



آزمون‌های سراسر گاج

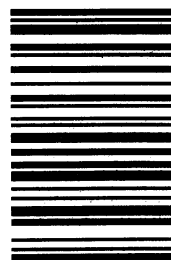
گزیده دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۷

جمعه ۹۷/۱۲/۰۳



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 سوال	شماره سوال		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	ریاضیات	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۴۰ دقیقه
	ریاضی ۲	۱۰	۱۲۶	۱۳۵	
۷	زیست شناسی	۲۰	۱۳۶	۱۵۵	۳۰ دقیقه
	زیست شناسی ۲	۲۰	۱۵۶	۱۷۵	
۸	فیزیک	۱۵	۱۷۶	۱۹۰	۳۵ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۰	۱۹۱	۲۰۰	
	فیزیک ۲	۱۰	۲۰۱	۲۱۰	
۹	شیمی	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 - مهدی نظری	ابوالفضل مزرعتی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرچی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	بهرز حیدریکی	حسام حاج مؤمن شاهو مرادیان - سید مهدی میرفتحی منیژه خسروی - مختار حسامی
دین و زندگی	مرتضی محسنی کبیر - محمد رضایی بقا امیررضا عمران‌پور - فردین سماقی	بهاره سلیمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی‌فرد	مریم پارسائیان
ریاضیات	سیروس نصیری	بهرام غلامی - هایده جواهری ندا فرهختی - پگاه افتخار سودابه آزاد
زیست‌شناسی	محمد عیسایی - حسین رضایی اسفندیار طاهری - سروش مرادی بهرز شهابی - طاها محمودی	ابراهیم زره‌پوش - پوریا آیتی فاطمه نوروزی‌نسب - ساناز فلاحی
فیزیک	میلاد خوشخو	محمدجواد دهقان - محمدحسین جوان امیررضا روزبهرانی - مروارید شاه‌حسینی
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی - امیرشهریار قربانیان
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	بهاره سلیمی

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: بهاره سلیمی - ساناز فلاحی - آمنه قلی‌زاده - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان

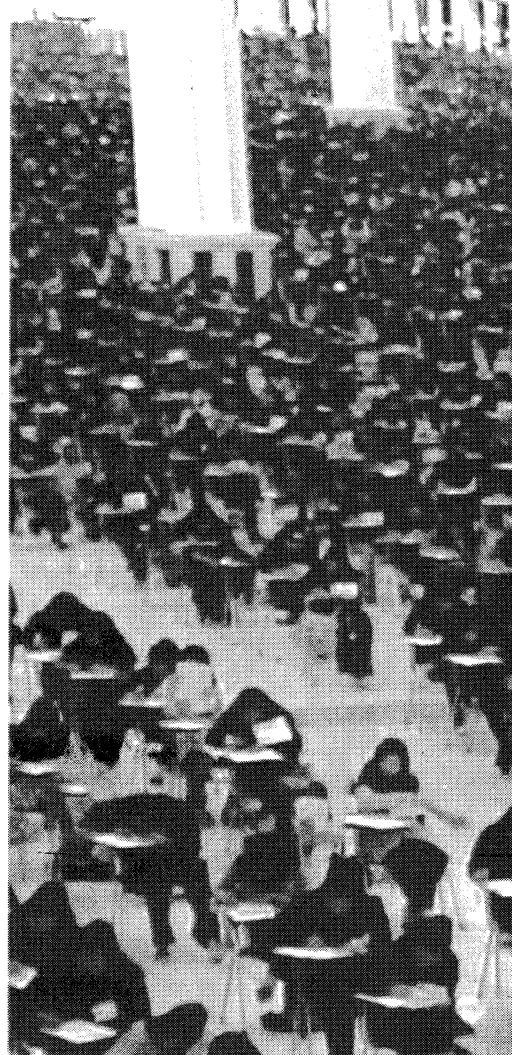
مدیر فنی: مهرداد شمسی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهرانی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - نرگس اسودی - فرهاد عبدی

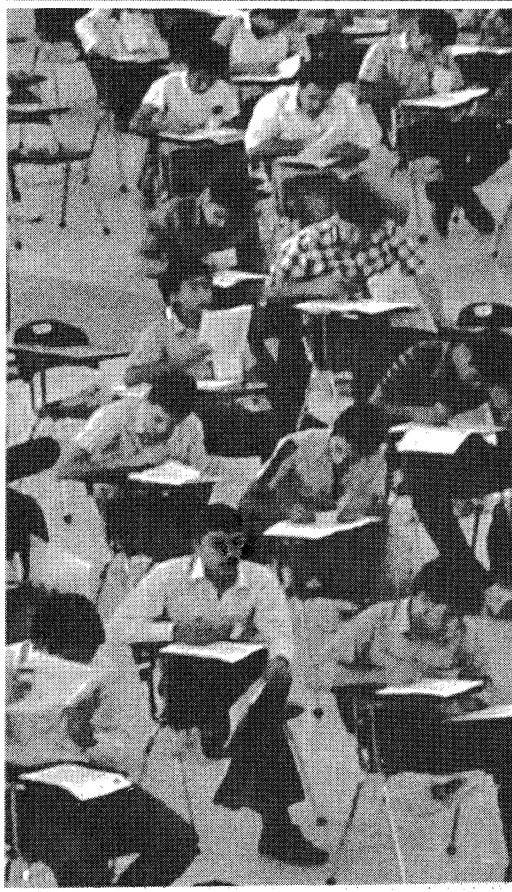
امور چاپ: عباس جعفری



دفتر مرکزی تهران، خیابان انقلاب بین
چهارراه ولیعصر (عج) و
خیابان فلسطین، شماره ۹۱۹

اطلاع‌رسانی و ثبت‌نام 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 تاییبی 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 حضوری به صورت انفرادی 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 ۰۲۱-۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،
صدای دانش‌آموز است.



فارسی

۱ ۴ معنی درست واژه‌ها: هژیر: پسندیده، نیکو، چابک /
چنبر: چنبره، گردن‌بند، طوق، حلقه / گربت: غم، اندوه / غو: نعره کشیدن،
فریاد، خروش، غریو

۲ ۳ معنی درست واژه‌ها: مکاید: جمع مکیده یا مکیدت؛ کیده‌ها،
مکرها، حیل‌ها / هیون: شتر، به‌ویژه شتر قوی‌هیکل و درشت‌اندام

۳ ۳ معنی درست واژه: منکر: انکارکننده (منکر: زشت)

۴ ۴ املای درست واژه: غربت: غریبی، دوری از خانمان
(قربت: نزدیکی)

۵ ۲ املای درست واژه: غزا: جنگ (قضا: تقدیر)

۶ ۳ ضمیر متصل «ت» در پایان این گزینه نقش مفعولی دارد. در
سایر گزینه‌ها، «ت» مضاف‌الیه است.

۷ ۳ فعل گرفتن در گزینه‌ی (۳) در معنای «دست یافتن» (به
تعبیری) و «بازخواست کردن» (به تعبیر دیگر) به کار رفته و در سایر گزینه‌ها
در معنای «اثر کردن» است.

۸ ۴ گفت‌وگو (گفت + و + گو): بن ماضی + وند + بن مضارع

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رفت و آمد (رفت + و + آمد): بن ماضی + وند + بن ماضی
(۲) سراسر (سر + + سر): اسم + وند + اسم
(۳) خواب و خور (خواب + و + خور): بن مضارع + وند + بن مضارع (به
تعبیری)

۹ ۲ واژه‌ی «رکاب» در گذشته در معنی «حلقه‌ی آویخته از زین
اسب» به کار می‌رفته و امروز علاوه بر معنی قدیمی خود، در معنی «پله‌مانندی
در برخی وسایل نقلیه مانند اتوبوس که مسافران هنگام سوار یا پیاده شدن بر
روی آن پا می‌گذارند، و نیز وسیله‌ی به حرکت درآوردن دوچرخه‌های مکانیکی»
به کار می‌رود.

۱۰ ۱ ترکیب وصفی: آن مه / آن یار / یار مسافر / آن مه‌طلعت /
مه‌طلعت زیبا / محنت‌کش بی‌خان‌ومان / اسیر خسته‌جان / اسیر ... ناتوان
(۸ ترکیب)

ترکیب اضافی: غبارم / بویش / خاک کوی / کویش / اظهار عجز /
اظهار ... خاکساری / بزم شادمانی / کنج بی‌کسی (۸ ترکیب)

۱۱ ۴ جناس (بیت «الف»): بکار، بیار

تشخیص (بیت «ج»): این که شعله نفس‌های بی‌شمار بزند.
حسن تعلیل (بیت «د»): عَلت رسیدن صبح به آفتاب راستی و صدق اوست.
مجاز (بیت «ب»): فردا مجاز از آینده، روز قیامت

۱۲ ۴ تشخیص: نسبت دادن رخ به شفق و این که فلک بی باده صبح
و شام را نمی‌گذراند (= فلک، صبح و شام در حال باده‌نوشی است).

تشبیه: مخاطب به شفق / رخ شفق و رخ مخاطب به لاله / مخاطب به فلک
ایهام تناسب: مدام: ۱- همیشه (معنی درست) ۲- شراب (معنی نادرست،
متناسب با باده)

تضاد: صبح ≠ شام

۱۳ ۴ ایهام تناسب: — / تضاد: روز ≠ شب

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کنایه: دل خون‌گشته: کنایه از درون رنج‌دیده / مژگان خون‌پالا: کنایه از
چشم بسیار آشکار / استعاره: قطره استعاره از عشق اندک / دریا استعاره از
عشق حقیقی و کامل / شورش دریا: اضافه‌ی استعاری

(۲) تشبیه: تشبیه خود [شاعر] به طفل غنچه / طفل غنچه (اضافه‌ی تشبیه‌ی)
واج‌آرایی: تکرار صامت‌های «ر» و «ف» (۵ بار)

(۳) جناس: نیش، نوش / حس آمیزی: زندگانی تلخ

۱۴ ۲ تشبیه: مهر خموشی (اضافه‌ی تشبیه‌ی)

اسلوب معادله: رنگین‌کلامان / ترک دعوی / خوش‌نما بودن = غنچه / مهر
خموشی بر دهان / زبینه بودن
تشخیص: خاموشی غنچه / دهان غنچه
حس آمیزی: رنگین بودن کلام
کنایه: مهر بر دهان داشتن کنایه از سکوت

۱۵ ۲ عبارت «روضه‌ی خُلد» در گزینه‌ی (۲) یادآور نام کتاب
«روضه‌ی خُلد» از مجد خوافی‌ست.

۱۶ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۴): ضرورت بر جا
گذاشتن نام نیک / ماندگاری نام نیکو

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) نکوهش ظاهربینی / نکوهش ریاکاری
(۲) اثر کار نیکو به انسان می‌رسد. / تأثیر مثبت هم‌نشین نیکو
(۳) تقدیرگرایی

۱۷ ۳ مفهوم گزینه‌ی (۳): ضرورت پذیرفتن و اصلاح عیب‌های خود

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: بدی را با نیکی پاسخ دادن

۱۸ ۳ مفهوم گزینه‌ی (۳): آزادگی موجب عافیت و امنیت است.

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: دشمنی روزگار با اهل دانش و هنر

۱۹ ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۲): ترجیح مرگ بر
ننگ

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) زنده‌دلی آزادگان / سکون و بی‌تحریکی برابر با نابودی‌ست.

(۳) بی‌نام و ننگ بودن عاشقان

(۴) فتنه‌انگیزی عشق

۲۰ ۳ مفهوم گزینه‌ی (۳): مهلت یافتن ظالمان از روزگار

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: ظالم نتیجه‌ی ظلم خود را می‌بیند.

۲۱ ۴ مفهوم مشترک رباعی سؤال و گزینه‌ی (۴): آزادگی و ترک
وجود مادی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) زندگی دنیا توأم با رنج و اندوه است.

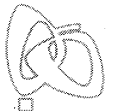
(۲) سفر معیار شناخت خلق و خوی واقعی‌ست.

(۳) جاودانگی عشق

۲۲ ۳ مفهوم گزینه‌ی (۳): توصیف بی‌ثمری و در عوض، سایه

گستردن / سودمندی با وجود بی‌ثمری ظاهری

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: سزای بی‌ثمری نابودی است.



۲۳ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۴): توصیه به خاموشی

در عشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) پنهان‌ناپذیری راز عشق
- (۲) شورانگیزی سخن عاشقانه / بالیدن شاعر به شعر خود
- (۳) از یاد رفتن شاعر

۲۴ ۳ مفهوم گزینه‌ی (۳): ناپایداری دنیا و توصیه به ستایش

خداوند

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: تسلط زشتی و بدی بر خیر و نیکی / وارونگی ارزش‌ها

۲۵ ۱ مفهوم گزینه‌ی (۱): گله از جور و جفای معشوق / جفای

معشوق موجب تغییر رفتار عاشق است.

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: توصیه به یک‌رنگی و اخلاص

زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا مفهوم یا خوانش کلمات مشخص کن (۳۵ - ۲۶):

۲۶ ۴ ترجمه کلمات مهم: قولوا قولاً سدیداً: درست و استوار سخن

بگوئید

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) خدایتان (← خداوند)، نرم و آهسته (← درست و استوار)
- (۲) مؤمن شده‌اید (← ایمان آورده‌اید)، سخت‌ان، درست و استوار باشد (← درست و استوار سخن بگوئید؛ «قولوا» فعل امر است).
- (۳) کسانی که ایمان آورده‌اند (← ای کسانی که ایمان آورده‌اید؛ «یا ایها» نشانگر خطابی بودن عبارت است)، پیشه می‌کنند (← پیشه کنید؛ «اتقوا» فعل امر دوم شخص است)، سخنی درست و استوار می‌گویند (← درست و استوار سخن بگوئید)

۲۷ ۱ ترجمه کلمات مهم: لن تنالوا: دست نخواهید یافت / حتی

تنفقوا: مگر این‌که اتفاق کنید (در این‌جا بهتر است «حتی» را «مگر این‌که» ترجمه کنیم). / تحبّون: دوست دارید

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۲) هرگز نمی‌رسید (← دست نخواهید یافت؛ «لن + مضارع ← مستقبل منفی)، خوبی‌ها (← خوبی؛ «البزّ» مفرد است)، دوست داشته‌اید (← دوست دارید؛ «تحبّون» مضارع است).
- (۳) دست نیافته‌اید (← دست نخواهید یافت)، «زمانی که» اضافی است.
- (۴) نرسیده‌اید (← دست نخواهید یافت)، اتفاق کرده باشید (← اتفاق کنید؛ «تنفقوا» مضارع است).

۲۸ ۱ ترجمه کلمات مهم: عودّ: عادت بده / لین الکلام: نرمی سخن /

اکثر: بیش‌تر / تتصوّر: تصوّر می‌کنی

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۲) عادت کن که زبان و کلامت نرم باشند (← زیانت را به نرمی سخن عادت بده)، تصوّر (← تصوّر می‌کنی؛ «تتصوّر» فعل است).
- (۳) تا بتوانی نرم سخن بگویی (← به نرمی کلام، شنوندگان (← شنوندگان)
- (۴) زیانت باید عادت کند (← زیانت را عادت بده)، «مما» ترجمه نشده است، تصوّر (← تصوّر می‌کنی)، مؤثّر خواهد بود (← تأثیر می‌گذارد؛ «یؤثّر» فعل مضارع است).

۲۹ ۳ ترجمه کلمات مهم: الکذاب: بسیار دروغگو / کالسراب: مانند

سراب است / یبغّد: دور می‌کند / لا تستشیر: با او مشورت نکن

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) «که» اضافی است (اگر «السراب» نکره می‌آمد، «یبغّد» جمله وصفیه محسوب می‌شد و در ترجمه از «که» استفاده می‌کردیم)، دور را به تو نزدیک می‌کند (← نزدیک را از تو دور می‌کند)
- (۲) سرابی (← سراب؛ «السراب» معرفه است)، «که» اضافی است، کارها (← کارهایت)
- (۴) «و» اضافی است، «با او» اضافی است، دور می‌شود (← دور می‌کند؛ «یبغّد» فعل معلوم است)، نباید مشورت کنی (← مشورت نکن؛ در ترجمه فعل نهی دوم شخص از لفظ «نبايد» استفاده نمی‌کنیم).

۳۰ ۴ ترجمه کلمات مهم: لا یغتمنها إلّا: ... غنیمت نمی‌شمارد مگر

(جز) ...، فقط غنیمت می‌شمارد ... / یعرف: بداند

تذکر: در اسلوب استثنا، اگر فعل جمله منفی باشد، در ترجمه می‌توان از دو ساختار «فعل منفی + مگر» و «فقط + فعل مثبت» استفاده کرد.

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) «اند» اضافی است، اسلوب استثنا در ترجمه لحاظ نشده است، «حتماً» اضافی است.
- (۲) فقط ... پیش می‌آیند (← پیش نمی‌آیند؛ «لا تحدث» فعل منفی است. ضمناً در این قسمت از عبارت «إلّا» نداریم تا بتوانیم از ساختار «فقط + فعل مثبت» استفاده کنیم)، دانسته باشد (← بداند؛ «يعرف» مضارع است).
- (۳) فرصت‌هایی طلایی (← فرصت‌های طلایی؛ «الفرص الذهبية» ترکیب وصفی معرفه است)، «بیش‌تر» اضافی است، غنیمت خواهد شمرد (← غنیمت می‌شمارد؛ «لا یغتم» فعل مضارع است).

۳۱ ۲ موارد نادرست: ۱- «تسهّز: بیدار می‌ماند» فعل مضارع است.

۲- «فاضت: لبریز شده است» ۳- «لا تبکیان: گریه نمی‌کنند» فعل است.

۳۲ ۲ ترجمه صحیح سایر گزینه‌ها:

- (۱) پروردگارا، من از نفسی که سیر نمی‌شود، به تو پناه می‌آورم.
- (۳) هر کس مردم از زبانش بترسند، او از اهل آتش است.
- (۴) از آن‌چه که نسبت به آن دانش ندارید، پیروی نکنید.

۳۳ ۴ ترجمه عبارت سؤال: «اندیشه کن سپس حرف بزن تا از

لغزش در امان بمانی».

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) به این موضوع اشاره دارد که از روی حرف زدن کسی می‌توان به شخصیت او پی برد.
- (۲) به کم‌گویی و گزیده‌گویی اشاره دارد.
- (۳) به سکوت سفارش می‌کند و از اندیشه قبل از سخن، حرفی نزده است.
- (۴) همانند عبارت سؤال به اندیشه و درنگ قبل از حرف زدن اشاره دارد.

۳۴ ۳ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «چرا می‌گویید آن‌چه را که (به آن) عمل نمی‌کنید؟» (مَثَل فارسی هم به مفهومی مشابه (لزوم مطابقت گفتار و کردار) اشاره می‌کند).
- (۲) «هر چیزی جز ذات او (خداوند) از بین‌رفته است.» (واضح است که عبارت فارسی مفهوم آیه شریفه را بیان کرده است).
- (۳) «بهترین سخن آن است که کم و گویا باشد.» (عبارت فارسی توصیه به خاموشی و سخن نگفتن کرده و این‌که سخن نگفتن بهتر از سخن بد گفتن است اما عبارت عربی به مختصر و مفید بودن سخن اشاره می‌کند).
- (۴) «خیر در چیزی است که رخ می‌دهد.» (واضح است که عبارت فارسی مفهومی مشابه با عبارت عربی را بیان کرده است).



۳۵ ۱ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در این گزینه «خَلَّة: دوستی» صحیح است: «برای روزی که در آن نه دادوستدی هست و نه دوستی، آماده شوید.»
- (۲) «از اخلاق نادان مخالفت کردن است قبل از فهمیدن سخن.»
- (۳) «تجربه‌ها ما را از کتاب‌ها بی‌نیاز نمی‌کنند؛ زیرا آن‌ها (کتاب‌ها) تجربه‌های مَلَّت‌ها در گذر سال‌ها هستند.»
- (۴) «چه بسا کتابی که خواننده در خواندنش بکوشد و به او فایده‌ای نرساند.»
- گزینه مناسب را برای کامل کردن جاهای خالی طبق سیاق متن انتخاب کن (۴۰ - ۳۶):

عقّاد اندیشمندی عرب بود که در استان اسوان مصر متولّد شد و در آن‌جا ... (۳۶) ... به دلیل نبود دبیرستان در محلّ زندگی‌اش و نیز به دلیل فقر خانواده‌اش، تحصیل عقّاد به دوره ابتدایی محدود شد ولی او به ناامیدی اجازه نداد که در قلبش راه یابد؛ بنابراین بر خودش تکیه کرد و انگلیسی را از ... (۳۷) ... که برای دیدن آثار تاریخی به مصر می‌آمدند، فرا گرفت. او از مهم‌ترین نویسندگان در مصر است و گفته می‌شود که او با وجود شرایط ... (۴۰) ... که در طول زندگی‌اش با آن روبرو شد، بیش‌تر از صد کتاب در ... (۳۹) ... مختلف به کتابخانه عربی ... (۳۸) ...

۳۶ ۲ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) فرا خواند
(۳) پناه برد
(۲) پرورش یافت
(۴) دیدار کرد

۳۷ ۳ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) همراهان
(۳) جهانگردان
(۲) پرچم‌ها
(۴) پاها

۳۸ ۳ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) قرار گذاشت
(۳) اضافه کرد
(۲) زیاد شد
(۴) زیاد شد

۳۹ ۱ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) زمینه‌ها
(۳) منابع
(۲) مأموریت‌ها
(۴) شغل‌ها

۴۰ ۳ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) مسالمت‌آمیز
(۳) دشوار
(۲) مطمئن
(۴) شکسته‌شده

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات پاسخ بده (۴۳ - ۴۱):

شتر حیوانی پستاندار و محبوب در جامعه (جهان) عرب است. این حیوان به «کشتی صحرا» مشهور است. این حیوان به دلیل نقش مهمش در زندگی گذشته عرب‌ها، بیش‌تر از هزار اسم نزد آن‌ها دارد. (شتر) به دلیل کوهانی که دارد و مواد غذایی را در آن ذخیره می‌کند، می‌تواند برای مدّت طولانی بدون غذا زنده بماند و این (ذخیره‌سازی مواد غذایی در کوهان) برعکس دیگر چارپایان است که مواد غذایی را در شکم‌هایشان ذخیره می‌کنند. در کنار این موضوع، کوهان به شتر در حفظ سرمای بدنش (نیز) کمک می‌کند. شیر شتر بسیار مفید است؛ به گونه‌ای که خواص پزشکی بسیاری برای درمان بیماری‌های مختلف دارد و آن غالباً نجات‌دهنده عرب‌ها از مرگ در سفرهای صحرائی‌شان بوده است؛ زیرا آن حاوی بسیاری از ویتامین‌ها و پروتئین‌ها است.

۴۱ ۱

«عجیب‌ترین ویژگی‌ای که درباره شتر در متن آمده، است.»

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) تعداد اسم‌هایش نزد عرب‌ها
(۲) توانایی تحمل گرسنگی برای زمان طولانی
(۳) خواص شیرش
(۴) نقشش در گذشته عرب‌ها

۴۲ ۲ [گزینه] نادرست را مشخص کن.

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) شتر به کودکانش شیر می‌دهد. (در متن آمده که شتر، پستاندار است.)
(۲) شتر کم غذا می‌خورد. (در متن نیامده که شتر، کم غذا می‌خورد؛ بلکه ذکر شده که توانایی تحمل گرسنگی برای مدتی طولانی را دارد.)
(۳) شتر، همراه عرب در صحراها بوده است. (به همین دلیل لقبش «سفینه الصحراء» بوده.)
(۴) محیطی که انسان در آن زندگی می‌کند، بر زبانش اثر می‌گذارد. (مانند اسم‌های شتر در عربی که با توجه به کاربرد بودن و اهمیتش نزد عرب‌ها، اسامی فراوانی دارد.)

۴۳ ۴ [گزینه] درست را مشخص کن.

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) کوهان شتر (فقط) یک فایده دارد و آن هم کمک کردن به او در هنگام نبود غذاست. (در متن فایده دیگری برای کوهان شتر ذکر شده است.)
(۲) فرق اساسی بین شتر و دیگر چارپایان، علاقه عرب‌ها به شتر است. (این فرق مهم و اساسی نیست؛ عرب‌ها از قدیم به اسب نیز علاقه بسیاری داشته‌اند.)
(۳) شتر حیوان مهم و محبوبی در جهان به حساب می‌آید و مردم به آن علاقه دارند. (طبیعتاً در کل جهان این موضوع، صادق نیست.)
(۴) خواص شیر شتر، از دلایلی بوده که عرب از آن برای جابه‌جایی در صحراها استفاده می‌کرده است. (شیر شتر حاوی مواد مغذی فراوانی است که در سفرهای طولانی صحرائی به عرب‌ها کمک بسیاری می‌کرده است.)

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۵۰ - ۴۴):

۴۴ ۳ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «قَصَّة» اسم نکره است اما چون قبل از فعل «تُبَيِّن» حرف «و» آمده، ارتباط این فعل با جمله قبلش قطع شده و نمی‌تواند، صفت باشد.
ترجمه: این یک قصّه کوتاه است و فرجام دروغ را برای ما آشکار می‌کند.
(۲) درست است که فعل «یطالعون» بعد از اسم نکره «مکتبة» آمده است اما اگر خوب دقت کنیم این فعل درباره «التلاميذ» که معرفه است توضیح می‌دهد. در حقیقت این فعل، نوعی از جمله حالیه است.
ترجمه: دیروز دانش‌آموزان را در کتابخانه‌ای دیدم در حالی‌که با جدّیت مطالعه می‌کردند.
(۳) «قرية» اسم نکره و جمله «كانت لها ...» صفتش است.
دقت کنید: ممکن است بین اسم نکره و صفت از نوع جمله فاصله بیفتد.
ترجمه: هفته گذشته به روستایی سفر کردم که خانه‌هایی چوبی داشت.
(۴) درست است که «يَصِلُ» بعد از اسم نکره «كثيراً» آمده اما از نظر معنایی هیچ ارتباطی با هم ندارند. ضمناً «يصل» جواب شرط است.
ترجمه: هر کس در کارهایش بسیار تلاش کند، به آن‌چه می‌خواهد، می‌رسد.



۴۵ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) موضوع: اسم نکره (موصوف) / يعرَضُ: صفت از نوع جمله (یک صفت)
 (۲) أشعَّةُ: موصوف (اسم نکره) / فضیة: صفت از نوع اسم / تَخْلِبُ: صفت از نوع جمله (دو صفت)
 (۳) ریاح: موصوف / شديدة: صفت از نوع اسم (چون قبل از فعل «خربت»، حرف «ف» آمده، این فعل نمی‌تواند صفت از نوع جمله باشد).
 (۴) أسبوع: موصوف / واحد: صفت از نوع اسم (یک صفت)
 توجه: به صفت از نوع جمله، جمله وصفیه می‌گویند.

۴۶ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «يَجْعَلُ» حرف زائد ندارد (جَعَلَ) و به خاطر حرف «لِ» به صورت مضارع التزامی ترجمه می‌شود. ← (که) قرار دهد
 (۲) «يُوَكِّدُ» بر وزن «يَفْعُلُ» از باب «تفعیل» است و به خاطر «کان» ابتدای جمله به صورت ماضی استمراری ترجمه می‌شود ← تأکید می‌کرد
 (۳) حرکت‌های فعل «نَضَطَرُّ» (ضَمَّة روی «ن» و فتحة روی «ط») نشان می‌دهند که این فعل، مجهول است. ضمناً «قد» تأثیری در تغییر زمان فعل ندارد ← قد نَضَطَرُّ: گاهی ناگزیر می‌شویم

- (۴) «يصفر» حرف زائد ندارد (صَفَرَ) اما چون جمله وصفیه شده و قبلیش هم در عبارت، فعل ماضی آمده باید آن را به صورت ماضی استمراری ترجمه کنیم.

ترجمه: در جزیره کیش دلفینی را دیدم که به زیبایی سوت می‌زد.

فعل ماضی

۴۷ ۱

«ألا: آگاه باش (آگاه باشید)» خودش یک کلمه مستقل است که برای هشدار و جلب توجه به کار می‌رود. این کلمه غالباً ابتدای عبارت ظاهر می‌شود و معمولاً هم بدش «إِنَّ» می‌آید، بعد از «ألا»ی دوم، فعل مضارع تغییر یافته (حذف «ن») آمده پس این کلمه «ألا (أَنْ + لا)» است. (البته این موضوع را با توجه به معنا هم می‌توان فهمید.) و «ألا»ی سوم ادات استثنا «إِلا» است. این را هم می‌توان با توجه به معنا فهمید و هم این‌که بعد از آن، اسم (الله) آمده است.

ترجمه عبارت: ای مردم، آگاه باشید که این جهان یک خدا دارد؛ پس بر شماست که چیزی را شریک او قرار ندهید و جز خدا را نپرستید.

۴۸ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) از مذكر بودن کلمه «واحداً» و ضمير «هم» در «منهم» می‌فهمیم که مستثنی‌منه «الطلاب: فاعل» است نه «مقالات: مفعول».
 (۲) مؤنث بودن کلمه «واحدة» و ضمير «ها» در «منها» نشان می‌دهند که مستثنی‌منه «اللغات: مفعول» است نه «أخي: فاعل».
 (۳) «الزملاء» مستثنی‌منه و مبتدا و «علیاً» مستثنی است.
 (۴) «الناس» مستثنی‌منه و فاعل و «القوم» مستثنی است.

۴۹ ۳

اسلوب حصر غالباً زمانی رخ می‌دهد که مستثنی‌منه در عبارت حذف شده باشد.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «الملائكة» به عنوان مستثنی‌منه در عبارت وجود دارد پس اسلوب حصر نداریم.
 (۲) در این گزینه اصلاً ادات استثنا «إِلا» نیامده تا اسلوب حصر داشته باشیم.
 «إِنَّ» صرفاً تأکید به همراه دارد (آن هم، نه همیشه).

- (۳) فاعل فعل «لا یغفر» قبل از «إِلا» نیامده یعنی مستثنی‌منه حذف شده است؛ پس اسلوب حصر داریم. (در حقیقت فاعل فعل «لا یغفر» اسم «الرب» است که به بعد از «إِلا» منتقل شده است).
 (۴) «شیئاً» به عنوان مستثنی‌منه در عبارت وجود دارد. پس اسلوب حصر نداریم.

۵۰ ۳ اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) ضمير «ي» در «علمني»، مفعول است (عَلِّمْ + نون وقایه + ضمير ← به من یاد بده).
 (۲) «المتكلم» بعد از حرف جرّ «علی» آمده پس «مجرور بحرف الجرّ» است.
 (۴) «الناس» مفعول فعل «لا تحدّث» است ← با مردم سخن نگو ...

دین و زندگی

- ۵۱ ۱ با گسترش سرزمین‌های اسلامی (علت): سؤال‌های مختلفی در زمینه‌های احکام، اخلاق، افکار و نظام کشورداری پدید آمد (معلول)، ثمره‌ی حضور سازنده‌ی امامان، فراهم آمدن کتاب‌های بزرگ در حدیث و سیره‌ی ائمه‌ی اطهار (ع) در کنار سیره‌ی پیامبر (ص) و قرآن کریم است. در میان این کتاب‌ها می‌توان از کتاب «نهج‌البلاغه» و «صحیفه‌ی سجادیه» نام برد. تمامی موارد گفته شده اشاره به تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو از اقدامات مربوط به مرجعیت دینی از مسئولیت‌های مقام امامت دارد.

- ۵۲ ۳ امیرالمؤمنین علی (ع) در سخنرانی‌های متعدّد، بارها مسلمانان را نسبت به ضعف و سستی‌شان در مبارزه با حکومت بنی‌امیه بیم داد و می‌فرمود: «... شامیان بر شما پیروز خواهند شد؛ نه از آن جهت که آنان به حق نزدیک‌ترند، بلکه به این جهت که آنان در راه باطلی که زمامدارشان می‌رود، شتابان فرمان او را می‌برند و شما در حق من بی‌اعتنایی و کنندی می‌کنید ...»

- ۵۳ ۱ یکی از مسئولیت‌های منتظران در عصر غیبت «پیروی از فرمان‌های امام عصر (عج)» است. 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.

- ۵۴ ۱ سرآغاز هر حرکت، از جمله حرکت به سمت رشد و کمال، اندیشه و تفکر است. اما گام بعد، حرکت برای کسب کمالات و مدارج معنوی و انسانی است که با انجام دادن مجموعه‌ای از کارها (واجبات) و ترک برخی از امور (محرمات) در قلمروهای مختلف، ممکن است.

- ۵۵ ۲ شرط‌بندی از امور زبان‌آور روحی و اجتماعی است و انجام آن، حتی در بازی‌ها و ورزش‌های معمولی نیز حرام است.

- ۵۶ ۲ امام علی (ع) پس از بیان اوضاع و احوال پس از خود و آگاه کردن مردم و هشدار به آن‌ها فرمودند: در آن شرایط، در صورتی می‌توانید راه رستگاری را تشخیص دهید که ابتدا پشت‌کنندگان به صراط مستقیم را شناسایی کنید و وقتی می‌توانید به عهد خود با قرآن وفادار بمانید که پیمان‌شکنان را تشخیص دهید و آن‌گاه می‌توانید پیرو قرآن باشید که فراموش‌کنندگان قرآن را بشناسید.

- ۵۷ ۳ عموم مردم در اعتقادات و رفتار خود، دنباله‌روی شخصیت‌های برجسته‌ی جامعه هستند و آن‌ها را اسوه قرار می‌دهند. در زمانی که رسول خدا (ص) اسوه‌ی مردم بود، انسان‌های باایمان و شجاعی چون امام علی (ع)، مقداد، عمار و ابوذر تربیت شدند.



پس از گذشت مدتی از رحلت رسول خدا (ص)، جاهلیت با شکلی جدید وارد زندگی مردم شد. شخصیت‌های جهادگر، باتقوا و مورد احترام و اعتماد پیامبر منزوی شده و طالبان قدرت و ثروت، قرب و منزلت یافتند. حاکمان بنی‌امیه و بنی‌عباس به تدریج مسیر حکومت را عوض کردند و برای خود و اطرافیانشان کاخ‌های بزرگ و مجلل ساختند و خزائن خود را از جواهرات گران‌قیمت انباشته کردند. این اعمال در راستای «تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت» از چالش‌های سیاسی، اجتماعی و فرهنگی عصر امامان (ع) بود.

۵۸ | ۱ با توجه به کلیدواژه‌های «زیور» (کتاب حضرت داود (ع)) و «الذکر» (کتاب تورات حضرت موسی (ع))، آیهی شریفه «وَلَقَدْ كَتَبْنَا فِي الزَّبُورِ مِنْ بَعْدِ الذِّكْرِ...» اشاره به موضوع موعود و منجی در ادیان دارد؛ زیرا همه‌ی ادیان در اصل الهی بودن پایان تاریخ و ظهور ولی خدا برای برقراری حکومت جهانی، اتفاق نظر دارند.

۵۹ | ۴ اگر کسی با توزیع کتاب یا راه انداختن یک «شبکه‌ی اجتماعی» گمراه‌کننده در فضای مجازی، فساد و تباهی در جامعه گسترش داده و ... در واقع حقوق معنوی افراد ضایع شده است و باید فرد توبه‌کننده با تمام وجود به جبران حقوق از دست رفته بپردازد.

۶۰ | ۱ ترکیه‌ی نفس زمانی اتفاق می‌افتد که نفس ما از آلودگی‌ها پاک شود، این کار با «توبه‌ی از گناهان» آغاز می‌شود، طبق آیهی «قَدْ أَفْلَحَ مَنْ زَكَّاهَا: به یقین هر کس خود را تزکیه کرد، رستگار (افلح) شد»

۶۱ | ۳ امام علی (ع) در یکی از سخنرانی‌های خود فرمود: «به زودی پس از من، زمانی فرا می‌رسد که در آن زمان، چیزی پوشیده‌تر از حق و آشکارتر از باطل و رایج‌تر از دروغ بر خدا و پیامبرش نباشد ... در آن ایام، در شهرها، چیزی ناشناخته‌تر از معروف و خیر و شناخته‌شده‌تر از منکر و گناه نیست.»

۶۲ | ۱ پیامبر اکرم (ص) درباره‌ی دوازده جانشین خود با مردم سخن گفته بود و امام مهدی (عج) را به عنوان آخرین امام و قیام‌کننده علیه ظلم و برپاکننده‌ی عدل در جهان معرفی کرده بود. امیرالمؤمنین علی (ع) و سایر امامان نیز از آن حضرت و مأموریتی که از جانب خدا دارد، یاد کرده بودند، از این رو حاکمان بنی‌عباس درصدد بودند که مهدی موعود (عج) را به محض تولد به قتل برسانند و در بیان امام علی (ع): «زمین از حجت خدا (امام) خالی نمی‌ماند، اما خداوند به علت ستمگری انسان‌ها و زیاده‌روی‌شان در گناه، آنان را از وجود حجت در میانشان بی‌بهره می‌سازد.»

۶۳ | ۲ خداوند در آیهی ۵ سوره‌ی مبارکه‌ی قصص می‌فرماید: «ما می‌خواهیم بر مستضعفان زمین، منت نهیم و آنان را پیشوایان [مردم] قرار دهیم و آنان را وارثان [زمین] قرار دهیم.»

توجه: خداوند در آیهی ۵۵ سوره‌ی مبارکه‌ی نور به کسانی که ایمان آورده و عمل صالح انجام داده‌اند، وعده‌ی جانشینی در زمین را داده است (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۳)).

در کتاب‌های حدیثی اهل سنت تأکید شده است که امام مهدی از نسل پیامبر و حضرت فاطمه (س) است. البته آنان معتقدند که امام مهدی (عج) هنوز به دنیا نیامده است.

۶۴ | ۳ یکی از روش‌های شیطان برای کشاندن انسان به شقاوت این است که او را گام به گام و آهسته به سمت گناه می‌کشاند تا در این فرایند، متوجه زشتی گناه و قبح آن نشود و اقدام به توبه نکند.

۶۵ | ۴ رسیدن به نعمت‌های اخروی، یک زندگی جدی و یک عزم قوی و استوار را طلب می‌کند و کسی که به دنبال خواسته و تمایلات نفس خود است، نمی‌تواند انتظار سعادت‌مندی در دنیا و بهره‌مندی از نعمات بهشتی را داشته باشد.

درست است که اسلام در هر دوره و زمانه‌ای قابل اجراست و هر قدر زندگی بشر پیچیده‌تر شد و نیازهای جدیدی پدید آمد، فقها و مجتهدین می‌توانند احکام اسلامی متناسب با آن شرایط را استخراج کنند اما این بدین معنا نیست که اگر جوامع بشری دچار انحراف شدند و خواسته‌ها و تمایلات مخالف با سعادت خود پیدا کردند، اسلام آن خواسته‌ها را بپذیرد و مطابق با آن حکم کند. در طول تاریخ جوامعی بوده‌اند که منحرف شده‌اند، اما پیامبرشان در مقابل آن انحراف ایستاده و با آنان مبارزه کرده است.

۶۶ | ۴ «زیارت جامعه‌ی کبیره» یکی از منابع معرفتی شیعه است که توسط امام هادی (ع) بیان شده و یاران آن امام برای ما شیعیان نقل کرده‌اند. این زیارت که مانند یک درس امام‌شناسی است، سبب شناخت بهتر امامت و ویژگی‌های ائمه‌ی اطهار (ع) بوده است.

۶۷ | ۲ ممنوعیت از نوشتن احادیث پیامبر اکرم (ص): با این‌که سال‌ها بعد، منع نوشتن احادیث پیامبر (ص) برداشته شد و حدیث‌نویسی رواج یافت، اما به دلیل عدم حضور اصحاب پیامبر (ص) در میان مردم به دلیل فوت یا شهادت، احادیث زیادی جعل یا تحریف شد، به طوری‌که احادیث صحیح از غلط به سادگی قابل تشخیص نبود.

۶۸ | ۴ دوره‌ی امامت امام زمان (عج) با غیبت کوتاهی آغاز شد که ۶۹ سال به طول انجامید. پس از آن غیبتی طولانی آغاز شد که تا کنون ادامه دارد.

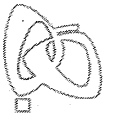
ایشان به اذن خداوند از احوال انسان‌ها آگاه است و افراد مستعد را از کمک‌های معنوی خود بهره‌مند می‌سازد. ایشان در نامه‌ای به شیخ مفید می‌فرماید: «ما از اخبار و احوال شما آگاهیم و هیچ‌چیز از اوضاع شما بر ما پوشیده و مخفی نیست.»

عبارت «حجت خداوند در میان مردم حضور دارد، از معابر و خیابان‌ها عبور می‌کند ...» نشانگر این است که ایشان از نظرها غایب است، نه این‌که در جامعه حضور ندارد (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۳)).

۶۹ | ۲ یکی از مراحل تکمیلی توبه، عدم تکرار گناه است، اظهار ندامت ظاهری و گفتن کلمه‌ی استغفار در حال انجام گناه نه تنها پذیرفته نیست بلکه استغفار را بی‌خاصیت می‌کند و به همین جهت امام رضا (ع) فرموده‌اند: «أَلَمْ تُسْتَغْفِرْ مِنَ الذَّنْبِ وَ يَفْعَلْهُ كَالْمُسْتَغْفِرِ بِرُؤْيَى».

۷۰ | ۱ با توجه به ترجمه‌ی آیه‌ی: «آیا آن کس که بنیاد [کار] خود را بر پایه‌ی تقوای الهی و خشنودی خدا نهاده، بهتر است؛ یا کسی که بنای خود را بر لبه‌ی پرتگاهی در حال سقوط ساخته است؟» تنها شیوه‌ی مطمئن و قابل اعتماد زندگی، سبک زندگی دینی است و در صورت انتخاب برنامه‌ی غیردینی، آینده‌ای غیر قابل اعتماد در انتظار انسان است.

توجه: لفظ «متبوع» به معنای «علت، زمینه‌ساز، عامل و ...» و لفظ «تابع» به معنای «معلول، نتیجه، ثمره و ...» است. در گزینه‌ی (۲) رضایت الهی علت خردمندی توصیف شده در حالی‌که آیه‌ی شریفه «أَفَمَنْ أَسَّسَ بُنْيَانَهُ عَلَى تَقْوَىٰ...» بیانگر خردمندی و عاقبت‌اندیشی است که نتیجه‌ی آن رضایت الهی «و رضوان» می‌شود (نادرستی گزینه‌ی (۲)).



۷۱ | ۱ عبارت «بشروطها و أنا مِن شروطها» در حدیث «سلسلة

الذهب» مربوط به ولایت ظاهری است و مقصود امام رضا (ع) از بیان این عبارات این بود که توحید تنها یک لفظ و شعار نیست، بلکه باید در زندگی اجتماعی ظاهر شود و تجلی توحید در زندگی اجتماعی با ولایت امام که همان ولایت خداست، میسر می‌گردد.

نکته: البته مرجعیت دینی هم از این حدیث برداشت می‌شود به شرطی که درباره‌ی اقدام برای حفظ سخنان و سیره‌ی پیامبر (ص) باشد.

۷۲ | ۲ پس از رحلت رسول خدا (ص)، سفارش آن حضرت به نوشتن

سخنانش نادیده گرفته شد و نوشتن احادیث آن حضرت ممنوع شد.

۷۳ | ۳ با تشکیل حکومت امام عصر (عج) همه‌ی اهداف انبیا تحقق

می‌یابد. مهم‌ترین این اهداف، فراهم شدن زمینه‌ی رشد و کمال است که در نتیجه‌ی آن، انسان‌ها بهتر می‌توانند خدا را بندگی کنند و فرزندان صالح به جامعه تقدیم نمایند و خیرخواه دیگران باشند.

۷۴ | ۳ فرموده‌ی امام باقر (ع) مربوط به حقیقت توبه است، یعنی

همین که انسان بعد از انجام گناه، در دل احساس پشیمانی کند و زبان حالش این باشد که «چقدر بد شد! کاش این کار را نمی‌کردم؛ چرا به فرمان الهی بی‌توجهی کردم» توبه انجام شده و گناه بخشیده می‌شود و حدیث شریف «التَّوْبَةُ تُطَهِّرُ الْقُلُوبَ وَ تَغْسِلُ الذُّنُوبَ» از امام علی (ع) است و به تخلیه و پیرایش گناه از قلب اشاره دارد.

۷۵ | ۲ با توجه به این‌که خداوند نصیحت‌گر حقیقی مردم است، او در

فرمان‌هایش به ضررها و منافع یک عمل نگاه می‌کند، نه دوست داشتن یا نداشتن مردم. قرآن کریم می‌فرماید: «... و بسا چیزی را خوش نمی‌دارید و آن برای شما خوب است و بسا چیزی را دوست می‌دارید و آن برای شما بد است و خداوند می‌داند و شما نمی‌دانید» پس علت لزوم اعتماد به احکام الهی، علم نامحدود خداوند و جهل انسان است.

زبان انگلیسی

۷۶ | ۳ A: «ماشینم خراب شده است. می‌توانید به من کمک کنید؟»

B: «اگر در مورد اتومبیل‌ها، چیزی می‌دانستم، تلاش می‌کردم تا آن را تعمیر کنم، ولی از شما [هم] کم‌تر می‌دانم.»

توضیح: با توجه به مفهوم جمله در این جا جمله به یک شرط فرضی یا خیالی در زمان حال و آینده اشاره دارد؛ بنابراین ساختار شرطی نوع دوم مدنظر است و در بند شرط به فعل گذشته‌ی ساده (در این مورد "knew") نیاز داریم و بند جواب شرط با فعل آینده در گذشته‌ی ساده (شکل ساده‌ی فعل + would) کامل می‌شود.

۷۷ | ۴ او پیشنهاد می‌کند که ما باید به جای رفتن به استادیوم

مسابقه‌ی فوتبال را در تلویزیون تماشا کنیم.

توضیح: طبق مفهوم جمله، در جای خالی به مفهوم «به جای، در عوض» نیاز داریم و در نتیجه پاسخ در بین گزینه‌های (۱) و (۴) خواهد بود.

دقت کنید: بعد از حروف اضافه (مانند of و than) فعل به صورت اسم مصدر (ing) به کار می‌رود.

۷۸ | ۳ پارسال، بیش از نیمی از افرادی که دوره را کامل کردند،

توانستند سیگار کشیدن را ترک کنند.

توضیح: بعد از "quit" (ترک کردن؛ رها کردن) و "give up" (ترک کردن) فعل بعدی به صورت اسم مصدر (ing) به کار می‌رود و گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) حذف می‌شوند.

دقت کنید: اگر "stop" به معنی «قطع کردن؛ ترک کردن» فعل دوم باشد، فعل دوم به صورت اسم مصدر (ing) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۷۹ | ۲ A: «فروش‌ها در سه ماه ابتدایی این سال افزایش یافته‌اند و

پیش‌بینی آن است که آن‌ها [هم‌چنان] افزایش خواهند یافت.»

B: «[این] خبری فوق‌العاده [است].»

توضیح: اصلی‌ترین کاربرد زمان حال کامل (have / has + p.p.) برای اشاره به عملی است که در گذشته آغاز شده و تاکنون به صورت پیوسته یا متناوب ادامه داشته است؛ بنابراین در جای خالی اول طبق مفهوم جمله به زمان حال کامل نیاز داریم.

دقت کنید: چون فعل قرار گرفته در جای خالی دوم به عملی اشاره دارد که در آینده انجام خواهد شد، در این مورد فعل آینده‌ی ساده

(شکل ساده‌ی فعل + will) را به کار می‌بریم.

۸۰ | ۲ امیدوارم که دانشمندان روزی منبع جدیدی از انرژی را بیابند

که برای محیط‌زیست نسبت به نفت و انرژی هسته‌ای کم‌تر زیان‌بار باشد.

(۱) آلوده (۲) مضر، زیان‌بار

(۳) تجدیدپذیر، تجدیدشدنی (۴) مکانیکی

۸۱ | ۱ یک ضرب‌المثل قدیمی هست که اظهار می‌کند که یک تیر را

می‌توان از زخم بیرون کشید، ولی کلمه‌ای آزاردهنده برای همیشه در قلب شما باقی می‌ماند.

(۱) برای همیشه، همواره (۲) از این سو به آن سو؛ از عرض

(۳) یکراست، مستقیم (۴) تاکنون، تا به حال

۸۲ | ۳ او به امید به دست آوردن پول کافی برای برگشتن به مدرسه

برای بورسیه‌های تحصیلی مختلفی درخواست داده است.

(۱) نمونه، مثال (۲) اندازه؛ اقدام

(۳) تنوع؛ نوع، گونه (۴) درخواست، تقاضا

توضیح: a variety of: گوناگونی؛

۸۳ | ۳ آن مطالعه پی برد که با افزایش یافتن دماها، گیاهان دی‌اکسید

کربن کم‌تری را جذب می‌کنند در حالی‌که موجودات ذره‌بینی در خاک [مقدار] بیش‌تر و بیش‌تری از آن را آزاد می‌کنند.

(۱) جایگزین کردن، جانشین کردن؛ سر جای خود برگرداندن

(۲) بزرگ کردن؛ بزرگ‌نمایی کردن

(۳) جذب کردن، به خود کشیدن

(۴) درگیر کردن؛ مستلزم ... بودن

۸۴ | ۲ تحصیلات رسمی او محدود بود؛ او از اختلالات روحی رنج

می‌برد و به این دلیل فقط در هشت سال از مدرسه حضور یافت و هرگز به دبیرستان نرفت.

(۱) موقعیت، شرایط (۲) بی‌نظمی؛ اختلال

(۳) شخصیت (۴) احترام؛ ملاحظه

- ۸۵ ۴ از وقتی که دویدن آهسته و توجه به چیزی که می‌خورم را آغاز کردم، وزنم حدود یک پوند در هفته کاهش یافته است.
- (۱) بهبود بخشیدن؛ بهبود یافتن
(۲) تبدیل کردن، تغییر دادن
(۳) ماندن، باقی ماندن
(۴) کاهش دادن؛ کاهش یافتن

- ۸۶ ۱ اغلب مونوکسید کربن به عنوان قاتل خاموش شناخته می‌شود چون که این گاز غیرقابل رؤیت است و هیچ بو یا طعمی ندارد.
- (۱) غیرقابل رؤیت، نامرئی
(۲) جنبشی، حرکتی
(۳) منفعل، تأثیرپذیر؛ [در دستور زبان] مجهول
(۴) جسمانی؛ فیزیکی

- ۸۷ ۲ ایسلند یک کشور دورافتاده با منابع طبیعی محدود است و باید کالاها را از بیش از ۴۰ کشور وارد کند.
- (۱) جانشین؛ گزینش
(۲) ذخیره؛ منبع
(۳) ترکیب؛ [شیمی] محلول
(۴) کارکرد، عملکرد

از زمانی که نخستین اجداد ما کشف کردند که چوب روی آب شناور می‌ماند، کشتی‌ها و قایق‌ها نقش مهمی را در تاریخ بشر ایفا کرده‌اند. نخستین قایق‌ها به مردم کمک می‌کردند [تا] از نهرها و رودخانه‌ها عبور کنند و شکارچیان را به آب‌های کم‌عمق می‌بردند تا بتوانند ماهیگیری کنند. هنگامی که مردم خانه‌های خود را برای کشف سرزمین‌های جدید ترک کردند، شیوه‌های بهتر ساخت کشتی‌ها و قایق‌ها شروع به توسعه یافتن کرد. از آن جایی که بیش از دو سوم زمین با آب پوشیده شده است، این کاوشگران اولیه باید برای کشف خشکی‌های جدید به دریا می‌رفتند، و آن‌ها به کشتی‌هایی نیاز داشتند که بتوانند سفرهای دریایی طولانی انجام دهند. کشتی‌ها و قایق‌ها در طول هزاران سال و همزمان با شروع تجارت کشورهای دور [با یک‌دیگر] و جنگ نیروهای دریایی مخالف [در] نبردهای دریایی تغییر یافتند و پیشرفت کردند. امروزه هزاران نوع مختلف کشتی و قایق وجود دارد. کشتی‌ها، شناورهای دریایی هستند؛ قایق‌ها معمولاً کوچک‌تر هستند و در آب‌های ساحلی یا درون مرزی سفر می‌کنند.

- ۹۱ ۴ توضیح: طبق مفهوم جمله، برای پیوند دادن دو بند آن، هم می‌توان از "and" استفاده کرد و هم از "so".
- دقت کنید:** طبق معنی جمله، هم "ship" (کشتی) و هم "voyage" (سفر دریایی) به صورت جمع مورد نیاز هستند.
- نکته‌ی آخر این‌که در این تست ضمیر موصولی "that" حالت فاعلی دارد و در نتیجه قابل حذف نیست.

- ۹۲ ۳
- (۱) انجام دادن؛ اجرا کردن
(۲) بزرگ کردن؛ بزرگ‌نمایی کردن
(۳) بهبود بخشیدن؛ بهبود یافتن؛ پیشرفت کردن
(۴) گردآوری کردن، تألیف کردن

چه چیزی باعث باران باریدن می‌شود؟ باران از ابرها فرو می‌ریزد به همان دلیلی که هر چیزی به زمین فرو می‌افتد. نیروی جاذبه‌ی زمین آن را می‌کشد. اما هر ابر از قطرات آب یا بلورهای یخ تشکیل شده است. چرا باران یا برف به طور مداوم از همی ابرها فرو نمی‌ریزد؟ قطرات [آب] یا بلورهای یخ در ابرها خیلی کوچک هستند. اثر نیروی جاذبه بر آن‌ها جزئی است. جریان‌های هوا حرکت می‌کنند و قطرات [آب] را بلند می‌کنند، به طوری که [میزان] نهایی جابه‌جایی رو به پایین، صفر باشد هر چند قطرات [آب] در حرکت ثابت باشند.

قطرات [آب] و بلورهای یخ تا حدی مانند گرد و غبار در هوا عمل می‌کنند که در پرتو نور خورشید قابل دیدن می‌شود. برای یک مشاهده‌کننده معمولی، به نظر می‌رسد که گرد و غبار به طرز کاملاً تصادفی عمل می‌کند، در حال جابه‌جایی بی‌نظم [و] بدون جهت معین (ثابت). اما در واقع ذرات گرد و غبار بسیار بزرگ‌تر از قطرات آب هستند و در نهایت فرو می‌ریزند. یک قطره‌ی ابر متوسط تنها ۱/۲۵۰۰ اینچ قطر دارد. آن (قطره) آن‌قدر کوچک است که در هوای کاملاً ساکن شانزده ساعت طول می‌کشد تا نیم‌مایل سقوط کند، و از هوای متحرک به هیچ‌وجه [به زمین] سقوط نمی‌کند. تنها زمانی که [اندازه‌ی] قطره [ی آب] به قطر ۱/۱۲۵ اینچ یا بزرگ‌تر می‌رسد، می‌تواند از ابر فرو ریزد. قطره‌ی باران متوسط دارای یک میلیون برابر آب بیش‌تر نسبت به یک قطره‌ی ابر ریز است. رشد [اندازه‌ی] یک قطره‌ی ابر به اندازه‌ی کافی بزرگ برای فرو ریختن، دلیل باران و دیگر اشکال بارش است. این فرآیند افزایشی مهم «انعقاد» (به هم آمیختگی) نامیده می‌شود.

- ۹۳ ۳ چرا تمام بلورهای یخ در ابرها فوراً روی زمین فرو نمی‌ریزند؟
- (۱) آن‌ها توسط فشار قطرات باران متوازن می‌شوند.
(۲) تأثیر گرانش در ارتفاع بالا تصادفی است.
(۳) آن‌ها توسط جریان‌های هوا در هوا نگه داشته می‌شوند.
(۴) حرارت اشعه‌های خورشید آن‌ها را ذوب می‌کند.

- ۹۴ ۲ کلمه‌ی "minute" (ریز، خیلی کوچک؛ جزئی) در پاراگراف اول، نزدیک‌ترین معنی را به کدامیک از موارد زیر دارد؟
- (۱) ثانیه
(۲) ریز، خیلی کوچک؛ جزئی
(۳) کند، آهسته
(۴) قابل پیش‌بینی

- ۹۵ ۳ چه چیزی را می‌توان در مورد قطرات آب دارای قطر بیش‌تر از ۱/۱۲۵ اینچ برداشت کرد؟
- (۱) آن‌ها هرگز یافت نمی‌شوند.
(۲) آن‌ها تحت تأثیر نیروی جاذبه نیستند.
(۳) در هوای ساکن آن‌ها به [سوی] زمین سقوط خواهند کرد.
(۴) در هوای متحرک آن‌ها با سرعت سی و دو مایل در ساعت سقوط می‌کنند.

- ۸۸ ۱ (۱) حمل کردن، بردن
- (۲) جایگزین کردن، جانشین کردن؛ سر جای خود برگرداندن
(۳) محافظت کردن از، نگهداری کردن از
(۴) متصل کردن، وصل کردن
- ۸۹ ۳ (۱) کشف کردن؛ پی بردن، فهمیدن
- (۲) شناسایی کردن، شناختن
(۳) توسعه دادن؛ شکل دادن؛ شکل گرفتن؛ توسعه یافتن
(۴) اختراع کردن؛ ابداع کردن

- ۹۰ ۳ توضیح: فعل "cover" (پوشاندن) در این جا جزء افعال متعدی است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این که مفعول این فعل (در این جا "more than two-thirds of the Earth" پیش از جای خالی قرار گرفته است، این فعل را به صورت مجهول نیاز داریم. در بین گزینه‌ها، تنها گزینه‌ی (۳) دارای ساختار مجهول است.



۹۹ ۳

کلمه‌ی «their» در پاراگراف اول به «middle-class women» اشاره دارد.

- (۱) کودکانِ مادرانِ شاغل
- (۲) پرستارانِ سیار
- (۳) زنانِ طبقه‌ی متوسط
- (۴) اعضای اتحادیه‌ی کارگری

۱۰۰ ۴

طبق متن، شهرت جین آدامز وقتی آسیب دید که او

- (۱) اجازه داد تا حالِ هاوس محلِ جلسه‌ی انجمن‌ها و اتحادیه‌های کارگری شود
- (۲) به جنبش حق رأی زنان پیوست
- (۳) عضو مؤسس انجمن ملی برای پیشرفت (ترفع) مردم رنگین‌پوست (NAACP) شد
- (۴) با دخالت آمریکا در جنگ جهانی اول مخالفت کرد

زمین‌شناسی

۱۰۱ ۱

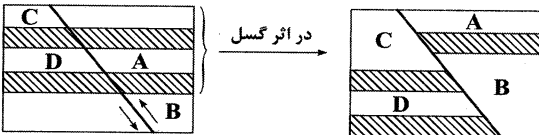
طبق مطلب «یادآوری» در صفحه‌ی ۱۰۳ کتاب درسی، تشابه

درزه و گسل در آن است که هر دو واکنش شکستگی لایه‌ها و سنگ‌ها می‌باشند.

۱۰۲ ۴

در گسل معکوس فرادریزه (قسمت سمت راست) نسبت به فرودریزه به سمت بالا حرکت می‌کند و با توجه به ضخامت نابرابر لایه‌ی B و D نمی‌توان آن‌ها را هم‌زمان و یکسان محسوب کرد، در نتیجه لایه‌ی A از مقابل لایه‌ی D به سمت بالا حرکت کرده و با هم هم‌زمان و در یک دوره تشکیل شده‌اند.

شکل منطقه‌ی قبل از وقوع گسل به صورت زیر می‌باشد:



۱۰۳ ۴

انرژی زلزله از محل شکستگی به صورت امواج لرزه‌ای از کانون زلزله آزاد می‌شود.

۱۰۴ ۲

طبق شکل ۵-۶ صفحه‌ی ۱۰۸ کتاب درسی، شکل، امواج سطحی لاو (امواج L) را نشان می‌دهد، که یکی از متداول‌ترین امواج سطحی زلزله است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پس از امواج P زلزله امواج S زلزله دریافت می‌شوند.

(۳) امواج ریلی (R) زلزله شبیه امواج آب دریا حرکت می‌کنند.

(۴) سرعت حرکت امواج سطحی از امواج درونی کم‌تر است.

۱۰۵ ۳

با توجه به شکل ۷-۶ صفحه‌ی ۱۰۹ کتاب درسی، با افزایش اختلاف زمانی رسیدن امواج P و S به ایستگاه لرزه‌نگاری، فاصله‌ی ایستگاه تا مرکز سطحی زلزله نیز بیش‌تر خواهد شد.

۱۰۶ ۳

در چین تاقدیس لایه‌های حاشیه‌ی چین جوان‌تر و لایه‌های مرکز آن قدیمی‌تر می‌باشند، در نتیجه از حاشیه به سمت مرکز چین، سن لایه‌ها افزوده می‌گردد.

۱۰۷ ۱

پس از فعالیت یک آتشفشان، خروج گازها ممکن است سال‌ها و حتی قرن‌ها ادامه داشته باشد که به آن مرحله‌ی فومرولی یک آتشفشان می‌گویند.

۹۶ ۲ در این متن کلمه‌ی «coalescence» (انعقاد؛ بهم آمیختگی)

به چه چیزی اشاره دارد؟

- (۱) گرد آمدن ابرهای کوچک برای شکل دادن ابرهای بزرگ‌تر
- (۲) رشد قطرات ریز به [قطرات] بزرگ‌تر
- (۳) فرو ریختن قطرات باران و دیگر بارش‌ها
- (۴) حرکت ذرات گرد و غبار در نور آفتاب

جین آدامز، اولین زن آمریکایی برنده‌ی جایزه‌ی صلح نوبل، در [سال] ۱۸۶۰ در یک خانواده‌ی ثروتمند متولد شد. او یکی از معدود زنان در نسل خودش بود که از کالج فارغ‌التحصیل می‌شد. تعهد او به بهبود زندگی اطرافیانش، او را به کار برای اصلاحات اجتماعی و صلح جهانی هدایت کرد. جین آدامز در دهه‌ی ۱۸۸۰ به اروپا سفر کرد. هنگامی که در لندن بود، از یک «قرارگاه خیریه» به نام توین‌بی هال بازدید کرد. آدامز و دوستش الن گیتس استار که از توین‌بی هال الهام گرفتند، هال هاوس را در محله‌ی فقیرنشین‌ها در شیکاگو در [سال] ۱۸۹۹ باز کردند (تأسیس کردند). هال هاوس یک مرکز مراقبت روزانه برای کودکانِ مادرانِ شاغل، یک آشپزخانه‌ی عمومی و پرستارانِ سیار فراهم کرد. آدامز و کارکنان او کلاس‌هایی در [رابطه با] سوادآموزی انگلیسی، هنر و سایر موضوعات ارائه دادند. هم‌چنین هال هاوس محل [برگزاری] جلسه برای انجمن‌ها و اتحادیه‌های کارگری شد. اکثر افرادی که با آدامز در هال هاوس کار می‌کردند، زنان تحصیل‌کرده [و از] طبقه‌ی متوسط بودند. هال هاوس به آن‌ها فرصتی برای استفاده از تحصیلاتشان می‌داد، و محلی تمرینی برای مشاغل در [حوزه‌ی] فعالیت اجتماعی فراهم می‌کرد.

قبل از جنگ جهانی اول، آدامز احتمالاً محبوب‌ترین زن در آمریکا بود. در یک نظرسنجی روزنامه که پرسیده بود «چه کسی از میان معاصران ما بیش‌ترین ارزش را برای جامعه دارد؟»، جین آدامز پس از توماس ادیسون، رتبه‌ی دوم را کسب کرد. با این وجود، هنگامی که او با دخالت آمریکا در جنگ جهانی اول مخالفت کرد، سردبیران روزنامه او را یک خائن (میهن‌فروش) و یک احمق نامیدند، اما او هرگز تغییر عقیده نداد. جین آدامز یک قهرمان (مبارز) قوی [در مورد] چندین آرمان دیگر [نیز] بود. تا [سال] ۱۹۲۰ زنان آمریکایی نمی‌توانستند رأی بدهند (حق رأی نداشتند). آدامز به جنبش حق رأی زنان پیوست و معاون رئیس [در] انجمن حق رأی ملی زنان آمریکایی بود. او عضو مؤسس انجمن ملی برای پیشرفت (ترفع) مردم رنگین‌پوست (NAACP) و رئیس اتحادیه‌ی بین‌المللی زنان برای صلح و آزادی بود. وی در [سال] ۱۹۳۵ از [بیماری] سرطان فوت کرد.

۹۷ ۲

این متن عمدتاً به کدام یک از موضوعات زیر مربوط است؟

- (۱) اولین اعطا [شدن] جایزه‌ی صلح نوبل به یک زن آمریکایی
- (۲) فعالیت یک زن برای اصلاحات اجتماعی و صلح جهانی
- (۳) پیشرفت آغازین فعالیت اجتماعی در آمریکا
- (۴) کمک‌های زنان تحصیل‌کرده به جامعه‌ی آمریکا

۹۸ ۳

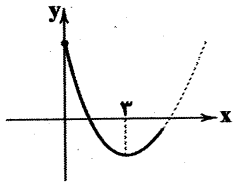
جین آدامز الهام‌گرفت تا هال هاوس را افتتاح کند چون

که

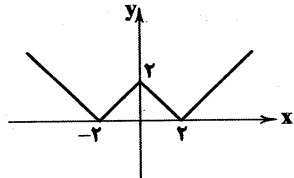
- (۱) او در دهه‌ی ۱۸۸۰ به اروپا سفر کرد تا در مورد یک «قرارگاه خیریه‌ی» خاص کسب اطلاع کند
- (۲) آن به زنان تحصیل‌کرده فرصتی می‌داد تا در فعالیت اجتماعی مشاغل را شکل دهند
- (۳) او از «قرارگاه خیریه‌ای» توین‌بی هال در لندن دیدن کرد
- (۴) از او توسط یک «قرارگاه خیریه» در شیکاگو دعوت شد



۱۱۶ ۴ نمودار تابع $f(x) = x^2 - 6x + 3$ یک سهمی با رأسی به طول $x = 3$ است. اگر f در فاصله $[0, b]$ مینیمم نسبی داشته باشد، باید طبق نمودار $b > 3$ باشد، در غیر این صورت مینیمم نخواهد داشت، پس $b = 4$ قابل قبول است.



۱۱۷ ۲ نمودار تابع به صورت زیر است.



تابع در $(2, 0)$ و $(-2, 0)$ مینیمم نسبی و در $(0, 2)$ ماکزیمم نسبی دارد و هر سه اکسترمم، نقاط بحرانی هستند.

۱۱۸ ۳ f در دو نقطه مماس افقی و در یک نقطه شکستگی دارد، پس ۳ نقطه‌ی بحرانی دارد.

۱۱۹ ۲ نقطه‌ای بحرانی است که تابع در همسایگی آن نقطه تعریف شود و همچنین مشتق تابع در آن نقطه صفر شود یا وجود نداشته باشد، f' در دو نقطه صفر می‌شود (همان نقاطی که محور x ها را قطع کرده است) و در یک نقطه وجود ندارد، پس f سه نقطه‌ی بحرانی دارد.

۱۲۰ ۴ تابع f در -2 شکستگی دارد (گوشه دارد)، پس f' در -2 وجود ندارد. f' در فاصله $(-\infty, -2)$ ثابت با مقدار منفی است، پس نمودار آن در بازه $(-\infty, -2)$ خطی افقی با مقدار منفی است. در فاصله $(-2, +\infty)$ صعودی اکید، پس f' آن مثبت است، اما چون در این بازه تابع خطی نیست پس f' ثابت نیست. با توجه به توضیحات داده شده، f' بی‌شمار نقطه‌ی بحرانی دارد.

۱۲۱ ۳ اگر f در a بحرانی باشد و $f'(a)$ وجود داشته باشد، بایستی $f'(a) = 0$ شود.

بررسی گزینه‌ها:

۱) $f(x) = |x - 2| \Rightarrow$ وجود ندارد. $f'(2)$

۲) $f(x) = [x] \Rightarrow$ وجود ندارد. $f'(1)$

۳) $f(x) = x^3 - 3x \Rightarrow f'(x) = 3x^2 - 3 \Rightarrow f'(-1) = 0$

۴) $f(x) = x^3 + 3x \Rightarrow f'(x) = 3x^2 + 3 \Rightarrow f'(1) = 6$

$f(x) = 3x^4 - 4x^3 + 1 \Rightarrow f'(x) = 12x^3 - 12x^2 = 12x^2(x - 1)$
 f' به‌ازای $x = 0$ و $x = 1$ صفر می‌شود.

x	$-\infty$	0	1	$+\infty$
f'	$-$	$-$	$+$	$+$

دقت کنید که $x = 0$ ریشه‌ی مضاعف f' است، پس f' در صفر تغییر علامت نمی‌دهد، بنابراین تابع f در $x = 0$ ، اکسترمم ندارد، اما f' در $x = 1$ تغییر علامت می‌دهد، پس f در $x = 1$ مینیمم نسبی دارد.

۱۰۸ ۴ مطابق شکل ۹-۶ (الف) در صفحه‌ی ۱۱۴ کتاب درسی چین تک‌شیب دارای یک پهلوی می‌باشد و ساده‌ترین چین است.

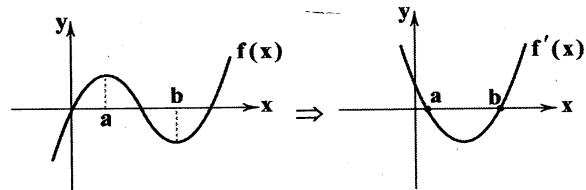
۱۰۹ ۲ در صورتی که خاکستر آتشفشانی در محیط‌های دریایی ته‌نشین شوند، توف آتشفشانی حاصل می‌شود.

۱۱۰ ۳ طبق جدول ۱-۶ صفحه‌ی ۱۰۴ کتاب درسی، هنگامی که لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل باشد و حرکت در امتداد افق صورت گیرد، نوع گسل امتداد لغز خواهد بود و نوع تنش آن بُرشی می‌باشد.

ریاضیات

۱۱۱ ۱ تابع f در فاصله $(-\infty, a)$ صعودی اکید ($a > 0$)، در فاصله (a, b) نزولی اکید، در فاصله $(b, +\infty)$ صعودی اکید ($b > 0$) و همچنین در دو نقطه‌ی a و b مشتقش صفر است، پس:

از چپ به راست، نمودار f' ابتدا باید بالای محور x ها، سپس پایین محور x ها و در نهایت مجدداً بالای محور x ها باشد و در دو نقطه با طول‌های مثبت محور x ها را قطع کند، پس گزینه‌ی (۱) صحیح است.

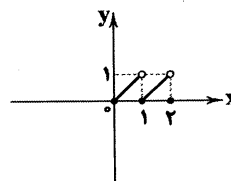


۱۱۲ ۲ باید مشتق f را کوچک‌تر از صفر قرار دهیم:

$$f'(x) = 2x^2 - 8x + 6 < 0 \Rightarrow x^2 - 4x + 3 < 0$$

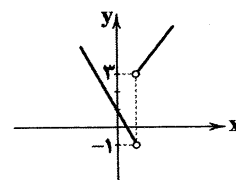
$$\Rightarrow 1 < x < 3 \Rightarrow \text{Max}(b-a) = 3-1 = 2$$

۱۱۳ ۲ نمودار تابع $x - [x]$ در فاصله $[0, 2]$ به صورت زیر است.



همان‌طور که ملاحظه می‌کنید این تابع در $x = 1$ مینیمم نسبی دارد.

۱۱۴ ۱ نمودار f بدون $x = 1$ به صورت زیر است.



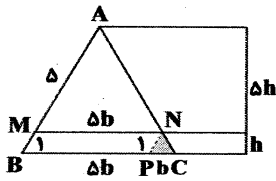
اگر $f(1) = a + 2$ (که یک نقطه است) در فاصله $(-1, 3]$ باشد، اکسترمم نخواهد بود. در صورتی که $f(1) \leq -1$ باشد، $x = 1$ مینیمم نسبی و در صورتی که $f(1) > 3$ باشد، $x = 1$ ماکزیمم نسبی خواهد بود، پس:

$$a + 2 > 3 \Rightarrow a > 1$$

۱۱۵ ۲ f در C و D اکسترمم نسبی ندارد، چون f در همسایگی آن‌ها تعریف نمی‌شود. در A ماکزیمم نسبی دارد، چون از نقاط همسایه (چپ و راست) بالاتر است. در B اکسترمم ندارد، زیرا از همسایه‌های راست پایین‌تر و از همسایه‌های چپ بالاتر است، پس در مجموع فقط یک ماکزیمم نسبی دارد.



۱۲۸ ۴ برای راحتی محاسبه $AM=5$ و $MB=1$ فرض می‌شود و اندازه‌ی سایر اضلاع را برحسب نسبت ایجادشده انتخاب می‌کنیم.



$$\begin{cases} S_1 = S(NPC) = \frac{1}{2}bh \\ S_2 = S(ABC) = \frac{1}{2} \times 6b \times 6h = 18bh \end{cases} \Rightarrow \frac{S_2}{S_1} = 36$$

$$\begin{aligned} \frac{BE}{AE} &= \frac{BC}{AD} = \frac{2}{9} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{BE}{AE-BE} = \frac{1}{3-1} \\ \Rightarrow \frac{BE}{AB} &= \frac{EC}{CD} = \frac{1}{3} \Rightarrow EC = \frac{1}{3}CD, BE = \frac{1}{3}AB \\ ABCD \text{ محیط} &= 12 + AB + DC = 20 \Rightarrow AB + DC = 8 \\ \Rightarrow \frac{1}{3}AB + \frac{1}{3}DC &= 4 \Rightarrow BE + EC = 4 \\ EBC \text{ محیط} &= BE + EC + BC = 4 + 3 = 7 \end{aligned}$$

۱۳۰ ۱ در هر مثلث ارتفاع ضرب در قاعده، عددی ثابت (دو برابر مساحت) است و کوچک‌ترین ارتفاع بر بزرگ‌ترین ضلع فرود می‌آید. اگر ضلع کوچک‌تر را a فرض کنیم آن‌گاه:

$$\begin{aligned} \frac{AB}{AC} &= \frac{AF}{AE} = \frac{AE}{AD} \Rightarrow AE^2 = AF \times AD \\ \Rightarrow AE^2 &= 4 \times 11 \Rightarrow AE = 2\sqrt{11} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{x+y}{x+1} &= \frac{2x+2}{x} \Rightarrow 2x^2 + 2x + 2x + 2 = x^2 + 7x \\ \Rightarrow x^2 - 3x + 2 &= 0 \Rightarrow x = 1 \text{ یا } x = 2 \\ BD = 3x + 2 &\Rightarrow BD = 5 \text{ یا } 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta ADB: DB &= \sqrt{12+4} = 4 \\ \Delta ADB: AD^2 &= DH \times DB \Rightarrow 4 = DH \times 4 \Rightarrow DH = 1 \\ \Delta ADH: AD^2 &= AH^2 + DH^2 \Rightarrow AH^2 = 4 - 1 = 3 \Rightarrow AH = \sqrt{3} \\ \Delta DAE: DH^2 &= HE \times AH \Rightarrow 1 = HE \times \sqrt{3} \Rightarrow HE = \frac{\sqrt{3}}{3} \end{aligned}$$

۱۳۴ ۳ برای گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) مثال نقض وجود دارد. عدد ۲ زوج، ولی اول است. $n^2 + n + 41$ به‌ازای $n=41$ مضرب ۴۱ می‌شود. دوزنقه متساوی‌الساقین دو ضلع موازی و دو ضلع مساوی دارد، اما متوازی‌الاضلاع نیست. در هیچ حالتی نسبت اعداد ۸، ۵ و ۴ با ۲ و ۳ برابر نمی‌شود. برخی از آن‌ها را ببینید.

$$\begin{aligned} \frac{8}{3} &\neq \frac{5}{2} = \frac{4}{a} \\ \frac{8}{3} &\neq \frac{4}{2} = \frac{5}{a} \\ \frac{5}{3} &\neq \frac{4}{2} = \frac{8}{a} \end{aligned}$$

۱۲۳ ۱ اگر f' را تعیین علامت کنیم، یکنوایی نمودار f در همسایگی $x = \sqrt{2}$ مشخص می‌شود.

$$f'(x) = \frac{1(2+x^2) - 2xx}{(2+x^2)^2} = \frac{2-x^2}{(2+x^2)^2} = 0 \Rightarrow x = \pm\sqrt{2}$$

x	$-\infty$	$-\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$	$+\infty$
f'	$-$	$+$	$-$	$-$

در اطراف $x = \sqrt{2}$ ابتدا تابع صعود کرده، سپس نزول کرده، ضمناً $f'(\sqrt{2}) = 0$ است، بنابراین $x = \sqrt{2}$ ، طول نقطه‌ی ماکزیمم نسبی است و تابع در این نقطه، مماس افقی دارد.

۱۲۴ ۱ چون تابع چندجمله‌ای است، پس $f'(-1) = 0$ است.

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

از طرفی نقطه‌ی A ، نقطه‌ای از خود تابع است.

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

$$\begin{aligned} \Rightarrow f(x) &= x^3 + \frac{3}{2}x^2 + \frac{3}{2} \\ \Rightarrow f'(x) &= 3x^2 + 3x = 3x(x+1) \end{aligned}$$

حال f' را تعیین علامت می‌کنیم:

x	$-\infty$	-1	0	$+\infty$
f'	$+$	$-$	$+$	$+$
f	$\nearrow$	$\searrow$	$\nearrow$	$\nearrow$

f در نقطه‌ی A ماکزیمم دارد.

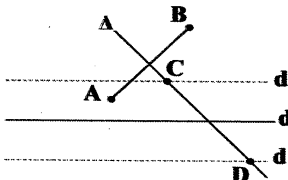
$$f(x) = x^3 - 2x^2 + k \Rightarrow f'(x) = 3x^2 - 4x = 0 \Rightarrow x = 0, x = \frac{4}{3}$$

x	-1	0	$\frac{4}{3}$	2
$f(x)$	$k-4$	k	$k-\frac{16}{9}$	k

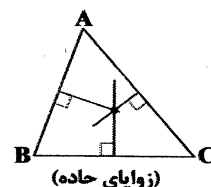
با توجه به جدول، بیش‌ترین مقدار برابر k و کم‌ترین مقدار برابر $k - \frac{16}{9}$ است، پس داریم:

۱۲۶ ۲ مکان هندسی نقاطی که از خط d به فاصله‌ی معلوم ۴ واحد باشند، دو خط موازی با d به فاصله‌ی ۴ واحد می‌باشند. حال عمودمنصف AB را رسم می‌کنیم (خط Δ).

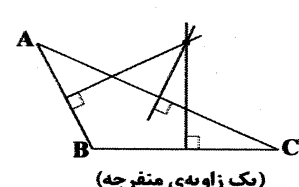
خط Δ دو خط d' و d'' را به ترتیب در C و D قطع می‌کند. این دو نقطه جواب مسئله است زیرا از خط d به فاصله‌ی ۴ سانتی‌متر و از دو سر پاره‌خط AB فاصله‌ی یکسانی دارد.



۱۲۷ ۱ محل برخورد عمودمنصف‌های اضلاع مثلث (یک نقطه) از سه رأس یک مثلث به یک فاصله است. اما اگر زاویه‌های مثلث حاده نباشند، آن‌گاه نقطه‌ی هم‌رسی عمودمنصف‌ها درون مثلث قرار نمی‌گیرد، پس حداکثر یک نقطه خواهیم داشت.



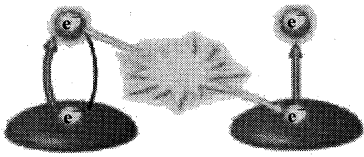
(زوایای حاده)



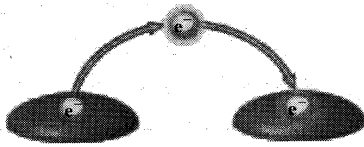
(یک زاویه منفرجه)



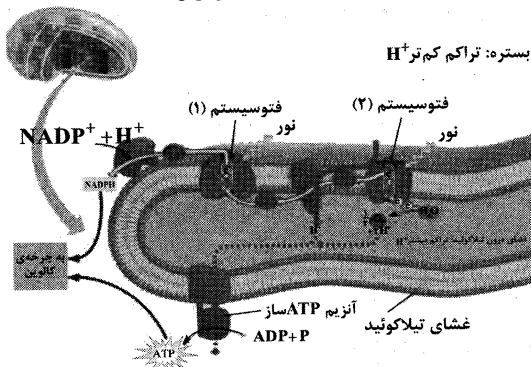
الف) الکترون برانگیخته انرژی را به مولکول مجاور منتقل می‌کند و به سطح انرژی قبلی خود برمی‌گردد.



ب) یا به مولکول مجاور می‌رود.



۴) دقت کنید که فتوسیستم ۱ کمبود الکترون خود را از فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۲ کمبود الکترون خود را از الکترون‌های حاصل از تجزیه‌ی نوری مولکول‌های آب فراهم می‌کند. برای درک بهتر به شکل زیر دقت کنید:



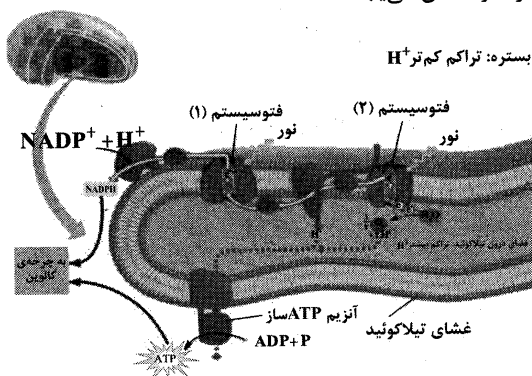
در مرحله‌ی پایانی چرخه‌ی کالوین، شش مولکول ریبولوز فسفات (مولکولی تک‌فسفات) با مصرف ۶ ATP (آدنوزین تری‌فسفات) و تولید ۶ ADP (آدنوزین دی‌فسفات)، ۶ مولکول ریبولوز بیس‌فسفات تولید می‌کند که مولکولی دوفسفاته است، بنابراین رخدادهای «الف» و «ب» در یک مرحله از چرخه‌ی کالوین رخ خواهند داد.

بررسی سایر موارد:

ج) طی چرخه‌ی کالوین، تولید NADPH رخ نمی‌دهد و در آن NADPH تولیدی در مرحله‌ی نوری، به مصرف می‌رسد، در همین مرحله، فسفات‌های آزاد نیز که فسفات معدنی نامیده می‌شوند، خارج می‌شوند.

د) خروج مولکول قند سه‌کربنه، مرحله‌ای انحصاری و خاص است که طی آن رخدادهای دیگر صورت نمی‌گیرد و پس از خروج مولکول قند سه‌کربنه، بقیه‌ی قندهای سه‌کربنه، تولیدکننده‌ی مولکول‌های ریبولوز فسفات و نهایتاً ریبولوز بیس‌فسفات خواهند بود.

۱۴۰) الکترون برانگیخته‌ی فتوسیستم ۱، در نهایت به NADP^+ می‌رسد و درجه‌ی اکسایش آن را کاهش می‌دهد. با توجه به شکل زیر، فتوسیستم ۱ از مولکول ناقلی که در سطح داخلی غشای تیلاکوئید قرار دارد، الکترون دریافت کرده و کاهش می‌یابد.



زیست‌شناسی

۱۳۶) ۴

طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۳) صفحه‌ی ۸۲، در مرحله‌ی نوری فتوستنتز، NADP^+ با گرفتن دو الکترون، بار منفی پیدا می‌کند. در این مرحله، یون هیدروژن از طریق انتشار تسهیل‌شده در جهت شیب غلظت خود و بدون مصرف انرژی از تیلاکوئید خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هرگز در مراحل تثبیت CO_2 واکنش وابسته به نور رخ نمی‌دهد.
۲) در مرحله‌ی اول فتوستنتز، الکترون‌ها انرژی نورانی را دریافت می‌کنند. در این مرحله، به دلیل پمپ شدن یون‌های H^+ به داخل تیلاکوئید و افزایش غلظت آن، pH تیلاکوئید کاهش پیدا می‌کند، نه افزایش.
۳) سبزینه‌های فتوسیستم ۱ کمبود الکترون‌شان را به وسیله‌ی الکترون‌های برانگیخته‌شده از فتوسیستم ۲ جبران می‌کنند، نه الکترون‌های آب.

۱۳۷) ۳

قند لازم برای تولید گلوکز در گیاهان C_3 در چرخه‌ی کالوین که بخشی از فتوستنتز است، انجام می‌شود. در چرخه‌ی کالوین از هر مولکول شش‌کربنی ناپایدار، دو اسید سه‌کربنی ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله‌ی دوم و مرحله‌ی آخر چرخه‌ی کالوین، ATP (نوعی مولکول سه‌فسفات) تجزیه می‌شود. تنها در مرحله‌ی آخر این چرخه، در پی تجزیه‌ی ATP، نوعی ترکیب پنج‌کربنه‌ی دوفسفاته (ریبولوز بیس‌فسفات) ایجاد می‌شود.

۲) از مولکول‌های سه‌کربنی تولیدشده در چرخه‌ی کالوین استفاده‌های گوناگونی می‌شود، مثلاً برای بازسازی ریبولوز بیس‌فسفات در جهت تثبیت CO_2 یا برای تولید قند گلوکز یا ساخت ترکیبات آلی دیگر؛ پس فقط در جهت تثبیت CO_2 های دیگر نیست.

۴) در چرخه‌ی کالوین از NADPH تولیدشده در زنجیره‌ی انتقال الکترون، برای ساخت قندهای سه‌کربنی استفاده می‌شود. دقت کنید که NADPH ترکیبی دو نوکلئوتیدی است و در چرخه‌ی کالوین اکسایش می‌یابد، نه این‌که احیا شود.

۱۳۸) ۳

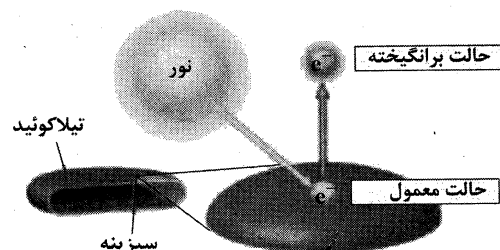
هر فتوسیستم دارای چندین آنتن گیرنده‌ی نور و یک مرکز واکنش است. هر آنتن که از رنگیزه‌های متفاوت (کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها) و انواعی از پروتئین ساخته شده است، انرژی نور را می‌گیرد و به مرکز واکنش منتقل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که فقط الکترون‌های خارج‌شده از فتوسیستم ۲، انرژی لازم برای پمپ کردن پروتون‌ها را فراهم می‌کند.

۲) با توجه به شکل، الکترون برانگیخته ممکن است با انتقال انرژی به مولکول رنگیزه‌ی بعدی، به مدار خود برگردد یا از رنگیزه خارج و به وسیله‌ی رنگیزه یا مولکولی دیگر گرفته شود.

ایجاد الکترون برانگیخته بر اثر تابش نور

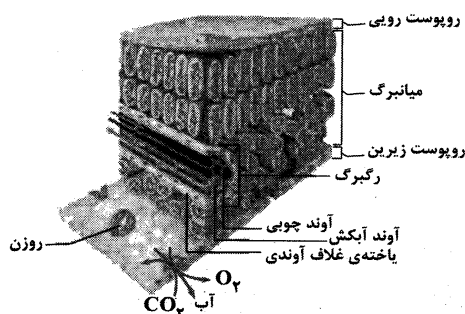




(۳) دقت کنید که ADP یک ترکیب دوفسفاته است. این ترکیب حین تولید قندهای سه‌کربنی از اسیدهای سه‌کربنی و حین تولید ریبولوز بیس‌فسفات از ریبولوز فسفات تولید می‌شود. مرحله‌ی تولید قندهای سه‌کربنی از مرحله‌ی تولید ریبولوز فسفات (اولین ترکیب پنج‌کربنی چرخه) زودتر اتفاق می‌افتد.

(۴) اسیدهای سه‌کربنی با دریافت الکترون‌های $NADPH$ کاهش می‌یابند. این مرحله از فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو دیرتر رخ می‌دهد.

۱۴۳ ۳ در گیاهان نهان‌دانه‌ی دو لپه‌ای، سرلادهای پسین در افزایش رشد قطری ساقه نقش دارند. با توجه به شکل زیر که ساختار برگ گیاهان نهان‌دانه‌ی دو لپه‌ای را نشان می‌دهد، یاخته‌های میانبرگ اسفنجی دارای سبزدیسه هستند. اندامک‌های دو غشایی در این یاخته‌ها، هسته، راکیزه و سبزدیسه است.



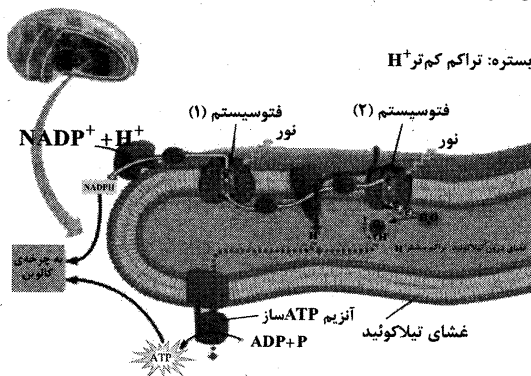
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های احاطه‌کننده‌ی هر رگبرگ، یاخته‌های میانبرگ هستند. این یاخته‌ها جزو بافت نرم‌آکنه‌ای هستند. یاخته‌های بافت نرم‌آکنه‌ای دارای دیواره‌ی نخستین چوبی‌نشده (نه چوبی‌شده) و نفوذپذیر به آب است.

(۲) برخی از یاخته‌های روپوستی می‌توانند به یاخته‌های نگهبان روزنه تمایز یابند. در روپوست رویی برگ گیاهان دو لپه‌ای، روزنه و یاخته‌های نگهبان روزنه دیده نمی‌شود.

(۴) طبق شکل بالا، در مجاورت روپوست زیرین، میانبرگ اسفنجی (نه نرده‌ای) دیده می‌شود.

۱۴۴ ۴ طبق شکل زیر، بخش آنزیمی پروتئین ATP ساز درون بستره قرار دارد و با بستره در تماس است، نه با غشای فسفولیپیدی تیلاکوئید.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هنگام تقسیم سبزدیسه، همانندسازی دناى حلقوی رخ می‌دهد. در هنگام همانندسازی دنا، چهار رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل می‌شود.

(۲) در فضای درونی تیلاکوئیدها، الکترون‌های حاصل از تجزیه‌ی آب به فتوسیستم ۲ که نوعی سامانه‌ی تبدیل انرژی است، منتقل می‌شود.

(۳) گلوکز تولیدی در بستره‌ی سبزدیسه، می‌تواند برای ورود به سیتوپلاسم از فضای بین دو غشای خارجی و داخلی عبور کند و در این فضا دیده شود.

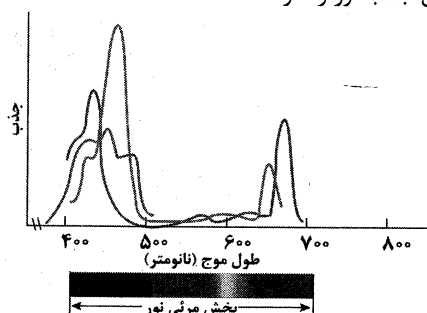
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حداکثر جذب کلروفیل a موجود در مرکز واکنش فتوسیستم ۱، در طول موج ۷۰۰ نانومتر اتفاق می‌افتد. لطفاً دقت کنید که کلروفیل a موجود در مرکز واکنش فتوسیستم ۲، در ۶۸۰ نانومتر (کم‌تر از ۷۰۰ نانومتر) حداکثر جذب را دارد.

(۳) کمبود الکترون فتوسیستم ۲، از تجزیه‌ی آب (نوعی ماده‌ی معدنی) جبران می‌شود. تجزیه‌ی آب در جهت جبران کمبود الکترون فتوسیستم ۲، در فضای درون تیلاکوئید رخ می‌دهد.

(۴) الکترون‌های فتوسیستم ۲ با عبور از یکی از اجزای زنجیره‌ی انتقال الکترون که بین فتوسیستم‌های ۱ و ۲ قرار دارد، انرژی پمپ پروتون‌ها به فضای درون تیلاکوئید را تأمین می‌کنند.

۱۴۱ ۱ شکل مورد نظر، نشان‌دهنده‌ی نمودار طیف جذبی کاروتنوئیدها است. با توجه به نمودار زیر، کاروتنوئیدها در طول موج‌های بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر بیش‌ترین جذب نور را دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) کلروفیل‌ها فراوان‌ترین رنگیزه‌های فتوسنتزی در کلروپلاست هستند.

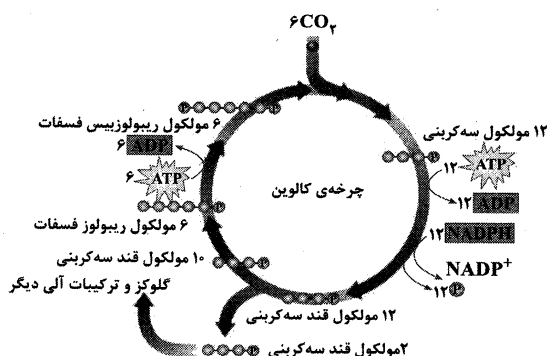
(۳) در طول موج‌های بلند نور مرئی، کلروفیل‌ها (نه کاروتنوئیدها) در راه‌اندازی زنجیره‌ی انتقال الکترون نقش دارند، چرا که طبق نمودار، کاروتنوئیدها طول موج‌های بلند نور مرئی را بازتابش می‌کنند و در این طول موج‌ها کارایی ندارند.

(۴) مرکز واکنش فتوسیستم‌ها شامل کلروفیل‌های a است که در بستره‌ی پروتئین قرار گرفته‌اند.

۱۴۲ ۱ اولین ترکیب پایدار چرخه‌ی کالوین، اسید سه‌کربنی است که از تجزیه‌ی ترکیب شش‌کربنی ناپایدار به وجود می‌آید. تولید این ترکیب نسبت به بازسازی $NADP^+$ (گیرنده‌ی نهایی الکترون‌های برانگیخته‌ی P_680) زودتر اتفاق می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) طبق شکل زیر، در مرحله‌ی تولید قند سه‌کربنی و مرحله‌ی تولید ریبولوز بیس‌فسفات، با مصرف مولکول آب ADP تولید می‌شود. مرحله‌ی تولید قند سه‌کربنی از مرحله‌ی خروج قندهای سه‌کربنی از چرخه، زودتر اتفاق می‌افتد.





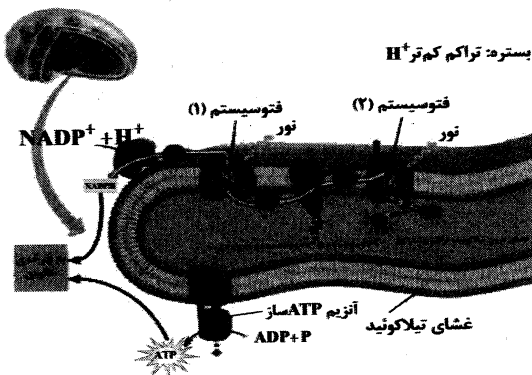
۱۴۷ ۳ در اولین مرحله‌ی چرخه‌ی کالوین، به‌ازای مصرف ترکیب شش‌کربنه‌ی دوفسفاته، دو ترکیب سه‌کربنه‌ی اسیدی و تک‌فسفاته تولید می‌شود. در این مرحله، با فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو، با ترکیب کردن کربن دی‌اکسید با ریبولوز بیس‌فسفات، به ساختار این مولکول، گروه کربوکسیل اضافه می‌شود و ترکیبی شش‌کربنه‌ی ناپایدار تولید می‌گردد (درستی گزینه‌ی (۳) و نادرستی گزینه‌ی (۲)).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله‌ی آخر چرخه‌ی کالوین، از انرژی حاصل از تجزیه‌ی ATP برای تولید ریبولوز بیس‌فسفات (ترکیبی پنج‌کربنه و دوفسفاته) استفاده می‌شود.

(۴) در مرحله‌ی دوم چرخه‌ی کالوین، NADPH مصرف می‌شود.

۱۴۸ ۲ حداکثر جذب نور در مرکز واکنش فتوسیستم ۱، در طول موج ۷۰۰ نانومتر و حداکثر جذب نور در مرکز فتوسیستم ۲، در طول موج ۶۸۰ نانومتر است، بنابراین مرکز واکنش فتوسیستم ۱ می‌تواند نوری با طول موج ۶۹۰ را جذب کند. طبق شکل، این فتوسیستم مستقیماً از پروتئینی که به سر آب‌دوست فسفولیپیدهای غشایی متصل است، الکترون دریافت می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل بالا، این فتوسیستم الکترون‌ها را مستقیماً به مولکول پروتئینی انتقال می‌دهد که قبل از مولکول سازنده‌ی NADPH وجود دارد.

(۳) فتوسیستم ۲ مستقیماً الکترون‌های حاصل از تجزیه‌ی H₂O را دریافت می‌کند.

(۴) فتوسیستم ۲ با انتقال الکترون و تأمین انرژی پمپ پروتون، در افزایش غلظت پروتون درون فضای تیلاکوئید نقش دارد.

۱۴۹ ۱ در بستر، نیکوتین آمید آدنین دی‌نوکلئوتید (NADH) تولید نمی‌شود. تولید قندهای پنج‌کربنه‌ی دوفسفاته (ریبولوز بیس‌فسفات) تشکیل منبع رایج انرژی در یاخته (ATP) و اکسایش انتقال‌دهنده‌ی الکترون به چرخه‌ی کالوین (اکسایش NADPH) در بستر رخ می‌دهد.

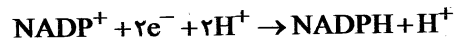
۱۵۰ ۱ فتوسنتز شامل مراحل وابسته به نور (تیلاکوئیدی) و مستقل از نور (واکنش تثبیت کربن) است. در واکنش تثبیت کربن (چرخه‌ی کالوین) در پی مصرف ترکیب سه‌کربنه‌ی تک‌فسفاته‌ی اسیدی حاصل از تجزیه‌ی ترکیب شش‌کربنه‌ی ناپایدار، pH بستره افزایش می‌یابد. در همین مرحله‌ی چرخه‌ی کالوین، الکترون و پروتون حاصل از تجزیه‌ی NADPH مصرف می‌شود. در مرحله‌ی نوری نیز با مصرف NADP⁺ (ماده‌ی آلی) و H⁺ در بستره، pH افزایش می‌یابد و هیدروژن و الکترون هم مصرف می‌شود.

۱۴۵ ۲ در واکنش تثبیت کربن یا چرخه‌ی کالوین، به‌ازای مصرف هر مولکول CO₂، دو (نه یک) مولکول قند سه‌کربنه تشکیل می‌شود.

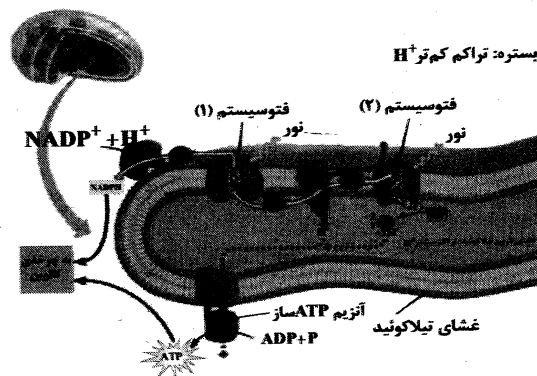
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در چرخه‌ی کالوین، به‌ازای مصرف هر مولکول ریبولوز بیس‌فسفات، سه مولکول ATP مصرف می‌شود.

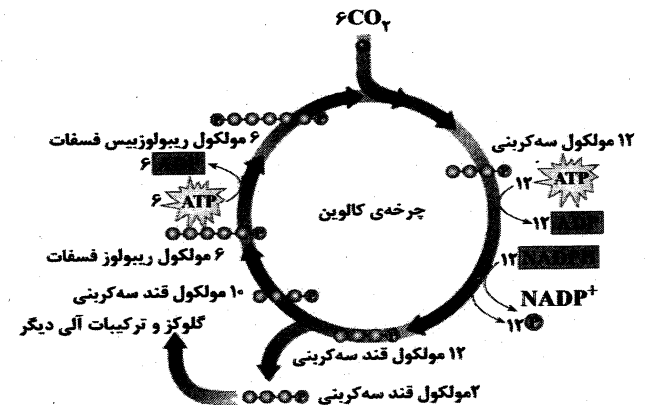
(۳) در سطح خارجی تیلاکوئیدها، طبق واکنش زیر، به‌ازای مصرف یک مولکول NADP⁺، یک پروتون تولید، دو پروتون و دو الکترون مصرف می‌شود.



(۴) طبق شکل زیر، در تیلاکوئیدها به‌ازای مصرف یک مولکول آب، دو الکترون ایجاد می‌شود. این دو الکترون به هنگام تولید NADPH در سطح تیلاکوئید مصرف می‌شوند.



۱۴۶ ۳ طبق شکل، در آخرین مرحله‌ی چرخه‌ی کالوین، ریبولوز بیس‌فسفات بازسازی می‌شود. در این مرحله ATP تجزیه و ADP (آدنوزین دی‌فسفات) تولید می‌شود.

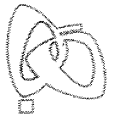


بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در اولین مرحله‌ی چرخه‌ی کالوین، ترکیبی شش‌کربنه تجزیه می‌شود. در این مرحله، پیوند اشتراکی بین فسفات‌ها شکسته نمی‌شود. در مرحله‌ی دوم و آخر این چرخه، پیوند اشتراکی بین فسفات‌ها در مولکول ATP شکسته می‌شود.

(۲) در دومین مرحله و آخرین مرحله‌ی چرخه‌ی کالوین، نوعی نوکلئوتید دوفسفاته (ADP) تولید می‌شود، ولی فقط در دومین مرحله‌ی این چرخه، از تجزیه‌ی NADPH دو الکترون و دو پروتون آزاد می‌شود.

(۴) در دومین مرحله‌ی چرخه‌ی کالوین، نوعی ترکیب غیرقندی و سه‌کربنه مصرف می‌شود. در این مرحله، قند سه‌کربنه تولید می‌شود، نه گلوکز.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۲) در واکنش‌های تیلاکوئیدی، نور جذب می‌شود. در این مرحله، انتقال الکترون از فتوسیستم ۲ به فتوسیستم ۱، انجام می‌شود.

(۳) در واکنش‌های تیلاکوئیدی، الکترون از مولکولی پروتئینی به مولکول پروتئینی دیگری منتقل می‌شود. در این مرحله، ATP مصرف نمی‌شود.

(۴) در واکنش‌های تیلاکوئیدی در هنگام تجزیه‌ی آب و در چرخه‌ی کالوین در هنگام فعالیت ترکیب شدن ریبولوز بیس فسفات و کربن دی‌اکسید، در پی فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو، ماده‌ی معدنی اکسیژن‌دار مصرف می‌شود که فقط در چرخه‌ی کالوین با مصرف CO_2 ، پیوندهای کربن - هیدروژن تشکیل شده و الکترون‌های پراترزی و پروتون‌ها مصرف می‌شوند.

۱۵۱ ۳ آنزیم ATP ساز، تراکم یون هیدروژن را در فضای بستره، افزایش می‌دهد و پمپ هیدروژنی تراکم یون هیدروژن در فضای بستره را کاهش می‌دهد. آنزیم ATP ساز از طریق تولید ATP در تأمین فسفات‌های مصرف‌شده در آخرین مرحله‌ی چرخه‌ی کالوین (تولید ریبولوز بیس فسفات) نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آنزیم ATP ساز از انرژی الکترون‌های برانگیخته استفاده نمی‌کند. این پروتئین، با استفاده از انرژی شیب غلظت یون هیدروژن، ATP می‌سازد.

(۲) پمپ هیدروژنی در اولین (نه دومین) زنجیره‌ی انتقال الکترون موجود در غشای تیلاکوئیدها نقش دارد.

(۴) پمپ هیدروژنی، الکترون‌های حاصل از تجزیه‌ی آب را از پروتئینی که در فاصله‌ی دو لایه‌ی فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید قرار دارد، دریافت می‌کند، نه از فتوسیستم ۲.

۱۵۲ ۲ در چرخه‌ی کالوین، CO_2 با یک قند پنج‌کربنه ترکیب می‌شود و مولکولی شش‌کربنه و ناپایدار تولید می‌کند.

دقت کنید: CO_2 مولکولی معدنی و قندها، مولکول‌های آلی هستند، بنابراین تولید مولکول شش‌کربنه‌ی ناپایدار، حاصل ترکیب مولکول‌هایی آلی و معدنی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عدد اکسایش اتم کربن در مولکول قند، نسبت به اتم کربن در مولکول CO_2 کاهش می‌یابد، چون کربن CO_2 احیا می‌شود.

توجه کنید: مقایسه‌ی دو اتم در دو مولکول مختلف صورت گرفته است.

(۳) تعدادی از قندها به منظور تولید گلوکز و ترکیبات آلی دیگر استفاده و قسمتی از آن‌ها نیز برای بازسازی قند ریبولوز بیس فسفات مصرف می‌شوند، حال در صورتی‌که همه‌ی قندهای سه‌کربنه برای تولید گلوکز مصرف شود، دیگر ریبولوز بیس فسفاتی برای شروع چرخه‌ی کالوین وجود نخواهد داشت و چرخه‌ی کالوین انجام نمی‌شود.

(۴) تحت تأثیر فعالیت روبیسکو، مولکول شش‌کربنه‌ی ناپایدار تشکیل می‌شود که بلافاصله تجزیه و دو مولکول اسید سه‌کربنه تولید می‌کند و در نهایت (نه بلافاصله) به قندهای سه‌کربنی تبدیل می‌شود.

۱۵۳ ۳ در هر دو فتوسیستم، الکترون‌های لازم برای آغاز انتقال الکترون در زنجیره‌ی انتقال الکترون، توسط کلروفیل a موجود در مرکز واکنش فتوسیستم‌ها تأمین می‌شود که پروتئینی نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ابتدای چرخه‌ی کالوین، یک ترکیب شش‌کربنه‌ی ناپایدار تولید می‌شود که بلافاصله تجزیه شده و دو مولکول اسید سه‌کربنه‌ی پایدار (نه قند سه‌کربنه‌ی پایدار) تولید می‌کند که در نهایت به دو مولکول قند سه‌کربنه تبدیل می‌شود.

(۲) واکنش‌های تثبیت کربن، به صورت مستقل از نور انجام می‌شوند، نه مستقل از واکنش‌های نوری، زیرا انجام مرحله‌ی تاریکی به NADPH و ATP تولیدی مرحله‌ی نوری نیازمند است و در صورت ایراد در آن مراحل، مراحل تاریکی نیز دچار مشکل می‌شوند.

(۴) الکترون‌های برانگیخته دو سرنوشت برای بازگشت به مدار خود پیش‌رو دارند:

۱- انتقال انرژی به مولکول رنگیزه‌ی بعدی
۲- خروج از رنگیزه و دریافت توسط رنگیزه یا مولکولی دیگر
بنابراین نمی‌توان با قطعیت گفت به رنگیزه بازمی‌گردد، زیرا احتمال دارد به مولکولی دیگر منتقل شود.

۱۵۴ ۱ همه‌ی موارد عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) به دنبال انجام زنجیره‌ی انتقال الکترون اول، الکترون حاصل از تجزیه‌ی آب از فتوسیستم ۲ به فتوسیستم ۱ منتقل گشته و در نهایت به NADP^+ می‌رسد و NADPH تولید می‌شود.

(ب) به دنبال انجام زنجیره‌ی انتقال الکترون اول، تراکم پروتون درون فضای تیلاکوئید توسط پمپ پروتون افزایش یافته و با عبور H^+ در جهت شیب غلظت از آنزیم ATP ساز، ATP تولید می‌شود.

(ج) به دنبال انجام زنجیره‌ی انتقال الکترون دوم، الکترون برای تولید NADPH مصرف می‌شود. به دلیل کمبود الکترون ممکن است H_2O در مجاورت فتوسیستم ۲ تجزیه شود تا الکترون‌های حاصل از تجزیه‌ی آن برای تولید NADPH استفاده شود.

(د) به دنبال انجام زنجیره‌ی انتقال الکترون دوم، NADPH تولید می‌شود. NADPH تولیدی، برای انجام مرحله‌ی دوم چرخه‌ی کالوین (تولید قندهای سه‌کربنه) مصرف می‌شود. قندهای سه‌کربنه‌ی تولیدشده در این مرحله، برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات مصرف می‌شوند.

۱۵۵ ۴ گیرنده‌ی الکترونی مصرف‌شده در واکنش‌های نوری فتوسنتز، NADP^+ است. آخرین گیرنده‌ی الکترون در واکنش‌های فتوسنتزی، ترکیب سه‌کربنی حاصل از تجزیه‌ی ترکیب شش‌کربنه‌ی ناپایدار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) NADP^+ با دریافت الکترون و پروتون به NADPH تبدیل می‌شود. NADPH در تأمین الکترون و پروتون چرخه‌ی کالوین نقش دارد.

(۲) در مرحله‌ی دوم چرخه‌ی کالوین، NADP^+ بازسازی می‌شود.

(۳) در زنجیره‌ی انتقال الکترون دوم، NADP^+ با دریافت الکترون، بار منفی پیدا می‌کند.

۱۵۶ ۴ کوتاه‌ترین مرحله‌ی اینترفاز، G_1 (وقفه‌ی دوم) است که پس از پایان G_1 وارد فاز تقسیم هسته (میتوز) می‌شویم که در مرحله‌ی پروفاز این تقسیم، فشردگی کروموزوم‌ها رخ می‌دهد.



۱۶۰ ۴ کروموزوم‌ها از نظر محتوای ژنی و گستره‌ی ژنی با یک‌دیگر تفاوت دارند و تمامی کروموزوم‌های یک یاخته‌ی پیکری، تمامی ژن‌های یک جاندار را دربر دارند و یک کروموزوم به تنهایی تمامی ژن‌های یک جاندار را نخواهد داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تعداد زیاد کروموزوم دلیلی بر پیشرفته‌تر بودن جانداران نیست. به طور مثال ذرت ۲۰ کروموزوم دارد، اما پیشرفتگی آن به هیچ‌وجه به اندازه‌ی مگس خانگی با ۱۲ کروموزوم نخواهد بود.

(۲) در کاریوتیپ انسان هر چقدر از جفت یک (بزرگ‌ترین) پیشروی کنیم، به جفت‌های دارای کروموزوم کوچک‌تر نزدیک می‌شویم، اما این مورد در ارتباط جفت جنسی صدق نمی‌کند. جفت هفت، طول بزرگ‌تری در مقایسه با جفت ده دارد.

(۳) هر کروماتید دارای یک مولکول دنا است و همواره دو کروماتید خواهری محتوای ژنتیکی یکسان دارند.

۱۶۱ ۲ موارد «الف» و «ب» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) مرگ برنامه‌ریزی شده‌ی یاخته‌ای، فرایندهایی غیرتصادفی و برنامه‌ریزی شده را شامل می‌شود و در مرگ برنامه‌ریزی شده با رسیدن علائمی به یاخته که همان پیک‌هایی شیمیایی هستند، فرایند مرگ شروع می‌شود.

(ب) گاهی به منظور حذف یاخته‌های غیر آسیب‌دیده و سالم، اما اضافه نیز، مرگ برنامه‌ریزی شده انجام می‌گیرد. به طور مثال به منظور از بین بردن پرده‌های میانی انگشتان پا در تعدادی از پرندگان.

(ج) مرگ برنامه‌ریزی شده در شرایط خاص و در برخی یاخته‌ها صورت می‌گیرد، ولی بافت‌مردگی به طور مثال در بریدگی‌ها یا سوختگی‌ها مشاهده می‌شود و پدیده‌ای تصافی است و می‌تواند برای هر یاخته و بافتی رخ دهد.

(د) مرگ برنامه‌ریزی شده‌ی یاخته‌ای، همان مرگ غیرتصادفی یاخته‌ها است، ولی به کمک سدهای دفاعی دوم و سوم انجام می‌شود.

نکته: پرورین و یاخته‌ی کشنده‌ی طبیعی و لنفوسیت T کشنده، در سد دوم و سوم دفاعی هستند.

(ه) در مرگ برنامه‌ریزی شده‌ی یاخته‌ای، پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته در چند ثانیه (نه دقیقه) موجب تخریب اجزای یاخته و مرگ آن‌ها می‌شوند. توجه داشته باشید که در هر نوع مرگ یاخته‌ای این رخداد انجام نمی‌شود. به طور مثال در بافت‌مردگی طی سوختگی و بریدگی که پدیده‌ای تصادفی است و آنزیم‌های تجزیه‌کننده، مشاهده نمی‌شود.

۱۶۲ ۴ در جراحی، توده و بافت سرطانی برداشت می‌شود (در موارد کمی احتمال آسیب به بافت‌های مجاور است) و هدف در این روش، فقط بافت سرطانی است. در پرتودرمانی نیز بخش سرطانی دارای سرعت تقسیم بالا تحت تأثیر اشعه‌های بسیار قوی قرار می‌گیرد، اما ممکن است این روش بر روی فولیکول، مخاط دستگاه گوارش و مغز استخوان اثرگذار باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در شیمی‌درمانی که بر مبنای داروهای شیمیایی است، این اتفاق رخ می‌دهد، اما در پرتودرمانی بر روی توده‌ی سرطانی متمرکز می‌شوند.

(۲) لیپوما خوش‌خیم است و قابلیت انتشار ندارد.

(۳) آزمایش خون و نمونه‌برداری بافت به تشخیص سرطان کمک می‌کنند و در درمان آن نقشی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱ و ۲) نقاط واریسی در سه ناحیه دیده می‌شود: انتهای G_1 ، انتهای G_2 و آخر متافاز. پیش از نقطه‌ی واریسی آخر که در اواخر متافاز مشاهده می‌شود، کروموزوم می‌بینیم نه کروماتین (نادرستی گزینه‌ی (۲)) و پس از نقطه‌ی واریسی انتهای G_1 ، کروماتین مشاهده می‌کنیم، نه کروموزوم (نادرستی گزینه‌ی (۱)).

(۳) دو برابر شدن کروموزوم‌ها در مرحله‌ی آنافاز میتوز و آنافاز میوز ۲ اتفاق می‌افتد و پس از آنافاز، مرحله‌ی تلوفاژ را خواهیم داشت که طی آن پوشش هسته مجدداً شکل می‌گیرد و دوک تقسیم ناپدید می‌شود.

۱۵۷ ۲ موارد «الف» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) به علت قرارگیری کروموزوم‌ها به فرم جفت‌جفت، کروموزوم‌های هم‌تا (هم‌ساخت) کنار یک‌دیگر قابل مشاهده هستند.

(ب) مرحله‌ی دوم چرخه‌ی یاخته‌ای، تقسیم است که شامل تقسیم هسته و تقسیم سیتوپلاسم می‌باشد. کاریوتیپ زمانی که کروموزوم‌ها دارای حداکثر فشردگی خود هستند (متافاز)، تهیه می‌شود، بنابراین در مرحله‌ی دوم چرخه‌ی یاخته‌ای (نه پیش از ورود به مرحله‌ی دوم) کاریوتیپ تهیه می‌شود.

(ج) در بررسی کاریوتیپ زنان، هر کروموزوم دارای یک کروموزوم شبیه خود است، اما دقت کنید در مردان این‌گونه نیست.

(د) با استفاده از کاریوتیپ تعداد کروموزوم‌ها (نه تعداد ژن‌ها) مشخص می‌شود و در تشخیص برخی از بیماری‌های کروموزومی استفاده می‌شود.

۱۵۸ ۴ در هنگام پروفاژ، پوشش هسته شروع به تخریب شدن می‌کند و در تلوفاژ مجدداً تشکیل می‌شود. دوک تقسیم نیز در پروفاژ تشکیل و در تلوفاژ ناپدید می‌شود، بنابراین قطعاً رخدادهای گزینه‌ی (۴) در یک تقسیم میتوز رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رشتمان، تقسیم میتوز است که طی آن، جدا شدن کروماتیدهای خواهری رخ می‌دهد و جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا به تقسیم میوز ۱، اختصاص دارد. (۲) پس از آنافاز، به علت جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یک‌دیگر، کروموزوم دیگر به صورت مضاعف دیده نمی‌شود، ولی سانتیروم‌ها به صورت پیوسته در سلول وجود دارند.

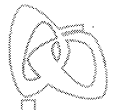
(۳) با دقت در شکل ۷ صفحه‌ی ۸۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، تعدادی از رشته‌های دوک به سانتروم‌ها متصل و تعدادی نیز آزاد هستند و اتصالی با سانتروم ندارند.

۱۵۹ ۴ نقطه‌ی واریسی دوم در انتهای G_2 و نقطه‌ی واریسی سوم در متافاز رخ می‌دهد، بنابراین در این فاصله مراحل پروفاژ، پرومتافاز و متافاز قرار دارند. دو برابر شدن کروموزوم‌ها موجب دو برابر شدن عدد سانتروم‌ری نیز می‌شود و این اتفاق در آنافاز رخ می‌دهد که در فاصله‌ی ذکرشده قرار نمی‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دور شدن رشته‌های دوک در هنگام آنافاز رخ می‌دهد که با جدا شدن کروماتیدهای خواهری همراه می‌شود، بنابراین در این فاصله مشاهده نمی‌شود. (۲) حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها در متافاز اتفاق می‌افتد که در فاصله‌ی نقاط واریسی دوم و سوم قرار خواهد داشت.

(۳) تقسیم هسته شامل پروفاژ، پرومتافاز، متافاز، آنافاز و تلوفاژ است که موارد اول، دوم و سوم در بازه‌ی نقطه‌ی واریسی دوم و سوم رخ می‌دهد، بنابراین می‌توان گفت قسمت عمده‌ی تقسیم هسته ($\frac{3}{5}$ مراحل) در آن رخ داده است.



۱۶۳ | ۱

ماکروفاژها نوعی یاخته‌ی فاگوسیت‌کننده محسوب می‌شوند که علاوه بر میکروب‌ها، یاخته‌های مرده را نیز پاکسازی می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هیستامین، گلبول‌های سفید را به موضع آسیب‌دیده جذب نمی‌کند، بلکه با گشاد کردن رگ‌ها در جذب و حضور بیش‌تر گویچه‌های سفید در موضع آسیب‌دیده نقش دارد.

(۳) در پاسخ دمایی، دمای کلی بدن افزایش می‌یابد. در واقع در پاسخ التهابی برخلاف پاسخ دمایی، دمای بدن به طور موضعی افزایش می‌یابد.

(۴) پروتئین‌های مکمل به کمک یکدیگر، ساختارهای حلقه‌مانندی را در غشای یاخته‌ی میکروب (نه غشای یاخته‌ی خودی آلوده) ایجاد می‌کنند.

۱۶۴ | ۱

موارد «الف» و «ج» جمله را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) پروتئین مکمل با مرگ یاخته‌ای و ایجاد اجزای قابل فاگوسیتوز و پادتن‌ها با تسهیل فاگوسیتوز، موجب افزایش فاگوسیتوز می‌شوند.

(ب) هیستامین توسط یاخته‌های ماستوسیت و بازوفیل تولید و ترشح می‌شود که از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان منشأ می‌گیرند، ولی یاخته‌های پادتن‌ساز این ویژگی‌ها را ندارند.

(ج) گویچه قرمز دارای هموگلوبین است که به اکسیژن مولکولی متصل است. این یاخته همانند یاخته‌های پادتن‌ساز، فاقد توانایی تقسیم و تشکیل رشته‌های دوک هستند.

(د) اینترفرون نوع I از یاخته‌های آلوده به ویروس و اینترفرون نوع II از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت T ترشح می‌شود، در بین این یاخته‌ها می‌توان یاخته‌ی آلوده به ویروس را مشاهده کرد که توانایی عبور از منافذ مویرگ‌ها را ندارد.

۱۶۵ | ۲

شکل صورت سؤال می‌تواند مربوط به مرحله‌ی متافاز تقسیم میتوز یا متافاز میوز ۲ باشد. اگر تقسیم از نوع میتوز باشد، در مرحله‌ی قبل از متافاز، پرومتافاز است که در آن با ناپدید شدن غشای هسته، کروموزوم‌ها قابل رؤیت می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در طول تقسیم میوز ۲، در مرحله‌ی آنافاز ۲، اگر رشته‌های دوک کوتاه شوند، تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شود، ولی هرگز در طی تقسیم میتوز یا میوز، تعداد مولکول‌های دنا یا کروماتیدها، مضاعف یا دو برابر نمی‌شوند.

(۳) در مرحله‌ی پروفاز میوز ۱ (نه میوز ۲)، ساختارهای تتراد تشکیل می‌شوند. (۴) در مرحله‌ی بعد از متافاز میتوز، آنافاز میتوز قرار دارد که رشته‌های دوک کوتاه و تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شوند و هر کروماتید خواهری به یک قطب یاخته می‌رود. دقت کنید در مرحله‌ی تلوفاز میتوز، هسته تشکیل شده و در هر هسته، تعداد کروموزوم برابر با یاخته‌ی مادر دیده می‌شود.

۱۶۶ | ۱

در مرحله‌ی پروفاز ۱ و ۲، پوشش هسته از بین می‌رود. یا از بین رفتن این پوشش، کروموزوم‌های دو کروماتیدی در تماس با مایع میان‌یاخته‌ای قرار می‌گیرند. در این مراحل، برای رسیدن رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها، شبکه‌ی آندوپلاسمی به قطعات کوچک‌تر تجزیه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در مرحله‌ی تلوفاز ۱ و ۲، پوشش هسته تشکیل می‌شود. هسته، اندامکی دو غشایی و دارای چهار لایه‌ی فسفولیپیدی است. انقباض حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین در مرحله‌ی سیتوکینز انجام می‌شود. علاوه بر آن در یاخته‌های گیاهی حلقه‌ی انقباضی تشکیل نمی‌شود.

(۳) در مرحله‌ی آنافاز ۲، به دلیل جدا شدن کروماتیدهای خواهری، تعداد کروموزوم‌های یاخته دو برابر می‌شود، ولی در مرحله‌ی آنافاز ۱، کروموزوم‌های هم‌ساخت از یکدیگر جدا می‌شوند.

(۴) در مرحله‌ی متافاز ۱، دو ردیف کروموزوم در استوای یاخته قرار می‌گیرد. رشته‌های دوک در مرحله‌ی آنافاز کوتاه می‌شوند.

۱۶۷ | ۴

تقسیم هسته‌ای در یاخته‌های تریپلوئید، تقسیم میتوز است. در مرحله‌ی پرومتافاز به دلیل از بین رفتن پوشش هسته، هستک ناپدید می‌شود. در این مرحله، تعدادی از رشته‌های دوک در میانه‌ی یاخته به یکدیگر متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پروتئین‌ها، متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی هستند. در مرحله‌ی آنافاز، پروتئین اتصالی و در مرحله‌ی تلوفاز، رشته‌های دوک از بین می‌رود. تنها در مرحله‌ی آنافاز، کروموزوم‌ها به دو سوی قطب یاخته کشیده می‌شوند.

(۲) در مرحله‌ی تلوفاز، فشردگی ماده‌ی وراثتی هسته کاهش می‌یابد. در این مرحله، یاخته‌ای دو هسته‌ای با ماده‌ی ژنتیکی مشابه (نه متفاوت) تشکیل می‌شود.

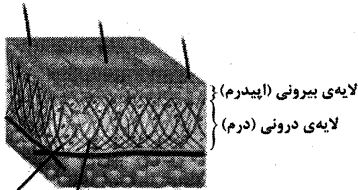
(۳) ساختارهای چهار کروماتیدی، تتراد است که در پروفاز میوز ۱ تشکیل می‌شود، بنابر توضیح ارائه‌شده برای گزینه‌ی (۴)، یاخته‌های تریپلوئید نمی‌توانند تقسیم میوز انجام دهند.

۱۶۸ | ۳

تراکم گیرنده‌های حواس پیکری در لایه‌ی درم زیاد است. در این لایه، بافت پوششی و ماهیچه‌ای (در دیواره‌ی رگ‌ها و مویرگ‌ها)، بافت عصبی (گیرنده‌ها و نورون‌های رگه) و بافت پیوندی یافت می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های سطحی اپیدرم که مرده‌اند، به هورمون‌های تیروئیدی پاسخ نمی‌دهند (فوب مرزن رگه‌ای). در لایه‌ی اپیدرم یاخته‌های ترشح‌کننده‌ی لیزوزیم وجود ندارد. اگر به شکل زیر دقت کنید، می‌بینید که غدد ترشح‌کننده‌ی عرق (عرق دارای لیزوزیم است) در لایه‌ی درم قرار دارند.



رشته‌های کشسان کلان

(۲) در هر دو لایه‌ی درم و اپیدرم، رشته‌های پروتئینی یافت می‌شود (رشته‌های پروتئینی موهور در غشای پایه رو که یارتونه، غشای پایه، یاخته‌های بافت پوششی رو به هم رگه و به بافت‌های زیرین متصل نگه می‌دارد). در لایه‌ی اپیدرم ریزش یاخته‌های مرده سبب دفع میکروب‌هایی می‌شود که به این یاخته‌ها چسبیده‌اند، ولی لایه‌ی درم محکم و بادوام است (مثل لایه‌ی بیرونی نیست که مدام یاخته‌هاش بریزن).

(۴) لایه‌ی اپیدرم مایع بین یاخته‌ای کمی دارد. این لایه در تماس با بافت چربی قرار ندارد، بلکه با لایه‌ی درونی یا درم که از جنس بافت پیوندی رشته‌ای است، در تماس است (به وقت ماده‌ی پرپ سطح پوست رو با بافت چربی اشتباه نگیرین).

۱۶۹ | ۳

شکل صورت سؤال، نوتروفیل است، که می‌تواند طی دیپلندز از دیواره‌ی مویرگ‌های خونی عبور کرده و از خون خارج شود، ولی یاخته‌های درشت‌خوار این‌گونه نیستند. یاخته‌های درشت‌خوار هرگز در خون مشاهده نمی‌شوند.



نکته: منشأ همه‌ی یاخته‌های ایمنی، مغز استخوان است، اما برخی از این یاخته‌ها نظیر یاخته‌ی پادتن‌ساز در خارج از استخوان تولید شده‌اند. (۳) برخی از یاخته‌های مؤثر در ایمنی اختصاصی مثل یاخته‌های پادتن‌ساز، توانایی شناسایی آنتی‌ژن را ندارند. (۴) لنفوسیت‌های T کشنده می‌توانند به یاخته‌های سرطانی، آلوده به ویروس و یاخته‌های بخش پیوندشده حمله کنند.

۱۷۳ ۲ همه‌ی انواع لنفوسیت‌ها، توانایی ترشح پروتئین دفاعی را دارند. برای مثال یاخته‌ی پادتن‌ساز توانایی ترشح پادتن دارد و لنفوسیت T و یاخته‌ی طبیعی کشنده می‌توانند اینترفرون II ترشح کنند. لنفوسیت T کمک‌کننده و لنفوسیت B می‌توانند در صورتی که مورد تهاجم ویروس‌ها قرار گیرند، اینترفرون I ترشح کنند. یاخته‌های مؤثر در ایمنی اختصاصی، همگی با مرگ یاخته‌های آلوده و یا اثر بر روی عوامل بیماری‌زا موجب تسهیل فاگوسیتوز آن‌ها توسط درشت‌خوارها می‌شوند. یاخته‌ی طبیعی کشنده نیز، با ترشح اینترفرون II و هم با القای مرگ برنامه‌ریزی شده موجب افزایش فعالیت درشت‌خوارها می‌شوند، پس دقت کنید همه‌ی این لنفوسیت‌ها موجب افزایش فعالیت درشت‌خوارها می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همه‌ی لنفوسیت‌ها می‌توانند از دیواره‌ی رگ‌های خونی عبور کنند، اما همه‌ی آن‌ها توانایی شناسایی یاخته‌های خودی از بیگانه را ندارند، برای مثال لنفوسیت T نابالغ و یاخته‌ی پادتن‌ساز که فاقد گیرنده‌ی آنتی‌ژنی هستند. (۳) لنفوسیت‌های T کشنده و یاخته‌ی طبیعی کشنده، توانایی ترشح پرفورین دارند. لنفوسیت‌های T کشنده علاوه بر یاخته‌های خودی می‌توانند یاخته‌های بخش پیوندشده را نیز مورد تهاجم قرار دهند. می‌دانیم که بخش پیوندشده جزئی از یاخته‌های خودی محسوب نمی‌شود. (۴) یاخته‌های خاطره و لنفوسیت‌های B و T توانایی تقسیم شدن را دارند. یاخته‌های خاطره در مغز استخوان تولید نشده‌اند.

یادآوری: منشأ همه‌ی یاخته‌های خونی، مغز استخوان است، اما برخی یاخته‌های خونی نظیر یاخته‌های خاطره، در مغز استخوان تولید نمی‌شوند.

۱۷۴ ۲ یاخته‌های B خاطره و لنفوسیت‌های B توانایی تقسیم و ایجاد یاخته‌های پادتن‌ساز را دارند. هم این یاخته‌ها و هم لنفوسیت‌های T کشنده توانایی اتصال به یک نوع آنتی‌ژن خاص را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مونوسیت‌ها پس از خروج از خون تغییر یافته و یاخته‌های دارینه‌ای را به وجود می‌آورند که دارای رشته‌های دندریت‌مانند هستند. مونوسیت‌ها هم درون خون و هم درون بافت قابل مشاهده هستند. لنفوسیت‌های T نابالغ نیز درون خون و درون بافت دیده می‌شوند. لنفوسیت‌های T نابالغ، ابتدا از مغز استخوان به صورت نابالغ وارد خون شده و سپس به تیموس رفته تا در آن جا روند بلوغ را طی کنند.

(۳) لنفوسیت‌های T کمک‌کننده توانایی ترشح اینترفرون I را دارند (در صورت آلودگی به HIV) یاخته‌های کشنده‌ی طبیعی، لنفوسیت‌های T و ... در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارند. برای مثال یاخته‌ی کشنده‌ی طبیعی و لنفوسیت T، اینترفرون II را ترشح می‌کنند که نقش مهمی در مبارزه با یاخته‌های سرطانی دارد.

(۴) لنفوسیت‌های T خاطره پس از برخورد به یک نوع آنتی‌ژن خاص، تقسیم می‌شوند و دو نوع یاخته‌ی مختلف را به وجود می‌آورند، اما دقت کنید مونوسیت‌ها (یاخته‌هایی که درشت‌خوارها را پدید می‌آورند)، توانایی تقسیم شدن را ندارند، بلکه با ورود به فضای میان‌بافتی به یکی از دو یاخته‌ی دارینه‌ای یا درشت‌خوار تبدیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لنفوسیت‌های T و یاخته‌های کشنده‌ی طبیعی توانایی ترشح پرفورین دارند. این یاخته‌ها دارای منشأ لنفوئیدی هستند، ولی نوتروفیل منشأ میلوئیدی دارد. (۲) نوتروفیل در میان‌یاخته‌ی خود، دانه‌های روشن و ریز دارد (دانه‌ی درشت و روشن مخصوص ائوزینوفیل‌هاست). (۴) اینترفرون II پروتئین دفاعی ترشح‌شده از لنفوسیت‌های T است. اینترفرون II درشت‌خوارها را فعال می‌کند، نه نوتروفیل‌ها را.

۱۷۰ ۲ ائوزینوفیل‌ها و بازوفیل‌ها هسته‌ی دو قسمتی دارند و در میان‌یاخته‌ی خود، دارای دانه هستند. این یاخته‌ها توانایی فاگوسیتوز و بیگانه‌خواری عوامل بیماری‌زا را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور مونوسیت‌ها و یاخته‌های کشنده‌ی طبیعی است. یاخته‌ی کشنده‌ی طبیعی منشأ لنفوئیدی دارد. (۳) منظور نوتروفیل‌هاست. پروتئین مکمل موجب ایجاد منفذ در غشای یاخته‌ی بیماری‌زا می‌شود. با اتصال پروتئین مکمل به غشای یاخته‌ی بیماری‌زا، بیگانه‌خواری برای یاخته‌های فاگوسیت آسان‌تر می‌شود. در نتیجه ممکن است پروتئین مکمل قرار گرفته در غشای یاخته‌ی بیماری‌زا، طی درون‌بری به درون یاخته‌ی بیگانه‌خوار وارد شود، پس امکان وجود پروتئین مکمل درون یاخته‌ی نوتروفیل وجود دارد. (۴) یاخته‌ی کشنده‌ی طبیعی و لنفوسیت‌های طبیعی، مهم‌ترین نقش را در مقابله با یاخته‌های سرطانی دارند. دقت کنید این یاخته‌ها، پرفورین را به درون یاخته‌ی سرطانی وارد نمی‌کنند، بلکه این پروتئین را در غشای یاخته‌ی سرطانی قرار می‌دهند.

۱۷۱ ۱ ترشح هیستامین محرک ورود نوتروفیل‌ها (دارای هسته‌ی چند قسمتی) به محل التهاب نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) افزایش نفوذپذیری مویرگ‌ها منجر به افزایش خروج خوناب و پروتئین‌های مکمل همراه آن می‌شود. در نتیجه‌ی افزایش پروتئین‌های مکمل در محل التهاب، فاگوسیتوز شدت می‌یابد. در نتیجه میزان ATP مصرفی در بیگانه‌خوارهای بافتی افزایش می‌یابد.

(۳) هیستامین ترشح‌شده از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده منجر به گشاد شدن رگ‌ها و افزایش جریان خون در محل آسیب می‌شود، علاوه بر آن سبب افزایش خروج خوناب و در پی آن، افزایش دمای محل التهاب می‌شود.

(۴) پیک‌های یاخته‌های بافت پوششی مویرگ، گویچه‌های سفید خون را به محل التهاب فرا می‌خوانند. با خروج مونوسیت‌ها و تبدیل آن‌ها به ماکروفاژ، بر تعداد ماکروفاژهای حاضر در محل التهاب افزوده می‌شود.

۱۷۲ ۱ با توجه به شکل زیر، هر پادتن دارای دو جایگاه اتصال آنتی‌ژن است که هر یک از این جایگاه‌ها فقط می‌تواند به یک آنتی‌ژن متصل شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) یاخته‌هایی نظیر یاخته‌ی پادتن‌ساز، لنفوسیت T، یاخته‌های کشنده‌ی طبیعی و ... در مقابله با ویروس‌ها نقش دارند. یاخته‌ی پادتن‌ساز و لنفوسیت T کشنده در مغز استخوان تولید نشده‌اند.



۱۸۱ ۳ برای محاسبه‌ی طول موج می‌توان نوشت:

$$3 \times \frac{\lambda}{\gamma} = 4/5 \mu\text{m} \Rightarrow \lambda = 3 \mu\text{m}$$

دوره‌ی تناوب موج برابر است با:

$$c = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow 3 \times 10^8 = \frac{3 \times 10^{-6}}{T} \Rightarrow T = 10^{-14} \text{ s}$$

موج الکترومغناطیسی، موج عرضی است که در آن میدان‌ها، با بسامد یکسان و همگام با یکدیگر تغییر می‌کنند.

۱۸۲ ۱ برای محاسبه‌ی تندی امواج S و P از رابطه‌ی $\Delta t = \frac{\Delta x}{v}$

استفاده می‌کنیم. یک بار v_S را برابر $6 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ و بار دیگر v_P را برابر $6 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ فرض می‌کنیم و تندی موج دیگر را در هر حالت حساب می‌کنیم.

دقت کنید: می‌دانیم که در یک محیط، تندی موج طولی بیش‌تر از موج عرضی است؛ بنابراین $v_P > v_S$ و در نتیجه $\Delta t_S > \Delta t_P$ است، پس می‌توان نوشت:

$$\Delta t = \Delta t_S - \Delta t_P \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta x}{v_S} - \frac{\Delta x}{v_P}$$

$$\Rightarrow 120 = \frac{1200}{6} - \frac{1200}{v_P} \Rightarrow 120 = 200 - \frac{1200}{v_P}$$

$$\Rightarrow \frac{1200}{v_P} = 80 \Rightarrow v_P = 15 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

که البته $15 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ در گزینه‌ها نیست!

$$\Delta t = \Delta t_S - \Delta t_P \Rightarrow 120 = \frac{1200}{v_S} - \frac{1200}{6}$$

$$\Rightarrow 120 = \frac{1200}{v_S} - 200 \Rightarrow \frac{1200}{v_S} = 320 \Rightarrow v_S = 3/75 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

واضح است که چون $v_P > v_S$ است، موج طولی P زودتر به دستگاه لرزه‌نگار می‌رسد.

۱۸۳ ۳ بيشونند ترا (T) معادل 10^{12} می‌باشد، بنابراین طول موج در خلأ برابر است با:

$$c = \lambda \times f \Rightarrow 3 \times 10^8 = \lambda \times 2000 \times 10^{12} \Rightarrow \lambda = \frac{3 \times 10^8}{2 \times 10^{15}}$$

$$\Rightarrow \lambda = 1/5 \times 10^{-7} \text{ m} = 1/5 \times 10^{-7} \times 10^9 \text{ nm} = 150 \text{ nm}$$

از کتاب درسی می‌دانیم که در محدوده‌ی $380 \text{ nm} \leq \lambda \leq 750 \text{ nm}$ ، موج الکترومغناطیسی از نوع نورهای مرئی است. بنابراین $\lambda = 150 \text{ nm}$ ، طول موجی کم‌تر از نورهای مرئی دارد و متعلق به محدوده‌ی فرابنفش است.

۱۸۴ ۳ به کمک نمودار جابه‌جایی - مکان می‌توان نوشت:

$$2\lambda_A = 2\text{m} \Rightarrow \lambda_A = 1\text{m}, \lambda_B = 2\text{m}$$

چون هر دو موج در یک محیط‌اند، پس تندی انتشار آن‌ها یکسان می‌باشد:

$$v_A = v_B \Rightarrow \lambda_A \times f_A = \lambda_B \times f_B$$

$$\Rightarrow 1 \times f_A = 2 \times f_B \Rightarrow f_A = 2f_B, \omega = 2\pi f \Rightarrow \omega_A = 2\omega_B$$

با توجه به رابطه‌ی بیشینه‌ی تندی هر ذره از محیط که حرکت نوسانی ساده انجام می‌دهد، می‌نویسیم:

$$\frac{v_{\text{max}A}}{v_{\text{max}B}} = \frac{A_A \times \omega_A}{A_B \times \omega_B} = \frac{5 \times 2\omega_B}{2 \times \omega_B} = 5$$

۱۷۵ ۴ یاخته‌های خاطره و لنفوسیت‌های B، در تولید یاخته‌های پادتن‌ساز نقش دارند. این یاخته‌ها توانایی اتصال به آنتی‌ژن را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های پادتن‌ساز از تقسیم یاخته‌های خاطره و لنفوسیت‌های B به وجود می‌آیند، پس برخی از یاخته‌های پادتن‌ساز از تقسیم لنفوسیت‌های B به وجود می‌آیند.

۲) یاخته‌های خاطره پس از تقسیم، یاخته‌های خاطره و یاخته‌های پادتن‌ساز را به وجود می‌آورند. یاخته‌های خاطره توانایی ترشح پادتن ندارند.

۳) لنفوسیت B و یاخته‌های خاطره و یاخته‌ی پادتن‌ساز توانایی تولید پادتن دارند (همان گیرنده‌ی آنتی‌ژنی لنفوسیت B و یاخته‌ی خاطره). یاخته‌ی پادتن‌ساز توانایی عبور از مراحل چرخه‌ی یاخته‌ای را ندارد، ولی دو نوع یاخته‌ی دیگر، چرخه‌ی یاخته‌ای دارند و تقسیم می‌شوند.

فیزیک

۱۷۶ ۱ آزمایش‌ها در تشت موج نشان می‌دهد که با افزایش عمق در تشت موج با عمق کم، طول موج موج سطحی زیاد می‌شود. با ثابت ماندن بسامد چشمه می‌توان نوشت:

$$v = \lambda \times f \xrightarrow[\text{افزایش } \lambda]{\text{ثابت } f} v \text{ افزایش می‌یابد}$$

۱۷۷ ۱ همه‌ی امواج الکترومغناطیسی در خلأ با تندی یکسان و ثابت $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ منتشر می‌شوند.

در این موج، میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در هر نقطه با یکدیگر هم‌گام هستند، یعنی با هم صفر شده و با هم بیشینه می‌شوند و این دو میدان در خلأ بر هم عمودند.

۱۷۸ ۴ با تغییر چشمه‌ی موج و عدم تغییر محیط انتشار موج، تندی انتشار موج تغییر نمی‌کند:

$$\lambda = \frac{v}{f} \xrightarrow[\frac{1}{f} \text{ برابر } \frac{1}{\lambda}]{v: \text{ ثابت}} \lambda$$

هر ذره از محیط، در حال حرکت نوسانی ساده است، پس برای مقایسه‌ی بزرگی شتاب بیشینه‌ی هر ذره از محیط در دو حالت، می‌توان نوشت:

$$|a| = \omega^2 |x| \xrightarrow{|x_{\text{max}}| = A} |a_{\text{max}}| = A\omega^2$$

$$\omega = 2\pi f \xrightarrow[\frac{1}{f} \text{ برابر } \frac{1}{\lambda}]{f: \text{ ثابت}} \omega \xrightarrow[\frac{1}{\lambda} \text{ برابر } \frac{1}{\lambda}]{A: \text{ ثابت}} |a_{\text{max}}|$$

۱۷۹ ۲ به ترتیب کاهش طول موج، امواج ذکرشده در صورت پرسش را مرتب می‌کنیم: فرابنفش > فروسرخ > امواج رادیویی
شکل طیف امواج الکترومغناطیسی در کتاب درسی نشان می‌دهد که موج الکترومغناطیسی فروسرخ در دستگاه کنترل از راه دور (ریموت) کاربرد دارد.

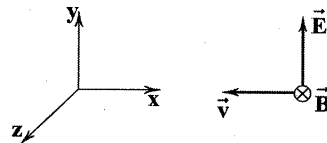
۱۸۰ ۱ وقتی سیم را دولا می‌کنیم، با ثابت ماندن جرم آن، طولش نصف می‌شود. برای چگالی خطی جرم سیم می‌توان نوشت:

$$\mu = \frac{m}{L} \xrightarrow[\frac{1}{L} \text{ برابر } \frac{1}{\lambda}]{m: \text{ ثابت}} \mu$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2 \times \mu_1}{F_1 \times \mu_2}} = \sqrt{\frac{4F \times \mu}{F \times 2\mu}} = \sqrt{2}$$

دقت کنید: تندی انتشار موج عرضی در یک محیط به بسامد موج که از ویژگی‌های چشمه‌ی موج است، بستگی ندارد.

۱۸۵ ۴ اگر چهار انگشت دست راست را در جهت بردار $\vec{E}$ و انگشت شست این دست، در جهت انتشار (v) باشد، برادر عمود بر کف دست جهت بردار $\vec{B}$ را نشان می‌دهد که در خلاف جهت محور Z است.



۱۸۶ ۱ با توجه به نمودار، طول موج برابر است با:

$$\frac{3\lambda}{4} = 7/5 \text{ cm} \Rightarrow \frac{\lambda}{4} = 2/5 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 10 \text{ cm} = 0/1 \text{ m}$$

برای محاسبه‌ی تندی انتشار موج می‌نویسیم:

$$v = \lambda \times f = 0/1 \times 200 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

مدت زمان طی کردن مسافت ۲۵ متر، توسط قله‌ای از این موج برابر است با:

$$v = \frac{L}{\Delta t} \Rightarrow 20 = \frac{25}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{5}{4} = 1/25 \text{ s}$$

۱۸۷ ۱ با توجه به معادله‌ی $x = A \cos \omega t$ ، برای محاسبه‌ی طول موج می‌توان نوشت:

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow 50\pi = 2\pi f \Rightarrow f = 25 \text{ Hz}$$

$$v = \lambda \times f \Rightarrow 20 = \lambda \times 25 \Rightarrow \lambda = 0/8 \text{ m}$$

فاصله‌ی بین یک قله (M) تا دره‌ی مجاورش (N) برابر است با:

$$d = \sqrt{\left(\frac{\lambda}{2}\right)^2 + (2A)^2}$$

$$d = \sqrt{(0/4)^2 + (0/3)^2} = 0/5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$$

دقت کنید: فاصله‌ی بین یک قله تا دره‌ی مجاورش در راستای انتشار موج

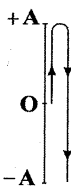
برابر $\frac{\lambda}{2}$ است.

۱۸۸ ۲ برای محاسبه‌ی دوره‌ی تناوب موج می‌توان نوشت:

$$\frac{\lambda}{2} = 0/1 \text{ m} \Rightarrow \lambda = 0/2 \text{ m}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow 20 = \frac{0/2}{T} \Rightarrow T = \frac{1}{100} \text{ s}$$

توجه کنید: نمودار نشان می‌دهد که در لحظه‌ی $t_0 = 0$ دره‌ی M از طناب در مرکز نوسان در حال حرکت در جهت محور y و به سوی $+A$ است. مدت زمانی که طول می‌کشد تا دره‌ی M پس از شروع حرکت برای اولین بار به مکان $y = -A$ برسد، برابر است با:

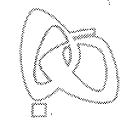


$$\Delta t = \frac{3T}{4} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{100} = \frac{3}{400} \text{ s} = 7/5 \times 10^{-3} \text{ s}$$

۱۸۹ ۴ برای محاسبه‌ی نسبت تندی انتشار موج‌های عرضی در دو سیم A و B می‌توان نوشت:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{A \times L} \Rightarrow \frac{m}{L} = \rho \times A \Rightarrow \mu = \rho \times A$$

$$\Rightarrow \rho_A = \rho_B$$



$$\frac{v_B}{v_A} = \frac{\sqrt{\frac{F_B}{\mu_B}}}{\sqrt{\frac{F_A}{\mu_A}}} = \frac{\sqrt{\frac{F_B}{\rho_B A_B}}}{\sqrt{\frac{F_A}{\rho_A A_A}}} = \sqrt{\frac{F_B}{F_A} \times \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{A_A}{A_B}}$$

$$\Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \sqrt{\frac{\pi R_A^2}{\pi R_B^2}} = \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{2}$$

بسامد موج‌های منتشره در هر دو سیم یکسان است. نسبت طول موج‌ها برابر است با:

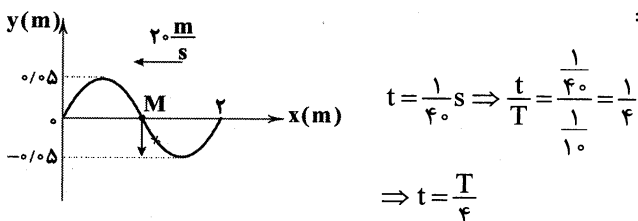
$$f_A = f_B \xrightarrow{f = \frac{v}{\lambda}} \frac{\lambda_B}{\lambda_A} = \frac{v_B}{v_A} = \frac{1}{2}$$

۱۹۰ ۲ طول موج برابر $\lambda = 2 \text{ m}$ است و با توجه به تندی انتشار موج می‌توان نوشت:

$$v = \lambda \times f \Rightarrow 20 = 2 \times f \Rightarrow f = 10 \text{ Hz}, T = \frac{1}{10} \text{ s}$$

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow \omega = 2\pi \times 10 = 20\pi \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$

در شکل زیر می‌بینید که دره‌ی قبل از دره‌ی M پایین‌تر از آن است، پس دره‌ی M در لحظه‌ی $t_0 = 0$ در مرکز نوسان و در حال حرکت به سوی مکان‌های منفی می‌باشد. به بیان دیگر سرعت دره‌ی M در لحظه‌ی $t_0 = 0$ ، $-v_{\max}$ است. از طرف دیگر لحظه‌ی $t = \frac{1}{40} \text{ s}$ معادل $\frac{T}{4}$ است:



دره‌ی M پس از گذشت زمان $\frac{T}{4}$ از O به مکان $-A$ می‌رسد. می‌دانیم که در دو سر مسیر $(y = \pm A)$ ، سرعت نوسانگر صفر است:

$$t = \frac{T}{4} \Rightarrow y = -A, v = 0$$

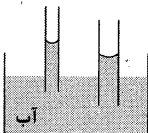
برای محاسبه‌ی بردار شتاب متوسط در این بازه می‌توان نوشت:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - (-v_{\max})}{\frac{1}{40} - 0} = \frac{+A\omega}{\frac{1}{40}}$$

$$\Rightarrow a_{av} = +40 \times 0/05 \times 20\pi = +40\pi \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$$

چون حرکت دره‌ی M در راستای قائم است، بردار شتاب متوسط $40\pi \hat{j}$ در دستگاه SI می‌باشد.

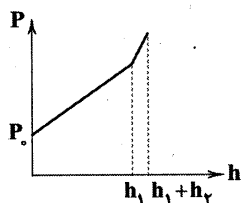
۱۹۱ ۳ سطح آب درون لوله‌های موئین تمیز، فرو رفته است و هر چه لوله‌ی موئین باریک‌تر باشد، ارتفاع ستون آب در لوله بیش‌تر می‌شود.



دقت کنید: ارتفاع آب در لوله‌ی موئین به ارتفاعی از لوله که درون آب است، بستگی ندارد.



با توجه به رابطه $P = P_0 + \rho gh$ ، نمودار $P-h$ خطی می باشد که شیب آن برابر ρg است. انتظار داریم که نمودار $P-h$ مخلوط دو مایع مذکور مانند شکل زیر باشد:

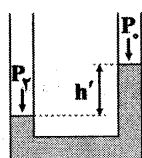


$$\rho_{\text{آب}} \times g > \rho_{\text{جیوه}} \times g$$



با توجه به شکل روبه رو، اگر در شاخه سمت چپ به ارتفاع h آب بریزیم تا ارتفاع جیوه در دو شاخه برابر شود، می نویسیم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 1 \times h = 0.8 \times 50 \Rightarrow h = 40 \text{ cm}$$



فشار اولیه ی گاز محبوس برابر است با:

$$P_1 = P_0 + h \Rightarrow P_1 = 76 + 20 = 96 \text{ cmHg}$$

اگر فشار گاز محبوس 12 cmHg کاهش یابد، با توجه به شکل روبه رو می توان نوشت:

$$P_2 = P_0 + h' \Rightarrow 96 - 12 = 76 + h' \Rightarrow h' = 8 \text{ cm}$$

برای محاسبه ی فشار گاز محبوس بالای ستون جیوه می توان نوشت:

$$P_0 = P_{\text{جیوه}} + P_g \Rightarrow 76 = 61 + P_g \Rightarrow P_g = 15 \text{ cmHg}$$

این فشار بر حسب پاسکال برابر است با:

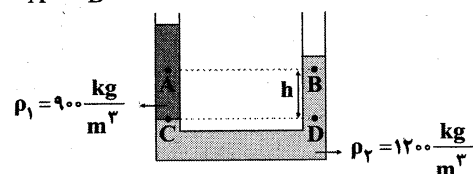
$$P_g = \rho_{\text{جیوه}} gh = 13600 \times 10 \times 0.15 = 20400 \text{ Pa}$$

مایع با چگالی $\rho = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ پایین تر از مایع با

چگالی $\rho = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ قرار می گیرد. بنابراین مایع سمت راست، چگالی

بیشتری دارد. هنگامی که در یک لوله ی U شکل دو مایع مخلوط نشدنی در حالت تعادل باشند و دو نقطه ی هم تراز، یکی در مایع ρ_1 و دیگری در مایع ρ_2 انتخاب کنیم، فشار در نقطه ی بیش تر است که در مایع با چگالی کم تر قرار دارد، یعنی $P_A > P_B$ است. پس می توان نوشت:

$$P_A - P_B = 300 \text{ Pa}$$



فشار در نقاط هم تراز از یک مایع ساکن، برابر است:

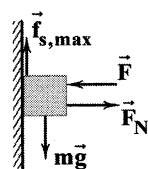
$$P_C = P_D \Rightarrow P_A + \rho_1 gh_1 = P_B + \rho_2 gh_2$$

$$\xrightarrow{h_1 = h_2 = h} P_A + (900 \times 10 \times h) = P_B + (1200 \times 10 \times h)$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = 12000h - 9000h$$

$$\xrightarrow{P_A - P_B = 300 \text{ Pa}} 300 = 3000h \Rightarrow h = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

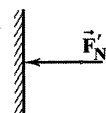
با توجه به این که مکعب در آستانه ی حرکت به سمت پایین است، می توان نوشت:



$$f_{s, \max} = mg \Rightarrow \mu_s \times F_N = mg$$

$$\Rightarrow 0.5 \times F_N = 0.4 \times 10 \Rightarrow F_N = 8 \text{ N}$$

نیرویی که باعث وارد کردن فشار به سطح دیوار قائم می شود، عکس العمل نیروی $\vec{F}_N$ یعنی $\vec{F}'_N$ می باشد.



$$P = \frac{F_{\perp}}{A} \Rightarrow P = \frac{F'_N}{A}$$

$$\Rightarrow P = \frac{8}{0.02 \times 0.02} = \frac{8}{4 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^4 \text{ Pa}$$

دقت کنید: در این شکل، دیگر نیروی وزن یا مؤلفه ی از آن باعث وارد شدن فشار به دیوار قائم نمی شود.

طبق رابطه ی $P = \rho gh$ ، فشار وارد بر کف دو ظرف از طرف آب، یکسان است و می توان برای نیروی وارد بر کف دو ظرف نوشت:

$$P_1 = P_2 = \rho gh \xrightarrow{F = PA} \xrightarrow{A_1 = A_2} F_1 = F_2$$

اما شکل ظرف ها نشان می دهد که قطعاً $W_2 > W_1$ می باشد.

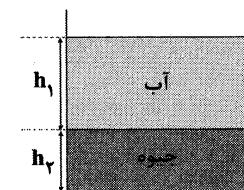
با توجه به رابطه ی $P = P_0 + \frac{\rho h}{\rho_{\text{جیوه}}}$ می توان نوشت:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{P_0 + \frac{\rho h_1}{\rho_{\text{جیوه}}}}{P_0 + \frac{\rho h_2}{\rho_{\text{جیوه}}}} = \frac{75 + \frac{1 \times 68}{13.6}}{75 + \frac{1 \times 34}{13.6}} = \frac{75 + 50}{75 + 25} = \frac{125}{100} = \frac{5}{4}$$

برای محاسبه ی نسبت نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع به وزن مایع می توان نوشت:

$$(A_{\text{کف}} = 2A_{\text{سطح}}) \frac{F}{W} = \frac{P \times A}{mg} = \frac{\rho gh \times A_{\text{کف}}}{\rho V g} = \frac{30 \times 2A_{\text{سطح}}}{10 \times A_{\text{سطح}} + 20 \times A_{\text{کف}}} = \frac{60 \times A_{\text{سطح}}}{50 \times A_{\text{سطح}}} = \frac{6}{5}$$

چگالی جیوه از چگالی آب بیشتر است (سنگین تر است)، بنابراین جیوه به پایین ظرف رفته و آب بالاتر از آن قرار می گیرد.



توجه کنید که این دو مایع مخلوط نشدنی هستند و از برابری جرم آن ها می توان نتیجه گرفت:

$$m_{\text{جیوه}} = m_{\text{آب}} \Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} \times V_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{آب}} \times V_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} \times A \times h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{آب}} \times A \times h_{\text{آب}}$$

A ، مساحت سطح مقطع ظرف است، از رابطه ی $\rho_{\text{جیوه}} > \rho_{\text{آب}}$ می توان نوشت:

$$\rho_{\text{جیوه}} \times h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{آب}} \times h_{\text{آب}} \xrightarrow{\rho_{\text{جیوه}} > \rho_{\text{آب}}} h_{\text{آب}} > h_{\text{جیوه}}$$



ولتاژ دو سر شاخه‌ی بالا، برابر ولتاژ دو سر باتری است:

$$V = \varepsilon - rI = 12 - 1/5 \times 2 = 9V \Rightarrow V = V_1 + V_2$$

$$V_1 = \frac{V_2}{2} \rightarrow 9 = \frac{V_2}{2} + V_2 \Rightarrow V_2 = 6V$$

۲۰۷ با حرکت لغزنده به سمت راست شکل، مقاومت R_p (به دلیلافزایش طول مؤثر) زیاد می‌شود. با افزایش R_p ، مقاومت معادل مدار نیز زیاد می‌شود:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 \xrightarrow{\text{افزایش } R_2} R_{eq} \text{ افزایش}$$

$$\Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} \xrightarrow{\text{افزایش } R_{eq}} I \text{ کاهش}$$

با کاهش I (جریان در مدار) عدد آمپرسنج ایده‌آل نیز کم می‌شود.ولت‌سنج ایده‌آل به دو سر باتری آرمانی متصل است، بنابراین عدد آن در تمامی حالات برابر ε است و تغییری نمی‌کند.۲۰۸ با بستن کلید K ، مقاومت R_p به صورت موازی بهمقاومت R_3 اضافه می‌شود و باعث می‌شود که مقاومت معادل مدار کاهش یابد (چرا؟):

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{\text{کاهش } R_{eq}} I \text{ افزایش می‌یابد}$$

$$\Rightarrow V = \varepsilon - rI \Rightarrow V = V_1 \text{ کاهش می‌یابد}$$

$\downarrow$ ثابت $\downarrow$ افزایش

ولتاژ دو سر باتری برابر است با:

$$V = V_1 + V_2 \Rightarrow V_1 = R_1 I + V_2$$

 I زیاد می‌شود، پس $R_1 I$ نیز افزایش می‌یابد، اما دیدیم که V_1 کم می‌شود. بنابراین V_2 باید کاهش یابد.۲۰۹ اگر کلید K باز باشد، مقاومت‌های R_1 و R_2 با هم متوالیهستند، پس برای محاسبه‌ی توان مصرفی در مقاومت R_1 می‌توان نوشت:

$$R' = R_1 + R_2 = 4 + 12 = 16\Omega \Rightarrow I' = \frac{V}{R'} = \frac{24}{16} = \frac{3}{2}A$$

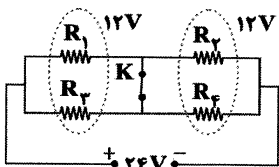
$$P_1 = R_1 I'^2 \Rightarrow P_1 = 4 \times \left(\frac{3}{2}\right)^2 = 9W$$

اگر کلید K بسته شود، مقاومت R_1 با R_3 ومقاومت R_2 با R_4 موازی می‌شوند.مقاومت‌های معادل R_1 و R_3 و مقاومتمعادل R_2 و R_4 با هم برابر ومساوی 3Ω است و در نتیجهاختلاف پتانسیل $24V$ به نسبت مساوی بین

آن‌ها تقسیم می‌شود. برای محاسبه‌ی توان

مصرفی جدید در مقاومت R_1 می‌نویسیم:

$$P'_1 = \frac{V_1^2}{R_1} = \frac{12^2}{4} = \frac{12 \times 12}{4} = 36W \Rightarrow \frac{P'_1}{P_1} = \frac{36}{9} = 4$$

دقت کنید: توان مصرفی در مقاومت R_1 به اندازه‌ی $27W$ افزایش یافته است.

۲۰۱ ابتدا مقاومت الکتریکی سیم را حساب می‌کنیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} = 10^{-6} \times \frac{4}{0.2 \times 10^{-6}} = 20\Omega$$

توان انرژی مصرفی در این سیم برابر است با:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow P = \frac{(200)^2}{20} = \frac{200 \times 200}{20} = 2000W = 2kW$$

برای محاسبه‌ی انرژی مصرفی در مدت ۳۰ دقیقه ($\frac{1}{2}$ ساعت) در این سیم برحسب کیلووات ساعت می‌توان نوشت:

$$U = P \times t \Rightarrow U = 2 \times \frac{1}{2} = 1kWh$$

۲۰۲ با توجه به روابط توان مصرفی و جریان الکتریکی می‌توان نوشت:

$$P = VI \Rightarrow P = V \times \frac{q}{t} \Rightarrow 80 = 12 \times \frac{q}{t} \Rightarrow t = \frac{720}{80} = 9h$$

۲۰۳ رابطه‌ی $V = \varepsilon - rI$ به ما نشان می‌دهد که:

$$V = \varepsilon - rI: \begin{cases} 12 = \varepsilon - r \times 0 \Rightarrow \varepsilon = 12V \\ 8 = \varepsilon - r \times 2 \Rightarrow 8 = 12 - 2r \Rightarrow r = 2\Omega \end{cases}$$

۲۰۴ اگر کلید K باز باشد، عدد ولت‌سنج برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{3}{1 + 0.5} = 2A \Rightarrow V = \varepsilon - rI = 3 - 0.5 \times 2 = 2V$$

اگر کلید K بسته شود، به دلیل اتصال کوتاه مقاومت R از مدار حذف می‌شود:

$$I' = \frac{\varepsilon}{r} = \frac{3}{0.5} = 6A \Rightarrow V' = \varepsilon - rI' = 3 - 0.5 \times 6 = 0$$

بنابراین عدد ولت‌سنج $2V$ کاهش می‌یابد.۲۰۵ جریان گذرنده از مقاومت 60Ω و ولت‌سنج برابر است با:

$$i_1 = \frac{V}{R} = \frac{120}{60} = 2A$$

$$I = i_1 + i_2 \Rightarrow 2/8 = 2 + i_2 \Rightarrow i_2 = 0/8A$$

برای محاسبه‌ی مقاومت درونی ولت‌سنج می‌نویسیم:

$$V = R_V i_2 \Rightarrow 120 = R_V \times 0/8 \Rightarrow R_V = \frac{1200}{8} = 150\Omega$$

دقت کنید: ولت‌سنج ایده‌آل نیست!

۲۰۶ مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 2 = \frac{12}{R_{eq} + 1/5} \Rightarrow 6 = R_{eq} + 1/5 \Rightarrow R_{eq} = 4/5\Omega$$

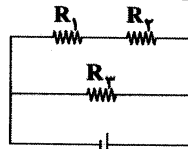
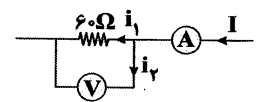
بنابراین اگر مقاومت‌ها را مطابق شکل زیر به هم ببندیم، مقاومت معادل آن‌ها $4/5\Omega$ می‌شود. برای محاسبه‌ی ولتاژ دو سر R_p می‌توان نوشت:

$$R' = R_1 + R_2 = 3 + 6 = 9\Omega$$

$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{R_p R'}{R_p + R'} = \frac{9 \times 9}{9 + 9} = 4/5\Omega$$

مقاومت‌های R_1 و R_2 متوالی هستند، پس داریم:

$$I_1 = I_2 \Rightarrow \frac{V_1}{R_1} = \frac{V_2}{R_2} \Rightarrow \frac{V_1}{3} = \frac{V_2}{6} \Rightarrow V_1 = \frac{V_2}{2}$$

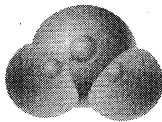




(۲) نقشه‌ی پتانسیل الکتروستاتیکی هر دو گونه‌ی NO_2 و SO_2 مشابه شکل زیر است:



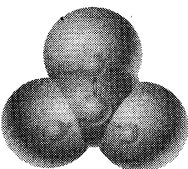
(۳) نقشه‌ی پتانسیل الکتروستاتیکی Cl_2O مشابه شکل (I) ولی نقشه‌ی پتانسیل الکتروستاتیکی OCN^- مشابه شکل (II) است.



(II)

(I)

(۴) نقشه‌ی پتانسیل الکتروستاتیکی هر دو گونه‌ی COCl_2 و AlCl_3 مشابه شکل زیر است اما علامت بار جزئی اتم مرکزی و اتم‌های کناری در دو گونه یکسان نیست.



می‌توانیم از رابطه‌ی زیر استفاده کنیم:

$$\frac{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}} \Rightarrow \frac{6}{x} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \text{عدد کوئوردیناسیون آنیون} = 9$$

فقط عبارت «پ» درست است.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(آ) همان‌طور که در شکل می‌بینید، در این فناوری منبعی برای ذخیره‌ی انرژی گرمایی تعبیه شده تا حتی در روزهای ابری و شب‌هنگام، انرژی لازم برای تبدیل آب به بخار داغ فراهم شود. بخار داغ، توربین را برای تولید برق به حرکت درمی‌آورد.

(ب) A، آینه‌ها را نشان می‌دهد.

(ت) شارهای برای این فناوری مناسب است که در گستره‌ی دمایی بزرگ‌تری به حالت مایع باشد.

(۱) مطابق داده‌های سؤال، عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون ترکیب یونی مورد نظر به ترتیب برابر با ۸ و ۴ است. بنابراین به‌ازای هر کاتیون، باید دو آنیون وجود داشته باشد. در بین چهار ترکیب داده‌شده، فقط باریم کلرید (BaCl_2) دارای این ویژگی است.

عبارت‌های «آ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(ب) در مولکول دواتمی ناجور هسته‌ی HCl ، تراکم بار الکتریکی بر روی اتم کوچک‌تر، یعنی H، کم‌تر است.

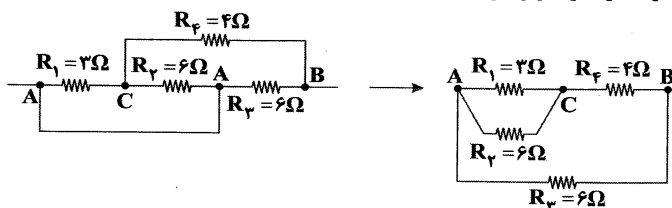
(پ) در دمای اتاق، کلروفرم (CHCl_3) همانند کربن تتراکلرید (CCl_4) به حالت مایع است.

(۲) انرژی فروپاشی شبکه‌ی بلور ترکیب یونی با مقدار بار یون‌ها رابطه‌ی مستقیم دارد. بنابراین انرژی فروپاشی شبکه‌ی فلوئوریدهای فلزهای قلیایی از فلزهای قلیایی خاکی (گروه دوم) کم‌تر است.

پس خواهیم داشت:



ابتدا مدار را مطابق شکل زیر ساده کرده و سپس جریان گذرنده از باتری و ولتاژ دو سر آن را حساب می‌کنیم:



اگر R' را مقاومت معادل R_1 و R_2 فرض کنیم، داریم:

$$R' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\Omega \Rightarrow R_{\text{بالا}} = R' + R_3 = 2 + 4 = 6\Omega$$

$$R_{\text{eq}} = \frac{R_{\text{بالا}} \times R_4}{R_{\text{بالا}} + R_4} = \frac{6 \times 6}{6 + 6} = 3\Omega \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{eq}} + r} = \frac{6}{3 + 1} = 1.5\text{A}$$

$$V = \varepsilon - rI \Rightarrow V = 6 - 1 \times 1.5 = 4.5\text{V}$$

شکل ساده‌شده‌ی مدار نشان می‌دهد که R_3 با باتری موازی است، پس ولتاژ دو سر آن نیز برابر 4.5V است.

دقت کنید: پتانسیل‌های دو سر سیم بدون مقاومت یکسان است، بنابراین دو سر آن را با یک نماد (A) نشان می‌دهیم.

شیمی

(۳) ترکیبات یونی مانند نمک خوراکی در مقایسه با مواد مولکولی مانند ید، استون و اوره در گستره‌ی دمایی بزرگ‌تری به حالت مایع باقی می‌مانند.

(۴) هر چهار مورد برای پر کردن جمله‌ی مورد نظر مناسب هستند. برای هر کدام از حالت‌ها یک مثال می‌زنیم.

بررسی حالت‌ها:

(آ) در این حالت مولکول مورد نظر همانند SO_2 بوده که ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

(ب) در این حالت مولکول مورد نظر همانند NF_3 بوده که قطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

(پ) در این حالت مولکول مورد نظر همانند AlCl_3 بوده که ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

(ت) در این حالت مولکول مورد نظر همانند ClF_3 بوده که قطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

(۳) اطلاعات مربوط به ردیف‌های ۱ و ۲ درست است.

بررسی سایر موارد:

(۳) KNO_3 یک جامد یونی است و برای ذوب کردن آن باید بر پیوندهای یونی میان K^+ و NO_3^- غلبه کرد.

(۴) HF یک ترکیب مولکولی است و برای ذوب کردن آن باید بر پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های HF غلبه کرد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نقشه‌ی پتانسیل الکتروستاتیکی هر دو گونه‌ی SOCl_2 و NH_3 مشابه شکل زیر است اما علامت بار جزئی اتم مرکزی در دو گونه متفاوت است.





۲۲۷ ۲ با توجه به موارد داده شده در اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی، آلاینده‌های CO و C_xH_y به طور مستقیم وارد هواکره می‌شود.

۲۲۸ ۲ عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) واکنش‌پذیری آهن در مقایسه با آلومینیم، کم‌تر است.

ت) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی که از هواکره عبور می‌کنند، توسط زمین جذب می‌شود.

۲۲۹ ۴

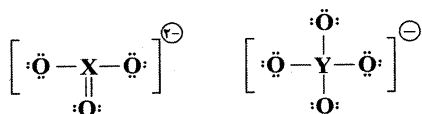
بررسی موارد نادرست:

۱) $AlCl_3$: آلومینیم کلرید

۲) Fe_2O_3 : آهن (III) اکسید

۳) SO_3 : گوگرد تری‌اکسید

۲۳۰ ۳ می‌توان ساختارهای زیر را برای آنیون‌های داده شده، در نظر گرفت:



با توجه به این‌که اتم اکسیژن دارای ۶ الکترون ظرفیتی است، اتم‌های X و Y به ترتیب دارای ۴ و ۷ الکترون ظرفیتی هستند و در گروه‌های ۱۴ و ۱۷ جدول دوره‌ای جای دارند.

۲۳۱ ۱ فقط عبارت «ت» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) یک درخت تنومند، سالانه به طور میانگین در حدود ۵۰ کیلوگرم کربن دی‌اکسید مصرف می‌کند.

ب) هواکره برای زمین همانند لایه‌ی پلاستیکی برای گلخانه است و سبب گرم شدن کره‌ی زمین می‌شود.

پ) در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.

۲۳۲ ۲ به جدول زیر توجه کنید:

نام سوخت	بنزین	زغال سنگ	هیدروژن	گاز طبیعی
گرمای آزاد شده (کیلوژول بر گرم)	۴۸	۳۰	۱۴۳	۵۴
فرآورده‌های سوختن	CO_2, H_2O, CO	CO, CO_2, SO_2, H_2O	H_2O	CO_2, H_2O, CO
قیمت (ریال به ازای یک گرم)	۱۴	۴	۲۸۰۰	۵

با توجه به جدول فوق، ترتیب مورد نظر را می‌توان به گرمای حاصل از سوختن این چهار سوخت نسبت داد. در ضمن تولید هیدروژن بسیار پرهزینه است و تولید این گاز، صرفه‌ی اقتصادی ندارد.

چنانچه مقدار بار یون‌ها یکسان باشد، شعاع یون‌ها را مقایسه می‌کنیم. به طوری که هر چه شعاع کاتیون و آنیون کوچک‌تر باشد، انرژی فروپاشی شبکه بیش‌تر خواهد بود:

$NaF > KF$ و $MgF_2 > CaF_2$: انرژی فروپاشی شبکه‌ی بلور

با توجه به مقایسه‌های بالا می‌توان مقایسه‌ی کلی زیر را در نظر گرفت:

$MgF_2 > CaF_2 > NaF > KF$: انرژی فروپاشی شبکه‌ی بلور

به این ترتیب برای فروپاشی شبکه‌ی KF به مقدار انرژی کم‌تری نسبت به سه گزینه‌ی دیگر نیاز است.

۲۳۰ ۳ انرژی فروپاشی شبکه، مقدار انرژی لازم برای تبدیل یک مول

جامد یونی به یون‌های گازی سازنده‌ی آن است. ترکیب یونی سدیم پراکسید (Na_2O_2) از کاتیون تک‌اتمی Na^+ و آنیون دواتمی O_2^{2-} تشکیل شده است.

۲۳۱ ۳ ید (I_2) و کلسیم کلرید ($CaCl_2$) هر دو در دمای اتاق

جامدند. ید جامد همانند کلسیم کلرید جامد، نارسا است. جامد مولکولی ید از مولکول‌های دواتمی و جدا از هم I_2 تشکیل شده است، در حالی که $CaCl_2$ از شبکه‌ی به هم پیوسته‌ای از یون‌ها ساخته شده است. در مورد نادرستی گزینه‌ی (۱) باید گفت: در بلور $CaCl_2$ ، شمار یون‌های کلرید، دو برابر شمار یون‌های کلسیم است.

۲۳۲ ۴ انرژی لازم برای فروپاشی شبکه‌ی بلور ترکیب یونی با چگالی

بار یون‌ها رابطه‌ی مستقیم دارد. مقایسه‌ی انرژی فروپاشی شبکه‌ی بلور پنج ترکیب اشاره شده در متن سؤال و گزینه‌ها به صورت زیر است:

$MgO > MgF_2 > Na_2O > LiF > NaF$: انرژی فروپاشی شبکه‌ی بلور

۲۳۳ ۴ به جدول زیر دقت کنید:

نام یون	فرمول یون	شعاع یون (pm)	نسبت بار به شعاع
اکسید	O^{2-}	۱۴۰	$1/42 \times 10^{-2}$
سولفید	S^{2-}	۱۸۴	$1/9 \times 10^{-2}$
فلوئورید	F^-	۱۳۳	$0/75 \times 10^{-2}$
کلرید	Cl^-	۱۸۱	$0/55 \times 10^{-2}$

اگر هر یون را کره‌ای باردار در نظر بگیریم، چگالی بار هم‌ارز با نسبت بار به حجم آن است. نسبت ساده‌تری که می‌توان به جای آن به کار برد، نسبت مقدار بار یون به شعاع آن است.

۲۳۴ ۳ تنها در OF_2 تراکم بار الکتریکی بر روی اتم اکسیژن، کم‌تر از

اتم فلوئور است، زیرا واکنش‌پذیری و خصلت نافلزی اکسیژن، کم‌تر از فلوئور است. در سه مولکول دیگر، تراکم بار الکتریکی بر روی اتم‌های اکسیژن، بیش‌تر از اتم دیگر است.

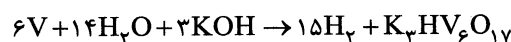
۲۳۵ ۲ عبارت‌های «آ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) در واکنش تهیه‌ی سدیم کلرید از فلز سدیم و گاز کلر، مقدار زیادی انرژی به شکل نور و گرما آزاد می‌شود.

پ) نقطه‌ی ذوب آن هم از $RbCl$ و هم از KBr بالاتر است.

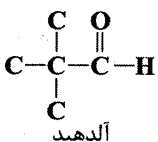
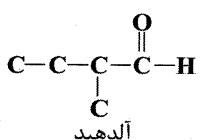
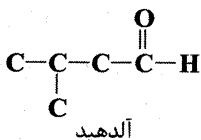
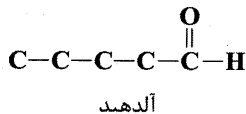
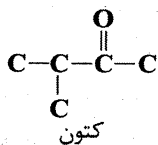
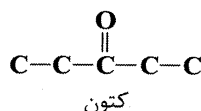
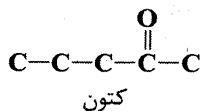
۲۳۶ ۲ معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش داده شده به صورت زیر است:



مجموع ضرایب: $6+14+3+15+1=39$



۲۴۲ ۱ تمام ساختارهای ممکن در زیر رسم شده است:



۲۴۳ ۴ گرماسنج لیوانی برای تعیین ΔH واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند، مناسب است.

۲۴۴ ۳ عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

(پ) متان از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های بی‌هوازی در زیر آب تولید می‌شود.

(ت) واکنش میان گازهای NO و CO، گرماده است.

۲۴۵ ۴ واکنش‌پذیری گاز فلوئور بیش‌تر از گاز اکسیژن است.

۲۳۳ ۲ برای تبدیل CO_2 به مواد معدنی، کربن دی‌اکسید تولیدشده در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی را با MgO یا CaO واکنش می‌دهند.

۲۳۴ ۴ اگر مخلوطی از گازهای اکسیژن و اوزون را سرد کنیم، ابتدا مولکول‌های O_3 به صورت مایع در می‌آیند، زیرا اوزون نسبت به اکسیژن نقطه جوش بالاتری دارد. همچنین با گذشت زمان، شدت رنگ آبی مخلوط کاهش می‌یابد، زیرا $\text{O}_3(l)$ و $\text{O}_2(l)$ به ترتیب به رنگ آبی تیره و آبی روشن هستند.

۲۳۵ ۳ بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) توسعه‌ی پایدار یعنی این‌که در تولید هر فراورده، همه‌ی هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آن در نظر گرفته شود.
(پ) وجود اوزون در هوایی که تنفس می‌کنیم، سبب سوزش چشمان و آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود.

۲۳۶ ۱ بررسی موارد:

هیدرازین > آمونیاک: پایداری، آمونیاک > هیدرازین: جرم مولی (آ)
کربن مونوکسید > کربن دی‌اکسید: جرم مولی (ب)
کربن مونوکسید > کربن دی‌اکسید: پایداری،
اوزون > اکسیژن: پایداری، اکسیژن > اوزون: جرم مولی (پ)
آب اکسیژنه > آب: پایداری، آب > آب اکسیژنه: جرم مولی (ت)
همان‌طور که می‌بینید تنها در مورد «ب»، ترکیبی که جرم مولی بیش‌تری دارد، پایدارتر است.

۲۳۷ ۱ ارزش سوختی متان بیش‌تر از سایر ترکیب‌های آلی است.

۲۳۸ ۳ بدن ما از غذا مواد گوناگونی دریافت می‌کند. این مواد شامل کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، پروتئین‌ها، آب، ویتامین‌ها و مواد معدنی بوده که سه ماده‌ی نخست، افزون بر تأمین مواد اولیه برای سوخت‌وساز یاخته‌ها، منابعی برای تأمین انرژی آن‌ها نیز هستند.

۲۳۹ ۲ طعم و بوی رازیانه به طور عمده وابسته به وجود گروه عاملی اتری است.

۲۴۰ ۴ برای رسیدن به واکنش هدف، کافیت ضرایب واکنش (III) را در $\frac{1}{4}$ ضرب کرد، واکنش (II) را معکوس کرد و ضرایب واکنش (I) را نیز در عدد ۲ ضرب کرد. سپس هر سه واکنش را باید با هم جمع کنیم:

$$\Delta H_{\text{واکنش هدف}} = \left(\frac{1}{4}\Delta H_{\text{III}}\right) + (-\Delta H_{\text{II}}) + (2\Delta H_{\text{I}}) = \left(\frac{1}{4}(258)\right) + (-(-418)) + (2(-146)) = -581 \text{ kJ}$$

۲۴۱ ۱

ΔH (واکنش) = [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده] -

[مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده]



$$-909 \text{ kJ} = [12(391) + 5(495)] - [4\Delta H(\text{N}=\text{O}) + 12(463)]$$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{N}=\text{O}) = 630 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$