$

با توجه به اینکه $\sqrt{x^{16}}$ نامنفی است، پس باید $-x \geq 0$ باشد تا عبارت زیر رادیکال بزرگ، بامعنی شود با گرفتن $-x = t$ و بازنویسی عبارت داریم:

$$\sqrt{-x^6\sqrt{x^{16}}} \xrightarrow[-x=t]{x=-t} \sqrt{t^6\sqrt{(-t)^{16}}} = \sqrt{t^6 \times t^{16}} = \sqrt{t^{22}}$$

$$\xrightarrow[t \geq 0]{\text{ساده کردن توان و فرجه رادیکال}} \sqrt{(t^{11})^2} = t^{11} = \sqrt{t^6 \times t^5}$$

$$= t^6 \sqrt{t^5} \xrightarrow[t=-x]{t=-x} -x^6 \sqrt{(-x)^5} = -x^6 \sqrt{-x^5}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی) (ریاضی، فعالیت صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

۱۰۸ - گزینه ۳»

(شهرام ولایی)

طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم ($a > 0$)

$$2x - 4 + 2\sqrt{x^2 - 4x + 3} = a^2$$

$$\Rightarrow (x-1) + (x-3) + 2\sqrt{(x-1)(x-3)} = a^2$$

$$\Rightarrow (\sqrt{x-1} + \sqrt{x-3})^2 = a^2 \Rightarrow \sqrt{x-1} + \sqrt{x-3} = a$$

فرض می‌کنیم: $\sqrt{x-1} - \sqrt{x-3} = A$

$$\begin{cases} \sqrt{x-1} + \sqrt{x-3} = a & (1) \\ \sqrt{x-1} - \sqrt{x-3} = A & (2) \end{cases} \Rightarrow aA = (x-1) - (x-3) = 2 \Rightarrow A = \frac{2}{a}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی) (ریاضی، فعالیت صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۰۹ - گزینه ۴»

(امیرحوشنگ انصاری)

$$9 - 4\sqrt{5} = (\sqrt{5} - 2)^2$$

$$(9 - 4\sqrt{5})^{\frac{1}{2}} \times (9 - 4\sqrt{5})^{\frac{5}{2}} \times (2 + \sqrt{5})^{13} = (9 - 4\sqrt{5})^{\frac{11}{2}} \times (2 + \sqrt{5})^{13}$$

$$= (\sqrt{5} - 2)^{11} \times (\sqrt{5} + 2)^{13} = (\sqrt{5} + 2)^2 = 9 + 4\sqrt{5}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی) (ریاضی، فعالیت صفحه‌های ۵۹ تا ۶۷)

۱۱۰ - گزینه ۱»

(مهدی براتی)

ابتدا عبارت را ساده‌تر می‌کنیم: (در صورت کسر از $\sqrt{3}$ فاکتور می‌گیریم)

$$x = \frac{\sqrt{15} + \sqrt{4 \times 3}}{\sqrt{25 \times 3} - \sqrt{16 \times 3}} = \frac{\sqrt{15} + 2\sqrt{3}}{5\sqrt{3} - 4\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}(\sqrt{5} + 2)}{\sqrt{3}} = \sqrt{5} + 2$$

مخرج عبارت $\frac{1}{x}$ را گویا می‌کنیم:

$$\Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{1}{\sqrt{5} + 2} \times \frac{\sqrt{5} - 2}{\sqrt{5} - 2} = \frac{\sqrt{5} - 2}{5 - 4} = \sqrt{5} - 2$$

$$x - \frac{1}{x} = \sqrt{5} + 2 - (\sqrt{5} - 2) = 4$$

حاصل $x^3 - \frac{1}{x^3}$ را با کمک اتحاد مکعب سه‌جمله‌ای به‌دست می‌آوریم.

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

$$\Rightarrow (x - \frac{1}{x})^3 = x^3 - \frac{1}{x^3} - 3(x - \frac{1}{x})$$

$$\Rightarrow x^3 - \frac{1}{x^3} = (x - \frac{1}{x})^3 + 3(x - \frac{1}{x}) = 4^3 + 3(4) = 76$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی) (ریاضی، فعالیت صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۱۱ - گزینه ۱»

(امیرحوشنگ انصاری)

$$x^{-1} = 2\sqrt[3]{2} + 4 + 2\sqrt[3]{4} \rightarrow x = \frac{1}{2\sqrt[3]{2} + 4 + 2\sqrt[3]{4}} = \frac{1}{\sqrt[3]{16} + 4 + 2\sqrt[3]{4}}$$

مخرج عبارت آخر قسمت چاق اتحاد چاق و لاغر $(2 - \sqrt[3]{4})(4 + 2\sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{16})$

است پس کفایت حاصل کسر را در عبارت $2 - \sqrt[3]{4}$ ضرب و تقسیم کنیم.

$$x = \frac{1}{\sqrt[3]{16} + 4 + 2\sqrt[3]{4}} \times \frac{2 - \sqrt[3]{4}}{2 - \sqrt[3]{4}} = \frac{2 - \sqrt[3]{4}}{8 - 4} = \frac{2 - \sqrt[3]{4}}{4}$$

$$1 - 4x + 4x^2 = (1 - 2x)^2 = (1 - 2 \times \frac{2 - \sqrt[3]{4}}{4})^2 = (1 - 1 + \frac{\sqrt[3]{4}}{2})^2 = (\frac{\sqrt[3]{4}}{2})^2$$

$$= \frac{\sqrt[3]{16}}{4} = \frac{\sqrt[3]{2}}{2}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی) (ریاضی، فعالیت صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۱۲ - گزینه ۱»

(سپهر ساسانی)

$$\frac{a}{(\sqrt{3}+1)x^2} - \frac{b}{-1x+1-\sqrt{3}} = 0$$

$$\Delta = 1 - 4(\sqrt{3}+1)(1-\sqrt{3}) = 9$$

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm 3}{2(\sqrt{3}+1)} \begin{cases} \frac{4}{2(\sqrt{3}+1)} > 0 \\ \frac{-2}{2(\sqrt{3}+1)} < 0 \end{cases}$$

$$\text{گویا کردن ریشه مثبت} \Rightarrow \frac{4}{2(\sqrt{3}+1)} \times \frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}-1} = \frac{4(\sqrt{3}-1)}{4} = \sqrt{3}-1$$

(تربیب) (ریاضی، فعالیت صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷ و ۷۰ تا ۷۷)

۱۱۳ - گزینه ۳»

(یاسین سپهر)

معادله را در دو حالت حل می‌کنیم:

$$3x - 6 = 0 \rightarrow x = 2$$

$$x \geq 2: x^2 - (3x - 6) - 4 = 0 \rightarrow x^2 - 3x + 2 = 0$$

$$\rightarrow x_1 = 1, x_2 = 2$$

در این حالت فقط $x_2 = 2$ قابل قبول است.

$$x < 2: x^2 - (-(3x - 6)) - 4 = 0 \rightarrow x^2 + 3x - 10 = 0$$

$$x_1 = 2, x_2 = -5$$

در این حالت هم فقط $x_2 = -5$ قابل قبول است. چون باید $x < 2$ باشد. پس در کل ریشه‌های معادله $x = 2$ و $x = -5$ هستند که مجموع آن‌ها -3 است.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، فعالیت صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۱۱۴ - گزینه ۱»

(یاسین سپهر)

اگر x_1 و x_2 صفرهای تابع درجه دوم f باشند ضابطه f به صورت $f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$ خواهد بود.

با توجه به شکل داده شده داریم:

$$f(x) = a(x - 1)(x - 2) \xrightarrow{f(0)=4} a(0 - 1)(0 - 2) = 4$$



x	a	b
f	-	+
g	-	+
fg	+	-

طبق گفته سؤال، تابع $f.g$ در بازه $(-\infty, -2)$ ، بزرگتر از صفر است. بنابراین طبق جدول تعیین علامت فوق داریم:

$$(-\infty, -2) = (-\infty, a) \Rightarrow a = -2$$

و همچنین تابع $f-g$ در بازه $(-1-b, c-1)$ ، بزرگتر از صفر است یعنی:

$$f-g > 0 \rightarrow f > g$$

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

$$\Rightarrow a+b+c = -2+1+2 = 1$$

دقت شود که با توجه به توابع نمودارهای داده شده و نیز جدول تعیین علامت، به ازای $x < a$ و $x > b$ ، همواره $f < g$ خواهد بود.

(معارله‌ها و نامعارله‌ها) (ریاضی، فعالیت صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

(فرشار حسن‌زاده رضایی)

۱۱۹ - گزینه «۳»

ابتدا عبارت $\frac{\sqrt{x}(x^2 - 7x + 12)}{x - 3\sqrt{x} + 2}$ را تعیین علامت می‌کنیم:

$$\frac{\sqrt{x}(x-3)(x-4)}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-2)} = \frac{\sqrt{x}(x-3)(\sqrt{x}-2)(\sqrt{x}+2)}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-2)(\sqrt{x}+2)}$$

$$= \frac{\sqrt{x}(x-3)(\sqrt{x}+2)}{\sqrt{x}-1}, x \neq 4$$

	۰	۱	۳	۴
$x-3$	-	-	+	+
$\sqrt{x}-1$	-	+	+	+
	+	تن	-	تن

همانطور که مشاهده می‌کنید تنها جواب صحیح ۲ است اگر $x = k$ به عبارت اضافه شود و $k > 3$ باشد به ازای $x > k$ عبارت مثبت است که جواب نیست و برای $x < k$ علامت تعیین علامت عوض می‌شود یعنی $x = 2$ دیگر جواب نیست بنابراین k باید از $x = 3$ بیشتر باشد. با توجه به این که $x = 4$ ریشه مخارج عبارت اولیه است، بنابراین $k = 7$ قابل قبول است.

	۰	۱	۳	۴	۷
$x-3$	-	-	+	تن	+
$\sqrt{x}-1$	-	+	+	+	+
$x-7$	-	-	-	-	+
عبارت	-	+	-	تن	+
صورت	ج		ج		ج
سؤال	ج		ج		ج

(معارله‌ها و نامعارله‌ها) (ریاضی، فعالیت صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

(سید پوار نظری)

۱۲۰ - گزینه «۳»

نوع متغیرهای عبارت صورت سؤال به ترتیب عبارت است از: کیفی ترتیبی، کیفی اسمی، کمی پیوسته، کیفی ترتیبی

حال نوع متغیرهای گزینه‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهیم:

گزینه‌های «۱ و ۲ و ۴»: کیفی ترتیبی / کیفی اسمی / کمی پیوسته / کیفی ترتیبی

گزینه «۳»: کیفی ترتیبی / کیفی اسمی / کیفی ترتیبی / کیفی ترتیبی

(آمار و احتمال) (ریاضی، فعالیت صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

$$\rightarrow a = 2 \Rightarrow f(x) = 2(x-1)(x-2) \Rightarrow$$

$$f(x) = 2x^2 - 6x + 4$$

کمترین مقدار تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ برابر $-\frac{\Delta}{4a}$ است.

$$\min(f) = -\frac{(-6)^2 - 4(2)(4)}{4(2)} = -\frac{1}{2}$$

(معارله‌ها و نامعارله‌ها) (ریاضی، فعالیت صفحه‌های ۷۸ تا ۸۳)

۱۱۵ - گزینه «۴»

(پویان طهرانیان)

$$f(x) > g(x) \Rightarrow -\frac{1}{2}x^2 + 3x - 7 > \frac{1}{2} - 2x$$

$$\rightarrow -x^2 + 6x - 14 > 7 - 4x$$

$$x^2 - 10x + 21 < 0 \rightarrow (x-7)(x-3) < 0 \rightarrow x \in (3, 7)$$

$$\rightarrow \frac{3+7}{2} = 5$$

(معارله‌ها و نامعارله‌ها) (ریاضی، فعالیت صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

۱۱۶ - گزینه «۴»

(پویان طهرانیان)

$$\frac{5x^2 - m}{2x^2 - x + 1} < 2 \rightarrow \frac{5x^2 - m}{2x^2 - x + 1} - 2 < 0$$

$$\rightarrow \frac{5x^2 - m - 4x^2 + 2x - 2}{2x^2 - x + 1} < 0$$

$$\rightarrow \frac{x^2 + 2x - 2 - m}{2x^2 - x + 1} < 0 \xrightarrow{\text{است همواره مثبت}} x^2 + 2x - 2 - m < 0$$

$$\xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \begin{array}{c|c|c|c|c} & a & 2 & & \\ \hline & + & - & + & \\ \hline \text{عبارت‌اند} & & \text{جواب} & & \end{array}$$

$$x = 2 \rightarrow 4 + 4 - 2 - m = 0 \rightarrow m = 6$$

$$x^2 + 2x - 8 = 0 \rightarrow (x-2)(x+4) = 0 \begin{cases} x = 2 \\ x = -4 \end{cases}$$

$a = -4$ می‌باشد.

(معارله‌ها و نامعارله‌ها) (ریاضی، فعالیت صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

۱۱۷ - گزینه «۳»

(سروش موئینی)

دو طرف را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\Rightarrow \frac{(3x-1)^2}{(x+2)^2} > 16 \frac{x(x+2)^2}{x^2-2} \rightarrow (3x-1)^2 > 16(x+2)^2$$

$$\Rightarrow (3x-1)^2 - (4(x+2))^2 > 0 \xrightarrow{\text{مزدوج}}$$

$$(3x-1-4x-8)(3x-1+4x+8) > 0$$

$$\Rightarrow (-x-9)(7x+7) > 0 \Rightarrow -9 < x < -1, x \neq -2$$

مقادیر صحیح قابل قبول برای x شامل $\{-8, -7, -6, -5, -4, -3\}$ است.

(معارله‌ها و نامعارله‌ها) (ریاضی، فعالیت صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

۱۱۸ - گزینه «۱»

(سید پوار نظری)

ابتدا جدول تعیین علامت را برای توابع f و g تشکیل می‌دهیم:



زیست‌شناسی ۲

۱۲۱- گزینه «۴»

(شورین مصورعلی)

هورمون‌های ضدادراری، آلدوسترون و پرولاکتین بر کنترل تعادل آب اثر می‌گذارند. هورمون ضد ادراری توسط یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس ساخته می‌شود. هورمون پرولاکتین با اثر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس تنظیم می‌شود و ترشح آلدوسترون هم به‌طور مستقیم با کمک محرک فوق کلیه و به‌طور غیرمستقیم با کمک آزادکننده و مهارکننده تنظیم می‌شود. بنابراین هر سه تحت کنترل هیپوتالاموس می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هورمون‌های ایپینفرین و نوراپی‌نفرین گلوکز خون را افزایش می‌دهند ولی تحت کنترل تنظیم بازخوردی نمی‌باشند.

گزینه «۲»: هورمون‌های استروژن و پروژسترون بر رحم اثر می‌گذارند که علاوه بر غدد جنسی به مقدار کمی توسط غدد فوق کلیوی هم ساخته می‌شوند.

گزینه «۳»: کورتیزول گلوکز خون را افزایش می‌دهد و می‌تواند در درازمدت سیستم ایمنی را تضعیف نماید.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۲ و ۱۰۶)

۱۲۲- گزینه «۲»

(مهم‌مهری روزبهانی)

در فردی که به پرکاری غدد پاراتیروئید مبتلا شده است، میزان کلسیم در خون از حد طبیعی بیشتر می‌شود و هم ایستایی آن به هم می‌خورد؛ در نتیجه در پی اختلال در هم ایستایی کلسیم، فعالیت انقباضی قلب نیز مختل می‌شود زیرا عضلات برای انقباض به کلسیم نیاز دارند. هم‌چنین در پی کاهش (نه افزایش) کلسیم، کاهش احتمال در تولید لخته خون را مشاهده خواهیم کرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در فرد مبتلا به کم‌کاری تیروئید، ضربان قلب کاهش یافته و فاصله بین موج‌های R بیشتر می‌شود.

گزینه «۳»: کم‌کاری بخش پیشین هیپوفیز موجب کاهش تولید پرولاکتین و اختلال در تولید شیر می‌شود. هم‌چنین کم‌کاری این بخش باعث کم‌کاری تیروئید شده و در نتیجه کم‌کاری تیروئید، سوخت‌وساز و تأمین انرژی در مغز مختل می‌شود.

گزینه «۴»: پرکاری بخش قشری غدد فوق کلیه، موجب افزایش آلدوسترون و در نتیجه بروز ادم بافتی می‌شود. هم‌چنین در پی افزایش کورتیزول، دستگاه ایمنی تضعیف شده و میزان تراگذاری نوتروفیل‌ها کاهش می‌یابد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۴، ۵۸، ۶۰، ۶۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۹، ۵۶، ۵۹، ۶۷ و ۱۱۳) (تربیتی)

۱۲۳- گزینه «۳»

(مهم‌مهری روزبهانی)

تنها عبارت د نادرست است.

بررسی همه موارد:

(الف) دقت کنید کمبود ید باعث کمبود هورمون‌های تیروئیدی می‌شود. می‌دانیم این هورمون‌ها در رشد جسمی و ذهنی فرد اثر دارند؛ پس کمبود آن‌ها در رشد ماهیچه‌ها اثر منفی دارد. هم‌چنین هورمون تستوسترون که از بیضه ترشح می‌شود نیز در رشد ماهیچه‌ها اثر دارد.

(ب) طبق کنکور ۱۴۰۰، افزایش فعالیت هیپوفیز باعث افزایش هورمون رشد می‌شود و در نتیجه باعث افزایش تراکم توده استخوانی می‌شود. پرکاری پاراتیروئید، باعث کاهش تراکم توده استخوانی می‌شود.

(ج) اختلال در فعالیت غدد فوق کلیه، به علت اختلال در ترشح هورمون‌های جنسی می‌تواند باعث بروز ناباروری در مردان شود. هم‌چنین بروز جهش در طی میوز، باعث تولید اسپرم‌های غیرطبیعی می‌شود که نمی‌توانند لقاح انجام دهند و باعث نازایی می‌شوند.

(د) دقت کنید افزایش کورتیزول باعث سرکوب دستگاه ایمنی و افزایش احتمال عفونت در بدن می‌شود. هم‌چنین کاهش انسولین، باعث دیابت شیرین می‌شود. طبق توضیحات کتاب، قدرت ترمیم در این بیماران کاهش یافته و باید بهداشت پوست و محل زخم را رعایت کنند تا مانع عفونت‌های پوستی شوند.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۵۶ تا ۶۰، ۹۲، ۹۳، ۱۰۱ و ۱۱۱)

۱۲۴- گزینه «۴»

(پوریا برزین)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هورمون ایتروپویتین از کبد و کلیه ترشح می‌شود و با اثر بر مغز استخوان، تولید گویچه‌های قرمز را افزایش می‌دهد. کبد دارای مویرگ‌های ناپوسته با غشای پایه

ناقص و کلیه دارای مویرگ‌های منفذدار است که منافذ فراوانی در غشای یاخته‌های پوششی خود دارند.

گزینه «۲»: پرولاکتین که در هیپوفیز پیشین تولید و ترشح می‌شود، علاوه بر نقش در تنظیم تعادل آب، در فرایندهای دستگاه تولیدمثل مردان هم مؤثر است.

گزینه «۳»: هورمون ایپینفرین و نوراپی‌نفرین در بافت عصبی تولید می‌شوند. این هورمون‌ها باعث گشادشدن نایزک‌ها (شل شدن ماهیچه‌ها) و افزایش قند خون (کاهش ذخایر گلیکوژن) می‌شوند.

گزینه «۴»: هورمون پاراتیروئیدی، آزداسازی یون کلسیم از استخوان به گردش خون را افزایش می‌دهد. این هورمون در جسم یاخته‌ای تولید نشده است و هم‌چنین هورمون‌های ساخته شده در جسم یاخته‌ای (مانند آزادکننده و مهارکننده و ضدادراری و اکسی‌توسین) روی ساخت و ترشح آن تأثیری ندارند.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۷ و ۶۳)

۱۲۵- گزینه «۳»

(اشکان زرنری)

مطابق سوال کنکور سراسری ۱۴۰۰، در یک فرد بالغ نیز هورمون رشد می‌تواند سبب تولید یاخته‌های استخوانی شود. اما دقت کنید در این افراد صفحه رشد وجود ندارد و رشد طولی مشاهده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: غده هیپوتالاموس در تماس مستقیم با پرده‌های منتهی قرار ندارد یکی از هورمون‌هایی که این غده تولید می‌کند هورمون ضدادراری است که بازجذب آب در کلیه‌ها را افزایش داده و به دنبال آن حجم ادرار کاهش (نه افزایش) می‌یابد.

گزینه «۲»: منظور غده تیروئید است. هورمون‌های تیروئیدی با افزایش فرآیند تنفس یاخته‌ای مصرف گلوکز را افزایش می‌دهند. به دنبال آن هورمون انسولین برای ورود گلوکز بیشتر به داخل یاخته‌ها افزایش یافته و در نتیجه افزایش متابولیسم، دمای بدن نیز افزایش می‌یابد. این مورد مشابه گزینه کنکور ۱۴۰۰ است.

گزینه «۴»: افزایش هورمون پاراتیروئیدی باعث افزایش حجم حفرات بافت استخوانی می‌شود زیرا میزان برداشت کلسیم از استخوان را افزایش می‌دهد و تراکم توده استخوانی را کاهش می‌دهد.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۱، ۴۲ و ۵۶ تا ۶۰)

۱۲۶- گزینه «۲»

(پارسا فراز)

منظور صورت سوال فردی است که دچار پرکاری غده تیروئید به دنبال افزایش مصرف ید شده است؛ در نتیجه میزان هورمون‌های T_3 و T_4 افزایش یافته است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با افزایش متابولیسم بدن، مصرف چربی زیاد می‌شود و فرد لاغر می‌شود در نتیجه، اندازه یاخته‌های چربی کاهش می‌یابد و میزان بافت چربی نیز کاهش می‌یابد. اما در این فرد به دلیل احتمال لاغری، میزان تراکم استخوان می‌تواند کاهش یابد.

گزینه «۲»: در این فرد فعالیت غدد عرق و چربی پوست بیش‌تر می‌شود در نتیجه سطح پوست اسیدی‌تر شده و رشد باکتری‌ها کم می‌شود. همین‌طور فرد لاغر شده و شاخص توده بدنی کاهش می‌یابد.

گزینه «۳»: در نتیجه افزایش متابولیسم بدن، مصرف گلوکز بیش‌تر شده و تولید کربن دی‌اکسید و ATP هم‌افزایش می‌یابد، در نتیجه فعالیت آنزیم انیدرازکربنیک نیز بیش‌تر می‌شود.

گزینه «۴»: در فردی که پرکاری غده تیروئید دارد، تپش قلب زیاد است و دوره کاری قلب کاهش می‌یابد، هم‌چنین میزان ذخیره گلیکوژن عضلات کمتر می‌شود. (تربیتی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۶، ۲۸، ۳۹ و ۵۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶، ۴۱، ۴۲، ۶۲، ۶۴ و ۶۵)

۱۲۷- گزینه «۳»

(مالان فکاری)

دقت کنید در دیابت شیرین برخلاف دیابت بی‌مزه، میزان قند تراوش شده در گلوومرول بیشتر از حد طبیعی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تحریک مرکز تشنگی ویژگی مشترک هر نوع دیابت است.

گزینه «۲»: در هر نوع دیابت، حجم ادرار فرد بیشتر می‌شود.

گزینه «۴»: در هر نوع دیابت هم ایستایی بدن به هم می‌خورد.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۰ و ۷۲ تا ۷۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۶۰)



۱۲۸- گزینه ۲»

(شروین مصورعلی)

هورمون‌های ضدادراری، اکسی‌توسین، آزادکننده‌ها و مهارکننده‌ها در هیپوتالاموس ساخته می‌شوند. همه این هورمون‌ها در جسم یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس ساخته شده و با برون‌رانی از پایانه آکسون یاخته‌های عصبی آزاد می‌شوند. (درستی موارد ج و د). هورمون اکسی‌توسین تنها بر غدد برون‌ریز پستان‌ها و رحم اثر می‌گذارد. (نادرستی مورد الف). هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هم توسط رگ‌های خونی به هیپوفیز منتقل می‌شوند. (نادرستی مورد ب)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۴، ۵۴ تا ۵۸ و ۱۱۳)

۱۲۹- گزینه ۱»

(اشکان زرنری)

پیک‌های شیمیایی از هر نوعی که باشند (دوربرد و کوتاه‌برد) ابتدا به فضای بین یاخته‌های آزاد می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: با توجه به شکل ۲ صفحه ۵۴ نادرست می‌باشد.
گزینه «۳»: پیک‌های کوتاه‌برد دارای انواع مختلفی هستند که یکی از آن‌ها ناقل عصبی است.
گزینه «۴»: در مورد هورمون‌های لیپیدی صادق نیست.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۱)

۱۳۰- گزینه ۴»

(علیرضا رضایی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هورمون‌های جنسی فقط توسط بیضه و تخمدان تولید نمی‌شوند، بلکه محل دیگر تولید این هورمون‌ها بخش قشری غده فوق کلیه می‌باشد. با توجه به شکل ۴ فصل ۴ کتاب یازدهم، غده فوق کلیه در موقعیت بالاتری نسبت به پانکراس (لوزالمعده) قرار گرفته است.

گزینه «۲»: هورمون پروژسترون علاوه بر تخمدان توسط غده فوق کلیه نیز ترشح می‌شود که در موقعیت بالاتری نسبت به کلیه‌ها قرار گرفته است.

گزینه «۳»: تستوسترون علاوه بر بیضه توسط غده فوق کلیه نیز ترشح می‌شود. هورمون اریتروپوئیتین توسط گروهی از یاخته‌های کلیه و کبد به خون ترشح می‌شود.

گزینه «۴»: هورمون‌های پروژسترون و تستوسترون توسط تخمدان‌ها، بیضه و غده فوق کلیه تولید می‌شوند که همگی پایین‌تر از تیموس (غده درون‌ریز مرتبط با دستگاه لنفی) هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۴۰، ۶۰ و ۶۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵، ۵۹، ۶۱، ۱۰۱ و ۱۰۷)

۱۳۱- گزینه ۲»

(علیرضا رضایی)

عبارت صورت سؤال نادرست است؛ زیرا بافت استخوانی یاخته بنیادی خون‌ساز ندارد که یاخته خونی تولید کند؛ بلکه اندام استخوان است که دارای مغز قرمز استخوان و یاخته بنیادی است.

در فرد مبتلا به پوکی استخوان، تعداد حفرات استخوان کاهش می‌یابد ولی دقت کنید! در پوکی استخوان، کلسیم از ماده زمین‌های استخوان (نه یاخته‌های استخوانی) جدا می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۱ فصل ۳ کتاب زیست‌شناسی ۲، این گزینه صحیح است.

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۳ فصل ۳ کتاب زیست‌شناسی ۲، بافت پیوندی اطراف تنه استخوان ران، دو لایه است که لایه داخلی برخلاف لایه خارجی آن ظاهری سنگفرشی دارد.

گزینه «۴»: با توجه به شکل ۳ فصل ۳ کتاب زیست‌شناسی ۲، که یاخته استخوانی را نشان داده است، این گزینه صحیح است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۰ و ۶۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۱۳۲- گزینه ۴»

(مهمدمهری روزبهانی)

همه موارد صحیح‌اند.

الف) در صورت کاهش انسولین، میزان گلوکز خون کم شده و در نتیجه میزان تولید ATP در یاخته‌های عصبی کاهش یافته و در نتیجه فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم مختل می‌شود و سدیم درون یاخته برخلاف پتاسیم، بیشتر می‌شود. (این نکته در کنکور داخل و خارج ۱۳۹۹ مطرح شده است)

ب) اگر صفرا به درون روده باریک وارد نشود، میزان گوارش چربی‌ها و سپس میزان جذب آن‌ها کاهش یافته و احتمال سکتة قلبی، کمتر می‌شود.

ج) اگر مجرای پانکراس انسداد پیدا کند، میزان ورود آنزیم‌های گوارش دهنده قندها کاهش یافته و قند خون در پی آن کاهش می‌یابد. هم‌چنین بی‌کربنات کمتری به درون دوازدهه وارد می‌شود و محیط اسیدی‌تر می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴، ۵، ۶ و ۶۱) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۲، ۲۳، ۲۶، ۲۸ و ۳۹)

۱۳۳- گزینه ۲»

(فسن قائمی)

در انتهای برآمده استخوان ران، خارجی‌ترین بافت استخوانی همان بافت استخوانی فشرده می‌باشد.

در همه اشکال استخوان‌ها (دراز، پهن، نامنظم و کوتاه)، بافت استخوانی فشرده در بخش خارجی و بافت استخوانی اسفنجی در سمت داخل قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همانطور که در شکل ۳ صفحه ۴۰ کتاب زیست‌شناسی ۲ مشخص است، در بافت استخوانی فشرده علاوه بر مجاری هاورس، مجاری عرضی نیز وجود دارند که درون آن‌ها عروق و اعصاب مشاهده می‌شوند.

گزینه «۳»: دقت کنید که در کم‌خونی‌های شدید، مغز زرد استخوان که در مجاورت بافت استخوانی اسفنجی وجود دارد به مغز قرمز استخوان (با قابلیت ساخت یاخته‌های خونی) تبدیل می‌شود.

گزینه «۴»: مغز زرد استخوان که بیشتر از بافت چربی تشکیل شده است، مجرای مرکزی استخوان را پر کرده است و با بافت استخوانی اسفنجی (نه فشرده) در تماس است. بافت چربی، بزرگ‌ترین بافت ذخیره‌کننده انرژی بدن محسوب می‌شود. (فصل ۱ دهم).

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۱۳۴- گزینه ۳»

(مهمدمهری روزبهانی)

منظور صورت سؤال، مطابق شکل ۳ صفحه ۴۰ کتاب زیست‌شناسی ۲، گروهی از یاخته‌های بافت فشرده می‌باشد که در داخلی‌ترین لایه قرار گرفته‌اند و جزئی از سامانه‌های هاورس محسوب نمی‌شوند. (نادرستی الف) (به شکل کتاب دقت کنید).

الف) این یاخته‌ها مطابق شکل کتاب درسی، جزئی از سامانه‌های هاورس نیستند.

ب) مطابق شکل، یاخته‌های استخوانی، زوائد رشته‌مانندی دارند که توسط آن‌ها به سایر یاخته‌های استخوانی متصل‌اند.

ج) هورمون‌های تیروئیدی و هورمون تستوسترون در رشد استخوان و تولید این یاخته‌ها مؤثر هستند.

د) مطابق شکل، این یاخته‌ها در مجاورت رگ‌های خونی قرار دارند و هسته بیضی شکل مرکزی دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۵۸ و ۱۰۱)

۱۳۵- گزینه ۳»

(رضا آرامش اصل)

منظور صورت سؤال، مفصل متحرک است. در محل این مفصل، غضروف مفصلی مشاهده می‌شود که می‌تواند در پی حرکت استخوان‌ها، تخریب شده و مجدداً ساخته شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ممکن است مفصل متحرک فاقد کیپسول باشد از طرفی گیرنده حس وضعیت پوشش‌دار نیست.

گزینه «۲»: دقت کنید، مایع مفصلی توسط کیپسول ساخته نمی‌شود.

گزینه «۴»: دقت کنید که کیپسول مفصلی در تماس با بافت پیوندی احاطه‌کننده استخوان می‌باشد؛ نه بافت استخوانی.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۲، ۴۲ و ۴۳) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۱۳۶- گزینه ۴»

(مبینی عطار)

منظور صورت سؤال جانداران می‌باشد. مطابق کتاب درسی، بعضی جانداران ساختار تنفس ویژه ندارند اما در سایر جانداران ساختارهای ویژه وجود دارد. بنابراین همه جانداران ساختار تنفسی دارند که می‌تواند ویژه باشد یا نباشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این گزینه در همه جانداران اتفاق می‌افتد.

گزینه «۲»: هیدر دستگاه عصبی ندارد.

گزینه «۳»: بسیاری از بی‌مهرگان ساختار مشخصی برای دفع دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷، ۴۵ و ۷۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۴۷، ۴۹ و ۵۲)



۱۳۷- گزینه ۲»

(پوریا برزین)

A= نوار روشن (فقط شامل اکتین) / B= نوار تیره (شامل بخشی که میوزین چه به تنهایی و چه همراه با اکتین دیده می‌شود). بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید! هنگام انقباض ماهیچه طول اکتین همانند میوزین ثابت است. گزینه ۲: در انقباض ماهیچه، طول نوار روشن کاهش می‌یابد اما طول نوار تیره ثابت است. دقت کنید! هر زمان که یاخته ماهیچه‌ای ATP مصرف کند الزاماً در حال انقباض نیست! ATP می‌تواند به دلایل مختلفی در یاخته مصرف شود.

گزینه ۳: دقت کنید می‌دانیم که مولکول میوزین از اتصال دو مولکول پروتئین ساخته شده است. هر پروتئین میوزین، از دو زنجیره ساخته شده است در نتیجه دارای ساختار چهارم پروتئینی است.

گزینه ۴: دقت کنید مطابق شکل ۱۵ و ۱۶ فصل ۳ زیست شناسی ۲، در هر لحظه در زمان انقباض، تنها تعدادی از سرهای پروتئین‌های میوزین به اکتین متصل است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

زیست‌شناسی ۱

۱۴۱- گزینه ۳»

(امیرحسین بهروری فرار)

در سامانه بافت آوندی، فقط یاخته‌های پارانشیم و یاخته همراه دارای هسته و ژن‌های مربوط به آن می‌باشند. سایر یاخته‌ها مانند آوندهای چوب، آوند آبکش و یاخته فیبر هسته ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دیواره پسین چوبی شده در فیبر و آوند چوب دیده می‌شود. انتقال شیره پرورده مربوط به آوند آبکش است.

گزینه ۲: دقت کنید یاخته آوند چوب و فیبر پروتوپلاست ندارند.

گزینه ۴: یاخته‌های پارانشیم موجود در بافت آوندی قدرت تقسیم میتوز دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۴)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۰، ۸۱ و ۸۷ تا ۸۹)

۱۳۸- گزینه ۳»

(پوریا برزین)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: ماهیچه‌ها برای انقباض‌های طولانی‌تر از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند. در دیابت شیرین (نوع یک و دو) بدن نمی‌تواند از گلوکز به عنوان منبع انرژی استفاده کند در نتیجه از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کند. به دنبال تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود که اگر این وضعیت درمان نشود، به اغما و مرگ منجر خواهد شد.

گزینه ۲: تجزیه کامل گلوکز باعث تولید کربن دی‌اکسید می‌شود که در حضور ایندراز کربنیک، با آب ترکیب می‌شود و با تولید کربنیک اسید، pH خون را کاهش می‌دهد. همچنین در تجزیه بی‌هوازی گلوکز نیز لاکتیک‌اسید تولید می‌شود که باعث اسیدی شدن خون می‌شود. در شرایطی که خون اسیدی می‌شود، ترشح یون هیدروژن در کلیه‌ها افزایش می‌یابد.

گزینه ۳: در باز تولید ATP به کمک کراتین فسفات، کراتین فسفات، فسفات خود را به ADP می‌دهد در نتیجه غلظت فسفات آزاد سیتوپلاسم ثابت می‌ماند. اما در فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، ATP به ADP و فسفات تجزیه می‌شود و غلظت فسفات آزاد سیتوپلاسم افزایش می‌یابد.

گزینه ۴: میوگلوبین اولین پروتئینی بود که ساختار آن شناسایی شد و در یاخته ماهیچه‌ای تند (سفیدرنگ) همانند کند (قرمز رنگ) دیده می‌شود اما در یاخته کند به میزان بیشتری دیده می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴، ۵۰، ۵۱ و ۶۰) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴ و ۷۴)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۶)

۱۳۹- گزینه ۳»

(پارسا فرار)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: تارهای تند، سرعت تجزیه ATP بیشتری دارند. این تارها برای تولید انرژی زیستی می‌توانند به صورت هوازی یا بی‌هوازی فعالیت کنند.

گزینه ۲: در تارهای تند سرعت آزادسازی کلسیم از شبکه آندوپلاسمی بیشتر است، در این تارها مقدار میتوکندری کمتر است.

گزینه ۳: در تارهای کند، سرعت تغییر شکل میوزین کمتر است. در این تارها، تنفس هوازی بیشتر انجام می‌شود.

گزینه ۴: در تارهای تند میزان میوگلوبین کمتر است. دقت کنید هر دو نوع تار ماهیچه‌ای می‌توانند انرژی مورد نیاز خود را از اسیدهای چرب و گلیکوژن تأمین کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱ و ۱۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۵)

۱۴۰- گزینه ۳»

(مهم‌مهری روزبهانی)

الف) مطابق شکل ۱۱ صفحه ۴۷ زیست‌شناسی ۲، قطر تارهای ماهیچه همانند دسته تارها می‌تواند باهم متفاوت باشد.

ب) مطابق شکل ۱۱ صفحه ۴۷ زیست‌شناسی ۲، در بین تارهای ماهیچه‌ای همانند دسته تارهای ماهیچه‌ای، بافت پیوندی مشاهده می‌شود.

ج) مطابق شکل ۱۰ صفحه ۴۶ زیست‌شناسی ۲، زردپی‌های ماهیچه دوسر بازو در بالا به کتف و در پایین به زرد زبرین متصل هستند و به تنه بازو اتصال ندارند.

د) خارجی‌ترین یاخته‌های ماهیچه، یاخته‌ای از بافت پیوندی رسته‌ای است. این بافت یاخته‌های تک‌هسته‌ای دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸ و ۵۰ و ۸۱)

۱۴۲- گزینه ۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱:

کلانشیم و اسکلرانشیم در سامانه بافت زمینه‌ای در استحکام گیاه نقش دارند.

وقتی گیاه زخمی می‌شود، یاخته‌های پارانشیمی تقسیم می‌شوند و آن را ترمیم می‌کنند.

بافت آندوسپرم از یاخته‌های پارانشیمی ساخته شده و ذخیره غذایی برای رشد رویان دارد. (صفحه ۱۲۸ یازدهم)

گزینه ۲:

یاخته‌های گیاهی زنده به کمک پروتوپلاست دیواره‌سازی می‌کنند.

با توجه به فعالیت صفحه ۱۲۳ یازدهم، می‌توان از یاخته‌های پارانشیمی برای فن کشت بافت استفاده کرد.

بافت پارانشیمی کارهای متفاوتی مانند ذخیره مواد و فتوسنتز انجام می‌دهد.

گزینه ۳: دیواره نخستین یاخته‌های پارانشیمی نازک است پس نسبت به کلانشیم و اسکلرانشیم آنزیم‌های مربوط به دیواره‌سازی کمتر فعالیت می‌کنند.

در سامانه بافت آوندی علاوه بر آوندها، یاخته‌های دیگری مانند یاخته‌های پارانشیمی و فیبر نیز وجود دارند.

گزینه ۴: ژن‌های مرتبط با آنزیم (های) سازنده لیگنین در تمام یاخته‌های پیکری هسته‌دار گیاه نهان‌دانه مشاهده می‌شود.

با توجه به شکل ۲۳ فصل ۶ دهم بافت پارانشیم می‌تواند بین آوند آبکش و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز قرار گیرد.

بافت پارانشیمی رایج‌ترین بافت زمینه‌ای است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۳ و ۱۳۸)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۳) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۰، ۸۷ تا ۸۹ و ۹۴)

۱۴۳- گزینه ۳»

(علی پوهری)

بافت چوب‌پنبه به دلیل رسوب چوب‌پنبه در دیواره یاخته‌ای، نسبت به اکسیژن نفوذناپذیر است. کامبیوم چوب پنبه‌ساز، منشأ ساخت بافت چوب‌پنبه است. کامبیوم چوب پنبه‌ساز به سمت داخل، یاخته‌های پارانشیمی (زنده) دارای دیواره نازک و نفوذپذیر به آب) و به سمت خارج یاخته‌هایی می‌سازد که به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شوند و نسبت به آب نفوذناپذیر می‌شوند. بنابراین یاخته‌هایی که کامبیوم چوب پنبه‌ساز به سمت بیرون می‌سازد، در ابتدا زنده هستند که می‌توانند چوب‌پنبه بسازند و

همچنین چون در ابتدا چوب‌پنبه‌ای در دیواره ندارند، نسبت به آب نفوذپذیر هستند.

گزینه ۱: کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در سامانه بافت زمینه‌ای ریشه و ساقه قرار دارد. این کامبیوم با توجه به توضیحات قبلی، هر یاخته‌ای که ایجاد می‌کند در ابتدا زنده است و

از مواد مغذی استفاده می‌کند.

گزینه ۲: کامبیوم آوندساز تقسیمات بیشتری به سمت داخل دارد و بافت آوند چوبی پسین بیشتری نسبت به بافت آوند آبکش پسین ایجاد می‌کند. سامانه ترابری گیاه، آوندها هستند. در ابتدا آوند نخستین تشکیل می‌شود و سپس کامبیوم آوندساز در بین

آبکش و چوب نخستین ایجاد می‌شود.



گزینه «۴»: ویژگی دسته‌های آوندی پراکنده مربوط به ساقه تک‌لیه است، نه دو لیه. دسته‌های آوند در ساقه گیاهان دو لیه بر روی یک دایره قرار گرفته‌اند.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۷ و ۹۱ تا ۹۳)

۱۴۴- گزینه «۴»

(سروش صفا)

در یاخته‌های گوجه‌فرنگی نارس که سبزرنگ می‌باشد، ابتدا سبزدیسه (کلروپلاست) تشکیل می‌شود و در اثر گذر زمان و رسیدن گوجه‌فرنگی، سبزدیسه‌ها تغییر رنگ داده و تبدیل به رنگ دیسه می‌شوند که علت این تغییر، تجزیه شدن سبزینه‌ها و افزایش میزان کاروتنوئیدهاست.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در بخش خوراکی سیب‌زمینی، نشادیسه (آمیلوپلاست) وجود دارد که فاقد رنگیزه می‌باشد و تنها دارای مقادیر زیادی نشاسته می‌باشند.

گزینه «۲»: یاخته‌های نگهبان روزنه دارای سبزدیسه هستند. توجه داشته باشید که در بعضی از گیاهان، در فصل پاییز، سبزدیسه‌ها تبدیل به رنگ‌دیسه می‌شوند و نه در تمام گیاهان.

گزینه «۳»: آلکالوئیدها ترکیباتی هستند که در شیرابه بعضی از گیاهان به مقدار فراوانی وجود دارند و از آن‌ها برای ساختن داروهای ضد سرطان، آرام‌بخش و مسکن استفاده می‌شود. در حالی که در ریشه گیاه هویج، رنگ‌دیسه‌های حاوی کاروتن وجود دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۴۴)

۱۴۵- گزینه «۳»

(امیررضا پاشاپور یگانه)

فقط مورد الف نادرست است.

الف) در گیاهان دولپه، دسته‌های آوندی ساقه بر روی یک دایره قرار دارند.

ب) در گیاهان تک‌لیه، در ساقه تجمع دسته‌های آوندی نزدیک روپوست بیشتر از سایر بخش‌ها می‌باشد.

ج) در ریشه گیاه دولپه، قطر آوندهای چوبی مرکز ریشه نسبت به آوندهای چوبی خارجی‌تر بیشتر است.

د) در ریشه گیاهان تک لپه، پوست در اطراف آوندهای چوب و آبکش دیده می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ و ۱۳۱)

۱۴۶- گزینه «۱»

(رضا آرامش اصل)

گیاهان شیشه‌های شگفت‌انگیزی برای گرفتن مواد مورد نیاز خود از جانداران دیگر دارند. گیاهان با بعضی از این جانداران ارتباط همزیستی برقرار می‌کنند، از مهم‌ترین انواع این همزیستی‌ها، قارچ ریشه‌ای‌ها (میکوریزا) و باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن هستند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در قارچ ریشه‌ای، قارچ در انتقال یون فسفات به گیاه ایفای نقش می‌کند. از طرفی باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن نیز، یون آمونیوم را برای گیاه فراهم می‌کنند. هر دو این مواد، معدنی هستند. دقت کنید به مواد آلی کمک‌کننده بعضی آنزیم‌ها، کوآنزیم گفته می‌شود.

۲) در قارچ ریشه‌ای، گیاه از طریق ریشه خود با قارچ همزیستی برقرار می‌کند؛ همچنین باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن می‌توانند از طریق ریشه با گیاه همزیستی ایجاد کنند. ریزوبیوم با ریشه گیاهان تیره‌پروانه‌داران همزیستی دارد.

۳) باکتری‌ها فاقد اندام‌های غشادار مانند شبکه آندوپلاسمی زبر هستند.

۴) برای همانندسازی دنا، آنزیم‌های مختلف مورد نیاز است که دو نمونه معروف آن‌ها شامل هلیکاز و دنا‌بسیاراز می‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۹ و ۲۱)

۱۴۷- گزینه «۱»

(شروین مصورعلی)

خروج آب از اندام‌های هوایی گیاه به‌صورت بخارآب، تعرق نامیده می‌شود. تعرق از روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسک‌ها انجام می‌شود تنها مورد د عبارت را به نادرستی تکمیل می‌نماید. بررسی موارد:

مورد الف) روزنه‌های هوایی توسط یاخته‌های سبزینه‌دار پارانشیم تولید و توسط یاخته‌های نگهبان روزنه کنترل می‌شوند، مطابق با شکل ۱۶ صفحه ۱۰۸ کتاب درسی، این روزنه‌ها برای باز شدن به تورژسانس یاخته‌های نگهبان روزنه و ورود یون‌های پتاسیم و کلر نیاز دارند.

مورد ب) عدسک‌ها در نتیجه فاصله گرفتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای از هم ساخته شده و اکسیژن را به یاخته‌های زیرین مانند مریستم پسین می‌رسانند.

مورد ج) پوستک از ترکیبات لیپیدی ساخته شده و در جلوگیری از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زای خارجی نقش دارد.

مورد د) دقت کنید که توضیحات داده شده در رابطه با روزنه‌های آبی صحیح است درحالی‌که در فرآیند تعرق نقشی ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶، ۸۷، ۹۳، ۱۰۵ و ۱۰۷ تا ۱۰۹)

۱۴۸- گزینه «۲»

(پوریا برزین)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله بعد از بارگیری آبکشی، به علت افزایش فشار اسمزی آوند آبکش در مرحله بارگیری آبکشی، آب از آوند چوبی مجاور و یاخته‌های منبع وارد آوند آبکش می‌شود. در نتیجه فشار اسمزی یاخته‌های منبع می‌تواند افزایش یابد.

گزینه «۲»: دقت کنید! در مرحله قبل از باربرداری آبکشی، محتویات شیره پرورده به‌صورت توده‌ای از مواد به‌سوی محل دارای فشار کمتر می‌روند.

گزینه «۳»: در مرحله باربرداری آبکشی، مواد آلی شیره پرورده در محل مصرف، ذخیره یا مصرف می‌شوند.

گزینه «۴»: دقت کنید! در بارگیری آبکشی، مواد آلی با انتقال فعال (خلاف جهت شیب غلظت) از محل منبع وارد آوند آبکش می‌شوند. در نتیجه مواد آلی آوند آبکش بیشتر از محل منبع است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵ و ۱۱۱)

۱۴۹- گزینه «۱»

(شروین مصورعلی)

دو فرآیند بازجذب و ترشح، ترکیب مواد تراوش‌یافته را در گردیزه و مجاری جمع‌کننده تغییر می‌دهند و آنچه به لگنچه می‌ریزد، ادرار است؛ بنابراین آخرین بخشی که در تعیین ترکیب شیمیایی ادرار نقش دارد، مجاری جمع‌کننده می‌باشد. این مجاری محتویات لوله‌های پیچ‌خورده دور را در بخش قشری دریافت می‌نمایند، از بخش مرکزی عبور می‌کنند و در نهایت این محتویات را به لگنچه وارد می‌نمایند.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۵)

۱۵۰- گزینه «۴»

(پوریا برزین)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای مثال در اطراف لوله هنله، شبکه مویرگی دور لوله‌ای دیده می‌شود. طبق شکل ۵ فصل ۵ کتاب درسی زیست‌شناسی ۱، جهت حرکت مایع درون لوله هنله می‌تواند برخلاف جهت حرکت خون موجود در مویرگ مجاور آن باشد.

گزینه «۲»: کپسول بومن، بخشی از نفرون است که در اطراف خود فاقد شبکه مویرگی دور لوله‌ای است. طبق شکل ۷ فصل ۵ کتاب درسی زیست‌شناسی ۱، به عنوان مثال در ابتدای کپسول بومن بین یاخته‌های پوششی دیواره داخلی و بیرونی اتصال دیده می‌شود.

گزینه «۳»: شبکه مویرگی مرتبط با کپسول بومن، گلو‌مرول است که بین سرخرگ آوران و وایران قرار دارد. ماهی دارای خط جانبی است و شبکه مویرگی آبشش آن بین سرخرگ شکمی و سرخرگ پشتی است.



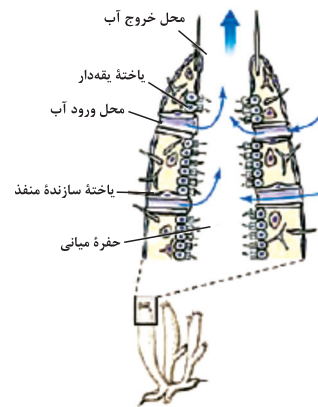
گزینه ۴: لوله پیچ‌خورده نزدیک در اطراف خود شبکه مویرگی دور لوله‌ای دارد. یاخته‌های پوششی این بخش از نوع مکعبی تک‌لایه ریزپرذاردار است که طبق شکل ۹ فصل ۵ کتاب درسی زیست‌شناسی ۱، تراکم میتوکندری‌ها در سطح قاعده‌ای این یاخته بیشتر از بخش نزدیک ریزپرزه‌هاست؛ در نتیجه تولید ATP در سطح قاعده‌ای یاخته بیشتر صورت می‌گیرد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۳) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱، ۱۴، ۶۵، ۶۶ و ۷۲ تا ۷۴)

۱۵۱- گزینه ۱

فقط مورد الف صحیح است. جاندار موجود در شکل سؤال، اسفنج می‌باشد. بررسی همه موارد:

الف) در جانداران پریاخته‌ای به دلیل زیاد بودن تعداد یاخته‌ها، همه یاخته‌ها با محیط بیرون ارتباط ندارند و لازم است در آن‌ها دستگاه گردش موادی به‌وجود آید تا یاخته‌ها نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را به کمک آن برطرف کنند؛ یکی از دستگاه‌های گردش مواد، سامانه گردش آب است.



ب) همان‌طور که در شکل بالا می‌بینید، منافذی که در دیواره بدن اسفنج وجود دارد، در نهایت به حفره میانی ختم می‌شود؛ اما باید دقت کنید که یاخته‌های تشکیل‌دهنده این منافذ، ظاهری کشیده دارند نه مکعبی!

ج) در اسفنج‌ها آب از محیط بیرون از طریق سوراخ‌های دیواره به حفره یا حفره‌هایی وارد، و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود (نه وارد).

د) مطابق شکل کتاب درسی واضح است که در پیکر اسفنج‌ها، علاوه بر دو یاخته نامبرده در عبارت، یاخته‌های نوع دیگر نیز مشاهده می‌شوند.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۵)

۱۵۲- گزینه ۳

دقت کنید اندام گوارشی سازنده آریتروپویتین، کبد است. این اندام در انسان بالغ، نقش اساسی در ساخت گویچه‌های قرمز ندارد. (در کتک ۹۸ این نکته مطرح شده است.) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گویچه‌های قرمز یاخته‌های زنده هستند و درون خود دارای چندین نوع آنزیم می‌باشند.

گزینه ۲: مونوسیت‌ها می‌توانند تحت تأثیر پیک‌های کوتاه برد پاسخ التهابی یا پیک دوربرد مانند هورمون‌های تیروئیدی قرار بگیرند.

گزینه ۴: اندام لنفی سازنده گویچه‌های قرمز در فرد بالغ، مغز قرمز استخوان است. می‌دانیم برای تقسیم یاخته‌ای و ساخت هر یاخته در مغز استخوان به فولیک اسید نیاز است. (ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۴) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸ و ۹۰ تا ۹۳)

۱۵۳- گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: مویرگ در ساختار خود لایه ماهیچه‌ای ندارد. مویرگ برخلاف سیاهرگ تنها یک لایه دارد. (غلط)

گزینه ۲: داخلی‌ترین لایه در همه انواع رگ‌ها یک ردیف یاخته پوششی حضور دارد. سرخرگ ششی و سیاهرگ کلیوی خون تیره دارند اما مویرگ کلافک خون روشن دارد. (غلط)

گزینه ۳: مجاری لنفاوی دارای دریچه‌های مشابه لانه کبوتری هستند. ابتدای سرخرگ آئورت دریچه سینی وجود دارد. این دریچه‌ها ماهیچه ندارند. درون هر دو نوع رگ امکان حضور لنفوسیت‌ها وجود دارد. (غلط)

گزینه ۴: در لایه میانی همه سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها رشته‌های کشسان زیادی وجود دارد. دقت کنید سرخرگ اکلیلی به هیچ یک از حفرات قلب متصل نیست بلکه به ابتدای آئورت متصل است اما سیاهرگ ششی به دهلیز چپ که خون روشن دارد، متصل است. (درست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۹، ۷۲ و ۷۳)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۷، ۳۴، ۴۸، ۵۰، ۵۵، ۶۰، ۷۲ و ۷۴)

۱۵۴- گزینه ۴

منظور صورت سؤال دوزیستان بالغ است. در این جانوران گردش خون مضاعف وجود دارد و در نتیجه قلب به صورت دو تلمبه با فشار متفاوت عمل می‌کند. در این جانوران خون توسط یک سرخرگ از بطن خارج شده و سپس دو شاخه می‌شود. هم‌چنین در دوزیستان مثانه قدرت بازجذب آب از ادرار را دارد. دوزیستان مهره‌دار هستند و طناب عصبی پشتی دارند. دقت کنید که اساس حرکت در همه جانوران مشابه است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۵۲) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۶، ۶۷، ۷۰ و ۷۷)

۱۵۵- گزینه ۳

منظور صورت سؤال مغز قرمز استخوان است. دقت کنید همان‌طور که در کتک ۹۹ مطرح شده است؛ برخی انگل‌ها قابلیت بیگانه‌خواری شدن را ندارند. مغز قرمز بواسطه تولید یاخته‌های خونی قرمز در تنظیم تولید آریتروپویتین نقش دارد. هم‌چنین به واسطه تولید گویچه‌های قرمز و وجود آنزیم کربنیک انیدراز بر میزان pH خون نیز نقش دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۹ و ۶۱ تا ۶۴)

۱۵۶- گزینه ۱

فقط مورد د به درستی مطرح شده است. بررسی همه موارد:

الف) فعالیت الکتریکی بطن‌ها به شکل موج QRS ثبت می‌شود. بلافاصله پیش از انقباض بطن‌ها (فعالیت الکتریکی بطن‌ها)، انقباض دهلیزها رخ می‌دهد. دقت کنید که تحریک گره سینوسی دهلیزی مربوط به پیش از آغاز انقباض دهلیزی می‌باشد نه خود آغاز انقباض.

ب) موج T اندکی پیش از پایان انقباض بطن‌ها و بازگشت آن‌ها به حالت استراحت ثبت می‌شود. توجه کنید در انقباض بطن‌ها دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته هستند.

ج) صدای اول قلب گنگ و غیرواضح است و در مرحله انقباض بطن‌ها رخ می‌دهد. در این مرحله می‌توان خروج خون از قلب را دید. دقت کنید که با سیستول بطنی انواعی از دریچه‌های سه قسمتی (سینی) باز و نوعی دریچه سه قسمتی (سه‌لختی)، بسته می‌شود.

د) در مرحله استراحت قلب، تمام قلب در حال استراحت است. خون بزرگ سیاهرگ‌ها وارد دهلیز راست و خون سیاهرگ‌های ششی به دهلیز چپ وارد می‌شود؛ توجه کنید که در این مرحله، هیچ خونی از قلب به سرخرگ‌ها وارد نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴ و ۴۸ تا ۵۴)

۱۵۷- گزینه ۴

یاخته‌های پوششی مخاط مژک‌دار و فاقد مژک و همچنین عوامل خارجی به دام افتاده در ماده مخاطی (مثل باکتری‌ها) می‌توانند در تماس با ماده مخاطی نای باشند. همه این یاخته‌ها پروتئین‌سازی را به کمک رناتن‌های خود انجام می‌دهند.

(نیما بابامیری)

(سوار حمزه‌پور)



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای هیچ یک از یاخته‌ها صادق نیست زیرا طبق شکل کتاب، ضخامت ماده مخاطی در بخش‌های مختلف متفاوت است.
گزینه «۲» و «۳»: برای باکتری صادق نیست.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۳۳، ۲۸ و ۲۹) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱، ۱۴، ۱۵ و ۱۶)

۱۵۸- گزینه «۲»

(شهریار، صالحی)

نام‌گذاری شکل ← (۱): حجم جاری (۲): حجم ذخیره دمی (۳): حجم ذخیره بازمی (۴): حجم باقی‌مانده (۵): ظرفیت حیاتی موارد (ج) و (د) نادرست است.
بررسی موارد:

الف) تهویه ششی عادی شامل دو فرایند دم و بازدم عادی است. به مقدار هوایی که در یک دم عادی (بخشی از تهویه ششی عادی) وارد یا در یک بازدم عادی (باز هم بخشی از تهویه ششی عادی) خارج می‌شود حجم جاری می‌گویند. از حاصل ضرب حجم جاری در تعداد تنفس در دقیقه، حجم تنفسی در دقیقه به دست می‌آید. بنابراین تنها بخش (۱) جزو هوای حجم تنفسی در دقیقه است.
ب) پس از انجام دم عمیق می‌توان ظرفیت حیاتی را از شش‌ها بیرون کرد.
ج) برای خروج حجم ذخیره بازمی ماهیچه‌های شکمی و بین‌دنده‌ای داخلی منقبض می‌شوند ولی دقت کنید! برای خروج بخش (۱) نیازی به انقباض هیچ ماهیچه‌ای نیست.
د) بخش (۴) حجم باقی‌مانده است که باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند و همچنین تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می‌سازد.
(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۱۵۹- گزینه «۲»

(امیررضا پاشاپور، کازانه)

منظور صورت سؤال، ماهی و نوزاد دوزیست است. در این جانوران همگی گویچه‌های قرمز هسته دار وجود دارد (دقت کنید فقط در انسان و بسیاری از پستانداران، گویچه‌های قرمز بدون هسته مشاهده می‌شود).
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای ماهی‌های با اسکلت غضروفی صادق نیست. (در کتکور ۱۴۰۰ نیز مطرح شد)
گزینه «۳»: به شبکه مویرگی آبششی خون تیره وارد می‌شود.
گزینه «۴»: برای نوزاد دوزیست صادق نیست زیرا هنوز قدرت تولید مثل ندارد.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۵۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۲، ۹۲، ۸۰ و ۹۳)
(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۴۵، ۴۶، ۶۲، ۶۵ و ۶۶)

۱۶۰- گزینه «۳»

(پیام هاشم‌زاده)

در مرحله خاموشی نسبی، با کاهش ورود مواد به درون معده، میزان چین‌خوردگی‌های آن افزایش می‌یابد و حرکات قطعه‌قطعه‌کننده روده کاهش می‌یابد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در مرحله خاموشی نسبی، انقباض بنداره‌های لوله گوارش به دلیل بسته شدن افزایش می‌یابد. شیره پانکراس به معده نمی‌ریزد.
گزینه «۲»: در مرحله فعالیت شدید لوله گوارش ترشح هورمون‌های گوارشی مثل گاسترین و سکرترین افزایش می‌یابد.
گزینه «۴»: در مرحله فعالیت شدید، میزان ترشح بزاق و میزان جریان خون رگ‌های لوله گوارش افزایش می‌یابد.
(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳، ۲۷ و ۲۸)

۱۶۱- گزینه «۲»

(ازیب العالی)

با توجه به شکل ۱۳ صفحه ۲۵ فراوان‌ترین یاخته‌های مخاط روده باریک، یاخته‌های پوششی ریزپرزدار هستند. این یاخته همانند یاخته‌های ریزپرزدار لوله پیچ‌خورده نزدیک با مواد مفیدی چون گلوکز و آمینواسیدها می‌توانند در تماس می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: براساس شکل کتاب، یاخته‌های پوششی ریزپرزدار و یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در تشکیل غده روده نقش دارند. یاخته‌های کناری هم در تشکیل غده معده نقش دارند.
گزینه «۳»: هر دو این یاخته‌ها امکان تخریب توسط گلوتن را دارند.

گزینه «۴»: صفرا و حرکات مخلوط‌کننده روده باریک موجب ریز شدن چربی‌ها می‌شوند. صفرا توسط کبد ساخته می‌شود. اما دقت کنید در ایجاد حرکات مخلوط‌کننده، لایه ماهیچه‌ای روده باریک نقش دارد نه یاخته‌های ریزپرزدار!
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۵) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳، ۲۴ و ۷۴)

۱۶۲- گزینه «۲»

(یووا ابازلو)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پارامسی از آغازیان است و با حرکت مزک‌ها غذا را از محیط به حفره دهانی منتقل می‌کند در انتهای حفره، کیسه‌ای غشایی به نام واکوئول غذایی تشکیل می‌شود. این جاندار فاقد دهان است.
گزینه «۲» و «۴»: مواد گوارش‌یافته از واکوئول گوارشی خارج می‌شوند و مواد گوارش‌نیافته در آن باقی می‌مانند به این واکوئول، واکوئول دفعی می‌گویند. محتویات این واکوئول از راه منفذ دفعی یاخته به روش اگزوسیتوز خارج می‌شود.
گزینه «۳»: واکوئول غذایی درون سیتوپلاسم حرکت می‌کند. کافنده‌تن (لیزوزوم)، به واکوئول می‌پیوندد و آنزیم‌های خود را به درون آن (واکوئول غذایی) آزاد می‌کند. در نتیجه، واکوئول گوارشی تشکیل می‌شود.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۰)

۱۶۳- گزینه «۳»

(مهمرضا دانشمندی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سیرابی آنزیم‌های گوارش‌دهنده سلولز (سلولاز) را ترشح نمی‌کند، بلکه میکروبه‌های موجود در سیرابی سلولاز را تولید و ترشح می‌کنند.
گزینه «۲»: غذا پس از جویدن و بلع مجدد، برای دومین بار از سمت مری به سیرابی و نگاری وارد می‌شود.

گزینه «۳»: غذای نیمه‌جوییده شده ابتدا به سیرابی و سپس به نگاری وارد می‌شود، اما به شیردان وارد نمی‌شود.
گزینه «۴»: سیرابی در دیواره خود دارای چین‌خوردگی‌ها و برجستگی‌های متعدد می‌باشد.
(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۷)

۱۶۴- گزینه «۳»

(مهمرضا گلزاری)

نایژه اصلی راست قطور و کوتاه‌تر است در حالی که نایژه اصلی چپ، بلندتر و نازک‌تر است.
الف) درست. نایژه اصلی کوتاه‌تر (راست) وارد شش بزرگتر (راست) می‌شود.
ب) درست. نایژه اصلی قطورتر (راست) نسبت به نایژه اصلی چپ، زودتر انقباضات نایژه‌ای را ایجاد می‌کند که به همین دلیل نیز کوتاه‌تر است.
ج) نادرست. نایژه اصلی قطورتر (راست) به شش راست می‌رود که نسبت به شش چپ بزرگتر است.
د) درست. نایژه اصلی راست (کوتاه‌تر) حلقه‌های غضروفی به هم نزدیک‌تری نسبت به نایژه اصلی چپ دارد.



(تبارلات گلزی) (زیست‌شناسی، ص ۳۷ و ۴۱)

۱۶۵- گزینه «۴»

(مسئله قانمی)

بخش دارای پرز لوله گوارش همان روده باریک می‌باشد. سه دسته آنزیم تجزیه کننده پروتئین در روده باریک یافت می‌شود:

۱- پروتئازهای لوزالمعده، ۲- آنزیم‌های یاخته‌های روده باریک، ۳- پروتئازهای معده که همراه کیموس وارد روده شده‌اند.

هر سه گروه این آنزیم‌ها همگی توسط یاخته‌های پوششی مستقر بر روی غشای پایه ساخته شده‌اند و برای تولید نیازمند انرژی زیستی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای پروتئاز معده و آنزیم‌های یاخته روده باریک صحیح نیست.

گزینه‌ها «۲» و «۳»: برای پروتئازهای معده صادق نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ص ۱۵ و ۱۶) (زیست‌شناسی، ص ۲۰ تا ۲۵)

۱۶۶- گزینه «۴»

(پیام هشتم‌زاده)

حرکت‌های روده باریک، علاوه بر گوارش مکانیکی و پیش بردن کیموس در طول روده، کیموس را در سراسر مخاط روده می‌گستراند تا تماس آن با شیره‌های گوارشی و نیز یاخته‌های پوششی مخاط، افزایش یابد در نتیجه گوارش شیمیایی مواد (لیپیدها) را تسهیل می‌کند. صفرها به دوازده می‌ریزد و به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند. حرکات کرمی در روده باریک وجود دارد و کبد فاقد این حرکات است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید هر دو دارای یاخته‌های درون‌ریز هستند. اما دقت کنید که کبد درون خود چربی ذخیره می‌کند. همچنین روده باریک نیز به کمک شبکه آندوپلاسمی صاف خود می‌تواند چربی تولید کند.

گزینه «۲»: شبکه‌های یاخته‌های عصبی در دیواره لوله گوارش وجود دارند و کبد فاقد آن است. ترشح سکرترین از یاخته‌های درون‌ریز دیواره روده انجام می‌شود.

گزینه «۳»: روده باریک و کبد در مجاورت کیسه صفرا قرار دارند هر دو این اندام‌ها برای انجام کارهای درون‌یاخته خود آنزیم غیرگوارشی تولید می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ص ۱۰، ۱۹، ۲۲، ۲۳ و ۲۶ تا ۲۸)

(زیست‌شناسی، ص ۱۸) (زیست‌شناسی، ص ۵۴ و ۵۵)

۱۶۷- گزینه «۲»

(علی زهانی)

بررسی موارد:

الف) دقت کنید که انتقال فعال علاوه بر غشای یاخته می‌تواند از غشای شبکه آندوپلاسمی یاخته ماهیچه اسکلتی برای بازگشت یون‌های کلسیم رخ دهد.

ب) دقت کنید که منشأ انرژی در انتقال فعال در بیشتر اوقات ATP (نوکلئوتید پرانرژی) می‌باشد. پس می‌تواند مواد دیگری هم مصرف شوند.

ج) همانطور که در بررسی مورد الف گفتیم، انتقال فعال علاوه بر غشای یاخته از غشای اندامک هم می‌تواند رخ دهد.

د) در انتقال فعال، مولکول‌های پروتئینی با صرف انرژی، ماده‌ای را برخلاف جهت شیب غلظت منتقل می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ص ۳۹)

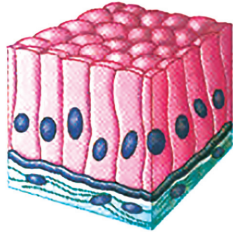
(زیست‌شناسی، ص ۱)

(زیست‌شناسی، ص ۱۳)

۱۶۸- گزینه «۳»

(شروین مصورعلی)

جذب عمده مواد مغذی داخل لوله گوارش برعهده یاخته‌های پوششی مخاط روده باریک می‌باشد. مطابق با شکل زیر بافت پوششی مخاط روده باریک استوانه‌ای تک‌لایه است.



استوانه‌ای تک‌لایه‌ای (روده)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لوله پیچ‌خورده نزدیک از بافت پوششی مکعبی یک لایه تشکیل شده که همانند مخاط روده دارای ریزپرزهایی به سمت داخل مجرا می‌باشد.

گزینه «۲»: در بافت‌های پوششی یک لایه برخلاف چند لایه، غشای پایه به تمام یاخته‌های بافت متصل است. بافت سازنده مخاط مری، پوششی سنگفرشی چند لایه می‌باشد.

گزینه «۳»: لایه میانی ساختار بافتی قلب، لایه ماهیچه قلب است که بافت اصلی سازنده آن بافت ماهیچه‌ای قلبی می‌باشد. برخی از یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلبی دارای دو هسته (جایگاه کنترل فعالیت‌های یاخته) می‌باشند.

گزینه «۴»: خارجی‌ترین بافت سازنده دیواره نای بافت پیوندی است که برخلاف بافت پوششی دارای ماده زمینه‌ای در بین یاخته‌های خود می‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ص ۱۲، ۱۵، ۲۵، ۳۶، ۵۱ و ۷۴)

۱۶۹- گزینه «۳»

(پوریا برزین)

A = بافت چربی / B = بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم) / C = بافت پیوندی سست
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بافت پیوندی رشته‌ای در ساختار زردپی و کیسول مفصلی دیده می‌شود. زردپی همانند کیسول مفصلی دارای گیرنده حس وضعیت است که از جمله گیرنده‌های حواس پیکری است و به مخچه همانند مغز میانی پیام می‌دهد. دقت کنید که مغز میانی نیز در حرکت نقش دارد پس باید از گیرنده‌های وضعیت پیام دریافت کند.

گزینه «۲»: بافت پیوندی سست در همه لایه‌های لوله گوارش یافت می‌شود. اما در ساختار چین‌های حلقوی روده باریک فقط لایه‌های مخاط و زیرمخاط شرکت دارند.

گزینه «۳»: تحلیل بیش از حد چربی اطراف کلیه به دنبال برنامه‌های کاهش وزن سریع، ممکن است سبب افتادگی کلیه و تاخوردگی میزانی شود در نتیجه دفع ادرار با مشکل روبه‌رو می‌شود و حجم ادرار فرد کاهش می‌یابد. در حالی که در دیابت بی‌مزه به دلیل اختلال در ترشح هورمون ضدادراری، حجم ادرار فرد افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»: بافت پیوندی متراکم نسبت به سست، تعداد یاخته‌ها و ماده زمینه‌ای کمتری دارد اما رشته‌های کلژن آن بیشتر است و استحکام بیشتری دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ص ۱۵، ۱۶، ۱۸، ۲۵، ۲۸، ۷۰، ۷۴ و ۷۵)

(زیست‌شناسی، ص ۱۰، ۱۱، ۲۱، ۲۲ و ۴۳)

۱۷۰- گزینه «۴»

(وفید کریم‌زاده)

منظور صورت سؤال، کربوهیدرات‌ها و ذای حلقوی باکتری است. هر دو ماده توسط آنزیم‌های موجود در یاخته‌ها تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» و «۳»: برای ذای حلقوی صادق نیست.

گزینه «۲»: برای کربوهیدرات صادق نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ص ۸، ۱۰، ۱۲ و ۷۵)

(زیست‌شناسی، ص ۲، ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۳ و ۱۸)



فیزیک ۱

۱۷۱- گزینه «۳»

(مفهم الکبری)

کمیت‌های اصلی عبارتند از:

(۱) طول (۲) جرم (۳) زمان (۴) دما (۵) مقدار ماده (۶) جریان الکتریکی (۷) شدت روشنایی (فیزیک و اندازه‌گیری) (صفحه‌های ۶ تا ۸)

۱۷۲- گزینه «۴»

(امیرسین برادران)

ابتدا با به‌دست آوردن سطح مقطع مخزن، آهنگ حجمی خروج آب از شیر را

$$V = a^3 \rightarrow V = 216 m^3 \rightarrow a = 6 m$$

به‌دست می‌آوریم:

$$A = a^2 \rightarrow A = 6^2 = 36 m^2$$

$A \times \Delta h$ = آهنگ تغییر ارتفاع = آهنگ حجمی خروج مایع از شیر = آهنگ تغییر حجم

$$\frac{dm}{min} = \frac{0.05 \times 10^{-1} m}{60 s} = \frac{5}{6} \times 10^{-4} \frac{m}{s}$$

$$\text{آهنگ حجمی خروج مایع از شیر} = \frac{5}{6} \times 10^{-4} \times 36 = 3 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$$

چگالی \times آهنگ حجمی خروج مایع از شیر = آهنگ جرمی خروج مایع از شیر

$$= 3 \times 10^{-3} \times 1500 = 4.5 \frac{kg}{s}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۷۳- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

چون در هر دو حالت، حجم آب و روغن برابر حجم بطری خالی است، بنابراین، با

توجه به رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ و با توجه به این که جرم آب برابر $m' = 300 - m_1$ و

جرم روغن برابر $m_2 = 280 - m'$ است، به‌صورت زیر جرم بطری را می‌یابیم. (m' جرم بطری خالی است.)

$$V = \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{m_2}{\rho_2} \rightarrow \frac{300 - m'}{\rho_1} = \frac{280 - m'}{\rho_2}$$

$$\frac{300 - m'}{1} = \frac{280 - m'}{0.8}$$

$$240 - 0.8m' = 280 - m' \Rightarrow 0.2m' = 40 \Rightarrow m' = 200 g$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۱۷۴- گزینه «۴»

(امیر پرووسف)

ابتدا فشار ناشی از ستون مایع به ارتفاع ۳۲ سانتی‌متر را برحسب سانتی‌متر جیوه

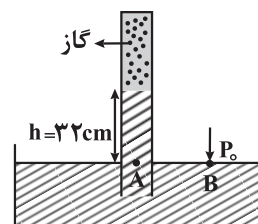
$$\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}}$$

به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}}{\rho_{\text{مایع}} = 6/8 \frac{g}{cm^3}} \rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{32}{2} = 16 cm$$

بنابراین فشار ناشی از ستون ۳۲ سانتی‌متری مایع برابر با ۱۶ سانتی‌متر جیوه است.

اکنون فشار گاز بالای مایع را می‌یابیم. با توجه به این که در نقطه B فشار هوا و در نقطه A، مجموع فشار گاز و مایع وارد می‌شود، برای دو نقطه هم‌تراز A و B که فشارشان یکسان است، داریم:



$$P_A = P_B \rightarrow \frac{P_A = P_{\text{کاز}} + P_{\text{مایع}}}{P_B = P_0} \rightarrow P_{\text{کاز}} + P_{\text{مایع}} = P_0$$

$$\frac{P_{\text{مایع}} = 16 cmHg}{P_0 = 76 cmHg} \rightarrow$$

$$P_{\text{کاز}} + 16 = 76 \Rightarrow P_{\text{کاز}} = 60 cmHg$$

اکنون فشار گاز را برحسب پاسکال به‌دست می‌آوریم و نیروی وارد بر ته لوله را محاسبه می‌کنیم:

$$F = P_{\text{کاز}} A = \rho g h A \rightarrow \frac{h = 60 cm = 0.6 m}{\rho = 13600 \frac{kg}{m^3}, A = 5 \times 10^{-4} m^2}$$

$$F = 13600 \times 10 \times 0.6 \times 5 \times 10^{-4} = 40.8 N$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

۱۷۵- گزینه «۱»

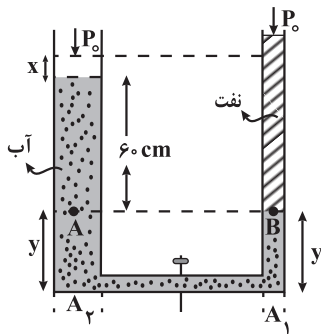
(شهرام احمدی‌دارانی)

با باز شدن شیر رابط ارتباط بین دو شاخه، ستون نفت بالا رفته و آب کمی پایین می‌آید. پس از تعادل، ارتفاع ستون آب ۶۰ سانتی‌متر می‌شود. زیرا برای دو نقطه هم‌تراز A و B می‌توان نوشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = P_0 + \rho_{\text{نفت}} g h_{\text{نفت}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{نفت}} h_{\text{نفت}} \rightarrow \frac{\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, h_{\text{نفت}} = 75 cm}{\rho_{\text{نفت}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}}$$

$$1 \times h_{\text{آب}} = 0.8 \times 75 \Rightarrow h_{\text{آب}} = 60 cm$$



همان‌طور که می‌بینیم، از ۷۵ cm آب، ۶۰ cm بالای خط تراز و ۱۵ cm

به این که $A = \pi \frac{D^2}{4}$ است. برای شاخه‌های سمت چپ و راست می‌توان نوشت:

$$\frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 \rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{2}{1}\right)^2 \Rightarrow A_2 = 4A_1$$

از طرف دیگر، قبل از باز کردن شیر رابط، حجم آب زیر خط تراز برابر $V = 15A_2$ بوده است. با باز کردن شیر این مقدار آب بین دو لوله تقسیم می‌شود. اگر ارتفاع آب زیر خط تراز را y فرض کنیم، در این حالت حجم آب برابر $V' = yA_1 + yA_2$ خواهد بود. با توجه به این که حجم آب در دو حالت یکسان است، می‌توان نوشت:

$$V = V' \Rightarrow 15A_2 = yA_1 + yA_2 \rightarrow \frac{A_2 = 4A_1}{}$$

$$15 \times 4A_1 = yA_1 + y \times 4A_1 \Rightarrow 60 = 5y \Rightarrow y = 12 cm$$

$$x + 60 + y = 75 \Rightarrow x + 60 + 12 = 75 \Rightarrow x = 3 cm$$

از آن‌جا که ارتفاع ستون آب ۷۵ cm بوده است، بنابراین سطح آب ۳ cm پایین می‌آید.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)



۱۷۶- گزینه «۱»

(امیرضییر برادران)

با کاهش قطر لوله شیشه‌ای موئین، تمیز، ارتفاع آب درون لوله افزایش و ارتفاع جیوه درون لوله کاهش می‌یابد. از آنجا که سطح آب درون لوله موئین بالاتر از سطح آب درون ظرف است، بنابراین با کاهش قطر لوله موئین اختلاف ارتفاع آب درون لوله و آب درون ظرف افزایش می‌یابد.

از طرف دیگر چون سطح جیوه درون لوله پایین‌تر از سطح جیوه درون ظرف است، با کاهش قطر لوله موئین، جیوه درون لوله پایین‌تر می‌رود و اختلاف ارتفاع جیوه درون لوله و ظرف افزایش می‌یابد. (ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۱۷۷- گزینه «۱»

(سارینا زارع)

می‌دانیم در حالت پایا و در مدت زمان یکسان، جرم یکسانی از شاره، از هر سطح مقطع دلخواه می‌گذرد. بنابراین، باید مجموع شارهایی که از سطح مقطع‌های A و B وارد لوله می‌شوند برابر شارهای باشد که از سطح مقطع C خواهد گذشت. در این حالت، با توجه به معادله پیوستگی می‌توانیم بنویسیم:

$$A_A v_A + A_B v_B = A_C v_C \quad \frac{v_C = 1/5 v_A}{A_B = A_C = 2 A_A} \rightarrow$$

$$A_A v_A + 2 A_A v_B = 2 A_A \times 1/5 v_A$$

$$\Rightarrow v_A + 2 v_B = 2/5 v_A \Rightarrow 2 v_B = 2/5 v_A - v_A \Rightarrow v_B = v_A$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

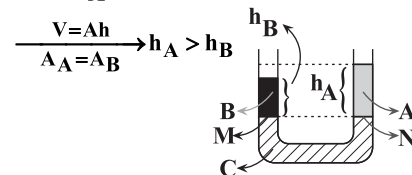
۱۷۸- گزینه «۱»

(امیرضییر برادران)

با توجه به نمودار حجم بر حسب جرم، $\rho_B > \rho_A$ است؛ بنابراین به‌ازای جرم‌های یکسانی از دو مایع با توجه به رابطه $V = \frac{m}{\rho}$ ، $V_A > V_B$ می‌باشد. از طرفی در لوله‌های U شکل فشار در نقاط هم‌تراز افقی یک مایع ساکن یکسان است. بنابراین از آنجا که سطح مقطع لوله در سراسر طول آن یکسان می‌باشد و وزن دو مایع A و B نیز یکسان است، پس مرز مایع‌های A و C و هم‌چنین B و C در یک تراز افقی قرار می‌گیرند.

$$P_N = \frac{W_A}{A} + P, \quad \frac{W_A = W_B}{A_A = A_B} \rightarrow P_M = P_N, V_A > V_B$$

$$P_M = \frac{W_B}{A} + P,$$



(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

۱۷۹- گزینه «۳»

(زهرا آقاممدری)

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، یعنی $W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_1^2 - v_2^2)$ ، وقتی کار نیروی خالص صفر باشد، ($W_t = 0$) لازم است $\Delta K = 0$ باشد. یعنی $v_1 = v_2$ باشد.

الف) نادرست: اگر $W_t = 0$ باشد، نمی‌توان گفت لزوماً سرعت جسم ثابت است. ممکن است، جسم بر روی مسیر غیرمستقیم با تسندی ثابت در حرکت باشد. در این صورت $W_t = 0$ است، اما چون جهت بردار سرعت تغییر می‌کند، سرعت جسم نمی‌تواند ثابت بماند.

ب) درست: زیرا $W_t = \Delta K \rightarrow \Delta K = 0$

پ) نادرست: ممکن است جسم بر مسیر غیرمستقیم با تسندی ثابت حرکت کند و سرعت جسم متغیر باشد. در این صورت حرکت جسم شتابدار است و طبق قانون دوم نیوتون بر جسم نیرو وارد می‌شود.

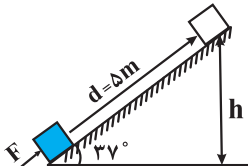
ت) نادرست: چون $\Delta U = mg\Delta h$ است، اگر جسم در راستای قائم جابه‌جا شود و $W_t = 0$ باشد، الزاماً $\Delta U \neq 0$ است.

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۵)

۱۸۰- گزینه «۱»

(زهرا آقاممدری)

اگر جسم Δm روی سطح جابه‌جا شود ارتفاع آن به اندازه h تغییر می‌کند که برابر است با:



$$\sin 37^\circ = \frac{h}{d} \Rightarrow \frac{h}{\Delta m} = \frac{3}{4} \Rightarrow h = 3m$$

از طرف دیگر، طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_f - K_i \Rightarrow W_t = W_{fk} + W_{mg} + W_F = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\frac{W_{mg} = -mgh}{W_F = Fd \cos(\theta)} \rightarrow W_{fk} - mgh + Fd = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\frac{F = 18/4 \text{ N}, d = \Delta m}{m = 2 \text{ kg}, v = 4 \frac{m}{s}} \rightarrow W_{fk} - 2 \times 10 \times 3 + 18/4 \times 4 \times 5 = \frac{1}{2} \times 2 \times 16$$

$$\Rightarrow W_{fk} = 16 + 60 - 92 = -16 \text{ J}$$

توجه داریم که کار نیروی اصطکاک به انرژی درونی جسم و سطح تبدیل می‌شود.

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۱۸۱- گزینه «۲»

(شهرام احمدی‌دارانی)

با توجه به قضیه کار و انرژی و کار نیروی ثابت وارد بر جسم، داریم:

$$W_{\text{برایند}} = \Delta K$$

$$\frac{W_{\text{برایند}} = W_F + W_t, \Delta K = 24 \text{ J}}{W_t = -f \times d, d = 4 \text{ m}, f = 3 \text{ N}} \rightarrow W_F - 3 \times 4 = 24 \Rightarrow W_F = 36 \text{ J}$$

$$W_F = Fd \cos \theta \rightarrow \frac{W_F = 36 \text{ J}, \theta = 60^\circ}{d = 4 \text{ m}} \rightarrow 36 = F \times 4 \times \cos 60^\circ$$

$$\frac{\cos 60^\circ = \frac{1}{2}}{\rightarrow F = 18 \text{ N}}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۳)

۱۸۲- گزینه «۱»

(مجتبی نگوئیان)

ابتدا تغییر حجم مایع و ظرف را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = 3\alpha V_1 \Delta \theta \rightarrow \frac{\Delta \theta = 6^\circ \text{ C}}{V_1 = 2 \text{ L} = 2 \times 10^{-3} \text{ cm}^3}$$

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = 3\alpha \times 2 \times 10^{-3} \times 60$$

$$\Delta V_{\text{مایع}} = \beta V_1 \Delta \theta \rightarrow \frac{V_1 \text{ مایع} = \frac{80}{100} \times 2 \times 10^{-3} = 1.6 \times 10^{-2} \text{ cm}^3}{\beta = 6 \times 10^{-3} (\text{C}^{-1}), \Delta \theta = 6^\circ}$$

$$\Delta V_{\text{مایع}} = 6 \times 10^{-3} \times 1.6 \times 10^{-2} \times 60 = 5.76 \text{ cm}^3$$

از طرف دیگر می‌دانیم، تغییر حجم واقعی مایع برابر مجموع تغییر حجم ظرف به‌اضافه حجم مایع سرریز شده و حجم قسمت خالی ظرف است. چون ۸۰ درصد ظرف از مایع

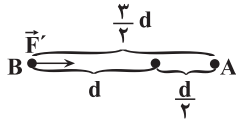


فیزیک ۲

۱۸۶- گزینه ۲

(امپرسیون برادران)

با توجه به قانون کولن، نیروی الکتریکی که دو بار به یکدیگر وارد می‌کنند، با مجذور فاصله آن‌ها رابطه عکس دارد. از طرفی چون بار q_B ، بار q_A را جذب می‌کند، نیروی وارد بر بار q_B از طرف بار q_A به سمت راست است. بنابراین داریم:



$$F = \frac{k|q_A||q_B|}{d^2} \rightarrow \frac{d'}{d} = \sqrt{\frac{F'}{F}} = \sqrt{\frac{4}{9}} \Rightarrow \vec{F}' = \frac{-4}{9} \vec{F}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۷)

(اسان کرمی)

۱۸۷- گزینه ۱

می‌دانیم، وقتی دو کره رسانای مشابه را با هم تماس دهیم، بعد از تماس، بار الکتریکی آن‌ها هم‌اندازه و هم‌نام می‌شود و بار الکتریکی هر یک برابر نصف مجموع بارهایی است که قبل از تماس داشته‌اند. بنابراین، با بستن کلید K_1 بار الکتریکی کره‌های A و B برابر است با:

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{q_A + 18\mu C}{2} \rightarrow q'_A = q'_B = \frac{18 + 0}{2} = 9\mu C$$

در این حالت مقدار بار الکتریکی شارش یافته و تعداد الکترون‌های عبوری از سیم AB برابر است با:

$$\Delta q = q'_B - q_B = 9 - 0 = 9\mu C$$

$$\Delta q = n \cdot e \rightarrow n_1 = \frac{\Delta q_1}{e} = \frac{9 \times 10^{-6}}{e}$$

در ادامه، وقتی کلید K_1 باز و کلید K_2 بسته شود، بار الکتریکی دو کره مشابه B و C برابر است با:

$$q''_B = q'_C = \frac{q_C + q'_B}{2} = \frac{q_C + 9\mu C}{2} \rightarrow q''_B = q'_C = \frac{4 + 9\mu C}{2}$$

در این حالت مقدار بار الکتریکی شارش یافته و تعداد الکترون‌های عبوری از سیم BC برابر است با:

$$\Delta q = q''_C - q_C = \frac{4 + 9\mu C}{2} - 4 = \frac{4 + 9\mu C - 8}{2} \Rightarrow n_2 = \frac{\Delta q}{e} = \frac{4 + 9\mu C - 8}{2e}$$

در نهایت داریم:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\frac{9 \times 10^{-6}}{e}}{\frac{4 + 9\mu C - 8}{2e}} = \frac{9}{4 + 9\mu C - 8} \Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = 2$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲ تا ۴)

(مصطفی کیانی)

۱۸۸- گزینه ۳

بنا به رابطه $\Delta U = q\Delta V$ ، تغییر انرژی پتانسیل بار الکتریکی بین دو نقطه در میدان الکتریکی به اختلاف پتانسیل بین آن دو نقطه و بار q (با قید علامت) بستگی دارد. بنابراین، چون در هر دو حالت ΔV و q یکسان‌اند، لذا تغییر انرژی پتانسیل بار الکتریکی بین دو نقطه A و B نیز یکسان خواهد بود.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

پر شده است، حجم قسمت خالی آن برابر ۲۰ درصد حجم کل ظرف خواهد بود. در این حالت می‌توان نوشت:

$$V_{\text{خالی}} = \frac{20}{100} V_1 \text{ ظرف} = \frac{2}{10} \times 2 \times 10^3 \Rightarrow V_{\text{خالی}} = 400 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{مایع}} = \Delta V_{\text{ظرف}} + V_{\text{خالی}} + 32 \Rightarrow 576 = 36 \times 10^4 \alpha + 400 + 32$$

$$\Rightarrow 144 = 36 \times 10^4 \alpha \Rightarrow \alpha = 4 \times 10^{-4} \frac{1}{C}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

۱۸۳- گزینه ۲

(زهره آقاممبری)

چون پس از تعادل گرمایی یخ ذوب نشده داریم، بنابراین دمای تعادل صفر درجه سلسیوس است و می‌توان نوشت:

$$Q_f = m_f L_f \rightarrow \text{°C آب}$$

$$Q = m_c \Delta \theta \rightarrow \text{°C آب}$$

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{یخ}} = 0 \Rightarrow m_c \Delta \theta + m_f L_f = 0 \rightarrow \frac{c = 4/2 \frac{J}{g \cdot K}, L_f = 336 \frac{J}{g}}{\Delta \theta = 0 - 50 = -50 \text{ °C}}$$

$$m_1 \times 4 / 2 \times (-50) + m_2 \times 336 = 0 \Rightarrow m_1 = 1 / 6 m_2 \text{ (1)}$$

از طرف دیگر، چون مجموع آب حاصل از ذوب یخ و آب موجود در ظرف برابر 650 g است، لذا می‌توان نوشت:

$$m_1 + m_2 = 650 \text{ g (2)}$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} 1/6 m_2 + m_2 = 650 \Rightarrow 7/6 m_2 = 650$$

$$\Rightarrow m_2 = 250 \text{ g}, m_1 = 1/6 \times 250 = 40 \text{ g}$$

در نهایت، درصد یخ ذوب شده برابر است با:

$$\text{درصد یخ ذوب شده} = \frac{m_2}{m_{\text{یخ}}} \times 100 = \frac{250}{500} \times 100 = 50\%$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۶)

۱۸۴- گزینه ۲

(ابوالفضل ظالقی)

گرم و سرد شدن بدن جانداران خونگرم بر اثر گردش جریان خون نمونه‌ای از همرفت واداشته است.

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۷)

۱۸۵- گزینه ۲

(سعیر نصیری)

گرمایی که فلز از دست می‌دهد را با Q_1 و گرمایی که آب می‌گیرد را با Q_2 نمایش می‌دهیم. طبق گفته سؤال، نصف گرمای Q_1 به محیط منتقل شده و در تعادل گرمایی با آب شرکت ندارد. پس می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{2} Q_1 + Q_2 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} (m \text{ فلز } c (\theta_e - \theta_{\text{فلز}})) + m \text{ آب } c (\theta_e - \theta_{\text{آب}}) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} (0.6 \times 400 \times (\theta_e - 60)) + (0.1 \times 4200 \times (\theta_e - 20)) = 0$$

$$\Rightarrow 540 \theta_e = 15600 \Rightarrow \theta_e = \frac{260}{9} \text{ °C}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۲)



۱۸۹- گزینه «۴»

(میثم رشتیان)

چون ذره با بار منفی آزادانه به طرف پایانه مثبت باتری جابه‌جا می‌شود، انرژی جنبشی آن افزایش و انرژی پتانسیل آن کاهش می‌یابد. بنابراین ابتدا، رابطه بین ΔU و ΔK را می‌یابیم.

چون تنها نیروی مؤثر وارد بر ذره باردار، نیروی الکتریکی است، انرژی پایسته می‌ماند. لذا، با توجه به رابطه $E = K + U$ می‌توان نوشت:

$$E_p = E_1 \Rightarrow K_p + U_p = K_1 + U_1 \Rightarrow K_p - K_1 = U_1 - U_p \Rightarrow K_p - K_1 = -(U_p - U_1)$$

$$\Rightarrow \Delta K = -\Delta U \quad \frac{\Delta K = 0.1 \text{ mJ} = 1 \times 10^{-4} \text{ J}}{\Delta U = -1 \times 10^{-4} \text{ J}}$$

اکنون، با داشتن ΔU و q به صورت زیر، $V(-)$ را پیدا می‌کنیم. دقت کنید، چون ذره از پایانه منفی به طرف پایانه مثبت رفته است، $\Delta V = V(+)-V(-)$ می‌باشد، در رابطه زیر q را با در نظر گرفتن علامت جایگذاری می‌کنیم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V(+)-V(-) = \frac{\Delta U}{q} \quad \frac{q = -4 \times 10^{-6} \text{ C}}{V(+)=0}$$

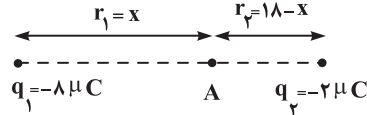
$$0 - V(-) = \frac{-1 \times 10^{-4}}{-4 \times 10^{-6}} \Rightarrow V(-) = -2.0 \text{ V}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۱۹۰- گزینه «۲»

(مهری براتی)

با توجه به این‌که دو بار الکتریکی q_1 و q_2 هم‌نام هستند، مطابق شکل زیر، نقطه A بین آن‌ها و نزدیکتر به بار با اندازه کوچکتر (q_2) قرار دارد؛ در این نقطه \vec{E}_1 و \vec{E}_2 هم‌اندازه و در سوی مخالفاند. بنابراین ابتدا فاصله نقطه A از بار q_1 را می‌یابیم:



$$|\vec{E}_1| = |\vec{E}_2| \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{\lambda}{x^2} = \frac{2}{(18-x)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{x^2}{(18-x)^2} = \frac{\lambda}{2} = 4 \quad \text{جذرمی‌گیریم} \rightarrow \frac{x}{18-x} = 2$$

$$\Rightarrow 26 - 2x = x \Rightarrow x = 12 \text{ cm}$$

اکنون باید میدان الکتریکی بار $q_3 = 24 \mu\text{C}$ را (که در نقطه A قرار دارد) در نقطه‌ای که فاصله آن از بار ۱۲ cm است، به دست آوریم و آن را برحسب بردار یک‌ه بنویسیم. دقت کنید چون $q_3 > 0$ است، جهت میدان الکتریکی آن در محل q_1 در خلاف جهت محور X است.

$$|\vec{E}_3| = k \frac{|q_3|}{r_3^2} \rightarrow |\vec{E}| = 9 \times 10^9 \times \frac{24 \times 10^{-6}}{(12 \times 10^{-2})^2}$$

$$= 1.5 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}} \Rightarrow \vec{E} = -1.5 \times 10^7 \vec{i} \left(\frac{\text{N}}{\text{C}} \right)$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۱۹۱- گزینه «۳»

(امیرفرین برارزاد)

ابتدا اختلاف پتانسیل صفحات خازن را به دست می‌آوریم:

$$\frac{V_{AB}}{d_{AB}} = \frac{V}{d} \quad \frac{d_{AB} = \frac{d}{2}}{V_{AB} = 15 \text{ V}} \rightarrow \frac{15}{\frac{d}{2}} = \frac{V}{d}$$

$$\Rightarrow V_{\text{خازن}} = 30 \text{ V} \quad \frac{q = CV}{C = 5 \mu\text{F}} \rightarrow q = 150 \mu\text{C}$$

با افزایش فاصله صفحات خازن، ظرفیت آن کاهش می‌یابد. با توجه به رابطه انرژی ذخیره شده در خازن بر حسب بار و ظرفیت خازن داریم:

$$C = k\epsilon_0 \frac{A}{d} \quad \frac{d_2 = 1/2 d_1}{C_2 = \frac{d_1}{1/2 d_1}} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{5}{6}$$

$$U = \frac{q^2}{2C} \Rightarrow U_2 - U_1 = \frac{q^2}{2} \left(\frac{1}{5C_1} - \frac{1}{C_1} \right)$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{q^2}{2C_1} \quad \frac{q = 150 \times 10^{-6} \text{ C}}{C_1 = 5 \times 10^{-6} \text{ F}} \Rightarrow \Delta U = \frac{150^2 \times 10^{-12}}{5 \times 10^{-5}} = 45 \times 10^{-5} \text{ J}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

۱۹۲- گزینه «۳»

(بیبا فورشیر)

ابتدا رابطه تعداد الکترون‌های عبوری از هر مقطع سیم حامل جریان I را که در مدت t از سیم عبور می‌کند، می‌یابیم:

$$\begin{cases} q = ne \\ q = It \end{cases} \Rightarrow It = ne \Rightarrow n = \frac{It}{e}$$

با توجه به این‌که تعداد الکترون‌های عبوری از هر مقطع سیم A، 3×10^{21} الکترون، بیشتر از تعداد الکترون‌های عبوری از هر مقطع سیم B است می‌توان نوشت:

$$n_A - n_B = 3 \times 10^{21} \quad n = \frac{It}{e}$$

$$\frac{I_A \times t}{e} - \frac{I_B \times t}{e} = 3 \times 10^{21} \Rightarrow I_A - I_B = 3 \times 10^{21} \times \frac{e}{t}$$

$$\frac{t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}}{\rightarrow I_A - I_B = \frac{3 \times 10^{21} \times 1.6 \times 10^{-19}}{60}}$$

$$\Rightarrow I_A - I_B = 8 \text{ A}$$

از طرف دیگر، با توجه به نمودار I-V، به ازای $V = 10 \text{ V}$ ، جریان $I_B = 1 \text{ A}$ و $I_A = \frac{4}{3} \text{ A}$ است. بنابراین، مقاومت سیم‌های A و B برابر است با:

$$R_B = \frac{V_B}{I_B} = \frac{10}{1} \Rightarrow R_B = 10 \Omega$$

$$R_A = \frac{V_A}{I_A} = \frac{10}{\frac{4}{3}} \Rightarrow R_A = \frac{30}{4} \Omega$$

در نهایت با داشتن R_B و R_A ، با استفاده از قانون اهم و رابطه (۱) اختلاف پتانسیل را می‌یابیم:

$$I_A - I_B = \lambda \frac{I = \frac{V}{R}}{\rightarrow \frac{V}{R_A} - \frac{V}{R_B} = \lambda \Rightarrow \frac{V}{\frac{30}{4}} - \frac{V}{10} = \lambda}$$

$$\Rightarrow \frac{4V}{30} - \frac{V}{10} = \lambda \Rightarrow \frac{V}{30} = \lambda \Rightarrow V = 24.0 \text{ V}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۱۹۳- گزینه «۱»

(امیرعلی فاتمیانی)

می‌دانیم مقاومت رئوستا بین صفر تا بی‌نهایت تغییر می‌کند. بنابراین ابتدا حداکثر و حداقل مقاومت معادل مدار را می‌یابیم. برای مقاومت‌های موازی 15Ω و رئوستا (R) داریم:



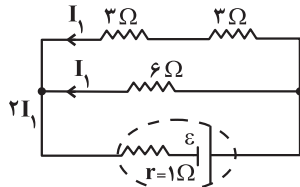
$$\frac{P_3}{P_4} = \frac{R_3}{R_4} \times \left(\frac{I_3}{I_4}\right)^2 = \frac{4}{3} \times \left(\frac{I}{2I}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_3}{P_4} = \frac{1}{3}$$

(برایان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

(عبدالرشا امینی نسب)

۱۹۵- گزینه «۴»

قبل از وصل کلید، اگر جریان عبوری از مقاومت 6Ω را I_1 فرض کنیم، جریان عبوری از دو مقاومت 2Ω شاخه بالایی نیز I_1 می‌شود، در نتیجه جریان عبوری از مولد برابر $2I_1$ خواهد شد.



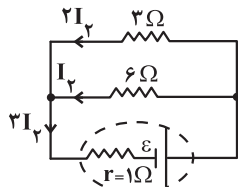
$$\begin{cases} V = RI \Rightarrow V_6 = 6I_1 \\ V_{\text{مولد}} = \varepsilon - Ir = \varepsilon - 2I_1 \times 1 \end{cases} \xrightarrow{V_6 = V_{\text{مولد}}} 6I_1 = \varepsilon - 2I_1$$

$$\Rightarrow 8I_1 = \varepsilon \Rightarrow I_1 = \frac{\varepsilon}{8}$$

بنابراین، در این حالت جریان عبوری از مولد برابر است با:

$$I = 2I_1 = 2 \times \frac{\varepsilon}{8} = \frac{\varepsilon}{4}$$

پس از وصل کلید، مقاومت 2Ω به علت اتصال کوتاه از مدار حذف می‌شود. در این حالت، اگر جریان مقاومت 6Ω را I_2 فرض کنیم، جریان عبوری از مقاومت 2Ω باقی‌مانده در مدار برابر با $2I_2$ می‌شود، در نتیجه، جریان عبوری از مولد برابر $2I_2$ خواهد شد.



$$\begin{cases} V_6 = 6I_2 \\ V_{\text{مولد}} = \varepsilon - 2I_2 \times 1 \end{cases} \xrightarrow{V_6 = V_{\text{مولد}}} 6I_2 = \varepsilon - 2I_2$$

$$\Rightarrow 9I_2 = \varepsilon \Rightarrow I_2 = \frac{\varepsilon}{9}$$

در نتیجه جریان عبوری از مولد در این حالت برابر است با:

$$I' = 2I_2 = 2 \times \frac{\varepsilon}{9} = \frac{2\varepsilon}{9}$$

$$\frac{I'}{I} = \frac{\frac{2\varepsilon}{9}}{\frac{\varepsilon}{4}} \Rightarrow \frac{I'}{I} = \frac{8}{9}$$

در نهایت داریم:

(برایان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

(امیرعلی فاتمیانی)

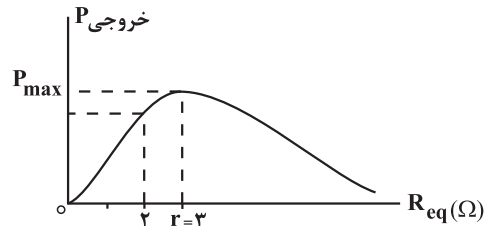
۱۹۶- گزینه «۲»

اگر جریان مقاومت 9Ω را I فرض کنیم، در این حالت جریان مقاومت 6Ω که با شاخه بالا موازی است و اختلاف پتانسیل یکسانی دارند، برابر $2I$ خواهد شد. بنابراین، جریان مقاومت 2Ω که در شاخه اصلی است، برابر $I_1 = I + 2I = 3I$ می‌شود با داشتن جریان الکتریکی هر یک از مقاومت‌ها، با

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{1} + \frac{1}{R} \Rightarrow \begin{cases} R = 0 \Rightarrow \frac{1}{R'} = 1 + \frac{1}{0} \Rightarrow \frac{1}{R'} = 1 + \infty \\ R = \infty \Rightarrow \frac{1}{R'} = 1 + \frac{1}{\infty} \Rightarrow \frac{1}{R'} = 1 + 0 \Rightarrow R' = 1\Omega \end{cases}$$

$$R_{\text{eq}(\min)} = 0 + 2 = 2\Omega, R_{\text{eq}(\max)} = 1 + 2 = 3\Omega$$

می‌بینیم مقاومت معادل مدار می‌تواند از حداقل 2Ω به حداکثر 3Ω برسد. با توجه به این که وقتی مقاومت معادل مدار برابر مقاومت درونی باتری می‌شود، توان خروجی باتری به بیشینه مقدار خود می‌رسد، لذا، با افزایش مقاومت رتوستا، مقاومت معادل مدار نیز افزایش می‌یابد و حداکثر به $R_{\text{eq}} = r = 2\Omega$ می‌رسد. بنابراین توان خروجی مولد پیوسته افزایش می‌یابد.



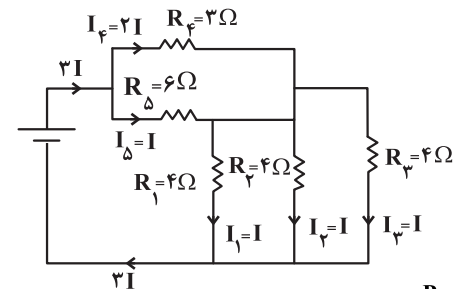
اگر به نمودار توان خروجی مولد برحسب مقاومت معادل مدار که در بالا رسم شده است دقت کنید، نشان می‌دهد با افزایش مقاومت معادل از 2Ω به 3Ω توان خروجی باتری نیز افزایش می‌یابد. چون مقاومت رتوستا به حداکثر مقدار خود می‌رسد، لذا مقاومت معادل نمی‌تواند از 2Ω بیشتر شود. در صورتی که مقاومت معادل از حداقل 2Ω به حداکثر، بیشتر از 2Ω می‌رسید، توان خروجی باتری، ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یافت.

(برایان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

(غلامرضا مهبی)

۱۹۴- گزینه «۲»

چون مقاومت‌های R_1 و R_2 با هم موازی‌اند، اختلاف پتانسیل یکسانی دارند. بنابراین با توجه به این که توان مصرفی یکسانی نیز دارند، طبق رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ اندازه مقاومت آن‌ها نیز یکسان است؛ یعنی:

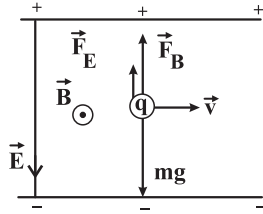


برای محاسبه نسبت $\frac{P_3}{P_4}$ ، باید جریان عبوری از مقاومت‌های R_3 و R_4 را

بیابیم، اگر جریان مقاومت 3Ω را I فرض کنیم، جریان مقاومت R_1 و R_2 که هم‌اندازه و موازی با R_3 هستند نیز I می‌شود. در این صورت جریان عبوری از مولد برابر $3I$ خواهد شد. برای مقاومت‌های $R_4 = 4\Omega$ و $R_5 = 6\Omega$ ، جریان $2I$ طوری تقسیم می‌شود که جریان $2I$ از مقاومت R_4 و جریان I از مقاومت R_5 عبور می‌کند. بنابراین با داشتن جریان مقاومت‌های R_3 و R_4 با استفاده از رابطه $P = RI^2$ داریم:



چون $mg > F_E$ است، گلوله به طرف پایین منحرف می‌شود. بنابراین برای جلوگیری از انحراف گلوله، باید نیروی مغناطیسی \vec{F}_B رو به بالا و در جهت \vec{F}_E باشد. در این صورت با توجه به قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی، برونسو است و اندازه آن برابر است با:



$$F_B + F_E = mg \Rightarrow F_B + \gamma / \delta \times 10^{-6} = 20 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow F_B = 12 / \delta \times 10^{-4} \text{ N}, F_B = |q| v B \xrightarrow{v = 1.0 \frac{m}{s}} 12 / \delta \times 10^{-4}$$

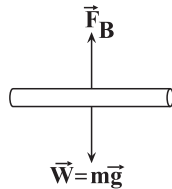
$$= \delta \times 10^{-6} \times 10^4 \times B \Rightarrow B = 2 / \delta \times 10^{-2} \text{ T} \xrightarrow{1 \text{ T} = 10^4 \text{ G}} B = 250 \text{ G}$$

(ترکیبی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۷۱ تا ۷۳)

(امیرسین برارازان)

۱۹۹- گزینه «۳»

چون سیم در حال تعادل است، بنابراین برابری نیروهای وارد بر آن برابر صفر است.



$$F_B = W \frac{F_B = BIl, V = Al}{W = mg, m = \rho V} \rightarrow BIl = \rho A l g$$

$$\Rightarrow I = \frac{\rho A g}{B} \xrightarrow{I = \frac{V}{R}, R = \rho' \frac{l}{A}} \frac{VA}{\rho' l} = \frac{\rho A g}{B}$$

$$\Rightarrow V = \frac{\rho' \rho g l}{B} \xrightarrow{\rho' = 8/4 \frac{g}{cm^3} = 8400 \frac{kg}{m^3}, \rho = 5 \times 10^{-7} \Omega \cdot m, g = 10 \frac{N}{kg}, B = 12 \times 10^{-4} \text{ T}, l = 0.4 \text{ m}}$$

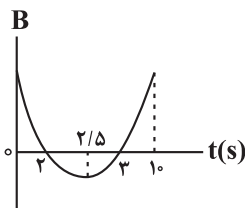
$$V = \frac{8400 \times 5 \times 10^{-7} \times 10 \times 0.4}{12 \times 10^{-4}} = 14 \text{ V}$$

(ترکیبی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۶ و ۷۵)

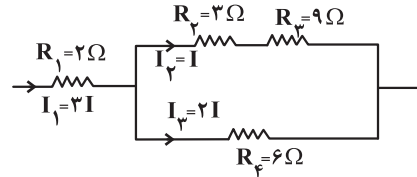
(امیر پرویسف)

۲۰۰- گزینه «۲»

با توجه به معادله $B = t^2 - \Delta t + 6$ ، نمودار میدان مغناطیسی بر حسب زمان مطابق شکل زیر رسم می‌شود. اگر میدان مغناطیسی برون سو را مثبت و درون سو را منفی در نظر بگیریم، با توجه به نمودار، در بازه‌های زمانی ($t = 0$ تا $t = 2 \text{ s}$) و ($t = 3 \text{ s}$ تا $t = 10 \text{ s}$) میدان مغناطیسی مثبت (یعنی برون سو) و برای بازه زمانی ($t = 2 \text{ s}$ تا $t = 3 \text{ s}$) میدان مغناطیسی منفی (یعنی درون سو) است. بنابراین می‌توان گفت:



استفاده از رابطه $P = RI^2$ ، توان مصرفی هر یک را می‌یابیم و مجموع توان مصرفی مقاومت‌ها را برابر 135 W قرار می‌دهیم و جریان I را حساب می‌کنیم.



$$P_1 = R_1 I_1^2 = 2 \times (3I)^2 \Rightarrow P_1 = 18I^2$$

$$P_2 = R_2 I_2^2 = 9 \times I^2 \Rightarrow P_2 = 9I^2$$

$$P_3 = R_3 I_3^2 = 9 \times (2I)^2 \Rightarrow P_3 = 36I^2$$

$$P_4 = R_4 I_4^2 = 6 \times (2I)^2 \Rightarrow P_4 = 24I^2$$

$$P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 135 \text{ W} \Rightarrow 18I^2 + 9I^2 + 36I^2 + 24I^2 = 135$$

$$\Rightarrow 87I^2 = 135 \Rightarrow I^2 = 1.5 \Rightarrow I = \sqrt{1.5} \text{ A}$$

با مقایسه توان مقاومت‌ها، می‌بینیم مقاومت $R_4 = 6 \Omega$ بیشترین توان را مصرف می‌کند که برابر است با:

$$P_4 = 24I^2 = 24 \times 1.5 = P_4 = 36 \text{ W}$$

(پیران الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

(مصطفی کیانی)

۱۹۷- گزینه «۱»

(الف) نادرست - قطب N مغناطیسی زمین مجاور قطب جنوب جغرافیایی و قطب S مغناطیسی زمین مجاور قطب شمال جغرافیایی است.
(ب) نادرست - محور چرخش زمین و محور مغناطیسی زمین بر یکدیگر منطبق نیستند.

(پ) نادرست - زمین مانند یک آهنربای بزرگ است، با این تفاوت که قطب‌های مغناطیسی آن کاملاً بر قطب‌های جغرافیایی منطبق نمی‌باشند، در واقع قطب‌های مغناطیسی و جغرافیایی زمین فاصله نسبتاً زیادی از یکدیگر دارند.
(ت) درست - عقربه مغناطیسی در محدوده خط استوا به‌طور افقی قرار می‌گیرد، اما در سایر نقاط آن با افق (موازی سطح زمین) زاویه‌ای می‌سازد که به این زاویه، شیب مغناطیسی می‌گویند.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

(مهری آرتنسب)

۱۹۸- گزینه «۲»

می‌دانیم به بار منفی نیروی الکتریکی در خلاف جهت میدان وارد می‌شود. بنابراین نیروی الکتریکی به سمت بالا است. از طرف دیگر، نیروی وزن گلوله به طرف پایین بر آن وارد می‌شود. بنابراین ابتدا اندازه این دو نیرو را به دست می‌آوریم و با هم مقایسه می‌کنیم تا جهت حرکت گلوله را بیابیم و مشخص کنیم، نیروی \vec{F}_B به کدام سمت بر آن وارد شود.

$$F_E = |q| E \xrightarrow{E = \frac{\Delta V}{d}} F_E = |q| \times \frac{\Delta V}{d} \xrightarrow{d = 0.2 \text{ m}, |q| = 5 \times 10^{-6} \text{ C}} F_E = 5 \times 10^{-6} \times \frac{30}{0.2} \Rightarrow F_E = 7.5 \times 10^{-4} \text{ N}$$

$$m = 200 \text{ mg} = 200 \times 10^{-6} \text{ kg} = 2 \times 10^{-4} \text{ kg}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

$$W = mg = 2 \times 10^{-4} \times 10 = 20 \times 10^{-4} \text{ N}$$

$$W = 2 \times 10^{-4} \times 10 = 20 \times 10^{-4} \text{ N}$$



(مستطقی کیانی)

۲۰۳- گزینه «۱»

اگر جرم، حجم و چگالی کره و استوانه را به ترتیب با اندیس (۱) و (۲) و حجم حفره را با V نشان دهیم، با استفاده از رابطه $m = \rho V$ و با توجه به این که جرم کره و استوانه یکسان است، ابتدا به صورت زیر حجم حفره را می یابیم. دقت کنید، در رابطه $m = \rho V$ حجم واقعی است که برای جسم حفره دار، باید حجم حفره را از آن کم کنیم.

$$m_1 = m_2 \xrightarrow{m = \rho V} \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \xrightarrow{\rho_1 = \frac{2}{3} \rho_2} \frac{2}{3} \rho_2 V_1 = \rho_2 V_2 \Rightarrow \frac{2}{3} V_1 = V_2$$

$$\frac{V_2 = \pi r^2 \times r - V}{V_1 = \frac{4}{3} \pi r^3} \Rightarrow \frac{2}{3} \times \frac{4}{3} \times \pi r^3 = \pi r^3 - V$$

$$\Rightarrow V = \pi r^3 - \frac{8}{9} \pi r^3 \Rightarrow V = \frac{1}{9} \pi r^3$$

اکنون با داشتن حجم حفره، می توان نسبت حجم حفره به حجم ظاهری استوانه را به دست آورد. دقت کنید، رابطه های هندسی، حجم ظاهری را تعیین می کنند، مگر این که جسم کاملاً توپر و بدون حفره باشد.

$$\frac{\text{حجم حفره}}{\text{حجم ظاهری استوانه}} = \frac{V}{V_2} \Rightarrow \frac{V}{V_2} = \frac{\frac{1}{9} \pi r^3}{\pi r^2 \times r} \Rightarrow \frac{V}{V_2} = \frac{1}{9}$$

(فیزیک و اندازه گیری) (صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

(معمور منصوری)

۲۰۴- گزینه «۲»

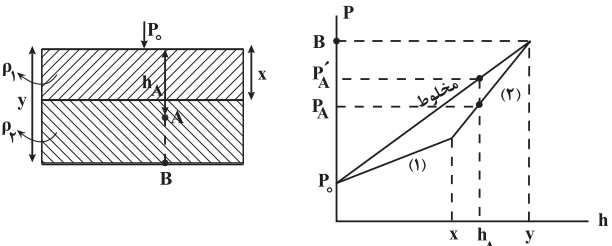
بررسی موارد:
مورد الف) نادرست است. برخی از جامدهای بی شکل از سرد کردن سریع مایع به دست می آیند.
مورد ب) نادرست است. علت آن کوتاه برد بودن نیروهای بین مولکولی است.
مورد پ) نادرست است. علت آن، ناشی از نیروی کشش سطحی است.
ت) درست است.
بنابراین، تنها یک مورد درست است.

(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه های ۲۳ تا ۳۱)

(رضا امامی)

۲۰۵- گزینه «۱»

چون ظرف به شکل استوانه است، نیرویی که از طرف دو مایع به کف ظرف وارد می شود در هر دو حالت برابر با مجموع وزن دو مایع است. لذا مطابق رابطه $P = \frac{F}{A}$ فشار در نقطه B نیز ثابت می ماند. برای بررسی فشار در نقطه A از رابطه $P = P_0 + \rho gh$ کمک می گیریم. طبق این رابطه، چون $\rho_1 < \rho_2$ است، باید نمودار طوری رسم شود که شیب نمودار (ρg) برای مایع اول کم تر از شیب نمودار برای مایع دوم باشد.



همان طور که در نمودار می بینیم، برای نقطه A که در عمق h_A قرار دارد، در حالی که دو مایع را مخلوط می کنیم فشار برابر P'_A است که از فشار P_A بزرگ تر می باشد.

(ترکیبی) (فیزیک ۱، صفحه های ۱۶ تا ۱۸ و ۳۲ تا ۳۰)

I پداساعتگرد $\Rightarrow \odot$ القایی $B' \Rightarrow$ در حال کاهش $B \odot \Rightarrow t = 0$ تا $t = 2s$
I پداساعتگرد $\Rightarrow \odot$ القایی $B' \Rightarrow$ در حال افزایش $B \otimes \Rightarrow t = 2s$ تا $t = 2/5s$
I ساعتگرد $\Rightarrow \otimes$ القایی $B' \Rightarrow$ در حال کاهش $B \otimes \Rightarrow t = 2/5s$ تا $t = 3s$
I ساعتگرد $\Rightarrow \otimes$ القایی $B' \Rightarrow$ در حال افزایش $B \odot \Rightarrow t = 3s$ تا $t = 10s$

با توجه به جهت جریان در بازه های زمانی داده شده:

گزینه «۱»: درست است.

گزینه «۲»: نادرست است. در بازه زمانی $2/5s$ تا $4s$ ، جریان القایی همواره ساعتگرد است.

گزینه «۳»: درست است. مطابق نمودار شار عبوری از حلقه از لحظه $t = 0$ تا لحظه $t = 2s$ به علت کاهش بزرگی میدان مغناطیسی کاهش می یابد.

گزینه «۴»: درست است. فقط در لحظه $t = 2/5s$ جهت جریان القایی تغییر می کند.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه های ۸۷ تا ۹۲)

فیزیک ۱

(امیرضیاء پیرازاران)

۲۰۱- گزینه «۳»

با توجه به گزینه ها، تبدیل یگایا را طوری انجام می دهیم که در آخر m یا $\frac{m}{s}$ باقی بماند.

$$J = N \cdot m = kg \frac{m}{s^2} \times m = \frac{kg \cdot m^2}{s^2}$$

$$\frac{J \cdot ms^2}{g \cdot \mu m} = \frac{kg \cdot \frac{m^2}{s^2} \times 10^{-6} s^2}{10^{-3} kg \times 10^{-6} m} = 2 \times 10^3 m$$

$$\Rightarrow 2 \frac{J \cdot ms^2}{g \cdot \mu m} = 2000 m$$

(فیزیک و اندازه گیری) (صفحه های ۱۰ تا ۱۳)

(معمور منصوری)

۲۰۲- گزینه «۴»

ابتدا حجم و مساحت ظرف را برحسب cm^3 و cm^2 به دست می آوریم تا ارتفاع آن برحسب cm به دست بیاید که بتوانیم آن را ساده تر به اینج تبدیل کنیم. دقت کنید، مساحت ظرف برابر قاعده ضرب در ارتفاع است.

$$V = 25/4 L \times \frac{10^3 cm^3}{L} = 25400 cm^3$$

$$A = 0.04 m^2 \times \frac{10^4 cm^2}{1 m^2} = 400 cm^2$$

$$V = Ah \Rightarrow h = \frac{V}{A} = \frac{25400 cm^3}{400 cm^2} \rightarrow h = \frac{25400}{400} = \frac{254}{4} cm$$

اکنون، سانتی متر را به اینج تبدیل می کنیم، چون $1 in = 2.54 cm$ است، داریم:

$$h = \frac{254}{4} cm \times \frac{1 in}{2.54 cm} \Rightarrow h = 25 in$$

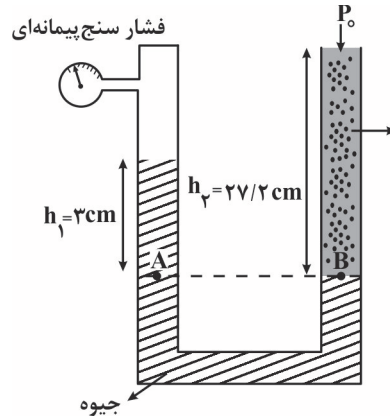
(فیزیک و اندازه گیری) (فیزیک ۱، صفحه های ۱۰ تا ۱۲)



۲۰۶- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

ابتدا باید مشخص کنیم، فشار $27/2 \text{ cm}$ از مایع معادل فشار چند سانتی‌متر، جیوه است. در این حالت داریم:



$$P_0 + \rho h_1 = P_0 + \rho h_2 + \rho h_{\text{جیوه}}$$

$$\rho h_1 = \rho h_2 + \rho h_{\text{جیوه}}$$

$$h_1 = h_2 + h_{\text{جیوه}}$$

$$3 = 27/2 + h_{\text{جیوه}}$$

$$h_{\text{جیوه}} = 3 - 27/2 = -21/2 = -10.5 \text{ cm}$$

$$13/6 \times h = 2/5 \times 27/2 \Rightarrow h = 5 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow P_{\text{مایع}} = 5 \text{ cmHg}$$

از طرف دیگر، می‌دانیم، فشار پیمانه‌ای برابر اختلاف فشار گاز و فشار هوا است. یعنی

$$\Delta P = P_{\text{گاز}} - P_0$$

و B که هر دو در جیوه قرار دارند، می‌توان نوشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + P_{h_1} = P_0 + P_{h_2}$$

$$P_{h_1} = 3 \text{ cmHg} \Rightarrow P_{\text{گاز}} + 3 = P_0 + 5 \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = 2 \text{ cmHg}$$

بنابراین، فشار پیمانه‌ای برابر 2 cmHg است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۴۰)

۲۰۷- گزینه «۲»

(مجتبی کوثیان)

با توجه به رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ ، ابتدا به صورت زیر v را می‌یابیم، دقت کنید، با توجه

به نمودار $v_1 = v$ ، $v_2 = v + 10$ ، $K_2 - K_1 = 500 \text{ J}$ است.

$$\Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\frac{K_2 - K_1 = 500 \text{ J}, m = 2 \text{ kg}}{v_1 = v, v_2 = v + 10} \Rightarrow 500 = \frac{1}{2} \times 2 \times [(v + 10)^2 - v^2]$$

$$\Rightarrow 500 = v^2 + 100 + 20v - v^2$$

$$\Rightarrow 400 = 20v \Rightarrow v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

اکنون می‌توان به ازای $v' = v + 30 = 20 + 30 = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، انرژی جنبشی را

به دست آورد:

$$K' = \frac{1}{2}mv'^2 \xrightarrow{m=2 \text{ kg}, v'=50 \frac{\text{m}}{\text{s}}} K' = \frac{1}{2} \times 2 \times 2500 \Rightarrow K' = 2500 \text{ J}$$

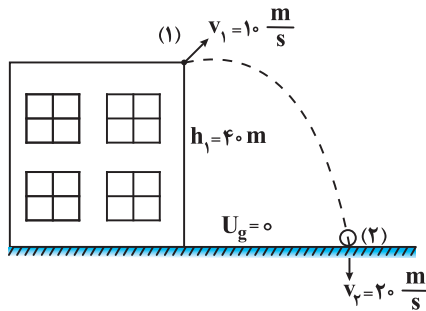
(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۲۰۸- گزینه «۲»

(مهری آژنسب)

اگر مبدأ پتانسیل گرانشی را سطح زمین در نظر بگیریم، جسم در نقطه (۱) هم دارای انرژی جنبشی و هم دارای انرژی پتانسیل است، اما در نقطه (۲) فقط انرژی جنبشی دارد. بنابراین، با توجه به این که در طول مسیر انرژی مکانیکی جسم، پایسته نمی‌ماند به صورت زیر کار نیروی مقاومت هوا را می‌یابیم.

$$\begin{cases} U_1 = mgh_1 \\ K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \end{cases} \quad \begin{cases} U_2 = 0 \\ K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 \end{cases}$$



$$W_f = E_2 - E_1 \xrightarrow{E=K+U} W_f = (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1) \Rightarrow$$

$$W_f = \frac{1}{2}mv_2^2 + 0 - \left[\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 \right] \xrightarrow{m=50 \text{ g}=0.05 \text{ kg}}$$

$$W_f = \frac{1}{2} \times 50 \times 20^2 - \left[\frac{1}{2} \times 50 \times 10^2 + 50 \times 10 \times 40 \right]$$

$$\Rightarrow W_f = 1000 - 2000 - 2000 \Rightarrow W_f = -1000 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۲۰۹- گزینه «۴»

(مجتبی کوثیان)

در کل فرض کنید قرار است توسط نیروی دست جسمی را رو به بالا برده و تندی آن را نیز تغییر دهیم به طوری که انرژی پتانسیل گرانشی آن به اندازه ΔU و انرژی جنبشی آن به اندازه ΔK تغییر کند. در این صورت طبق قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_f = \Delta K \Rightarrow W_{\text{دست}} + W_{\text{mg}} = \Delta K$$

$$\xrightarrow{W_{\text{mg}} = -\Delta U} W_{\text{دست}} - \Delta U = \Delta K \Rightarrow W_{\text{دست}} = \Delta K + \Delta U$$

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

این تساوی به ما می‌گوید که کار انجام شده توسط نیروی دست به اندازه مجموع تغییر در انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل گرانشی جسم است. یعنی می‌توان نوشت:

$$W_{\text{دست}}(1) = W_{\text{دست}}(2) \Rightarrow \frac{\Delta K_1 + \Delta U_1}{\text{آزمایش اول}} = \frac{\Delta K_2 + \Delta U_2}{\text{آزمایش دوم}} \quad (1)$$

اکنون با محاسبه ΔK_1 ، ΔU_1 و ΔK_2 به صورت زیر ارتفاع جسم در حالت دوم را می‌یابیم:

$$\Delta K_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{v_1=0, v_2=4 \frac{\text{m}}{\text{s}}, m=200 \text{ g}=0.2 \text{ kg}}$$

$$\Delta K_1 = \frac{1}{2} \times 200 \times (16 - 0) = 1600 \text{ J}$$

$$\Delta U_1 = mg\Delta h \xrightarrow{\Delta h=1 \text{ m}, m=0.2 \text{ kg}} \Delta U_1 = 200 \times 10 \times 1 = 2000 \text{ J}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} v_1 = v_2 \Rightarrow \Delta K_2 = 0 \\ \Delta h_2 = ? \end{array} \right.$$

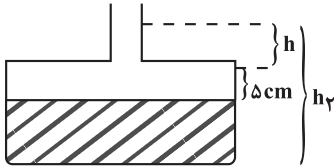


بنابراین مایع بالاتر می‌رود و ارتفاع آن در لوله باریک برابر است با:

$$400 = 5 \times 50 + 10h \Rightarrow h = 15 \text{ cm}$$

باید دقت کنید که چگالی مایع نیز به علت تغییر دما، کاهش پیدا می‌کند و برابر می‌شود با:

$$\rho' = \frac{m_{\text{مایع}}}{V_{\text{مایع}}} \Rightarrow \frac{\rho'}{\rho} = \frac{V}{V'} = \frac{2000}{2400} = \frac{5}{6} \Rightarrow \rho' = 2 \frac{g}{cm^3}$$



فشار اولیه ناشی از مایع در ته ظرف برابر است با:

$$P_1 = \rho gh_1$$

$$\frac{h_1 = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m}}{g = 10 \frac{N}{kg}, \rho = 2400 \frac{kg}{m^3}} \rightarrow P_1 = 2400 \times 10 \times 0.4 = 9600 \text{ Pa} \Rightarrow F_1 = P_1 A$$

$$= 9600 \times 5 \times 10^{-3} \Rightarrow F_1 = 48 \text{ N}$$

فشار بعد از تغییر دما و نیروی وارد بر کف ظرف برابر می‌شود با:

$$P_2 = \rho' gh_2$$

$$\frac{h_2 = 40 + 5 + 15 = 60 \text{ cm}}{\rho' = 2000 \frac{kg}{m^3}, g = 10 \frac{N}{kg}} \rightarrow P_2 = 2000 \times 10 \times 0.6 = 12000 \text{ Pa}$$

$$\frac{F_2 = P_2 A}{A = 5 \times 10^{-3} \text{ m}^2} \rightarrow F_2 = 60 \text{ N}$$

$$\Delta F = F_2 - F_1 \Rightarrow \Delta F = 12 \text{ N}$$

(ترکیبی) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰ و ۸۵ تا ۹۴)

۲۱۳- گزینه «۳»

(رضا امامی)

چون در سوال وضعیت نرمال گرمکن مشخص نشده است.

با استفاده از رابطه $Ra = \frac{P}{P_t}$ و با توجه به این که $P = \frac{Q}{t}$ و

$Q = mc\Delta\theta = C\Delta\theta$ است، به صورت زیر نسبت $\frac{c_{\text{مایع}}}{c_{\text{آب}}}$ را می‌یابیم. دقت کنید،

چون برای هر دو مایع از یک گرمکن استفاده کرده‌ایم، توان مفید در دو حالت یکسان است.

$$\frac{Q_{\text{مایع}}}{Q'_{\text{آب}}} = \frac{m_{\text{مایع}} c_{\text{مایع}} \Delta\theta_{\text{مایع}}}{m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta'_{\text{آب}}} \quad Q = Pt \rightarrow \frac{P t_{\text{مایع}}}{P t'_{\text{آب}}}$$

$$= \frac{m_{\text{مایع}} c_{\text{مایع}} \Delta\theta_{\text{مایع}}}{m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta'_{\text{آب}}} \quad P = P_t \times Ra \rightarrow$$

$$\frac{P_t \times Ra \times t}{P_t \times Ra \times t'} = \frac{m_{\text{مایع}} c_{\text{مایع}} \Delta\theta_{\text{مایع}}}{m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta'_{\text{آب}}}$$

$$\frac{m_{\text{آب}} = 2 \text{ kg}, t_{\text{آب}} = 5 \text{ min}, t_{\text{مایع}} = 10 \text{ min}}{m_{\text{مایع}} = 3 \text{ kg}, \Delta\theta_{\text{مایع}} = \Delta\theta'_{\text{آب}} = 20^\circ \text{ C}} \rightarrow \frac{10}{5} = \frac{3 \times c_{\text{مایع}} \times 20}{2 \times c_{\text{آب}} \times 20}$$

$$\Rightarrow \frac{c_{\text{مایع}}}{c_{\text{آب}}} = \frac{4}{3}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۳)

$$\text{(۱)} \rightarrow 1/6 + 2 = 0 + mg\Delta h_2 \quad m = 0.2 \text{ kg}$$

$$3/6 = \frac{2}{10} \times 10 \times \Delta h_2 \Rightarrow \Delta h_2 = 1/10 \text{ m}$$

(گرا، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۸)

۲۱۰- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

ابتدا توان خروجی (مفید) موتور را می‌یابیم و سپس توان خروجی جرثقیل را حساب می‌کنیم:

$$Ra = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \quad Ra = \frac{100}{1000} \rightarrow \frac{100}{1000} = \frac{P}{5} \Rightarrow P = 4 \text{ kW}$$

$$Ra = \frac{P'}{P_{\text{موتور}}} \quad Ra = \frac{25}{1000} \Rightarrow \frac{25}{1000} = \frac{P'}{4} \Rightarrow P' = 1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$$

اکنون با استفاده از رابطه $P = \frac{W}{t}$ و با توجه به این که $W = mgh$ است،

به صورت زیر t را می‌یابیم. دقت کنید، چون جسم با تندی ثابت بالا می‌رود، نیروی موتور جرثقیل با وزن جسم برابر است:

$$W = Fd \cos(0) \quad \frac{F = mg}{d = h} \rightarrow W = mgh \times 1 \Rightarrow W = mgh$$

$$P' = \frac{W}{t} \Rightarrow P = \frac{mgh}{t} \quad \frac{h = 12 \text{ m}, m = 250 \text{ kg}}{P' = 1000 \text{ W}} \rightarrow 1000 = \frac{250 \times 10 \times 12}{t}$$

$$\Rightarrow t = 3 \text{ s}$$



(گرا، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۲۱۱- گزینه «۴»

(مرتضی رحمان زاده)

چون باید قطر دایره را پس از افزایش دما به دست آوریم، لذا از رابطه انبساط طولی استفاده می‌کنیم. دقت کنید، ضریب انبساط سطحی دو برابر ضریب انبساط طولی است.

$$\frac{1}{C} \Delta L = 2\alpha \Delta T \Rightarrow 2/8 \times 10^{-5} = 2\alpha \Rightarrow \alpha = 1/4 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$L_1 = L_0 \times \alpha \times \Delta T = 2 \times 20 = 40 \text{ mm} \Rightarrow L_1 = 40 \text{ cm}$$

$$L_2 = L_1 + L_1 \alpha \Delta T \quad \frac{\Delta T = 150 - 0 = 150^\circ \text{ C}}{L_1 = 40 \text{ cm} = 400 \text{ mm}} \rightarrow$$

$$L_2 = 400 + 400 \times 1/4 \times 10^{-5} \times 150$$

$$\Rightarrow L_2 = 400 + 0.15 = 400.15 \text{ mm}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۲)

۲۱۲- گزینه «۳»

(امیرعلی فاتح‌فانی)

تغییر دما برحسب درجه سانتی‌گراد برابر است با:

$$\Delta F = 1/8 \Delta\theta \Rightarrow 90 = 1/8 \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 50^\circ \text{ C}$$

افزایش حجم مایع برابر است با:

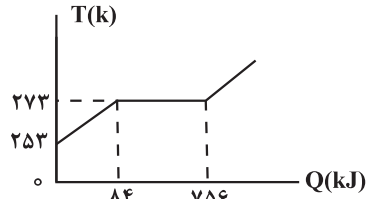
$$\Delta V_{\text{مایع}} = V_{\text{مایع}} \beta \Delta\theta \Rightarrow \Delta V_{\text{مایع}} = 2000 \times 4 \times 10^{-3} \times 50 = 400 \text{ cm}^3$$



۲۱۴- گزینه ۲»

(مصطفی کیانی)

با توجه به شکل زیر، جسم جامد با دریافت ۸۴kJ گرما، دمای آن از ۲۵۳k به ۲۷۳k می‌رسد. یعنی، تغییر دمای آن برابر $\Delta T = 273 - 253 = 20k$ است. بنابراین، ابتدا جرم کل جسم جامد را می‌یابیم:



$$Q = mc\Delta T \rightarrow 84 = m \times 2 / 1 \times 20$$

$$\Rightarrow m = 2kg$$

همان‌طور که در شکل می‌بینید، دمای ذوب جسم جامد برابر ۲۷۳k است. بنابراین، این جسم با دریافت $Q = 756 - 84 = 672kJ$ گرما به‌طور کامل ذوب می‌شود. از طرف دیگر، از ۵۴۰kJ گرما داده شده به جسم ۸۴kJ آن دمای جسم را از ۲۵۳k به دمای ذوب می‌رساند. بنابراین تنها $Q' = 504 - 84 = 420kJ$ آن صرف ذوب شدن جسم خواهد شد. در این حالت با استفاده از رابطه $Q = mL_f$ می‌توان جرم ذوب شده را به‌دست آورد.

$$L_f = \frac{Q}{m} = \frac{Q'}{m'} \rightarrow \frac{672}{2} = \frac{420}{m'}$$

$$\Rightarrow m' = 1/25kg$$

می‌بینیم، از ۲kg جسم جامد، مقدار ۱/۲۵kg آن ذوب می‌شود و مقدار $\Delta m = 2 - 1/25 = 0/75kg$ که معادل ۷۵g است، به‌صورت جامد، باقی می‌ماند. (رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۷ و ۱۰۳ تا ۱۰۶)

۲۱۵- گزینه ۱»

(عبدالرضا امینی نسب)

معمولاً کاهش فشار سبب کاهش نقطه ذوب اجسام می‌شود اما در مورد یخ کاهش فشار سبب افزایش نقطه ذوب آن می‌گردد. افزودن ناخالصی به یخ باعث کاهش نقطه ذوب آن می‌شود. افزایش مساحت سطح مایع، آهنگ تبخیر سطحی را افزایش می‌دهد. تغییر فاز ماده از مایع به بخار را تبخیر می‌نامند.

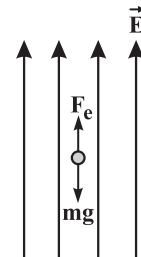
(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۱)

فیزیک ۲

۲۱۶- گزینه ۲»

(میثم رشتیان)

چون بر ذره باردار، نیروی الکتریکی ($F_e = |q|E$) و نیروی وزن ($W = mg$) وارد می‌شود، ابتدا اندازه این نیروها را می‌یابیم تا جهت حرکت ذره را مشخص کنیم.



$$F_e = |q|E \rightarrow \frac{|q| = 4 \mu C = 4 \times 10^{-6} C}{E = 3 \times 10^4 \frac{N}{C}} \rightarrow F_e = 4 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^4$$

$$= 12 \times 10^{-2} N$$

$$W = mg \rightarrow m = 2000 \times g = 2000 \times 10^{-3} g = 2 \times 10^{-3} kg$$

$$W = 2 \times 10^{-3} \times 10 = 2 \times 10^{-2} N$$

چون $F_e > W$ است، ذره باردار در جهت نیروی F_e حرکت می‌کند. در این حالت برآیند نیروهای وارد بر آن را می‌یابیم.

$$F_t = F_e - W = 12 \times 10^{-2} - 2 \times 10^{-2} \Rightarrow F_t = 10 \times 10^{-2} = 0/1 N$$

اکنون با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی، می‌توان انرژی جنبشی ذره را به‌دست آورد.

$$W_t = K_f - K_i \rightarrow \frac{v_1 = 0 \Rightarrow K_i = 0}{W_t = F_t d \cos(\theta)} \rightarrow F_t d \cos(\theta) = K_f - 0$$

$$\frac{d = 2 \times cm = 0/2 m}{F_t = 0/1 N} \rightarrow 0/1 \times 0/2 \times 1 = K_f$$

$$\Rightarrow K_f = 0/02 J \rightarrow K_f = 20 mJ$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۲۱۷- گزینه ۳»

(مهمربور سورچی)

چون ذره با بار الکتریکی منفی را در میدان الکتریکی رها کرده‌ایم، بنابراین، در خلاف جهت خط‌های میدان الکتریکی شروع به حرکت می‌کند و از پتانسیل الکتریکی کمتر به طرف پتانسیل الکتریکی بیشتر می‌رود. بنابراین $V_A < V_B$ است و $V_A = -11V$ می‌باشد. در این حالت، با استفاده از تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی و قانون پایستگی انرژی V_B را می‌یابیم:

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} \rightarrow \frac{\Delta U = -\Delta K}{q} \rightarrow V_B - V_A = \frac{-\Delta K}{q}$$

$$\frac{\Delta K = K_B - K_A}{q} \rightarrow V_B - V_A = \frac{-(K_B - K_A)}{q}$$

$$\frac{q = -6 \times 10^{-6} C, V_A = -11V}{K_B = 0/12 mJ = 12 \times 10^{-5} J, K_A = 0}$$

$$V_B - (-11) = \frac{-(12 \times 10^{-5} - 0)}{-6 \times 10^{-6}} \Rightarrow V_B + 11 = 20 \Rightarrow V_B = 9V$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۲۱۸- گزینه ۱»

(مسن قنبرلر)

ابتدا باید فاصله موردنظر تا بار q را به‌دست آوریم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow 2 \times 10^7 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{r^2} \Rightarrow r^2 = 18 \times 10^{-4} m^2$$

$$\Rightarrow r = \sqrt{18} cm$$

از طرفی فاصله بین دو نقطه از رابطه $r = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}$ محاسبه می‌شود. در بین گزینه‌ها، فقط گزینه «۱» دارای این ویژگی است.

$$r = \sqrt{(-7 - (-4))^2 + (5 - (2))^2} = \sqrt{9 + 9} = \sqrt{18} cm$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۲۱۹- گزینه ۲»

(مرتضی رحمان‌زاده)

حالت اول: جهت نیروهای وارد بر بار q_2 را مشخص می‌کنیم و با استفاده از قانون کولن، اندازه نیروی خالص وارد بر آن را می‌یابیم.

$$F_t = F_{12} + F_{32} \rightarrow F_t = k \frac{|q_1| |q_2|}{r_{12}^2} + k \frac{|q_3| |q_2|}{r_{32}^2}$$



$$\Rightarrow Q_1 V_1 + \gamma / \Delta Q_1 = Q_1 V_1 + \gamma_0 V_1 \Rightarrow \frac{Q_1}{V_1} = \gamma \Rightarrow C = \gamma \mu F$$

از طرف دیگر داریم:

$$U_\gamma = U_1 + \gamma / \Delta \Rightarrow \frac{Q_\gamma}{\gamma C} = \frac{Q_1}{\gamma C} + \gamma / \Delta$$

$$\Rightarrow \frac{Q_\gamma}{\gamma \times 4} = \frac{(Q_1 - \gamma_0)}{\gamma \times 4} + \gamma / \Delta \Rightarrow Q_\gamma = 4 \mu C$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ و ۳۴)

(مصطفی کیانی)

۲۲۲- گزینه «۲»

ابتدا با استفاده از رابطه $I = \frac{V}{R}$ ، نسبت $\frac{I_A}{I_B}$ را می‌یابیم:

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{R_B}{R_A} \quad \frac{V_A}{R_A} = \frac{V_B}{R_B} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \frac{V_B}{V_A} \times \frac{R_B}{R_A}$$

$$\frac{I_A}{I_B} = \lambda$$

اکنون با استفاده از رابطه $I = \frac{q}{t}$ ، نسبت $\frac{q_A}{q_B}$ را می‌یابیم:

$$\frac{I_A}{I_B} = \frac{q_A}{q_B} \times \frac{t_B}{t_A} \quad t_B = t_A \Rightarrow \lambda = \frac{q_A}{q_B} \times 1 \Rightarrow \frac{q_A}{q_B} = \lambda$$

در نهایت با محاسبه q_A و با استفاده از رابطه $q = ne$ ، تعداد الکترون‌های عبوری از هر مقطع سیم A را حساب می‌کنیم:

$$\frac{q_A}{q_B} = \lambda \Rightarrow \frac{q_A}{q_B} = \frac{n_A e}{n_B e} \Rightarrow \frac{n_A}{n_B} = \lambda \quad e = 1.6 \times 10^{-19} C$$

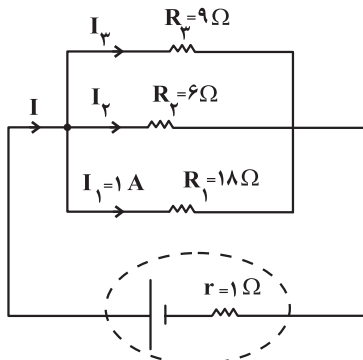
$$\frac{n_A \times 1.6 \times 10^{-19}}{8 \times 10^{-6}} = \lambda \Rightarrow n_A = 4 \times 10^{14}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۰ و ۳۳)

(مجتبی کلوئیان)

۲۲۳- گزینه «۳»

ابتدا شکل ساده شده‌ای از مدار الکتریکی را رسم می‌کنیم و سپس با استفاده از رابطه انرژی الکتریکی مصرف شده، مقاومت R_1 را می‌یابیم.



$$U = R_1 I_1^2 t \quad U = 12 / 96 \times 10^3 J \quad \rightarrow 12 / 96 \times 10^3 = R_1 \times 1^2 \times 720$$

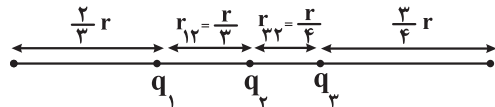
$$\Rightarrow R_1 = 18 \Omega$$

اکنون اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 را که با اختلاف پتانسیل دو سر مولد یکسان است، به دست می‌آوریم:

$$V = V_1 = R_1 I_1 = 18 \times 1 \Rightarrow V = 18 V$$

$$\Rightarrow F_t = \frac{k q_1 q_2}{r^2} + \frac{k \times 2 q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow F_t' = \frac{\gamma k \times |q_1| |q_2|}{r^2}$$

حالت دوم: در این حالت $r_{12}' = r - \frac{\gamma r}{4} = \frac{3r}{4}$ و $r_{13}' = r - \frac{\gamma r}{3} = \frac{2r}{3}$ است. بنابراین، با توجه به این که اندازه و نوع بارها تغییر نکرده است، جهت نیروها نیز تغییر نمی‌کند. لذا داریم:



$$F_t' = F_{12}' + F_{13}' = \frac{k |q_1| |q_2|}{(\frac{3r}{4})^2} + \frac{k |q_1| |q_3|}{(\frac{2r}{3})^2}$$

$$\Rightarrow F_t' = \frac{9 k q_1 q_2}{r^2} + \frac{16 k q_1 \times 2 q_1}{r^2} \Rightarrow F_t' = \frac{41 k q_1 q_2}{r^2}$$

$$\frac{F_t'}{F_t} = \frac{41 k q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow \frac{F_t'}{F_t} = \frac{41}{3}$$

در نهایت داریم:

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ و ۱۰)

(مجتبی کلوئیان)

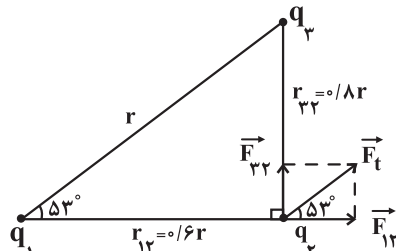
۲۲۰- گزینه «۴»

اگر فاصله بار q_1 از بار q_3 را با r نشان دهیم، داریم:

$$\sin 53^\circ = \frac{r_{23}}{r} = 0.8 \Rightarrow r_{23} = 0.8 r \quad \text{و} \quad \cos 53^\circ = \frac{r_{12}}{r} = 0.6$$

$$\Rightarrow r_{12} = 0.6 r$$

مطابق شکل زیر، برای آن که نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_2 موازی خط واصل بارهای q_1 و q_3 باشد، باید بارهای q_1 و q_3 ناهم‌نام باشند. در این حالت داریم:



$$\tan 53^\circ = \frac{\sin 53^\circ}{\cos 53^\circ} = \frac{F_{23}}{F_{12}} = \frac{0.8}{0.6} \Rightarrow \frac{F_{23}}{F_{12}} = \frac{4}{3}$$

از طرف دیگر، با توجه به رابطه مقایسه‌ای قانون کولن داریم:

$$\frac{F_{23}}{F_{12}} = \frac{|q_3|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_{12}}{r_{23}}\right)^2 \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{|q_3|}{|q_1|} \times \left(\frac{0.6r}{0.8r}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{|q_3|}{|q_1|} = \frac{64}{27} \times \frac{q_3}{q_1} \rightarrow \frac{q_3}{q_1} = -\frac{64}{27}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷ و ۱۰)

(فسرو ارغوانی‌فر)

۲۲۱- گزینه «۳»

ظرفیت خازن تغییری نمی‌کند و چون اختلاف پتانسیل دو سر خازن افزایش یافته است، بنابراین بار الکتریکی ذخیره شده در آن نیز افزایش می‌یابد. داریم:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow \frac{Q_1}{V_1} = \frac{Q_2}{V_2} \Rightarrow \frac{Q_1}{V_1} = \frac{Q_1 + \gamma_0}{V_1 + \gamma / \Delta}$$



در نهایت با محاسبه مقاومت معادل مقاومت‌های موازی و استفاده از رابطه $V = \frac{R_{eq} \cdot \epsilon}{R_{eq} + r}$ ، نیروی محرکه مولد را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{18} + \frac{1}{6} + \frac{1}{9} = \frac{1+3+2}{18} \Rightarrow R_{eq} = 3\Omega$$

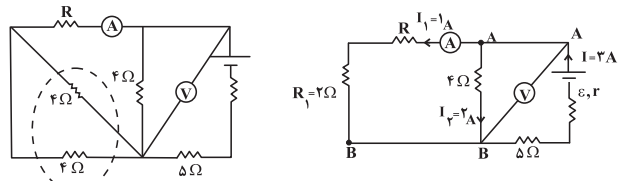
$$V = \frac{R_{eq} \epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 18 = \frac{3\epsilon}{3+1} \Rightarrow \epsilon = 24V$$

(بریان الکتریکی و مدارهای بریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۲۲۴- گزینه «۴»

(زهره آقاممیری)

چون r مجهول است، برای محاسبه توان خروجی مولد، بهتر است از رابطه $P = R_{eq} I^2$ استفاده کنیم. در این‌جا باید ابتدا I و R را بیابیم. به همین منظور مدار را به شکل زیر ساده می‌کنیم.



ولت‌سنج اختلاف پتانسیل بین دو نقطه A و B ، یعنی اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 4Ω را نشان می‌دهد. بنابراین جریان عبوری از این مقاومت برابر است با:

$$I_V = \frac{V_{AB}}{R} \Rightarrow I_V = \frac{\lambda}{4} = 2A$$

در نتیجه، جریان عبوری از مولد برابر $I = 1 + 2 = 3A$ است.

$$V_{AB} = (R_1 + R) I_1 \Rightarrow \lambda = (2 + R) \times 1 \Rightarrow R = 6\Omega$$

اکنون مقاومت معادل مدار را محاسبه می‌کنیم:

$$R_V = R_1 + R = 2 + 6 = 8\Omega$$

$$R' = \frac{R_V \times 4}{R_V + 4} \Rightarrow R' = \frac{8 \times 4}{8 + 4} = \frac{8}{3}\Omega, R_{eq} = \frac{8}{3} + 5 = \frac{23}{3}\Omega$$

در نهایت توان خروجی مولد برابر است با:

$$P_{خروجی} = R_{eq} I^2 \xrightarrow{I=3A} P_{خروجی} = \frac{23}{3} \times 9 = 69W$$

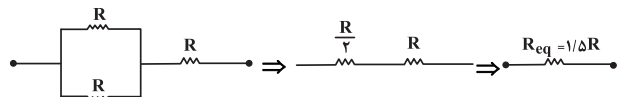
(بریان الکتریکی و مدارهای بریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۲۲۵- گزینه «۲»

(مهمربود سوربوی)

ابتدا مقاومت معادل مدار را می‌یابیم و سپس جریان الکتریکی مدار که از لامپ L_3 می‌گذرد را حساب می‌کنیم.

اگر مقاومت هریک از لامپ‌های مشابه را R در نظر بگیریم، می‌توان نوشت:



بنابراین، جریان مدار و اختلاف پتانسیل مصرفی دو سر لامپ L_3 برابر است با:

$$I = \frac{V_t}{R_{eq}} \xrightarrow{V_t=240V} I = \frac{240}{1/5R} \Rightarrow I = \frac{160}{R}$$

$$V_3 = R_3 I \xrightarrow{R_3=R} V_3 = R \times \frac{160}{R} \Rightarrow V_3 = 160V$$

اکنون با استفاده از رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، توان اسمی هر لامپ را پیدا می‌کنیم. چون مقاومت لامپ‌ها ثابت است، می‌توان نوشت:

$$P = \frac{V}{R} \xrightarrow{R=\text{ثابت}} \frac{P_{اسمی}}{P_{مصرفی}} = \left(\frac{V_{اسمی}}{V_{مصرفی}}\right)^2$$

$$\frac{V_{اسمی}=240V, P_{مصرفی}=400W}{V_{مصرفی}=160V} \rightarrow \frac{P_{اسمی}}{400} = \left(\frac{240}{160}\right)^2$$

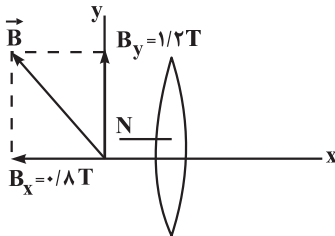
$$\Rightarrow P_{اسمی} = \frac{400}{9} \times 9 \Rightarrow P_{اسمی} = 1000W$$

(بریان الکتریکی و مدارهای بریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۲۲۶- گزینه «۱»

(علیرضا کونه)

با توجه به این‌که حلقه عمود بر محور X است، بنابراین فقط مؤلفه X بردار میدان مغناطیسی از داخل حلقه عبور می‌کند و مؤلفه Y آن به موازات سطح حلقه است و نمی‌تواند باعث عبور شار مغناطیسی از حلقه شود.



در این حالت داریم:

$$\phi_x = B_x A \cos\theta \xrightarrow{B_x=0/8T, \theta=0} \phi_x = 0/8 \times 5 \times 10^{-2} \times \cos(0) = 0/4Wb$$

$$\phi = 0/8 \times 5 \times 10^{-2} \times \cos(0) \Rightarrow \phi = 0/4Wb$$

$$\phi_x = 4 \times 10^{-2} \times 1 = 4 \times 10^{-2} Wb \Rightarrow \phi_x = 0/4Wb$$

$$\phi_y = B_y A \cos 90 \Rightarrow \phi_y = 0$$

$$\phi = \phi_x + \phi_y = 0/4 + 0$$

$$\Rightarrow \phi = 0/4Wb$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

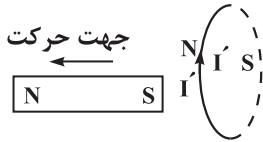
۲۲۷- گزینه «۲»

(بهار کامران)

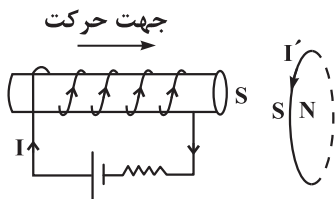
اگر مقاومت رئوسنا را کاهش دهیم، بنا به رابطه $I = \frac{\epsilon_0}{R + R_{AB}}$ ، جریان

الکتریکی عبوری از سیم AB افزایش می‌یابد، در نتیجه باعث افزایش میدان مغناطیسی اطراف آن که به صورت درون‌سو از حلقه پایین می‌گذرد، خواهد شد. با افزایش میدان مغناطیسی درون‌سو در حلقه پایین، شار مغناطیسی عبوری از آن نیز افزایش می‌یابد، در نتیجه طبق قانون لنز، جریان القایی ایجاد شده در سیم $A'B'$

باید به گونه‌ای باشد که میدان مغناطیسی ناشی از آن در درون حلقه برون‌سو باشد تا از افزایش شار مغناطیسی جلوگیری نماید. بنابراین، جریان القایی در حلقه پایین باید پادساعتگرد باشد که از A' به طرف B' خواهد بود. یعنی در سوی مخالف جریان سیم AB است. در این حالت، چون جریان الکتریکی سیم‌های AB و $A'B'$ در دو سوی مخالف هم‌اند، سیم‌ها همدیگر را دفع می‌کنند.



(پ) درست - با توجه به قاعده دست راست (چهار انگشت در جهت حرکت میله، کف دست عمود بر صفحه به طرف داخل، انگشت شست جهت جریان القایی) جهت جریان القایی در میله متحرک طرف چپ و یا در حلقه ساعتگرد است.
(ت) نادرست - با توجه به جهت جریان مولد، که به طرف چپ است، میدان مغناطیسی درون سیملوله به گونه‌ای است که سمت راست آن قطب S می‌باشد. بنابراین، با توجه به جهت حرکت سیملوله، در طرف چپ حلقه قطب S ایجاد می‌شود تا از نزدیک شدن سیملوله به حلقه جلوگیری نماید. در این صورت، جریان در حلقه روبه پایین و پادساعتگرد است.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

(شهرام احمدی‌دارانی)

۲۳۰- گزینه «۳»

چون در لحظه‌ای که شار مغناطیسی بیشینه است، نیروی محرکه القایی صفر می‌باشد و برعکس، لذا گزینه‌های (۱) و (۴) خط می‌خورند. برای بررسی دو گزینه دیگر، ابتدا دوره تناوب جریان متناوب را می‌یابیم:

$$T = \frac{t}{n} = \frac{t=60s}{n=3600} = \frac{60}{3600} = \frac{1}{60} s$$

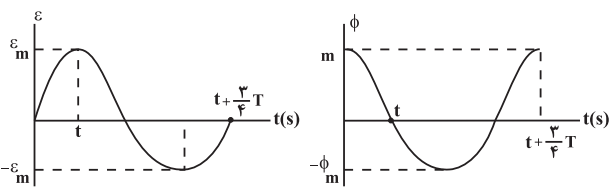
اکنون باید تعیین کنیم، $\frac{1}{80} s$ چه کسری از دوره تناوب (T) است.

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{\frac{1}{80}}{\frac{1}{60}} \Rightarrow \Delta t = \frac{3}{4} T$$

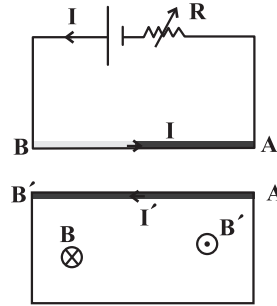
می‌بینیم، $\frac{1}{80} s$ معادل $\frac{3}{4} T$ است. بنابراین، اگر در لحظه t ، جریان الکتریکی

عبوری از قاب بیشینه باشد، در لحظه $t' = t + \frac{1}{80} = t + \frac{3}{4} T$ ، جریان صفر

می‌شود و با توجه به رابطه $\mathcal{E} = RI$ ، نیروی محرکه القایی نیز صفر خواهد شد، در نتیجه، شار مغناطیسی عبوری از قاب بیشینه خواهد بود. نمودارهای زیر، نشان می‌دهد در لحظه‌ای که شار مغناطیسی عبوری از قاب بیشینه است، نیروی محرکه القایی صفر است.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)



بنابراین:

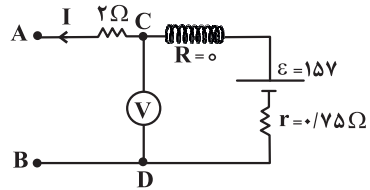
- (۱) اگر R کاهش یابد، جریان در سیم‌های AB و A'B' در سوی مخالف هم‌اند و این دو سیم همدیگر را دفع می‌کنند.
- (۲) اگر R افزایش یابد، جریان در سیم‌های AB و A'B' هم‌جهت‌اند و این دو سیم همدیگر را جذب می‌کنند.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۲۲۸- گزینه «۲»

(غلامرضا مهبی)

ابتدا جریان عبوری از سیموله را محاسبه می‌کنیم: چون سیموله بدون مقاومت است، ولت‌سنج اختلاف پتانسیل در سر باتری را نشان می‌دهد. بنابراین داریم:



$$V = \mathcal{E} - rI \Rightarrow 12 = 15 - 0.75 \times I$$

$$\Rightarrow 0.75I = 3 \Rightarrow I = 4A$$

در نتیجه، میدان مغناطیسی درون سیموله برابر است با:

$$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{20}{1} \times 4 = 1/44 \times 10^{-4} T$$

دقت کنید، تعداد حلقه‌ها در یکای طول (۱ متر) همان نسبت $\frac{N}{\ell}$ می‌باشد.

(ترکیبی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰، ۵۱ و ۵۱)

۲۲۹- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

(الف) درست - وقتی جریان الکتریکی در سیم در حال افزایش باشد، جریان القایی در سمتی از حلقه که نزدیک سیم راست واقع است در خلاف جهت جریان سیم است. زیرا، میدان مغناطیسی حاصل از سیم در درون حلقه درون‌سو و در حال افزایش است. بنابراین طبق قانون لنز، باید جریان القایی در سویی باشد، که میدان مغناطیسی ایجاد شده توسط آن با میدان مغناطیسی درون‌سو حاصل از سیم مخالفت کند. یعنی میدان مغناطیسی القایی درون حلقه برون‌سو باشد که در این صورت جریان القایی در حلقه پادساعتگرد خواهد بود.

(ب) درست - چون قطب S آهن‌ربا نزدیک حلقه در حال دور شدن است، سمت چپ آن قطب N ناشی از میدان مغناطیسی القایی ایجاد می‌شود که از دور شدن آن جلوگیری نماید. یعنی باید جریان در حلقه ساعتگرد باشد.



شیمی ۱ - بسته ۱

۲۳۱ - گزینه ۴

(معمد عظیمیان زواره)

لیتیم دارای دو ایزوتوپ طبیعی ${}^6\text{Li}$ و ${}^7\text{Li}$ است و درصد فراوانی ${}^6\text{Li}$ از ${}^7\text{Li}$ بیشتر است. (نسبت $\frac{Z}{N}$ در ${}^6\text{Li}$ و ${}^7\text{Li}$ به ترتیب برابر ۰/۷۵ و ۱ است.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق متن کتاب در صفحه ۴ درست است.

گزینه «۲»: یعنی همان دو عنصر هیدروژن و هلیم.

گزینه «۳»: شمار رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن برابر ۱ و شمار ایزوتوپ‌های ساختگی آن برابر ۴ است. (کیوان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲ تا ۶)

۲۳۲ - گزینه ۴

(مسن رمضانی کوکند)

گزینه «۱»:

$$? \text{ atom Cu} = 6 / 4 \text{ g Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}} \times \frac{N_A \text{ atom Cu}}{1 \text{ mol Cu}}$$

$$= 0 / 1 N_A \text{ atom Cu}$$

$$? \text{ atom Al} = 0 / 0.2 \text{ mol Al} \times \frac{N_A \text{ atom Al}}{1 \text{ mol Al}} = 0 / 0.2 N_A \text{ atom Al}$$

گزینه «۲»:

$$? \text{ H}_2 \text{ مولکول} = 1 \text{ g H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} \times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ H}_2 \text{ مولکول}}{1 \text{ mol H}_2}$$

$$= 3 / 0.1 \times 10^{23} \text{ H}_2 \text{ مولکول}$$

گزینه «۳»: بار الکتریکی نسبی (${}_1^+p$) و (${}_{-1}^-e$) به ترتیب +۱ و -۱ است نه برحسب کولن.

(کیوان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹)

۲۳۳ - گزینه ۱

(فخرزین بوستانی)

گام ۱: محاسبه جرم اتمی میانگین عنصر M:

$$30.1 \times 10^{18} M_1 \times \frac{1 \text{ mol M}_1}{6 / 0.2 \times 10^{23} M_1} \times \frac{2 M \text{ g}}{1 \text{ mol M}_1}$$

$$= 0 / 0.805 \text{ g} \Rightarrow M = 80 / 5$$

گام ۲: محاسبه درصد فراوانی‌ها:

درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر را a_1 و درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر را a_2 می‌گیریم و مجموع فراوانی‌ها را ۱۰۰٪ می‌گیریم؛ پس:

$$a_1 + a_2 = 100\% \rightarrow a_1 = 100 - a_2$$

$$80 / 5 = \frac{80a_1 + 82a_2}{a_1 + a_2} = \frac{80(100 - a_2) + 82a_2}{100}$$

$$a_2 = 25\%, a_1 = 75\%$$

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{75}{25} = 3$$

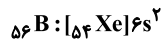
(کیوان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹)

۲۳۴ - گزینه ۱

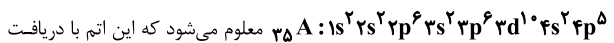
(میرسعید حسینی)

تنها مورد چهارم درست است.

مورد (۱): برای رسم آرایش الکترونی فشرده یک عنصر از نزدیک‌ترین گاز نجیب ماقبل اتم مورد نظر استفاده می‌شود.



مورد (۲): با دقت در آرایش الکترونی اتم



یک الکترون و تبدیل شدن به یون Mn^{2+} ، به آرایش الکترونی پایدار گاز نجیب ${}_{36}\text{Kr}$ می‌رسد.

مورد (۳): براساس آرایش‌های الکترونی فشرده، اتم A به یون A^{2+} و اتم B به یون

B^{2+} تبدیل می‌شود و فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل، BA_2 است.

مورد (۴): با توجه به آرایش الکترونی اتم A، ۱۸ الکترون با $n=3$ و ۸ الکترون با

$$\frac{18}{8} = 2 / 2.5 \quad n = 2 \text{ هستند.}$$

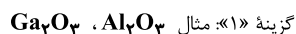
(کیوان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷ و ۳۹ تا ۴۰)

۲۳۵ - گزینه ۲

(معمد عظیمیان زواره)

در لایه ظرفیت اتم Fe یا Cr برخلاف Al بیش از ۳ الکترون وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه «۲»: در Al_2O_3 کاتیون و آنیون آرایش الکترونی یکسانی دارند.

گزینه «۳»: با توجه به فرمول ترکیب یونی A_2D_3 به ازای تشکیل ۱ مول از آن،

اتم‌های A شش مول الکترون از دست داده و اتم‌های D شش مول الکترون گرفته‌اند.

(کیوان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

۲۳۶ - گزینه ۳

(علیرضا رضایی سراب)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زمین در اثر برخورد پرتوهای خورشید، پرتوهای کم‌انرژی فروسخ را گسیل می‌کند (نه بازتاب!)

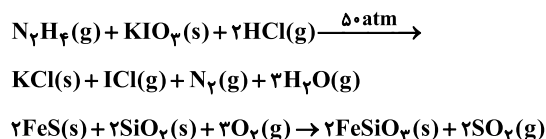
گزینه «۲»: گازهای گلخانه‌ای بخش کمی از گرمای زمین را نگه می‌دارند. بخش قابل توجهی از پرتوها از هواکره خارج می‌شود.

گزینه «۴»: پلاستیک‌های سبز همانند سوخت سبز اتانول دارای اتم اکسیژن بوده و زیست تخریب‌پذیر هستند.

(رژدای کارها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۱)

۲۳۷ - گزینه ۴

(مجتبی اسدزاده)





بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$\frac{6}{4} = 1/5 = \text{نسبت خواسته شده}$$

گزینه «۲»: با انجام واکنش (I) در یک ظرف دربسته، به دلیل افزایش تعداد مول‌های گاز از ۳ به ۵، فشار ظرف افزایش می‌یابد. علامت $(\xrightarrow{5 \cdot \text{atm}})$ نشان می‌دهد که واکنش در فشار ۵۰ اتمسفر انجام می‌شود.

گزینه «۳»: SO_2 یک عامل ایجاد باران اسیدی است.

گزینه «۴»: تفاوت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در واکنش (II) برابر ۳ بوده، در حالی که در PI_3 مجموع اتم‌ها برابر ۴ است.

(رژبای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۰ و ۶۲ تا ۶۴)

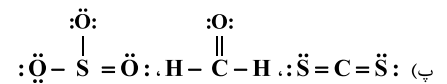
۲۳۸ - گزینه «۲»

موارد آ، ب، پ و ت درست هستند.

بررسی موارد:

(A) CuO و FeO

(ب) با توجه به فرمول مولکولی SO_2 و N_2O_4



(ت) سوختن واکنشی شیمیایی است که در آن، یک ماده با اکسیژن به سرعت واکنش می‌دهد و بخشی از انرژی شیمیایی آن به صورت گرما و نور آزاد می‌شود.

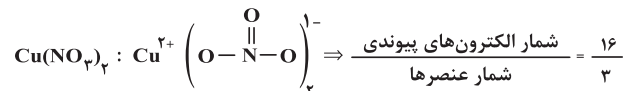
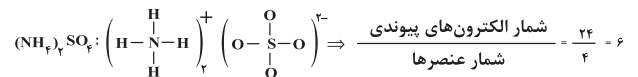
(ث) کربن مونوکسید گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است. چگالی این گاز کمتر از هوا بوده و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است و میل ترکیبی آن با هموگلوبین بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

(رژبای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸)

۲۳۹ - گزینه «۱»

موارد اول و چهارم درست‌اند.

عبارت اول: با توجه به فرمول ساختاری خواهیم داشت:



عبارت دوم: نقطه جوش گاز هلیوم -269°C بوده و در هوای مایع با دمای -200°C وجود ندارد.

عبارت سوم: گازهای دارای مولکول‌های ناقطبی نیز می‌توانند در آب حل شوند.

عبارت چهارم: تشکیل O_3 از اتم O و مولکول O_2 با آزاد شدن انرژی به صورت تابش فرسوخ همراه است.

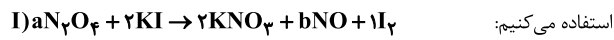
عبارت پنجم: در ارتفاع بالای ۷۵ کیلومتری از سطح زمین، علاوه بر اتم‌ها و مولکول‌های خنثی، یون‌های تک‌اتمی و چنداتمی نیز وجود دارند.

(ترکیبی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۴۷، ۵۰، ۵۵، ۵۶، ۷۴ و ۱۱۵)

۲۴۰ - گزینه «۳»

(سایر شیمی)

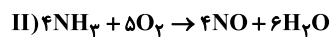
ابتدا واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم، برای موازنه کامل واکنش (I) از ضرایب مجهول



$$\Rightarrow \begin{cases} \text{N: } 2a = 2 + b \\ \text{O: } 4a = 6 + b \end{cases} \Rightarrow a = 2, b = 2$$

$$?LNO = 55 / 2g\text{N}_2\text{O}_4 \times \frac{1\text{molN}_2\text{O}_4}{92g\text{N}_2\text{O}_4} \times \frac{2\text{molNO}}{2\text{molN}_2\text{O}_4}$$

$$\times \frac{22 / 4LNO}{1\text{molNO}} = 13 / 44LNO$$



$$?g\text{NH}_3 = 13 / 44LNO \times \frac{1\text{molNO}}{22 / 4LNO} \times \frac{4\text{molNH}_3}{4\text{molNO}}$$

$$\times \frac{17g\text{NH}_3}{1\text{molNH}_3} = 10 / 2g\text{NH}_3$$

(رژبای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۳، ۶۴، ۸۰ و ۸۱)

۲۴۱ - گزینه «۳»

(مسعود یغمی)

ابتدا باید مول SO_2 و SO_3 را به دست آوریم. مول SO_2 را x و مول SO_3 را y در نظر می‌گیریم.

$$100 = \frac{\text{جرم SO}_2 \text{ در O} + \text{جرم SO}_3 \text{ در O}}{\text{جرم SO}_2 + \text{جرم SO}_3} \times 100$$

$$= \frac{64xg\text{SO}_2 \times \frac{32g\text{O}}{64g\text{SO}_2} + 80yg\text{SO}_3 \times \frac{48g\text{O}}{80g\text{SO}_3}}{64x + 80y} \times 100 = 56 / 25$$

$$\Rightarrow \frac{32x + 48y}{64x + 80y} = \frac{56 / 25}{100} = \frac{9}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{2x + 3y}{4x + 5y} = \frac{9}{16} \Rightarrow 32x + 48y = 22.5x + 33.75y$$

$$\Rightarrow 4x = 3y \Rightarrow x = \frac{3}{4}y$$

$$256 = \text{جرم SO}_2 + \text{جرم SO}_3 \Rightarrow 256g = \text{جرم مخلوط}$$

$$\Rightarrow 64x + 80y = 256 \Rightarrow 64(\frac{3}{4}y) + 80y = 120y + 80y = 200y = 256$$

$$\Rightarrow y = 2 \text{ و } x = 1/5 \Rightarrow x + y = 3/5 = \text{مجموع شمار مول‌های گازی}$$

در مجموع در مخلوط گازی، $3/5$ مول گاز وجود دارد.

$$\text{گاز: } \frac{3}{5} \text{ mol} \times \frac{3 \text{ atm}}{5} = 1/5 \text{ atm}$$

(رژبای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)



۲۴۲- گزینه «۳»

(روزه رضوانی)

اوره و اتانول هر دو قطبی بوده و در هم حل می‌شوند، پس یک مخلوط همگن هستند. می‌دانیم وقتی انحلال صورت می‌گیرد که جاذبه‌های حل‌شونده با حلال، قوی‌تر از میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شونده خالص باشد.

(آب، آهنک زنگری) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱)

۲۴۳- گزینه «۱»

(روزه رضوانی)

بررسی موارد نادرست:
 (آ) در ساختار یخ، فضاهای خالی منظم تشکیل می‌شوند.
 (پ) حرکت مولکول‌های آب، در حالت یخار به شکل نامنظم است نه منظم
 (ت) ساختار یخ، مسطح نیست بلکه سه‌بعدی است.

(آب، آهنک زنگری) (شیمی ۱، صفحه ۱۰۸)

۲۴۴- گزینه «۱»

(قادر باطاری)

ابتدا گنجایش مقدار آب در هر مخزن را محاسبه می‌کنیم:

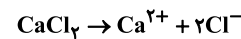
$$V = 4 \times 4 \times 4 = 64 \text{ m}^3 = 64 \times 10^3 \text{ L}$$

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 64 \times 10^3 \text{ L} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 64 \times 10^6 \text{ g H}_2\text{O}$$

یون کلرید مورد نیاز روزانه برای هر مخزن:

$$? \text{ g Cl}^- = 64 \times 10^6 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{142 \text{ g Cl}^-}{10^6 \text{ g H}_2\text{O}} = 9088 \text{ g Cl}^-$$

در نهایت مقدار CaCl_2 لازم را حساب می‌کنیم:



$$? \text{ kg CaCl}_2 = 9088 \text{ g Cl}^- \times \frac{1 \text{ mol Cl}^-}{35 / 5 \text{ g Cl}^-} \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{2 \text{ mol Cl}^-}$$

$$\times \frac{111 \text{ g CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{1 \text{ kg CaCl}_2}{1000 \text{ g CaCl}_2} \approx 14 / 2 \text{ kg CaCl}_2$$

$$5 \times 14 / 2 = 71 \text{ kg}$$

در مجموع ۵ مخزن داریم:

(آب، آهنک زنگری) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

۲۴۵- گزینه «۲»

(مسعود پعفری)

براساس نمودار، انحلال‌پذیری KNO_3 در دماهای 45°C ، 34°C و 52°C به ترتیب برابر با ۷۰ گرم، ۵۰ گرم و ۹۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. ابتدا باید محاسبه کنیم چند گرم KNO_3 را می‌توان در ۳۰ گرم آب با دمای 52°C حل کرد.

$$52^\circ\text{C} \quad 90 \text{ g KNO}_3 / 100 \text{ g آب} \times 30 \text{ g آب} = 27 \text{ g KNO}_3$$

با توجه به نمودار اگر ۱۷۰ گرم محلول سیرشده KNO_3 را از دمای 45°C تا 34°C سرد کنیم، ۲۰ گرم (۷۰-۵۰) رسوب تشکیل می‌شود. با توجه به این اطلاعات، جرم محلول سیرشده اولیه KNO_3 برابر است با:

$$\text{محلول سیرشده } 229 / 5 \text{ g} = \frac{\text{محلول سیرشده } 170 \text{ g}}{20 \text{ رسوب}} \times \text{رسوب } 27 \text{ g}$$

حال باید جرم آب و KNO_3 را در این محلول سیرشده که در دمای 45°C قرار دارد، به دست آوریم:

$$\text{حل‌شونده } 94 / 5 \text{ g} = \frac{\text{حل‌شونده } 70 \text{ g}}{\text{محلول سیرشده } 170 \text{ g}} \times \text{محلول سیرشده } 229 / 5 \text{ g}$$

$$135 \text{ g} = 229 / 5 - 94 / 5 = \text{جرم حل‌شونده} - \text{جرم محلول سیرشده} = \text{جرم آب}$$

$$40 / 5 = 94 / 5 - 135 = \text{اختلاف جرم حلال و حل‌شونده}$$

(آب، آهنک زنگری) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

شیمی ۲ - بسته ۱

۲۴۶- گزینه «۴»

(اسامه پویشن)

گزینه «۱»: در سه عضو اول فلزات قلیایی از بالا به پایین، تفاوت شعاع اتمی دو عنصر متوالی، افزایش می‌یابد. درحالی‌که در سه عضو اول هالوژن‌ها از بالا به پایین تفاوت شعاع اتمی دو عنصر متوالی کاهش می‌یابد.

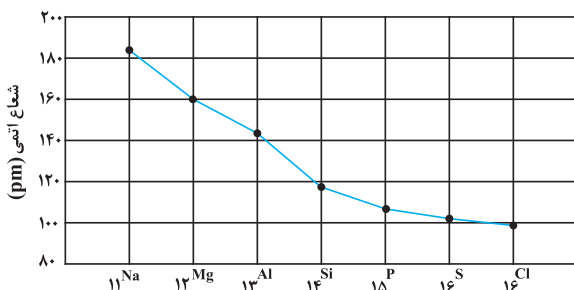
نماد شیمیایی عنصر	${}^3\text{Li}$	${}^{11}\text{Na}$	${}^{19}\text{K}$
شعاع اتمی (pm)	۱۵۲	۱۸۶	۲۳۱

نماد شیمیایی عنصر	${}^9\text{F}$	${}^{17}\text{Cl}$	${}^{35}\text{Br}$
شعاع اتمی (pm)	۷۱	۹۹	۱۱۴

گزینه «۲»: با توجه به شکل صفحه ۱۲ کتاب درسی شیمی یازدهم که شدت واکنش فلزات قلیایی با گاز کلر را نشان می‌دهد، مشاهده می‌کنیم که برای لیتیم، سدیم و پتاسیم به ترتیب رنگ‌های قرمز، زرد و بنفش نشان داده شده است که این موضوع حاکی از این است که طول موج نور نشر شده کاهش و انرژی آزاد شده افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: درست.

گزینه «۴»: در دوره سوم، تفاوت شعاع اتمی در فلزها بیش‌تر از تفاوت شعاع اتمی در نافلزها است.



(قدر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۲۴۷- گزینه «۳»

(رسول عابدینی زواره)

$$\frac{\text{مقدار نظری}}{\text{مقدار عملی}} \times 100 = 75 = \frac{10 / 5 \text{ mL}}{100} \times 100$$



$$? \text{ mol C}_6\text{H}_{14} = \frac{1}{3} \text{ mol CO}_2 \times \frac{2 \text{ mol C}_6\text{H}_{14}}{12 \text{ mol CO}_2} \approx 0.056 \text{ mol C}_6\text{H}_{14}$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(میرسیم سینی)

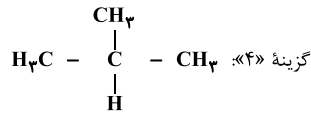
۲۵۰- گزینه «۳»

گزینه «۲»: $\text{C}_8\text{H}_{18} : \frac{\text{H}}{\text{C}} = \frac{18}{8} = \frac{9}{4}$ ← (۲- متیل هپتان)

(بوتیل) $\text{C}_4\text{H}_9 : \frac{\text{H}}{\text{C}} = \frac{9}{4}$

گزینه «۳»: اتانول ← $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

$$\text{C} \text{ درصد جرمی} = \frac{2 \times 12}{46} \times 100 = \frac{24}{46} \times 100 > 50\%$$



(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

(مهم‌رضا زهره‌وند)

۲۵۱- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به رابطه $Q = mc\Delta\theta$ که c نشان‌دهنده ظرفیت گرمایی ویژه است، اگر به ازای گرمای یکسان تغییر دمای جسم A از B بیشتر باشد، لزوماً ظرفیت گرمایی ویژه آن کمتر نیست و به جرم اجسام A و B نیز وابسته است.

گزینه «۲»: با توجه به رابطه $C = m \times c$ ، ظرفیت گرمایی یک ماده در دما و فشار اتاق، افزون بر نوع ماده به جرم آن نیز وابسته است.

گزینه «۳»: نان و سیب‌زمینی هر دو از آب و نشاسته تشکیل شده‌اند و از آنجایی که مقدار آب در سیب‌زمینی بیشتر است، در نتیجه به دلیل گرمای ویژه بالای آب، تغییر دمای سیب‌زمینی در مدت زمان یکسان، کمتر است.

گزینه «۴»: با توجه به دمای یکسان آب استخر و لیوان، میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آن‌ها برابر است.

(دری غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

(مسعود ظهیر)

۲۵۲- گزینه «۴»

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \left[\text{مجموع آنتالپی} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی} \right]$$

[پیوند فراورده‌ها] [پیوند واکنش‌دهنده‌ها]

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [4\Delta H_{\text{C-H}} + \Delta H_{\text{C=C}} + \Delta H_{\text{Cl-Cl}}]$$

$$- [4\Delta H_{\text{C-H}} + 2\Delta H_{\text{C-Cl}} + \Delta H_{\text{C-C}}]$$

$$-154 = [4\Delta H_{\text{C=C}} + 244] - [(2 \times 331) + 247]$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{C=C}} = 612 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(دری غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸)

$$\Rightarrow \text{مقدار نظری} = \frac{10/5 \times 100}{75} = 14 \text{ mL C}_2\text{H}_2$$

$$? \text{ g CaC}_2 = 14 \text{ mL C}_2\text{H}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2}{22400 \text{ mL C}_2\text{H}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CaC}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2} \times \frac{64 \text{ g CaC}_2}{1 \text{ mol CaC}_2} = 0.04 \text{ g CaC}_2 \text{ خالص}$$

$$\text{جرم ماده خالص} = 100 \times \frac{\text{جرم ماده ناخالص}}{\text{جرم ماده خالص}}$$

$$= \frac{0.04 \text{ g}}{0.16 \text{ g}} \times 100 = 25\%$$

$$75\% = 100 - 25 = \text{درصد ناخالصی‌ها در نمونه}$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(فرزاد رضایی)

۲۴۸- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آلکان‌ها و سیکلوالکان‌ها هیدروکربن‌های سیرشده هستند که هر اتم کربن در آن‌ها می‌تواند به یک تا چهار اتم کربن متصل باشد.

گزینه «۲»: گاز اتن به عنوان عمل‌آورنده در کشاورزی کاربرد دارد و در بیشتر گیاهان وجود دارد.

گزینه «۳»: گاز اتین C_2H_2 در برش کاری مورد استفاده قرار می‌گیرد و دارای پیوند سه‌گانه کربن - کربن است اما هیدروژن سیانید HCN دارای پیوند سه‌گانه کربن - نیتروژن است.

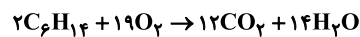
گزینه «۴»: نفتالن دارای ۲ حلقه سیرنشده کربنی است که مدت‌ها به عنوان ضد بیید کاربرد داشته است.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۱، ۳۲، ۳۹، ۴۱ و ۴۲)

(رسول عابدینی زواره)

۲۴۹- گزینه «۲»

معادله موازنه شده واکنش‌ها:



$$? \text{ LCO}_2 = 52/5 \text{ g NaHCO}_3 \text{ ناخالص} \times \frac{10 \text{ g NaHCO}_3 \text{ خالص}}{100 \text{ g NaHCO}_3 \text{ ناخالص}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ LCO}_2}{1/1 \text{ g CO}_2}$$

$$= 10 \text{ LCO}_2$$

$$? \text{ mol CO}_2 = 10 \text{ LCO}_2 \times \frac{1/1 \text{ g CO}_2}{1 \text{ LCO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} = 0.225 \text{ mol CO}_2$$

$$\text{مقدار عملی} = \text{بازده درصدی} \times \text{مقدار نظری} \Rightarrow 75 = \frac{0.225 \text{ mol}}{x} \times 100$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{3} \text{ mol CO}_2$$

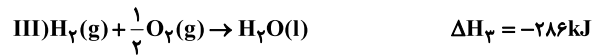
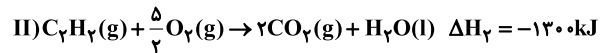
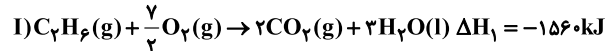


۲۵۳ - گزینه ۴

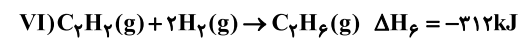
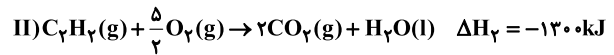
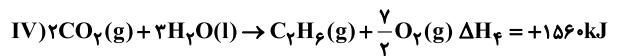
(سایر شیری)

روش اول:

ابتدا واکنش‌های سوختن هر سه ماده را می‌نویسیم:



بر اساس قانون هس، با جمع عکس واکنش (I)، واکنش (II) و دو برابر واکنش (III)، به واکنش خواسته شده می‌رسیم و ΔH آن برابر خواهد بود با:



روش دوم:

ΔH مجموع آنتالپی سوختن واکنش‌دهنده‌ها = | واکنش ΔH

| مجموع آنتالپی سوختن فراورده‌ها -

$$\Delta H \text{ واکنش} = [(-1300) + 2 \times (-286)] - [-1560] = -312 \text{ kJ}$$

(دری غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۵)

۲۵۴ - گزینه ۳

(رضا سلیمانی)

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: تغییر آنتالپی هر واکنش هم‌ارز با گرمایی است که در فشار ثابت با محیط پیرامون دادوستد می‌کند.

مورد چهارم: ارزش سوختی آلکان‌ها با افزایش تعداد کربن، کاهش می‌یابد. پس انرژی حاصل از سوختن یک گرم متان بیش‌تر از یک گرم اتان است.

مورد پنجم: هیدروژن پراکسید ماده‌ای است که با نام تجاری آب اکسیژنه به فروش می‌رسد.

(دری غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۴، ۷۰ تا ۷۲ و ۷۴)

۲۵۵ - گزینه ۳

(سایر شیری)

موارد اول و چهارم درست هستند.

در نمودار B، واکنش سریع‌تر به نقطه پایانی رسیده و شیب نمودار مول - زمان بیش‌تر است ولی در نمودار C، واکنش کندتر انجام شده و دیرتر به پایان می‌رسد و شیب نمودار مول - زمان کم‌تری دارد.

بررسی موارد:

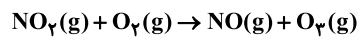
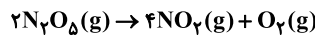
مورد «۱»: استفاده از کاتالیزگر سرعت واکنش را افزایش می‌دهد.

مورد «۲»: با استفاده از تکه‌های کوچک‌تر CaCO_3 ، سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها بیش‌تر شده و سرعت واکنش افزایش می‌یابد.
مورد «۳»: با کاهش غلظت واکنش‌دهنده، سرعت واکنش کاهش می‌یابد.
مورد «۴»: با کاهش دما، سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

(دری غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۱ و ۹۰)

۲۵۶ - گزینه ۱

(مینا شرافتی‌پور)



$$\bar{R} \text{ واکنش} = \frac{\bar{R} \cdot \text{NO}_2}{4} \Rightarrow \bar{R} \text{NO}_2 = 2/5 \times 10^{-2} \times 4 = 0.16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

میزان NO_2 تولید شده در مدت ۳۰ ثانیه را به دست می‌آوریم.

$$? \text{ mol NO}_2 = 0.16 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}} \times 0.5 \text{ min} \times 2 \text{ L} = 0.16 \text{ mol NO}_2$$

حال می‌توان نوشت:

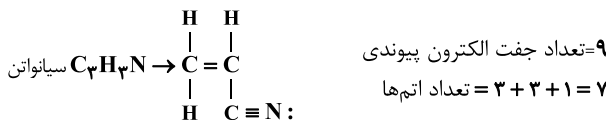
$$? \text{ LO}_3 = 0.16 \text{ mol NO}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_3}{1 \text{ mol NO}_2} \times \frac{22/4 \text{ LO}_3}{1 \text{ mol O}_2} = 2/24 \text{ LO}_3$$

(دری غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

۲۵۷ - گزینه ۲

(امیرسین طیبی سوکرای)

گزینه ۲: پلیمری که در تهیه پتو کاربرد دارد، پلی‌سیانواتن است که ساختار مونومر آن به صورت زیر است:



گزینه ۴: در پلی‌اتن سنگین مولکول‌های اتن به صورت زنجیره‌ای به یکدیگر متصل می‌شوند در نتیجه هر اتم کربن حداکثر به ۲ اتم کربن دیگر اتصال دارد.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۷)

۲۵۸ - گزینه ۱

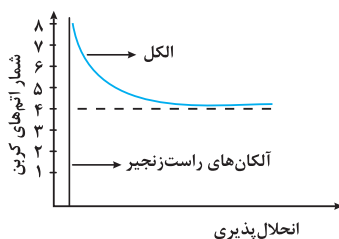
(مامد پویان‌نظر)

فقط مورد چهارم نادرست است. بررسی موارد:

مورد اول: ویتامین A، D و C دارای گروه عاملی هیدروکسیل و ویتامین K به دلیل داشتن حلقه بنزن، ترکیب آروماتیک است.

مورد دوم: این دسته از مواد آلی، استرها هستند.

مورد چهارم: نمودار صحیح به صورت زیر است:



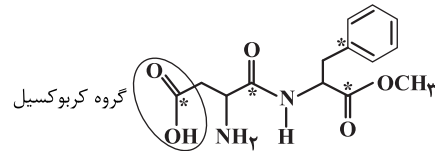
(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۳)



۲۵۹ - گزینه «۳»

(کبیر هنرمند)

موارد اول، دوم، سوم و چهارم درست هستند.
بررسی موارد:



مورد اول: به دلیل وجود حلقه بنزنی، جزو ترکیب‌های آروماتیک به شمار می‌رود.
مورد دوم: از طرف اتم‌های نیتروژن و اکسیژن در این ساختار و نیز اتم‌های هیدروژن متصل به نیتروژن و اکسیژن، با مولکول‌های آب پیوندهای هیدروژنی متعددی ایجاد می‌شود.

مورد سوم: گروه عاملی موجود در بنزویک‌اسید (ترکیب آلی موجود در تمشک)، گروه کربوکسیل (-COOH) است.

مورد چهارم: فرمول مولکولی این ماده $C_{14}H_{18}N_2O_5$ است:

$$\frac{\text{درصد جرمی اکسیژن}}{\text{درصد جرمی هیدروژن}} = \frac{5 \times 16}{18 \times 1} \approx 4/4$$

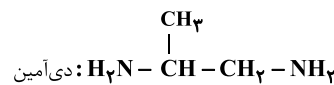
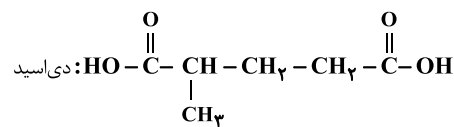
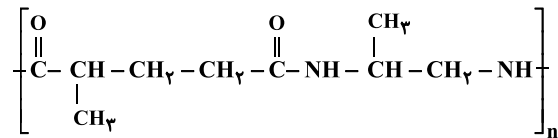
مورد پنجم: در این ساختار ۴ اتم کربن به هیدروژن متصل نیستند. (اتم‌های کربن ستاره‌دار)

(ترکیبی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲ و ۸۲)

۲۶۰ - گزینه «۴»

(علی نظیف‌کار)

پلیمر مورد نظر را می‌توان به صورت زیر نمایش داد:



به این ترتیب فرمول مولکولی دی‌اسید و دی‌آمین سازنده آن به ترتیب به صورت $C_6H_{10}O_4$ و $C_3H_9N_2$ خواهد بود:

$$20 = \text{مجموع شمار اتم‌های دی‌اسید} \Rightarrow 20 - 15 = 5 = \text{اختلاف}$$

$$15 = \text{مجموع شمار اتم‌های دی‌آمین}$$

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

شیمی ۱ - بسته ۲

۲۶۱ - گزینه «۴»

(مسر رحمتی‌لوکنده)

اغلب (نه همه) هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.

(کیهان، زاگراه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳ تا ۶)

۲۶۲ - گزینه «۳»

(فرزاد رضایی)

گزینه «۱»: بور نتوانست طیف نوری خطی عناصر به جز هیدروژن را توجیه کند.

گزینه «۲»: ساده‌ترین اتم یعنی هیدروژن (^1_1H)، دارای یک پروتون و یک الکترون و فاقد نوترون است (در کل ۲ ذره باردار)

گزینه «۴»: دانشمندان به دنبال توجیه و علت ایجاد طیف نوری خطی دیگر عناصرها و نیز چگونگی نشر نور از اتم‌ها، ساختاری لایه‌ای برای اتم ارائه دادند.

(کیهان، زاگراه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه ۲۳)

۲۶۳ - گزینه «۴»

(امیرحسین طیبی سوکرلایی)

ابتدا درصد فراوانی هر یک از ایزوتوپ‌های عنصر A را محاسبه می‌کنیم:

$$F_F = 2F_1 - 20 \rightarrow 100 - F_1 = 2F_1 - 20$$

$$\Rightarrow 2F_1 = 120 \Rightarrow \begin{cases} F_1 = \%40 \\ F_F = \%60 \end{cases}$$

سپس جرم اتمی میانگین عنصر A را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_F F_F}{F_1 + F_F} = \frac{(56 / 8 \times 40) + (88 / 8 \times 60)}{100} = 58 \text{ amu}$$

حال شمار یون‌های موجود در ترکیب یونی را محاسبه می‌کنیم:

$$? = \text{یون} = 7 \text{ g } A_7 Se_3 \times \frac{1 \text{ mol } A_7 Se_3}{253 \text{ g } A_7 Se_3} \times \frac{5 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol } A_7 Se_3}$$

$$\times \frac{6 / 0.2 \times 10^{22} \text{ یون}}{1 \text{ mol یون}} \approx 6 / 0.2 \times 10^{22} \text{ یون}$$

(کیهان، زاگراه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۹)

۲۶۴ - گزینه «۴»

(علی امینی)

$$31X^q \Rightarrow \begin{cases} p - e = q \\ p + n = 31 \\ p + n + e = 49 \end{cases} \Rightarrow e = 49 - 31 = 18$$

$$q > 0 \Rightarrow n - e = 2 \xrightarrow{e=18} n = 20 \xrightarrow{p=31-n} p = 11 \xrightarrow{q=p-e} q = -7 \quad \times$$

$$q = 0 \Rightarrow n - e = 2 \Rightarrow n = 20 \Rightarrow p = 11 \Rightarrow q = -7 \quad \times$$

$$q < 0 \Rightarrow e - n = 2 \Rightarrow n = 16 \Rightarrow p = 15 \Rightarrow q = -3 \quad \checkmark$$

یون فسفید $31P^{3-}$
 $\Rightarrow 15P^{3-}$

عنصر $17Y$ همان $17Cl$ است که با توجه به قرارگیری در گروه ۱۷ تمایل به تشکیل ۱ پیوند اشتراکی دارد.

عنصر $15X$ نیز با توجه به قرارگیری در گروه ۱۵، تمایل به تشکیل ۳ پیوند اشتراکی دارد. لذا از آن جایی که هر دو عنصر نافلزاند، طی تشکیل پیوند کووالانسی ترکیبی با فرمول PCl_3 ایجاد می‌کنند.

(کیهان، زاگراه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵ و ۳۴ تا ۳۱)

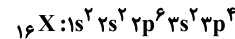


۲۶۵- گزینه «۱»

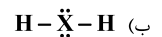
(امیر ماتمیان)

موارد ب و ت درست هستند.

عنصری که بیرونی‌ترین زیرلایه آن $3p^5$ است، در دوره سوم قرار دارد. پس عنصر X نیز در دوره سوم و گروه ۱۶ قرار دارد. در نتیجه این عنصر دارای عدد اتمی ۱۶ بوده که همان گوگرد است.



(آ) در بیرونی‌ترین لایه اتم آن ۶ الکترون وجود دارد.

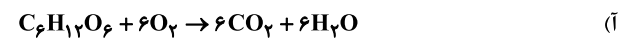


(ت) تعداد الکترون‌های با $I=0$ برابر ۶ و تعداد الکترون‌های با $I=1$ برابر ۱۰ است؛ در نتیجه نسبت آن‌ها $\frac{6}{10}$ می‌شود.

(لبوان، زارگه الفیای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۳۳۴ تا ۳۴۱)

۲۶۶- گزینه «۱»

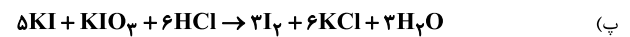
(مهمد عظیمیان زواره)



$$? LCO_2 = 0 / 2 \text{ mol } C_6H_{12}O_6 \times \frac{6 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}$$

$$\times \frac{22 / 4 LCO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 26 / 88 LCO_2$$

(ب) از گاز نیتروژن (N_2) در بسته‌بندی مواد خوراکی استفاده می‌شود.



(رپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۴۸، ۶۳، ۶۴، ۸۰ و ۸۱)

۲۶۷- گزینه «۱»

(فرزین بوستانی)

عبارت‌های اول و پنجم نادرست است.

عبارت اول: در سوختن کامل و ناقص علاوه بر فرآورده‌های حاصل، موارد دیگری مثل انرژی آزاد شده، رنگ شعله و میزان اکسیژن مصرفی نیز فرق می‌کند.

عبارت دوم: از سوختن زغال‌سنگ، SO_2 تولید می‌شود که منجر به تولید H_2SO_4 و باران اسیدی می‌شود.

عبارت سوم: کلسیم اکسید یک اکسید فلزی است که با حل شدن در آب میزان اسیدی بودن را کاهش و pH را افزایش می‌دهد.

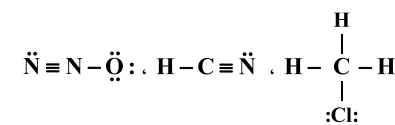
عبارت چهارم: انحلال CO_2 باعث اسیدی شدن آب و کاهش عمر مرجان‌ها می‌شود. عبارت پنجم: چگالی CO از چگالی هوا کمتر است.

(رپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۰)

۲۶۸- گزینه «۴»

(سید رضا رضوی)

ابتدا ساختار مولکول‌ها را رسم می‌کنیم:



بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نسبت تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی به تعداد جفت الکترون‌های پیوندی

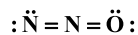
در N_2O برابر $\frac{4}{4}$ و در HCN برابر $\frac{1}{4}$ است.

گزینه «۲»: در ساختار N_2O ، ۴ جفت الکترون ناپیوندی دیده می‌شود.

گزینه «۳»: در ساختار HCN، اتم H از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کند.

گزینه «۴»: در هر سه ساختار، ۴ جفت پیوندی دیده می‌شود.

توجه کنید که رسم ساختار لوویس N_2O به صورت زیر نیز صحیح است:



(رپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۲۶۹- گزینه «۴»

(هاری قاسمی اسکندر)

همه موارد نادرست هستند. بررسی موارد:

(آ) گاز گوگرد دی‌اکسید یکی از فرآورده‌های سوختن زغال‌سنگ است.

(ب) باران معمولی نیز به دلیل CO_2 حل شده در آن، اندکی اسیدی است و pH کمتر از ۷ دارد.

(پ) در مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن در دما و فشار اتاق حتی در حضور کاتالیزگر یا جرقه هیچ واکنشی رخ نمی‌دهد.

(ت) فلز آلومینیم در طبیعت به شکل بوکسیت (Al_2O_3 همراه ناخالصی) وجود دارد.

(رپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۵۳، ۵۴، ۵۷، ۶۰ و ۸۱)

۲۷۰- گزینه «۴»

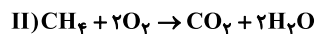
(سید صدرا عادل)

چون در صورت سؤال گفته تمام O_2 مصرف شده در نتیجه در انتها فقط K_2O ،

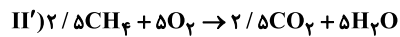
N_2 ، H_2O و CO_2 داریم. در دمای $0^\circ C$ به صورت مایع است و

K_2O نیز یک ترکیب یونی جامد است؛ پس تنها گازهای موجود در انتها N_2 و

CO_2 است. ابتدا باید واکنش‌ها را موازنه کنیم:



چون در صورت سؤال گفته شده که تمام O_2 تولید شده مصرف شده است، پس واکنش II را در $2/5$ ضرب می‌کنیم:



با توجه به واکنش‌های بالا به ازای هر $4/5$ مول گاز تولید شده (N_2, CO_2) ، ۴ مول KNO_3 مصرف شده است.

$$\frac{5}{6} L \text{ گاز} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22/4 L \text{ گاز}} \times \frac{4 \text{ mol } KNO_3}{4/5 \text{ mol گاز}} \times \frac{101 \text{ g } KNO_3}{1 \text{ mol } KNO_3}$$

$$\approx 22 / 4 \text{ g } KNO_3$$

(رپای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۶۳، ۶۴، ۸۰ و ۸۱)

۲۷۱- گزینه «۴»

(رضا سلیمانی)

گزینه «۱»: مقایسه انحلال پذیری در آب $CO_2 > NO > O_2 > N_2$

گزینه «۱»: نیاز هر فرد بالغ به یون پتاسیم دو برابر سدیم است.



گزینه ۲: از واکنش قرص جوشان با آب گاز CO_2 تولید می‌شود که انحلال‌پذیری آن از گازهای NO و N_2 بیشتر است.

گزینه ۳: میزان انحلال‌پذیری گازها در آب، با دمای آب رابطه غیرخطی و غیرمستقیم اما با فشار گاز رابطه خطی و مستقیم دارد.

(آب، آهنک زندگی) (شیمی، ۱۱۳ تا ۱۱۴)

۲۷۲ - گزینه ۲

(امیرمسین طبیی سورکلایی)

ابتدا شمار یون‌های برمید موجود در هر محلول را جداگانه محاسبه می‌کنیم:
محلول کلسیم برمید:

$$\text{mol Br}^- = 90 \text{ g محلول} \times \frac{150 \text{ g CaBr}_2}{250 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol CaBr}_2}{200 \text{ g CaBr}_2} \times \frac{2 \text{ mol Br}^-}{1 \text{ mol CaBr}_2}$$

$$= 0.54 \text{ mol Br}^-$$

محلول لیتیم برمید:

$$\text{mol Br}^- = 120 \text{ mL محلول} \times \frac{1/5 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{43/5 \text{ g LiBr}}{100 \text{ g محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol LiBr}}{87 \text{ g LiBr}} \times \frac{1 \text{ mol Br}^-}{1 \text{ mol LiBr}} = 0.9 \text{ mol Br}^-$$

پس مولاریته نهایی یون برمید را در محلول محاسبه می‌کنیم:

$$\text{مجموع مول‌های حل‌شونده} = \frac{\text{غلظت مولی نهایی}}{\text{مجموع حجم محلول‌ها}}$$

$$= \frac{(0.54 + 0.9) \text{ mol}}{[(90 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mL}}{1/5 \text{ g}}) + \frac{120 \text{ mL}}{100 \text{ mL}}] \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}}}$$

حجم محلول دوم

$$= \frac{1/44 \text{ mol}}{180 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ mL}}} = \frac{1/44 \text{ mol}}{0.18 \text{ L}} = 8 \text{ mol.L}^{-1}$$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی، ۹۶ تا ۱۰۰)

۲۷۳ - گزینه ۲

(نوبر آرمات)

موارد اول، سوم و چهارم درست‌اند.

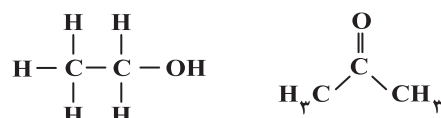
بررسی گزینه‌ها:

مورد ۱: اتانول (C_2H_6O) و استون (C_3H_6O) هر دو جزء حلال‌های آلی اکسیژن‌دار هستند.

مورد ۲: هر دو مولکول می‌توانند با آب پیوند هیدروژنی برقرار نمایند.

مورد ۳: از اتانول به عنوان حلال در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی و از استون به عنوان حلال برخی از چربی‌ها، رنگ‌ها و لاک‌ها استفاده می‌شود.

مورد ۴: مولکول‌های اتانول و استون مطابق ساختارهای زیر به ترتیب ۸ و ۱۰ پیوند کووالانسی دارند.



مورد ۵: اتانول ۲ اتم کربن و استون ۳ اتم کربن دارد که مجموع آن‌ها برابر ۵ می‌شود که برابر تعداد اتم‌های پنتان است نه هگزان.

(آب، آهنک زندگی) (شیمی، ۱۰۷ تا ۱۱۱)

۲۷۴ - گزینه ۳

(مسعود پفقری)

موارد اول، سوم، چهارم و پنجم درست است.

بررسی موارد:

مورد اول: برای پیدا کردن نقطه برخورد، دو معادله را مساوی هم قرار می‌دهیم.

$$S_A = S_B \Rightarrow 0/8\theta + 72 = 0/4\theta + 17 \Rightarrow 0/4\theta = -55 \quad \times$$

$$S_A = S_C \Rightarrow 0/8\theta + 72 = -0/16\theta + 45 \Rightarrow 0/16\theta = -27 \quad \times$$

پس در بازه دمایی صفر تا 100°C ، در هیچ دمایی انحلال‌پذیری ماده A با انحلال‌پذیری دو ماده B و C برابر نخواهد شد.

مورد دوم: هرچه قدر مطلق شیب نمودار کمتر باشد، دما تأثیر کمتری بر انحلال‌پذیری

ماده دارد. در میان این ۴ نمودار، کمترین قدر مطلق شیب نمودار متعلق به نمودار D است.

مورد سوم:

$$S_C = S_D \Rightarrow -0/16\theta + 45 = 0/1\theta + 33$$

$$\Rightarrow 12 = 0/26\theta \Rightarrow \theta \approx 46^\circ\text{C}$$

مورد چهارم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{ماده A: } S = 0/8\theta + 72 \xrightarrow{\theta=30^\circ\text{C}} S_A = 0/8(30) + 72 = 96 \text{ g} \\ \text{ماده D: } S = 0/1\theta + 33 \xrightarrow{\theta=70^\circ\text{C}} S_D = 0/1(70) + 33 = 40 \text{ g} \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{96}{40} = 2/4$$

مورد پنجم:

$$S_B = 0/4\theta + 17 \xrightarrow{\theta=55^\circ\text{C}} S_B = 0/4(55) + 17 = 39 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{39}{139} \times 100 \approx 28\%$$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی، ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۲۷۵ - گزینه ۴

(علی نظیف‌کار)

فقط مورد «ت» نادرست است. بررسی موارد:

ب) اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود که استون هم همین خاصیت را دارد.

ت) نحوه جهت‌گیری مولکول‌های آب در میدان الکتریکی نشان می‌دهد که اتم بزرگتر (اکسیژن)، سر منفی مولکول را تشکیل می‌دهد.

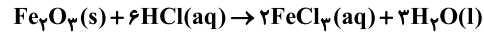
(آب، آهنک زندگی) (شیمی، ۱۰۴ تا ۱۰۸)



شیمی ۲ - بسته ۲

۲۷۶ - گزینه «۴»

(رضا سلیمانی)



با توجه به معادله این واکنش داریم:

$$? \text{ mol Fe}^{3+} = 144 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol FeCl}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Fe}^{3+}}{1 \text{ mol FeCl}_3} = 1 / 1 \text{ mol}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سدیم عنصری از تناوب سوم است که بزرگترین شعاع اتمی را در تناوب سوم دارد، عنصر قبل از سدیم گاز نئون است. همان‌طور که می‌دانیم، نئون یک گاز نجیب بوده و واکنش‌پذیری ناچیزی دارد. عنصر بعد از سدیم نیز منیزیم است که نسبت به سدیم شعاع اتمی کوچک‌تر و واکنش‌پذیری کمتری دارد.

گزینه «۲»: بستر اقیانوس‌ها منبع بزرگی از منابع فلزی گوناگون به شمار می‌رود که این منبع عظیم، در برخی مناطق محتوی سولفید چندین فلز واسطه و در برخی از مناطق دیگر، محتوی کلوخه‌ها و پوسته‌هایی غنی از فلزهایی مانند منگنز، کبالت، آهن، نیکل و مس است. غلظت اغلب گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس‌ها نسبت به ذخایر زمینی این فلزها بیشتر است.

گزینه «۳»: در بسیاری از واکنش‌های شیمیایی، به دلیل انجام شدن برخی از واکنش‌های ناخواسته در کنار واکنش اصلی و یا ناخالص بودن واکنش‌دهنده‌های مصرف شده، مقدار فرآورده‌های تولید شده کمتر از مقدار مورد انتظار می‌شود. به مقداری از فرآورده‌ها که به‌صورت عملی در طول واکنش‌های شیمیایی به‌دست می‌آیند، مقدار عملی می‌گویند.

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۱۹، ۲۲ تا ۲۶)

۲۷۷ - گزینه «۲»

(اسامه یوشن)

موارد دوم و چهارم درست‌اند. بررسی موارد:

مورد اول: گشتاور دوقطبی هیدروکربن‌ها تقریباً برابر صفر است. گشتاور دوقطبی ید دقیقاً برابر صفر است.

مورد دوم: طبق نمودار صفحه ۳۵ کتاب درسی شیمی ۲ صحیح است.

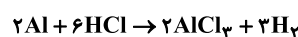
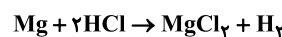
مورد سوم: گاز مرداب همان متان است و گازی که برای پر کردن فندک استفاده می‌شود، بوتان است. متان دارای یک اتم کربن و بوتان دارای ۴ اتم کربن است؛ پس نقطه جوش متان کمتر است.

مورد چهارم: بنزن دارای فرمول C_6H_6 و گریس دارای فرمول تقریبی $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$ و وازلین دارای فرمول تقریبی $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ است. مجموع کربن‌های بنزن و گریس $(6 + 18 = 24)$ از تعداد کربن‌های وازلین کمتر است.

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۶ و ۴۲)

۲۷۸ - گزینه «۴»

(مهمر خاترنیا)



اگر x گرم منیزیم داشته باشیم، آن‌گاه $(15 - x)$ گرم آلومینیم داریم. مقدار گاز هیدروژن توسط هر کدام را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جرم گاز تولیدی توسط منیزیم} = x \text{ g Mg} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Mg}}$$

$$\times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{100}{150} = \frac{x}{15} \text{ g}$$

$$\text{جرم گاز تولیدی توسط آلومینیم} = (15 - x) \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{100}{150} = \frac{2(15 - x)}{45} \text{ g}$$

$$\frac{x}{15} + \frac{2(15 - x)}{45} = 1 / 2 \rightarrow x = 6 \text{ g}$$

پس جرم منیزیم ۶ گرم و جرم آلومینیم ۹ گرم است، اکنون مول اسید مصرفی برای هریک را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{مول اسید مصرفی توسط منیزیم} = 6 \text{ g Mg} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg}} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Mg}}$$

$$\times \frac{100}{100} = \frac{5}{8} \text{ mol HCl}$$

$$\text{مول اسید مصرفی توسط آلومینیم} = 9 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{6 \text{ mol HCl}}{2 \text{ mol Al}}$$

$$\times \frac{100}{100} = \frac{5}{4} \text{ mol HCl}$$

$$\text{نسبت مول اسید مصرفی منیزیم به آلومینیم} = \frac{\frac{5}{8}}{\frac{5}{4}} = \frac{1}{2}$$

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۲۷۹ - گزینه «۳»

(علی امینی)

سوخت هواپیما از نفت سفید که شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ کربن است، تهیه می‌شود و فراوانی کم‌تری نسبت به بنزین و خوراک پتروشیمیایی، گازوئیل و نفت کوره در نفت خام دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود به عنوان سوخت در وسایل نقلیه به‌کار می‌رود.

گزینه «۲»: در برج تقطیر از پایین به بالا دما کاهش می‌یابد و خوراک پتروشیمیایی از بالای برج خارج می‌شوند.

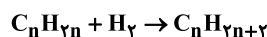
گزینه «۴»: در فرایند تأمین سوخت، حدود $\frac{2}{3}$ یعنی ۶۶٪ انتقال سوخت به مراکز توزیع به‌وسیله خطوط لوله است.

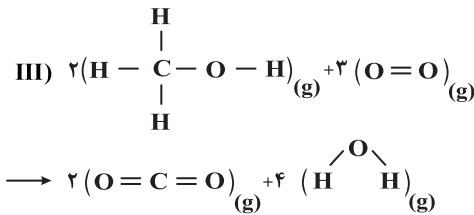
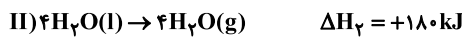
(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۹، ۳۳، ۳۴ و ۳۶)

۲۸۰ - گزینه «۲»

(رضا سلیمانی)

هر مول از یک آلکن، طبق واکنش زیر، با یک مول هیدروژن واکنش داده و به آلکان تبدیل می‌شود:





$\Delta H_3 = \Delta H_1 + \Delta H_2 = -1228 + 180 = -1048 \text{ kJ}$

$-1048 = 6 \times 413 + 2 \times (\Delta H_{\text{O-H}}) + 2 \times 258 + 3$

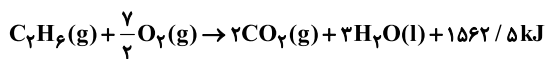
$\times 498 - 4 \times 805 - 8 \times (\Delta H_{\text{O-H}}) \Rightarrow \Delta H_{\text{O-H}} \approx 453 \text{ kJ.mol}^{-1}$

(دریغی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸ و ۷۲ تا ۷۴)

(سیر ریم هاشمی دهری)

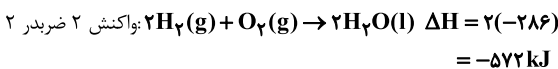
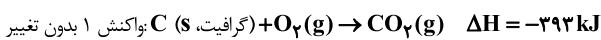
گزینه «۳» - ۲۸۴

گرمای حاصل از سوختن ۴۸ گرم اتان:

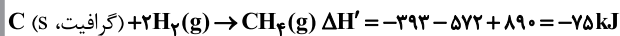


$48 \text{ g C}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{30 \text{ g C}_2\text{H}_6} \times \frac{1562 / 5 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = 250 \text{ kJ}$

محاسبه گرمای واکنش تولید متان به کمک قانون هس:



$\Delta H = -(-890) = 890 \text{ kJ}$



$? \text{ g C} = 250 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol C}}{75 \text{ kJ}} \times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = 400 \text{ g C}$

(دریغی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۴)

(مهمرضا زهره‌وند)

گزینه «۴» - ۲۸۵

تمامی موارد نادرست‌اند.

مورد (ا): گرمای مبادله شده در هر واکنش شیمیایی، به‌طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فرآورده است.

مورد (ب): اگر نوع و جرم فرآورده‌ها در دو واکنش یکسان باشد، هر چه مقدار انرژی آزاد شده به ازای مقدار ثابتی از واکنش‌دهنده بیشتر باشد، سطح انرژی مواد واکنش‌دهنده بالاتر بوده و پایداری آن‌ها کمتر است.

مورد (پ): کتون‌های تک‌عاملی را می‌توان به‌صورت $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}'$ نمایش داد که در آن‌ها R' و R فقط می‌توانند گروه هیدروکربنی باشد و اگر حداقل یکی از آن‌ها اتم هیدروژن باشد، نشان‌دهنده یک آلدهید است.

$\text{آلکن آلکن} = 14 \text{ g H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} \times \frac{1 \text{ mol آلکن}}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{\text{Mg آلکن}}{1 \text{ mol آلکن}}$

$= 784 \text{ g آلکن} \Rightarrow M = 112 \text{ g.mol}^{-1}$

فرمول مولکولی آلکان:

$\text{C}_n\text{H}_{2n} \Rightarrow n = 8 \Rightarrow \text{C}_8\text{H}_{16}$

فرمول مولکولی آلکان حاصل از هیدروژن‌دار شدن این آلکن، C_8H_{18} است. در آلکانی با n اتم کربن، $2n+1$ پیوند اشتراکی وجود دارد؛ بنابراین در ساختار این آلکان ۲۵ پیوند اشتراکی وجود دارد.

(قدر هدریای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

(مادر الهوریان)

گزینه «۲» - ۲۸۱

موارد اول و دوم صحیح هستند.

مورد «۳» و «۴»: گوارش شیر و بستنی فرایندهای گرماده هستند و سطح انرژی فرآورده‌ها کمتر از مواد اولیه آن‌ها است.

(دریغی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۹)

(سایر شیر)

گزینه «۲» - ۲۸۲

الکل به دلیل ظرفیت گرمایی ویژه کمتر نسبت به آب، گرمای کم‌تری از قطعه مس جذب کرده و دمای نهایی مس بیش‌تر خواهد شد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: با توجه به این‌که تبادل گرمایی فقط بین آب و مس انجام می‌شود، تغییر انرژی آن دو قرینه یکدیگر بوده و مقدار آن برابر است.

گزینه «۳»: تغییر دمای قطعه مس به دلیل ظرفیت گرمایی کوچک‌تر، بیش‌تر است. دمای معیاری از میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذرات ماده است.

$C_{\text{مس}} = 100 \text{ g} \times 0 / 285 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1} = 38 / 5 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$

$C_{\text{آب}} = 50 \text{ g} \times 4 / 2 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1} = 210 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$

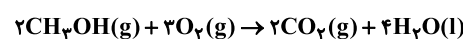
گزینه «۴»: به‌دنبال برقراری تعادل گرمایی و کاهش دمای قطعه مس، شدت جنبش‌های نامنظم ذرات آن کاهش می‌یابد.

(دریغی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۹)

(سایر شیر)

گزینه «۳» - ۲۸۳

ابتدا واکنش داده شده را موازنه و ΔH آن را محاسبه می‌کنیم:



$Q = 8 / 5 \text{ C} \times 4 / 2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{C}} \times 5 \text{ kg} = 178 / 5 \text{ kJ}$

$\Rightarrow \Delta H = 2 \text{ mol CH}_3\text{OH} \times \frac{32 \text{ g CH}_3\text{OH}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} \times \frac{178 / 5 \text{ kJ}}{8 \text{ g CH}_3\text{OH}} = 1428 \text{ kJ}$

دقت شود که در محاسبه آنتالپی پیوند، همه مواد باید به‌صورت گازی باشند:

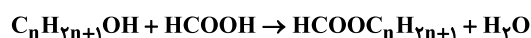
پس با جمع کردن واکنش‌های I و II، همه مواد به‌حالت گازی خواهند بود.



(امیر فاطمیان)

۲۸۹- گزینه «۲»

فرمول مولکولی الکل: $C_nH_{2n+1}OH$



جرم مولی استر برابر $46 + 14n$ است. برای حل این مسئله کافی است از جرم فورمیک اسید به جرم استر برسیم تا n به دست آید

$$9 / 2g HCOOH \times \frac{1 \text{ mol HCOOH}}{46g HCOOH} \times \frac{1 \text{ mol HCOOC}_n\text{H}_{2n+1}}{1 \text{ mol HCOOH}}$$

$$\times \frac{(46 + 14n)g HCOOC_nH_{2n+1}}{1 \text{ mol HCOOC}_nH_{2n+1}} = 17 / 6g HCOOC_nH_{2n+1}$$

$$\rightarrow 46 + 14n = 88 \rightarrow 14n = 42 \rightarrow n = 3$$

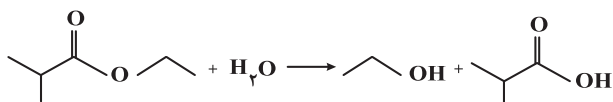
پس الکل مورد نظر ۳ کربنی بوده و پروپانول نام دارد.

(پوشاک، نیازی پایان‌پذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۲ و ۱۱۳)

(غریزاد نغفی‌گرمی)

۲۹۰- گزینه «۱»

فقط مورد سوم درست است.



بررسی موارد:

مورد ۱: برای تولید پلی‌استر دی‌الکل و دی‌اسید و یا ترکیبی که هم‌گروه الکلی و هم‌گروه اسیدی دارد لازم است.

مورد ۲: ساده‌ترین سیکلوالکان، سیکلوپروپان با ۳ اتم کربن است.

مورد ۳: الکل ایجادشده اتانول است.

مورد ۴: برای تولید پلی‌آمید، دی‌آمین و دی‌اسید و یا ترکیبی که هم‌گروه آمینی و هم‌گروه اسیدی دارد لازم است.

(تربیلی) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲ و ۱۰۷ تا ۱۱۵)

مورد (ت): ایزومرها (همپار) خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند؛ زیرا نحوه اتصال اتم‌ها در مولکول آن‌ها متفاوت است.

(رپی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۲، ۶۳، ۶۷ و ۶۸)

۲۸۶- گزینه «۳»

(امیر فاطمیان)

$$O_2 \text{ مول آغازی گاز} = 8g O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32g O_2} = \frac{1}{4} \text{ mol } O_2$$

$$300s \text{ پس از } O_2 \text{ مول} = 4g \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32g O_2} = \frac{1}{8} \text{ mol } O_2$$

$$\frac{-1}{8} \text{ mol}$$

$$\bar{R}(O_2) = -\frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} = -\frac{4L}{8 \text{ min}} = \frac{1}{160} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}(SO_3) = 2\bar{R}(O_2) = 2 \times \frac{1}{160} = \frac{1}{80} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

(رپی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۸، ۹۰ و ۹۱)

۲۸۷- گزینه «۲»

(حامد پویان‌نظر)

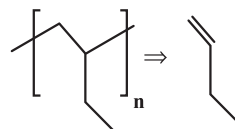
پلی‌اتن هیدروکربنی سیرشده است که در آن هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی یگانه به چهار اتم دیگر متصل است.

(پوشاک، نیازی پایان‌پذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۴)

۲۸۸- گزینه «۴»

(روزبه رضوانی)

برای تعیین مونومر سازنده تنها کافی است که دو پیوند خارج شده از پراتنز را پاک کرده و به جای آن یک پیوند دوگانه میان دو اتم کربن قرار دهیم.

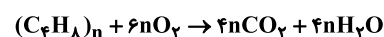


بررسی گزینه‌ها:

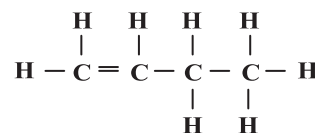
گزینه «۱»: نام مونومر سازنده آن، ۱- بوتن است.

گزینه «۲»: پلی‌پروپین در تهیه سرنگ کاربرد دارد.

گزینه «۳»: با توجه به معادله واکنش زیر، از سوختن کامل هر مول از این پلیمر، $4n$ مول گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.



گزینه «۴»: شمار پیوندهای اشتراکی و شمار اتم‌ها در C_4H_8 یکسان و برابر با ۱۲ است؛ پس نسبت آن‌ها برابر با ۱ است.



(پوشاک، نیازی پایان‌پذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

دفترچه درس نامه

آزمون ۲۱ بهمن ماه دوازدهم تجربی

دانش آموزان عزیز رشته تجربی
کانون فرهنگی آموزش هرساله در جهت بالا بردن خدمات آموزشی به دانش آموزان سراسر کشور،
نوآوری جدیدی دارد.
این درسنامه برای آموزش نکات مبحث‌های پایه دوازدهم به شما کمک می‌کند.

گروه تولید

مؤلف ریاضی

علی قادری حصاری

مؤلف زیست‌شناسی

علی رفیعیان

مؤلف فیزیک

محمدجواد سورچی

مؤلف شیمی

حسین شکوه

با اینستاگرام و تلگرام گروه تجربی همراه باشید

تلگرام: @zistkanoon۲

اینستاگرام: Kanoonir_۱۲T



مشتق تابع

● شیب خط: به تقسیم تفاضل y ها به تفاضل x ها می گویند. برای مثال بین ۲ نقطه (x_1, y) , (x_2, y) شیب خط برابر

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

شیب خط مماس

از این رابطه محاسبه می شود. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$

مشتق تابع

شیب خط مماس به نمودار تابعی مانند $f(x)$ در نقطه $(a, f(a))$ همان مشتق تابع در آن نقطه است. و آن را با $f'(a)$ نشان می دهد. مشتق در واقع خودش یک حد صفر صفرم و مبهم است که سپس از رفع ابهام می تواند موجود باشد یا نباشد.



نکته ها

۱- اگر $f'(a)$ بی نهایت شود آن گاه خط مماس بر تابع $f(x)$ موازی محور y ها است. (مماس قائم) و همچنین اگر

$f'(a)$ جوابش منحصر به فرد نباشد خط مماس بر تابع $f(x)$ در $x=a$ موجود نیست.

۲- علاوه بر رابطه $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$ برای به دست آوردن $f'(a)$ می توان از رابطه $\frac{f(x) - f(a)}{x - a}$ نیز استفاده کرد که

معمولاً سریع تر و بهتر از رابطه اولی است

۳- گاهی اوقات در تست ها ۲ رابطه گفته شده که دستخوش تغییراتی می شوند که ما باید به کمک فاکتورگیری و

اتحادها حد داده شده را طبق تعریف مشتق به دست بیاوریم یا بهترین راه گرفتن HOP در این مسائل می باشد.

به طور کلی در تست های تعریف مشتق داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(a+mh) - f(a+nh)}{r^h} = \left(\frac{m-n}{r}\right) f'(a)$$



(۱) مشتق توابع ثابت:

- به طور کلی مشتق اعداد حقیقی به صورت تنها صفر می‌باشد و دلیل آن را از روی نمودار $y = c$ می‌توان فهمید که همیشه مشتق یا شیب خط همیشه صفر است.

$$y = c \Rightarrow y' = 0$$

(۲) مشتق چندجمله‌ای‌ها یا مشتق توان‌دارها:

- به زبان راحت یعنی توان را به عنوان ضریب پشت قرار بده و از توان یک واحد کم کن و جواب را به عنوان مشتق معرفی کن.

$$y = x^m \Rightarrow y' = mx^{m-1}$$

(۳) مشتق توابع رادیکالی:

- مشتق توابع رادیکالی را به صورت یک عبارت چندجمله‌ای با توان کسری هم می‌توان نوشت و از رابطه (۲) استفاده کرد.

$$y = \sqrt[m]{x} \Rightarrow \frac{1}{m \sqrt[m]{x^{m-1}}}$$

- مشتق دو تابع \sqrt{x} و $\sqrt[3]{x}$ را بهتر است به خاطر کاربرد زیاد آن حفظ باشیم

$$(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}} \quad (\sqrt[3]{x})' = \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}$$

- برای مشتق‌گیری از توابعی که ضریب هستند ابتدا ضریب را نگه می‌داریم سپس از جمله کناری آن مشتق می‌گیریم.

- برای مشتق‌گیری از تابع‌های $f \pm g$ یا fxg به این صورت عمل می‌کنیم:

$$۱) y = f \pm g \Rightarrow y' = f' \pm g'$$

$$۲) y = fxg \Rightarrow y' = f'g + g'f$$

$$۳) y = \frac{f}{g} \Rightarrow y' = \frac{f'g - g'f}{g^2}$$

- * در اکثر تست‌ها قرار است ما مشتق یک عبارتی را بر حسب x بگیریم، در این موارد مانند سابق مشتق می‌گیریم ولی در نهایت مشتق عبارت بر حسب x را در آن ضرب می‌کنیم.

$$f(x) = (3x - 5)^4 \Rightarrow f'(x) = 4(3x - 5)^3 \times (3 - 0)$$

مشتق
عبارت
بر حسب x



نکته‌ها

- حتماً یادتان باشد که قبل از مشتق‌گیری تا جایی که امکان دارد تابع را ساده کنید و سپس مشتق بگیرید.
- اگر در عبارتی شلوغ قرار بوده مشتق را در نقطه خاصی بررسی کنیم به طوری که آن نقطه باعث صفر شدن تابع شد (ریشه تابع بود) کافی است برای گرفتن مشتق تنها از عامل صفرشونده مشتق بگیریم و در سایر قسمت‌ها خود مقدار تابع در آن نقطه را محاسبه کنیم.

$$f(x) = 3(x-3)^2(x+1)(2x-7) \xrightarrow{f'(-1)} \text{فقط از عامل صفرشونده} = f'(-1) = 3(-4)^2(1)(-9) \Rightarrow f'(-1) = -432$$

در تکنیک بالا عامل صفرشونده در آن عدد به خصوص باید مشتق‌پذیر باشد و سایر قسمت‌ها نیز در آن نقطه پیوسته باشد (این ۲ شرط لازم است).! اگر تابع $f(x)$ در نقطه $x=a$ بیش از یک عامل صفرشونده داشته باشد مشتق در آن نقطه برابر صفر است.

- در بعضی از تست‌ها یک عبارت مشتق دار طولانی از شما می‌پرسند که برای آن باید برعکس قوانین مشتق‌گیری عمل کنید یعنی:

$$\left. \begin{aligned} f' + g' &= (f + g)' \\ f'g + fg' &= (f \times g)' \\ f'g - fg' &= \left(\frac{f}{g}\right)' \times g^2 \\ f + xf' &= (xf)' \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{۴ نمونه از معروفیات این دسته}$$

- مشتق توابع هموگرافیک به صورت $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ با شرط $ad \neq bc$ و $c \neq 0$ به صورت سریع برابر:

$$f'(x) = \frac{ad - bc}{(cx + d)^2}$$

- برای محاسبه مشتق در توابع مرکب باید از درونی‌ترین تابع شروع به مشتق‌گیری کنیم:

$$(f \circ g)'(x) = g'(x) \times f'(g(x))$$

- چون مشتق خودش یک نوع حد است پس مانند حد چپ و راست مشتق چپ و راست نیز تعریف می‌شود و به نیم‌خطی که به شاخه چپ $f(x)$ در $x=a$ مماس می‌شود، نیم‌مماس چپ و به نیم‌خطی که به شاخه راست $f(x)$ در $x=a$ مماس می‌شود نیم‌مماس راست می‌گویند.



- در حالتی که جنس جواب مشتق‌ها ∞ شود برای مشخص کردن علامت ∞ یعنی $+\infty$ یا $-\infty$ باید وضعیت تابع و یکنواختی آن را در حوالی آن نقطه به‌خصوص بررسی کنیم.
- اگر $f(x)$ روی نقطه $x=a$ مشتق‌پذیر باشد در واقع این نقطه پیوسته نیز می‌باشد یعنی پیوستگی شرط واجب برای مشتق‌پذیری می‌باشد پس اگر در مشتق‌پذیری نقطه‌ای ناپیوسته یا ؟ صد درصد می‌گوییم در آن نقطه مشتق‌ناپذیر است مثل ابتدا و انتهای دامنه که ناپیوسته هستند و مشتق‌ناپذیر محسوب می‌شوند.
- توابع کسری در ریشه مخرجشان قطعاً ناپیوسته هستند و توابع چندضابطه‌ای در مرز دامنه و توابع براکتی در نقاط صحیح‌کننده درون براکت معمولاً ناپیوسته هستند که پیوسته بودن یا نبودنشان باید مورد بررسی قرار گیرد.
- برای مشتق گرفتن از توابع قدر مطلق و براکتی باید ابتدا تابع را در اطراف نقطه‌ای که در آن مشتق پرسیده شده به ترتیب تعیین علامت و تعیین مقدار کنیم سپس مشتق بگیریم.

نکته‌ها

نقاط مشتق‌پذیر یک تابع باید ۲ ویژگی همزمان را داشته باشد:

- ۱- تابع در آن نقطه پیوسته باشد.
 - ۲- مشتق چپ و راست تابع در آن نقطه موجود و با هم برابر باشد.
- توابع به شکل $[f(x)]$ در نقاطی که پیوسته است مشتق‌پذیر هم است و مشتق آن برابر صفر است. $[f'(x)] = 0$
 - توابع به شکل $|f(x)|$ در ریشه‌های ساده قدر مطلق، مشتق‌ناپذیر از نوع زاویه‌دار است.
 - توابع به شکل $\sqrt[m]{x-a}^n$ با شرط $n < m$ در $x=a$ مماس قائم دارند و در این نقطه مشتق‌ناپذیرند.
 - نسبت تغییرات یک کمیت به کمیت دیگر را آهنگ می‌گوییم. که معمولاً کمیت دومی Δt یا زمان است.
 - آهنگ متوسط تغییر برای یک بازه تعریف می‌شود یعنی مشتق برای مثال در بازه $[a, b]$ آهنگ متوسط تغییر برابر $\frac{f(b)+f(a)}{b-a}$ است.
 - آهنگ لحظه‌ای تغییر در یک نقطه تعریف می‌شود یعنی مشتق که به آن آهنگ آتی هم می‌گویند که به صورت همان تعریف مشتق به دست می‌آید.



ماده به انرژی

● در ساخته شدن اکسایشی ATP و ساخته شدن نوری ATP، از یون فسفات آزاد برای ساختن ATP استفاده می‌شود!!!!

● در ساخته شدن ATP در سطح پیش‌ماده و اکسایشی، انرژی اولیه برای تولید ATP از مواد مغذی تأمین می‌شود!! در حالی که در تنفس نوری منبع انرژی لازم برای تولید ATP نور خورشید است.

● تولید ATP تحت تأثیر میزان ADP و ATP سلول است!!!!

● از اولین پروتئین زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری، فقط الکترون‌های NADH عبور می‌کنند.

● در صورت ناکافی بودن گلوکز بدن، ابتدا از ذخایر کبدی استفاده می‌شود.

● فقط!!!! آخرین پمپ هیدروژن، مستقیماً به اکسیژن مولکولی الکترون می‌دهد.

● فقط!!!! اولین پمپ هیدروژن مستقیماً از حامل الکترون، الکترون دریافت می‌کند.

● NADH زودتر از $FADH_2$ ، الکترون‌های خود را آزاد می‌کند!!

● در چرخه کربس و آخرین مرحله گلیکولیز، ATP در سطح پیش‌ماده!!!! تولید می‌شود.

● در زنجیره انتقال الکترون، ATP به روش اکسایش کاهش تولید می‌شود.

● سیانید همانند CO و همانند خوردن میوه‌ها، جلوی تشکیل رادیکال آزاد را می‌گیرد!!!!!!

● عبور H^+ از غشای داخلی میتوکندری، به دو صورت دیده می‌شود:

(۱) انتقال فعال

(۲) انتشار تسهیل شده



- سیانید و CO تأثیر مشابهی بر روی زنجیره انتقال الکترون دارند.
- کانال عبوردهنده هیدروژن به داخل، فقط یکی از اجزای مجموعه ATP ساز است!!! ← تشکیل پیوند میان ADP و P را پروتئین آنزیمی دیگری انجام می دهد.
- پمپ های غشایی دو زنجیره انتقال الکترون، از سه نوع مختلف!!!! هستند همگی پمپ سراسری هستند!!
- NADH شکل کاهش یافته NAD^+ است.
- در تخمیر، مولکول هایی ایجاد می شوند که در فرایند تشکیل آنها NAD^+ به وجود می آید.
- در هنگام فعالیت شدید بدنی نمی توان گفت که تمام ماهیچه ها منقبض می شوند!!!!
- برای اینکه تنفس هوازی صورت گیرد، دو شرط اساسی لازم است:
 - (۱) مقدار کافی اکسیژن
 - (۲) سلول هوازی باشد ← مثلاً گلبول قرمز نمیتونه... چرا؟ چون هوازی نیست اصلاً!!!!
- بخشی از تنفس هوازی که بعد از اکسایش کامل گلوکز است: زنجیره انتقال الکترون
- نمی توان گفت mRNA ساخته شده توسط پروتئین های میتوکندری، همگی در غشای داخلی یا فضای میان دو غشا فعالیت می کند.
- در چرخه کربس، مولکول هایی با تعداد کربن زیر ساخته می شوند:
 - (۱) تک کربنه
 - (۲) پنج کربنه
 - (۳) شش کربنه
 - (۴) ترکیب های چهار کربنه استیل کو آنزیم A، قطعاً بیش از دو کربن دارد!!!
- پیرووات در میتوکندری با از دست دادن دو الکترون و یک CO_2 (نه کربن) به استیل تبدیل می شود.
- در قندکافت، یک نوع مولکول حامل الکترون NADH ولی در چرخه کربس، دو نوع مولکول حامل الکترون، تولید می شوند.
- در فضای داخلی میتوکندری، نسبت به فضای میان دو غشا میزان یون H^+ کمتری یافت می شود.



فیزیک ۳: صفحه های ۵۳ تا ۷۰

تکانه و قانون دوم نیوتون

به حرکت‌هایی که جسم پی‌درپی و مداوم به جلو و عقب و بالا و پایین حرکت می‌کند، حرکت نوسانی می‌گویند.



نکته‌ها

- ۱- به جسمی که در نوسان است، نوسانگر می‌گویند.
- ۲- در نوسان‌های دوره‌ای یک چرخه (یا سیکل) به‌طور منظم در حال تکرار است.
- ۳- مدت زمان انجام یک چرخه کامل (نوسان کامل) را دوره تناوب می‌نامند و آن را با T نمایش می‌دهند.
- ۴- تعداد نوسان‌های کامل انجام شده (تعداد چرخه) در هر یک ثانیه را بسامد (فرکانس) می‌نامند و آن را با f نشان می‌دهند.
- ۵- رابطه دوره تناوب و بسامد به‌صورت زیر است:

$$(s^{-1}) \text{ چرخه بر ثانیه } (1 \text{ Hz})$$

$$f = \frac{1}{T} \leftarrow \text{هرتز Hz} \quad \begin{matrix} \text{ثانیه} \rightarrow \\ \text{ثانیه} \end{matrix}$$

$$T = \frac{t}{n}, f = \frac{n}{t} \quad \text{۶- اگر نوسانگری در مدت } t \text{ ثانیه، } n \text{ نوسان کامل را انجام دهد، داریم:}$$

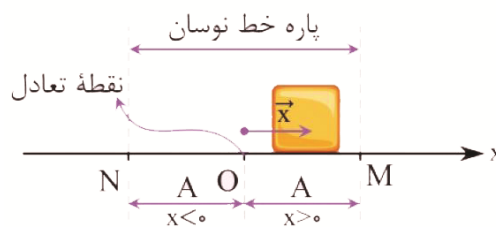
حرکت هماهنگ ساده

حرکتی که به‌صورت نوسان رفت و برگشتی روی پاره‌خطی ثابت (پاره‌خط نوسان) در دو طرف نقطه‌ای به نام نقطه تعادل (واقع بر وسط پاره‌خط) انجام می‌شود را حرکت هماهنگ ساده می‌نامند.



نکته‌ها

- ۱- دامنه حرکت (A)، برابر با بیشینه فاصله نوسانگر از نقطه تعادل است.



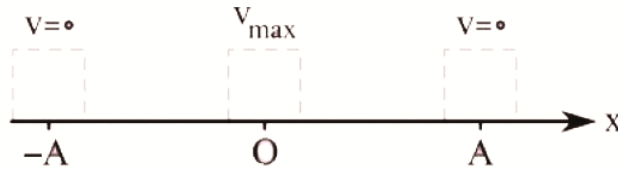
$$MN = 2A$$

- ۲- طول پاره‌خط نوسان (MN) دو برابر دامنه نوسان است:

- ۳- نیروی وارد بر نوسانگر در نقطه تعادل برابر با صفر و در دوسر پاره‌خط نوسان بیشینه است.



۴- تندی نوسانگر در مرکز نوسان، بیشینه و در دو سر پاره خط نوسان صفر است.



۵- نوسانگر در هر مکانی باشد، پس از دو بار طی کردن پاره خط نوسان، یک نوسان کامل انجام داده و به همان وضعیت اولیه باز می‌گردد.

۶- مسافت طی شده توسط نوسانگر پس از یک نوسان کامل برابر با دو برابر طول پاره خط نوسان و چهار برابر دامنه است:

$$2(MN) = 4A = \text{مسافت طی شده در یک نوسان کامل}$$

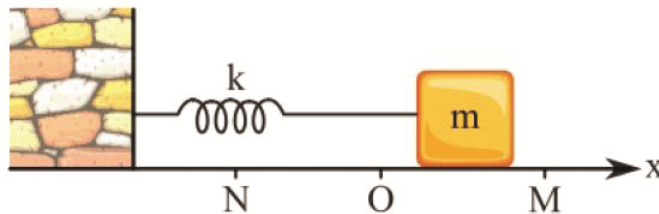
۷- نوسانگر در دو نقطه $M(x=+A)$ و $N(x=-A)$ متوقف شده و تغییر جهت می‌دهد. به این دو نقطه، نقطه‌های بازگشت می‌گویند.

۸- مکان نوسانگر به صورت $-A \leq x \leq +A$ است.

۹- بسامد زاویه‌ای (ω) ، به صورت زیر تعریف می‌شود: $\omega = \frac{2\pi}{T} 2\pi f$ rad/s

نیروی وارد بر نوسانگر ساده و شتاب آن

مطابق شکل زیر نوسانگر جرم و فنری (نوسانگر ساده) را در نظر بگیرید:



نکته‌ها

- ۱- نیروی وارد بر نوسانگر از رابطه $F = -kx$ (قانون هوک) به دست می‌آید.
- ۲- علامت نیرو و مکان نوسانگر همواره قرینه یکدیگر است.
- ۳- جهت نیرو همواره به سمت مرکز نوسان است.
- ۴- با استفاده از قانون دوم نیوتون می‌دانیم که نیرو شتاب همواره، هم‌جهت‌اند.

مکان	نیرو	شتاب
$x > 0$	$F < 0$	$a < 0$
$x < 0$	$F > 0$	$a > 0$



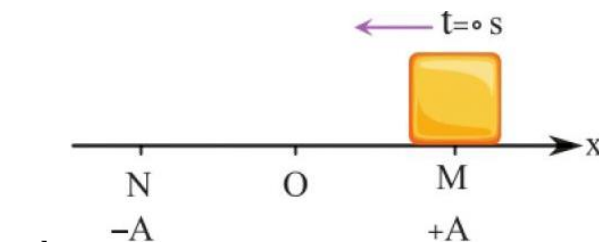
نو حرکت نوسانگر

در لحظاتی که نوسانگر در حال نزدیک شدن به مرکز نوسان است، تندی نوسانگر در حال افزایش و نوع حرکت تندشونده است.

در لحظاتی که نوسانگر در حال دور شدن از مرکز نوسان است، تندی نوسانگر در حال کاهش و نوع حرکت کندشونده است.

معادله حرکت نوسانگر هماهنگ ساده

اگر نوسانگر در لحظه $t=0$ s از نقطه $M(x=+A)$ ، از حال سکون حرکت خود را شروع کند، در این صورت معادله مکان - زمان آن به صورت زیر است.



بسامد زاویه‌ای. $\frac{\text{rad}}{\text{s}}$

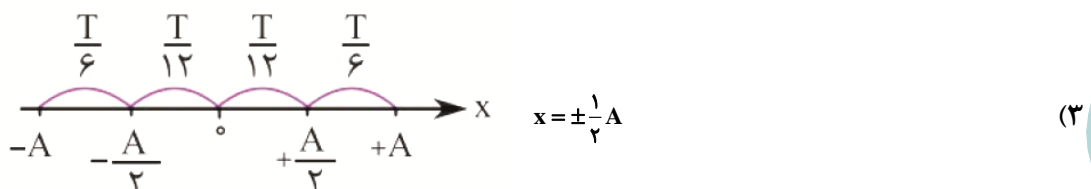
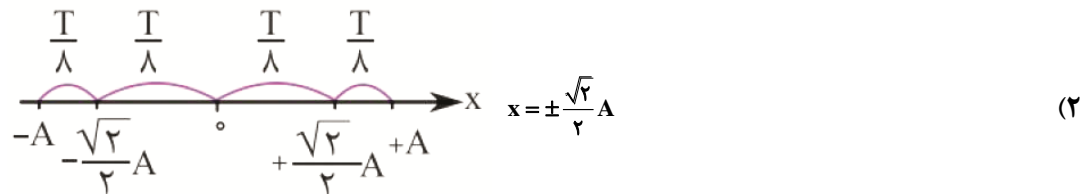
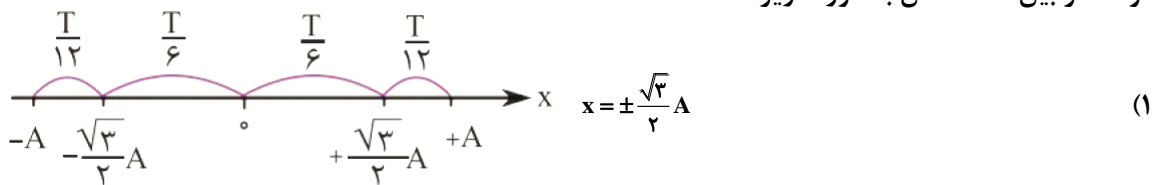
(ωt) زمان (s)

(m) مکان $x(t) = A \cos$
 دامنه (m)

همچنین می‌دانیم که $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$ است.

مدت زمان جابه‌جایی نوسانگر بین نقاط خاص

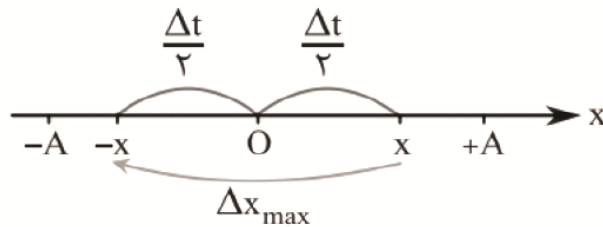
مدت زمان جابه‌جایی نوسانگر بین نقاط خاص: اگر دوره تناوب حرکت هماهنگ ساده T باشد، مدت زمان حرکت نوسانگر بین نقاط خاص به صورت زیر است:





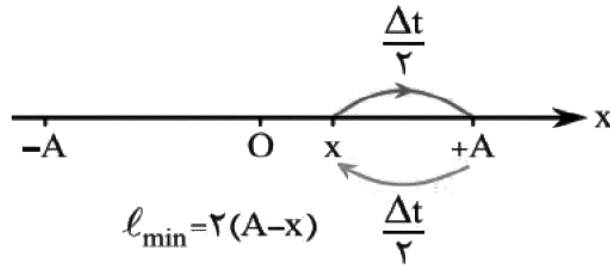
بیشینه جابه‌جایی در مدت زمان معین

بیشینه جابه‌جایی در مدت زمان معین: در حرکت نوسانی حداکثر جابه‌جایی وقتی رخ می‌دهد که نوسانگر بیشینه تندی متوسط را داشته باشد. نوسانگر هرچقدر به مرکز نوسان (نقطه O) نزدیک باشد، تندی بزرگتری دارد، بنابراین بیشینه سرعت متوسط و بیشینه جابه‌جایی در یک بازه زمانی معین، وقتی رخ می‌دهد که نوسانگر در فواصل مساوی و قرینه نسبت به مرکز نوسان حرکت می‌کند. یعنی مطابق شکل بازه زمانی داده شده (Δt) را به دو قسمت تقسیم می‌کنیم و در دو طرف مرکز نوسان، دو سر بازه را محاسبه می‌کنیم.



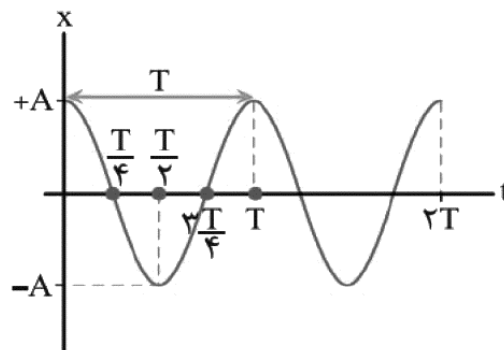
کم‌ترین مسافت در بازه زمانی معین

در حرکت نوسانی؛ کم‌ترین مسافت وقتی رخ می‌دهد که نوسانگر کم‌ترین تندی متوسط را داشته باشد. نوسانگر هرچقدر به انتهای پاره خط نوسان نزدیک باشد، تندی کوچک‌تری دارد، بنابراین کم‌ترین تندی متوسط و مسافت در یک بازه زمانی معین، وقتی رخ می‌دهد که نوسانگر در فواصل مساوی و قرینه نسبت به یک انتهای پاره خط نوسان، حرکت می‌کند. یعنی مطابق شکل، بازه زمانی داده شده (Δt) را به دو قسمت تقسیم می‌کنیم و فاصله نوسانگر تا انتهای پاره خط نوسان را محاسبه می‌کنیم.



کم‌ترین مسافت در بازه زمانی معین

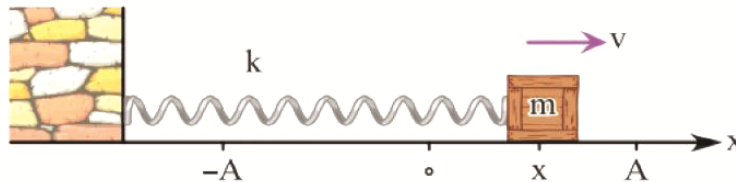
معادله مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده به صورت $x(t) = A \cos \omega t$ است.





سامانه جرم - فنر

مطابق شکل نوسانگری به جرم m را در نظر بگیرید که روی یک سطح بدون اصطکاک توسط فنری با ضریب سختی k حرکت نوسانی انجام می‌دهد. بسامد زاویه‌ای (ω) این حرکت از رابطه زیر به دست می‌آید:



با استفاده از رابطه $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$ می‌توان نوشت:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}, f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$$

نکته‌ها

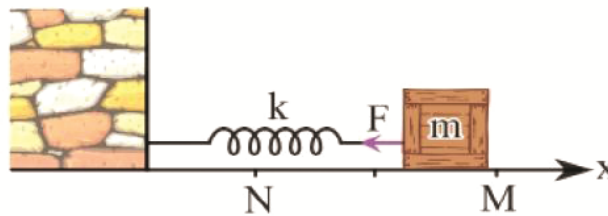
- ۱- نوسانگر جرم و فنر در هر وضعیتی باشد (افقی یا قائم)، بسامد زاویه‌ای از رابطه $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ به دست می‌آید.
- ۲- دوره تناوب مستقل از دامنه نوسان است و فقط به k و m بستگی دارد.
- ۳- اگر جسم را به صورت قائم به فنر متصل کنیم و فنر به اندازه d باز شود تا جسم به تعادل برسد، داریم: g شتاب گرانش است.)

$$\omega = \sqrt{\frac{g \rightarrow}{d \rightarrow}} = \frac{m/s^2}{m}$$

$\frac{\text{rad}}{\text{s}}$

معادله نیرو - مکان نوسانگر ساده

نوسانگر جرم و فنری را در نظر بگیرید. تنها نیروی وارد بر نوسانگر نیروی کشسانی فنر است.



با استفاده از روابط $F = -kx$ و $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ ، معادله نیرو - مکان را به دست می‌آوریم:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow m\omega^2 \xrightarrow{F=-kx} F = -m\omega^2 x$$



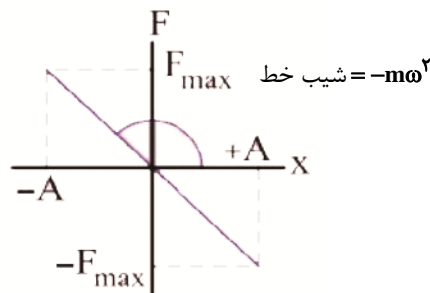
نکته‌ها

۱- بیشینه نیروی وارد بر نوسانگر به ازای $x = \pm A$ به دست می‌آید.

$$F_{\max} = m \underset{\substack{\uparrow \text{kg} \\ \downarrow \text{m}}}{A} \underset{\substack{\uparrow \frac{\text{rad}}{\text{s}} \\ \downarrow \omega^2}}{\omega^2}$$

$$\xrightarrow{\text{فرم مقایسه‌ای}} \frac{F_{\max B}}{F_{\max A}} = \left(\frac{m_B}{m_A}\right) \times \left(\frac{A_B}{A_A}\right) \times \left(\frac{\omega_B}{\omega_A}\right)^2$$

۲- نمودار نیرو - مکان نوسانگر هماهنگ ساده به شکل زیر است:



معادله نیرو - زمان نوسانگر ساده

با استفاده از روابط $F = -m\omega^2 x$ و $x = A \cos \omega t$ ، معادله نیرو - زمان نوسانگر هماهنگ ساده را به دست می‌آوریم:

$$F = -m\omega^2 \cos \omega t$$

$$\xrightarrow{m\omega^2 = F_{\max}} F = -F_{\max} \cos \omega t$$

نکته‌ها

با استفاده از روابط $F = -F_{\max} \cos \omega t$ و $x = A \cos \omega t$ می‌توان نوشت:

$$\frac{x}{A} = -\frac{F}{F_{\max}}$$



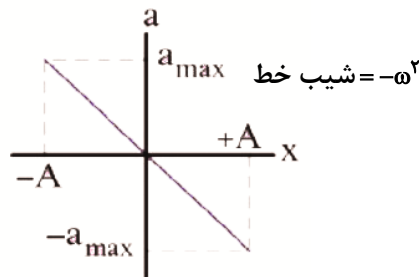
معادله شتاب - مکان نوسانگر ساده

$$a = -\omega^2 x$$

با استفاده از روابط $F = ma$ و $F = -m\omega^2 x$ می توان نوشت:

نکته‌ها

- ۱- علامت شتاب و مکان نوسانگر همواره قرینه یکدیگرند.
- ۲- جهت شتاب همواره به طرف مرکز نوسان است.
- ۳- بیشینه شتاب نوسانگر در دو انتهای پاره خط نوسان ($x = \pm A$) رخ می دهد: $a_{\max} = A\omega^2$
- ۴- برای مقایسه بیشینه شتاب دو نوسانگر هماهنگ ساده A و B داریم: $\frac{a_{\max B}}{a_{\max A}} = \left(\frac{A_B}{A_A}\right) \times \left(\frac{\omega_B}{\omega_A}\right)^2$
- ۵- نمودار شتاب - مکان نوسانگر هماهنگ ساده مطابق شکل است:



معادله شتاب - زمان نوسانگر ساده

با استفاده از روابط $x = A \cos \omega t$ و $a = -\omega^2 x$ معادله شتاب - زمان حرکت هماهنگ ساده به صورت زیر است:

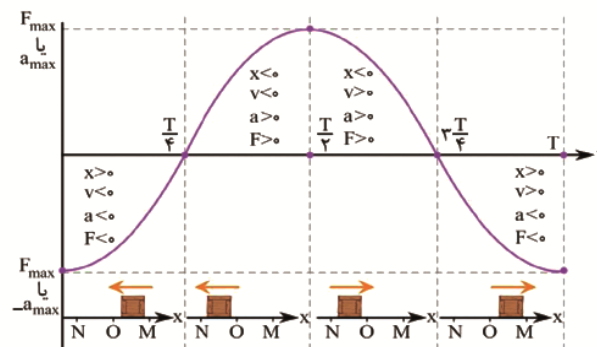
$$a = -A\omega^2 \cos \omega t \xrightarrow{a_{\max} = A\omega^2} a = -a_{\max} \cos \omega t$$

نکته‌ها

با استفاده از روابط $x = A \cos \omega t$ و $a = -a_{\max} \cos \omega t$ می توان نوشت:

نمودارهای شتاب - زمان و نیرو - زمان نوسانگر هماهنگ ساده

طبق روابط $F = -F_{\max} \cos \omega t$ و $a = -a_{\max} \cos \omega t$ مشخص است که توابع F و a بر حسب زمان به صورت منفی کسینوس هستند.





بیشینه تندی نوسانگر هماهنگ ساده

تندی نوسانگر در دو سر پاره خط نوسان ($x = \pm A$) صفر است.

هر چقدر نوسانگر به مرکز نوسان ($x = 0$) نزدیک تر باشد، تندی آن بزرگ تر است. هنگام عبور نوسانگر از مرکز

نوسان، تندی آن بیشینه و برابر است با: $v_{\max} = A\omega$



نکته‌ها

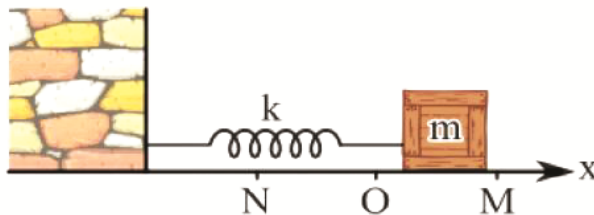
۱- برای مقایسه بیشینه تندی دو نوسانگر A و B می‌توان نوشت:

$$\frac{v_{\max B}}{v_{\max A}} = \left(\frac{A_B}{A_A}\right) \times \left(\frac{\omega_B}{\omega_A}\right)$$

۲- با استفاده از روابط $a_{\max} = A\omega^2$ و $v_{\max} = A\omega$ می‌توان نوشت: $\frac{a_{\max}}{v_{\max}} = \omega$

انرژی در حرکت هماهنگ ساده

مطابق شکل مقابل نوسانگر جرم و فنری را در نظر بگیرید:



نکته‌ها

۱- انرژی جنبشی نوسانگر (K)، از رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ محاسبه می‌شود.

۲- بیشینه انرژی جنبشی از رابطه $K_{\max} = \frac{1}{2}mv_{\max}^2$ به دست می‌آید.

۳- انرژی جنبشی در نقاط M و N، صفر و در نقطه O، بیشینه است.

۴- انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر (U) در نقطه O برابر با صفر و در نقاط M و N بیشینه است.

$$U_{\max} = \frac{1}{2}kA^2 \quad \text{۵- انرژی پتانسیل بیشینه برابر است با:}$$

۶- با نزدیک شدن نوسانگر به مرکز نوسان، انرژی جنبشی آن افزایش و انرژی پتانسیل آن کاهش می‌یابد.

۷- انرژی مکانیکی نوسانگر (E)، در هر لحظه برابر با مجموع انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل آن است.

$$E = U + K$$



-۸

$$E = U_{\max} = K_{\max} = \frac{1}{2}kA^2$$

$$\frac{1}{2}mv_{\max}^2 = \frac{1}{2}mA^2\omega^2$$

$$E = \pi^2 mA^2 f^2$$

۹- برای مقایسه انرژی مکانیکی دو نوسانگر A و B می توان نوشت:

$$\frac{E_B}{E_A} = \left(\frac{m_B}{m_A}\right) \times \left(\frac{A_B}{A_A}\right)^2 \times \left(\frac{f_B}{f_A}\right)^2$$

روابط بین U، K و E

$$E = U + K$$

$$E = K_{\max} = U_{\max}$$

$$\frac{K}{E} = \frac{K}{K_{\max}} = \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2$$

$$\frac{U}{E} = \frac{U}{U_{\max}} = 1 - \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2$$

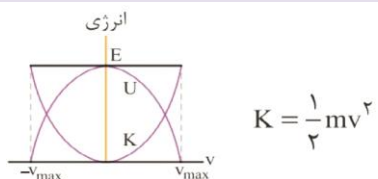
۱

۲

۳

۴

نمودارهای انرژی



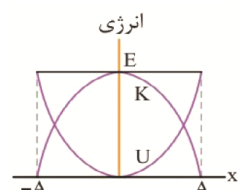
$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

● نمودار انرژی - سرعت

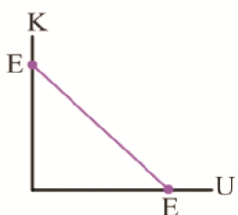
$$U = E - K = E - \frac{1}{2}mv^2$$

$$U = E - K = E - \frac{1}{2}mv^2$$



● نمودار انرژی - مکان

● نمودار انرژی جنبشی - انرژی پتانسیل

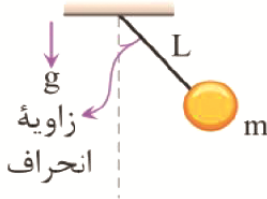


$$E = U + K \Rightarrow K = E - U$$



آونگ ساده

مطابق شکل، آونگ ساده شامل وزنه کوچکی به جرم m است که از نخ بدون جرم و کش نیامدنی به طول L که سر دیگر آن ثابت شده، آویزان است.



- ۱- گر آونگ را خیلی کم از وضع تعادل منحرف کرده و رها کنیم، آونگ حرکت هماهنگ ساده خواهد داشت.
- ۲- بسامد زاویه‌ای، دوره تناوب و بسامد آونگ ساده به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{L}} \xrightarrow{T = \frac{2\pi}{\omega}} T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \xrightarrow{f = \frac{1}{T}} f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}}$$

- ۳- بسامد و دوره تناوب آونگ ساده، به جرم گلوله آونگ (m) و دامنه نوسان آن (A) بستگی ندارد.
- ۴- برای مقایسه دوره تناوب دو آونگ ساده می‌توان نوشت:

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2 \times g_1}{L_1 \times g_2}} \xrightarrow{\text{اگر محیط یکی باشد. } g_1 = g_2} \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}}$$

- ۵- اگر نوسانات یک آونگ در فواصل دور از سطح زمین انجام شود به علت کاهش شتاب گرانش، طبق رابطه $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ دوره تناوب آونگ افزایش می‌یابد.

نوسان طبیعی، نوسان واداشته و پدیده تشدید

بسامد طبیعی: نوسانگر (مثلاً جرم و فنر یا آونگ ساده) با انحراف از وضع تعادل با بسامدی معین شروع به نوسان می‌کند. به بسامد این نوسان‌ها بسامد طبیعی گفته می‌شود. بسامد طبیعی سامانه جرم - فنر $f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ و بسامد طبیعی آونگ ساده $f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}}$ است.

نوسان واداشته: با وارد شدن نیروی خارجی نوسانگر با بسامدهای دیگری به جز f_0 ، می‌تواند نوسان کند که به چنین نوسان‌هایی، نوسان واداشته می‌گویند و بسامد آن را با f_d نمایش می‌دهند.

تشدید: اگر بسامد نوسان‌های واداشته با بسامد نوسان‌های طبیعی برابر باشد ($f_d = f_0$)، نوسانگر دچار پدیده تشدید (رزونانس) می‌شود.

• در حالت تشدید، نوسانگر با بیشترین دامنه ممکن نوسان می‌کند.



موج

هرگاه در ناحیه‌ای از یک محیط کشسان ارتعاش به وجود آید، این ارتعاش موجب پدید آمدن ارتعاش‌های پی‌درپی دیگری می‌شود که از محل شروع ارتعاش دور و دورتر می‌شوند، به این آشفتگی در محیط، موج می‌گویند. موج‌ها از لحاظ ماهیت به دو دست امواج مکانیکی و امواج الکترومغناطیسی تقسیم می‌شوند:

الف) امواج مکانیکی: موج‌هایی که برای انتشار خود نیاز به محیط مادی دارند، مانند صوت

ب) امواج الکترومغناطیسی: موج‌هایی مانند نور مرئی که برای انتشار نیازی به محیط مادی ندارند و در خلاء هم منتشر می‌شوند.

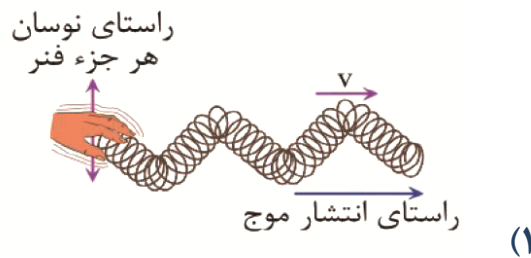
امواج مکانیکی



- ۱- چشمه موج عاملی است که در محیط ایجاد آشفتگی (موج) می‌کند و هر موج انرژی چشمه موج را منتقل می‌کند.
- ۲- وقتی فقط با یک ضربه تغییر شکلی در محیط ایجاد کنیم به این آشفتگی و تغییر شکل، تپ می‌گوییم.
- ۳- علت پیشروی موج در یک ریسمان، وجود نیروی کشسانی بین اجزای ریسمان است.
- ۴- با حرکت موج در یک محیط، آشفتگی و موج است که حرکت می‌کند و ذرات محیط با موج پیشروی نمی‌کنند و فقط ارتعاش دارند.
- ۵- اگر چشمه موج حرکت هماهنگ ساده انجام دهد، موج سینوسی تولید می‌شود.

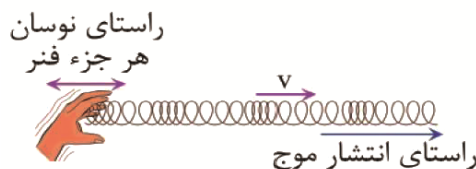
● امواج عرضی

در امواج عرضی، جابه‌جایی هر جزء نوسان‌کننده‌ای از محیط انتشار موج (راستای ارتعاش)، عمود بر جهت حرکت موج (راستای انتشار) است.



● امواج طولی

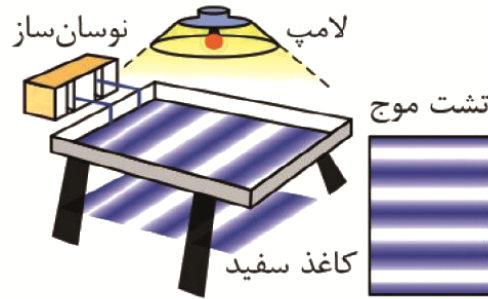
در امواج طولی، جابه‌جایی هر جزء نوسان‌کننده‌ای از محیط انتشار موج (راستای ارتعاش)، هم‌جهت با حرکت موج (راستای انتشار) است.





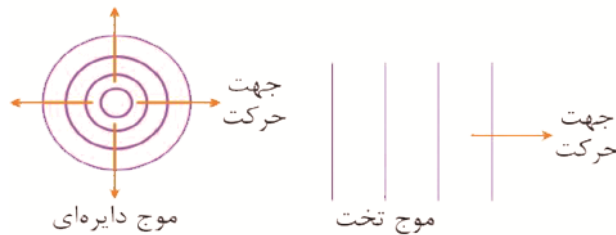
● تشت موج

تشت موج شامل یک تشت شیشه‌ای، کم عمق، و یک نوسان ساز است.



● نکته‌ها

- ۶- اگر مانند شکل تیغه تختی را بر سطح آب به نوسان درآوریم، موج تخت بر سطح آب تشکیل می‌شود.
- ۷- اگر به جای تیغه از یک گوی کوچک نوسان کننده استفاده کنیم، موج دایره‌ای ایجاد می‌شود که از نقطه تماس گوی با سطح آب در تمام جهتها حرکت می‌کند.



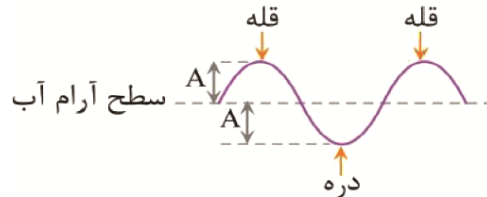
● دیپازون

شکل زیر یک دیپازون را نشان می‌دهد. دیپازون یک دو شاخه است که با ضربه زدن به آن، شاخه‌های آن حرکت نوسانی هماهنگ ساده انجام می‌دهند. هر دیپازون فقط توانایی تولید یک بسامد خاص را دارد.



● مشخصه‌های موج

شکل زیر طرح ساده‌ای از یک موج عرضی را نشان می‌دهد که در سطح آب تشت موج ایجاد شده است را نشان می‌دهد.



● قله و دره

به برآمدگی ایجاد شده در موج قله (ستیغ) و به فرورفتگی‌های آن، دره (پاستیغ) می‌گویند.



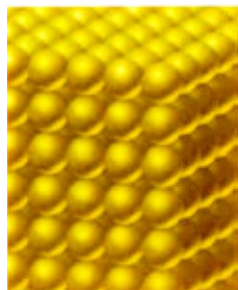
شیمی ۳: صفحه های ۶۵ تا ۷۷

شیمی جلوه ای از هنر زیبایی و ماندگاری

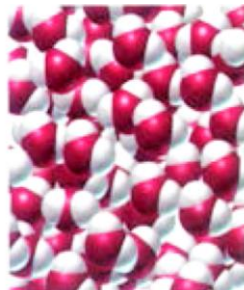
- مواد اولیه برای ساخت مواد ضروری بایستی افزودن بر فراوانی و در دسترس بودن، باید واکنش پذیری کم، استحکام زیاد و پایداری مناسبی داشته باشند. هر چه عمر به جا مانده از ماده ای بیشتر باشد، تأییدی به ویژگی های ذکر شده است.
- خاک رس مخلوطی از مواد گوناگون است.

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱

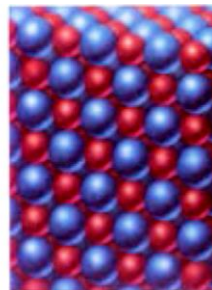
- هنگام پختن سفالینه های تهیه شده از این خاک، از جرم H_2O بیشتر از همه کاسته می شود.



Au



H_2O



Al_2O_3
 Na_2O
 Fe_2O_3
 MgO

- SiO_2 افزون بر خاک رس، یکی از سازنده های اصلی بسیاری از سنگ ها، صخره ها و نیز شن و ماسه است. وجود این ماده باعث استحکام و ماندگاری سازه های سنگی است.
- سیلیسیم پس از اکسیژن فراوان ترین عنصر در پوسته جامد زمین (نه کل کره زمین!) است به طوری که ترکیب های گوناگون این دو عنصر بیش از ۹۰% پوسته جامد زمین را تشکیل می دهند.
- سیلیس (SiO_2)، فراوان ترین اکسید در پوسته جامد زمین است. دو نوع خالص و ناخالص از آن دیده می شود.

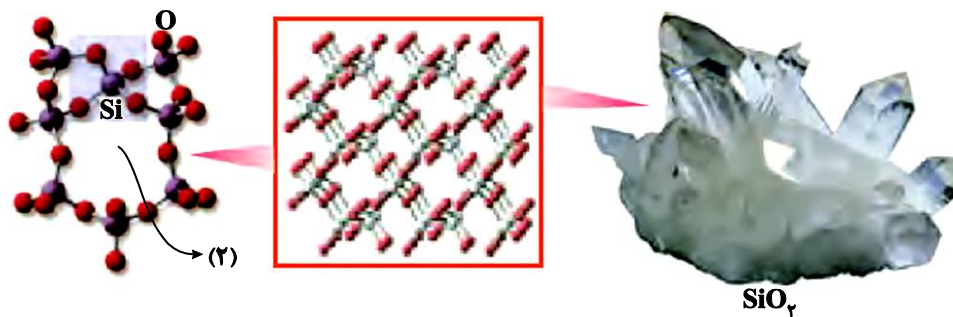


خالص: کوارتز ← سیلیس خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود. سیلیس
ناخالص: ماسه



نمونه‌ای از سیلیسیم، سیلیس و یخ خشک

- در ساختار SiO_2 ، هر اتم Si به ۴ اتم O متصل است. دو نوع حلقه متفاوت در ساختار آن دیده می‌شود. (۱) و (۲) این ماده دارای تعداد زیادی Si-O-Si می‌باشد.

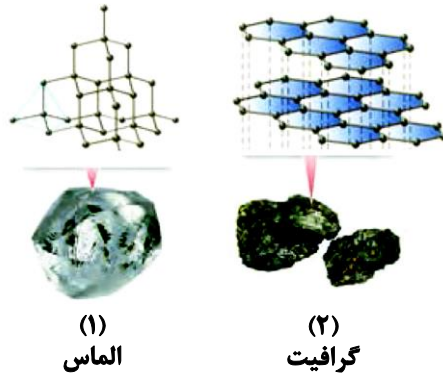


- ماده کووالانسی مجموعه‌ای از اتم‌های بسیاری است که با هم پیوندهای اشتراکی دارند. برای مثال سیلیس یک ماده کووالانسی است. ماده کووالانسی نسبت به ماده مولکولی سختی و نقطه ذوب بیشتری دارند.
- مواد کووالانسی در دمای و فشار اتاق جامد هستند. عنصرهای اصلی سازنده جامد کووالانسی کربن و سیلیسیم می‌باشد. این دو عنصر تاکنون یون تک‌اتمی در هیچ ترکیبی نداده‌اند. (دقت کنید CO_3^{2-} و SiO_4^{4-} مثال‌هایی از یون‌های دو اتمی می‌باشد).



دگرشکل‌های کربن

● گرافیت و الماس از جمله دگرشکل‌های طبیعی کربن بوده که جزو جامدهای کووالانسی هستند.



● گرافیت دارای ساختار دوبعدی و الماس دارای ساختار سه‌بعدی اتم‌ها می‌باشد در ساخت مت‌ها از الماس و در مغز مداد نیز از گرافیت استفاده می‌شود. چگالی و سختی الماس از گرافیت بیشتر است.

● میانگین آنتالپی پیوند C-C بیشتر از Si-Si است ← نقطه ذوب الماس از سیلیسیم بیشتر است.

● Si-O از Si-Si پایدارتر است ← سیلیسیم در طبیعت به حالت خالص یافت نمی‌شود و به‌طور عمده به شکل سیلیس است.

● گرافن تک‌لایه‌ای از گرافیت است که اتم‌های کربن در آن حلقه‌های شش‌ضلعی تشکیل می‌دهند. مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ متر برابر فولاد است. ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن است و شفاف و انعطاف‌پذیر می‌باشد. (ضخامت گرافن برحسب نانومتر بیان می‌شود. این ماده رسانای الکتریسیته است.

● یخ ظاهری شبیه سیلیس دارد. مولکول‌های H_2O در یخ در یک آرایش سه‌بعدی تشکیل حلقه‌های ۶ ضلعی می‌دهند. هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر با پیوندهای هیدروژنی متصل است. اما در سیلیس همه اتم‌ها با پیوندهای اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند

● واژه‌های شیمیایی رایج مانند ماده مولکولی، فرمول و نیروهای بین مولکولی را برای مواد کووالانسی مانند SiO_2 و همچنین ترکیب‌های یونی مانند NaCl نمی‌توان به‌کار برد.

● اغلب (نه همه!) ترکیب‌های آلی جز مواد مولکولی هستند. رفتار فیزیکی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آنها بستگی دارد. آنتالپی تبخیر و نقطه جوش یک ترکیب مولکولی به حالت مایع به نیروهای بین مولکولی آن وابسته است در حالی که رفتار شیمیایی آن به‌طور عمده به پیوندهای اشتراکی و جفت‌الکترون ناپیوندی مولکول وابسته است.



- مولکول‌هایی مانند H_2 و Cl_2 که از دو اتم یکسان تشکیل شده‌اند، مولکول دو اتمی جور هستند نامیده می‌شوند ← گشتاور دوقطبی آنها صفر است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.
- مولکول‌های دو اتمی مانند HCl ، مولکول دو اتمی ناجور هسته بوده و قطبی هستند.



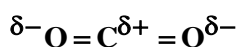
مثبت

منفی

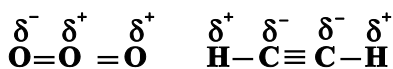
<p>(ب) احتمال حضور جفت‌الکترون پیوندی در فضای بین دو هسته بیشتر است، گویی بیشتر وقت خود را آنجا می‌گذرانند، از این رو احتمال حضور آنها روی هسته‌ها، یکسان و متقارن است.</p>	<p>(آ) احتمال حضور جفت‌الکترون پیوندی پیرامون هسته اتم کلر بیشتر بوده زیرا خاصیت نافلزی آن بیشتر است، از این رو احتمال حضور الکترون‌های پیوندی روی هسته‌ها، یکسان و متقارن نیست.</p>
---	--

نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی برای نمایش احتمال حضور الکترون‌ها در مولکول‌های دو اتمی (آ) ناجور هسته (ب) جور هسته. رنگ سرخ تراکم بیشتر و رنگ آبی تراکم کمتر بار الکتریکی را نشان می‌دهد.

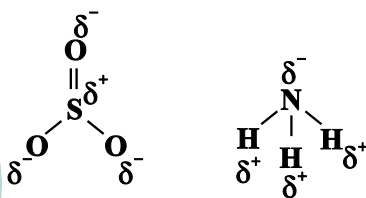
- در شرایطی که مولکول ناجور هسته داشته باشیم، به اتمی که تراکم بار الکتریکی روی آن بیشتر است، بار جزئی منفی (δ^-) و به دیگری بار جزئی مثبت (δ^+) نسبت می‌دهند.
- در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی، جزئی بار منفی با رنگ قرمز و جزئی بار مثبت با رنگ آبی مشخص می‌شود.
- در مولکول خطی سه اتمی، هسته هر سه اتم سازنده آن بر روی یک خط راست قرار دارد. CO_2 مثالی از این نوع مولکول‌ها است.



- وجود جفت‌الکترون الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی باعث می‌شود تقارن و توزیع یکنواخت بارهای الکتریکی در مولکول‌های چنداتمی به هم بخورد. به همین دلیل H_2O برخلاف CO_2 قطبی است و ساختار خمیده دارد.
- کربونیل سولفید (CSO) برخلاف اتین (C_2H_2) مولکولی قطبی است.

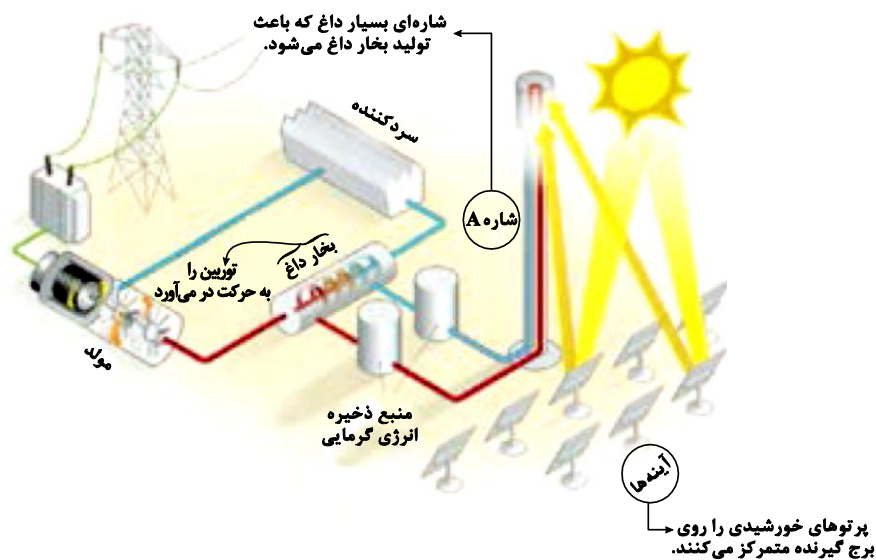


- NH_3 برخلاف SO_3 قطبی است.





- کلروفرم (CHCl_3) برخلاف کربن تتراکلرید (CCl_4) قطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
- خورشید بزرگترین منبع انرژی برای زمین است که تجدیدپذیر می‌باشد و پرتوهای الکترومغناطیسی به‌سوی ما گسیل می‌دارد.



- در بین N_2 ، HF و NaCl ، نیتروژن (N_2) در گستره دمایی کمتر و NaCl در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع است. از این رو NaCl گزینه مناسب‌تری برای استفاده به عنوان شاره A در شکل بالا می‌باشد.
- هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص بیشتر باشد، در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع بوده و نیروهای جاذبه میان ذره‌های سازنده آن مایع قوی‌تر است. (عکس این نکته نیز صادق است: کمتر ← ضعیف‌تر)
- با کمک گرمای خورشید، دمای سدیم کلرید مذاب افزایش می‌یابد. ← به منبع ذخیره انرژی گرمایی سرازیر می‌شود ← در روزهای ابری و شب نیز، انرژی لازم برای تبدیل آب به بخار داغ را فراهم می‌کند ← بخار داغ توربین را به حرکت در می‌آورد و انرژی الکتریکی تولید می‌شود.
- گستره دمایی سدیم کلرید مذاب در حدود $1350 - 850$ درجه سانتی‌گراد است. این گستره را برای مواد مولکولی نمی‌توان انتظار داشت.