



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه‌دو سراسری انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۵

جمعه ۱۴۰۰/۰۶/۱۲

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۶۰	مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۲	۲۰	۱	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی ۲	۲۰	۲۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۲۰	۴۱	۶۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۲۰	۶۱	۸۰	۱۵ دقیقه
۵	ریاضیات	۱۰	۸۱	۹۰	۳۰ دقیقه
	ریاضی ۳	۱۰	۹۱	۱۰۰	
	ریاضی ۱	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	
۶	زیست‌شناسی ۲	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	۱۵ دقیقه
	زیست‌شناسی ۳	۱۰	۱۲۱	۱۳۰	
	زیست‌شناسی ۱	۱۰	۱۳۱	۱۴۰	
۷	فیزیک ۲	۱۰	۱۴۱	۱۵۰	۲۵ دقیقه
	فیزیک ۳	۱۰	۱۵۱	۱۶۰	
	فیزیک ۱	۱۰	۱۶۱	۱۷۰	
۸	شیمی ۲	۱۰	۱۷۱	۱۸۰	۲۰ دقیقه
	شیمی ۳	۱۰	۱۸۱	۱۹۰	
	شیمی ۱	۱۰	۱۹۱	۲۰۰	



فارسی

۱۳ ۳ این جهان ، این گنج ، درون مرد

نکته ۱: اگر گروه متشکل از یک واژه باشد، همان یک واژه هسته است مثل چه و هیچ در بیت اول سؤال

نکته ۲: شیوه تشخیص هسته: ۱- اگر بین کلمات کسره باشد اولین کلمه‌ای که کسره گرفته است، هسته است.

۲- اگر بین کلمات کسره نباشد آخرین کلمه هسته است.

۱۴ ۲ مفهوم گزینه (۲): توصیه به انصاف و پرهیز از نقد یک‌جانبه

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: بی‌توجهی به اهل هنر / وارونگی ارزش‌ها

۱۵ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): ستایش اخلاص /

ضرورت غلبه بر نفس

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) تقدیرگرایی (۲) توصیه به قناعت

(۳) نکوهش غفلت و خطاکاری

۱۶ ۱ ابیات سؤال به اقدامات ضحاک، پسر مرداس اشاره دارد. او هنگامی

که به مخفیگاه فریدون پی برد، به آن‌جا رفت، اما اثری از فریدون نیافت. سپس گاو برمایه و همه چارپایان را کشت و خانه آبتین (پدر فریدون) را به آتش کشید.

۱۷ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): برتری دانش و تدبیر

بر نیرومندی ظاهری

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) توصیف مصاف با حریف بی‌همتا

(۲) نیک‌بختی و کام‌یابی در گرو توفیق الهی‌ست.

(۴) شایستگی و اهلیت، ملاک ارزشمندی سایر ویژگی‌های پسندیده است.

۱۸ ۳ مفهوم گزینه (۳): لزوم ترحم بر حریف مغلوب

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: لزوم غلبه بر خشم

۱۹ ۳ مفهوم مشترک ابیات سؤال و گزینه (۳): نکوهش

یاری‌کنندگان ظالم

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) ظالم، ظلم خود را عدل می‌پندارد. / تقدیرگرایی و ستمگری روزگار

(۲) ظلم ظالم در مظلوم اثر می‌کند.

(۴) جاودانگی ظلم

۲۰ ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): توصیه به مبارزه با

نفس / مبارزه با نفس سبب موفقیت است و پرهیز از مبارزه با نفس موجب ناکامی و شکست است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) توصیه به خاموشی و پرهیز از پرگویی

(۳) فقط اقرار به دین کافی نیست باید با عمل هم همراه شود.

(۴) نکوهش دو رنگی

۱ ۳ معنی درست واژه‌ها: هنر: فضیلت، استعداد، شایستگی، لیاقت /

فایق: دارای برتری، مسلط، چیره / تفرج: گشت و گذار، تماشاء، سیر و گردش / پایمردی: خواهش‌گری، میانجی‌گری، شفاعت

۲ ۲ واژه «یکایک» در گزینه (۲) در معنی «یک‌به‌یک» به‌کار رفته،

اما در سایر گزینه‌ها به معنی «ناگهان» است.

۳ ۲ واژه «سپردن» در این گزینه در معنی «واگذار کردن» به‌کار رفته

است و در سایر گزینه‌ها در معنی «پای‌مال کردن و زیرپا گذاشتن»

۴ ۴ واژه «زخم» در این گزینه در معنی «ضربه و زدن» به‌کار رفته

و در سایر گزینه‌ها در معنی «جراحت».

۵ ۱ املای واژه‌ها در تمامی ابیات سؤال درست است.

۶ ۱ باذل (بخشنده)

۷ ۳ این بیت به زمینه خرق عادت اشاره دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آیین تاج‌گذاری (۲) اعتقادات مذهبی

(۴) آیین خاک‌سپاری

۸ ۲ (و) پارادوکس: —

بررسی سایر ابیات:

الف) تلمیح: اشاره به داستان اسکندر

ب) تضاد: آب ≠ آتش

ج) کنایه: زلف بر باد دادن کنایه از جلوه‌گری / بنیاد کردن کنایه از به‌طور کامل نابود کردن

د) ایهام: بو ۱- رایحه، شمیم ۲- امید، آرزو

ه) استعاره: بسته استعاره از دهان

۹ ۳ **بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) جناس تام: چین (نام کشوری در شرق) و چین (پیچ و تاب و شکن)

(۲) تناسب: زلف، چین / چین، هند

(۴) جناس ناقص: خط، خطا و خطه (به تعبیری)

۱۰ ۳ ایهام (بیت «ب»): گلستان: ۱- باغ گل ۲- کتاب گلستان

استعاره (بیت «الف»): سرو استعاره از معشوق

تضاد (بیت «د»): درد ≠ درمان

تلمیح (بیت «ج»): اشاره به داستان حضرت یوسف (ع)

تشبیه (بیت «ه»): آتش عشق (اضافه تشبیهی)

۱۱ ۳ ترکیب اضافی: بوم سیاه‌دلان / همای گوشه / گوشه ویرانه /

ویرانه خود / گرد گنه / چشمه کوثر / آمیدوار گریه / گریه خود / قیمت خود /

گنجینه‌دار گوهر / گوهر خود (۱۱ ترکیب)

۱۲ ۳ سپهر: نوعی ابزار دفاعی در جنگ (معنای قدیم) / بخش

محافظ وسایل نقلیه (معنای جدید)



زبان عربی

■ گزینه درست را در ترجمه یا تعریب یا واژگان مشخص کن (۲۸ - ۲۱):

۲۱ ۴ ترجمه کلمات مهم:

کنت: بودم؛ فعل ماضی است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

طفولتی: کودکی‌ام [رد گزینه (۲)]

یرتبط: مربوط می‌شود، مرتبط است؛ فعل مضارع مثبت است. [رد گزینه (۱)]

علم الأحياء: زیست‌شناسی [رد گزینه (۲)]

معجبة: شيفته [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

أسراره: اسرارش، رازهایش، رازهای آن؛ «أسرار» جمع است. [رد گزینه (۲)]

۲۲ ۳ ترجمه کلمات مهم:

كانت ... تدعو به ... دعوت می‌کرد (فرا می‌خواند)؛ ترکیب «كان + فعل مضارع» به صورت ماضی استمراری ترجمه می‌شود. [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

المعلمة: معلم؛ ضمیری به آن متصل نیست. [رد گزینه (۲)]

التلميذات: دانش‌آموزان؛ ضمیری به آن متصل نیست. [رد گزینه (۱)]

البحث: پژوهش؛ معرفه (به «ال» است. [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

أسرار: اسرار، رازها؛ جمع است. [رد گزینه (۴)]

حتى يفهمن: تا بفهمند؛ هرگاه یکی از حروف «أ، أن، كي، لكي، حتى و لب» بر سر فعل مضارع بیاید، معنای آن به «مضارع التزامی» تبدیل می‌شود. [رد گزینه (۲)]

حقائق: حقایق، حقیقت‌ها؛ جمع است. [رد گزینه (۴)]

۲۳ ۱ ترجمه کلمات مهم:

ليدرس: باید بررسی کنند؛ «لام» امر است. [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

زملائي: همکلاسی‌هایم، هم‌شاگردی‌های من [رد گزینه (۴)]

أهم: مهم‌ترین [رد گزینه (۲)]

التجديد: نوآوری؛ مصدر است. [رد گزینه (۴)]

الشعر: شعر؛ مفرد است. [رد گزینه (۲)]

ينشروها: آن را منتشر کنند [رد سایر گزینه‌ها]

مقالة علمية: مقاله‌ای علمی؛ ترکیب وصفی نکره است. [رد گزینه (۴)]

۲۴ ۱ ترجمه کلمات مهم:

إن: به درستی که، همانا [رد گزینه (۲)]

الذنوب: گناهان؛ جمع است. [رد گزینه (۲)]

المعاصي: معصیت‌ها، نافرمانی‌ها؛ جمع و بدون ضمیر است. [رد گزینه (۴)]

غضب الله: خشم (غضب) خدا؛ یک ترکیب اضافی است. [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

فلنبتعد: پس باید دوری کنیم؛ «لام» بر سر «نبتعد» برای امر است، لذا فعل مضارع «نبتعد» باید به صورت «مضارع التزامی» ترجمه شود. [رد گزینه (۳)]

الحياة: زندگی؛ ضمیری به آن متصل نیست. [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

۲۵ ۳ ترجمه درست عبارت: و از کودکی‌اش به هر آنچه به شرق ارتباط داشت، علاقه‌مند بود.

توجه: «ارتبط» فعل ماضی از باب «إفعال» است.

۲۶ ۲ تعریب کلمات مهم:

یاد می‌داد: كان / كانت ... + یُعَلِّم / تُعَلِّم

[رد گزینه‌های (۱) و (۴)]، معلم ماهری: معلّم حاذق، معلّمة حاذقة؛ نکره است

[رد گزینه (۳)]، راه‌های خوبی: طرق حسنة [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

۲۷ ۲ مَدَّ (کشید، گسترش داد) ≠ بَسَّطَ (گسترش داد) ←

مترادفاند، نه متضاد.

ترجمه سایر گزینه‌ها:

(۱) به دست آورد ≠ از دست داد (۳) انداخت = انداخت

(۴) ایمن کرد ≠ ترساند

۲۸ ۳ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) تمدن ارزش‌های مشترک بین جماعتی از مردم در مکانی معین است. (واژه مناسب ← الثقافة: فرهنگ)

(۲) سخنرانی گفت‌وگوی بین دو شخص در زمینه‌ای مشخص است. (واژه مناسب ← المقابلة: مصاحبه)

(۳) سخنران مسجد در سخن خود به فضایل ملتی مسلمان اشاره کرد.

(۴) هنگامی که احساس درد می‌کنیم، دنبال غذا می‌گردیم. (واژه مناسب ← الجوع: گرسنگی)

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات زیر پاسخ بده (۳۱ - ۲۹):

تأسیس «بیت‌الحکمه» در بغداد به دست عباسیان یک رویداد فرهنگی بسیار مهم در تاریخ تمدن عربی - اسلامی بود و آن صرفاً یک کتابخانه و مرکز ترجمه و تألیف و مناظره نبود، بلکه هم‌چنین جایی برای گفت‌وگو بین تمدن‌های شرق و غرب در آن زمان بود، به ویژه: تمدن عربی - اسلامی و تمدن‌های یونانی، ایرانی و هندی. منظور از «بیت‌الحکمه» خانه‌ای است که برای نگهداری کتاب‌ها به طور عام و کتاب‌های «حکمت» یا «فلسفه» به طور خاص به کار گرفته شده است. اصطلاح فلسفه در آن زمان شامل علوم متعددی هم‌چون ریاضی، نجوم، فلسفه و منطق، پزشکی، فیزیک و ... می‌شد. موّرخان در این اتفاق نظر دارند که خلیفه عباسی، هارون‌الرشید، همان کسی است که هسته اول بیت‌الحکمه در بغداد را نهاد و این کار نزد برخی به عنوان نمونه‌ای برای گفت‌وگوی بین تمدن‌ها و فرهنگ‌ها شناخته می‌شود.

۲۹ ۲ ترجمه گزینه‌ها:

(۱) امکان دارد آن را یک رویداد فرهنگی بزرگ بنامیم.

(۲) استادان، علوم مختلف در آن تدریس می‌کردند.

(۳) تمدن‌های مختلف در آن گفت‌وگو می‌کردند.

(۴) کتابخانه‌ای عمومی بود که در آن همه انواع کتاب‌ها وجود داشت.

۳۰ ۴ ترجمه گزینه‌ها:

(۱) مؤسس بیت‌الحکمه از یونانیان در زمان خلافت هارون‌الرشید بود.

(۲) نمونه‌هایی برای گفت‌وگوی تمدن‌ها در تاریخ تمدن عربی - اسلامی وجود ندارد.

(۳) در گذشته تمدن عرب با تمدن‌های دیگر ارتباط نیافت.

(۴) فلسفه در عصر عباسی معنای وسیع‌تری از معنای معاصرش دارد.



۳۱ دلائل رد سایر گزینه‌ها:

(۱) معلوم ← مجهول

(۲) مضارع ← ماضی / معلوم ← مجهول

(۴) «افتعال» ← «استفعال» / معلوم ← مجهول

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۴۰ - ۳۲):

۳۲ ۱ از آن جایی که «إخوة» برادران جمع مذکر است، فعل باید به صورت جمع مذکر بیاید.

۳۳ ۲ گزینه‌ای را معین کن که «لا»ی نهی و نفی با هم در آن است:

چون جمله حرکت‌گذاری نشده، راه تشخیص، ترجمه جمله است. «لا تتكلم» نهی و «لا يستمع» مضارع منفی است.

ترجمه: در مورد مشکلات با کسی که خوب به تو گوش نمی‌دهد، صحبت نکن! نفی نفی

ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو «لا»ی نافی است.

ترجمه: در زندگی موفق نمی‌شود به‌جز کسی که به خودش افتخار نمی‌کند!

(۳) «لا» بر سر «فائدة» آمده که اسم است و از نوع نفی و نهی نیست. «لا» بر سر «ينتفع» از نوع نافی است.

ترجمه: ای پسر! بدان که هیچ فایده‌ای در علمی نیست که از آن سود برده نمی‌شود!

(۴) «لا» در «لا تُحصل» از نوع نافی است. «لا» بر سر «تحمّل» آمده که مصدر و اسم است، پس از نوع نافی و ناهیه نیست.

ترجمه: معلم گفت: نمرات بالا بدون تحمل سختی‌ها به دست نمی‌آید!

۳۴ ۲ «ل» در این گزینه به معنای «تا» (از حروف ناصبه) است. در سایر گزینه‌ها «ل» به معنای «باید» (از حروف جازمه) است.

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) داروخانه‌دار گفت: دوست باید به پزشک مراجعه کند.

(۲) تا در شغلش پیشرفت کند، به شهری دور رفت.

(۳) قاضی باید بین دو دشمن براساس عدالت داوری کند.

(۴) باید با مردم به اندازه خردهایشان سخن بگوئیم.

۳۵ ۴ بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

(۱) «لا تصرّح» فعل نهی است. اگر فعل نهی جواب شرط باشد، با «ف» همراه می‌شود.

ترجمه: «هرگاه خشم بر تو چیره شد، فریاد زن؛ چرا که آثار بدی دارد.»

(۲) از کسرۀ آخر «لا ییأس» متوجه می‌شویم که این فعل نهی است. در حقیقت انتهای این فعل ساکن بوده ولی چون بعدش اسم «ال» دار آمده، برای راحتی تلفظ، کسره گرفته است.

ترجمه: «مؤمن نباید از رحمت خداوند ناامید شود؛ چرا که رحمت او همه چیز را فرا گرفته است.»

(۳) هم از سیاق عبارت و هم از حذف «ن» متوجه می‌شویم که «لا تتركوا» فعل نهی است.

ترجمه: «فرزندان عزیزم، در راهتان به سمت موفقیّت، تلاشتان را رها نکنید.»

(۴) هر چند ساختار «علی + اسم + لا + فعل مضارع» در معنا به صورت نهی می‌آید اما دقت کنید که ما در عبارت طبق قواعد، فعل نهی نداریم.

ترجمه: «بر تو است که هر آن‌چه را که می‌شنوی برای دوستانت تعریف نکنی.»

۳۶ ۴ «لا یهدی» راهنمایی نمی‌کند» فعل مضارع است که در زمان مضارع ترجمه می‌شود.

در سایر گزینه‌ها به ترتیب «لم تؤمنوا» معادل ماضی منفی و «کتنا نسمع» و «كانت ... ترتبط» معادل ماضی استمراری هستند.

۳۷ ۱ در این گزینه فعل «لا یسخر» به معنای «نباید مسخره کند»، فعل نهی است. در گزینه‌های (۲) و (۴) نوع «لا» نافی است و در گزینه (۳) بعد از «لا» اسم آمده است؛ بنابراین «لا» از نوع ناهیه نیست.

۳۸ ۴ «الابتعاد» مصدر از باب «افتعال» است و در این گزینه «للابتعاد» جار و مجرور می‌باشد.

در سایر گزینه‌ها «ل» به همراه فعل آمده است و به معنای «برای این‌که» است.

۳۹ ۳ با توجه به معنی عبارت، «لا تأکلن» فعل نهی است و چون جمع مؤنث است، «ن» از آخر آن حذف نمی‌شود.

ترجمه عبارت: ای هم‌کلاسی‌هایم! نخورید آن‌چه را که نمی‌دانید مفید است برای شما.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «لا یكذبوا» آن + لا + یكذبوا (که دروغ نگویند) مضارع منفی است و چون قبل از آن «أن» آمده است، «ن» از آخر آن حذف شده است.

ترجمه: پسران به پدرشان قول دادند که دروغ نگویند.

(۲) لا تفشل: فعل مضارع منفی و جواب شرط است که به خاطر جواب شرط بودن، آخرش ساکن شده است.

ترجمه: اگر از واقعیت فرار نکنی، هرگز در زندگی‌ات شکست نمی‌خوری.

(۴) لا تتكاسل: فعل مضارع منفی در صیغه مفرد مؤنث غایب (لغائبه) است.

ترجمه: این دانش‌آموز در انجام تکالیفش تنبلی نمی‌کند.

۴۰ ۳ در این گزینه حرف «ل» به معنای باید است، اما در سایر گزینه‌ها به معنای «تا، برای این‌که» می‌باشد.

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) دانش‌آموز به کتابخانه می‌رود تا کتابی بخواند!

(۲) برای این‌که به هدفم برسم از دیگران کمک خواستم!

(۳) مردم باید در تمام وقت‌ها بر خداوند توکل کنند!

(۴) اتوبوس در ایستگاه ایستاد تا شش نفر از آن پیاده شوند!



دین و زندگی

۴۱ ۴ با توجه به سخنان حضرت علی (ع) در رابطه با چگونگی امامت حضرت مهدی (عج) در عصر غیبت که می‌فرمایند: «حجت خداوند در میان مردم حضور دارد، از معابر و خیابان‌ها عبور می‌کند ... به نقاط مختلف می‌رود، سخن مردم را می‌شنود و بر جماعت مردم سلام می‌کند ... تا این‌که زمان ظهور و وعده الهی و ندای آسمانی فرا می‌رسد، هان! آن روز، روز شادی فرزندان علی و پیروان اوست.» روز شادی فرزندان علی (ع) و پیروان او، همان **روز ظهور امام عصر (عج)** است.

با توجه به آیه شریفه «وَوَلَّيْنَاكَ عَلَى الْاٰلِیْنَ اسْتَغْفِرُوْا فِی الْاَرْضِ وَ نَجْعَلْ لَهُمْ اٰیٰتًا وَ نَجْعَلْ لَهُمُ الْوَارِثِیْنَ» ما می‌خواهیم بر مستضعفان زمین، منت نهیم و آنان را پیشوایان [مردم] قرار دهیم و آنان را وارثان [زمین] قرار دهیم.» پیشوایی مردم در آینده تاریخ، وعده خداوند به مستضعفین است.

۴۲ ۳ امام عصر (ع) در پاسخ یکی از یاران خود به نام اسحاق بن یعقوب که درباره «رویدادهای جدید» عصر غیبت سؤال کرد و راه چاره را پرسید، فرمود: «وَأَمَّا الْوَاقِعَةُ فَارْجِعُوا فِيْهَا إِلَى زَوَاجِدِ حَدِيثِنَا فَإِنَّهُمْ حُجَّتِيْ عَلَيْكُمْ وَ أَنَا حُجَّةُ اللَّهِ عَلَيْهِمْ» و در مورد رویدادهای زمان به راویان حدیث ما رجوع کنید که آنان حجت من بر شماست و من حجت خدا بر آن‌ها می‌باشم.»

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این آیه اشاره به فراگیری دانش دین و تفقه در آن دارد.
۲) این حدیث بیانگر «تقویت معرفت و محبت به امام زمان (عج)» است که از جمله مسئولیت‌های منتظران می‌باشد.
۴) این حدیث امام علی (ع) با «شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک» که از راه‌های تقویت عزت نفس است، ارتباط معنایی دارد.
۴۳ ۳ امام علی (ع) می‌فرمایند: «زمین از حجت خدا خالی نمی‌ماند. اما خداوند به علت ستمگری انسان‌ها و زیاده‌روی‌شان در گناه، آنان را از وجود حجت در میان‌شان بی‌بهره می‌سازد.»

۴۴ ۲ شناخت جایگاه امام در پیشگاه الهی، آشنایی با شیوه حکومت‌داری ایشان به هنگام ظهور، آشنایی با صفات و ویژگی‌های ایشان در سخنان معصومین (ع) از عوامل مؤثر در معرفت و محبت به امام زمان (ع) و از بین رفتن تردیدهاست و انتظار برای سرنگونی ظالمان و گسترش عدالت در جهان زیر پرچم امام عصر (ع) مربوط به آینده سبز است.

۴۵ ۳ مردم در جامعه اسلامی، نگاهی متفاوت به رهبری دارند؛ رهبر برای آنان همان انسان پیشوایی است که با قدم گذاشتن در مسیر کمال و عدالت، سایر مردم را به پیمودن راه فرا می‌خواند. مردم نیز تلاش می‌کنند با همت و پشتکار خود، وی را همراهی کنند و قافله‌سالار را، به خصوص در آن‌جا که سختی‌ها بروز می‌کنند، تنها نگذارند.

۴۶ ۲ اگرچه حاکمان بنی‌امیه و بنی‌عباس ظالمانه و غاصبانه حکومت را به دست گرفته بودند و عاملان اصلی به شهادت رساندن امامان بودند، اما بیشتر مردم تسلیم این حاکمان شده بودند و با آنان مبارزه نمی‌کردند و وظیفه امر به معروف و نهی از منکر را انجام نمی‌دادند. اگر مردم آن دوره با این حاکمان ظالم، مبارزه می‌کردند، **خلافت در اختیار امامان قرار می‌گرفت** و آن بزرگواران، بیش از پیش مردم را به سوی توحید و عدل فرا می‌خواندند و جامعه بشری در مسیر صحیح کمال پیش می‌رفت.

۴۷ ۴ مشخص بودن پدر و مادر امام زمان (عج)، این فایده را دارد که اگر ماجراجویان فریبکاری بخواهند خود را مهدی موعود معرفی کنند، به زودی شناخته می‌شوند و مردم هوشیار، فریب آن‌ها را نمی‌خورند.
دقت کنید: سایر گزینه‌ها بیانگر فواید اعتقاد به زنده بودن امام زمان و حضور ایشان در جامعه است.

۴۸ ۲ ولی فقیه باید مدیر و مدبر باشد و بتواند جامعه را در شرایط پیچیده جهانی رهبری کند (مدیریت و تدبیر) و **شجاعت و قدرت روحی** داشته باشد و بدون ترس و واهمه، در برابر زیاده‌خواهی دشمنان بایستد. در اجرای احکام دین از کسی نترسد و با قدرت در مقابل تهدیدها بایستد و پایداری کند.

۴۹ ۳ با تشکیل حکومت امام عصر (عج) همه اهداف انبیا تحقق می‌یابد: تقدیم فرزندان صالح به جامعه و بهتر بندگی کردن خدا، مربوط به **فراهم شدن زمینه رشد و کمال** است و نبودن قطب مرفه و قطب فقیر، طبقه مستکبر و طبقه مستضعف مربوط به **عدالت‌گستری** است.

۵۰ ۲ مشارکت مردم در نظارت همگانی (امر به معروف و نهی از منکر)، سبب می‌شود که رهبر، همه افراد جامعه را پشتیبان خود بداند و **هدایت جامعه به سمت وظایف اسلامی برای رهبر جامعه آسان‌تر شود.**

۵۱ ۴ امام عصر (عج) در نامه‌ای به شیخ مفید، از علمای بزرگ اسلام، می‌فرماید: «ما از اخبار و احوال شما آگاهیم و هیچ چیز از اوضاع شما بر ما پوشیده و مخفی نیست.»

به دلیل غایب بودن امام عصر (ع) بهره‌مندی از امام در عصر غیبت **کاهش می‌یابد.** از این رو آن حضرت خود را به خورشید پشت ابر تشبیه کرده‌اند. در این دوره، نه امکان حکومت و ولایت ظاهری آن امام هست و نه امکان تشکیل جلسات درس و تعلیم معارف و احکام دین توسط ایشان. لذا این بهره‌مندی، منحصر به «ولایت معنوی» می‌شود که نیازمند به ظاهر بودن بین مردم نیست.

۵۲ ۲ بنابر قانون اساسی، مردم ابتدا نمایندگان خبره خود را انتخاب می‌کنند و آن خبرگان نیز از میان فقها آن کسی را که برای رهبری شایسته‌تر تشخیص دهند، به جامعه اعلام می‌کنند (انتخاب غیرمستقیم).

امام علی (ع) در بخشی از عهدنامه مالک‌اشتر می‌نویسد: «اگر با دشمن پیمان بستی از پیمان‌شکنی دشمن غافل نباش، که دشمن گاهی از این راه تو را غافل‌گیر می‌کند.»



زبان انگلیسی

۶۱ ۱ از وقتی همسایه‌های جدیدمان آمدند، هر تلاشی را انجام داده‌ایم تا با آن‌ها دوست شویم، ولی به نظر نمی‌رسد آن‌ها به دوست شدن علاقه‌مند باشند.

توضیح: برای اشاره به فعلی که از گذشته تاکنون به صورت پیوسته یا متناوب انجام شده است، از زمان حال کامل (have / has + p.p.) استفاده می‌کنیم که در این تست طبق معنی جمله به صورت مثبت مورد نیاز است.

۶۲ ۳ دانشمندان تاکنون قادر نبوده‌اند زمین‌لرزه‌ها را با درجه بالای اتکاپذیری پیش‌بینی کنند.

توضیح: برای اشاره به فعلی که از گذشته تاکنون به صورت پیوسته یا متناوب انجام شده است، از زمان حال کامل (have / has + p.p.) استفاده می‌کنیم که در این تست به صورت منفی مدنظر است.

۶۳ ۱ ما تاکنون پنج ماه روی این پروژه [وقت] صرف کرده‌ایم، ولی هنوز آن را تمام نکرده‌ایم.

توضیح: برای اشاره به فعلی که از گذشته تاکنون به صورت پیوسته یا متناوب انجام شده یا در موارد مشابه جای خالی دوم هنوز انجام نشده است، از زمان حال کامل (have / has + p.p.) استفاده می‌شود.

۶۴ ۴ باید مطمئن شوید [که] وقتی در اتاق نیستید چراغ‌ها را خاموش کنید تا در [مصرف] برق صرفه‌جویی شود.

(۱) مراقب بودن (۲) ادامه دادن به

(۳) ترک کردن؛ رها کردن (۴) [لامپ و غیره] خاموش کردن

۶۵ ۲ سن کودکان در کمپ ورزشی [که] پسر من [در آن] شرکت می‌کرد از سه تا شش سال متغیر بود.

(۱) درگیر کردن؛ مشارکت دادن

(۲) حضور یافتن؛ شرکت کردن

(۳) شناسایی کردن، شناختن

(۴) توسعه دادن؛ رشد کردن

۶۶ ۱ شما باید دوره‌ای را بردارید یا فعالیت یا سرگرمی‌ای را بیابید که برای شما خوشی به همراه می‌آورد و به شما امکان می‌دهد تا افراد را ملاقات کنید.

(۱) سرگرمی (۲) الگو؛ طرح

(۳) تعادل، توازن (۴) لطف

۶۷ ۳ معلم از بچه‌ها خواست که چشمانشان را ببندند و تجسم کنند [که] روی ماه راه می‌روند.

(۱) به یاد آوردن، به خاطر آوردن (۲) ترجیح دادن

(۳) تصور کردن، تجسم کردن (۴) توصیف کردن؛ شرح دادن

۵۳ ۳ کسانی می‌توانند در هنگام ظهور ویژگی‌های لازم جهت آماده شدن

برای ظهور را داشته باشند که قبل از ظهور امام، در صحنه فعالیت‌های اجتماعی و نبرد دائمی حق و باطل، در جبهه حق حضوری فعال داشته باشند.

کسانی که در عصر غیبت تنها با گریه و دعا سر کنند، در روز ظهور، به علت عدم آمادگی، مانند قوم موسی (ع) به امام مهدی (عج) خواهند گفت: «تو و پروردگارت بروید و بجنگید، ما این‌جا می‌نشینیم».

۵۴ ۳ تلاش برای اجرای احکام و دستورات الهی در جامعه:

رهبر جامعه اسلامی می‌کوشد جامعه مطابق با دستورات دین اداره شود و مردم از مسیر قوانین الهی خارج نشوند.

حفظ استقلال کشور و جلوگیری از نفوذ بیگانگان: کشورهای بیگانه، به خصوص قدرت‌های بزرگ، همواره درصدد سلطه بر کشورهای دیگرند و از روش‌های مختلف برای رسیدن به این هدف استفاده می‌کنند. یکی از روش‌های آنان فشار اقتصادی و روانی است. رهبر با دعوت مردم به استقامت و پایداری و بستن راه‌های سلطه، تلاش می‌کند که عزت و استقلال کشور از دست نرود.

۵۵ ۱ همان‌طور که تفرقه و پراکندگی، به سرعت یک حکومت را از پای

درمی‌آورد و سلطه‌گران را بر کشور مسلط می‌کند، وحدت و همبستگی اجتماعی، کشور را قوی می‌کند و به رهبری امکان می‌دهد که برنامه‌های اسلامی را به اجرا درآورد.

۵۶ ۱ با توجه به کلیدواژه‌های «زبور» (کتاب حضرت داود (ع)) و

«الذکر» (کتاب تورات حضرت موسی (ع))، آیه شریفه «وَلَقَدْ كَتَبْنَا فِي الزَّبُورِ مِنْ بَعْدِ الذِّكْرِ...» اشاره به موضوع موعود و منجی در ادیان دارد؛ زیرا همه ادیان در اصل الهی بودن پایان تاریخ و ظهور ولی خدا برای برقراری حکومت جهانی، اتفاق نظر دارند.

۵۷ ۳ دو راه برای شناخت مرجع تقلید وجود دارد: (۱) از دو نفر

عادل و مورد اعتماد که بتوانند فقیه واجد شرایط را تشخیص دهد، بپرسیم. (۲) یکی از فقیهان، در میان اهل علم (نه اصحاب رسانه) آن چنان مشهور باشد که انسان مطمئن شود و بداند که این فقیه، واجد شرایط است.

شرایط مرجع تقلید: ۱- باتقوا باشد، ۲- عادل باشد، ۳- زمان‌شناس باشد، ۴- اعلم باشد. وجود شرط «اعلم بودن» در ولی فقیه ضروری نیست؛ اما در مرجع تقلید لازم است.

۵۸ ۲ برای درک درست رهبری امام در عصر غیبت لازم است ابتدا بدانیم

که امام را از آن جهت «غایب» نامیده‌اند که ایشان از نظرها «غایب» است، نه این‌که در جامعه حضور ندارد. (درک صحیح از شرایط و ویژگی‌های غیبت امام زمان (عج))

۵۹ ۴ یکی از وظایف رهبری (ولی فقیه) تصمیم‌گیری براساس

مشورت است. اداره یک جامعه و رهبری آن به سوی پیشرفت و عدالت و تعالی با بهره گرفتن از اندیشه‌های اندیشمندان و متخصصان میسر است لذا رهبر باید با مشورت با نخبگان تصمیم‌های لازم را بگیرد.

۶۰ ۲ حضرت علی (ع) در عهدنامه مالک اشتر حکیمانه و عالمانه

مسئولیت کارگزاران را بیان کرده از جمله این‌که «عده‌ای افراد مورد اطمینان را انتخاب کن تا درباره وضع طبقات محروم تحقیق کنند و به تو گزارش دهند، سپس برای رفع مشکلات آن‌ها عمل کن... زیرا این گروه [افراد محروم] بیش از دیگران به عدالت نیازمندند».



۷۳ ۴

- (۱) با قدرت (۲) به شدت
(۳) به صورت متفاوتی (۴) سریعاً، به سرعت

۷۴ ۱

- (۱) حمل و نقل (۲) تولید
(۳) ارتباط (۴) آزمایش

۷۵ ۲

توضیح: با توجه به مقایسه صورت گرفته بین دو موضوع در این جا به صفت تفضیلی نیاز داریم که شکل صحیح آن در گزینه (۲) آمده است.

اکثر مردم هنگامی که می خواهند ببینند چطور به نظر می رسند (چه شکلی هستند)، در یک آینه [به خودشان] نگاه می کنند. با این حال، من به آینه نیاز ندارم تا خودم را ببینم. من می توانم تنها به خواهر دوقلوی همسان خودم، ساریتا، نگاه کنم.

من و ساریتا همیشه موهایمان را به یک شکل آراسته ایم؛ بلند و صاف به صورت چتری. ما عیناً مثل هم دارای چشم های تیره و لبخند بزرگ هستیم و هر دو یک دندان کج در سمت راست داریم. ما هر دو عاشق رنگ سبز هستیم، از خوردن ماهی متنفریم و فکر می کنیم سس مایونز منجرکننده است. ما ویولن می نوازیم و هرساله برای [کسب] جایگاه اول ویولن در ارکستر مدرسه با یک دیگر رقابت می کنیم.

با این حال، ما در برخی جنبه ها کاملاً متفاوت هستیم. ساریتا همیشه کلاه بر سر می گذارد که من فکر می کنم واقعاً غیرعادی است. [از طرف دیگر] او فکر می کند عجیب است که من موسیقی جاز را دوست دارم. برخی افراد می گویند که بزرگ ترین تفاوت ما این است که ساریتا روی صندلی چرخ دار است. هنگامی که او خیلی کوچک بود، در یک تصادف رانندگی قرار گرفت و ستون فقرات وی به شدت آسیب دید. با این حال، به نظر من تفاوت واقعی بین ما این است که ساریتا شجاع و بالاراده است. او هرگز نگذاشته که بودن در صندلی چرخ دار، او را عقب بیندازد و تقریباً هرگز درباره آن چه که برای او رخ داده، عصبانی یا ناراحت نیست. بنابراین وقتی به آینه نگاه می کنم، خودم – سلیا – [و] هم چنین از سوی دیگر ساریتا، نسخه بهتری از خودم را می بینم. او منی است که من سعی می کنم باشم.

۷۶ ۳

این متن عمدتاً در چه مورد است؟

- (۱) [این که] این دوقلوها چگونه رقابت می کنند
(۲) [این که] ساریتا چگونه آسیب دید
(۳) [این که] این دوقلوها از چه نظر شبیه و متفاوت هستند
(۴) [این که] سلیا در مورد ساریتا چه حسی دارد

۶۸ ۲ اگر می خواهید که موفق شوید، باید برای خودتان تعدادی هدف

تعیین کنید و سپس برنامه هایی را تنظیم نمایید که چطور به آن ها برسید.

(۱) مورد، نمونه

(۲) هدف

(۳) حقیقت، واقعیت

(۴) اثر، تأثیر

۶۹ ۱ دانشمندان می گویند که سببها در بیدار نگه داشتن مردم در

صبح از قهوه مؤثرتر هستند.

(۱) مؤثر، کارآمد

(۲) جسمانی؛ فیزیکی

(۳) مثبت

(۴) ذهنی؛ روحی

۷۰ ۲ آن ها پیوندهایی را به یک ارائه دهنده خدمات اینترنت برقرار

می کنند و برای کاربرانشان دسترسی باز برای وبگردی کردن ارائه می دهند.

(۱) کسب کردن، دست یافتن

(۲) موج سواری کردن

(۳) آویزان کردن، آویختن

(۴) خدمت کردن

توضیح: وبگردی کردن: "surf the Internet / Net"

ما در عصری زندگی می کنیم که مردم می توانند در کم تر از سه ساعت از این سو به آن سوی اقیانوس اطلس پرواز کنند. جاده های مستقیم در سراسر جهان شهری را به شهر [دیگر] متصل می کنند. با این وجود ۷۰۰۰ سال پیش، تنها راهی که مردم می توانستند از طریق [آن] از یک مکان به [مکانی] دیگر بروند، راه رفتن بود. در حدود ۵۰۰۰ [سال] پیش از میلاد مسیح، مردم به جای حمل کالاهایشان بر روی کمر یا سرهایشان، شروع به استفاده از الاغ ها و گاوها به عنوان حیوانات باربر کردند. پس از آن، ۱۵۰۰ سال بعد، اولین وسایل نقلیه چرخ دار در بین النهرین به وجود آمدند (اختراع شدند). از حدود [سال] ۱۵۰۰ میلادی، هنگامی که اروپاییان شروع به انجام سفرهای اقیانوسی بزرگ برای کاوش سایر [نقاط] جهان کردند، کشتی های دریانوردی [مخصوص] دریا [ها]ی پرعمق به سرعت در مدت زمان کوتاهی توسعه یافتند. در طول دهه ۱۷۰۰، نیروی بخار نقطه عطف دیگری را در حمل و نقل ثبت کرد. به زودی موتورهای بخار، کشتی ها و قطارها را سریع تر از [چیزی که] هر کس بتواند تصور کند، حرکت می دادند. در طول قرن بعد، اولین اتومبیل ها به جاده [ها] راه پیدا کردند و اولین ماشین های قابل پرواز (پرواز کننده) به سوی هوا [به حرکت] درآمدند.

۷۱ ۳ توضیح: طبق معنی جمله در جای خالی به فعل "to

be" (بودن) نیاز داریم که شکل صحیح آن برای فاعل سوم شخص مفرد "way" (روش، راه) در زمان گذشته ساده "was" است.

۷۲ ۳ توضیح: بعد از "instead" از حرف اضافه "of" استفاده

می کنیم ولی "rather" یا "than" به کار می رود.

دقت کنید: بعد از حروف اضافه به فعل ing دار نیاز داریم.



ریاضیات

۸۱ ۲ بررسی موارد:

(a) غلط است، زیرا تابع $f(x)$ در $x=3$ حد راست ندارد.

(b) درست است.

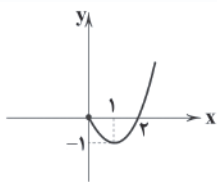
(c) غلط است، چون در $x=1$ یک نقطه‌ی توپر داریم.

(d) غلط است، حد راست دارد، اما حد چپ ندارد.

(e) غلط است. حد تابع در $x=-3$ برابر ۲ است، اما $f(-3)$ وجود ندارد. در نتیجه فقط یک مورد درست است.

۸۲ ۱ نمودار این تابع در دامنه خود به صورت زیر است. این تابع

در $x=0$ حد ندارد، زیرا:



$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) \text{ موجود نیست} \end{cases} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} f(x) \text{ موجود نیست.}$$

۸۳ ۲ دامنه تابع $f(x) = \sqrt{9-x^2}$ ، بازه‌ی $[-3, 3]$ است، زیرا:

$$9-x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 9 \Rightarrow -3 \leq x \leq 3$$

در نتیجه در $x=-3$ فقط حد راست دارد و در $x=3$ فقط حد چپ و هر دو برابر با صفر هستند.

۸۴ ۳

$$3x-5=7 \Rightarrow 3x=12 \Rightarrow x=4$$

$$\lim_{x \rightarrow 7} f(x) = \lim_{x \rightarrow 4} f(3x-5)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x-3}}{2x-3} = \frac{\sqrt{4-3}}{2(4)-3} = \frac{1}{5} = 0.2$$

۸۵ ۳

$$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1+\cos^3 x}{\sin^2 x} \stackrel{0}{=} \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{(1+\cos x)(1-\cos x+\cos^2 x)}{1-\cos^2 x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{(1+\cos x)(1-\cos x+\cos^2 x)}{(1+\cos x)(1-\cos x)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1-\cos x+\cos^2 x}{1-\cos x} = \frac{1-(-1)+(-1)^2}{1-(-1)} = \frac{3}{2}$$

۸۶ ۱ تابع f در $x=1$ حد دارد. $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \sqrt[3]{1-1} = 0 \Rightarrow$

دقت کنید که اگر فرجه رادیکال، عددی زوج بود، آنگاه باید وجود حد راست و چپ بررسی می‌شد.

۷۷ ۴ کلمه "totally" (کاملاً) در پاراگراف سوم به معنی "completely" است.

(۱) به لحاظ جسمی (۲) امیدوارم (که)؛ امیدوارانه

(۳) از نظر ذهنی؛ از نظر روحی (۴) کاملاً

۷۸ ۲ سلیا و ساریتا از چه نظر شبیه هستند؟

(۱) آن‌ها هر دو کلاه بر سر می‌گذارند.

(۲) آن‌ها هر دو ویولن می‌نوازند.

(۳) آن‌ها هر دو ماهی خوردن را دوست دارند.

(۴) آن‌ها هر دو موسیقی جاز را دوست دارند.

۷۹ ۱ کدام یک [از این‌ها] یک تفاوت این دو قلوها است؟

(۱) ساریتا بارزاده‌تر است.

(۲) سلیا موی کوتاه‌تری دارد.

(۳) ساریتا لبخند بزرگ‌تری دارد.

(۴) سلیا چشمان تیره‌تری دارد.

۸۰ ۴ سلیا می‌خواهد مثل ساریتا باشد چون که او

(۱) به استعدادهای ساریتا حسادت می‌کند

(۲) فکر می‌کند ساریتا زیباتر است

(۳) می‌خواهد ویولن‌زن بهتری باشد

(۴) نگرش ساریتا را تحسین می‌کند



۱ ۸۷

۳ ۹۳ تابع $f(x) = x^2 + 4x + 8$ دارای رأس به طول $x = -2$ است و چون دهانه آن به سمت بالاست پس در فاصله $[-2, +\infty)$ اکیداً صعودی است.

$$f(x) = g(x) \Rightarrow x^2 + 4x + 8 = -2x^2 - 4x + 3$$

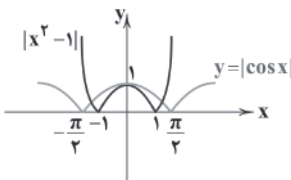
$$\Rightarrow 3x^2 + 8x + 5 = 0 \Rightarrow x = -1, -\frac{5}{3}$$

هر دو ریشه متعلق به $[-2, +\infty)$ می باشند، پس قابل قبول هستند.

$$f(g(x)) = x^2 \Rightarrow f\left(\frac{x}{1-x}\right) = x^2 \quad ۳ \quad ۹۴$$

$$\frac{x}{1-x} = 2 \Rightarrow 2 - 2x = x \Rightarrow x = \frac{2}{3} \Rightarrow f(2) = \frac{8}{27}$$

۴ ۹۵ نمودار دو تابع را رسم می کنیم. با توجه به نمودارهای

رسم شده، دو تابع در سه نقطه مشترکند. یکی $x = 0$ و دو نقطه دربازه های $(1, \frac{\pi}{2})$ و $(-\frac{\pi}{2}, -1)$.

۴ ۹۶ به کمک نمودار داریم:

$$f(5) = 4 \Rightarrow f(f(5)) = f(4) = 3$$

$$f(f(f(5))) = f(f(4)) = f(3) = 3$$

$$f(4) = 3 \Rightarrow f(f(4)) = f(3) = 3$$

$$\Rightarrow A = 3 + 3 = 6$$

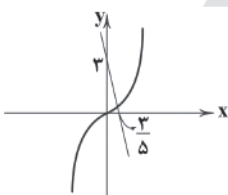
۲ ۹۷ fog(x) را تشکیل می دهیم:

$$\text{fog}(x) = f(g(x)) = f(x-1) = (x-1)^2 + 2(x-1) + 1$$

$$= x^2 - 3x^2 + 3x - 1 + 2x - 2 + 1 = x^2 - 3x^2 + 5x - 2$$

حال معادله $\text{fog}(x) = 1 - 3x^2$ را تشکیل می دهیم:

$$x^2 - 3x^2 + 5x - 2 = 1 - 3x^2 \Rightarrow x^2 = 3 - 5x$$

جواب معادله بالا محل برخورد دو تابع x^2 و $3 - 5x$ را نشان می دهد.دو تابع در یک نقطه با طول x_0 که $x_0 < \frac{3}{5}$ است، یکدیگر را قطع می کنند.

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (-x + 5) = -1 + 5 = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (2x - x^2) = 2 - 1 = 1$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 4 - 1 = 3$$

۳ ۸۸

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 1}{x^4 - 4x^2 + 3} = \frac{0}{0} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x+1)(x^2 - x + 1)}{(x^2 - 1)(x^2 - 3)}$$

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

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

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\overbrace{x+2}^{\text{مثبت}} - \overbrace{1-4x}^{\text{منفی}}}{x^3 - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-3x + 3}{x^3 - 1}$$

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

۴ ۹۰ باید مقدار تابع، حد چپ و راست را در $x = 2$ به دست آوریم:

$$f(2) = [8] - [-4] = 8 - (-4) = 12$$

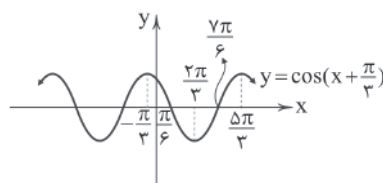
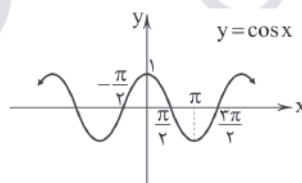
$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = [8^+] - [-(4^+)] = 8 - (-5) = 13 \neq f(2)$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = [8^-] - [-(4^-)] = 7 - (-4) = 11 \neq f(2)$$

بنابراین گزینه (۴) پاسخ درست است.

۲ ۹۱ عبارت $\sqrt{3x}(x+1)^2 - x^2$ چندجمله ای نیست و جزء

عبارت های گنگ محسوب می شود. سایر عبارت ها چندجمله ای اند.

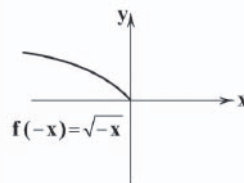
۴ ۹۲ نمودار f را به کمک انتقال تابع $\cos x$ رسم می کنیم.با توجه به نمودار و گزینه های سؤال، تابع f در فاصله $(-\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3})$ اکیداً

نزولی است.

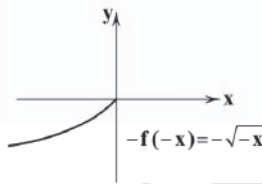


۹۸ ۱ روش اول:

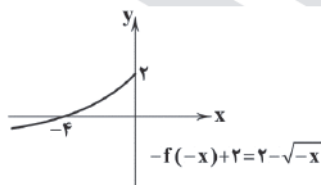
نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x}$ را به ترتیب مراحل زیر به تابع موردنظر تبدیل می‌کنیم.
مرحله اول: قرینه نسبت به محور y ها:



مرحله دوم: قرینه نسبت به محور x ها:



مرحله سوم: انتقال عرضی به اندازه‌ی دو واحد به بالا:



روش دوم: تابع، محور y ها را در نقطه ۲ قطع می‌کند، بنابراین گزینه‌های (۳) و (۴) نادرست می‌باشند؛ هم‌چنین به‌ازای $x = -4$ ، مقدار y صفر باید باشد که فقط گزینه (۱) این شرایط را دارد.

۹۹ ۳

$$D_{f(x)} = [a, 2] \Rightarrow D_{rf(x)} = [a, 2] \Rightarrow D_{rf(x-1)} = [a+1, 4]$$

$$\Rightarrow [a+1, 4] = [-1, b+3]$$

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

$$3-x=t \Rightarrow x=3-t$$

$$f(t) = \frac{(3-t)^2 - (3-t)}{3-t+1} = \frac{9-6t+t^2-3+t}{4-t} = \frac{t^2-5t+6}{4-t}$$

$$f(1+x) = \frac{(1+x)^2 - 5(1+x) + 6}{4-(1+x)} = \frac{1+2x+x^2-5-5x+6}{4-1-x} = \frac{x^2-3x+2}{3-x}$$

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

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

۱۰۱ ۲

$$0 < |m+1| \leq 3 \Rightarrow \begin{cases} m \neq -1 \\ -3 \leq m+1 \leq 3 \end{cases} \Rightarrow -4 \leq m \leq 2$$

$$\Rightarrow A = \{-4, -3, -2, 0, 1, 2\}$$

$$x = -4 \Rightarrow |y| > 4 \quad \times$$

$$x = -3 \Rightarrow |y| > 3 \Rightarrow y = -4$$

$$x = -2 \Rightarrow |y| > 2 \Rightarrow y = -4, -3$$

$$x = 0 \Rightarrow |y| > 0 \Rightarrow y = -4, -3, -2, 1, 2$$

$$x = 1 \Rightarrow |y| > 1 \Rightarrow y = -4, -3, -2, 2$$

$$x = 2 \Rightarrow |y| > 2 \Rightarrow y = -4, -3$$

$$\Rightarrow R \text{ تعداد اعضای } R = 1+2+5+4+2=14$$

۱۰۲ ۴

$$(0, a^2 - a), (0, 2) \in f \xrightarrow{\text{تابع } f} a^2 - a = 2 \Rightarrow a^2 - a - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (a+1)(a-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ a = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = -1 \Rightarrow f = \{(0, 2), (1, -3), (1, 3), (-2, 0)\} \Rightarrow \text{تابع نیست.} \\ a = 2 \Rightarrow f = \{(0, 2), (1, 0), (-2, 3)\} \Rightarrow \text{تابع است.} \\ \Rightarrow f(-2) = 3 \end{cases}$$

روابط «الف»، «ب»، «ت» و «ج» به هر ورودی، ممکن است بیش از

یک خروجی را ارتباط دهند:

الف) هر عدد، می‌تواند بیش از یک مقسوم‌علیه داشته باشد. مثلاً برای عدد ۱۲، مقسوم‌علیه‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۶ وجود دارد.

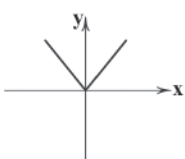
ب) هر فرد، می‌تواند بیش از یک دوست داشته باشد.

ج) هر عدد مثبت، دو ریشه چهارم (و کلاً ریشه‌ی زوج) دارد.

سه مورد «ب»، «پ» و «ت»، به هر ورودی، یک خروجی نسبت می‌دهند، پس تابع هستند.

۱۰۴ ۲ اگر همه (x, y) ها را در دستگاه مختصات در نظر بگیریم،

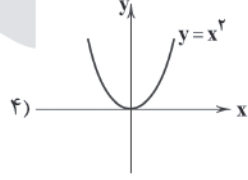
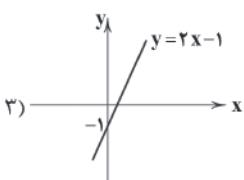
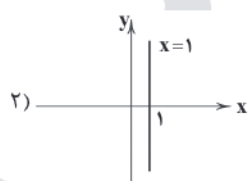
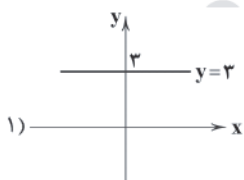
نمودار تابع به صورت زیر خواهد بود:



۱۰۵ ۲ روابط به فرم $x=k$ که در آن k عددی ثابت است، تابع

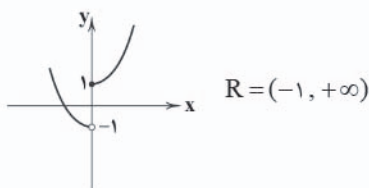
نیستند، پس گزینه (۲) تابع نیست. بقیه گزینه‌ها، همگی تابع هستند.

نمودار آن‌ها را ببینید:





۱۰۹ ۳ نمودار تابع را رسم کرده و با توجه به آن، برد را مشخص می‌کنیم:



۱۱۰ ۴ برای رسم نمودار تابع $g(x) = -(x-1)^2 - 1$ با توجه به

نمودار تابع $f(x) = x^2$ باید به ترتیب مراحل زیر را طی کنیم:

$$x^2 \xrightarrow{\text{یک واحد به راست}} (x-1)^2 \xrightarrow[\text{محور x ها}]{\text{قرینه نسبت به}} -(x-1)^2$$

$$\xrightarrow{\text{یک واحد به پایین}} -(x-1)^2 - 1$$

۱۰۶ ۴ چون تابع در نقاط $x=0$ و $x=3$ تغییر ضابطه داده،

پس $x=0$ و $x=3$ همان ریشه‌های داخل قدم‌مطلق‌اند. دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

(۱) اگر $a=0$ و $b=-3$ داریم:

$$y = |x| - |x-3| = \begin{cases} -x+x-3 & x < 0 \\ x+x-3 & 0 \leq x \leq 3 \\ x-x+3 & x > 3 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} -3 & x < 0 \\ 2x-3 & 0 \leq x \leq 3 \\ 3 & x > 3 \end{cases} \quad (\text{غ ق ق})$$

(۲) اگر $a=-3$ و $b=0$ داریم:

$$y = |x-3| - |x| = \begin{cases} -x+3+x & x < 0 \\ -x+3-x & 0 \leq x \leq 3 \\ x-3-x & x > 3 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} 3 & x < 0 \\ -2x+3 & 0 \leq x \leq 3 \\ -3 & x > 3 \end{cases} \xrightarrow{(\text{ق ق ق})} \begin{cases} a=-3 \\ b=0 \\ k=3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a-b+k = (-3)-0+3=0$$

$$f \text{ همانی} \Rightarrow f(x) = x$$

$$g \text{ ثابت} \Rightarrow g(x) = k$$

۱۰۷ ۱

بنابراین داریم:

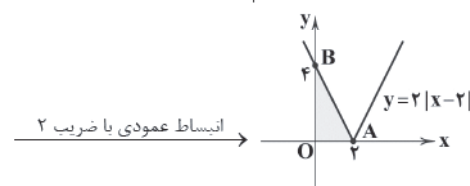
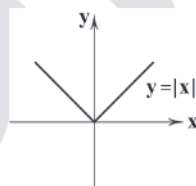
$$g^2(0) - g(1) + 1 = f(g(2)) \Rightarrow k^2 - k + 1 = f(k)$$

$$\Rightarrow k^2 - k + 1 = k$$

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

$$g(f(-1)) = g(-1) = k = 1$$

۱۰۸ ۱ نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



$$\Rightarrow S_{\triangle OAB} = \frac{OB \times OA}{2} = \frac{4 \times 2}{2} = 4$$



زیست‌شناسی

۱۱۱ ۱ ابتدا رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند، سپس

جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در انتهای ماه اول اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود، بنابراین بعد از تشکیل اندام‌های اصلی، انجام ضربان قلب امکان‌پذیر است.

۳ در انتهای سه ماهه اول اندام‌های جنسی مشخص می‌شوند. در سه ماهه دوم و سوم، جنین به سرعت رشد می‌کند و اندام‌های آن شروع به عمل می‌کنند.

۴ در انتهای سه ماهه اول، جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است و در سه ماهه دوم و سوم، جنین به سرعت رشد می‌کند و اندام‌های آن شروع به عمل می‌کنند.

۱۱۲ ۳ در نتیجه میوز در کیسه‌گرد، دانه‌های گرده نارس ایجاد می‌شوند

که همگی می‌توانند میتوز کنند و دانه‌های گرده رسیده را به وجود آورند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته پارانثیم خورش میوز می‌کند و چهار یاخته با اندازه‌های متفاوت را به وجود می‌آورد و آن یاخته‌ای که بزرگ‌تر است، در نهایت باقی می‌ماند و کیسه رویانی را تشکیل می‌دهد.

۲ یاخته‌های مختلفی در نتیجه مستقیم تقسیم میتوز ایجاد می‌شوند که در این بین فقط تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای هستند که لقاح می‌کنند، ولی بقیه یاخته‌ها چنین توانایی ندارند.

۴ در کیسه‌گرد در نتیجه میتوز دانه‌گرد نارس، یاخته‌های رویشی و زایشی ایجاد می‌شوند که فقط یاخته زایشی توانایی انجام میتوز و تولید دو زامه را دارد.

۱۱۳ ۲ گامت نر در گیاهان گل‌دار حاصل تقسیم میتوز یاخته زایشی

است. یاخته دوهسته‌ای نیز در حین تشکیل کیسه رویانی از تقسیم میتوز (بدون تقسیم سیتوپلاسم) یاخته پیش از خود ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گامت نر درون لوله‌گرد و پیش از ورود آن به درون تخمک، ایجاد می‌شود.

۳ نه یاخته تخم‌زا و نه گامت نر، در گیاهان گل‌دار توانایی حرکت ندارند.

۴ هم یاخته تخم‌زا، هم یاخته دوهسته‌ای و هم گامت‌های نر توانایی لقاح دارند.

۱۱۴ ۲ علامت سؤال، کال را نشان می‌دهد که توده‌ای از یاخته‌های

هم‌شکل می‌باشد، سایر گزینه‌ها در مورد کال درست است.

۱۱۵ ۳ در مردها از هر یاخته زاینده، چهار یاخته جنسی و در دختر

بالغ، از هر یاخته زاینده در نهایت یک یاخته جنسی ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

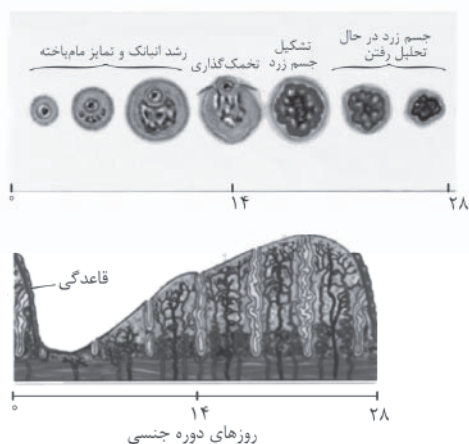
۱ در یک پسر بالغ، اسپرماتوسیت‌های اولیه طی پروفاز ۱، تتراد تشکیل می‌دهند و در یک دختر نوزاد، اووسیت‌های اولیه در پروفاز ۱ میوز در حالت تتراد وجود دارند.

۲ در مردها برخلاف دختر بالغ، تولید یاخته‌های جنسی تا پایان عمر ادامه می‌یابد.

۴ یاخته‌های جنسی مردها (اسپرم‌ها) برخلاف تخمک (یاخته جنسی ماده)، دارای ساختار حرکتی (تاژک) هستند.

۱۱۶ ۴ با توجه به شکل، در فاصله بین روزهای ۲۶ تا ۲۸، در صورت

عدم بارداری، جسم سفید تشکیل شده و در تخمدان باقی می‌ماند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به شکل، در فاصله بین روزهای ۷ تا ۱۲، رشد فولیکول و اووسیت اولیه تحت تأثیر FSH انجام می‌شود.

۲ در فاصله بین روزهای ۱۴ تا ۲۱، ضخامت دیواره رحم (اندامی کیسه‌مانند، گلانی‌شکل و ماهیچه‌ای) افزایش می‌یابد.

۳ در فاصله بین روزهای ۲۲ تا ۲۶، جسم زرد تحلیل می‌رود و کوچک می‌شود.

۱۱۷ ۲ زمین‌ساقه، غده، پیاز و ساقه رونده، ساقه‌های تخصص یافته

برای تولیدمثل رویشی هستند. تولیدمثل رویشی نوعی تولیدمثل غیرجنسی است و پایه‌های جدیدی که در پی آن تشکیل می‌شوند همانند گیاه مادر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در هنگام رویش زمین‌ساقه، غده و پیاز، پایه جدید در محل گره‌ها و یا جوانه‌های موجود در زیر زمین به وجود می‌آید.

۳ لزومی به جدا کردن گیاه جدید از گیاه مادر وجود ندارد!

۴ ساقه رونده، به طور افقی روی خاک رشد می‌کند و گیاه جدید در محل گره‌های ساقه هوایی (ساقه رونده) ایجاد می‌شود.

۱۱۸ ۱ یاخته‌های اسپرماتوگونی (نزدیک‌ترین یاخته‌ها به دیواره

خارجی لوله‌های اسپرم‌ساز) برخلاف اسپرماتیده‌ها، دولا (دیپلوئید) هستند، بنابراین قطعاً دارای فام تن Y می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در ارتباط با یاخته‌های اسپرماتوگونی و سرتولی درست نیست.

۳ هورمون تستوسترون در رویدن مو در صورت نقش دارد و از یاخته‌های بینابینی ترشح می‌شود. یاخته‌های بینابینی در دیواره لوله اسپرم‌ساز قرار ندارند.

۴ منظور، یاخته‌های سرتولی هستند که در همه مراحل اسپرم‌زایی نقش دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) در برخی از انواع یاخته‌های پیکری موش‌ها مانند گویچه‌های قرمز بالغ، هسته یافت نمی‌شود، بنابراین این یاخته‌ها نمی‌توانند دارای ژن‌ها باشند.
- (۲) در آزمایش سوم، بعد از تزریق، هیچ جاننداری ویژگی حیات خود را از دست نمی‌دهد. باکتری‌های کپسول‌دار قبل از تزریق کشته شده بودند و موش‌ها هم نمی‌میرند.
- (۳) تغییر در تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی مربوط به دنا ی خطی است که در باکتری‌ها وجود ندارد.

۱۲۳ ۲ موارد «ج» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

- (الف) در فعالیت نوکلئازی، آنزیم دنباسپاراز با شکستن پیوند فسفو دی‌استر که نوعی پیوند اشتراکی است، نوکلئوتید نادرست را برمی‌دارد، اما در فعالیت همانندسازی نیز پیوند اشتراکی شکسته می‌شود. در فعالیت همانندسازی وقتی که نوکلئوتید سه‌فسفاته، دو فسفات خود را از دست می‌دهد، یعنی پیوند اشتراکی شکسته شده است.
- (ب) قبل از این‌که همانندسازی شروع شود نیز پروتئین‌های هیستون به رشته‌های دنا متصل هستند.
- (ج) آنزیم هلیکاز، پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دو رشته را می‌شکند و آنزیم دنباسپاراز، پیوند فسفو دی‌استر بین نوکلئوتیدهای یک رشته را هنگام فعالیت نوکلئازی می‌شکند.
- (د) پیچ و تاب فامینه توسط آنزیم‌های دیگری باز می‌شود، سپس آنزیم هلیکاز، مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند.

۱۲۴ ۳ نوکلئوتید تیمین‌دار در ساختار مولکول رنا شرکت ندارد. باز آلی تیمین تک‌حلقه‌ای است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) برای تشکیل پیوند فسفو دی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.
- (۲) در ساختار یک نوکلئوتید، باز آلی نیتروژن‌دار و گروه یا گروه‌های فسفات از دو طرف با پیوند اشتراکی (کووالانسی) به قند پنج‌کربنی متصل می‌شوند.
- (۴) هر رشته از مولکول دنا و نیز مولکول‌های رنا ی خطی، دو سر متفاوت دارند.
- ۱۲۵ ۴ در مولکول دنا، قرارگیری یک پورین (باز آلی دو حلقه‌ای) از یک رشته در مقابل باز آلی پیریمیدین (تک‌حلقه‌ای) از رشته دیگر سبب ثابت ماندن قطر دنا در سرتاسر مولکول آن می‌شود و این به پایداری مولکول دنا چه خطی و چه حلقوی کمک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) این ویژگی فقط در ارتباط با دنا ی حلقوی به درستی بیان شده است. در نوع خطی، دو انتهای رشته‌ها آزاد هستند.
- (۲) در یک مولکول دنا ی طبیعی، در هر صورت یک باز تک‌حلقه‌ای در مقابل یک باز دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد.
- (۳) پیوند بین جفت بازهای آلی مکمل دو رشته از نوع هیدروژنی است که به تنهایی انرژی پیوند کمی دارد.

۱۱۹ ۴ با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← برون‌شامه جنین، بخش (ب) ← لایه‌های زاینده جنین و بخش (ج) ← درون‌شامه جنین را نشان می‌دهد. بعد از جایگزینی، پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند که مهم‌ترین آن‌ها درون‌شامه جنین (آمنیون) و برون‌شامه جنین (کورین) هستند، یعنی پرده‌های دیگری نیز وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) برون‌شامه جنین در تشکیل جفت و درون‌شامه جنین در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد.
- (۲) برون‌شامه جنین، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است. یکی از وظایف این هورمون جلوگیری از تخمک‌گذاری مجدد است.
- (۳) لایه‌های زاینده جنین، منشأ تشکیل بافت‌ها و اندام‌های مختلف است.

۱۲۰ ۴ تزریق پروژسترون در هفته دوم دوره جنسی همراه با استروژن موجود در خون به دلیل ایجاد خودتنظیمی منفی، از ترشح LH و FSH جلوگیری نموده و رشد انبانک را متوقف کرده و از تخمک‌گذاری جلوگیری می‌کند، در صورتی‌که تخمک‌گذاری انجام نشود، اووسیت ثانویه (یاخته بزرگ) و اولین جسم قطبی (یاخته کوچک) از تخمدان رها و وارد لوله رحمی نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) زیاد شدن LH که در اثر افزایش ترشح استروژن رخ می‌دهد، عامل اصلی تخمک‌گذاری است.
- (۲) بلافاصله بعد از تخمک‌گذاری، جسم زرد تشکیل می‌شود.
- (۳) به دنبال تخمک‌گذاری ممکن است اولین جسم قطبی که طی میوز ۱ ایجاد می‌شود از تخمدان وارد لوله رحمی شود. دومین اجسام قطبی در لوله رحم بعد از ورود اسپرم به اووسیت ثانویه تشکیل می‌شود.

۱۲۱ ۱ فقط بعضی از پروتئین‌های میان‌یاخته گویچه قرمز (مانند هموگلوبین) دارای بیش از یک زنجیره هستند و در هر زنجیره بین بخش‌هایی از آن پیوند هیدروژنی ایجاد می‌شود، بنابراین بخش‌هایی از آن نیز فاقد پیوند هیدروژنی هستند. سایر گزینه‌ها در ارتباط با همه پروتئین‌های موجود در یاخته صدق می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) تغییر یک آمینواسید می‌تواند ساختار و عملکرد یک پروتئین را به شدت تغییر دهد.
- (۳) در همه پروتئین‌ها با استفاده از روش‌هایی مانند استفاده از پرتوی X می‌توان جایگاه اتم‌ها را در یک رشته مشخص کرد.
- (۴) همه پروتئین‌ها با داشتن ساختار دوم دارای پیوند هیدروژنی هستند که از نوع اشتراکی محسوب نمی‌شود.

۱۲۲ ۴ در آزمایش‌های اول و چهارم گریفیت، موش‌ها و در آزمایش دوم این دانشمند، باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا توسط سیستم ایمنی بدن موش‌ها از بین رفتند. در موش‌ها (به عنوان نوعی یوکاریوت) مولکول‌های دنا درون ساختارهای غشایی درون یاخته (مانند هسته و میتوکندری) محصور هستند، بنابراین نمی‌توانند در تماس با غشای یاخته باشند.



۱۲۶ | ۱

در پیش‌هسته‌ای‌ها (پروکاریوت‌ها) کم‌ترین تعداد نقطه آغاز همانندسازی در مولکول دنا دیده می‌شود. در همانندسازی دو جهته دو دوراهی همانندسازی تشکیل می‌شود، در دوراهی‌های همانندسازی این جانداران، آنزیم‌های دنباسپاراز ابتدا از یک‌دیگر دور شده ولی به دلیل حلقوی بودن دنا، در ادامه به تدریج به هم نزدیک می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پیش‌هسته‌ای‌ها فاقد هسته و اندامک‌های غشادار هستند و فام‌تن آن‌ها در میان‌یاخته (سیتوپلاسم) قرار دارد.

(۳) در برخی از باکتری‌ها، مولکول‌هایی به نام دیسک (پلازمید) وجود دارد که اطلاعات بیشتری را به یاخته می‌دهد. به عنوان مثال، این مولکول‌ها در خود حاوی ژن‌های مقاومت به پادزیست‌ها هستند که این توالی در فام‌تن اصلی وجود ندارد.

(۴) اغلب باکتری‌ها (نه همه آن‌ها) یک نقطه آغاز همانندسازی دارند و در آن‌ها همانندسازی یک جهته نیز دیده می‌شود.

۱۲۷ | ۳

پس از چندین مرحله رشد و تکثیر در محیط کشت دارای نیروژن سنگین، باکتری‌هایی تولید شدند، که دنايي با ۲ رشته سنگین‌تر نسبت به باکتری‌های اولیه داشتند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در پایان ۲۰ دقیقه اول و پس از گریز دادن دناي باکتری‌های حاصل یک نوار در میانه لوله تشکیل شد، بنابراین طرح حفاظتی رد شد، زیرا در صورتی‌که این طرح درست می‌بود باید پس از دور اول همانندسازی یک نوار در بالای لوله و یک نوار در پایین لوله تشکیل می‌شد که چنین نشد.

(۲) در دور اول و دوم همانندسازی دو مولکول دنا وجود داشت که چگالی متوسط داشتند و باعث تشکیل نواری در میانه لوله شدند (در دور دوم دو مولکول دنا با دو رشته سبک نیز در بالای لوله یک نوار تشکیل می‌دهند).

(۴) در پایان دور اول و دوم همانندسازی مولکول‌های دنايي ایجاد شدند که همگی می‌توانستند ^{14}N در ساختار خود داشته باشند. در دور اول دو مولکول دنا با یک رشته ^{14}N و در دور دوم دو مولکول دنا با دو رشته ^{14}N و دو مولکول دیگر دارای یک رشته ^{14}N بودند.

۱۲۸ | ۲

موارد «ج» و «د»، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) در اغلب باکتری‌ها یک عدد نقطه آغاز همانندسازی دیده می‌شود، بنابراین برخلاف یوکاریوت‌ها که در ساختار دناي خود تعداد زیادی نقطه آغاز همانندسازی دارند، در دناي این جانداران بیش از یک حباب همانندسازی وجود ندارد.

(ب) پیوند هیدروژنی نمی‌تواند مستقیماً توسط آنزیم دنباسپاراز شکسته شود.

(ج) انواع زیادی آمینواسید در طبیعت وجود دارد، ولی همه آن‌ها با پیوند پپتیدی به هم متصل نمی‌شوند و فقط ۲۰ نوع از آن‌ها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند.

(د) در تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها، مارپیچ‌ها و صفحات می‌توانند در کنار هم قرار بگیرند.

۱۲۹ | ۴

مولکول دنا (DNA) به عنوان ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی در جانداران عمل می‌کند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) مولکول دنا دورشته‌ای است. مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای طبیعی موجودات نشان داد که مقدار آدنین موجود در دنا (نه در هر رشته) با مقدار تیمین آن برابر است.

(۲) منظور از واحدهای تکرارشونده دنا، نوکلئوتیدها (دئوکسی ریبونوکلئوتیدها) است. نوکلئوتیدها از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات با یک‌دیگر تفاوت دارند.

(۳) قند موجود در ساختار DNA (ساختار نوکلئوتیدهای دنا)، دئوکسی ریبوز است که یک اتم اکسیژن (نه مولکول) کم‌تر از قند ATP (قند ریبوز) دارد.

(۴) در پیش‌هسته‌ای‌ها (همه باکتری‌ها) فام‌تن اصلی به صورت یک مولکول دناي حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای پلاسمایی متصل می‌باشد. غشای پلاسمایی هر یاخته کنترل‌کننده ورود و خروج مواد به درون و خارج یاخته است.

۱۳۰ | ۱

همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند. نوکلئیک اسیدهای خطی شامل دناي خطی، رناي پیک، رناي ناقل و رناي رناتنی هستند.

بررسی موارد:

(الف) جایگاه همانندسازی در مولکول‌های دنا وجود دارد.

(ب) در ساخت مولکول‌های دنا، آنزیم هلیکاز نقش دارد.

(ج) هیستون‌ها در سیتوپلاسم یاخته ساخته می‌شوند. مولکول‌های دناي خطی در هسته فعالیت می‌کنند.

(د) بین بازهای آلی، پیوندهای هیدروژنی برقرار می‌شود. پیوندهای هیدروژنی در مولکول‌های دنا و برخی از انواع مولکول‌های رنا مانند رناي ناقل وجود دارند.

۱۳۱ | ۲

پوستک ساختار یاخته‌ای ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های عنصر آوندی و یاخته‌های سازنده آوند آبکشی هر دو فاقد هسته (فاقد مولکول‌های دنا) هستند.

(۳) یاخته‌های کلاشیمی (زنده) و یاخته‌های اسکلتی (مرده) هر دو در استحکام گیاه نقش دارند.

(۴) یاخته‌های تراکئید جزو یاخته‌های آوند چوبی هستند و برخلاف کرک‌ها (نوعی یاخته تمایز یافته در سامانه بافت پوششی) در ترابری مواد، در گیاه نقش دارند.

۱۳۵ ۲ کودهای شیمیایی شامل مواد معدنی هستند که به راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرند و بیشتر جذب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کمبود فسفر، رشد گیاهان را محدود خواهد کرد.
(۳) در ارتباط با گیاه گل ادریسی صادق است.
(۴) فعالیت باکتری‌های نیترات‌ساز و آمونیاک‌ساز خاک در نهایت منجر به افزایش جذب نیترات و آمونیوم توسط ریشه و افزایش غلظت آمونیوم در آوندهای چوبی ریشه خواهد شد (طبق شکل ۱ صفحه ۹۹ کتاب زیست‌شناسی (۱)).

۱۳۶ ۱ فقط مورد «د»، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.
کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت درون، یاخته‌های پارانشیمی و به سمت بیرون، یاخته‌هایی را می‌سازد که دیواره آن‌ها به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شود.

بررسی موارد:

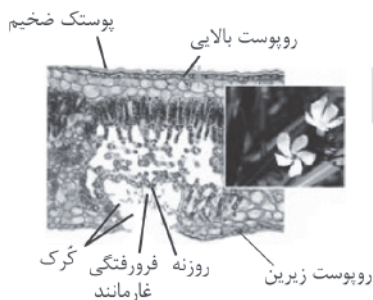
(الف) یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای، مرده محسوب می‌شوند، بنابراین توانایی تولید و ذخیره انرژی را ندارند.

(ب) یاخته‌های پارانشیمی جزو یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای محسوب می‌شوند.
(ج) یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده نسبت به گازها، نفوذناپذیر هستند.
(د) در شرایط ایجاد زخم در گیاه، یاخته‌های پارانشیمی همانند یاخته‌های مرستمی، توانایی تقسیم دارند.

۱۳۷ ۲ تغییر رنگ در گلبرگ‌های گیاه گل ادریسی به علت تجمع آلومینیم در گیاه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیاه یونجه با ریزوبیوم‌ها و گیاه آذولا با سیانوباکتری‌ها هم‌زیستی برقرار می‌کنند که هر دو باکتری می‌توانند نیتروژن جو را تثبیت کنند (آمونیم تولید کنند).
(۳) طبق شکل، روزنه‌های خرزهره در فروفتگی‌های غارمانندی قرار می‌گیرند.



(۴) طبق شکل، این گزینه درست است.

برش عرضی ریشه



۱۳۲ ۴ همه موارد نادرست هستند. درختانی که ریشه آن‌ها از آب خارج می‌شود، مانند درخت حرا، در مناطق مرطوب و پرآب به سر می‌برند.

بررسی موارد:

(الف) داشتن واکوئول‌های حاوی ترکیب‌های پلی‌ساکاریدهای جذب‌کننده آب و ذخیره آب در واکوئول‌ها، سازشی است در گیاهان مناطق خشک و کم‌آب، نه درخت حرا که ساکن مناطق مرطوب و پرآب است.

(ب) شش‌ریشه‌های درخت حرا به منظور جذب اکسیژن سازش یافته است، نه دفع بخار آب.

(ج) در شش‌ریشه‌ها که انتهای ریشه جوان هستند، باید روزنه برای جذب اکسیژن وجود داشته باشد، نه عدسک، زیرا بافت پوششی اندام‌های جوان روپوست است نه چوب‌پنبه، ولی ریشه‌های درخت حرا همانند ساقه‌های آن هر سال رشد قطری می‌کند، پس باید در ریشه سرلاد پسین وجود داشته باشد.

(د) غارهای کرک‌دار در سطح تحتانی برگ مخصوص گیاهان مناطق کم‌آب و خشک مانند خرزهره است، نه درخت حرا که در مناطق مرطوب و پرآب زندگی می‌کنند.

۱۳۳ ۳ گیاهان گونا و آذولا با سیانوباکتری‌ها هم‌زیستی دارند. سیانوباکتری‌ها علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن هم انجام می‌دهند و نیتروژن مورد نیاز گیاهان را تأمین می‌کنند، بنابراین گیاهانی که با سیانوباکتری‌ها هم‌زیستی دارند در نواحی فقیر از لحاظ نیتروژن رشد خوبی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیاه خرزهره دارای روزنه‌هایی است که در فروفتگی‌های غارمانندی قرار گرفته‌اند. این گیاه به طور خودرو (نه زراعی) رشد می‌کند.

(۲) شش‌ریشه ویژگی گیاهانی است که در آب‌ها یا در جاهایی زندگی می‌کنند که زمان‌هایی از سال با آب پوشیده می‌شوند.

(۴) نوعی سرخس می‌تواند آرسنیک را که ماده‌ای سمی برای گیاه است، درون خود نگه دارد. سرخس جزو گیاهان بی‌دانه است.

۱۳۴ ۱ کودهای شیمیایی به سرعت، کمبود مواد مغذی خاک را جبران می‌کنند. طی مصرف بیش از حد این کودها با شسته شدن توسط بارش‌ها، این مواد به آب‌ها وارد شده و باعث رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبی می‌شود. افزایش این عوامل مانع نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می‌شود و می‌تواند باعث مرگ و میر جانوران آبی شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) کودهای زیستی که دارای باکتری‌های مفید هستند، معمولاً به همراه کودهای شیمیایی (نه آلی)، به خاک افزوده می‌شوند.

(۳) کودهای آلی که یکی از معایب آن، احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا است، به آهستگی تجزیه شده و مواد معدنی را در یک دوره طولانی آزاد می‌کنند.

(۴) مواد حاصل از تجزیه کودهای آلی شباهت بیشتری به نیازهای جانداران دارند. این کودها نمی‌توانند سبب رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبی شوند.



فیزیک

۱۳۸ ۴ طبق متن صفحه ۹۸ کتاب زیست‌شناسی (۱) به درستی بیان

شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کربن دی‌اکسید به همراه سایر گازها از طریق روزنه‌های هوایی وارد فضای بین یاخته‌ای گیاه می‌شود.

(۲) گیاه‌خاک، لایه سطحی خاک است.

(۳) ترکیبات نیتروژن دار و فسفردار بیشتر از طریق خاک جذب می‌شوند.

۱۳۹ ۲ موارد «ب» و «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) مریستم نخستین ریشه نزدیک به انتهای ریشه قرار دارد. ترشح ترکیب پلی‌ساکاریدی که سبب نفوذ آسان ریشه به درون خاک می‌شود، توسط بخشی به نام کلاک انجام می‌شود که در نوک ریشه قرار دارد.

(ب) مریستم نخستین ساقه می‌تواند در محل جوانه‌های رأسی، جانبی و همچنین در محل بین دو گره در ساقه یا شاخه نیز دیده شود.

(ج) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز داخل پوست ساقه قرار دارد و به سمت درون ساقه یاخته‌های پارانشیمی می‌سازد. یاخته‌های پارانشیمی زنده هستند، بنابراین توانایی تولید و ذخیره انرژی را دارند.

(د) کامبیوم آوندساز بین آوند چوب و آبکش نخستین قرار دارد، ولی در ساخت آوندهای چوب و آبکش پسین نقش دارد. ساخت آوندهای چوب و آبکش نخستین توسط مریستم‌های نخستین انجام می‌گیرد.

۱۴۰ ۳ وقتی گیاه زخمی می‌شود، یاخته‌های پارانشیمی تقسیم می‌شوند و آن را ترمیم می‌کنند. یاخته‌های پارانشیمی دیواره نخستین نازک و چوبی نشده دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

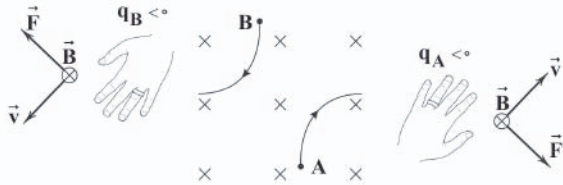
(۱) بعضی از یاخته‌های روپوستی مانند یاخته‌های نگهبان روزنه، سبزینه‌دار هستند.

(۲) یاخته‌های کلانشیمی هسته‌دار هستند و در استحکام گیاه نقش دارند.

(۴) برخی یاخته‌های آوند آبکشی فاقد هسته هستند، اما زنده می‌باشند.

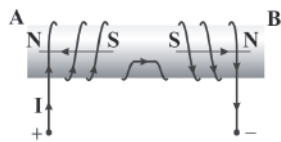
۱۴۱ ۱ اگر جهت نیروی وارد شده به بار موردنظر منطبق بر دست

راست بود، نوع بار آن مثبت است. اما اگر منطبق بر دست چپ بود و یا برعکس جهت به دست آمده از دست راست بود، بار موردنظر منفی است. به شکل زیر دقت کنید:

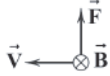


۱۴۲ ۴ جهت جریان الکتریکی از قطب مثبت به قطب منفی است. به

کمک قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی در هر قسمت را مشخص می‌کنیم. می‌دانیم که جهت میدان مغناطیسی درون آهنربا از قطب S به قطب N است، بنابراین A و B هر دو قطب N آهنربای الکتریکی هستند.



۱۴۳ ۲ برای تشخیص جهت نیروی مغناطیسی وارد بر



این بار از قاعده دست راست استفاده می‌کنیم. شکل مقابل نشان می‌دهد که این نیرو به سمت بالا است و در نتیجه شتابی که ذره تحت تأثیر این میدان می‌گیرد نیز به سمت بالا می‌باشد، بنابراین:

$$F = |q|vB\sin\theta = 4 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-3} \times 5 \times 10^{-3} \times \sin 90^\circ = 2 \times 10^{-4} \text{ N}$$

بنابراین اندازه شتابی که ذره تحت تأثیر میدان می‌گیرد برابر است با:

$$F = ma \Rightarrow 2 \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-3} \times a \Rightarrow a = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۱۴۴ ۳ با استفاده از رابطه اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل

جریان داریم:

$$F = ILB\sin\theta$$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{I_2 \sin\theta_2}{I_1 \sin\theta_1} = \frac{4(\sin 60^\circ)}{2(\sin 30^\circ)} = \frac{4(\frac{\sqrt{3}}{2})}{2(\frac{1}{2})} = 2\sqrt{3}$$

دقت کنید: θ برابر با زاویه تند بین سیم و خطوط میدان است.

۱۴۵ ۴ باید نیروی مغناطیسی وارد بر گلوله، نیروی وزن آن را خنثی کند

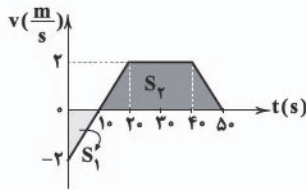
تا گلوله با سرعت ثابت در همان راستای اولیه به حرکت خود ادامه دهد، بنابراین:

$$F = mg \Rightarrow |q|vB\sin 90^\circ = mg \Rightarrow 4 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-3} \times B = 2 \times 10^{-3} \times 10$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-4} \times B = 2 \times 10^{-1} \Rightarrow B = \frac{10^{-1}}{10^{-4}} = 1000 \text{ T}$$



۱۵۱ ۱ مساحت سطح بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با جابه جایی متحرک است.



$$\Delta x = S_1 + S_2$$

$$\Rightarrow x - x_0 = \frac{-2 \times 10}{2} + \left[\frac{(50-10) + (40-20)}{2} \right] \times 2$$

$$\Rightarrow x - (-5) = -10 + 60 \Rightarrow x + 5 = 60 \Rightarrow x = 55 \text{ m}$$

۱۵۲ ۲ بررسی گزینه‌ها:

(۱) چون X تابع درجه اول t است، سرعت متحرک، ثابت است.

(۲) سرعت متحرک $-\frac{2}{s}$ است، بنابراین:

$$x = -2t + 10 = vt + x_0 \Rightarrow v = -2 \frac{m}{s}$$

پس جابه جایی آن در مدت زمان ۲ ثانیه برابر است با:

$$\Delta x = v \Delta t = -2 \times 2 = -4 \text{ m}$$

(۳) لحظه‌ای که متحرک از مبدأ مکان ($x=0$) عبور می‌کند، برابر است با:

$$x = -2t + 10 = 0 \Rightarrow t = 5 \text{ s}$$

(۴) در تمام حرکت‌های با سرعت ثابت، تندی متوسط و سرعت متوسط متحرک در هر بازه زمانی هم‌اندازه هستند.

۱۵۳ ۳ جابه جایی متحرک را در مدت حرکت با سرعت $v_1 = 20 \frac{m}{s}$ را

با Δx_1 و در مدت حرکت با سرعت $v_2 = 30 \frac{m}{s}$ را با Δx_2 و زمان کل مسیر را با Δt و طول کل مسیر را با Δx نشان می‌دهیم، بنابراین:

$$\Delta x_1 = v_1 \Delta t_1 = 20 \times \frac{2}{5} \Delta t = 8 \Delta t$$

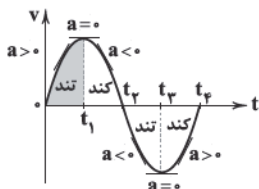
$$\Delta x_2 = v_2 \Delta t_2 = 30 \times \frac{3}{5} \Delta t = 18 \Delta t$$

بنابراین سرعت متوسط متحرک در کل مسیر برابر است با:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t} = \frac{8 \Delta t + 18 \Delta t}{\Delta t} = \frac{26 \Delta t}{\Delta t} = 26 \frac{m}{s}$$

۱۵۴ ۱ می‌دانیم شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان بیانگر

شتاب متحرک است. شیب خط مماس بر نمودار در بازه‌های زمانی t_1 تا t_2 و t_3 تا t_4 مثبت است. پس شتاب متحرک در این بازه‌ها مثبت و در جهت مثبت محور X است. از طرفی، علامت سرعت در بازه زمانی t_1 تا t_2 مثبت و در بازه زمانی t_3 تا t_4 منفی است. پس حرکت متحرک از مبدأ زمان تا لحظه t_1 تندشونده است ($av > 0$).



۱۴۶ ۲ با بستن کلید K جریان گذرنده از سیم AB از A به B است. با توجه به جهت میدان مغناطیسی آهنربا و با استفاده از قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر سیم AB (\vec{F}) به سمت بالا است. طبق قانون سوم نیوتون، سیم به آهنربا نیروی واکنش ($F' = -F$) را به پایین وارد کرده و باعث می‌شود، عدد ترازو افزایش یابد:

$$F = I l B \sin \alpha \Rightarrow F = 2 \times 0.4 \times 2 \times 5 \times \sin 90^\circ = 2 \text{ N}$$

بنابراین: عدد جدید ترازو $= F' + W_{\text{آهنربا}} = 2 + 5 = 7 \text{ N}$

۱۴۷ ۴ قطب‌نما در هر لحظه جهت خطوط میدان مغناطیسی آهنربا

را نشان می‌دهد. در نقطه (۱) و (۲) جهت قطب‌نما یکسان است، یعنی در بین این دو نقطه، عقربه 36° چرخیده است. حال اگر همین مسیر را در نیم‌دایره پایین هم طی کنیم، نتیجه همین است، پس:

$$2 \times 36^\circ = 72^\circ$$

۱۴۸ ۱ در شکل (الف) حوزه مغناطیسی با میدان \rightarrow بزرگ‌تر از سایر

حوزه‌ها است، بنابراین ماده در شکل (الف) در میدان مغناطیسی قوی قرار دارد.

۱۴۹ ۴ جریان عبوری از سیم‌لوله برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} \Rightarrow 18 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 1000 \times I}{0.2} \Rightarrow I = 3 \text{ A}$$

جریان عبوری از مقاومت R_1 برابر با جریان عبوری از سیم‌لوله است، بنابراین:

$$V_1 = R_1 I = 2 \times 3 = 6 \text{ V}$$

$$V_2 = V_1 = 6 \text{ V}$$

مقاومت‌های R_1 و R_2 موازی هستند، پس:

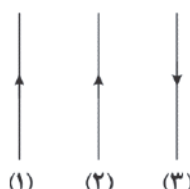
$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{6}{6} = 1 \text{ A}$$

بنابراین جریان عبوری از مقاومت R_2 برابر است با:

۱۵۰ ۳ اگر جریان الکتریکی عبوری از سیم‌ها هم‌جهت باشند، سیم‌ها

یکدیگر را جذب می‌کنند و اگر جریان الکتریکی عبوری از سیم‌ها در جهت‌های مخالف باشند، دو سیم یکدیگر را دفع می‌کنند.

با توجه به صورت سؤال، سیم (۱)، سیم (۲) را جذب می‌کند، بنابراین جهت جریان عبوری از سیم (۲) هم‌جهت با سیم (۱) بوده و به سمت بالا است و از طرف دیگر سیم (۲)، سیم (۳) را دفع می‌کند، بنابراین جهت جریان عبوری از سیم (۳) برخلاف سیم (۲) به سمت پایین است.





۱۵۸ بررسی گزینه‌ها: ۴

(۱) وقتی معادله مکان - زمان، یک تابع درجه اول است، یعنی سرعت متحرک، ثابت و حرکت آن از نوع یکنواخت است.

(۲) ضریب t (یعنی a) و عدد ثابت به کار رفته در معادله (یعنی v_0) علامت‌های متفاوتی دارند و در این شرایط، حرکت متحرک ابتدا به شکل کندشونده و سپس تندشونده دنبال می‌شود.

(۳) علامت ضرایب t^2 و t (یعنی علامت a و v_0) مخالف هم هستند، پس در این شرایط، حرکت متحرک ابتدا به شکل کندشونده و سپس به صورت تندشونده است.

(۴) ضرایب t^2 و t (یعنی علامت a و v_0) هم علامت هستند ($av_0 > 0$)، بنابراین این حرکت همواره از نوع تندشونده است.

۱۵۹ فرض کنید متحرک با شتاب ثابت a و سرعت اولیه v_0 در لحظه‌های t_1 و t_2 از مکان X عبور کند، بنابراین t_1 و t_2 ریشه‌های معادله زیر هستند:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow \frac{1}{2}at^2 + v_0t + (x_0 - x) = 0$$

بر اساس آن چه در ریاضیات خوانده‌اید جمع ریشه‌های معادله

$$x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} \quad y = ax^2 + bx + c = 0 \text{ برابر است با:}$$

با توجه به یادآوری بالا، مجموع ریشه‌های معادله

$$\frac{1}{2}at^2 + v_0t + (x_0 - x) = 0 \text{ برابر است با:}$$

$$t_1 + t_2 = \frac{-v_0}{\frac{1}{2}a} = \frac{-2v_0}{a} \quad (I)$$

از طرفی سرعت متحرک در لحظه تغییر جهت (t_s) صفر می‌شود، بنابراین:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = at_s + v_0 \Rightarrow t_s = \frac{-v_0}{a} \quad (II)$$

از مقایسه (I) و (II) نتیجه می‌گیریم:

$$t_1 + t_2 = 2t_s \Rightarrow t_s = \frac{t_1 + t_2}{2} = \frac{4 + 10}{2} = 7s$$

۱۶۰ با استفاده از معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t - \frac{\Delta x = 10m}{\Delta t = 1s} \Rightarrow 10 = \frac{1}{2}a(1)^2 + v_0(1)$$

$$\Rightarrow 10 = \frac{1}{2}a + v_0$$

$$\Rightarrow 10 = \frac{1}{2}a + v_0 \quad (1)$$

از طرفی با استفاده از معادله سرعت - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$v = at + v_0 \xrightarrow[t=1s]{v=15\frac{m}{s}} 15 = 1a + v_0 \quad (2)$$

بنابراین با استفاده از معادلات (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} \frac{1}{2}a + v_0 = 10 \\ 1a + v_0 = 15 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{10}{\frac{1}{2}} = 20 \frac{m}{s^2}$$

۱۵۵ از رابطه شتاب متوسط داریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{15 - 5}{2 - 0} = \frac{10}{2} = 5 \frac{m}{s^2}$$

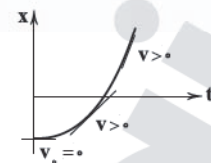
۱۵۶ علامت شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان، بیانگر

علامت سرعت (جهت حرکت متحرک) و نحوه تغییرات آن بیانگر نوع حرکت متحرک است.

بررسی گزینه‌ها:

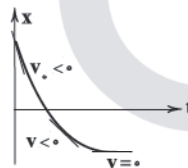
(۱) از لحظه صفر به بعد، شیب خطوط مماس بر نمودار، مثبت است (حرکت در

جهت محور X) و اندازه آن‌ها افزایش می‌یابد (حرکت تندشونده).



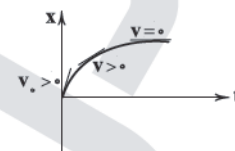
(۲) شیب خطوط مماس بر نمودار، منفی (حرکت در خلاف جهت محور X) و

اندازه آن‌ها به تدریج کاهش می‌یابد (حرکت کندشونده).



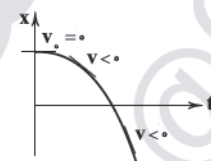
(۳) شیب خطوط مماس بر نمودار، مثبت (حرکت در جهت محور X) و اندازه

آن‌ها به تدریج کاهش می‌یابد (حرکت کندشونده).



(۴) شیب خطوط مماس بر نمودار، منفی (حرکت در خلاف جهت محور X) و

اندازه آن‌ها به تدریج افزایش می‌یابد (حرکت تندشونده).



۱۵۷ چون معادله سرعت - زمان، یک تابع درجه اول است، بنابراین

متحرک با شتاب ثابت حرکت می‌کند، پس با مقایسه معادله سرعت - زمان

داده شده و فرم کلی معادله سرعت - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\begin{cases} v = 10t - 20 \\ v = at + v_0 \end{cases} \Rightarrow a = 10 \frac{m}{s^2}, v_0 = -20 \frac{m}{s}$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 = \frac{1}{2} \times 10 \times 3^2 + (-20) \times 3 + (-3)$$

$$\Rightarrow x = 45 - 60 - 3 = -18m \Rightarrow |x| = 18m$$



۱۶۶ ۴ با افزایش دما، اختلاف طول میله‌ها ثابت مانده است، پس

نتیجه می‌گیریم میله‌ها به اندازه یکسان منبسط شده‌اند:

$$\Delta L_A = \Delta L_B \Rightarrow L_A \alpha_A \Delta \theta = L_B \alpha_B \Delta \theta$$

$$\Rightarrow L_A \alpha_A = L_B \alpha_B \Rightarrow 4 \times 10^{-5} \times L_A = 5 \times 10^{-5} \times L_B$$

$$\Rightarrow L_B = \frac{4}{5} L_A \quad (1)$$

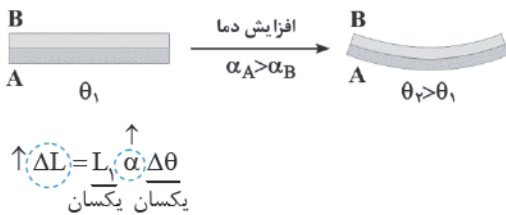
از طرفی $\alpha_B > \alpha_A$ است، پس $L_A > L_B$ می‌باشد:

$$L_A - L_B = 10 \xrightarrow{(1)} L_A - \frac{4}{5} L_A = 10 \Rightarrow \frac{1}{5} L_A = 10$$

$$\Rightarrow L_A = 50 \text{ cm}$$

۱۶۷ ۱ از آن جایی که ضریب انبساط طولی فلز A بیشتر از فلز B

است ($\alpha_A > \alpha_B$)، با افزایش دما، تیغه A افزایش طول بیشتری پیدا کرده و از آن جایی که دو فلز به هم جوش خورده‌اند، مجموعه خمیده می‌شود، به طوری که تیغه A قوس بیرونی (قوس با طول بیشتر) را تشکیل دهد تا عملاً افزایش طول تیغه A بیشتر از تیغه B شود.



۱۶۸ ۱ ابتدا مراحل را که یخ طی می‌کند، رسم می‌کنیم:

$$\text{یخ} \xrightarrow{Q_1} 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2} 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_3} \theta^\circ\text{C}$$

Q_1 باعث تغییر دمای یخ، Q_2 باعث تغییر حالت یخ به آب و Q_3 باعث تغییر دمای آب می‌شود.

حال باید ببینیم مقدار گرمای داده شده، کدام یک از مراحل بالا را می‌تواند صورت دهد.

$$Q_1 = mc \Delta \theta = 1 \times 2100 \times 10 = 21000 \text{ J} = 21 \text{ kJ}$$

این مقدار بسیار کمتر از گرمای داده شده است، پس به سراغ مرحله بعد می‌رویم:

$$Q_2 = mL_F = 1 \times (336 \times 10^3) = 336000 \text{ J} = 336 \text{ kJ}$$

$$Q_1 + Q_2 = 336 + 21 = 357 \text{ kJ}$$

این میزان هنوز کمتر از مقدار گرمای داده شده است، یعنی همه یخ ذوب می‌شود. حال باید ببینیم گرمای باقی مانده، دمای آب را به چند درجه

$$Q_3 = 424/2 - 357 = 67/2 \text{ kJ}$$

سلسیوس می‌رساند:

$$Q_3 = mc \Delta \theta \Rightarrow 67200 = 1 \times 4200 \times (\theta - 0) \Rightarrow \theta = 16^\circ\text{C}$$

۱۶۱ ۳ مطابق اطلاعات سؤال، فرایند زیر باید رخ دهد:

$$\text{یخ } 1^\circ\text{C} \xleftarrow{Q_2} 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} \text{آب } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_3} 5^\circ\text{C}$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow |Q_2| = |Q_1 + Q_3|$$

$$\Rightarrow |Q_2| = |mc \Delta \theta + mL_F| = |m \times 4/2 \times (-50) - 350 \times m| = 560m$$

$$\Rightarrow 560m = 0/4 \times 2/1 \times 10 \Rightarrow m = 0/015 \text{ kg} = 15 \text{ g}$$

۱۶۲ ۴

$$\frac{\Delta V}{V_1} = \beta \Delta \theta = 5 \times 10^{-3} \times (10 - 50) \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = -200 \times 10^{-3} = -0/2$$

$$\Rightarrow \frac{V_2 - V_1}{V_1} = -0/2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} - 1 = -0/2$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 1 - 0/2 = 0/8 \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = 0/8 \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{10}{8} \Rightarrow \frac{\Delta \rho}{\rho_1} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta \rho}{\rho_1} = 0/25 \xrightarrow{\times 100} \frac{\Delta \rho}{\rho_1} = 25\%$$

۱۶۳ ۳ چون مقدار بخار آب 100°C بسیار زیاد است، بنابراین دمای

تعادل 100°C باقی می‌ماند. به همین دلیل یخ صفر درجه را به آب 100°C تبدیل می‌کنیم.

$$Q = mL_F + mc \Delta \theta = \frac{1}{1000} \times 340000 + \frac{1}{1000} \times 4200 \times 100 = 7600 \text{ J}$$

این مقدار گرما از بخار آب گرفته شده و باعث می‌شود مقداری از بخار آب گرمای خود را از دست داده و به آب تبدیل شود، بنابراین:

$$Q = mL_V \Rightarrow 7600 = m \times 1900000 \Rightarrow m = \frac{4}{100000} \text{ kg} = 4 \text{ g}$$

بنابراین: $10 + 4 = 14 \text{ g}$ جرم آب باقی مانده

۱۶۴ ۳ همان طور که در نمودار مشخص است تا به جسم گرمای 800 J

نداده‌ایم، هنوز جسم جامد است، پس انرژی گرمایی لازم برای ذوب شدن کامل جسم برابر است با:

$$6000 - 800 = 5200 \text{ J}$$

بنابراین:

$$2880 - 800 = 2080 \text{ J}$$

$$\begin{array}{c|c} 5200 & 2080 \\ \hline \text{جرم} & m \end{array} \Rightarrow x = 0/4 \text{ m}$$

بنابراین با دادن 2080 J انرژی گرمایی به جسم، $0/4$ جرم آن ذوب می‌شود.

۱۶۵ ۳ از آن جایی که گرمای یکسان داده‌ایم، مکعب توخالی چون جرم

کم‌تری دارد، تغییر دمای بیشتری می‌دهد، بنابراین ضلع آن بیشتر بزرگ می‌شود.



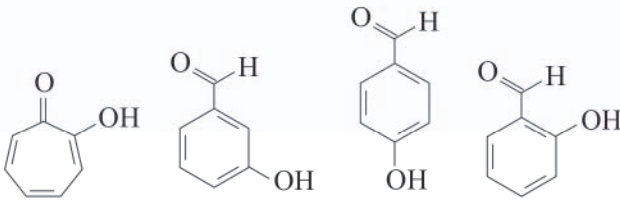
شیمی

۱۷۱) ۲ تمام شاخه‌های فرعی لیکوپن از نوع متیل هستند.

۱۷۲) ۴ فرمول بنزوئیک اسید به صورت $C_7H_6O_2$ است. فرمول

مولکولی ترکیب‌های حلقوی زیر نیز به صورت $C_7H_6O_2$ بوده و هر کدام

دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل ($HO-$) و کربونیل ($-C=O$) هستند.

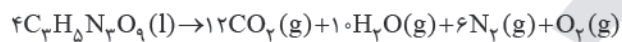


۱۷۳) ۲

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_A = \frac{-\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{-(0.1433 - 0.1565) \text{ mol.L}^{-1}}{(\frac{120-0}{60}) \text{ min}}$$

$$= 0.0066 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \approx 6.6 \text{ mmol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱۷۴) ۳ معادله‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



مطابق معادله‌ی فوق به‌ازای مصرف ۴ مول واکنش‌دهنده، یک مول گاز اکسیژن تولید می‌شود، اما همان‌طور که در نمودار می‌بینید، طی مدت ۴۵ ثانیه، ۲ مول گاز اکسیژن تولید شده است، بنابراین با فرض بازده ۱۰۰٪، باید در این مدت، ۸ مول واکنش‌دهنده تجزیه شده باشد، در صورتی‌که مطابق نمودار ۱۰ مول واکنش‌دهنده تجزیه شده است. در نتیجه بازده واکنش ۱۰۰٪ نبوده است. تا همین‌جا مشخص است که بازده برابر ۸۰٪ است. برای درک بیش‌تر به محاسبات زیر توجه کنید:

$$? \text{ mol } O_2 = 10 \text{ mol } C_3H_8N_3O_9 \text{ (مقدار نظری)}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } O_2}{4 \text{ mol } C_3H_8N_3O_9} = 2.5 \text{ mol } O_2 \text{ (مقدار نظری)}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{2 \text{ mol}}{2.5 \text{ mol}} \times 100 = 80\%$$

برای محاسبه‌ی سرعت متوسط واکنش نیز باید از فراورده استفاده کنیم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{2 \text{ mol } O_2}{(\frac{45}{60}) \text{ min}} = 2.66 \text{ mol.min}^{-1}$$

۱۶۹) ۲ با توجه به شکل مقابل داریم:



$$\frac{40-20}{100-20} = \frac{40-30}{X-30} \Rightarrow \frac{20}{80} = \frac{10}{X-30}$$

$$\Rightarrow X-30=40 \Rightarrow X=70$$

۱۷۰) ۳ از رابطه‌ی میان درجه‌ی فارنهایت و درجه‌ی سلسیوس داریم:

$$F_1 = \frac{9}{5}\theta_1 + 32 \Rightarrow 86 = \frac{9}{5}\theta_1 + 32 \Rightarrow \theta_1 = 30^\circ C$$

بنابراین دمای اولیه برحسب کلون برابر است با:

$$T_1 = 273 + \theta_1 \Rightarrow T = 303 K$$

بنابراین تغییرات دما برابر است با:

$$400 - 303 = 97 K \xrightarrow{\Delta T = \Delta \theta} \Delta \theta = 97^\circ C$$

تغییرات دما برحسب درجه‌ی فارنهایت برابر است با:

$$\Delta F = \frac{9}{5}\Delta \theta = \frac{9 \times 97}{5} = 174.6^\circ F$$

$$F_2 = 86 + 174.6 = 260.6^\circ F$$

بنابراین:

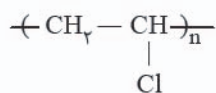


۱۷۹ ۱ فرمول شیمیایی مونومر سازنده پلیمر داده شده به صورت $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CHF}_2$ است.

$$\%C = \frac{\text{جرم اتم های کربن}}{\text{جرم مولی مونومر}} \times 100$$

$$= \frac{4(12)}{4(12) + 6(1) + 2(19)} \times 100 = \frac{48}{92} \times 100 = 52.1\%$$

۱۸۰ ۲ پلیمر موردنظر همان پلی وینیل کلرید است.



$$? \text{ mol C} = 8.06 / 4 \text{ m}^3 \text{ CO}_2 \times \frac{1000 \text{ L CO}_2}{1 \text{ m}^3 \text{ CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22.4 \text{ L CO}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol CO}_2} = 36000 \text{ mol C}$$

از آن جا که هر مول از پلی وینیل کلرید شامل ۲n مول کربن است، می توان نوشت:

$$2n = 36000 \Rightarrow n = 18000$$

۱۸۱ ۳ بررسی عبارت ها نادرست:

(آ) اغلب میوه ها دارای اسیدند، نه همه آن ها!

(پ) برای کاهش میزان اسیدی بودن (کاهش غلظت یون هیدرونیوم) خاک به آن آهک می افزایند.

۱۸۲ ۳ به جز عبارت «ت»، سایر عبارت ها درست هستند.

اسید مربوط به ظرف (a) در مقایسه با ظرف (b) قوی تر بوده و ثابت یونش، درجه یونش، رسانایی الکتریکی و غلظت یون هیدرونیوم حاصل از آن نیز بیش تر است، اما حجم گاز هیدروژن تولید شده در دو ظرف با هم برابر است.

۱۸۳ ۴ غلظت مولی هر کدام از محلول های I و II را به دست می آوریم:

$$I \text{ محلول (HCN): } \text{pH} = 3/4 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3/4} = 10^{-0.75} = 4 \times 10^{-4}$$

$$[\text{H}^+] = \alpha \cdot M \Rightarrow 4 \times 10^{-4} = (4 \times 10^{-3}) M \Rightarrow M = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$II \text{ محلول (HCl): } \text{pH} = 1/6$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1/6} = 10^{-0.166} \times 10^{-1} = \frac{1}{10^{0.166}} \times 10^{-1}$$

$$= \frac{1}{4} \times 10^{-1} = 0.025 \text{ mol.L}^{-1}$$

از آن جا که حجم محلول پتاس لازم برای خنثی کردن محلول HCN $\frac{1}{4}$ حجم محلول پتاس لازم برای خنثی کردن محلول HCl است، می توان نوشت:

$$\underbrace{n_I M_I V_I}_{\text{HCN}} = \underbrace{n_{II} M_{II} V_{II}}_{\text{HCl}} \Rightarrow 1 \times 0.1 \times a = \frac{1}{4} (1 \times 0.025 \times b)$$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = 0.0625$$

۱۷۵ ۳ معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$t = 0:$$

$$t = 6 \text{ min}:$$

$$\begin{array}{ccc} 8 & 0 & 0 \\ 8 - 2x & 2x & x \end{array}$$

$$8 - 2x + 2x + x = 8 + x$$

مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

$$x = \frac{2}{100} (8) \Rightarrow x = 1/6 \text{ mol}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta n}{V \cdot \Delta t} = \frac{x \text{ mol}}{\Delta L \times (6 \times 60) \text{ s}} = \frac{1/6 \text{ mol}}{\Delta L \times 360 \text{ s}}$$

$$= 8/88 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$



$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{NH}_3}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{\text{NH}_3} = 2 \times 0.05 = 0.1 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

شمار مول های مصرف شده ی NH_3 پس از ۳ دقیقه از آغاز واکنش برابر است با:

$$? \text{ mol NH}_3 = 3 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times \frac{0.1 \text{ mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} \times 4 \text{ L} = 72 \text{ mol NH}_3$$

با مصرف ۲ مول NH_3 ، یک مول N_2 و ۳ مول H_2 یعنی در مجموع ۴ مول گاز تولید شده و در نتیجه ۲ مول به شمار مول های گازی موجود در ظرف افزوده می شود.

به این ترتیب با مصرف ۷۲ مول گاز آمونیاک، در مجموع ۷۲ مول گاز به مجموع شمار مول های گازی موجود در ظرف اضافه می شود.

$$\% = \frac{72}{240} \times 100 = 30\%$$

۱۷۷ ۳ عبارت های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت ها نادرست:

(آ) چگالی LDPE همانند HDPE کم تر از چگالی آب بوده و هر دوی آن ها بر روی آب شناور می مانند.

(ت) شرایط تولید پلی اتن سبک و سنگین، یکسان نیست.

۱۷۸ ۲ بررسی گزینه ها:

(۱) سرنگ \leftarrow پلی پروپن $\leftarrow \text{C}_3\text{H}_6$ دو عنصر H و C

(۲) کیسه ی خون \leftarrow پلی وینیل کلرید $\leftarrow \text{CH}_2 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}}$ سه عنصر C، H و Cl

(۳) نخ دندان \leftarrow تفلون $\leftarrow \text{C}_2\text{F}_4$ دو عنصر C و F

(۴) ظروف یکبار مصرف \leftarrow پلی استیرن $\leftarrow \text{CH}_2 - \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{C}}$ دو عنصر H و C



۱۸۴ ۲

ابتدا از رابطه زیر، غلظت مولی استیک اسید را به دست

می آوریم:

$$[CH_3COOH] = \frac{\text{جگالی (محلول)} (\text{درصد جرمی})}{\text{جرم مولی حل شونده}} = \frac{10 \times 36 \times 1/25}{60} = 7/5 M$$

$$\% \alpha = \frac{[H^+] [CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} \times 100 = \frac{0/09}{7/5} \times 100 = 1/2$$

۱۸۵ ۱

باران اسیدی حاوی نیتریک اسید (HNO_3) و سولفوریک اسید (H_2SO_4) است. همان طور که از فرمول شیمیایی این اسیدها مشخص است، در شمار اتم های H و O با هم تفاوت دارند. هم چنین با توجه به ساختار لوویس آن ها، شمار جفت الکترون های ناپیوندی و پیوندهای دوگانه آن ها نیز متفاوت است.



۱۸۶ ۴

ابتدا نمونه های «ب»، «پ» و «ت» را به مول تبدیل می کنیم:

$$? \text{ mol HCN} = 4/48 L \times \frac{1 \text{ mol}}{22/4 L} = 0/2 \text{ mol HCN}$$

$$? \text{ mol } N_2O_5 = 10/8 g N_2O_5 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{108 g N_2O_5} = 0/1 \text{ mol } N_2O_5$$

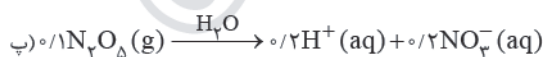
$$? \text{ mol KOH} = 5/6 g KOH \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 g KOH} = 0/1 \text{ mol KOH}$$

بررسی هر چهار محلول:

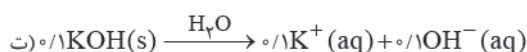


[۰/۳ مول یون]

(ب) هیدروژن سیانید در آب به هیدروسیانیک اسید تبدیل شده که یک اسید ضعیف بوده و شمار کمی یون تولید می کند و رسانایی الکتریکی آن ناچیز است.



[۰/۴ مول یون]



[۰/۲ مول یون]

رسانایی الکتریکی یک محلول به شمار یون های موجود در محلول بستگی دارد.

۱۸۷ ۴

pH اسید معده (سامانه d) در حدود ۱/۷ است که در مقایسه با سایر سامانه ها، تفاوت بیش تری با محدوده خنثی دارد.

۱۸۸ ۴

مطابق داده های سؤال، فرمول مولکولی آنیلین به صورت $C_6H_5NH_2$ و جرم مولی آن برابر $93 g \cdot mol^{-1}$ است. غلظت مولی محلول مورد نظر به صورت زیر به دست می آید:

$$\text{جگالی (محلول)} (\text{درصد جرمی}) = \frac{\text{غلظت مولی}}{\text{جرم مولی حل شونده}}$$

$$= \frac{10 \times 2/325 \times 1}{93} = 0/25 mol \cdot L^{-1}$$

در ادامه داریم:

$$K_b = \alpha^2 \cdot M \Rightarrow 3/6 \times 10^{-9} = \alpha^2 \times 0/25$$

$$\sqrt{} \rightarrow 6 \times 10^{-5} = \alpha \times 0/5 \Rightarrow \alpha = 12 \times 10^{-5}$$

$$[OH^-] = \alpha \cdot M = 12 \times 10^{-5} \times 0/25 = 3 \times 10^{-5}$$

$$pOH = -\log[OH] = -\log(3 \times 10^{-5}) \approx -[0/5 - 5] = 4/5$$

$$pH = 14 - pOH = 14 - 4/5 = 9/5$$

۱۸۹ ۱

$[H^+] = [X^-] = \alpha [HX] = 0/2 \times 0/2 = 4 \times 10^{-2} M$ (غلظت)

$$K_a = \frac{[H^+].[X^-]}{[HX]_{\text{غلظت}} - [H^+]} = \frac{(4 \times 10^{-2})^2}{0/2 - (4 \times 10^{-2})} = 0/1$$

$$pH = 2 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2} = 0/01 M \text{ اسید رقیق}$$

$$K_a = \frac{[H^+].[X^-]}{[HX]_{\text{رقیق}} - [H^+]} \Rightarrow 0/1 = \frac{(0/01)^2}{[HX]_{\text{رقیق}} - 0/01}$$

$$\Rightarrow [HX]_{\text{رقیق}} = 0/02 M$$

در نهایت می توان نوشت:

$$M_{\text{غلظت}} \cdot V_{\text{غلظت}} = M_{\text{رقیق}} \cdot V_{\text{رقیق}} \Rightarrow 0/2 \times 200 = 0/02 \times V_{\text{رقیق}}$$

$$V_{\text{رقیق}} = 2000 mL \Rightarrow V_{H_2O} = 2000 - 200 = 1800 mL$$

۱۹۰ ۴ صابون ها باعث پخش شدن چربی در آب می شوند، نه حل

شدن چربی در آب!!

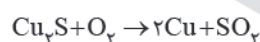
۱۹۱ ۲ بررسی عبارتهای نادرست:

(ب) فراورده سوختن هیدروژن، بخار آب بوده که جزو گازهای گلخانه ای است و یک آلاینده محسوب می شود.

(پ) پلاستیک های سبز، پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می شوند.

۱۹۲ ۲ مطابق داده های سؤال، معادله واکنش مورد نظر به صورت

زیر است:



$$? m^3 \text{ Air} = 10^6 g \text{ سنگ معدن} \times \frac{38 g Cu_2S}{100 g \text{ سنگ معدن}} \times \frac{1 \text{ mol } Cu_2S}{160 g Cu_2S}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } Cu_2S} \times \frac{22/4 L O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{100 L \text{ Air}}{22 L O_2} \times \frac{1 m^3 \text{ Air}}{10^3 L \text{ Air}} = 242 m^3 \text{ Air}$$



برای محلول نهایی می توان نوشت:

غلظت یون سولفات =

$$\frac{(\text{جرم محلول} \times \text{غلظت سولفات}) + (\text{جرم محلول} \times \text{غلظت سولفات})}{\text{جرم محلول نهایی}}$$

$$\Rightarrow 560 = \frac{(720 \times 2) + (x \times 4)}{(2+4)} \Rightarrow x = 480 \text{ ppm}$$

بنابراین غلظت یون سولفات در محلول سدیم سولفات برابر با ۴۸۰ ppm بوده است و غلظت محلول سدیم سولفات برحسب ppm به صورت زیر محاسبه می شود:

$$480 \text{ ppm SO}_4^{2-} \times \frac{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{96 \text{ g SO}_4^{2-}} = 710 \text{ ppm}$$

و از آن جا درصد جرمی محلول به راحتی به دست می آید:

$$710 \times (10^{-4}) = 0.071\%$$

۲۰۰ فصل تابستان معادل ۹۳ روز است.

$$? \text{ mol O}_2 = 93 \text{ day} \times \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ day}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{12 \text{ breath}}{1 \text{ min}} \times \frac{0.5 \text{ L Air}}{1 \text{ breath}}$$

$$\times \frac{0.2 \text{ L O}_2}{1 \text{ L Air}} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{22.4 \text{ L O}_2} = 7174 \text{ mol O}_2$$

هرچند دما در شرایط STP (°C) متفاوت با میانگین دمای تابستان است، اما شمار مول های اکسیژن با تغییر دما، تغییر نمی کند.

۱۹۳ • اوزون از اکسیژن، واکنش پذیرتر است.

• شدت رنگ آبی اوزون مایع بیشتر از اکسیژن مایع است. بنابراین انرژی رنگ اوزون مایع از اکسیژن مایع بیشتر خواهد بود.

• دمای جوش اکسیژن (°C) -۱۸۳ کمتر از دمای جوش اوزون (°C) -۱۱۲ است.

۱۹۴ ۳ بررسی عبارت ها ک نادرست:

(آ) این واکنش در دما و فشار مناسب با حضور ورقه آهنی انجام می شود. (پ) در فرایند هابر، همهی واکنش دهنده ها به فراورده تبدیل نمی شود، زیرا واکنش $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ برگشت پذیر است.

۱۹۵ ۳ بررسی عبارت ها ک نادرست:

(آ) توسعه پایدار یعنی این که در تولید هر فراورده، همهی هزینه های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آن در نظر گرفته شود.

(پ) وجود اوزون در هوایی که تنفس می کنیم، سبب سوزش چشمان و آسیب دیدن ریه ها می شود

۱۹۶ ۴ از آن جا که شمار کاتیون ها و آنیون های هر کدام از دو ترکیب

آلومینیم آرسنات و منیزیم تیوسولفات با هم برابر است، می توان نتیجه گرفت که اندازه ی بار یون ها در این دو ترکیب یکسان است. یعنی آرسنات و تیوسولفات همانند Al^{3+} و Mg^{2+} ، آنیون هایی با سه بار منفی و دو بار منفی هستند (حذف گزینه های (۱) و (۲)). از طرفی مطابق اطلاعات سؤال، شمار اتم های موجود در فرمول شیمیایی این دو ترکیب نیز با هم برابر است. با توجه به این که هر کدام از این دو ترکیب دارای یک اتم فلزی هستند، پس باید شمار اتم های تشکیل دهنده ی دو آنیون آرسنات و تیوسولفات نیز با هم برابر باشد. به این ترتیب گزینه ی (۳) نیز حذف می شود.

۱۹۷ ۲ با توجه به نمودار (۱) فصل سوم کتاب درسی شیمی دهم، در

بین کاربردهای NaCl، سهم مصارف خانگی، کمتر از سایر موارد است.

۱۹۸ ۲ عبارت های «آ» و «ب» نادرست هستند.

بررسی عبارت ها ک نادرست:

(آ) منیزیم در آب دریا به شکل $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ وجود دارد. در صورتی که $\text{Mg}(\text{OH})_2$ یک ماده ی نامحلول در آب است.

(ب) برای تهیه ی منیزیم می توان جریان برق را از منیزیم کلرید مذاب عبور داد.

۱۹۹ ۳ غلظت یون سولفات (SO₄²⁻) در محلول اولیه آلومینیم سولفات

برابر است با:

$$855 \text{ ppm Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{3(96 \text{ g SO}_4^{2-})}{342 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 720 \text{ ppm}$$