


تلاشی در مسیر موفقیت



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

 www.ToranjBook.Net

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

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



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۷

جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۰۶

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۲۵	مدت پاسخگویی: ۲۱۵ 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	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه
۵	زمین شناسی	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۱۰ دقیقه
۶	ریاضی ۳	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۴۰ دقیقه
	ریاضی ۲	۱۰	۱۲۶	۱۳۵	
۷	زیست شناسی ۳	۲۰	۱۳۶	۱۵۵	۳۰ دقیقه
	زیست شناسی ۲	۲۰	۱۵۶	۱۷۵	
۸	فیزیک ۳	۱۵	۱۷۶	۱۹۰	۳۵ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۰	۱۹۱	۲۰۰	
	فیزیک ۲	۱۰	۲۰۱	۲۱۰	
۹	شیمی ۳	۱۵	۲۱۱	۲۲۵	۲۵ دقیقه
	شیمی ۱	۱۰	۲۲۶	۲۳۵	
	شیمی ۲	۱۰	۲۳۶	۲۴۵	

آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی	اسماعیل محمدزاده - مسیح گرجی مریم نوری‌نیا - فاطمه اسدی
زبان عربی	بهروز حیدریکی	شاهو مرادیان - سید مهدی میرفتحی علیرضا شفیعی - پریسا فیلو محمدیوسف هدایت
دین و زندگی	مرتمی محسنی کبیر	بهاره سلیمی - عطیه خادمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد - مهدیه حسامی	مهدیه حسامی - مریم پارسائیان ساناز فلاحي
ریاضیات	سیروس نصیری	علیرضا بنکدار جهرمی محدثه کارگرفرد - علی ایمانی حمیدرضا راسخ - ندا فرهختی مینا نظری
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی - رضا نظری علیرضا اکبرپور - آزاد فلاح محمدعلی دره‌شوریان آرمان خیری - محمد مهدی ذوالفقاری پیمان رسولی - علیرضا رهبر	ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحي علی علی‌پور - توران نادری
فیزیک	محمد آهنگر سعید احمدی - سجاد صادقی‌زاده سید رضا علائی	مروارید شاه‌حسینی سارا دانایی کجانی حسین زین‌العابدین‌زاده
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی - میلاد عزیز رضیه قربانی
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	بهاره سلیمی - عطیه خادمی

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحي - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - زهرا رجبی - سپیده‌سادات شریفی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - مینا عباسی - مهناز السادات کاظمی - زهرا فتاحی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نبش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام
۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی
www.gaj.ir



به نام خدا

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

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

- ۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.
- ۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.
- ۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.
- ۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.
- ۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.
- ۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.
- ۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

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

• مراجعه به نمایندگی.

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

- برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].
- بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰۰۰۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



📞 در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



۹ ۴ بررسی آرایه‌ها:

ایهام (هر دو مورد): تاب: ۱- روشنی ۲- تحمل

جناس ناهمسان: او، رو

تشخیص: جان‌بخشی به خورشید

تشبیه: روی یار به خورشید

حسن تعلیل: دلیل زردی خورشید، شرم از زیبایی یار است.

۱۰ ۴ تضاد: خزان ≠ بهاران / حس آمیزی: —

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اسلوب معادله: منعم / کاسهٔ همسایه / خالی برگشتن = لعل / قدح / لبریز برگشتن

استعاره: لعل استعاره از لب

(۲) اغراق: بزرگ‌نمایی در وصف کوچک بودن دهان یار

ایهام تناسب: تنگ: ۱- یک لنگه از بار (معنی درست) ۲- متضاد فراع (معنی نادرست، متناسب با باریک)

(۳) کنایه: رو بر آستان کسی مالید

حسن تعلیل: دلیل اشک به چشم آمدن و ناتوانی شاعر در نگاه مستقیم به خورشید کردن، این است که خورشید نورش را از چهرهٔ معشوق گرفته و نشانه‌های او را همراه خود دارد.

۱۱ ۳ بررسی آرایه‌ها:

حس آمیزی: ضمیر روشن - رای منیر

پارادوکس: توأم بودن بندگی و آزادی

کنایه: پای‌بند بودن - برگشتن طالع

ایهام: مهر: ۱ - محبت ۲ - خورشید

۱۲ ۳ فعل «گرفتن» در این گزینه در معنی «خرده گرفتن و مؤاخذه

کردن» به کار رفته و در سایر گزینه‌ها در معنی «فرض کردن».

۱۳ ۲ صفت فاعلی: تابان / صفت نسبی: ربّانی

۱۴ ۲ خموشی: نهاد

۱۵ ۱

ترکیب‌های وصفی: آن زلف - خیالی ... محال [مورد ۲]

ترکیب‌های اضافی: کوه آهن - دلم - آمیزش خلق - حلقهٔ زنجیر - نالهٔ من - دل

سنگ - کثرت ناله - فکر بیرون شد - دوری راه [مورد ۹]

۱۶ ۴ جملهٔ مرکب در بیت اول: دیدنی نیست که آخر به شنیدن نرسد.

جملهٔ مرکب در بیت دوم: صبح ما رفت به جایی که دمیدن نرسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گروه‌های مسندی: افسانه - پرافشان [مورد ۲]

(۲) شیوهٔ بلاغی: صبح ما رفت به جایی

(۳) صفت لیاقت: — / صفت فاعلی: پرافشان

۱۷ ۳ مفهوم مشترک ابیات سؤال و گزینهٔ (۳): آزادگان تهمت و

تنگ را بر نمی‌تابند. / دشواری تحمل تنگ

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) آزادگان منت را تحمل نمی‌کنند. / قناعت‌پیشگی افراد آزاده

(۲) دشمنی خلق با پاکان / دعوت به انزوا و عزلت

(۴) خودآگاهی

فارسی

۱ ۲ واژه‌های مترادف:

انبان: خیک / جرس: درای / رخصت: بار / هژبر: غضنفر

۲ ۲

واژگان غیرمرتبط: نبرد - خاک

واژگان مرتبط: دادگاه: محضر - لیاقت: هنر

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) واژگان غیرمرتبط: ظلم

واژگان مرتبط: بی‌گمان: آوری - استشهادنامه: محضر - ترس: اندیشه

(۳) واژگان غیرمرتبط: هیزم

واژگان مرتبط: اندوه: اندیشه و کربت - مهیب: ژنده - شایستگی: هنر

(۴) واژگان غیرمرتبط: —

واژگان مرتبط: استعداد: هنر - شتر: هیون - اضطراب: اندیشه - بی‌تربیت: آوری

۳ ۴ معنی درست واژه‌ها:

آزرم: شرم، حیا

طرح افکندن: کنایه از بنا نهادن (طرح ظلم افکندن: سبب پیدایش و

گسترش ظلم شدن، بنیان ظلم نهادن)

زشحه: قطره، چکه (شرحه: پارهٔ گوشتی که از درازا بریده باشند).

مکیدت: کید، مکر، حيله (خدو: آب دهان، بزاق)

برافراختن: برافراشتن، بلند کردن (برافروختن: روشن کردن)

۴ ۳ املای درست واژه: سلاح: جنگ‌افزار (صلاح: مصلحت)

۵ ۴ املای درست واژه‌ها:

دغلی: نادرستی و ناراستی

عاید شدن: نصیب شدن، به دست آمدن

زوال: نابودی، از بین رفتن

غزا: پیکار، جنگ

۶ ۴ املای درست واژه‌ها:

ج) اصرار: پافشاری

د) گزاردن: به جا آوردن

۷ ۲ آنچه در هر گزینه، دلالت بر زمینهٔ ملّی حماسه می‌کند:

(۱) آزمودن با آتش

(۳) رسم کافور و کفن

(۴) اعتقاد به تأثیر روزگار در سرنوشت انسان

۸ ۴ بررسی آرایه‌ها:

کنایه (بیت «ج»): چشم بر هم زدن

استعاره (بیت «ه»): در صبح

جناس (بیت «ب»): که، که

تشبیه (بیت «الف»): ابر چشم

تلمیح (بیت «د»): اشاره به پناه بردن پیامبر (ص) به غار «تَّوْر» در هنگام

هجرت به مدینه و همراهی ابوبکر صدیق با ایشان



۱۸ ۲ نشانه‌های بی‌گناهی سیاوش:

- (الف) از آتش بیرون آمدن
(ب) تمیز و سالم بودن اسب و لباس سیاوش
(د) از آتش بیرون آمدن و فریاد شادی مردم
(و) عصبانیت سودابه از نجات سیاوش از آتش (چون بی‌گناهی سیاوش و جرم سودابه ثابت شد).

۱۹ ۱

مفهوم عبارت گزینه (۱): حالت قرار گرفتن در موقعیت جنگی / تواضع
مفهوم بیت گزینه (۱): پایداری عاشق در عشق‌ورزی حتی پس از مردن

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۲) توصیه به بیداری و هوشیاری و ترک غفلت
(۳) توکل به خدا سبب کامیابی است.
(۴) توصیه به ترک هوا و هوس
۲۰ ۴ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۴): تأثیر دیدار و جلوه دوست

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) حسرت عمر تلف شده را خوردن
(۲) خروش و فریاد از یادآوری دوست
(۳) حسرت بابت خاموش نبودن
۲۱ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): شهیدان هرگز نمی‌میرند / شهیدان زنده جاوید هستند.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) توصیه به خاموشی
(۲) سعی و تلاش ناقص به عجز ختم می‌شود.
(۴) اعتراف به عجز و وحشت
۲۲ ۲ مفهوم سایر گزینه‌ها:
(۱) ناپایداری موقعیت افراد / توصیه به فریب خوش‌اقبالی را نخوردن
(۳) صفت آزادگان و وارستگان / توصیف کسانی که سعی در حفظ عزت نفس دارند.
(۴) شهید غرق در خون نیاز به کفن ندارد.

۲۳ ۴ مفهوم سایر ابیات:

- (الف) ناتوانی در یکرنگ کردن یار با خود
(د) وجد و شادی عاشق در رسیدن یار
۲۴ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): دگرگونی ارزش‌ها

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) ناپایداری دنیا و نکوهش دل بستن به آن
(۲) دعوت به صبر برای تغییر شرایط
(۴) هر کسی لایق عشق نیست.

۲۵ ۳

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): خاموشی و تسلیم عاشقانه

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) ارزشمندی روشن‌دلان
(۲) پنهان نشدن بودن عشق
(۴) عافیت در خاموشی است.

زبان عربی (عمومی)

■ مناسب‌ترین جواب را در ترجمه یا تعریب مشخص کن (۲۶ - ۲۵):

۲۶ ۳ ترجمه کلمات مهم: لا تُقَفِّ: پیروی نکن / لَبِيسُ لَكَ: نداری /

علمٌ: دانشی

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) به دنبال ... نرو (← پیروی نکن)، عالم نیستی (← علمی نداری)
(۲) توقف نکن (← پیروی نکن)
(۴) دانش (← دانشی؛ «علمٌ» نکره است).

۲۷ ۱

ترجمه کلمات مهم: أَنْصَحُكَ: تو را نصیحت می‌کنم / تَصَفَّحٌ:

گذرا خواندن، سریع مطالعه کردن / يُغْنِيكَ: تو را بی‌نیاز می‌کند / عَشْرَاتٌ: ده‌ها

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۲) عمیق خواندن (← گذرا خواندن)، بی‌نیازکننده‌تر است (← تو را بی‌نیاز می‌کند)
(۳) نصیحت من به تو ... می‌باشد (← تو را نصیحت می‌کنم؛ «أَنْصَحُ» فعل است)، ده (← ده‌ها)

پیشنهاد می‌دهم (← نصیحت می‌کنم)، بی‌نیازکننده‌تر می‌باشد (← تو را

بی‌نیاز می‌کند)، ورق زدن سریع (← گذرا خواندن)

۲۸ ۴

ترجمه کلمات مهم: القِصَّةُ القَصِيرَةُ: داستان کوتاه / تُبَيِّنُ:

آشکار می‌کند / إِنْ: اگر / لا يَسْتَقْبِلُ ... إِلَّا: فقط (تنها) ... به استقبال می‌آید

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) هرگاه (← اگر)، «چیزی» اضافی است.
(۲) قصه‌ای کوتاه است که (← قصه کوتاه)، فرار می‌کردیم (← فرار کنیم)، به استقبال ما می‌آمد (← به استقبالمان می‌آید)
(۳) «در» اضافی است، آشکار می‌شود (← آشکار می‌کند؛ «تُبَيِّنُ» معلوم است)، «چیزی» اضافی است.

۲۹ ۲

ترجمه کلمات مهم: لـ (در این جا): دارد / يَكُونُ: می‌باشد /

کلامه: کلامش، سخنش

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) «کسی است که» اضافی است، شنوندگان (← شنوندگانش)
(۳) دانسته (← می‌داند؛ «يَعْلَمُ» مضارع است)، سخن می‌گوید (← سخنش)
(۴) «لـ» در ترجمه لحاظ نشده، حرف می‌زند (← سخنش)

۳۰ ۳

ترجمه کلمات مهم: يُوَفِّقُ: موافقت می‌کند / يُؤَجِّلُ: به تأخیر

ببندازد / امتحاننا: امتحانمان

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) «دیگر» اضافی است، مجدداً (← یک بار دیگر)
(۲) با استاد توافق می‌کنی (← استاد موافقت می‌کند)، امتحان را برای ما (← امتحانمان)

(۴) به تأخیر بیفتد (← به تأخیر ببندازد؛ «يُؤَجِّلُ» معلوم است)، «بتوانیم» اضافی است.



۳۶ ۴ ترجمه عبارت سؤال: «از باورهای افراد دارای شخصیت قوی آن است که».

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) مسائل بزرگ از جزئیات کم‌اهمیت‌تر هستند، پس موفق کسی است که به جزئیات بیشتر توجه می‌کند.
- (۲) انسان باید با کارها و گفته‌هایش توجه دیگران را برانگیزد.
- (۳) گذشته هیچ ارزشی برای تفکر و اندیشیدن ندارد، پس باید آن را کنار بگذاریم.
- (۴) صراحت و جرأت در خواسته زشت نیست بلکه به شرط احترام ضروری است.

۳۷ ۳ ترجمه عبارت سؤال: «شخصیت قوی را می‌یابیم جز در حالت».

«گزینه نادرست را مشخص کن»:

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) ناامیدی (۲) غرور
- (۳) یادگیری (۴) توقف در گذشته

۳۸ ۱ ترجمه عبارت سؤال: «کسی که در راه رسیدن به شخصیت قوی قدم برمی‌دارد».

«گزینه صحیح را مشخص کن»:

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) مسئولیت را می‌پذیرد و بر آن چه اطرافش می‌گذرد، مسلط است.
- (۲) به ویژگی‌هایی متمایز است که شبیه ویژگی‌های دیگران نیست.
- (۳) گفته‌هایش کارهایش را تأیید می‌کند و گاهی وقتش را تلف می‌کند.
- (۴) در مسیرش به کسی نیاز دارد که او را ستایش کند و او را تشویق کند.

۳۹ ۲ ترجمه عبارت سؤال: «صاحب شخصیت قوی به آن چه درباره‌اش گفته می‌شود، فقط اندکی توجه می‌کند؟» چرا؟!

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) زیرا او وقت کافی برای اندیشیدن درباره‌ی مانند این موضوع ندارد.
- (۲) چرا که او به آن چه از توانایی‌ها و مهارت‌ها دارد، باور دارد.
- (۳) زیرا انسان، انسان نیست مگر به خودش.
- (۴) چرا که او به هر کسی که می‌شناسد، کاملاً احترام می‌گذارد.

■ گزینه نادرست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۴۲ - ۴۰):

۴۰ ۳ تَفَعَّلَ ← فَعَّلَ

۴۱ ۳ مجهول ← معلوم

۴۲ ۱ مجرور بحرف الجر ← مضاف‌إلیه

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سؤال‌های زیر مشخص کن (۵۰ - ۴۳):

۴۳ ۲ «مَجَاسَّةٌ» بر وزن «مُفَاعَلَةٌ» صحیح است.

۴۴ ۱ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) ترجمه: طرفی از آب یا غیر آن پر شد! ← تنگ شد (×) (واژه صحیح «فَاضَ: لبریز شد» است.)
- (۲) ترجمه: دوستی و مهربانی میان مردم! ← دوستی (✓)
- (۳) ترجمه: حالتی که در آن دشواری و مشکلات فراوانی هست! ← حالت سخت و بحرانی (✓)
- (۴) ترجمه: به چیزی رسید و آن را به دست آورد! ← رسید، دست یافت (✓)

۳۱ ۱ ترجمه کلمات مهم: هناك: آن جا / جداً: بسیار، خیلی / قذفت: پرت کردند / ألفي متر: دو هزار متر

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۲) «وجود دارد» اضافی است، برای این‌که بیاموزند (← برای آموختن: «تعلّم» مصدر است.)، «بالا» اضافی است.
- (۳) «جدّاً» اضافی است، هزار (← دو هزار)، پریدند (← پرت کردند، «قذفت» نادرست ترجمه شده است.)
- (۴) «بالا» اضافی است، هزار (← دو هزار)، «پایین» اضافی است.

۳۲ ۴ ترجمه کلمات مهم: يُقالُ: گفته می‌شود / لَمْ یَسْتَطِعْ: نتوانست / اُنْ یُكْمَلُ: کامل کند / اعتمدَ: تکیه کرد / لکي یَعْبَرُ: تا عبور کند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) می‌گویند (← گفته می‌شود: «یُقالُ» مضارع مجهول است.)، با تکیه بر خود (← بر خودش تکیه کرد: «اعتمدَ» فعل است.)، عبور کرد (← تا عبور کند: «لکي یَعْبَرُ» معادل مضارع التزامی است.)
- (۲) گفته شده (← گفته می‌شود)، نمی‌توانست (← نتوانست: «لَمْ + مضارع: ماضی ساده یا نقلی منفی»)، درس خواندنشان (← درس خواندنش)، به اتمام برساند (← که کامل کند)
- (۳) گفته شده (← گفته می‌شود)، تکیه کرده (← تکیه کرد)، عبور نمود (← تا عبور کند)

۳۳ ۴ «یَفْرَحُ» لازم و «فقرَاءُ» فاعلش است ← در آن فقرای شهر شاد می‌شوند.

۳۴ ۲ «لِزْمَنٍ مَحْدُودٍ» محصور شده ← ما، فقط برای زمان محدودی زندگی می‌کنیم ...

موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- (۲) یَتَعَرَّضُ (← یُعَرِّضُ، لا تَتَدَخَّلُ (← لا تَتَدَخَّلُ «دخالت نکن» نهی است.)
 - (۳) الموضوع (← موضوع: «موضوعی» نکره است.)، یُعَرِّضُ لَكَ (← یُعَرِّضُكَ)
 - (۴) لا تَدْخُلُ (← لا تَتَدَخَّلُ، التَّهْمَةُ (← التَّهْمُ؛ «تهمت‌ها» جمع است.)
- متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سؤال‌های زیر پاسخ بده (۴۲ - ۳۶):

صاحبان شخصیت قوی (نیرومند) به اهدافشان توجه می‌کنند و برای دستیابی به آن‌ها سعی می‌کنند و هدر دادن وقت با کارهایی بی‌ارزش (بی‌فایده) را دوست ندارند و (هم‌چنین نمی‌پسندند) صحبت کردن را با کسانی که توجهشان را بر نمی‌انگیزند و بر این باورند که کارها، گفته‌های انسان را تأیید می‌کنند؛ بنابراین به سخنانی که در جهت منافعشان خدمت نمی‌کند تمایل ندارند، بلکه در مقابل به جزئیات کوچکی که برخی، آن‌ها را غیرسودمند می‌دانند توجه می‌کنند.

آن‌ها شایسته احترام‌اند، چرا که آن‌ها به خودشان و هر کس که پیروانشان است - از بزرگ و کوچک - احترام می‌گذارند و نیز با صراحت و جرأت درباره‌ی آن‌چه که می‌خواهند، بدون بی‌احترامی به دیگری صحبت می‌کنند.

و باید بدانیم که شخصیت قوی از مسئولیت نمی‌گریزد بلکه به آن روی می‌آورد و به ستایش یا نکوهش دیگران نیازی ندارد، بلکه (در عوض) به پیشرفت ادامه می‌دهد و برای افزایش دانسته‌هایش سعی می‌کند و توانایی‌های ذاتی خود را بهبود می‌بخشد.

و برخی از مردم وجود دارند که صاحب این شخصیت را هم‌چون فردی متکبر و مغروری می‌پندارند اما این نتیجه‌گیری بسیار اشتباه است.



دین و زندگی

۵۱ ۳ یکی از مهم‌ترین چالش‌های عصر ائمه (ع) ممنوعیت نوشتن

احادیث پیامبر اکرم (ص) است که از جمله آنان این است که بسیاری از مردم و محققان از یک منبع مهم هدایت بی‌بهره ماندند و به ناچار، سلیقه شخصی را در احکام دینی دخالت دادند و گرفتار اشتباهات بزرگ شدند.

یکی دیگر از چالش‌های عصر ائمه (ع) تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت است، پس از گذشت مدتی از رحلت رسول خدا (ص) جاهلیت با شکلی جدید وارد زندگی اجتماعی مسلمانان شد. شخصیت‌های باتقوا، جهادگر و مورد احترام و اعتماد پیامبر (ص) منزوی شدند و طالبان قدرت و ثروت جایگاه و منزلت یافتند.

۵۲ ۴ امام علی (ع) آینده‌سریچی از دستورات امام و اختلاف و

تفرقه میان مسلمانان را که موجب سوار شدن بنی امیه بر تخت سلطنت بود، می‌دید و آنان را از چنین روزی بیم می‌داد:

«به خدا سوگند، بنی امیه چنان به ستمگری و حکومت ادامه دهند که حرامی باقی نماند جز آن‌که حلال شمارند...» و بنی عباس با نام اهل بیت (ع) قدرت را از بنی امیه گرفتند و به حکومت رسیدند.

۵۳ ۴ پس از سقوط بنی امیه، حکومت به دست بنی عباس افتاد،

آنان با این‌که خود را از عموزادگان پیامبر (ص) می‌دانستند و به نام اهل بیت (ع) قدرت را از بنی امیه گرفته بودند و روش سلطنتی بنی امیه را ادامه می‌دادند و در ظلم و ستم به اهل بیت پیامبر (ص) از چیزی فروگذار نکردند و به گونه‌ای که اگر تحول معنوی و فرهنگی ایجاد شده در عصر پیامبر (ص) و دو میراث‌گران قدر آن حضرت، قرآن کریم و ائمه اطهار (ع) نبود، جز نامی از اسلام باقی نمی‌ماند. (درست بودن بخش اول همه گزینه‌ها، و اولین چالش دوران پس از رحلت، ممنوعیت از نوشتن احادیث پیامبر اکرم (ص) است.

۵۴ ۲ پس از گذشت مدتی از رحلت رسول خدا (ص) جاهلیت با

شکلی جدید وارد زندگی اجتماعی مسلمانان شد... این تغییر مسیر، جامعه مؤمن و فداکار عصر پیامبر اکرم (ص) را به جامعه‌ای راحت‌طلب، تسلیم و بی‌توجه به سیره و روش پیامبر اکرم (ص) تبدیل کرد، این تغییر فرهنگ، سبب شد که ائمه اطهار با مشکلات زیادی روبه‌رو شوند و نتوانند مردمان آن دوره را با خود همراه کنند که این موضوع در عبارت قرآنی: «... أَفَأَنْ مَاتَ أَوْ قُتِلَ انْقَلَبْتُمْ عَلَىٰ أَعْقَابِكُمْ؛ پس اگر او [پیامبر (ص)] بمیرد یا کشته شود آیا شما به گذشته [و آیین پیشین خود] باز می‌گردید.» ملاحظه می‌شود.

۵۵ ۲ دخالت یافتن سلیقه شخصی و گرفتار شدن به اشتباهات

بزرگ مربوط به چالش ممنوعیت نوشتن احادیث پیامبر اکرم (ص) است که در مقابل آن اقدام «حفظ سخنان و سیره پیامبر (ص)» قرار دارد.

سوء استفاده برخی عالمان وابسته به بنی‌امیه و بنی‌عباس و گروهی از علمای اهل کتاب (یهودی و مسیحی) از موقعیت و شرایط برکناری امام معصوم (ع) مربوط به تحریف در معارف اسلامی و جعل احادیث است که در مقابل آن اقدام «تعلیم و تفسیر قرآن کریم» را انجام می‌دادند.

۴۵ ۲ «لن + مضارع: مستقبل منفی» ← «لن نَبَحْتُ: جست‌وجو

نخواهیم کرد»

۴۶ ۴ «يُسَاعِدُ» جمله وصفیه‌ای است که قبل از آن در عبارت فعل

مضارع آمده؛ پس می‌توانیم جمله وصفیه را به صورت مضارع التزامی ترجمه کنیم؛ ترجمه: «به دنبال واژه‌نامه‌ای می‌گردد که در فهم متن‌ها به او کمک کند.»

ترجمه سایر گزینه‌ها:

(۱) هیچ شکلی نیست که گوینده با سخنش شناخته می‌شود.

(۲) خوشا به حال او، زیرا مردم از زبانش نمی‌ترسند.

(۳) پس از اطمینان یافتن از درستی سخن، حرف بزنید.

۴۷ ۱ بررسی گزینه‌ها:

(۱) «طیور» اسم نکره و «تَبَنِي» جمله وصفیه است، اما دَقَّت کنید که در این گزینه «المرتفعة» به صورت صفت از نوع اسم هم آمده است.

(۲) «رياح» اسم نکره و «حَزَبْتُ» جمله وصفیه است.

(۳) «أفراساً» اسم نکره و «كَانَتْ» جمله وصفیه است.

(۴) «نفسی» اسم نکره و «لَا تَشْبِعُ» جمله وصفیه است.

۴۸ ۳ ترجمه عبارت سؤال: «قرار بود برویم به مدرسه

.....، به همراه پدران و مادران.» در جای خالی اول، «أَلَا» (أَنْ + لا) می‌خواهیم که «نَدَهَب» به صورت مضارع التزامی منفی ترجمه شود ← که برویم، در جای خالی دوم هم، ادات استثنا (إِلَّا: جز، مگر) می‌خواهیم.

۴۹ ۲ ترجمه عبارت سؤال: «اگر بخواهیم که گفتن حق در مؤمن

منحصر شود، می‌گوییم»: [در حقیقت مؤمن باید محصور باشد].

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) مؤمن حق را فقط می‌گوید. («الحق» محصور شده!)

(۲) فقط مؤمن حق را می‌گوید.

(۳) بی‌گمان مؤمن حق را می‌گوید. (تأکید دارد نه حصر!)

(۴) مؤمن، فقط حق را می‌گوید. («الحق» محصور شده!)

۵۰ ۴ زمانی که مستثنی‌منه محذوف باشد، می‌توانیم «إِلَّا» را «فقط،

تنها» ترجمه کنیم. در گزینه (۴) مستثنی‌منه نداریم. در سایر گزینه‌ها به ترتیب «عمل، المتفرجون، کل الآيات» مستثنی‌منه هستند.



۶۲ ۴ - حدیث شریف نبوی که می‌فرماید: «مَنْ مَاتَ وَ لَمْ يَعْرِفْ إِمَامَ زَمَانِهِ مَاتَ مِيتَةً جَاهِلِيَّةً: هر کس بمیرد و امام زمان خود را نشناسد به مرگ جاهلی مرده است» مؤید «تقویت معرفت و محبت به امام» است.

- حدیث علوی که درباره کسانی است که با امام بیعت می‌کنند و شرایط بیعت امام ذکر شده درباره «آماده کردن خود و جامعه برای ظهور» است.

- حدیث علوی: «منتظر فرج الهی باشید و از لطف الهی مأیوس نشوید و بدانید که محبوب‌ترین کارها نزد خداوند انتظار فرج است» درباره «دعا برای ظهور امام» است.

۶۳ ۲ - خداوند در آیه ۵۵ سوره نور می‌فرماید: «وَعَدَ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنكُمْ وَ عَمِلُوا الصَّالِحَاتِ لَيَسْتَخْلِفَنَّهُمْ فِي الْأَرْضِ كَمَا اسْتَخْلَفَ الَّذِينَ مِن قَبْلِهِمْ وَ لَيُمَكِّنَنَّ لَهُمْ دِينَهُمُ الَّذِي ارْتَضَىٰ لَهُمْ وَ لَيُبَدِّلَنَّهُم مِّن بَعْدِ خَوْفِهِمْ أَمْنًا يَعْبُدُونَنِي لَا يُشْرِكُونَ بِي شَيْئًا» که زمینه‌ساز بندگی خداوند، فضیلت استقرار دین الهی بیان شده است و این وعده ویژه مؤمنان صالح است (الَّذِينَ آمَنُوا مِنكُمْ وَ عَمِلُوا الصَّالِحَاتِ)

۶۴ ۲ - به دلیل غایب بودن حضرت مهدی (عج) بهره‌مندی از ایشان 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 است و نه امکان تشکیل جلسات درس و تعلیم معارف و احکام دین توسط ایشان؛ برای همین این بهره‌مندی، منحصر به «ولایت معنوی» می‌شود که نیازمند به ظاهر بودن بین مردم نیست.

۶۵ ۲ - شناخت جایگاه امام در پیشگاه الهی از عوامل مؤثر در تقویت معرفت و محبت به امام زمان (ع) است.

- چگونگی امامت و رهبری (زعامت) حضرت مهدی (ع) در عصر غیبت به صورت ولایت معنوی است.

- گذشته سرخ یعنی اعتقاد به عاشورا، آمادگی برای شهادت و ایثار. (آماده کردن خود و جامعه برای ظهور)

- تقدیم فرزندان صالح به جامعه یکی از ویژگی‌های جامعه مهدوی یعنی فراهم شدن زمینه رشد و کمال است.

۶۶ ۳ - گناه، آلودگی است و توبه، پاک شدن از آلودگی‌هاست، توبه گناهان را از قلب خارج می‌کند و آن را شست‌وشو می‌دهد، به همین جهت این عمل را «پیرایش» یا «تخلیه» نیز می‌گویند و امیرالمؤمنین (ع) در این باره می‌فرماید: «الْتَوْبَةُ تَطَهَّرُ الْقُلُوبَ وَ تَغْسِلُ الدُّنُوبَ: توبه دل‌ها را پاک می‌کند و گناهان را می‌شوید.» دقت شود عبارت «الْتَوْبَةُ مِنَ الدَّنْبِ ...» درباره این موضوع است ولی سخن پیامبر اکرم (ص) است.

۶۷ ۴ - امام باقر (ع) می‌فرماید: «برای توبه کردن پشیمانی کافی است» و قرآن کریم می‌فرماید: «... لَا تَقْنَطُوا مِن رَّحْمَةِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الدُّنُوبَ جَمِيعًا إِنَّهُ هُوَ الْغَفُورُ الرَّحِيمُ: ... از رحمت الهی ناامید نباشید خداوند همه گناهان را می‌بخشد، چرا که او آمرزنده مهربان است.»

۶۸ ۲ - در آیه ۵۳ سوره زمر می‌خوانیم: «قُلْ يَا عِبَادِيَ الَّذِينَ أَسْرَفُوا عَلَىٰ أَنفُسِهِمْ لَا تَقْنَطُوا مِن رَّحْمَةِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الدُّنُوبَ جَمِيعًا ...: بگو ای بندگان من که بسیار به خود ستم روا داشته‌اید از رحمت الهی ناامید نباشید، خداوند همه گناهان را می‌بخشد ...»

۵۶ ۳ - امام علی (ع) پس از بیان اوضاع و احوال پس از خود و آگاه کردن مردم و هشدار به آن‌ها فرمود: «در آن شرایط، در صورتی می‌توانید راه رستگاری را تشخیص دهید که ابتدا پشت‌کنندگان به صراط مستقیم را شناسایی کنید و ...».

آنگاه امیرمؤمنان، راه حل نهایی را بیان می‌کند و می‌فرماید: «پس همه این‌ها را از اهلش طلب کنید. آنان‌اند که نظر دادن و حکم کردن‌شان، نشان‌دهنده دانش آن‌هاست ...»

۵۷ ۳ - حدیث سلسله الذهب، مؤید اقدامات مربوط به مرجعیت دینی یعنی حفظ سخنان و سیره پیامبر (ص) است.

۵۸ ۳ - امامان بزرگوار به دو علت با حاکمان زمان خود مبارزه می‌کردند، یکی از آن‌ها این بود که حاکمان غاصب، قوانین اسلام را زیر پا می‌گذاشتند و به مردم ستم می‌کردند، امامان نیز وظیفه داشتند که براساس اصل امر به معروف و نهی از منکر با آنان مقابله کنند و مانع زیر پا گذاشتن قوانین اسلام شوند و از حقوق مردم دفاع نمایند.

امام صادق (ع) (جعفرین محمد) در روز عرفه و در مراسم حج که جمعیت زیادی از مسلمانان از سراسر سرزمین‌های اسلامی حضور داشتند، در میان انبوه جمعیت، حق حکومت را از آن خود اعلام نمودند.

۵۹ ۳ - امامان هیچ‌یک از حاکمان غاصب عصر خویش را به عنوان جانشین رسول خدا (ص) تأیید نمی‌کردند. آنان اگرچه تفاوت‌های اخلاقی و رفتاری حاکمان را در نظر می‌گرفتند و اگر حاکمی در موردی بر طبق دستور اسلام عمل می‌کرد، آن مورد را تأیید می‌کردند، اما در غصب خلافت و جانشینی رسول خدا (ص) همه را یکسان می‌دیدند. (عدم تأیید حاکمان)

- امامان در انتخاب شیوه‌های درست مبارزه با حاکمان، شرایط زمان را در نظر می‌گرفتند به گونه‌ای که هم تفکر اسلام راستین باقی بماند و هم به تدریج، بنای ظلم و جور بنی امیه و بنی عباس سست شود.

- امامان در انتخاب شیوه‌های درست مبارزه آن بخش از اقدامات و مبارزات خود را که دشمن به آن حساسیت دارد را در قالب تقیه پیش می‌بردند، یعنی اقدامات خود را مخفی نگه می‌داشتند.

۶۰ ۲ - عدم تأیید حاکمان، از اصولی است که امامان در مجاهده خود در راستای ولایت ظاهری و مبارزه با حاکمان جور، انجام می‌دادند. آنان اگرچه تفاوت‌های اخلاقی و رفتاری حاکمان را در نظر می‌گرفتند و اگر حاکمی در موردی بر طبق دستور اسلام عمل می‌کرد، آن مورد را تأیید می‌کردند اما در غصب خلافت و جانشینی رسول خدا (ص) همه را یکسان می‌دیدند.

۶۱ ۲ - منتظر حقیقی تلاش می‌کند که در عصر غیبت، پیرو امام خود باشد و از ایشان تبعیت کند که این کار با مراجعه به عالمان دین، عمل به احکام فردی و اجتماعی دین و مقابله با طاغوت از جمله دستورات امام زمان (عج) است که پیروان آن حضرت به دنبال انجام آن هستند. (صحیح بودن بخش اول همه گزینیه‌ها)

با توجه به آیه شریفه «وَلَقَدْ كَتَبْنَا فِي الزَّبُورِ مِن بَعْدِ الذِّكْرِ أَنَّ الْأَرْضَ يَرْثُهَا عِبَادِيَ الصَّالِحُونَ: به راستی در زبور، پس از ذکر (تورات) نوشته‌ایم که زمین را بندگان شایسته من به ارث می‌برند» اشاره در زبور حضرت داود (ع) و تورات حضرت موسی (ع) نشانگر «موعود و منجی در ادیان» است.



زبان انگلیسی

۷۶ ۲ رنگ آمیزی سقف خیلی خوب پیش نمی‌رود، و من هنوز آن را تمام نکرده‌ام. من معتقدم نقاشی سقف واقعاً دشوار است.

توضیح: برای صحبت کردن درباره‌ی اتفاقی که در گذشته شروع شده و تا زمان حال ادامه یافته است از زمان حال کامل بهره می‌گیریم. دقت کنید که "yet" می‌تواند یکی از نشانه‌های این کاربرد زمان حال کامل در جملات منفی و سؤالی باشد.

۷۷ ۴ شاید باور نکنید، اما من از کریسمس گذشته خانواده‌ام را ندیده‌ام. واقعاً دلم برای آن‌ها تنگ شده است.

توضیح: ما از حرف اضافه‌ی "since" با زمان‌های گذشته‌ی کامل (موضوع درس ۳ کتاب زبان انگلیسی (۳)) و حال کامل استفاده می‌کنیم تا نشان دهیم عملی از چه زمانی شروع شده است. وقتی از "since" استفاده می‌کنیم باید بعد از آن نقطه‌ی شروع یک دوره‌ی زمانی را بیان کنیم.

۷۸ ۱ A: کلر با هنری ازدواج نمی‌کند زیرا او را دوست ندارد.

B: البته، اگر کلر هنری را دوست داشت، با او ازدواج می‌کرد.

توضیح: در جملات شرطی نوع دوم در بند شرط از گذشته‌ی ساده و در بند جواب شرط از آینده در گذشته‌ی ساده (شکل ساده‌ی فعل + "would") استفاده می‌کنیم. دقت کنید که در بند جواب شرط به جای "would" از شکل مخفف آن یعنی "d" استفاده شده است.

۷۹ ۱ این برای من کاملاً تمام شده است. شما می‌توانید به بحث در مورد مشکل ادامه دهید، اما من می‌خواهم برای [درخواست] تاکسی زنگ بزنم.

توضیح: بعد از فعل "carry on" (ادامه دادن به) به اسم مصدر (فعل) (دار) نیاز داریم.

۸۰ ۳ هیچ راهی برای اندازه‌گیری کردن اندازه‌ی اتاق برای او وجود نداشت، چون داخل [اتاق] تاریک‌تر از ظلمات شب بود.

- (۱) بیرون آوردن (۲) تمرین کردن
(۳) اندازه‌گیری کردن (۴) سوار شدن

۸۱ ۲ ورزش کردن برای همه ضروری است زیرا ورزش باعث می‌شود احساس بهتری داشته باشید و هم‌چنین به عضلات شما کمک می‌کند تا گلوکز را جذب کنند.

- (۱) آسیب زدن (۲) جذب کردن
(۳) نیاز داشتن (۴) [باد] وزیدن

۸۲ ۴ می‌خواست بر سر او فریاد بزند؛ تا خواستار توضیحی شود، اما فهمید که چقدر بی‌فایده خواهد بود و تمام تلاشش را کرد تا آرام بماند.

- (۱) ساختن (۲) [در فرودگاه و غیره] چمدان‌های خود را تحویل دادن
(۳) مراقبت کردن از (۴) خواستار ... بودن

۸۳ ۳ والدین باید با خیال راحت با نتایج آزمون مخالفت کنند و در بحث‌های بعدی در مورد [روند] پیشرفت فرزندشان شرکت کنند.

- (۱) تصور کردن (۲) وجود داشتن
(۳) مخالفت کردن (۴) تقویت کردن

۶۹ ۲ توبه در جوانی آسان‌تر است و خداوند توبه‌ی جوانان را بسیار

دوست دارد و پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «کسی نزد من محبوب‌تر از جوان توبه‌کار نیست» و در آیات قرآن می‌خوانیم: «کسی که بازگردد [توبه کند] و ایمان آورد و عمل صالح انجام دهد، خداوند گناهان آنان را به حسنات تبدیل می‌کند زیرا خداوند آمرزنده و مهربان است.»

۷۰ ۳ روش دیگر شیطان برای کشاندن انسان به شقاوت این است که او را گام به گام و آهسته به سمت گناهان می‌کشاند تا در این فرایند تدریجی، متوجه زشتی گناه و قبح آن نشود و اقدام به توبه نکند.

درست است که هر وقت برگردیم خدا قبولمان می‌کند اما اگر انسانی غرق گناه شود دیگر معلوم نیست که میل به توبه پیدا کند، شاید گناه به قدری بر روحش غلبه کند که هیچ وقت قلبش از گناه پشیمان نشود و وقتی که پشیمانی قلبی نباشد توبه‌ای صورت نگرفته است.

۷۱ ۳ میان سعادت انسان در دنیا و جهان آخرت و باید و نبایدهای

دین (احکام)، ارتباط و هماهنگی برقرار است، گرچه ممکن است درک آن برای ما، در حال حاضر ممکن نباشد. بنابراین از هر راهی نمی‌توان به سعادت اخروی رسید، درست مانند رشد بدن در همین دنیا فقط با تغذیه صحیح حاصل می‌شود. از این رو، آن هدف بزرگ با یک زندگی غیرمسئولانه و بدون برنامه سازگار نیست، بلکه یک زندگی جدی و یک عزم قوی و استوار را طلب می‌کند.

۷۲ ۲ عبارت شریفه سؤال به این مطلب اشاره دارد که هر یک از

احکام و دستورات خداوند، دارای علت خاصی است و در پایان نیز دلیل آن این‌گونه ذکر شده است زیرا خداست که بر هر چیزی آگاه است ولی شما این‌گونه نیستید (و خدا می‌داند و شما نمی‌دانید).

۷۳ ۲ حرام بودن موارد (ب) و (د) به ترتیب مشروط به این است که

ورزش همراه با قمار و یا زبان‌آور باشد و موسیقی تحریک‌کننده بی‌بند و باری و شهوات باشد و هم‌چنین مناسب با مجالس لهو و لعب باشد ولی موارد (الف) و (ج) مشروط به شرط خاصی نیست و مطلقاً حرام است.

۷۴ ۲ نمی‌توان بایدها و نبایدهای دینی و الهی را با قوانین بشری که

اهداف محدود و کوچک دنیوی دارند مقایسه کرد و مثلاً گفت چرا خداوند برای فلان گناه چنین مجازاتی قرار داده است؟ زیرا خداوند می‌داند (علم الهی) آن گناه مانعی بزرگ بر سر راه سعادت و نعمت‌های ابدی است، نعمت‌هایی که

خداوند بخشی از آن را در قرآن کریم به ما معرفی کرده است و مراتبی از آن هم که اخروی است در این دنیا قابل درک و توصیف نیست در حدیث قدسی می‌خوانیم که خداوند به پیامبر (ص) می‌فرماید: «برای بندگان نیکوکارم چیزهایی ذخیره کرده‌ام که نه چشمی دیده، نه گوشی شنیده و نه به ذهن کسی خطور کرده است.»

۷۵ ۴ قرآن کریم، رمز سعادت، رستگاری ما را تزکیه نفس می‌داند و

در آیه ۹ سوره شمس می‌خوانیم: «قَدْ أَفْلَحَ مَنْ رَزَاها: به یقین هر کس خود را تزکیه کرد، رستگار شد.» لذا پیامد تزکیه نفس فلاح و رستگاری است و در آیه ۲۱۹ سوره بقره آمده است: «يَسْئَلُونَكَ عَنِ الْخَمْرِ وَالْمَيْسِرِ قُلْ فِيهِمَا إِثْمٌ كَبِيرٌ... : از تو درباره‌ی شراب و قمار می‌پرسند بگو در آن دو گناهی بزرگ [است] ...»



۸۸ ۲ توضیح: بعد از فعل "like" (دوست داشتن) فعل دوم را هم می‌توان به صورت مصدر با "to" به کار برد و هم به صورت اسم مصدر (singer). البته دقت کنید که بین این دو مورد تفاوت جزئی معنایی وجود دارد؛ کاربرد اسم مصدر بر روی خود تجربه / فعل تأکید می‌کند، در حالی‌که مصدر با "to" نشان‌دهنده عادت / ترجیح است.

۸۹ ۴ توضیح: برای صحبت کردن درباره اتفاقی که در گذشته شروع شده و تا زمان حال ادامه یافته است از زمان حال کامل بهره می‌گیریم.

۹۰ ۳
 (۱) تولید کردن
 (۲) تحت تأثیر قرار دادن
 (۳) به نظر رسیدن
 (۴) یادآوری کردن

۹۱ ۱
 (۱) مأموریت
 (۲) سبک زندگی
 (۳) دعوت
 (۴) راحتی، آسایش

۹۲ ۲
 (۱) تا آخر مصرف کردن
 (۲) عجله کردن
 (۳) افزایش دادن
 (۴) تمدید کردن

میمی و خواهر کوچکش کلر هر کدام یک قرص نان می‌پزند تا [این نان‌ها] با شام خانواده‌شان هماهنگ شوند. کلر اعلام می‌کند: «من دستور پخت نان قدیمی مامان‌بزرگ را دنبال می‌کنم.» او انواع پیمانه‌های اندازه‌گیری و قاشق‌های اندازه‌گیری را در مقابل خود ردیف کرده است. پشت آن‌ها کیسه‌های آرد، شکر، نمک و مخمر قرار دارد. کلر در وسط محل کارش یک تکه کاغذ چروک دارد که دستور غذای مادر بزرگش روی آن نوشته شده است.

کلر دستورالعمل‌ها را دنبال می‌کند. کلر با صدای بلند می‌خواند، در حالی‌که مقدار دقیق آرد مورد نیاز خود را اندازه می‌گیرد و آن را در کاسه‌اش می‌ریزد. میمی در حالی‌که به سرش اشاره می‌کند می‌گوید: «خب، من می‌خواهم نان مخصوص خودم را درست کنم. من دستور غذا را همین بالا (در ذهن خودم) دارم.» میمی بدون اندازه‌گیری شروع به ریختن مواد داخل کاسه‌اش می‌کند. یک مشت آرد و بعد از آن یک قاشق بزرگ شکر، یک قاشق کوچک نمک، کمی مخمر و یک لیوان آب وارد [کاسه] می‌شود. او تمام شکر را که باقی مانده بود مصرف کرد. میمی شروع به ورز دادن این مواد با هم می‌کند، اما خوب به هم نمی‌چسبند.

کلر دقیقاً یک قاشق چایخوری شکر و نصف قاشق چایخوری نمک را به کاسه خود اضافه می‌کند و سپس شروع به عمل آوردن مخلوط به شکل یک توپ گرد از خمیر چسبناک می‌کند.

کلر خمیر خود را به شکل یک توپ کامل درمی‌آورد، سپس آن را با روغن زیتون می‌پوشاند، درست همان‌طور که دستور غذا گفته است. او یک حوله آشپزخانه را روی کاسه‌اش می‌گذارد و آن را کنار پنجره می‌گذارد.

[در مورد میمی] مواد داخل کاسه‌اش به سختی به هم می‌چسبند، اما میمی آن‌ها را تلیپی روی سینکی پخت می‌ریزد و آن‌ها وارد فر می‌شوند. او برمی‌گردد و به کلر لبخند می‌زند [در حالی‌که از تلاش‌هایش کاملاً راضی است].

یک ساعت بعد، خواهان قرص‌های نان خود را با هم مقایسه می‌کنند. خمیر کلر به زیبایی در فر ورآمده و پوسته ریز و طلایی رنگی پیدا کرده است. از طرف دیگر خمیر میمی به چیزی مترکم و سفت تبدیل شده است. نان او شبیه آجر کوتاه و شنی‌رنگ است.

کلر می‌گوید: «تو فقط باید دستور غذا را دنبال می‌کردی و منتظر می‌ماندی تا مخمر بالا بیاید.»

۸۴ ۱ این دوره برای او بسیار سخت بود و او هنوز متوجه نشده بود [که] چگونه اندازه‌های فاصله آن‌ها را از متر به مایل تبدیل کند.

(۱) تبدیل کردن
 (۲) شامل ... بودن
 (۳) معتاد کردن
 (۴) به یاد آوردن، به خاطر آوردن

۸۵ ۲ مطالعات نشان می‌دهد که در بیشتر موارد، این اختلال در اثر آسیب مغزی مدتها قبل از تولد کودک ایجاد می‌شود.

(۱) خطر
 (۲) اختلال
 (۳) کارکرد، عملکرد
 (۴) حقیقت، واقعیت

۸۶ ۴ دیروز تولد من بود و پدرم برای من یک دوربین هوشمند جدید خرید تا [دوربین] قدیمی‌ام را جایگزین کند.

(۱) پاسخ دادن
 (۲) بازنویسی کردن
 (۳) بازپخش کردن
 (۴) جایگزین کردن

۸۷ ۱ او فریاد زد: «مراقب باش!» ولی دیگر دیر شده بود؛ او تمام سینی نوشیدنی‌ها را روی زمین ریخته بود.

(۱) مراقب بودن
 (۲) جذب کردن
 (۳) شستن

(۴) [در هتل و بیمارستان و ...] حساب خود را تسویه کردن و رفتن

ادی تمییز کردن را دوست ندارد، اما در چند روز گذشته مجبور شده است اسباب‌بازی‌های قدیمی خود را در کیسه‌های زباله و تازه‌ها را داخل جعبه‌ها قرار دهد. او گل پلاستیکی قدیمی [و] خشک‌شده، پازل‌هایی که زمانی به هم چسبانده بود، حیوانات مخمل خواب‌دار و موارد دیگر را بیرون انداخت. خانواده ادی در شرف نقل مکان به یک خانه جدید هستند و خانه‌شان را برای خانواده بعدی که در آن زندگی خواهند کرد تمییز نیاز دارند. ادی به اطراف خانه‌اش نگاه کرد. خانه بدون هیچ اثاثیه‌ای، بزرگ، خالی و عجیب به نظر می‌رسید. این باعث شد ادی کمی غمگین شود. او این خانه و دوستانش را دوست داشت و واقعاً نمی‌خواست جا بجا شود. ادی تا پای نردبان زهواری که به اتاق زیر شیروانی منتهی می‌شد، به دنبال مادرش رفت. پدر ادی قبلاً آن‌جا بود [و] جعبه‌های عکس‌های قدیمی را نگاه می‌کرد. مأموریت ادی این بود که به آن‌جا برود و به پدرش کمک کند تا اتاق زیر شیروانی را تمییز کند. ادی با احتیاط از نردبان بالا رفت. در بالا، ادی با دیدن یک اتاق بزرگ، تاریک و غبارآلود شگفت‌زده شد. سقف کج بود و کف از ردیف تخته‌های چوبی با کرک‌های صورتی عجیب و غریب در بین تخته‌ها ساخته شده بود. ادی با کمک مادرش روی یک تیر چوبی تعادل برقرار کرد و به آرامی از اتاق زیر شیروانی عبور کرد. او به پدرش رسید که به ادی یک عکس کوچک غبارآلود داد. رنگ زیادی در آن باقی نمانده بود، اما پسر جوانی را نشان می‌داد که در حیاط پشتی [خانه] بیسبال بازی می‌کرد. اما فرصتی برای دیدن عکس‌ها وجود نداشت. آن‌ها مجبور بودند در جمع کردن وسایل خود عجله کنند و خانه را ترک کنند.



۹۳ ۳ کدام یک از موارد زیر در مورد متن صحیح نیست؟

- (۱) دستوری که کلر دنبال کرد برای نان مادر بزرگش بود.
 (۲) وقتی [نان] می‌پزد دنبال کردن دستورالعمل‌ها مفید است.
 (۳) میمی قبل از پخت خمیرش صبر کرد تا آن ور بیاید.
 (۴) آن‌ها برای پخت نان خود از مخمر، آب، شکر، نمک و آرد استفاده کردند.

۹۴ ۳ کلمه "it" در سطر ۴ به اشاره دارد.

- (۱) وسط
 (۲) محل کار
 (۳) تکه کاغذ
 (۴) دستور غذا

۹۵ ۳ بهترین مترادف کلمه "consumed" (مصرف کردن) در سطر

- ۱۰ کدام یک از موارد زیر است؟
 (۱) نگاه کردن
 (۲) به اشتراک گذاشتن
 (۳) استفاده کردن
 (۴) شروع کردن

۹۶ ۳ چرا خواهران نان پختند؟

- (۱) آن‌ها مادر بزرگ خود را دوست داشتند و می‌خواستند از دستور پخت او استفاده کنند.
 (۲) آن‌ها می‌خواستند مدتی را با هم بگذرانند.
 (۳) آن‌ها می‌خواستند با شام خود نان بخورند.
 (۴) آن‌ها می‌خواستند به مادرشان کمک کنند و او را از کار زیاد بازدارند.

اکنون که لوازم خود را دارید، باید آکواریوم خود را راه‌اندازی کنید. مخزن را روی پایه قرار دهید، به اندازه کافی به یک پرز نزدیک [باشد] تا بتوانید تجهیزات را به برق وصل کنید. هر سنگ‌ریزه و تزئیناتی را که قصد دارید در مخزن بگذارید بشویید. مخزن را با آب پر کنید. آب را با یک کیت تست امتحان کنید تا مطمئن شوید که برای ماهی‌های شما بی‌خطر است.

[حالا] شما آماده هستید تا ماهی خود را تحویل بگیرید! کارمندان فروشگاه حیوانات خانگی باید بتوانند به شما یاد دهند که چگونه از راحتی ماهی‌هایتان قبل از رها کردن آن‌ها در آکواریوم خود مطمئن شوید. هنگامی که ماهی‌ها در مخزن هستند، باید آن‌ها را از نزدیک تماشا کنید تا مطمئن شوید که بیمار نمی‌شوند. چند بار در روز در مقادیر کمی به آن‌ها غذا دهید. غذای اضافی خیلی زیاد کیفیت آب را بد می‌کند و برای ماهی شما خوب نیست! حداقل هفته‌ای یک‌بار باید مقداری از آب را عوض کنید. ممکن است لازم باشد در چند هفته اول کمی بیشتر آب را عوض کنید. حتماً آب را آزمایش کنید تا مطمئن شوید که مکان سالمی برای زندگی ماهی‌های شماست. از حیوانات خانگی جدیدتان لذت ببرید!

۹۷ ۴ موضوع پاراگراف دوم چیست؟

- (۱) در مورد مراقبت از ماهی‌ها به عنوان یک حیوان خانگی است.
 (۲) در مورد مشکلات ماهی‌ها با یکدیگر است.
 (۳) در مورد مقدار پولی است که باید برای ماهی‌ها خرج کنید.
 (۴) در مورد انتخاب انواع ماهی است.

۹۸ ۴ چه نوع ماهی‌هایی برای افرادی که قبلاً از ماهی نگهداری

نکرده‌اند بهترین است؟

- (۱) فرشته‌ماهی
 (۲) چاقوماهی
 (۳) [ماهی‌های] بتا
 (۴) [ماهی‌های] آب شیرین

۹۹ ۱ چرا قبل از خرید ماهی‌ها باید در مورد انواع آن‌ها تحقیق کنید؟

- (۱) باید در مورد انواع ماهی‌هایی که می‌خرید تحقیق کنید، زیرا برخی از انواع ماهی‌ها با انواع دیگر ماهی‌ها سازگاری ندارند.
 (۲) باید در مورد انواع ماهی‌هایی که می‌خرید تحقیق کنید تا بفهمید کدام نوع ماهی‌ها را بیشتر دوست دارید.
 (۳) باید در مورد انواع ماهی‌هایی که می‌خرید تحقیق کنید زیرا غذای آن‌ها با یکدیگر متفاوت است.
 (۴) باید در مورد انواع ماهی‌هایی که می‌خرید تحقیق کنید تا ببینید چقدر می‌توانید برای آن‌ها پول خرج کنید.

۱۰۰ ۲ بهترین تعریف برای واژه "addiction" (اعتیاد) در سطر ۴

چه خواهد بود؟

- (۱) موقعیتی که در آن باید عجله کنید یا به سرعت به جایی نقل مکان کنید
 (۲) نیاز یا میل شدید به انجام [کاری] یا داشتن چیزی یا علاقه بسیار شدید به چیزی
 (۳) حالت بی‌نظمی یا عدم سازماندهی
 (۴) پولی که به کسی برگردانده می‌شود که برای چیزی [پول] پرداخته که کم‌تر از مبلغی که داده است می‌ارزد

مراقبت از حیوان خانگی مسئولیت بزرگی است، بنابراین شما باید مطمئن شوید [که] قبل از آوردن حیوان خانگی خود به خانه همه چیز را در مورد آن یاد گرفته‌اید! بسیاری از بچه‌ها ماهی را به عنوان اولین حیوان خانگی خود دارند، و ماهی می‌تواند به شما ایده خوبی بدهد که آیا می‌توانید بعداً از یک حیوان خانگی پیچیده‌تر مراقبت کنید یا نه. اما مراقب باشید که داشتن حیوانات خانگی برایتان به اعتیاد تبدیل نشود. ابتدا انتخاب کنید چه نوع ماهی و چه تعداد ماهی خواهید گرفت. تا زمانی که در مراقبت از ماهی‌ها و مخازن آن‌ها واقعاً ماهر شوید، ماهی‌های آب شیرین بهترین ماهی‌ها برای شروع هستند. برخی از انواع ماهی‌ها مانند فرشته‌ماهی‌ها و [ماهی‌های] بتا با انواع دیگر سازگاری ندارند، بنابراین قبل از انتخاب نوع و تعداد ماهی‌ها برای خرید، باید درباره انواع ماهی‌ها تحقیق کنید.

[در مرحله] بعد، باید مطمئن شوید تمام ملزوماتی را که ماهی‌تان نیاز دارد در اختیار دارید. آن‌ها به مکانی برای زندگی نیاز دارند، مانند یک مخزن ماهی که روی آن درب قرار دارد. مطمئن شوید که برای تعداد ماهی‌هایی که می‌خواهید بگیرید به اندازه کافی بزرگ است! مخازن ماهی به نور نیز نیاز دارند تا آن‌ها (ماهی‌ها) شب و روز را تشخیص دهند و پمپ هوا و فیلتر تا مانع کثیف شدن سریع آب شوند. آب باید در دمای مناسب برای نوع ماهی شما نگهداری شود، بنابراین به یک بخاری و یک دماسنج نیز نیاز دارید. حتماً مطمئن شوید [که] برای ماهی‌هایتان غذا هم تهیه می‌کنید! آخرین چیزی که نیاز دارید یک تور ماهی و محصولات تمییزکننده برای مخزن ماهی‌تان است.



ریاضیات

۱۱۱ | مفهوم این سؤال این است که «در کدام تابع $f''(x) > 0$ است»

بررسی گزینه‌ها:

$$۱) f(x) = \frac{2}{3}x\sqrt{x} \Rightarrow f'(x) = \frac{2}{3}\left(\sqrt{x} + \frac{x}{2\sqrt{x}}\right) = \frac{2}{3} \times \frac{3}{2}\sqrt{x} = \sqrt{x}$$

$$\Rightarrow f''(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} > 0$$

$$۲) f(x) = x^4 - x^3 \Rightarrow f'(x) = 4x^3 - 3x^2 \Rightarrow f''(x) = 12x^2 - 2x$$

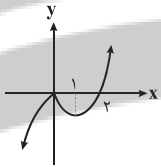
$$۳) f(x) = \sqrt{x} \Rightarrow f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} \Rightarrow f''(x) = -\frac{1}{4x\sqrt{x}} = -\frac{1}{4x\sqrt{x}} < 0$$

$$۴) f(x) = x - 4x^2 + 1 \Rightarrow f'(x) = 1 - 8x \Rightarrow f''(x) = -8$$

بنابراین اگر $f(x) = \frac{2}{3}x\sqrt{x}$ باشد آن‌گاه $f'(x)$ اکیداً صعودی خواهد بود.

۱۱۲ | نمودار تابع را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = |x|(x-2) = \begin{cases} x(x-2) & x \geq 0 \\ -x(x-2) & x < 0 \end{cases}$$



تابع $f(x)$ در فاصله‌های $(-\infty, 0)$ ، $(0, +\infty)$ ، اکیداً صعودی است. علامت

مشق آن‌ها مثبت است

۱۱۳ | دامنه تابع \mathbb{R} است.

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

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{2x^3(2+2x^2-x^2)}{(1+x^2)^2} = \frac{2x^3(2+x^2)}{(1+x^2)^2} \leq 0$$

$$\Rightarrow x^2 \leq 0 \Rightarrow x \leq 0$$

۱۱۴ |

$$y' = 4x^3 - 124x + 120 = 4(x^3 - 31x + 30)$$

$$y' = 4(x-1)(x^2 + x - 30) = 4(x-1)(x+6)(x-5)$$

تابع y' در $x=1$ ، $x=-6$ ، $x=5$ تغییر علامت می‌دهد.

x	$-\infty$	-6	1	5	$+\infty$
y'		$-$	$+$	$-$	$+$
		\searrow	\nearrow	\searrow	\nearrow

با توجه به جدول تغییرات، تابع y در $x=1$ ماکزیمم نسبی دارد.

$$f(1) = 1 - 62 + 120 = 59$$

زمین‌شناسی

۱۰۱ | ۱ | چین خوردگی‌ها (ناودیس، تاقدیس و تک‌شیب) و هم‌چنین

گسل نوع معکوس در اثر تنش فشاری پدید می‌آیند.

۱۰۲ | ۲ | در گسل عادی، فرادیواره نسبت به فروددیواره به سمت پایین

حرکت می‌کند و در گسل معکوس، فرادیواره نسبت به فروددیواره به سمت بالا

حرکت می‌کند. در نتیجه گسل‌های ۴ و ۶ عادی و گسل‌های ۱، ۲، ۳ و ۵

معکوس هستند.



۱۰۳ | ۴ | هنگام آزاد شدن انرژی زمین‌لرزه در درون زمین امواج درونی

زمین‌لرزه P و S تشکیل شده و انرژی را از درون زمین به اطراف منتقل می‌کنند.

۱۰۴ | ۱ | میزان ارتفاع و شیب قلّه آتشفشان بستگی به میزان سیلیس

گدازه دارد، هر چه میزان سیلیس کم‌تر باشد، گدازه روان‌تر و مخروط

آتشفشان، شیب و ارتفاع کم‌تری دارد.

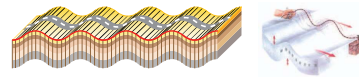
۱۰۵ | ۳ | توف آتشفشانی و نفت هر دو در محیط دریایی کم‌عمق

تشکیل می‌شوند.

۱۰۶ | ۳ | در هر دو گسل عادی و معکوس، سطح گسل مایل است.

۱۰۷ | ۱ | بعد از امواج طولی (P) زمین‌لرزه، امواج عرضی (S) دریافت

می‌گردد. (مطابق شکل ۳ - ۶ صفحه ۹۴ کتاب درسی)



۱۰۸ | ۲ | میزان بزرگی زمین‌لرزه (ریشتر) از روی میزان دامنه نوسانات

امواج تعیین و محاسبه می‌گردد.

۱۰۹ | ۴ | توف‌های سبز البرز که یک نوع سنگ آذرآواری هستند، از

تجمع خاکستر (ذرات کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر) در محیط‌های دریایی کم‌عمق

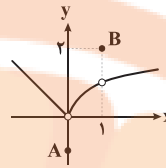
پدید آمده‌اند.

۱۱۰ | ۲ | خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته‌کوه‌های میان

اقیانوسی (نقطه B)، سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی می‌شود.



۴ ۱۱۵

نمودار تابع $f(x)$ را رسم می‌کنیم.

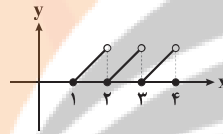
با توجه به نمودار نقاط $A(0, -1)$ و $B(1, 2)$ اکسترم‌های نسبی تابع $f(x)$ می‌باشند. برای یافتن اکسترم‌های نسبی تابع $g(x)$ به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$2x+1=0 \Rightarrow x=-\frac{1}{2}, 2x+1=1 \Rightarrow x=0$$

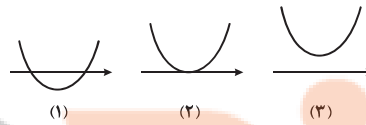
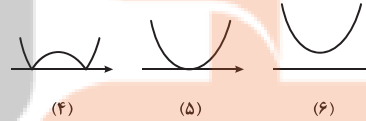
پس طول نقاط اکسترم نسبی تابع $g(x)=f(2x+1)$ برابر 0 و $-\frac{1}{2}$ است

که مجموع آن‌ها $-\frac{1}{2}$ است.

نمودار تابع را رسم می‌کنیم: ۳ ۱۱۶

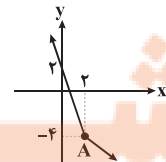


دقت کنید که نقاط با طول ۱ و ۴ اکسترم نیستند زیرا $f(x)$ در همسایگی آن‌ها تعریف نمی‌شود. اما نقاط $(2, 0)$ و $(3, 0)$ مینی‌م نسبی این تابع هستند.

تابع $g(x)=x^2+4x+m$ سه حالت دارد. ۱ ۱۱۷برای هر حالت $|g(x)|$ به صورت‌های زیر است.

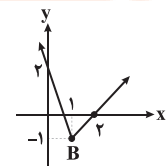
در شکل (۴) سه نقطه بحرانی، در شکل (۵) و (۶) یک نقطه بحرانی وجود دارد. پس در هیچ حالتی دو نقطه بحرانی نخواهیم داشت.

نمودار توابع داده شده را رسم می‌کنیم. ۲ ۱۱۸



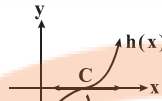
$$f(x) = |x-2| - 2x$$

x	0	2	3
y	2	-4	-5

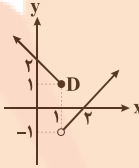


$$g(x) = |2x-2| - x$$

y	0	1	2
x	2	-1	0



$$h(x) = (x-1)^2$$



$$m(x) = \begin{cases} 2-x & x \leq 1 \\ x-2 & x > 1 \end{cases}$$

در توابع f, h و m نقطه بحرانی اکسترم نسبی نیست اما در تابع g نقطه $B(1, -1)$ بحرانی و مینی‌م نسبی است.

۱۱۹ ۳ نقطه‌ای بحرانی است که مشتق در آن نقطه صفر شود و یا این‌که وجود نداشته باشد. نقاط A و B نقطه بحرانی است زیرا f' در آن‌ها صفر می‌شود. پس تابع f دو نقطه بحرانی دارد.

۱۲۰ ۴ نقاط A, B, C, D و E بحرانی‌اند. نقطه B ماکزیمم نسبی، نقطه C مینی‌م نسبی و نقطه D نه ماکزیمم و نه مینی‌م نسبی است.

۱۲۱ ۱ اگر $[x]$ زوج باشد $f(x)=1$ و اگر $[x]$ فرد باشد $f(x)=-1$ است. پس بیشترین مقدار این تابع برابر ۱ خواهد بود.

۱۲۲ ۳ نمودار تابع $f(x)$ با شرط $x \neq 4$ به صورت زیر است، $m=f(4)$ که یک نقطه است.

اگر $m \leq 0$ باشد، آن‌گاه تابع f در

نقطه $(4, m)$ مینی‌م نسبی خواهد داشت.

اگر $0 < m \leq 4$ باشد، آن‌گاه تابع f فاقد

اکسترم نسبی خواهد بود و در

صورتی‌که $m > 4$ باشد، تابع f در

نقطه $(4, m)$ ماکزیمم نسبی خواهد داشت.

نقاط بحرانی تابع را پیدا می‌کنیم. ۳ ۱۲۳

$$f(x) = 4 - \frac{2}{2\sqrt{x}} = 4 - \frac{1}{\sqrt{x}} = 0 \Rightarrow \sqrt{x} = \frac{1}{4} \Rightarrow x = \frac{1}{16}$$

حال مقادیر نقاط بحرانی را حساب می‌کنیم.

$$f(0) = 0, f\left(\frac{1}{4}\right) = 1 - 1 = 0$$

$$f\left(\frac{1}{16}\right) = 4 \times \frac{1}{16} - 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{4} - \frac{1}{2} = -\frac{1}{4}$$

بنابراین کم‌ترین مقدار $-\frac{1}{4}$ است.دقت کنید که تابع $f(x)$ درجه چهارم و ضریب x^4 مثبت ۱ ۱۲۴

است پس تابع مینی‌م خواهد داشت. ضمناً مینی‌م تابع در نقاط بحرانی رخ می‌دهد.

$$f'(x) = 4x^3 - 4x = 0 \Rightarrow x = 0, 1, -1$$

$$f(0) = -1, f(1) = f(-1) = -2$$

پس کم‌ترین مقدار تابع -2 خواهد بود.



۱ ۱۲۹

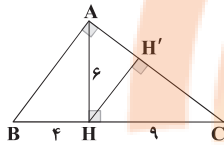
$$\Delta CEF: \frac{z}{z+x} = \frac{y}{y+6} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \Rightarrow \begin{cases} x+2=6 \Rightarrow x=4 \\ y+6=3y \Rightarrow y=3 \end{cases}$$

$$\Delta ABC \sim \Delta CDG \Rightarrow \frac{AB}{DG} = \frac{AC}{CG} = \frac{BC}{DC}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{AC}{3} = \frac{BC}{2} \Rightarrow \begin{cases} AC=6 \\ BC=4 \end{cases}$$

$$ABC \text{ محیط مثلث} = 6+4+8=18$$

ارتفاع وارد بر وتر، واسطه هندسی دو پاره خط ایجاد شده بر وتر است. ۴ ۱۳۰



$$AH^2 = BH \times HC = 4 \times 9 \Rightarrow AH = 6$$

$$AC^2 = 6^2 + 9^2 = 36 + 81 = 117$$

$$\Rightarrow AC = \sqrt{117}$$

$$\Delta AHC: HH' \times AC = AH \times HC \Rightarrow HH' = \frac{54}{\sqrt{117}}$$

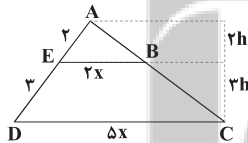
اگر دو عدد مثبت را a و b در نظر بگیریم: ۴ ۱۳۱

$$a^2 + b^2 = 6ab \xrightarrow{+b^2} \frac{a^2}{b^2} + 1 = \frac{6a}{b}$$

$$x^2 - 6x + 1 = 0 \Rightarrow x = 3 \pm 2\sqrt{2} \quad \text{با فرض } \frac{a}{b} = x \text{ داریم:}$$

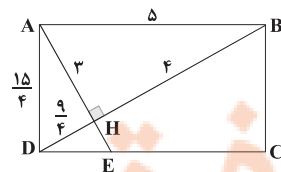
در واقع نسبت آن دو عدد $3+2\sqrt{2}$ یا $3-2\sqrt{2}$ خواهد بود.

با توجه به تعمیم قضیه تالس ابعاد شکل را نام گذاری می‌کنیم. ۳ ۱۳۲



$$\frac{S_{EBCD}}{S_{AEB}} = \frac{\frac{1}{2}(2x+5x) \times 2h}{\frac{1}{2} \times 2x \times 2h} = \frac{21}{4} = 5\frac{1}{4}$$

۱ ۱۳۳



$$\Delta AHB: AB^2 = AH^2 + HB^2 \Rightarrow 25 = 16 + AH^2 \Rightarrow AH = 3$$

$$\Delta ADB: AH^2 = DH \times HB \Rightarrow 9 = DH \times 4 \Rightarrow DH = \frac{9}{4}$$

$$\Delta ADH: AD^2 = AH^2 + DH^2 = 9 + \frac{81}{16} = \frac{9 \times 16 + 81}{16} = \frac{9(16+9)}{16}$$

$$= \frac{9 \times 25}{16} \Rightarrow AD = \frac{3 \times 5}{4} = \frac{15}{4}$$

۳ ۱۲۵

$$f'(x) = 3x^2 - 6x - 9 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 3 \end{cases}$$

عرض نقاط بحرانی را حساب می‌کنیم:

$$f(-2) = -8 - 12 + 18 + m = m - 2$$

$$f(-1) = -1 - 3 + 9 + m = m + 5$$

$$f(3) = 27 - 27 - 27 + m = m - 27$$

$$f(4) = 64 - 48 - 36 + m = m - 20$$

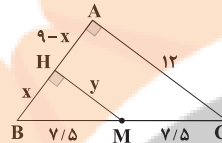
بیشترین و کم‌ترین مقدار تابع به ترتیب $m+5$ و $m-27$ است.

$$m+5 = 8-2m \Rightarrow m = 1$$

$$\Rightarrow \min(f(x)) = m - 27 = 1 - 27 = -26$$

نقطه M محل برخورد عمود منصف‌هاست. این نقطه دقیقاً ۱ ۱۲۶

وسط ضلع BC خواهد بود.



طبق رابطه فیثاغورس $BC=15$ خواهد شد. از M عمود MH را بر ضلع AB فرود می‌آوریم. طبق تعمیم قضیه تالس داریم:

$$\frac{y}{12} = \frac{7/5}{15} \Rightarrow y = 6$$

نقطه M روی نیم‌ساز زاویه YOZ قرار دارد در نتیجه فاصله ۲ ۱۲۷

از Oy و Oz یکسان است.

$$2y - 1 = y + 1 \Rightarrow y = 2$$

دو مثلث OAM و OBM به حالت وتر و یک ضلع قائم با هم هم‌نهشتاند

$$6 - 2x = x + 2 \Rightarrow x = 1$$

در نتیجه:

$$S_{OMB} = S_{OMA} = \frac{1}{2} \times BM \times OB = \frac{1}{2} \times 2 \times 4 = 6$$

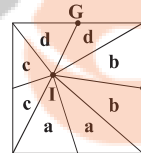
$$S_{OAMB} = 2 \times 6 = 12$$

می‌دانیم نسبت مساحت‌های مثلث‌های هم ارتفاع برابر نسبت ۴ ۱۲۸

قاعده‌های آن است. بدیهی است که اگر هم ارتفاع و هم قاعده‌ها با هم برابر

باشند مساحت‌ها برابر خواهند بود. برای حل این سؤال از نقطه I به رئوس

مربع وصل می‌کنیم و مساحت‌های یکسان را مشخص می‌کنیم.



با توجه به داده‌های مسئله:

$$\left. \begin{aligned} a+c &= 16 \\ a+b &= 20 \\ b+d &= 18 \\ c+d &= x \end{aligned} \right\} \xrightarrow{+} 2(a+b+c+d) = 54+x$$

$$\Rightarrow 2(16+18) = 54+x \Rightarrow 2 \times 34 - 54 = x$$

$$\Rightarrow x = 68 - 54 = 14$$

البته این نکته را هم داشته باشید:

$$20+x = 18+16 \Rightarrow x = 14$$



زیست‌شناسی

۱۳۶ ۴ در یک یاخته فتوسنتزکننده (مانند یاخته نگهبان روزنه) تولید CO_2 در چرخه کربس و مصرف CO_2 در چرخه کالوین اتفاق می‌افتد. در چرخه کالوین، ترکیب چهارکربنی ایجاد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) چرخه کربس بعد از اکسایش پیرووات (محصول نهایی قندکافت) انجام می‌شود.
۲) در چرخه کالوین، نوعی قند سه‌کربنی تولید می‌شود.
۳) در چرخه کربس، $NADH$ و $FADH_2$ (دو نوع ناقل الکترون) ایجاد می‌شود.

۱۳۷ ۳ در غشای تیلاکوئید، زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم، الکترون‌های فتوسیستم ۲ و زنجیره انتقال الکترون بعد از فتوسیستم ۱، الکترون‌های فتوسیستم ۱ را دریافت می‌کند. زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم در نهایت باعث تولید ATP و زنجیره انتقال الکترون دیگر، باعث تولید $NADPH$ می‌شود. هر دوی این مولکول‌ها دارای ساختار نوکلئوتیدی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط الکترون‌های خارج‌شده از فتوسیستم ۲، باعث فعال کردن پمپ پروتون می‌شوند.
۲) هم الکترون‌های خارج‌شده از فتوسیستم ۲ (با پمپ پروتون از بستره به تیلاکوئید) و هم الکترون‌های خارج‌شده از فتوسیستم ۱ (با تولید $NADPH$)، باعث کاهش تراکم یون‌های H^+ بستره می‌شوند.
۴) هم زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم و هم زنجیره انتقال الکترون دیگر، دارای اجزایی می‌باشند که فقط در تماس با یک لایه فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید هستند.

۱۳۸ ۴ دقت کنید هم تثبیت CO_2 و هم ساخت ATP در بستره رخ می‌دهد و در داخل تیلاکوئید تولید اکسیژن، یون هیدروژن و الکترون‌های حاصل از تجزیه آب و نیز انتقال الکترون‌ها و جابه‌جا شدن یون هیدروژن دیده می‌شود.

۱۳۹ ۱ واکنش‌های وابسته به نور در گیاهان واکنش‌های تیلاکوئیدی هستند که در همه گیاهان به یک شکل انجام می‌شوند. واکنش‌های مستقل از نور یعنی واکنش‌های تثبیت کربن در گیاهان مختلف می‌توانند متفاوت باشند. در واکنش‌های وابسته به نور، پروتئینی که در زنجیره دوم انتقال الکترون نقش آنزیمی دارد، باعث تشکیل $NADPH$ می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) با برخورد نور به رنگبزه موجود در هر آنتن یک فتوسیستم، انرژی الکترون‌های برانگیخته از رنگبزه یک آنتن به رنگبزه آنتن دیگر منتقل می‌شود تا در نهایت به مرکز واکنش برسد.

۳) فتوسیستم‌های شرکت‌کننده در واکنش‌های وابسته به نور، فتوسیستم‌های ۱ و ۲ هستند. هر یک از این فتوسیستم‌ها دارای چندین آنتن گیرنده نور است. در آنتن‌های گیرنده نور، کلروفیل (سبزینه)‌های a و b و کاروتنوئیدها وجود دارند. با توجه به شکل ۳ صفحه ۷۹ کتاب زیست‌شناسی (۳)، این رنگبزه در طول موج ۷۰۰ - ۸۰۰ نانومتر فاقد هرگونه جذبی هستند.

۴) هر فتوسیستم فقط یک مرکز واکنش دارد و به کار بردن عبارت «مراکز» برای آن نادرست است. در هر مرکز واکنش فقط کلروفیل (سبزینه) a وجود دارد.

$$\begin{cases} \hat{D}\hat{A}E = \hat{D}\hat{B}A \Rightarrow \triangle ADE \sim \triangle ADB \\ \hat{D} = \hat{A} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{DB} \Rightarrow AE = \frac{15 \times (4 + 9)}{4} = \frac{15 \times 25}{4}$$

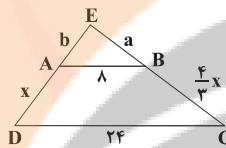
$$\Rightarrow AE = \frac{75}{16} \Rightarrow HE = \frac{75}{16} - 3 = \frac{75 - 48}{16} = \frac{27}{16}$$

۱۳۴ ۲ اگر دو مثلث متشابه باشند آن‌گاه نسبت مساحت‌ها برابر مربع نسبت اضلاع آن دو مثلث است.

$$\frac{S}{S'} = \frac{AB}{A'B'} + 6 \Rightarrow \frac{S}{S'} = \left(\frac{AB}{A'B'}\right)^2 \Rightarrow \frac{AB}{A'B'} = \sqrt{\frac{S}{S'} - 6}$$

$$\frac{AB}{A'B'} = x \Rightarrow x + 6 = x^2$$

$$\Rightarrow x^2 - x - 6 = 0 \quad x > 0 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow x^2 = 9$$



$$\triangle EDC: \frac{a}{b} = \frac{\frac{24}{3}x}{x} = \frac{8}{3} \Rightarrow b = \frac{3}{4}a$$

$$\triangle EAB: a + b + 15 = 15 \Rightarrow a + \frac{3}{4}a = 7$$

$$\Rightarrow \frac{7}{4}a = 7 \Rightarrow a = 4, b = 3$$

$$\triangle EDC: \frac{AE}{ED} = \frac{AB}{CD} \Rightarrow \frac{b}{b+x} = \frac{1}{24}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{3+x} = \frac{1}{24} \Rightarrow 3 + x = 9 \Rightarrow x = 6$$

$$\text{محیط دوزنقه} = 8 + 6 + 8 + 24 = 46$$

۱۳۵ ۲



۱۴۳ ۲ با توجه به شکل ۱ صفحه ۷۸ کتاب زیست‌شناسی (۳)، در همه گیاهان نهم‌دانه، تعداد یاخته‌های نگهبان روزنه در روپوست زیرین بیشتر از روپوست بالایی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هم در گیاهان تک‌لپه‌ای و هم در گیاهان دولپه‌ای در برگ، دسته‌های آوند چوبی در سطح بالایی دسته‌های آوند آبکش قرار دارند.
(۳) در گیاهان تک‌لپه‌ای، یاخته‌های غلاف آوندی هم‌اندازه یا کمی بزرگ‌تر از یاخته‌های پارانشیمی میانبرگ هستند.
(۴) یاخته‌های پارانشیمی زنده‌ای در گیاهان تک‌لپه‌ای وجود ندارند و در گیاهان دولپه به روپوست رویی نزدیک‌تر از روپوست زیرین هستند.

۱۴۴ ۳ عدس و نخود دولپه‌ای، گندم و ذرت تک‌لپه‌ای‌اند. در برگ همه گیاهان تک‌لپه و دولپه‌ای، یاخته‌های نگهبان روزنه (یاخته‌های فتوسنتزکننده در روپوست زیرین) تحت تأثیر تنظیم‌کننده‌های رشد مثل آبسزیک اسید قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در گیاهان دولپه‌ای، دسته‌های آوندی توسط یاخته‌های غلاف از یاخته‌های میانبرگ اسفنجی جدا شده است.
(۲) در گیاهان دولپه‌ای، دسته‌های آوندی به طور کامل توسط یاخته‌های میانبرگ اسفنجی احاطه نشده است و بخشی توسط یاخته‌های میانبرگ زنده‌ای دربر گرفته شده است.
(۴) در گیاهان تک‌لپه‌ای، بالای روپوست زیرین و زیر روپوست بالایی فضای اشباع با بخار آب بین یاخته‌های میانبرگ اسفنجی دیده می‌شود.

۱۴۵ ۲ در آخرین مرحله از چرخه کالوین، ریبولوز بیس فسفات تولید می‌شود که پیش‌ماده آنزیم روبیسکو بوده و توانایی قرار گرفتن در جایگاه فعال این آنزیم را دارد. در این مرحله دو نوع ترکیب دوفسفاته و پایدار یعنی ریبولوز بیس فسفات و ADP تولید می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در آخرین مرحله چرخه کالوین، ریبولوز فسفات تغییر می‌کند و به ریبولوز بیس فسفات تبدیل می‌شود، در این مرحله NADPH مصرف نمی‌شود.
(۳) اسیدهای سه‌کربنی و قندهای سه‌کربنی ترکیبات سه‌کربنی و تک‌فسفاته هستند. اسیدهای سه‌کربنی از تجزیه ترکیبی شش‌کربنی و ناپایدار پدید می‌آیند، اما قندهای سه‌کربنی از تغییر اسیدهای سه‌کربنی و پایدار حاصل می‌شوند.

(۴) در مرحله آخر چرخه کالوین هنگام تولید ریبولوز بیس فسفات، ATP مصرف شده، ولی NADPH اکسایش نمی‌یابد و الکترونی از آن آزاد نمی‌شود.

۱۴۶ ۴ گیاهان تک‌لپه‌ای دارای بافت زمینه‌ای احاطه‌شده توسط دستجات آوندی در ریشه و گیاهان دولپه‌ای دارای بافت زمینه‌ای احاطه‌شده توسط دستجات آوندی در ساقه هستند. با توجه به شکل ۱ صفحه ۷۸ کتاب زیست‌شناسی (۳)، در گیاهان دولپه‌ای، دستجات آوندی و غلاف آوندی بیشتر در بین یاخته‌های میانبرگ اسفنجی قرار گرفته‌اند که به روپوست زیرین نسبت به روپوست رویی نزدیک‌تر هستند.

۱۴۰ ۱ همه موارد، نادرست هستند. در غشای تیلاکوئید دو نوع زنجیره انتقال الکترون وجود دارد. پمپ پروتئینی در زنجیره انتقال الکترون اول قرار دارد و قبل از آن فتوسیستم ۲ و یک جزء پروتئینی وجود دارد.

بررسی موارد:

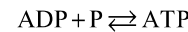
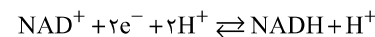
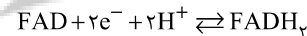
(الف) جزء پروتئینی در میانه غشای تیلاکوئید قرار داشته و در عرض آن کشیده نشده است.
(ب) این عبارت ویژگی فتوسیستم ۱ است که بعد از پمپ پروتئینی قرار دارد.
(ج) NADPH فقط در یکی از گام‌های چرخه کالوین استفاده می‌شود. پروتئینی که باعث تشکیل NADPH می‌شود جزئی از زنجیره انتقال الکترون دوم بوده و بعد از پمپ پروتئینی قرار دارد.

۱۴۱ ۱ فقط عبارت «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

(الف) ساخته شدن نوری ATP در فرایند فتوسنتز در یاخته‌های یوکاریوتی، در اندامک دوغشایی سبزپس (کلروپلاست) انجام می‌شود، اما ساخته شدن ATP در سطح پیش‌ماده هم درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم صورت می‌پذیرد و هم در میتوکندری (اندامک دوغشایی).

(ب) ترکیبات نوکلئوتیددار در ساخته شدن ATP اکسایشی، ATP، ADP، FAD، FADH₂ و NAD⁺ و NADH هستند و در ساخته شدن ATP در سطح پیش‌ماده، ATP، ADP، NAD⁺ و NADH می‌باشند، در هیچ‌کدام از این دو فرایند، ترکیبات نوکلئوتیددار نه افزایش می‌یابند و نه کاهش پیدا می‌کنند، بلکه میزان انرژی و یا میزان الکترون آن‌ها تغییر می‌کنند.



(ج) در ساخته شدن نوری ATP، در مرحله آخر یون‌های H⁺ از فضای درون تیلاکوئید به بستره وارد می‌شوند و فضای بستره اسیدی‌تر می‌شود. بستره حد فاصل لایه خارجی غشای تیلاکوئید و لایه داخلی غشای سبزپس است. در ساخته شدن اکسایشی ATP، در مرحله آخر یون‌های H⁺ به فضای درونی راکتور وارد شده و آن را اسیدی‌تر می‌کنند، اما این فضا بین دو لایه غشای متفاوت قرار ندارد.

(د) ساخته شدن اکسایشی ATP در همه لحظات شبانه‌روز انجام می‌شود، ولی ساختن ATP نوری فقط در روز و در روشنایی انجام می‌شود.

۱۴۲ ۲ در فتوسنتز، انرژی الکترون‌های برانگیخته در رنگیزه‌های موجود در آنتن‌ها از رنگیزه‌ای به رنگیزه دیگر منتقل و در نهایت، به مرکز واکنش می‌رود و در آنجا سبب ایجاد الکترون برانگیخته در سبزینه a و خروج الکترون از آن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فقط الکترون‌های خارج‌شده از فتوسیستم ۲ با عبور از پمپ غشایی، مقداری انرژی از دست می‌دهند.

(۳) فقط کمبود الکترونی فتوسیستم ۲ از طریق الکترون‌های حاصل از تجزیه آب جبران می‌گردد.

(۴) دو نوع فتوسیستم در تیلاکوئید داریم و می‌دانیم هر فتوسیستم فقط دارای یکی از انواع کلروفیل‌های P700 و یا P680 است و توسط آن حداکثر جذب نوری را دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) گیاهان تک‌لپه‌ای، تنها دارای میانبرگ اسفنجی هستند. در حالی که گیاهان دولپه‌ای دارای دو نوع میانبرگ اسفنجی و نرده‌ای می‌باشند.
(۲) دقت کنید که در هر دو نوع گیاه، با توجه به شکل ۱ صفحه ۷۸ کتاب زیست‌شناسی (۳)، تعداد روزنه‌ها در روپوست زیرین بیش از روپوست رویی است.
(۳) توجه کنید که در گیاهان تک‌لپه‌ای برخلاف دولپه‌ای، غلاف آوندی دارای کلروپلاست و در نتیجه تیلاکوئید است.

۱۴۷ ۲

موارد «ب» و «ج» درست هستند. هر فتوسیستم شامل دو بخش است، چندین آنتن و یک مرکز واکنش، مواردی درست هستند که تنها در مورد یکی از این دو بخش درست است.

بررسی موارد:

(الف) توجه کنید که در آنتن، انواعی از پروتئین‌ها وجود دارد و در مرکز واکنش نیز بستری پروتئینی قرار گرفته است، بنابراین در هر دو قسمت پروتئین که نوعی مولکول زیستی دارای نیتروژن است وجود دارد.
(ب) در ریشه گیاه هویج که روپوست آن فاقد پوستک است، مقدار فراوانی کاروتنوئید دیده می‌شود که در آنتن‌های فتوسیستم برخلاف مرکز واکنش آن کاروتنوئید یافت می‌شود.
(ج) توجه کنید که در مرکز واکنش، کلروفیل a در بستری پروتئینی قرار دارد و رنگدانه دیگری ندارد.

(د) منظور مرکز واکنش است که در هر فتوسیستم به تعداد یک عدد وجود دارد. دقت کنید که حداکثر جذب کلروفیل a در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱، به ترتیب ۶۸۰ و ۷۰۰ نانومتر است.

۱۴۸ ۱

در طول روز، تولید ATP (رایج‌ترین شکل انرژی) و NADPH در بستری کلروپلاست صورت می‌گیرد. توجه کنید که تراکم پروتون‌ها یا همان یون هیدروژن در داخل تیلاکوئید بیشتر از سایر قسمت‌ها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) فضای داخلی تیلاکوئید به علت تراکم زیاد پروتون‌ها، دارای pH اسیدی است و بنابراین آنزیم‌های موجود در آن نیز همانند آنزیم‌های موجود در معده انسان دارای pH بهینه اسیدی هستند.
(۳) پیش‌ماده‌های آنزیم روبیسکو، شامل کربن دی‌اکسید، اکسیژن و ربیولوز بیس‌فسفات است، ولی در چرخه کالوین اکسیژن جزو پیش‌ماده‌های این آنزیم به حساب نمی‌آید. بدین ترتیب هم CO_2 و هم ربیولوز بیس‌فسفات دارای عنصر کربن هستند که در فتوسنتز به تثبیت می‌رسند.
(۴) تولید و مصرف ATP و NADPH در بستری صورت می‌گیرد که دارای دنای حلقوی یا همان دنای سیتوپلاسمی است.

۱۴۹ ۳

منظور صورت سؤال، آنزیم روبیسکو است. موارد «الف»، «ب» و «ج» درست‌اند.

بررسی موارد:

(الف) محصول آنزیم روبیسکو طی واکنش‌های فتوسنتز، نوعی ترکیب شش‌کربنی و دارای دو گروه فسفات است.
(ب) روبیسکو دارای دو جایگاه فعال است که یکی از آن‌ها همیشه توسط قند پنج‌کربنی ربیولوز بیس‌فسفات و یکی دیگر توسط کربن دی‌اکسید یا اکسیژن اشغال می‌شود.

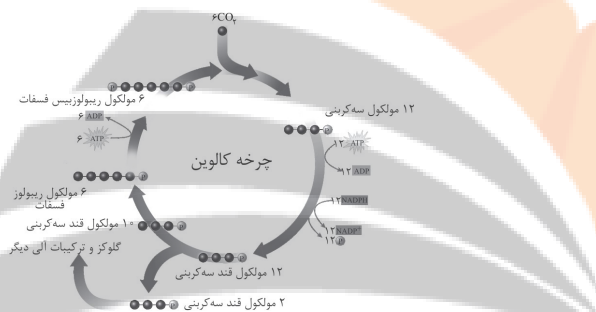
(ج) آنزیم روبیسکو کربن دی‌اکسید را با ربیولوز بیس‌فسفات ترکیب می‌کند و نوعی ترکیب شش‌کربنی و ناپایدار تولید می‌کند.

(د) پیش‌ماده آنزیم روبیسکو هم می‌تواند نوعی مولکول معدنی باشند (CO_2 , O_2) و هم مولکول آلی.

۱۵۰ ۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) در تمامی مراحل اصلی چرخه کالوین، ترکیبات به دست آمده دارای فسفات است.
(۲) در حین عمل آنزیم روبیسکو ترکیب به دست آمده شش‌کربنی ناپایدار است که به ترکیبات سه‌کربنی پایدار تبدیل شده و مصرف ATP دیده نمی‌شود.
(۳) ATP نوعی نوکلئوتید محسوب می‌شود و برای ایجاد هر مولکول شش‌کربنی، مصرف ATP دیده نمی‌شود.

(۴) منبع قندهای سه‌کربنی سازنده گلوکز، مولکول‌های قند سه‌کربنی فسفات است.



۱۵۱ ۴

زنجیره انتقال الکترونی که بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ قرار دارد، توانایی پمپ یون‌های هیدروژن را ندارد، هم‌چنین این زنجیره نمی‌تواند تولیدکننده ATP باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) زنجیره انتقال الکترونی بین فتوسیستم ۱ و فتوسیستم ۲، در تولید ATP نقش دارد، اما نمی‌تواند مستقیماً NADPH تولید کند.
(۲) زنجیره انتقال الکترونی که بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ قرار دارد، توانایی مصرف ATP را ندارد هم‌چنین اثر مستقیمی روی افزایش اسیدیت تیلاکوئید ندارد.
(۳) زنجیره انتقال الکترونی که بین فتوسیستم ۱ و فتوسیستم ۲ قرار دارد با انجام پمپ پروتون باعث افزایش pH بستری و افزایش اسیدیت فضای تیلاکوئید می‌شود، اما نمی‌تواند ATP مصرف کند.

۱۵۲ ۳

تولید ربیولوز بیس‌فسفات برخلاف تولید ربیولوز فسفات از قندهای سه‌کربنی، نیاز به مصرف ATP دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برای تولید ربیولوز فسفات، مصرف ATP نمی‌شود.
(۲) برای تولید اسیدهای سه‌کربنی تک‌فسفاته، مصرف NADPH و تولید ADP، مشاهده نمی‌شود.
(۴) آنزیم‌ها حین انجام واکنش، مصرف نمی‌شوند و دست‌نخورده باقی می‌مانند.



۱۵۸ ۱ منظور از یاخته‌های خونی شرکت‌کننده در دومین خط دفاعی، گویچه‌های سفید هستند. آئوزینوفیل‌ها و بازوفیل‌ها هستهٔ دوقسمتی دارند. آئوزینوفیل‌ها محتویات دانه‌های خود را بر روی انگل‌ها می‌ریزند و دانه‌های بازوفیل نیز هیستامین و هپارین دارند و بازوفیل آن‌ها را ترشح می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) آئوزینوفیل سیتوپلاسم با دانه‌های روشن درشت و نوتروفیل سیتوپلاسم با دانه‌های روشن ریز دارد. آئوزینوفیل توانایی بیگانه‌خواری ندارد.
۳) مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها از انواع گویچه‌های سفید هستند که سیتوپلاسم بدون دانه دارند. مونوسیت‌ها با خروج از خون و تبدیل شدن به درشت‌خوار (ماکروفاژ) و یا یاخته‌های دارینه‌ای (دندرتی) در بیگانه‌خواری نقش دارند. لنفوسیت‌ها نیز با تولید پادتن می‌توانند در افزایش بیگانه‌خواری نقش داشته باشند، هم‌چنین لنفوسیتی که در دفاع غیراختصاصی نقش دارد، یاختهٔ کشندهٔ طبیعی است و در افزایش بیگانه‌خواری نقش دارد.
۴) همهٔ گویچه‌های سفید یک هسته دارند. آئوزینوفیل‌ها و بازوفیل‌ها هستهٔ دوقسمتی و نوتروفیل‌ها هستهٔ چندقسمتی دارند. گویچه‌های سفید شرکت‌کننده در دفاع اختصاصی، لنفوسیت‌ها هستند که یک هستهٔ گرد یا بیضی دارند.

۱۵۹ ۴ بیماری ایدز نوعی نقص ایمنی اکتسابی است که باعث نقص در دستگاه ایمنی می‌شود به گونه‌ای که حتی ابتلا به کم‌خطرترین بیماری‌های واگیر ممکن است به مرگ منجر شود. ویروس ایدز با حمله به لنفوسیت‌های T باعث از بین رفتن آن‌ها می‌شود. در بیماری آنفلوآنزای پرندگان، ویروس به شش‌ها حمله کرده و باعث فعالیت شدید دستگاه ایمنی و تولید آنبوه و بیش از اندازهٔ لنفوسیت‌های T می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به عدم پاسخ دستگاه ایمنی در برابر عامل‌های خارجی، تحمل ایمنی گفته می‌شود. در حساسیت‌ها، دستگاه ایمنی برخلاف تحمل ایمنی عمل کرده و به این مواد بی‌خطر واکنش نشان می‌دهد. پاسخ دستگاه ایمنی به مادهٔ حساسیت‌زا، ترشح هیستامین از ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها است. در نتیجهٔ ترشح هیستامین رگ‌ها متسع شده، گویچه‌های سفید بیشتری به محل هدایت شده و خواب بیشتری به بیرون نشت می‌کند.
۲) ویروس ایدز پس از ورود به بدن ممکن است بین ۶ ماه تا ۱۵ سال نهفته باقی بماند و بیماری ایجاد نکند. از طرفی می‌دانیم که اینترفرون نوع یک پروتئین دفاعی است که به دو شکل اینترفرون نوع یک و اینترفرون نوع دو دیده می‌شود. اینترفرون نوع یک از یاختهٔ آلوده به ویروس ترشح می‌شود، بنابراین میزان آن در بیماری ایدز افزایش می‌یابد. اینترفرون نوع دو از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود و با توجه به این‌که ویروس ایدز لنفوسیت‌های T را از بین می‌برد، بنابراین از میزان آن کاسته می‌شود.

۳) در بیماری‌های خودایمنی، دستگاه ایمنی یاخته‌های خودی را با یاخته‌های بیگانه اشتباه گرفته و به آن‌ها حمله می‌کند. در همهٔ انواع بیماری‌های خودایمنی (ام.اس. دیابت نوع ۱ و ...) به علت اختلال در عمل یاخته‌ها و بدن انسان حفظ حالت پایدار (هومئوستازی) دچار اختلال می‌شود.

۱۵۳ ۲ فقط فتوسیسستم ۲، کمبود الکترونی خود را از طریق الکترون‌های حاصل از تجزیهٔ آب جبران می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) زنجیرهٔ انتقال الکترون اول باعث ذخیرهٔ موقت انرژی در مولکول ATP و زنجیرهٔ انتقال الکترون دوم باعث ذخیرهٔ موقت انرژی در مولکول NADPH می‌شود.
۳) زنجیرهٔ اول به کمک پمپ یون هیدروژن و زنجیرهٔ دوم به وسیلهٔ تولید NADPH باعث کاهش مقدار یون‌های H^+ آزاد درون بسترهٔ کلروپلاست می‌شوند.
۴) در هر آنتن، انواع مختلفی رنگبزه و پروتئین وجود دارند.

۱۵۴ ۱ در تبدیل یک ترکیب پنج‌کربنی به ترکیب پنج‌کربنی دیگر، دو نوع مولکول دوفسفاته تولید می‌شود. یک نوع ADP و نوع دیگر ریبولوز بیس فسفات.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در تبدیل اسید سه‌کربنی یک فسفاته به قند سه‌کربنی، دو نوع مولکول پرنانژی ATP و NADPH مصرف می‌شود.
۳) در تبدیل ترکیب شش‌کربنی ناپایدار به ترکیب سه‌کربنی، هیچ مولکول پرنانژی مصرف نمی‌شود بلکه خودبه‌خود انجام می‌شود.
۴) در تبدیل قند سه‌کربنی به مولکول پنج‌کربنی ریبولوز فسفات، هیچ مولکول پرنانژی مصرف نمی‌شود.

۱۵۵ ۳ اولین ترکیب تولیدشده در چرخهٔ کالوین ترکیب شش‌کربنی فسفاته می‌باشد که ناپایدار است و بعد آن ترکیب سه‌کربنی فسفاته‌ای تولید می‌شود که اولین ترکیب پایدار فسفاته در این چرخه است که قبل از مصرف ATP ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید؛ طی چرخهٔ کالوین، ATP مصرف می‌شود، نه تولید.
۲) اولین ترکیب پایدار تولیدشده در چرخهٔ کالوین، یک نوع اسید سه‌کربنی تک‌فسفاته است.

۴) مادهٔ آلی که طی چرخهٔ کالوین با فعالیت مستقیم آنزیم روبیسکو تولید می‌شود، یک ترکیب شش‌کربنی است، نه ترکیب پنج‌کربنی!

۱۵۶ ۱ ایمنی پوست و پروتئین‌های مکمل هر دو از نوع غیراختصاصی است که طیف وسیعی از میکروب‌ها را دربر می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) عرق نیز به کمک آنزیم لیزوزیم در دفاع نقش دارد.
۳) عرق به دلیل خاصیت نمکی که دارد، در دفاع ایفای نقش می‌کند.
۴) در التهاب نیز دمای موضع و بافت ملتهب بالا می‌رود.

۱۵۷ ۱ فقط مورد «الف» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند، پروتئین‌هایی مانند اینترفرون نوع دو، پادتن، پروتئین مکمل، پرفورین و آنزیم القاکندهٔ مرگ برنامه‌ریزی شده باعث افزایش بیگانه‌خواری می‌شوند.

بررسی موارد:

الف) همهٔ پروتئین‌ها از یاختهٔ سازندهٔ خود آگزوسیتوز می‌شوند.
ب) آنزیم القاکندهٔ داخل یاخته فعالیت می‌کند.
ج) پروتئین مکمل به غشای میکروب متصل می‌شود.
د) پرفورین و پروتئین مکمل به عنوان مثال، در دفاع غیراختصاصی فعالیت دارند و بر انواع یاخته‌ها (بیگانه توسط پروتئین‌های مکمل و خودی توسط پرفورین) اثر می‌کنند.



۱۶۰ | ۲

تصویر سؤال مربوط به دختری مبتلا به نشانگان داون است که در صورت بالغ بودن و با فرض داشتن توانایی تولیدمثل می‌تواند دو نوع گامت به صورت $22+X$ و $23+X$ تولید کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کاریوتیپ تصویری از کروموزوم‌های یک یاخته در حداکثر فشردگی است. بنابراین از یاخته‌هایی مانند گویچه‌های قرمز که فاقد کروموزوم هستند و تقسیم نمی‌شوند، نمی‌توان کاریوتیپ تهیه کرد.
(۲) به وسیله کاریوتیپ می‌توان به ناهنجاری‌های فام‌تنی (ناهنجاری‌های در مقیاس وسیع) پی برد. جهش جانشینی نوعی جهش کوچک است.
(۳) کروموزوم‌های شماره ۲۳ کروموزوم‌های جنسی هستند. در صورتی تصویر متعلق به پسر بود که کروموزوم‌های X و Y هم‌تا نبوده و کروموزوم Y از نظر اندازه کوچک‌تر از کروموزوم X باشد، اما در این تصویر هر دو کروموزوم شماره ۲۳ هم‌اندازه هستند، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که شخص دارای دو کروموزوم X است و دختر می‌باشد. البته با توجه به این‌که این شخص دارای ۳ کروموزوم ۲۱ است، مبتلا به نشانگان داون می‌باشد.

۱۶۱ | ۴

درشت‌خوار (ماکروفاز)، یاخته بیگانه‌خواری است که در پاکسازی گویچه‌های قرمز مرده در کبد و طحال نقش دارد. توجه کنید که به دنبال ترشح اینترفرون نوع دو از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت T ، فعالیت ماکروفاز نیز افزایش می‌یابد (حتی به دنبال فعالیت پادتن و پروتئین مکمل نیز افزایش فعالیت ماکروفاز دیده می‌شود).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به دنبال دیپدز، مونوسیت که نوعی گویچه سفید با هسته تکی خمیده یا لوبیایی است، درشت‌خوار و یاخته دارینه‌ای ایجاد می‌گردد و تنها یاخته دارینه‌ای می‌تواند قسمت‌هایی از میکروب را به گره لنفاوی نزدیک منتقل کرده و سبب فعال شدن لنفوسیت موجود در آن گردد.
(۲) ماستوسیت و یاخته دارینه‌ای در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط است، به فراوانی یافت می‌شوند، ولی فقط ماستوسیت می‌تواند با ترشح هیستامین باعث گشاد شدن رگ و در نتیجه افزایش نفوذپذیری آن شود.
(۳) دیپدز از ویژگی‌های گویچه‌های سفید است و تنها گویچه سفید که بیگانه‌خوار نیز است، نوتروفیل نام دارد. دقت کنید که نوتروفیل‌ها مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند، نه این‌که اصلاً مواد دفاعی حمل نکنند.

۱۶۲ | ۳

در فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده، توسط یاخته کشنده طبیعی و T کشنده، ریزکیسه‌های حاوی پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده، با فرایند برون‌رانی باعث ورود آنزیم به یاخته هدف می‌شوند و می‌دانیم که در فرایند برون‌رانی، بر مساحت غشای لنفوسیت افزوده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) توجه کنید که در این فرایند، پرفورین وارد یاخته هدف نمی‌شود، بلکه منفذی را در غشای یاخته هدف ایجاد می‌کند.
(۲) لنفوسیت کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده، هر دو توانایی انجام این فرایند را دارند. لنفوسیت کشنده طبیعی در دفاع غیراختصاصی شرکت می‌کند.
(۳) دقت کنید که درشت‌خوار فقط بقایای یاخته‌های مرده پس از این فرایند را از بین می‌برد، نه این‌که باعث مرگ یاخته‌ای شود.

۱۶۳ | ۴

تقسیمات کنترل نشده در یاخته‌های بدن، می‌تواند باعث ایجاد تومور گردد که به دو دسته خوش‌خیم و یا بدخیم تقسیم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که تومور خوش‌خیم معمولاً آن‌قدر بزرگ نمی‌شود که به بافت‌های مجاور خود آسیب بزند، بنابراین به کار بردن واژه «به طور حتم» برای آن درست نیست.
(۲) تومور خوش‌خیم انواع مختلفی دارد که یکی از انواع آن لیپوما نام دارد که در آن، یاخته‌های چربی به صورت کنترل نشده تقسیم می‌شوند (یاخته‌های بافت چربی دارای هسته رانده شده به حاشیه هستند).
(۳) تومور بدخیم توانایی دگرشنینی (متاستاز) دارد؛ یعنی می‌تواند یاخته‌هایی از آن جدا شده و همراه با جریان خون، یا به ویژه لنف به نواحی دیگر بدن بروند، در آن‌جا مستقر شوند و رشد کنند.

۱۶۴ | ۳

در مرحله آنافاز میتوز به علت جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر، به طور موقت عدد کروموزومی یاخته نیز دو برابر خواهد شد. در حالی که در آنافاز ۱ میوز، به علت جدا شدن تترادها، تعداد کروموزوم‌ها تغییری نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تقسیم متافاز میتوز، رشته‌های دوک از هر دو سمت به سانترومر کروموزوم‌ها متصل هستند.
(۲) در آنافاز ۱، تترادها از یکدیگر جدا می‌شوند؛ بنابراین در تلوفاز ۱ نیز نمی‌توان تتراد را مشاهده کرد.
(۳) تخریب کامل پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی در مرحله پرومتافاز تقسیم میتوز صورت می‌گیرد.

۱۶۵ | ۲

اینترفرون نوع یک: این نوع اینترفرون از یاخته آلوده به ویروس ترشح می‌شود و علاوه بر یاخته آلوده، بر یاخته‌های سالم مجاور هم اثر می‌کند و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند.
اینترفرون نوع دو: این نوع اینترفرون از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود و درشت‌خوارها را فعال می‌کند. این نوع اینترفرون نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی دارد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) همان‌طور که گفته شد، اگر یاخته کشنده طبیعی، اینترفرون نوع یک ترشح کند، این اینترفرون نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی ندارد.
(۲) اینترفرون نوع یک از یاخته آلوده به ویروس ترشح می‌شود و علاوه بر یاخته آلوده، بر یاخته‌های سالم مجاور هم اثر می‌کند و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند. این پروتئین می‌تواند یاخته آلوده به ویروس را هم مقاوم کند.
(۳) لنفوسیت T علاوه بر اینترفرون نوع دو، در صورت آلوده شدن به ویروس، اینترفرون نوع یک را نیز ترشح می‌کند. اینترفرون نوع یک سبب فعال شدن درشت‌خوارها نمی‌شود.
(۴) گفتیم که لنفوسیت‌ها هم ممکن است اینترفرون نوع یک ترشح کنند که با اثر بر یاخته‌های سالم مجاور، سبب مقاوم شدن آن‌ها در برابر ویروس می‌شود.



۱۶۶ ۳ فقط مورد «الف» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

الف) یاخته‌کشننده طبیعی، لنفوسیتی است که در دومین خط دفاعی بدن و دفاع غیراختصاصی نقش دارد. این لنفوسیت، یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس را نابود می‌کند.

ب) برخی بیگانه‌خوارها فقط در بافت حضور دارند؛ مثل: درشت‌خوار، یاخته‌دندردیتی و ماستوسیت. نوتروفیل بیگانه‌خواری است که هم در خون و هم در بافت مشاهده می‌شود.

ج) نوتروفیل‌ها گویچه‌های سفیدی هستند که مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک‌اند. نوتروفیل‌ها و سایر گویچه‌های سفید، همگی یک هسته دارند که این هسته در نوتروفیل به صورت چندقسمتی درآمده است.

د) ماستوسیت‌ها ماده‌ای به نام هیستامین دارند. هیستامین رگ‌ها را گشاد و نفوذپذیری آن‌ها را زیاد می‌کند. گشاد شدن رگ‌ها باعث افزایش جریان خون و کاهش فشار خون می‌گردد.

۱۶۷ ۳ تیموس در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد، اما به

تدریج از فعالیت آن کاسته می‌شود و اندازه آن تحلیل می‌رود. تیموس یک اندام لنفی بوده و در بلوغ لنفوسیت‌های T نقش دارد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) بیماری‌های خودایمنی اصولاً در اثر نقص ایمنی اختصاصی ایجاد می‌شوند. تیموس غده‌ای است که در بلوغ لنفوسیت‌های T نقش دارد. لنفوسیت‌های نابالغ توانایی شناسایی عامل بیگانه را ندارند. در بیماری‌های خودایمنی، دستگاه ایمنی، یاخته‌های خودی را به عنوان غیرخودی شناسایی و به آن‌ها حمله می‌کند و باعث بیماری می‌شود؛ بنابراین در اثر اختلال در بلوغ لنفوسیت‌ها، امکان بروز بیماری خودایمنی وجود دارد، چرا که لنفوسیت‌ها به خوبی توانایی شناسایی عامل بیگانه را کسب نکرده‌اند.

۲) غده تیروئید در موقعیتی بالاتر از تیموس و در زیر حنجره واقع است. این غده با ترشح هورمون‌های T_3 و T_4 ، میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس تمام یاخته‌های بدن را کنترل می‌کند.

۳) در پی کاهش شدید ید در بدن، هورمون‌های تیروئیدی به مقدار کافی ساخته نمی‌شوند. این هورمون‌ها در تنظیم انرژی در دسترس یاخته‌ها نقش دارند؛ بنابراین با اختلال در ترشح این هورمون‌ها، قطعاً مشکلاتی در فعالیت سایر غدد و یاخته‌های بدن به وجود می‌آید.

۴) غده تیموس یکی از اندام‌های لنفی و جزئی از دستگاه لنفی است. این دستگاه در از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی نقش ایفا می‌کند.

۱۶۸ ۲ برخی از ترشحات میکروبی از طریق جریان خون بر

هیپوتالاموس اثر می‌گذارد و باعث بروز تب می‌شود. هیپوتالاموس در زیر تالاموس و جلوتر از مغز میانی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ماستوسیت‌ها گروهی از بیگانه‌خوارهای بافتی هستند که با ترشح هیستامین نفوذپذیری رگ‌ها را افزایش می‌دهند و در نهایت منجر به نشت خونابه به فضای بین بافتی می‌شوند و علائمی مانند ادم موضعی ایجاد می‌کنند، توجه کنید در صورتی که حجم مایع میان‌بافتی بیشتر از حد طبیعی باشد، ادم (خیز) بروز می‌کند.

۳) یاخته‌های کشننده طبیعی در دفاع غیراختصاصی نقش دارند. این یاخته‌ها با ترشح اینترفرون نوع دو می‌توانند ماکروفاژها را فعال کنند و در نهایت فاگوسیتوز یاخته‌های سرطانی را تسهیل نمایند.

۴) توجه کنید در صورتی که آسیبی مکانیکی (ضربه) به بافت بدن نیز وارد شود با ترشح هیستامین در بدن، التهاب بروز می‌کند.

۱۶۹ ۱ تنها مورد «الف» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

الف) منظور آنوزینوفیل‌ها و بازوفیل‌ها می‌باشند که به ترتیب با ترشح محتویات دانه‌های خود بر روی انگل‌ها و ترشح هیستامین و گشاد کردن رگ‌ها در دومین خط دفاعی بدن فعالیت می‌کنند.

ب) اختلال در دستگاه ایمنی موجب می‌شود که سیستم ایمنی، مولکول‌ها و یاخته‌های خودی را بیگانه تلقی کند و آن‌ها را به عنوان آنتی‌ژن بیگانه در نظر بگیرد، اما توجه کنید اگر فردی به یک بیماری ویروسی مبتلا باشد نیز لنفوسیت T کشننده به یاخته آلوده به ویروس حمله می‌کند.

ج) توجه کنید که ویروس نوعی میکروب است، ولی ساختار یاخته‌ای ندارد، پس پروتئین مکمل نمی‌تواند به آن اثر بگذارد، زیرا پروتئین مکمل با ایجاد منفذ در غشای میکروب به آن‌ها حمله می‌کند ضمن این‌که پادتن‌ها علاوه بر فعال کردن پروتئین‌های مکمل در رسوب دادن آنتی‌ژن‌های محلول نقش مؤثری دارند.

د) لنفوسیت B گیرنده‌ای از جنس پادتن دارد. بیشتر یاخته‌های حاصل از لنفوسیت B، یاخته‌های پادتن‌ساز هستند که فاقد گیرنده آنتی‌ژنی‌اند، اما برخی از یاخته‌های حاصل از لنفوسیت B نیز می‌توانند از نوع یاخته‌های خاطره باشند که گیرنده آنتی‌ژنی دارند.

۱۷۰ ۱ فقط مورد «الف» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

الف و ج) پادتن‌ها (سرم) با روش‌های زیر به مبارزه با میکروب‌ها می‌پردازند:

۱- خنثی‌سازی ویروس یا باکتری

۲- رسوب دادن آنتی‌ژن‌های محلول

۳- فعال کردن پروتئین‌های مکمل

۴- به هم چسباندن میکروب‌ها

توجه کنید که تزریق سرم و واکسن موجب افزایش تولید پادتن در بدن می‌شود و با افزایش پادتن‌ها مبارزه با میکروب‌ها بالا می‌رود.

ب) واکسن برخلاف سرم می‌تواند موجب افزایش تولید یاخته‌های خاطره و در نهایت افزایش شناسایی آنتی‌ژن‌های سطحی عوامل بیماری‌زا شود. سرم توسط یاخته‌های دفاع اختصاصی شناسایی نمی‌شود.

د) به علت این‌که تزریق سرم و واکسن هر دو موجب افزایش پادتن می‌شود و پادتن‌ها موجب بالا رفتن فعالیت بیگانه‌خوارها در خط دوم دفاعی بدن می‌گردند. هم‌چنین هر چه پادتن خون افزایش یابد، ایمنی اختصاصی بدن (خط سوم) نیز تقویت می‌شود، پس تزریق سرم و واکسن می‌توانند به فعالیت‌ها و خطوط دوم و سوم بدن کمک کنند.



۱۷۵ | ۳ در مرحلهٔ آنافاز، فقط طول رشته‌های دوکی کاهش می‌یابد که به سانترومر کروموزوم‌ها متصل‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مصرف الکل همانند اشعهٔ فرابنفش باعث افزایش احتمال ابتلا به سرطان می‌شود که اینترفرون نوع دو نقش مهمی در مبارزه علیه بیماری‌های سرطانی دارد.
- ۲) کاهش اکسیژن خون خود باعث افزایش ترشح هورمون اریتروپوئیتین می‌شود و افزایش ترشح اریتروپوئیتین باعث افزایش و تسریع تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و کوتاه شدن طول چرخهٔ یاخته‌ای می‌شود.
- ۴) ایدز و پرکاری بخش پیشین هیپوفیز (در صورتی‌که با ترشح بیش از حد هورمون محرک فوق‌کلیه باعث افزایش بیش از حد کورتیزول در بدن شود) می‌توانند باعث تضعیف دستگاه ایمنی و افزایش احتمال ابتلا به بیماری‌های میکروبی شوند.

۱۷۱ | ۴ در خط دوم دفاعی بدن، یاخته‌های کشندهٔ طبیعی، توانایی ترشح پرفورین، آنزیم القای مرگ یاخته‌ای، اینترفرون نوع دو و در صورت ویروسی شدن، اینترفرون نوع یک را دارند. در این خط دفاعی بدن ماستوسیت‌های ترشح‌کنندهٔ هیستامین، فقط در بافت‌ها حضور دارند و بازوفیل‌های خون نیز بیگانه‌خوار نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) یاخته‌های دارینه‌ای توانایی ارائهٔ آنتی‌ژن دارند که این یاخته‌ها در خط دوم بدن حضور دارند، نه خط اول.
- ۲) در خط دوم دفاعی بدن انسان، اینترفرون نوع یک بر یاخته‌های آلوده و سالم اثر می‌گذارد و می‌توان یاخته‌های کشندهٔ طبیعی (نوعی لنفوسیت) را مشاهده کرد که دارای هستهٔ گرد یا بیضی هستند.
- ۳) ماکروفاژها تحت تأثیر اینترفرون نوع دو قرار می‌گیرند و جزو دومین خط دفاعی‌اند، نه سومین خط. در خط سوم دفاعی بدن می‌توان لنفوسیت‌های T کشنده را مشاهده کرد که اینترفرون نوع دو و در صورت آلوده شدن به ویروس، اینترفرون نوع یک نیز ترشح می‌کنند.

۱۷۲ | ۲ در مرحلهٔ آنافاز میتوز، جدا شدن کروماتیدهای خواهری، به علت تجزیهٔ پروتئین اتصالی محل سانترومر رخ می‌دهد و کوتاه شدن رشته‌های دوک، دلیل دور شدن کروموزوم‌های دختری است، هم‌چنین در این مرحله، ابعاد یاخته افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) آغاز تجزیهٔ غشای شبکهٔ آندوپلاسمی در پروفاز رخ می‌دهد، اما دقت کنید که در مرحلهٔ پرومتافاز، هم‌چنان افزایش فشردگی کروموزوم‌ها رخ می‌دهد.
- ۳) غشای یاخته طی میتوز تجزیه نمی‌شود، بلکه غشای هسته تجزیه می‌شود.
- ۴) در مرحلهٔ آنافاز، فاصلهٔ بین جفت‌سانتریول‌های حاضر در دو قطب یاخته افزایش می‌یابد.

۱۷۳ | ۴ فقط مورد «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

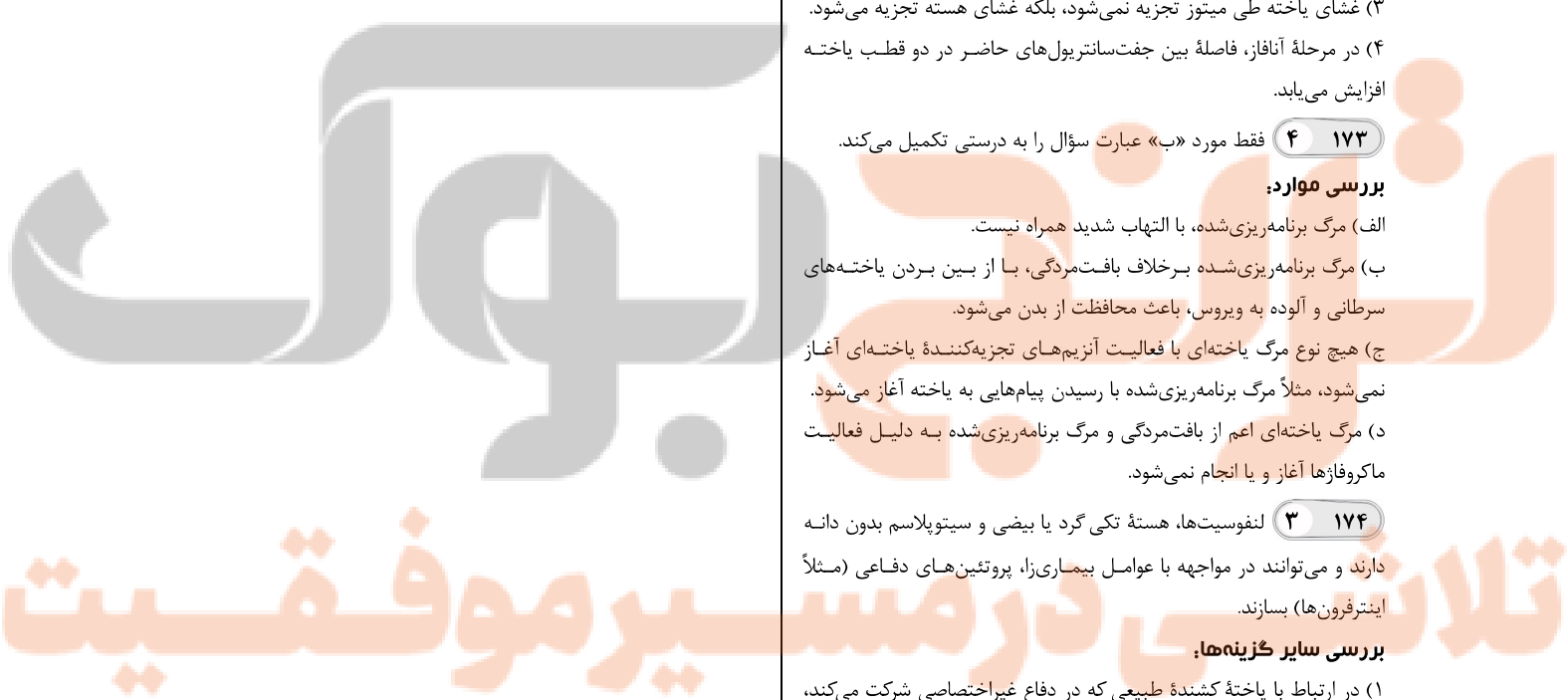
بررسی موارد:

- الف) مرگ برنامه‌ریزی‌شده، با التهاب شدید همراه نیست.
- ب) مرگ برنامه‌ریزی‌شده برخلاف بافت‌مردگی، با از بین بردن یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس، باعث محافظت از بدن می‌شود.
- ج) هیچ نوع مرگ یاخته‌ای با فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ یاخته‌ای آغاز نمی‌شود، مثلاً مرگ برنامه‌ریزی‌شده با رسیدن پیام‌هایی به یاخته آغاز می‌شود.
- د) مرگ یاخته‌ای اعم از بافت‌مردگی و مرگ برنامه‌ریزی‌شده به دلیل فعالیت ماکروفاژها آغاز و یا انجام نمی‌شود.

۱۷۴ | ۳ لنفوسیت‌ها، هستهٔ تکی گرد یا بیضی و سیتوپلاسم بدون دانه دارند و می‌توانند در مواجهه با عوامل بیماری‌زا، پروتئین‌های دفاعی (مثلاً اینترفرون‌ها) بسازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در ارتباط با یاختهٔ کشندهٔ طبیعی که در دفاع غیراختصاصی شرکت می‌کند، صادق نیست.
- ۲) لنفوسیت‌های T در تیموس بالغ می‌شوند.
- ۴) لنفوسیت‌ها توانایی بیگانه‌خواری ندارند.





فیزیک

۱۷۶) عبارت‌های «ج» و «ه» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها نادرست:

ه) تندی انتشار صوت در گازها به دمای گاز بستگی دارد و با افزایش دما، تندی انتشار صوت در گازها افزایش می‌یابد.

ج) تعریف داده‌شده، تعریف شدت صوت است نه تراز شدت صوت.

۱۷۷) ۳ به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\begin{cases} \beta_A - \beta_B = 4 \text{ dB} \\ \beta_C - \beta_A = 6 \text{ dB} \end{cases}$$

$$\beta_C - \beta_B = 10 \text{ dB} \Rightarrow 10 \log \frac{I_C}{I_B} = 10 \Rightarrow \log \frac{I_C}{I_B} = 1 \Rightarrow \frac{I_C}{I_B} = 10$$

۱۷۸) ۳ نسبت شدت صوت ثانویه به شدت صوت اولیه برابر است با:

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 = (2\sqrt{3})^2 = 12$$

برای به دست آوردن تغییرات تراز شدت صوت می‌توانیم از رابطه زیر کمک بگیریم:

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log 12 = 10 [\log 3 + \log 4]$$

$$\Rightarrow \Delta\beta = 10 [\log 3 + 2 \log 2] = 10 [0.5 + 2(0.3)] = 11 \text{ dB}$$

$$\Rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 11 \text{ dB} \xrightarrow{\beta_1 = 80 \text{ dB}} \beta_2 = 91 \text{ dB}$$

۱۷۹) ۲ با فرض هدر نشدن انرژی، شدت صوت بلندگو برابر است با:

$$I = \frac{P_{av}}{A} = \frac{P_{av}}{4\pi r^2} = \frac{600 \times 10^{-3}}{4 \times 3 \times 10^2} = 50 \times 10^{-5} \frac{W}{m^2}$$

با در نظر گرفتن جذب انرژی توسط محیط، شدت صوتی که از بلندگو به شخص می‌رسد، برابر است با:

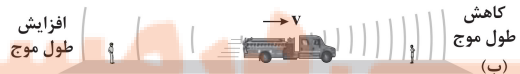
$$I' = \frac{25}{100} I = \frac{25}{100} \times 50 \times 10^{-5} = \frac{25}{2} \times 10^{-5} \frac{W}{m^2}$$

پس تراز شدت صوت برابر است با:

$$\beta = 10 \log \frac{I'}{I_0} = 10 \log \frac{\frac{25}{2} \times 10^{-5}}{10^{-12}} = 10 \log \left(\frac{25}{2} \times 10^7\right)$$

$$\Rightarrow \beta = 10 (\log 25 + \log 10^7 - \log 2) = 10 \times (2 \times 0.7 + 7 - 0.3) = 81 \text{ dB}$$

۱۸۰) ۲ با توجه به مفهوم اثر دوپلر، گزینه (۲) صحیح است.



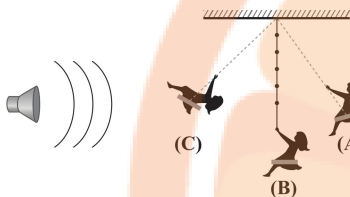
$$\downarrow \lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow f \uparrow$$

همان‌طور که در شکل‌های بالا مشخص است، با حرکت چشمه صوت، جبهه‌های موج در جلوی آن به هم نزدیک‌تر خواهند شد و ناظر ساکن در این ناحیه، بسامد بیشتری را دریافت می‌کند.

۱۸۱) ۱

در نقطه A و C شنونده ساکن است، بنابراین بسامد دریافتی آن در این دو نقطه، با بسامد تولیدی چشمه صوت، یکسان است. (درستی گزینه (۱) و رد گزینه (۴))

در نقطه B شنونده با بیشترین تندی ممکن در حال حرکت است، اما جهت حرکت آن می‌تواند به سمت راست یا چپ باشد. اگر در این نقطه شنونده به طرف چپ در حال حرکت باشد، $f_B > f_S$ و اگر شنونده به طرف راست در حال حرکت باشد، $f_B < f_S$ خواهد بود، بنابراین گزینه (۲) و (۳) الزاماً درست نیستند.



۱۸۲) ۲ ارتفاع صوت همان بسامدی است که گوش انسان درک می‌کند

و با استفاده از رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ در مقایسه صوت A و B داریم:

$$\frac{f_A}{f_B} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = \frac{1}{2}$$

دقت کنید: چون هر دو صوت در یک محیط منتشر می‌شوند، سرعت انتشار آن‌ها با هم برابر است.

۱۸۳) ۲ پژواک صداها، تولید صدا در آلات موسیقی، گرم شدن مواد غذایی در اجاق‌های خورشیدی و اندازه‌گیری تندی شارش خون با کمک مکان‌یابی پژواکی از کاربردهای بازتاب امواج در زندگی هستند.

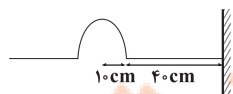
۱۸۴) ۲ اگر کل زمان حرکت صوت برابر T باشد، به ازای یک رفت و برگشت، صوت در مدت $\frac{T}{2}$ فاصله $d = 25 \text{ m}$ را طی کرده و در همین مدت برمی‌گردد. به همین ترتیب به ازای n رفت و برگشت، زمان طی شدن فاصله ۲۵ متری برابر $\frac{T}{n+1}$ است. آن‌گاه برای بازتاب‌های چندگانه داریم:

$$d = vt \Rightarrow 25 = 350 \times \frac{1/5}{n+1}$$

$$n = \frac{350 \times 1/5}{25} - 1 = 20$$

و در نتیجه:

۱۸۵) ۳ برای آن‌که طناب کاملاً افقی شود، باید نیمی از موج به مانع برسد تا بازتاب آن، موج تابیده‌شده را کاملاً تخریب کند، یعنی موج باید در مجموع ۵۰ cm حرکت کند.



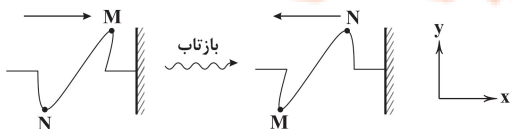
$$\Delta x = 10 + 40 = 50 \text{ cm} = 0.5 \text{ m}$$

$$\Delta x = v \Delta t$$

$$\Rightarrow 0.5 = 5 \times \Delta t \Rightarrow \Delta t = 0.1 \text{ s}$$

بنابراین:

۱۸۶) ۴ اگر موجی به انتهای ثابت برخورد کند، برای به دست آوردن موج بازتابش کافی است شکل موج را هم نسبت به محور X و هم نسبت به محور Y قرینه کنیم:





۱۹۰ ۳ همان طور که می‌دانید صوت نیز مانند سایر امواج با تندی ثابت در یک محیط منتشر می‌شود، بنابراین با نوشتن یک تناسب ساده می‌توانیم فاصله بین دو میکروفون را به دست آوریم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow{\text{ثابت } v} \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta x_2 = \Delta x_1 \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1}$$

$$\frac{\Delta x_2 = \frac{1}{2} \Delta t_1}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta x_2 = \frac{1}{2} \Delta x_1 = \frac{1}{2} \times 6 / 4 = 3 / 2 \text{ m}$$

۱۹۱ ۳ با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_p - K_i$$

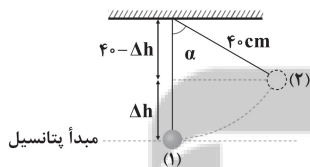
هنگامی فنر بیشترین فشردگی را دارد که $K_p = 0$ شود، بنابراین داریم:

$$W_{mg} + W_{f_k} + W_{\text{فنر}} = -K_f \Rightarrow -mgh + W_{f_k} + W_{\text{فنر}} = -\frac{1}{2}mv_f^2$$

$$\Rightarrow -0.2 \times 10 \times 0.5 - 2 / 4 + W_{\text{فنر}} = -\frac{1}{2} \times 0.2 \times 8^2$$

$$\Rightarrow -1 - 2 / 4 + W_{\text{فنر}} = -6 / 4 \Rightarrow W_{\text{فنر}} = -3 \text{ J}$$

۱۹۲ ۳ هنگامی که کامیون با تندی ثابت $\frac{2}{5} \text{ m/s}$ به سمت راست حرکت می‌کند، گلوله آونگ نیز به همراه آن با همین مقدار تندی به سمت راست حرکت می‌کند. هنگامی که کامیون می‌ایستد، آونگ هم‌چنان تندی خود را حفظ کرده و مطابق شکل زیر به سمت راست منحرف می‌شود. آونگ حداکثر تا نقطه‌ای بالا می‌آید که تمام انرژی جنبشی آن به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل شود. با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی برای آونگ می‌توان نوشت:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow \dot{U}_1 + K_1 = U_2 + K_2$$

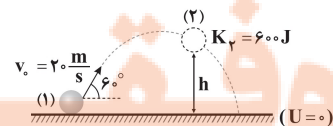
$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = mg\Delta h \xrightarrow{v = \frac{2}{5} \text{ m/s}} \frac{1}{2} \times 2^2 = 10 \times \Delta h$$

$$\Rightarrow \Delta h = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

برای محاسبه زاویه α مطابق شکل بالا داریم:

$$\cos \alpha = \frac{40 - \Delta h}{40} = \frac{40 - 20}{40} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

۱۹۳ ۱ مقاومت هوا ناچیز است، بنابراین با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی می‌توان نوشت:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow \dot{U}_1 + K_1 = U_2 + K_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_0^2 = mgh + 600 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 5 \times (20)^2 = 5 \times 10 \times h + 600$$

$$\Rightarrow 10000 - 600 = 50h \Rightarrow h = 18 \text{ m}$$

۱۸۷ ۱ ابتدا نمودار پرتویی که بر سطح آینه تخت (۱) می‌تابد را رسم می‌کنیم و سپس با کمک شکل زیر و قانون عمومی بازتاب، زاویه تابش به آینه (۲) را به دست می‌آوریم.



۱۸۸ ۲ مسیر حرکت پرتو را به

صورت گام‌به‌گام به دست می‌آوریم:

گام اول: ابتدا زاویه‌ای که پرتوی تابش به آینه قائم با این آینه می‌سازد را به دست می‌آوریم.

$$3^\circ + 12^\circ + \hat{x} = 18^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{x} = 3^\circ$$

گام دوم: ادامه مسیر پرتو را رسم می‌کنیم

و زاویه پرتوی تابش به آینه تحت افقی را به دست می‌آوریم.

$$3^\circ + 9^\circ + \hat{y} = 18^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{y} = 6^\circ$$

گام سوم: با توجه به این که مجموع زوایای

داخلی چهارضلعی 36° است، زاویه Z برابر است با:

$$\hat{z} + (6^\circ + 6^\circ) + (6^\circ + 6^\circ)$$

$$+ (3^\circ + 3^\circ) = 36^\circ \Rightarrow \hat{z} = 6^\circ$$

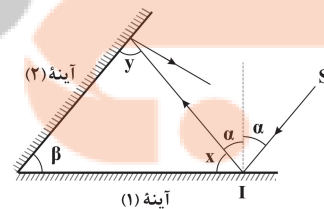
زاویه انحراف معادل α بوده و برابر است

$$\hat{\alpha} = 18^\circ - 6^\circ = 12^\circ$$

با:

۱۸۹ ۲ اولین قدم برای حل سؤال رسم، شکل ساده‌ای از مسیر حرکت

پرتو SI است.



در ادامه زوایای x و y را برحسب α و β به دست می‌آوریم:

$$\hat{\alpha} + \hat{x} = 90^\circ \Rightarrow \hat{x} = 90^\circ - \hat{\alpha}$$

$$\hat{x} + \hat{y} + \hat{\beta} = 180^\circ \xrightarrow{\hat{x} = 90^\circ - \hat{\alpha}} \hat{y} = 90^\circ + \hat{\alpha} - \hat{\beta}$$

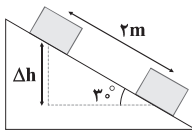
و در نهایت در صورت سؤال نسبت زاویه y به زاویه α برابر ۲ داده شده است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{\hat{y}}{\hat{\alpha}} = \frac{90^\circ + \hat{\alpha} - \hat{\beta}}{\hat{\alpha}} = 2 \Rightarrow \hat{\alpha} + \hat{\beta} = 90^\circ = \frac{\pi}{2}$$



۱۹۹ ۳ تندى حرکت جسم برابر با $\frac{2}{5}m$ است، يعنى جسم در هر

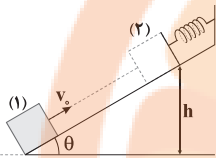
ثانيه $2m$ روی سطح شیبدار به سمت بالا جابه‌جا می‌شود و کار نیروی وزن با توجه به حرکت آن به سمت بالا برابر است با:



$$\Delta h = 2 \sin 30^\circ = 1m$$

$$W_{mg} = -mg\Delta h = -2 \times 1 \times 1 = -2J$$

۲۰۰ ۲ با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی می‌توان نوشت:



سطح پتانسیل مبنا

$$E_1 = E_2$$

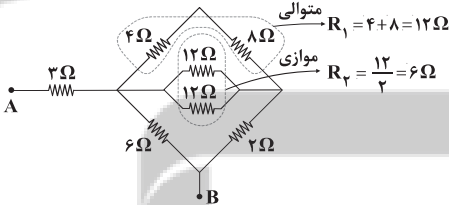
$$\Rightarrow U_1 + U_{\text{فنر}} + K_1 = U_2 + U_{\text{فنر}} + K_2$$

$$U_{\text{فنر}} = U_{\text{max}} \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = mgh + U_{\text{max}}$$

$$\Rightarrow U_{\text{max}} = \frac{1}{2}mv^2 - mgh \Rightarrow U_{\text{max}} < \frac{1}{2}mv^2$$

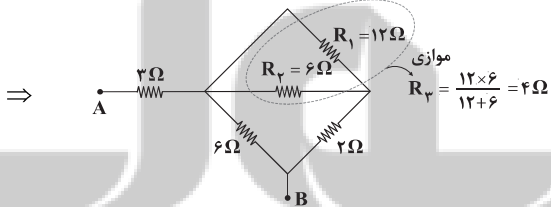
دقت کنید: در انتهای حرکت که فنر بیشترین فشردگی را دارد، انرژی جنبشی جسم صفر است.

۲۰۱ ۱ ابتدا مقاومت معادل بین نقاط A و B را محاسبه می‌کنیم.



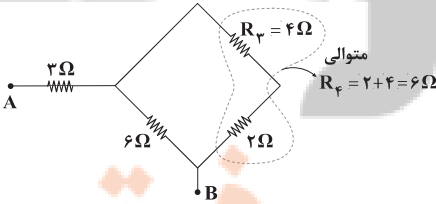
متوالی $R_1 = 4 + 8 = 12\Omega$

موازی $R_2 = \frac{12 \times 6}{2} = 6\Omega$



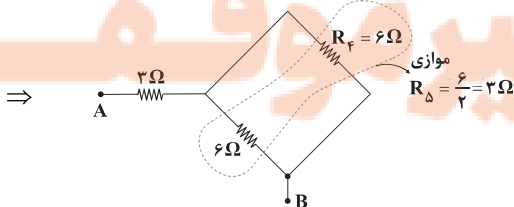
متوالی $R_3 = 12\Omega$

موازی $R_4 = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4\Omega$



متوالی $R_5 = 4\Omega$

موازی $R_6 = 2 + 4 = 6\Omega$



متوالی $R_7 = 6\Omega$

موازی $R_8 = \frac{6}{2} = 3\Omega$

$$R_{AB} = 2 + R_8 = 2 + 3 = 5\Omega$$

۱۹۴ ۱ طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، می‌دانیم که کار کل نیروهای

وارد بر جسم برابر تغییرات انرژی جنبشی جسم است. از طرفی در این سؤال فقط نیروی \vec{F} بر جسم وارد می‌شود، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\Delta K = W_F \xrightarrow{\Delta K = 40J} 40 = Fd \cos \alpha \Rightarrow F \cos \alpha = 8$$

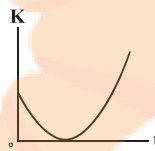
چون مقدار $\cos \alpha$ همواره کوچک‌تر از یک و یا برابر یک است، اندازه نیروی \vec{F} باید حتماً بزرگ‌تر یا مساوی $8N$ باشد تا $F \cos \alpha = 8$ شود، یعنی داریم:

$$F \cos \alpha = 8 \xrightarrow{|\cos \alpha| \leq 1} F \geq 8N$$

بنابراین اندازه نیروی \vec{F} نمی‌تواند برابر 6 نیوتون باشد و گزینه (۱) پاسخ این سؤال است.

۱۹۵ ۲ با توجه به این‌که $F_1 > F_2$ است،

برایند نیروها به سمت چپ است و حرکت متحرک ابتدا کندشونده بوده، سپس تغییر جهت داده و حرکت آن تندشونده می‌شود. با توجه به این موضوع، انرژی جنبشی متحرک ابتدا کاهش یافته و به صفر می‌رسد و سپس افزایش می‌یابد.



۱۹۶ ۴ از بین نیروهای مورد بررسی سؤال، تنها نیروی عکس‌العمل

عمودی سطح بر مسیر حرکت عمود بوده و کار آن صفر است.

بررسی سایر موارد:

(الف) چون جسم پایین می‌آید، کار نیروی وزن، مثبت است.

(ب) نیروی \vec{F} هم‌جهت با جابه‌جایی به جسم وارد می‌شود، پس کار آن مثبت است.

(ج) نیروی اصطکاک در خلاف جهت جابه‌جایی به جسم وارد می‌شود و کار آن منفی است.

(ه) کار نیروی عکس‌العمل سطح برابر مجموع کار نیروی اصطکاک و نیروی عکس‌العمل عمودی سطح است. با توجه به این‌که کار نیروی اصطکاک، منفی و کار نیروی عکس‌العمل عمودی سطح، صفر است، بنابراین کار نیروی عکس‌العمل سطح نیز منفی خواهد بود.

۱۹۷ ۱ با کمی دقت می‌توان گفت، بیشترین انرژی جنبشی گلوله در

نقطه C و کم‌ترین انرژی جنبشی آن در نقطه B است. با توجه به این موضوع و با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_B = E_A \Rightarrow K_B + U_B = K_A + U_A$$

$$\Rightarrow K_B + 1 \times 10 \times 60 = \frac{1}{2} \times 1 \times (40)^2 + 1 \times 10 \times 40 \Rightarrow K_B = 600J$$

$$E_C = E_A \Rightarrow K_C + U_C = K_A + U_A$$

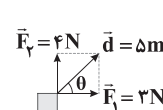
$$\Rightarrow K_C + 1 \times 10 \times 15 = \frac{1}{2} \times 1 \times (40)^2 + 1 \times 10 \times 40 \Rightarrow K_C = 1050J$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{K_C}{K_B} = \frac{1050}{600} = \frac{7}{4}$$

۱۹۸ ۳ با توجه به این‌که بسته در حال سکون است، با اعمال نیروهای \vec{F}_1

و \vec{F}_2 ، در جهت برآیند این دو نیرو جابه‌جا می‌شود و کار نیروی \vec{F}_1 برابر است با:



$$\cos \theta = \frac{F_1}{F_t} = \frac{3}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{3}{5}$$

$$W_{F_1} = F_1 d \cos \theta = 3 \times 5 \times \frac{3}{5} = 9J$$



۲۰۴ ۴ با توجه به نمودار داده شده، نیروی محرکه باتری‌ها برابر است با:

$$\varepsilon_A = 20V \quad \text{و} \quad \varepsilon_B = 10V$$

از طرفی اندازه شیب نمودار A، ۲ برابر اندازه شیب نمودار B است، پس مقاومت درونی باتری A هم ۲ برابر مقاومت درونی باتری B است، بنابراین اگر

مقاومت درونی A برابر r_A باشد، مقاومت درونی B برابر $\frac{r_A}{2}$ می‌باشد.

در ادامه فرض می‌کنیم باتری‌ها را به مقاومت $R = 12\Omega$ وصل کرده‌ایم، جریان خروجی از باتری‌ها برابر است با:

$$\text{باتری A: } I_A = \frac{\varepsilon_A}{r_A + R} = \frac{20}{r_A + 12}$$

$$\text{باتری B: } I_B = \frac{\varepsilon_B}{r_B + R} = \frac{10}{\frac{r_A}{2} + 12}$$

مطابق متن سؤال، جریان A به اندازه ۲۰٪ بیشتر از جریان B است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$I_A = I_B + \frac{20}{100} I_B = \frac{120}{100} I_B \Rightarrow I_A = \frac{6}{5} I_B$$

$$\Rightarrow \frac{20}{r_A + 12} = \frac{6}{5} \times \frac{10}{\frac{r_A}{2} + 12}$$

$$\Rightarrow 10r_A + 240 = 12r_A + 144 \Rightarrow 2r_A = 96 \Rightarrow r_A = 48\Omega$$

۲۰۵ ۱ گام اول: محاسبه طول سیم:

محیط حلقه \times تعداد حلقه‌ها = L: طول سیم

$$\Rightarrow L = 200 \times 2\pi R = 200 \times 2\pi \times 0.2 = 80\pi \text{ (m)}$$

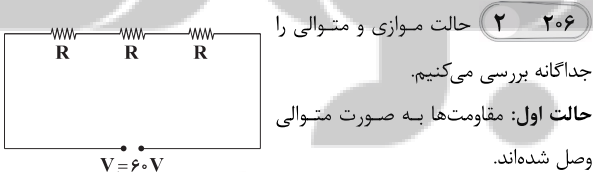
گام دوم: محاسبه مقاومت سیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} = 10^{-7} \times \frac{80\pi}{\pi r^2} = 10^{-7} \times \frac{80}{(0.5 \times 10^{-3})^2} = 32\Omega$$

گام سوم: محاسبه توان مصرفی در سیم:

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(16)^2}{32} = 8W$$

دقت کنید: در محاسبه فوق، R شعاع حلقه‌ها و r شعاع مقطع سیم‌ها است.

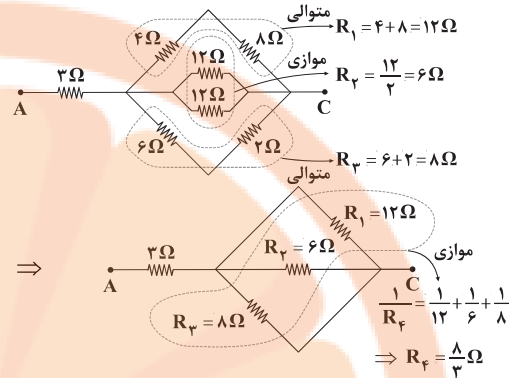


در این حالت اختلاف پتانسیل الکتریکی باتری بین مقاومت‌ها تقسیم می‌شود و به هر مقاومت ولتاژ ۲۰V می‌رسد. در این حالت می‌توان نوشت:

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(20)^2}{R} = \frac{400}{R}$$

$$P_{\text{کل}} = 3P = \frac{1200}{R}$$

در ادامه با روش مشابه، مقاومت معادل بین نقاط A و C را به دست می‌آوریم:



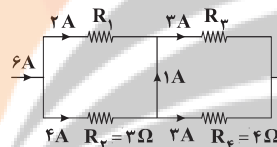
$$\Rightarrow R_{AC} = 3 + R_f = 3 + \frac{8}{3} = \frac{17}{3}\Omega$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{R_{AB}}{R_{AC}} = \frac{6}{\frac{17}{3}} = \frac{18}{17}$$

۲۰۲ ۳ با توجه به عدد ولت‌سنج می‌توان نوشت:

$$V = IR \Rightarrow 12 = I \times 2 \Rightarrow I = 6A$$



مقاومت‌های R_1 و R_2 موازی هستند، بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها با هم برابر است، بنابراین:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow I_1 R_1 = I_2 R_2 \Rightarrow 2 \times R_1 = 4 \times 3 \Rightarrow R_1 = 6\Omega$$

مقاومت‌های R_3 و R_4 موازی هستند، بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها با هم برابر است، بنابراین:

$$V_3 = V_4 \Rightarrow I_3 R_3 = I_4 R_4 \Rightarrow 3 \times R_3 = 2 \times 4 \Rightarrow R_3 = 4\Omega$$

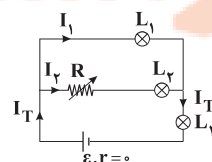
بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

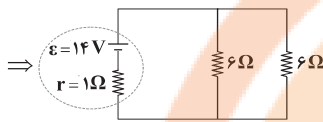
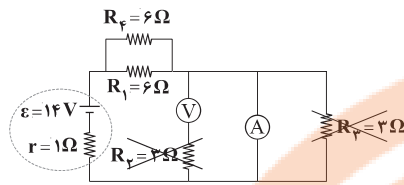
$$\frac{R_1}{R_3} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

۲۰۳ ۱ با افزایش مقاومت متغیر R، مقاومت معادل مدار افزایش

می‌یابد و در نتیجه طبق رابطه جریان در مدار تک‌حلقه $(I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r})$ با

افزایش مقاومت معادل مدار، جریان عبوری از شاخه اصلی کاهش خواهد یافت، بنابراین نور لامپ L_3 کاهش خواهد یافت. چون باتری آرمانی است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن همواره ثابت و برابر با ε است، بنابراین مجموع اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر لامپ L_1 و لامپ L_2 ثابت و برابر با ε است و در نتیجه با کاهش V_1 ، V_2 افزایش خواهد یافت و در نتیجه جریان عبوری از آن (I_1) افزایش خواهد یافت و لامپ L_1 پر نورتر خواهد شد. با توجه به قاعده انشعاب $I_T = I_1 + I_2$ و با کاهش I_T و افزایش I_1 ، حتماً I_2 کاهش می‌یابد و در نتیجه نور لامپ L_2 کاهش خواهد یافت.





مقاومت معادل مدار برابر است با: $R_{eq} = \frac{6 \times 6}{6 + 6} = 3 \Omega$

بنابراین جریان اصلی مدار برابر است با: $I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{14}{3 + 1} = \frac{7}{2} = 3.5 A$

با توجه به این که هر دو سیم مسی هستند، چگالی آن‌ها با هم برابر است و داریم: **۲۰۹ ۱**

$$\rho_A = \rho_B \Rightarrow V_A = 2V_B \Rightarrow \pi r_A^2 L_A = 2\pi r_B^2 L_B$$

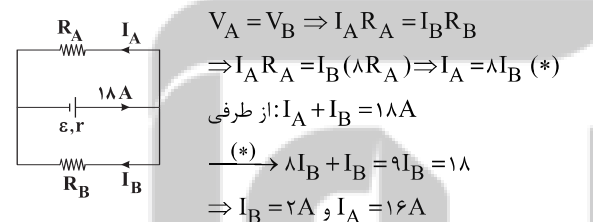
$$\frac{r_A = 2r_B}{r_A = 2r_B} \Rightarrow (2r_B)^2 L_A = 2r_B^2 L_B \Rightarrow L_B = 2L_A$$

برای محاسبه R_A بر حسب R_B داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} = \frac{L_A}{L_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2$$

$$\frac{L_B = 2L_A}{r_A = 2r_B} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{8} \Rightarrow R_B = 8R_A$$

دو مقاومت با هم موازی هستند، بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی آن‌ها برابر است، بنابراین می‌توان نوشت:



از روی نمودار با توجه به متقارن بودن سهمی می‌توان گفت که جریان در رأس سهمی برابر با $\frac{9+3}{2} = 6A$ است، پس: **۲۱۰ ۴**

$$I_{\text{راس}} = \frac{\epsilon}{2r} \Rightarrow 6 = \frac{\epsilon}{2 \times 2} \Rightarrow \epsilon = 24V$$

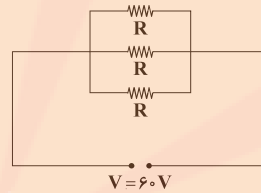
$$\frac{P_{\text{max}}}{P'} = \frac{\frac{\epsilon^2}{4r}}{\epsilon I - I^2} = \frac{(24)^2}{4 \times 2} = \frac{72}{54} = \frac{4}{3}$$

بنابراین: **۲۰۸ ۲**

حالت دوم: مقاومت‌ها به صورت موازی بسته شده‌اند. در این حالت اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر همه مقاومت‌ها برابر $60V$ است و می‌توان نوشت:

$$P' = \frac{V^2}{R} = \frac{(60)^2}{R} = \frac{3600}{R}$$

$$P'_{\text{کل}} = 2P' = \frac{10800}{R}$$



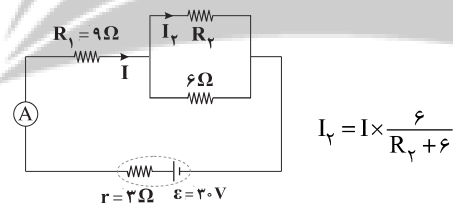
مطابق متن سؤال، $P'_{\text{کل}}$ به اندازه 80 وات بیشتر از $P_{\text{کل}}$ است، بنابراین داریم:

$$P'_{\text{کل}} - P_{\text{کل}} = 80 \Rightarrow \frac{10800}{R} - \frac{12000}{R} = 80$$

$$10800 - 12000 = 80R \Rightarrow R = \frac{10800 - 12000}{80} = 120 \Omega$$

دو مقاومت R_p و R_q با هم موازی هستند و معادل آن‌ها برابر 6Ω است. در ادامه اگر فرض کنیم جریان خروجی از باتری I است،

جریان مقاومت R_p را با تقسیم جریان به دست می‌آوریم:



$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_1}{P_p} = \frac{R_1}{R_p} \times \left(\frac{I_1}{I_p}\right)^2 \Rightarrow 6 = \frac{9}{R_p} \times \left(\frac{I}{I_p}\right)^2$$

$$\Rightarrow 6 = \frac{9}{R_p} \times \frac{R_p^2 + 12R_p + 36}{36} \Rightarrow 24R_p = R_p^2 + 12R_p + 36$$

$$\Rightarrow R_p^2 - 12R_p + 36 = 0 \Rightarrow (R_p - 6)^2 = 0 \Rightarrow R_p = 6 \Omega$$

در ادامه با محاسبه مقاومت معادل مدار، جریان مدار را به دست می‌آوریم.

$$R_{eq} = 9 + \frac{6 \times 6}{6 + 6} = 9 + 3 = 12 \Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{r + R_{eq}} = \frac{30}{3 + 12} = 2A$$

ولت‌سنج ایده‌آل، موازی شاخه آمپرسنج ایده‌آل است و چون

مقاومت آمپرسنج ایده‌آل صفر است، ولت‌سنج ایده‌آل مقدار صفر را نشان می‌دهد.

از طرفی چون آمپرسنج، ایده‌آل است، جریانی از مقاومت R_p عبور نمی‌کند

(R_p اتصال کوتاه می‌شود) و آمپرسنج جریان مدار را نشان می‌دهد.

دقت کنید: از مقاومت R_p هم جریانی رد نمی‌شود، چون در شاخه ولت‌سنج

ایده‌آل قرار دارد.



شیمی

۳ ۲۱۱ شعاع S^{2-} بزرگتر از شعاع K^+ است.

$$r_{S^{2-}} = 184 \text{ pm} \Rightarrow r_{K^+} = \frac{3}{4} \times 184 = 138 \text{ pm}$$

$$\frac{K^+ \text{ چگالی}}{S^{2-} \text{ چگالی}} = \frac{K^+ \text{ حجم}}{S^{2-} \text{ حجم}} = \frac{1}{2} \times \frac{\frac{4}{3}\pi(184)^3}{\frac{4}{3}\pi(\frac{3}{4} \times 184)^3}$$

$$= \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3}\right)^3 = 1.18$$

۴ ۲۱۲ واژه شبکه بلوری برای توصیف آرایش سه بعدی و منظم اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها در حالت جامد به کار می‌رود.

۳ ۲۱۳ در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی CCl_4 اتم مرکزی به رنگ آبی و اتم‌های کناری به رنگ سرخ هستند. اتم مرکزی نیز فاقد جفت الکترون ناپیوندی است. نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی یون‌های SO_4^{2-} ، ClO_4^- ، PO_4^{3-} و BF_4^- مشابه نقشه CCl_4 است.

۴ ۲۱۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط ترکیب یونی Al_2O_3 (در حالت مذاب) رسانای جریان برق است.
 ۲) دلیل نادرستی این گزینه این است که در شبکه بلور ترکیب‌های یونی، یون‌ها با بار هم‌نام در بیشترین فاصله ممکن از هم قرار می‌گیرند. از این رو این یون‌ها نمی‌توانند با هم در تماس باشند.
 ۳) محلول آبی هر سه ترکیب CaF_2 ، NH_4Cl و HBr ، رسانای جریان برق هستند.

۲ ۲۱۵ آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب‌های یونی با بار یون‌ها رابطه مستقیم و با شعاع یون‌ها رابطه وارونه دارد. بر همین اساس مقایسه میان آنتالپی فروپاشی شبکه بلور چهار ترکیب یونی مورد نظر به صورت زیر است:



۲ ۲۱۶ عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها نادرست:

• در مولکول هیدروژن دیده به اتم پد که شعاع اتمی بزرگ‌تری دارد و تراکم بار الکتریکی روی آن بیشتر است، بار جزئی منفی (δ^-) نسبت می‌دهند.
 • گشتاور دوقطبی نمی‌تواند کوچک‌تر از صفر باشد.
 ۳ ۲۱۷ عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها نادرست:

• در نقشه پتانسیل مولکول‌های دواتمی جور هسته مانند Cl_2 ، پراکندگی رنگ سرخ (در فضای میان دو هسته) بسیار بیشتر از رنگ آبی است.
 • با توجه به این‌که آمونیاک در دما و فشار اتاق، گازی شکل و کلروفرم ($CHCl_3$) در همین شرایط به حالت مایع است، نقطه جوش آمونیاک پایین‌تر از کلروفرم است.

۳ ۲۱۸ عبارت‌های دوم و چهارم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها نادرست:

• در واکنش فلز Na با گاز کلر (Cl_2)، پیوند کووالانسی میان اتم‌های کلر، شکسته می‌شود.
 • در شبکه بلوری ترکیب‌های یونی، نیروهای جاذبه و دافعه در همه جهت‌ها به یک یون وارد می‌شود.

۲ ۲۱۹ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها نادرست:

• برای ترکیب یونی $NaCl$ ، نمی‌توان از واژه «نیروی مولکولی» استفاده کرد.
 • هیچ‌کدام از سه ماده مورد نظر در شرایط معمولی رسانای جریان برق نیستند. دقت کنید که $NaCl$ فقط در حالت‌های مذاب و محلول می‌تواند جریان برق را از خود عبور دهد.

۱ ۲۲۰ در یک گروه از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی، شعاع یونی

همانند شعاع اتمی افزایش می‌یابد. بنابراین شعاع یونی کلسیم باید بیشتر از شعاع یونی منیزیم باشد.

۱ ۲۲۱ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

۲ ۲۲۲ عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• عدد کوئوردیناسیون یون‌ها در ترکیب‌های یونی به اندازه نسبی یون‌ها و نوع شبکه بلوری ترکیب یونی بستگی دارد.
 • با توجه به فرمول باریوم کلرید ($BaCl_2$)، از آن‌جا که نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها برابر با $\frac{1}{2}$ است، عدد کوئوردیناسیون آنیون در این ترکیب، نصف عدد کوئوردیناسیون کاتیون آن است.
 • به شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهمنام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور، عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.
 • نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به عدد کوئوردیناسیون آنیون در ترکیب منیزیم نیتريد (Mg_3N_2) و نمک خوراکی ($NaCl$) به ترتیب $\frac{2}{3}$ و ۱ است.

۳ ۲۲۳ به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

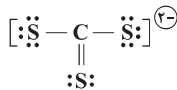
در هر کدام از مخزن‌های X و Y ، سدیم کلرید مذاب وجود دارد و تفاوت آن‌ها تنها در دما است.

۲ ۲۲۴ به‌طور کلی شعاع کاتیون‌ها کوچک‌تر از شعاع آنیون‌ها است.

در مواردی ممکن است شعاع کاتیون برابر با شعاع آنیون و حتی شاید کمی بزرگ‌تر از آن باشد. این حالت هنگامی اتفاق می‌افتد که شمار لایه‌های الکترونی کاتیون بیشتر از آنیون باشد.



ساختار لوویس هر دو یون و بار الکتریکی آن‌ها در زیر آمده است:



$$24 = (4 \times 2) + (8 \times 2)$$

$$22 = (1 \times 4) + (3 \times 6)$$

$$q = 22 - 24 = -2$$



$$16 = (4 \times 2) + (4 \times 2)$$

$$17 = (1 \times 5) + (2 \times 6)$$

$$p = 17 - 16 = 1$$

$$p - q = +1 - (-2) = 3$$

۲۳۱ ۳ به‌جز عبارت دوم سایر عبارتها درست هستند.

هیدروژن فراوان‌ترین عنصر در جهان است که به شکل ترکیب‌های گوناگون یافت می‌شود. فراموش نکنید که فراوان‌ترین عنصر در زمین، آهن است.

۲۳۳ ۱ فقط عبارت دوم درست است.

بررسی عبارتهاک نادرست:

• مقدار انرژی مصرف شده در جهت (۱)، برابر با مقدار انرژی آزاد شده در جهت (۲) است.

• در جهت (۲) پرتویی مصرف نمی‌شود، در واقع واکنش در جهت (۲) با مصرف انرژی همراه نیست.

• وجود رعد و برق در طبیعت، ارتباطی به این واکنش ندارد. رعد و برق موجب واکنش میان گازهای اکسیژن و نیتروژن و تولید اکسیدهای نیتروژن می‌شود.

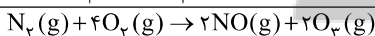
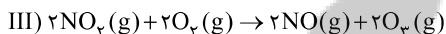
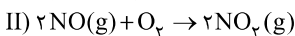
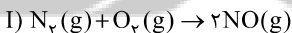
۲۳۴ ۳ به‌جز عبارتهای سوم و چهارم، سایر عبارتها درست هستند.

بررسی عبارتهاک نادرست:

• پلاستیک‌های سبز بر پایهٔ مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند.
• هر چند پلاستیک‌های سبز در مدت‌زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه شده و به طبیعت بازمی‌گردند، اما به مولکول‌های کوچک تبدیل می‌شوند نه به عنصرهای سازندهٔ خود!!

۲۳۵ ۴ با توجه به واکنش‌های سه‌گانهٔ زیر، هر چهار عبارت پیشنهاد

شده درست هستند.

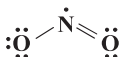


۲۳۶ ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گرمای مبادله‌شده در واکنش $\text{CO}(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{g}) + \text{O}(\text{g})$ ، معادل آنتالپی پیوند $\text{C} \equiv \text{O}$ است.

۳) گرمای مبادله‌شده در واکنش $\text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{H}(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g})$ ، معادل آنتالپی پیوند $\text{H} - \text{Cl}$ است.

۴) در مولکول $\text{NO}_2(\text{g})$ ، یکی از پیوندها یگانه و پیوند دیگر، دوگانه است:



۲۲۵ ۱ هر چهار عبارت پیشنهاد شده در ارتباط با کربونیل

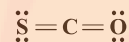
سولفید (SCO) درست هستند.

بررسی عبارتها:

• جرم مولی کربونیل سولفید همانند پروپانول ($\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$) برابر 60 g mol^{-1} است.

• مولکول SCO خطی است و در مولکول‌های خطی، هستهٔ اتم‌های سازنده بر روی یک خط راست قرار دارند.

• در مولکول SCO، چهار جفت الکترون پیوندی و چهار جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



• از آن‌جا که اتم‌های متصل به اتم مرکزی متفاوت هستند، SCO قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

۲۲۶ ۱ تعداد مولکول‌های CO_2 را به گرم تبدیل می‌کنیم:

$$? \text{ g CO}_2 = \frac{4}{816} \times 10^{23} \text{ molecule CO}_2$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule CO}_2} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 3/52 \text{ g CO}_2$$

مطابق قانون پایستگی ماده، جرم CaO (آهک) تولیدشده برابر است با:

$$? \text{ g CaO} = 8 - 3/52 = 4/48 \text{ g CaO}$$

$$? \text{ ion} = \frac{4}{48} \text{ g CaO} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{56 \text{ g CaO}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \times 2 \text{ ion}}{1 \text{ mol CaO}}$$

$$= 9/632 \times 10^{22} \text{ ion}$$

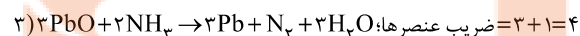
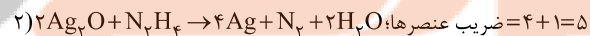
۲۲۷ ۲ عبارتهای دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارتهاک نادرست:

• سنگ‌های متخلخل در زیرزمین، میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند، جاهای مناسبی برای دفن گاز CO_2 هستند.

• برای یک روز زمستانی، دمای مناسب درون گلخانه در حدود 14°C است.

۲۲۸ ۲ معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش‌های مورد نظر در زیر آمده است:

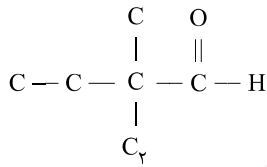


۲۲۹ ۳ مطابق داده‌های سؤال آرایش الکترونی اتم‌های A، X، D و

E به ترتیب به زیرلایهٔ $3p^2$ ، $3p^3$ ، $3p^4$ و $3p^5$ ختم می‌شود. فرمول ترکیب حاصل از دو عنصر X و E (یا همان P و Cl) می‌تواند به صورت PCl_4 باشد و برای نام‌گذاری آن از پیشوند «تری» استفاده می‌شود.

۲۳۰ ۲ به‌جز عبارت سوم، سایر عبارتها درست هستند.

هنگامی که پرتوهای خورشیدی به سطح زمین تابیده می‌شود، بخش عمدهٔ آن به وسیلهٔ زمین جذب می‌شود، بخش کوچکی به وسیلهٔ هواکره جذب می‌شود و بخش کوچکی بازتابیده می‌شود.



۴ ۲۳۹ مقایسه میان گرمای سوختن مولی چهار ترکیب آلی مورد نظر

به صورت زیر است:

متانول > متان > پروپین > پروپان : گرمای سوختن
(۷۲۶) (۸۹۰) (۲۰۵۸) (۲۲۲۰) (kJ.mol⁻¹)

۲ ۲۴۰ عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• برای تعیین ΔH واکنش تهیه متان از گرافیت و هیدروژن نمی‌توان از روش گرماسنجی استفاده کرد، زیرا تأمین شرایط بهینه برای انجام این واکنش بسیار دشوار و پرهزینه است.

• قانون هس یکی از روش‌های دقیق تعیین ΔH واکنش‌ها است.

۲ ۲۴۱

$$Q = mc\Delta\theta = 1 \text{ kg} \times 4/2 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1} \times (80 - 30)^\circ \text{C} = 210 \text{ kJ}$$

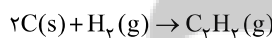
مطابق داده‌های سؤال مقدار گرمای حاصل از سوختن اتانول برابر است با:

$$210 \times \frac{100}{75} = 280 \text{ kJ}$$

$$? \text{ mol } C_2H_5OH = 280 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ g } C_2H_5OH}{30 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{46 \text{ g } C_2H_5OH}$$

$$= 0.20 \text{ mol } C_2H_5OH$$

۴ ۲۴۲ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش فوق؛ باید ضرایب واکنش (b) را در عدد ۲ ضرب کنیم، ضرایب واکنش (c) را در $\frac{1}{4}$ ضرب کنیم و واکنش (a) را وارونه و

ضرایب آن را در $\frac{1}{4}$ ضرب کنیم. سپس هر سه واکنش را با هم جمع کنیم:

$$\begin{aligned}
 \Delta H(\text{واکنش هدف}) &= 2\Delta H_b + \left(\frac{1}{4}\Delta H_c\right) + \left(-\frac{1}{4}\Delta H_a\right) \\
 &= 2(-394) + \left(\frac{1}{4}(-572)\right) + \left(-\frac{1}{4}(-2600)\right) = 226 \text{ kJ}
 \end{aligned}$$

۴ ۲۴۳



• در هر سمت از واکنش فوق، ۱۰۲ پیوند C — H وجود دارد.

• شمار پیوندهای C — C در سمت چپ واکنش برابر با ۴۹ و شمار همین پیوندها در سمت راست برابر با ۴۵ + ۲(۸) = ۴۵ + ۱۶ = ۶۱ پیوند است.

• در سمت راست واکنش دو پیوند C = C نیز وجود دارد.

بنابراین ΔH واکنش برابر است با:

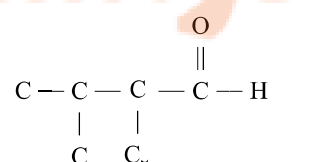
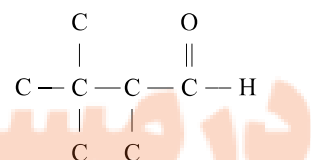
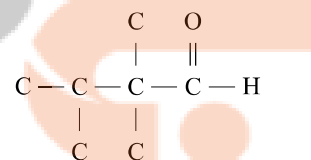
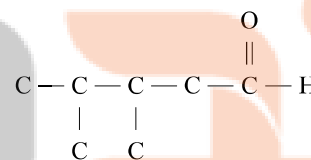
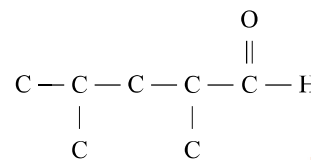
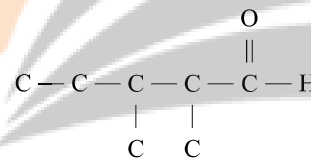
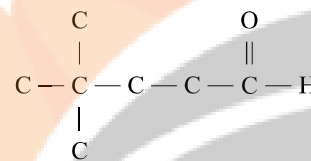
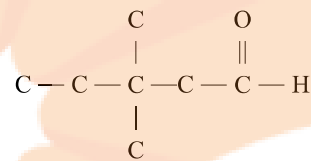
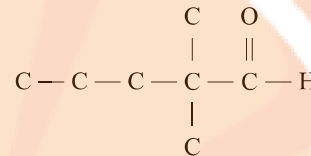
$$\begin{aligned}
 \Delta H(\text{واکنش}) &= [(49 - 61)\Delta H(C - C)] - [2\Delta H(C = C)] \\
 &= [4(348)] - [2(614)] = +164 \text{ kJ}
 \end{aligned}$$

۳ ۲۳۷ به جز عبارت اول، سایر عبارت‌ها درست هستند.

نقطه جوش اتانول بیشتر از اتان بوده، اما ارزش سوختی آن کم‌تر از اتان است.

۴ ۲۳۸ فرمول مولکولی کتون موجود در میخک $C_7H_{14}O$ است.

ساختارهای زیر همگی آلدئیدی با این فرمول مولکولی را نشان می‌دهند و دارای حداقل ۲ شاخه فرعی هستند:

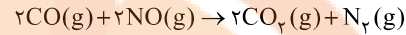




۲۴۴ ۳ گازهای آلاینده مانند NO و CO از آگزوز خودروها به هوا کره

وارد می‌شوند.

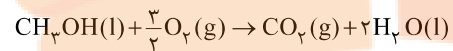
شیمی‌دان‌ها انجام واکنش زیر را برای تبدیل این آلاینده‌ها به گازهایی پایدارتر و با آلاینده‌گی کم‌تر طراحی کرده‌اند:



از آن‌جا که فرآورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند، می‌توان نتیجه گرفت که سطح انرژی مواد کاهش می‌یابد.

۲۴۵ ۴ معادلهٔ واکنش زیر مربوط به سوختن یک مول متانول در

اکسیژن کافی بوده و گرمای مبادله‌شدهٔ آن، برابر با آنتالپی سوختن متانول در دمای 25°C است:



همان‌طور که می‌بینید به‌ازای مصرف $\frac{3}{2}$ مول از واکنش‌دهندهٔ گازی شکل (O_2)، ۱ مول فرآوردهٔ گازی شکل (CO_2) تولید می‌شود. بنابراین

اگر یک مول O_2 مصرف شود، $\frac{2}{3}$ مول CO_2 تولید خواهد شد.

نزدنجه بوک

تلاشی در مسیر موفقیت