

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن باید در کانال نکرام گاج عضو شوید. @Gaj_ir



آزمون‌های سراسری گاج

گنبد درسدر انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۳۹۸-۹۹

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۸

جمعه ۹۸/۱۲/۲۳

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره‌ی دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۲۵	مدت پاسخگویی: ۲۱۵ دقیقه

عنوانین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال		شماره سوال	مدت پاسخگویی
		از	تا		
۱	فارسی	۱	۲۵	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۶	۵۰	۲۵	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۱۰ دقیقه
۶	ریاضی ۳	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۴۰ دقیقه
	ریاضی ۲	۱۰	۱۲۶	۱۳۵	
۷	زیست‌شناسی ۳	۲۰	۱۳۶	۱۵۵	۳۰ دقیقه
	زیست‌شناسی ۲	۲۰	۱۵۶	۱۷۵	
۸	فیزیک ۳	۱۵	۱۷۶	۱۹۰	۳۵ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۰	۱۹۱	۲۰۰	
	فیزیک ۲	۱۰	۲۰۱	۲۱۰	
۹	شیمی ۳	۱۵	۲۱۱	۲۲۵	۲۵ دقیقه
	شیمی ۱	۱۰	۲۲۶	۲۳۵	
	شیمی ۲	۱۰	۲۳۶	۲۴۵	

آزمون‌های سراسری گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس
اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	فارسی
حسام حاج مؤمن - علیرضا شفیعی شاھو مرادیان - سید مهدی میرفتحی پریسا فیلر	بهروز حیدریکی	زبان عربی
بهاره سلیمانی	مرتضی محسنی کبیر محمد رضایی بقا	دین و زندگی
مریم پارسائیان	امید یعقوبی فرد	زبان انگلیسی
بهرام غلامی - حمیدرضا منجدی‌نی هایده جواهری - سپهر متولی مفید ابراهیم‌پور - مینا نظری	سیروس نصیری	ریاضیات
ابراهیم زره‌پوش - سانا ز فلاحتی محمد ملکی - محاذه مهریاب - توران نادی	سالار هوشیار - مازیار اعتمادزاده مجید شایسته - امیرحسین میرزاوی مصطفی حقی - طها محمودی پریا آبرون	زیست‌شناسی
امیر بهشتی خو - محمد‌امین داوودآبادی شادی تشكیری - مروارید شاه‌حسینی	علیرضا ایدلخانی	فیزیک
ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی - امیرشهریار قربانیان	پریا الفتی	شیمی
بهاره سلیمانی	حسین زارع‌زاده	زمین‌شناسی

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مژرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: بهاره سلیمانی - سانا ز فلاحتی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - ملیحه سادات خادمی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: فاطمه مینا سرست

حروفنگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - الناز دارانی - مهناز کاظمی - اکرم قدمنی

امور چاپ: عباس جعفری



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نشانی بازارچه کتاب

اطلاع رسانی: ۰۲۱-۴۶۴۰۷۳۸

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir





- ۱۱ فعل «ساختن» در این گزینه معنی استنادی دارد و در سایر گزینه‌ها به معنی «سازگار شدن» به کار رفته است.
- ۱۲ بررسی موارد نادرست:

سه دیدار: نادر ابراهیمی / پیامبر و دیوانه: جبران خلیل جبران / در حیاط کوچک پاییز در زندان: اخوان ثالث / تیران: محمد رضا رحمانی (مهرداد اوستا) / جوامع الحکایات و لوامع الزوایات: محمد عوفی / ماه نو و مرغان آواره: رابیندرانات تاگور / شلوارهای وصله‌دار: رسول پرویزی

۱۳ بررسی آرایه‌های گزینه (۳):

تشبیه: یوسف گل (اضافه تشبیه‌ی) / نرگس به یعقوب تلمیح: اشاره به داستان حضرت یعقوب و یوسف (ع) کنایه: روشن شدن چشم کنایه از بینا شدن و خوشحالی فراوان از دیدار عزیزی ایهام: بو-۱- شمیم و رایحه-۲- امید و آرزو

۱۴ جناس تام (بیت «د»): مردم (مردمک)، مردم (آدمیان)

کنایه (بیت «ج»): سررشته از دست شدن کنایه از اختیار کاری از دست خارج شدن پارادوکس (بیت «ه»): ننگ بودن نکونامی

ایهام تناسب (بیت «الف»): مجنون-۱- دیوانه و شیفتہ (معنی درست)-۲- لقب قیس که عاشق لیلی بود. (معنی نادرست، متناسب با لیلی) / شیورین: ۱- معشوق فرهاد (معنی درست)-۲- نوعی مزه (معنی نادرست، متناسب با شکر) / شکر: ۱- ماده شیرین خوارکی (معنی درست)-۲- معشوقه خسرو و هُووی شیرین (معنی نادرست، متناسب با فرهاد) مجاز از اندیشه مجاز (بیت «ب»): سر (اول)، مجاز از فرهاد

۱۵ نغمه حروف: بیت اول: تکرار (صامت‌های «ن» و «ب») / بیت دوم: تکرار صامت «م» / بیت سوم: تکرار مصوت کوتاه (ی) در مصراج اول و تکرار صامت «ب» و «ش» / حسن تعلیل: —

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ایهام: مردمدار: ۱- اهل معاشرت-۲- دارای مردمک پارادوکس: این که نرگس پُرخواب، بیدار باشد. / خفته‌ای بیدار (تصویر این که خفته‌ای بیدار باشد، در جمله «ور بُود»)

(۲) تضاد: خفته ≠ بیدار / بُود ≠ بُنُد ایهام تناسب: شور: ۱- هیجان (معنی درست)-۲- نوعی مزه (معنی نادرست متناسب با شکر)

(۳) استعاره: نرگس: استعاره از چشم تشبیه: نرگس (چشم) به فتنه / چشم به [چشم] آهو / چشم به [انسان] مست / لب به یاقوت / لب به لعل

۱۶ بررسی آرایه‌ها در گزینه (۲):

جناس ناقص: گلخن و گلشن / ایهام تناسب: بوم: ۱- سرزمین (معنی درست)-۲- جند (معنی نادرست، متناسب با باز) / تلمیح: اشاره به آیه شریفه «آنَا لِلَّهِ وَ آنَا إِلَيْهِ رَاجِعُون» و عبارت «كُلْ شَيْءٍ يَرْجِعُ إِلَيْهِ أَصْلُهُ» / استعاره: گلخن: استعاره از دنیا / گلشن: استعاره از عالم بالا / سلطان: استعاره از خداوند

فارسی

- ۱ معنی درست واژه‌ها: اندیشه: بدگمانی، اندوه، ترس، اضطراب، فکر / مکیدت: کید، مکر، حیله / سورت: تندی و تیزی، حدت و شدت / طاق: فرد، یکتا، بی‌همتا / مسحور: مفتون، شیفتہ، مجذوب

- ۲ معنی درست واژه‌ها: راه تافقن: راه را کج کردن، تغییر مسیر دادن / وقیعت: سرزنش، بدگویی / بور: سرخ (بور شدن: شرمنده شدن، خجلت زده شدن) / تلقنده: شاگردی کردن، آموختن / کذا: این چنین، چنین / آنجه: باصفا، خوش آب و هوا

- ۳ معنی درست واژه: ملالت: آزردگی، ماندگی، به سنته آمدن (لاملت: سرزنش)

- ۴ املای درست واژه‌ها: ثقت: اعتماد / مسامحه: آسان گرفتن، ساده‌انگاری / غالب: پیروز / صواب: صلاح، درست

- ۵ املای درست واژه: گذاردن: اینجا به معنی رها کردن، ترک کردن

- ۶ املای درست واژه: سمن: نوعی گل، یاسمین

- ۷ بیت اول: ضمیر «ش»: مفعول / بیت دوم: ضمیر «م»: مضافق‌الیه

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ضمیر «م» در هر دو بیت: مضافق‌الیه

- (۳) ضمایر «ت» در بیت اول و «ش» در بیت دوم: متهم

- (۴) ضمیر «ش» در هر دو بیت: مفعول

- ۸ واپسته پیشین: یک / یک / چه / این / این / هر / چندین (۷) واپسته

- واپسته پسین: نویهار / مردهدل / ش / گل / سنبل / کنار / برگ / شاخصار / مختلف / خار (۱۰) واپسته

- ۹ ترکیب‌های وصفی: دو حرف / حرف بی‌ثمر / واعظ بدکار (۳ ترکیب)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) آن چنان باغ / آن چنان بهار (۲ ترکیب)

- (۲) هر ناقص بصیرت / مهر عالمتاب (۲ ترکیب)

- (۳) این شرار / شرار شوخ (۲ ترکیب)

- ۱۰ ترکیب‌های اضافی: نور عشق / خرج کرکسان (۲ مورد)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) گروه مستندی: [تو] دل را زنده کن.

- گروه مستندی

- [تو] خرج کرکسان خواهی شدند.

- گروه مستندی

- [من] طوطی شیرین زبانم.

- گروه مستندی

- [آن آینه رو] م (من) [را] زنگاروار سبزه بیگانه می‌شمارد.

- گروه مستندی

- (۳) مفارع اخباری: می‌ترواد، می‌شمارد / ماضی نقلی: رفته‌ای

- (۴) ضمیر متصل در نقش مفعولی: «م» در عبارت «بیگانه‌ام» در مصراج پایانی.



زبان عربی

■ درست ترین و دقیق ترین جواب را در ترجمه یا تعریف یا مفهوم مشخص کن (۳۶ - ۲۶):

٤ ٢٦ ترجمه کلمات مهم: لیعبدوا: باید بپرستند/ اطعم: خوراک داد /

آقَ: ایمن ساخت (در اینجا)

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) بپرستند (← باید بپرستند)، نجات داد (← خوراک داد)

(۲) در خوف به او ایمان آوردند (← از ترس ایمنشان نمود)

(۳) بپرستید (← باید بپرستند؛ «لیعبدوا» فعل امر غایب است.)

٢ ٢٧ ترجمه کلمات مهم: نقل: انتقال / مِن: از / اشتدَّ: شدت یافت

/ انضَمَتْ: پیوست، ملحق شد

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) جابه‌جایی (← انتقال)، بین (← از)، و (← به)، شدیدتر شد (← شدت یافت)

(۳) مفردات باید معادل فارسی‌اش یعنی «واژگان» باید، «زبان» اضافی است، ملحق شدن (← ملحق شد؛ «انضَمَتْ» فعل است).

(۴) جابه‌جایی (← انتقال)، مفردات (← واژگان)، «زبان» اضافی است، حکومت اسلام (← حکومت اسلامی؛ «الدولَةُ الْإِسْلَامِيَّةُ» ترکیب وصفی است.).

شدیدتر شده بود (← شدت یافت)

١ ٢٨ ترجمه کلمات مهم: لا تبكي: گریه نمی‌کند / فاضت: لبریز

شده است / خشیه: پروا / خَلَقَ: آفریده است

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) خالق (← خلق کرده است؛ «خلق» فعل است)، پروا کرده است (← از پروا ... لبریز شده است)

(۳) گریان نخواهد بود (← گریه نمی‌کند؛ «لا تبکي» فعل مضارع منفی است)، لبریز شده باشد (← لبریز شده است)

(۴) برهم نهاده شده است (← لبریز شده است)، گریان نمی‌باشد (← گریه نمی‌کند)

٢ ٢٩ ترجمه کلمات مهم: خاف: ترسید / من أَنْ يَعْرِفَ: از این‌که

بشناسند/رغبة المحبيين: همچون دوستداران

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) به دلیل محبت (← مانند دوستداران؛ «رغبة» مفعول مطلق است و چون مضاف‌الیه گرفته، مفعول مطلق نوعی محسوب می‌شود. مفعول مطلق نوعی اگر

مضضاف‌الیه بگیرد، به صورت «مانند» و «همچون» ترجمه می‌شود.)

(۳) می‌ترسید (← ترسید؛ «خاف» ماضی ساده است)، که (← از این‌که)، «علاقه» اضافی است.

(۴) به این علت که (← از این‌که)، می‌شناسند (← بشناسند؛ «آن» معنای

فعل مضارع را به مضارع التزامی تغییر می‌دهد). علاقه نشان می‌دهند (← علاقه‌مند شوند؛ «يرغبو» تحت تأثیر معنای «آن» قرار گرفته است).

٤ ١٧ مفهوم مشترک عبارت سوال و گزینه (۴): جواب بدی را با

خوبی دادن

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) بی تعلقی موجب رهایی و آسودگی است. / سزای ثمر داشتن، نابودی است.

(۲) مردم‌گریزی و آسیب‌پذیری

(۳) ناسارگاری روزگار با صاحب‌دلان / سزای ثمر داشتن نابودی است.

٣ ١٨ مفهوم مشترک بیت سوال و گزینه (۳): نهراسیدن پاکان از

آزمایش

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) دل‌تنگی، آزردگی و اندوه عمیق عاشق / ترجیح معشوق بر لذت‌های بهشتی

(۲) از ماست که بر ماست.

(۴) جان‌کاه بودن تهمت

٤ ١٩ مضمون مشترک بیت سوال و گزینه (۴): درویش‌نوازی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) صیر کلید کامیابی، رشد و ارزشمندی است.

(۲) ضرورت هشیاری نسبت به آسیب دیدن از فرودستان

(۳) ارزشمندی عارفان و توصیه به ارادتمندی نسبت به ایشان

٤ ٢٥ مفهوم مشترک عبارت سوال و گزینه (۴): سنجیده‌گویی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) دشواری سنجیده کردن کلام

(۲) توصیه به خاموشی

(۳) نکوهش خامی و ستایش پختگی در عشق / کارآزمودگی در عشق، شیرین است.

٣ ٢١ مضمون مشترک بیت سوال و گزینه (۳): دشمنی روزگار با نیکان

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) بی توجهی آزادگان به بی‌بهگی ظاهری

(۲) تناسب آزادگی و دنیاگری بزی

(۴) خرسندی آزادگان از نامرادی‌ها

٢ ٢٢ مفهوم گزینه (۲): رنگ باختن امتیازات دنیوی در عشق

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: ناپایداری ظلم

٢ ٢٣ مفهوم گزینه (۲): وفاداری دل عاشق نسبت به عشوق

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: پاک‌بازی عاشقانه

١ ٢٤ مضمون گزینه (۱): سرکشی و جفاکاری عشوق

مضمون مشترک سایر گزینه‌ها: فروتنی موجب کمال است.

١ ٢٥ مفهوم بیت سوال: ضرورت توجیه به زیردستان و انجام

وظایف سروری

مفهوم گزینه (۱): لازمه برقراری حکومت، خوار نگه داشتن مردم است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۲) صداقت ملک اخلاق است. / نکوهش ظاهری‌بینی

(۳) ناکامی و بدفرجامی

(۴) توصیف رهایی و آزادی



١ برسی و ترجمه گزینه‌ها ٢٦

- ۱) بادها به سمتی می‌وزند که کشتی‌ها تمایل ندارند. (عبارت عربی گفته که از قضا و قدر گریزی نیست؛ اما شعر فارسی بیان کرده که نباید به دنیا دل بست.)
 - ۲) بهترین سخن آن است که کم و گویا باشد. (شعر فارسی هم، مفهومی مشابه را ذکر کرده است.)
 - ۳) عالم بی‌عمل مانند درخت بدون میوه است. (عبارت عربی و شعر فارسی هر دو به لزوم عمل‌گرایی اشاره کرده‌اند.)
 - ۴) بی‌گمان خداوند چیزی را که درون قومی هست تغییر نمی‌دهد مگر این‌که خودشان آن را تغییر دهنند. (آیه شریفه و شعر فارسی هر دو مفهوم مشابهی را بیان کرده‌اند.)
- متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سؤالات پاسخ بده (۴۲ - ۳۷):

شخصی بود که در محضر یکی از نقاشان بزرگ شاگردی کرده و از او تمام فنون نقاشی را آموخته بود. روزی استاد به او گفت: «تو عملاً استاد شده‌ای و من چیز دیگری ندارم که به تو یاد بدهم». فکری به ذهن شاگرد خطور کرد، پس نقاشی زیبایی کشید، آن را در میدان شهر قرار داد و در کنارش قلمی گذاشت و از رهگذران خواست که بر روی تابلو هر جایی که در آن اشکالی می‌بینند، مشخص کنند. غروب برگشت و تابلو را پر از خط دید و به شدت تاراحت شد، نزد استادش برگشت و داستان را برایش بازگو کرد. استاد از او خواست که بار دیگر همان تابلو را بکشد. استاد آن را در همان جا گذاشت و متنی در کاغذی نوشت: «اگر اشکالی در این نقاشی می‌بینید، پس لطفاً با قلم آن را اصلاح کنید». چند ساعت بعد هنگامی که دو مرد بازگشتند، تابلو را بدون اثری از قلم بر روی آن یافتدند.

١ برسی و ترجمه گزینه‌ها ٢٧

- ۱) تابلوی دومی را که در میدان شهر قرار داده شد، استاد کشیده بود.
 - ۲) مردم در هر دو بار اشتباهاتی در نقاشی پیدا کردند.
 - ۳) آسمان تاریک بود زمانی که شاگرد برای دیدن عکس العمل مردم رفت.
 - ۴) کسی که بار دوم نوشته‌ای را در کنار تابلو نوشت، استاد بود نه شاگرد.
- توضیح: هر دو بار، شاگرد نقاشی را کشید.

٢ برسی و ترجمه گزینه‌ها ٢٨

- ۱) مردم در بار اول - برخلاف بار دوم - نقاشی را اصلاح کردند. (مردم در هر دو بار به اصلاح نقاشی نپرداختند.)
- ۲) میان تابلویی که بار اول کشیده شد و آنی که بار دوم کشیده شده بود، تفاوتی نبود. (طبق متن صحیح است.)
- ۳) استاد می‌خواست که شاگرد اشتباهاتش را در نقاشی بفهمد. (متن چنین چیزی نگفته!)

- ۴) شاگرد درس‌های نقاشی را خوب یاد نگرفته بود؛ به همین دلیل در نقاشی اش اشتباه بود. (متن گفته که شاگرد درس‌های نقاشی را خوب یاد نگرفته بود. اگر هم از دید مردم اشتباهی بوده، ربطی به ماهر نبودن شاگرد نداشته است.)

٣ ترجمه کلمات مهم: هنک: وجود دارند، هستند / کلّاً منه: هر

یک از آن‌ها / لم یذکو: ذکر نکرده‌اند
 اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) ذکر نمی‌کنند (← ذکر نکرده‌اند؛ «لم + مضارع ← ماضی منفی»)

۲) بی‌شماری (← زیادی، فراوانی)، «هنک» ترجمه نشده است.

۴) «آن‌جا» زاید است، نکته (نکات؛ «نقاط» جمع است)، «جاء» درست معنی نشده است.

٣ ترجمه کلمات مهم: مقد: گسترش / بین: میان، بین / یتبع: که

دنبال می‌کند / شکل: شکل گرفته است، تشکیل شده است

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) «یتبعها» ترجمه نشده است.

۲) توسعه و فرونی (← گسترش)، «بین» ترجمه نشده است، فرهنگ‌ها (← تمدن‌ها)

۴) «من» ترجمه نشده است، «یتبع» جمله وصفیه است و «که» در ترجمه باید قبل از آن باید نه «فریق».

٤ ترجمه کلمات مهم: الوصفة: نسخه / علاج: درمان، علاج /

أصيبيت بالزكام: دچار زکام (سرماخوردگی) شده بود / تشعر بـ: احساس ... می‌کند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) «تشعر بـ» باید به صورت فعل ترجمه شود، «برايش» اضافی است، «سردرد شدید» اشتباه است.

۳) بهبود (← درمان)، سرماخوردگی داشت (← دچار سرماخوردگی شده)، احساس می‌کرد (← احساس می‌کند)، شدیداً (← درد شدیدی؛ «شدید»

صفت «ألم» است نه مفعول مطلق نوعی)

۴) «تشعر بـ» باید به صورت فعل ترجمه شود، نسخه‌ای (← نسخه؛ «الوصفة» معنده است). «برايش» اضافی است، «سردرد» اشتباه ترجمه شده است.

٤ ترجمه صحیح عبارت: «و کسی برایش همتا نبوده است»

ما + ماضی = لم + مضارع ← «لم یکن = ما کان»

لم یکن له: نداشته است، برای او نبوده است

٤ برسی سایر گزینه‌ها:

۱) «تجبر» فعل مفرد مؤنث غایب، ضمیر «نا» مفعول و «الحياة» فاعلش است ← گاهی زندگی ما را مجبور می‌کند که ...

۲) کنفرانس‌هایی (← سخنرانی‌هایی)، تاریخ قدیمی ایران (← تاریخ ایران قدیم)

۳) «با» اضافی است، تُعنيك = تُعني + ک (فعل مفرد مؤنث غایب + مفعول): تو را بی‌نیاز می‌کند

٤ اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) تساقط (← سقوط؛ «تساقط»: پی در پی افتادن) / حقاً (← جدا، کثیر؛ «حقاً واقعاً») / لا فرار منه (← لا فرار له، لیس فرار له أبداً)

۲) تسقط (← سقوط؛ «افتادن» اسم است). / «في» اضافی است.

۴) «و» اضافی است، لیس فراراً منه (← لا فرار له، لیس فرار له أبداً)



۱ ۵۴ این آیه به رشد و پرورش فرزندان به عنوان یکی از اهداف ازدواج اشاره دارد. لذا گزینه (۱) صحیح است و ملقبی گزینه‌ها از آیه دیگر درس ۱۲ سال یازدهم یعنی «وَ مِنْ آيَتِهِ أَنَّ حَقَّ لَكُمْ مِنْ أَنفُسِكُمْ أَرْوَاجًا...» دریافت می‌شود.

۲ ۵۵ اشرافی‌گری، تجمل‌گرایی برخی مسئولین و فساد اداری و مالی، یکی از مهم‌ترین عوامل عقب‌ماندگی اقتصادی و فاصله طبقاتی است که علاوه بر اثاث منفی اقتصادی باعث بی‌اعتمادی عمومی و رواج تجمل‌گرایی و مصرف گرایی در میان مردم می‌شود، بنابراین بر مسئولین و مدیران کشور واجب است که از این شیوه زندگی اجتناب کنند و با اسوه قرار دادن خود، دیگران را به سوی یک اقتصاد سالم دعوت کنند.

۳ ۵۶ در گزینه (۲) عبارت عوامل بیرونی و عادی شدن گناه و در گزینه (۳) توجیه گناه و عادی شدن گناه و در گزینه (۴) عدم شناخت جایگاه خویش از این آیه دریافت نمی‌شود.

۴ ۵۷ نوجوانی و جوانی بهترین زمان برای پاسخ منفی دادن به این تمایلات گاه بی‌گاه است، انسانی که در این دوره سنی به سر می‌برد، هنوز به گناه عادت نکرده و خواسته‌های نامشروع در وجود او ریشه‌دار نشده است و به تعبیر پیامبر اکرم (ص) چنین کسی به آسمان نزدیک‌تر است.

۵ ۵۸ شوق و علاقه مسلمانان به دانش سبب شد که در بسیاری شهرها در کنار هر مسجد، مدرسه‌ای نیز بناشوند و ملاصدرا فلسفه بزرگ اسلامی درباره هماهنگی میان دین و تفکر عقلی می‌گوید: «نمی‌شود قوانین این دین بر حق الهی که چون خورشید روشن و درخشان است، با دانش استدلالی یقینی مخالفت داشته باشد، نیست باد آن فلسفه‌ای که قوانینش با کتاب قرآن و سنت رسول خدا (ص) و ائمه اطهار (ع) مطابقت نداشته باشد.»

۶ ۵۹ با توجه به حدیث شریف امام علی (ع): «**حُبُّ الشَّيْءِ يُعْمِلُ يَصِيمَ**» پیشوایان دین ما از ما خواسته‌اند که در مورد همسر آینده، با پدر و مادر مشourt کنیم تا به انتخابی درست برسیم.

۷ ۶۰ پیامبر (ص): می‌فرماید: «کسی که دوست دارد، نگاهش به چهره کسانی افتاد که از آتش دوزخ در امان‌اند، به جویندگان علم بنگرد...» و این موضوع مؤید عیار عدالت‌خواهی و معیارهای تمدن اسلامی است که ایشان سد جاھلیت و خرافه‌گرایی را شکست (انکسار) و یکی از جاھل‌ترین جوامع آن روز را مشتاق علم ساخت.

۸ ۶۱ تسلیم و بندگی خداوند، عزت نفس را به دنبال دارد و افتادن در دام گناه نتیجه (معلول) غفلت از خداوند است.

۹ ۶۲ شاید کسی بپرسد ریشه تمایلات در وجود انسان چیست؟ این سؤال مناسبی است که پاسخ آن می‌تواند راهگشای ما برای رسیدن به عزت و دوری از ذلت باشد و زمانی تمایلات دانی بد می‌شوند که این تمایلات را اصل و اساس زندگی قرار دهد و فقط در فکر رسیدن به آن‌ها باشد و از تمایلات الهی خود غافل بماند.

۱۰ ۶۳ عبارت «أَنَّهُ لَيْسَ لِنَفْسِكُمْ تَمَنُّ إِلَّا الْجَنَّةَ فَلَا تَبْغُوهَا إِلَّا بِهَا: هُمَا بِهَايِ برای جان شما جز بهشت نیست، پس [خود را] به کم‌تر از آن نفوشید» اشاره به «شناخت ارزش خود، نفوختن خویش به بهای اندک» از راههای تقویت عزت دارد و عبارت «بندۀ کسی مثل خودت نباش، زیرا خداوند تو را آزاد آفریده است» اشاره به «توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او» دارد.

۱۱ ۴۹ ترجمه عبارت سؤال: «چیزی نمانده بود که شاعر قصیده‌ای

در سایش پادشاهان بسرايد.»

«کافا: نزدیک بود، چیزی نمانده بود» و مضارعش «یکا: چیزی نمانده است، نزدیک است» و در ترجمه برایمان خیلی اهمیت دارد.

۱۲ ۴۹ ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شاعر قصیده‌اش را در سایش پادشاهان سرود. (عبارت سؤال گفته چیزی نمانده بود که بسرايد نه این که سروهه باشد.)

(۲) شاعر به زودی در سایش پادشاهان قصیده‌ای می‌سرايد. (اگر از فعل «یکاد» استفاده می‌شد، این گزینه درست بود.)

(۳) شاعر شروع به سروهه قصیده‌ای در سایش پادشاهان کرد. (طبق عبارت سؤال، نادرست است.)

۱۳ ۵۰ زمانی می‌توانیم «إِلَّا» را «فقط» ترجمه کنیم که اسلوب حصر داشته باشیم. در اسلوب حصر، مستثنی منه حذف شده است.

۱۴ ۵۰ بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

(۱) «عظمت آفرینش را کاملاً درک نمی‌کنند جز خدمتمندان از بندگان.» همان‌طور

که مشخص است فاعل «لا یدرك» قبل از «إِلَّا» نیامده؛ بنابراین اسلوب حصر

داریم و می‌توانیم «إِلَّا» را «فقط» ترجمه کنیم.

ترجمه: «فقط خدمتمندان از بندگان عظمت آفرینش را کاملاً درک می‌کنند.»

(۲) «عمل» مستثنی منه و «قراءة» مستثنی است.

ترجمه: «امروز کاری برای انجام دادن ندارم جز خواندن درس سوم.»

(۳) «الناس» مستثنی منه و «الصادقين» مستثنی است.

ترجمه: «در کارهای مهم با مردم مشورت نخواهم کرد جز راستگویان در سخنران.»

(۴) «اللاميد» مستثنی منه و «واحداً» مستثنی است.

ترجمه: «دانش‌آموزان در سالن امتحان حضور یافته بودند جز یکی از آن‌ها.»

دین و زندگی

۱۴ ۵۱ با توجه به آیه ۱۷۵ سوره نساء که می‌فرماید: «فَأَمَّا الَّذِينَ

آفَنوا بِاللَّهِ وَ اعْتَصَمُوا بِهِ فَسَيَدِ خَلْقِهِمْ فِي رَحْمَةِ مِنْهُ وَ فَضْلِ يَهْدِيهِمُ اللَّهُ صِرَاطًا

مُسْتَقِيمًا: وَ امَا كَسَانِيَ که به خدا گرویدند و به او تمسک جستند به زودی

[خد] آنان را در جوار رحمت و فضلی از جانب خویش در آورد و ایشان را به سوی خود، به راهی راست هدایت کند» قرار گرفتن در جوار رحمت و فضل

الله نتیجه ایمان به خدا و تمسک به خداوند است.

۱۵ ۵۲ قرآن کریم رمز (سر) سعادت و رستگاری (فلاح) ما را تزکیه

نفس دانسته و می‌فرماید: «قد افلح من زَكَاه: به یقین هر کس خود را ترکیه

کند، رستگار شد»، ترکیه نفس زمانی اتفاق می‌افتد که نفس ما از آلوگی‌ها

پاک شود، این کار با توبه از گناهان آغاز می‌شود.

۱۶ ۵۳ پیامبر به مردم می‌فرمود: «برترین (افضل) جهاد، سخن حقی

است که انسان در مقابل سلطانی ستمگر بر زبان آورد» و این موضوع درباره

عدالت‌خواهی است و آیه «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رَسُولًا إِلَيْكُمْ بِالْبُشْرَى وَ أَنْذَلْنَا عَلَيْهِمُ الْكِتَابَ وَ

المیزان لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ...» درباره همین موضوع است.



۷۲ ۴ از آن جا که دین اسلام همیشگی و برای همه دوران هاست، عقلاً ضروری است که این دو مسئولیت یعنی مرجعیت دینی و ولایت ظاهري در عصر غیبیت ادامه یابد، زیرا اگر ولایت ظاهري ادامه نیابد و حکومت اسلامی تشکیل نشود، نمی توان احکام اجتماعی اسلام را که نیازمند مدیریت و پشتونه حکومتی است، در جامعه به اجرا در آورد.

۷۳ ۲ با توجه به آیه ۲۱ سوره روم که می فرماید: «وَ مِنْ آيَاتِهِ أَنَّ خَلْقَ لَكُمْ مِنْ أَنفُسِكُمْ أَرْوَاجًا، لِتَشْكُنُوا إِلَيْهَا وَ جَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَ رَحْمَةً، أَنَّ فِي ذَلِكَ لَذَّاتٍ لِقَوْمٍ يَتَّقَرَّبُونَ؛ وَ ازْنَانَهُمْ خَدَا آنَ اسْتَ کَه هَمْسَرَانِی از [نوع] خودتَان برای شما آفرید تا با آن ها آرامش یابید و میان شما «دوستی» و «رحمت» قرارداد، همانا در این مورد، نشانه هایی است برای کسانی که تفکر می کنند.» با توجه به انتهاهای آیه «يَتَّقَرَّبُونَ» این نشانه ها برای «اهل فکر» است و با توجه به کلیدوازه «مَوَدَّةً وَ رَحْمَةً» رشد اخلاقی و معنوی از اهداف ازدواج را می توان نتیجه گرفت.

۷۴ ۳ از حیله های شیطان روش دیگری است که انسان را به سوی شقاوتن می کشاند و آن این است او را گام به گام و آهسته به سمت گناه می کشاند تا در این فرآیند تدریجی، متوجه زشتی گناه و قبح آن نشود و اقدام به توبه نکند.

۷۵ ۲ نباید فاصله میان بلوغ جنسی و عقلی با زمان ازدواج زیاد شود و تشکیل خانواده به تأخیر افتاد، به همین علت پیشوایان ما همواره دختران و پسران را به ازدواج تشویق و ترغیب کرده اند و از پدران و مادران خواسته اند که با کار گذاشتن رسوم غلط شرایط لازم را برای آنسان فراهم کنند و پیامبر (ص) در این باره فرموده اند: «کسی که ازدواج کند، نصف دین خود را حفظ کرده است، پس باید برای نصف دیگر از خدا پروا داشته باشد.»

زبان انگلیسی

۷۶ ۴ فرم درخواست نسبتاً واضح است، ولی اگر هر سؤالی داشتید، فقط از منشی پرسیدی.

توضیح: با توجه به کاربرد فعل در زمان حال ساده در بند شرط (have) استفاده از نوع یک است و در بند جواب شرط اصولاً از زمان آینده ساده شرطی از ساختار جمله امری نیز می توانیم استفاده کنیم و به دلیل این که در اینجا ساختار امری می تواند جمله را از نظر مفهومی کامل کند، گزینه (۴) صحیح است.

۷۷ ۴ من از کارفهمیان حریص بیزارم که به کارمندانشان کمترین [بول] ممکن را پرداخت می کنند، ولی از آنها توقع دارند تمام روز سخت کار کنند. توضیح: بعد از فعل "expect" (انتظار داشتن، توقع داشتن) ابتدا مفعول (در اینجا ضمیر مفعولی "them") و سپس فعل دوم به صورت مصدر با "to" به کار می رود.

دقت کنید: کاربرد ضمیر تأکیدی "themselves" "تنها در صورتی می توانست صحیح باشد که مفعول جمله از نظر شخص با فاعل یکسان بود.

۶۴ ۲ ترکیه نفس زمانی اتفاق می افتد که نفس ما از آودگی ها پاک شود این کار با توبه از گناهان آغاز می شود (الْتَّوْبَةُ تَطْهِيرُ الْقُلُوبَ وَ تَعْسِيلُ الدُّنُوبِ) اما برای تداوم و پاک ماندن جان و دل انسان می بایست علاوه بر توبه به سایر دستوراتی که خداوند فرمان داده است عمل نمود (أَسْسِنْ تَبَيَّنَهُ وَ عَلَى تَقْوَى مِنَ اللَّهِ).

۶۵ ۴ همان طور که تفرقه و پراکندگی به سرعت یک حکومت را از پای در می آورد و سلطه گران را بر کشور مسلط می کند، همبستگی اجتماعی، کشور را قوی می کند و به رهبری امکان می دهد که برنامه های اسلامی را به اجرا در آورد.

۶۶ ۴ همه موارد مذکور در گزینه ها صحیح هستند. جبران حقوق الهی، حقوق مردم و عدم تکرار گناهان مربوط به «مراحل تکمیلی توبه» است و حدیث پیامبر اکرم (ص) که می فرماید: «کسی که از گناه توبه کرده مانند کسی است که هیچ گناهی نکرده است و مربوط به بخش «توبه و پاکی» است و این که توبه درباره بندگان به معنای بارگشت از گناه به سوی خداوند و قرار گرفتن در دامن عفو و غفران الهی است «حقیقت توبه» است.

۶۷ ۳ رفتار پیامبر (ص) با دخترشان، حضرت فاطمه (س) برای جامعه آن روز (اعراب جاهلي) و نیز امروز بسیار آموزنده بوده، در آن شرایطی که زن از هرگونه احترام و جایگاه محروم شده بود، رسول خدا (ص) با گفتار و رفتار خویش انقلابی عظیم در جایگاه خانواده و زن پدید آورد.

۶۸ ۴ این بیت اشاره به حیله شیطان دارد که ابتدا انسان را با این وعده که «گناه کن و بعد توبه کن» به سوی گناه می کشاند و وقتی که او آسوده شد، از رحمت الهی مأیوس شد و می گوید «آب که از سر گذشت چه یه یک وجب، چه صد وجب» در این حالت، انسان با خود می گوید که کار از کار گذشته و پرونده عمل نزد خداوند آنقدر سیاه است که دیگر توبه ام پذیرفته نیست در حالی که آدمی، هر قدر هم که بد باشد، اگر واقعاً توبه کند و نادم و پشیمان شود، حتماً خداوند توبه اش را می پذیرد.

۶۹ ۲ نمی توان باید و نبایدهای دینی و الهی را با قوانین بشری که اهداف محدود و کوچکی دارند، مقایسه کرد و مثلاً گفت چرا خداوند برای فلان گناه چنین مجازاتی قرار داده است؟ چرا که خداوند می داند (علم) و آگاهی خداوند آن گناه مانعی بزرگ بر سر راه سعادت و نعمت های ابدی است.

هر دستور خداوند، دلایل خاص خود را دارد که حکمت آن حکم و دستور نامیده می شود.

۷۰ ۲ قرآن کریم در همان زمان نزول، که این عمل (زن) فراوان بود، در مقابل آن ایستاد و آن را گناه کبیره شمرد، این حکم نه تنها برای دیروز بلکه برای امروز و فردای انسان ها باقی است تا هیچ گاه موقیت خانواده متزلزل نشود و سلامت جسمی و روحی انسان ها به خطیر نیفتند، قران کریم می فرماید: «و لا تَقْرَبُوا الْنَّبَّىءَ إِنَّهُ كَانَ فَاحِشَةً وَ سَاءَ سَبِيلًا» به زنا نزدیک نشوید قطعاً آن عملی سیار رشت و راهی ناپسند است.

۷۱ ۲ حکومت و رهبری فقیهی که شرایط پنج گانه را داشته باشد (تقوا، عادل، زمان شناس، مدیر، مدبر و شجاعت و قدرت روحی) مشروع است یعنی دین به او اجازه رهبری مردم را داده است در غیر این صورت، پیروی از مستورات وی حرام است و ویژگی اعلم بودن در مرجع تقلید شرط است، اما در ولی فقیه شرط نیست.



۱ **۸۶** ارزی هسته‌ای وقتی اولین بار ظاهر شد (به عنوان منبع انتزاعی)

مطرح گردید، به عنوان یک جایگزین پاک [و] این برای زغال و گاز تبلیغ می‌شد.

(۱) هسته‌ای

(۲) عمومی، همگانی

(۳) مصرفشده

(۴) عمومی

۲ **۸۷** در حال حاضر دانشجویانی از کشورهای مختلف وجود دارند

[که] در برنامه ما انگلیسی می‌خوانند.

(۱) عنصر؛ اصل

(۲) تفاوت، فرق

(۳) تنوع، گوناگونی

(۴) اتصال، پیوند

۳ **۸۷** a variety of:

توضیح:

بدون گیاهانی مانند درختان، هیچ حیاتی روی زمین نمی‌توانست وجود داشته باشد. درختان از طریق فرآیند فتوسنتز، دی‌اکسید کربن را از هوا می‌گیرند و اکسیژن ساطع می‌کنند، بنابراین [به] حفظ تعادل جو [کمک می‌کنند]. ریشه‌های درختان خاک را ثبیت می‌کنند، بنابراین آن (خاک) در اثر باران سسته نمی‌شود و برگ‌های آن ها مقدار زیادی بخار آب ساطع می‌کنند که بر تعادل آب و هوای جهان تأثیر می‌گذارد. جنگل‌ها حدود ۱۵ میلیون مایل مربع (۳۹ میلیون کیلومتر مربع) از سطح این سیاره (زمین) را پوشش می‌دهند. درختان در اندازه بسیار متفاوت هستند، از سرخ چوب (صنوبر غول پیکر) بزرگ گرفته تا بیدهای برفی کوتوله [که] فقط چند اینچ ارتفاع [دارند]. آن‌ها غذای میلیون‌ها موجود زنده را تأمین می‌کنند و برای ساختن ساختمان‌ها، مبلمان – حتی صفحات کتاب‌های درسی شما – چوب تولید می‌کنند.

۴ **۸۸**

(۱) شیء؛ هدف

(۲) کارکرد، عملکرد

(۳) محدوده، طیف

(۴) فرآیند، روند

۱ **۸۹** توضیح: برای بیان نتیجه در جملات مركب از "so" (بنابراین، در نتیجه) استفاده می‌شود.

دقت کنید: چون مفعول فعل متعددی "wash away" ("یعنی ضمیر "it")

پیش از این فعل قرار دارد، باید این فعل را به صورت مجھول به کار ببریم.

۴ **۹۰** توضیح: با توجه به این‌که ضمیر موصولی به تمام عبارت پیش

از جای خالی اشاره دارد، باید آن را غیرانسان در نظر بگیریم و در بین گزینه‌ها

"which" را انتخاب می‌کنیم.

۳ **۹۱**

(۱) کسب کردن، به دست آوردن

(۲) بالا بردن؛ ترقی دادن

(۳) تفاوت داشتن، متفاوت بودن

(۴) مقیاس گرفتن

۴ **۹۲** توضیح: با توجه به کاربرد اسم قابل شمارش "inches"، بعد از

جای خالی، در جای خالی نمی‌توانیم از "little" و "a little" استفاده کنیم.

دقت کنید: بعد از "only" کاربرد "few" و "little" نادرست است.

۳ **۷۸** اگر قادر بودید با سرعت نور سفر کنید، می‌توانستید در یک

ثانیه ۷/۵ بار زمین را دور بزنید.

توضیح: با توجه به این‌که در این جمله، از ساختار شرطی برای اشاره به یک

امر فرضی یا خیالی استفاده شده است، شرطی از نوع دوم است و در نتیجه در

بند شرط به فعل گذشتۀ ساده نیاز داریم و بند جواب شرط با فعل آینده در

گذشتۀ ساده کامل می‌شود.

دقت کنید: در جای خالی اول، از "could" برای درست کردن ساختار

گذشتۀ ساده استفاده کرده‌ایم، ولی در جای خالی دوم، "could" جایگزین

"would" در ساختار آینده در گذشتۀ ساده شده است.

۴ **۷۹** اگر دستورالعمل‌ها را دنبال نکنید، دستگاه درست کار نخواهد کرد.

توضیح: با توجه به مفهوم جمله و کاربرد فعل حال ساده (don't follow) در بند شرط، جمله شرطی دارای ساختار شرطی نوع یک است و در بند جواب

شرط به فعل آینده ساده (won't work) نیاز داریم.

۱ **۸۰** آن زوج جوان از شام خودشان راضی نبودند، بنابراین به مدیر

رسوتوران شکایت کردند.

(۱) راضی، خشنود

(۲) سالم؛ تندرست

(۳) مواد غذایی [ارگانیک]

۳ **۸۱** ما به تازگی تبدیل کردن یکی از اتاق‌خواب‌ها را در خانه‌مان به

اتاق بازی برای بچه‌ها تمام کرده‌ایم.

(۱) شامل بودن، در بر داشتن

(۲) تولید کردن، ساختن

(۳) تبدیل کردن، برگرداندن

۳ **۸۲** اگر نگرش مثبتی داشته باشید، دنبال راههایی برای حل کردن

مشکلاتی که می‌توانید حل کنید می‌گردید و مسائلی را که نسبت به آن‌ها هیچ

کنترلی ندارید رها می‌کنید.

(۱) منبع

(۲) نمونه، مثال

(۳) نگرش؛ طرز برخورد

۲ **۸۳** مطالعات نشان داده‌اند که مواد شیمیایی خاصی در

پلاستیک‌ها عملاً می‌توانند به تکثیر سلول در انسان‌ها آسیب بزنند.

(۱) نسبت، تناسب

(۲) تولیدمش؛ [سلول] تکثیر

(۳) جمع آوری؛ کلکسیون

۴ **۸۴** تغییر قد بچه‌هایی برای من آهسته به نظر می‌رسد چون که

آن‌ها را هر روز می‌بینم، ولی سایر افراد به ما می‌گویند [که] آن‌ها واقعاً سریع

رشد کرده‌اند.

(۱) احساسی؛ احساساتی

(۲) ذهنی؛ روحی

(۳) شخصی، فردی

۳ **۸۵** اقتصاد آن کشور در دهه ۱۹۵۰ بعد از پایان جنگ جهانی دوم

رشد سریعی را پشت سر گذاشت.

(۱) تنوع، گوناگونی

(۲) اشاره؛ ارجاع

(۳) اندازه؛ اقدام



۳ ۹۶ بهترین عنوان برای متن می‌تواند باشد.

- ۱) مرگ‌بارترین فجایع طبیعی در تاریخ
- ۲) انقراض میلیون‌ها گونه
- ۳) برخی خطرات بزرگ برای حیات روی زمین
- ۴) آیا انسان‌ها هرگز می‌توانند منقرض شوند؟

در [سال] ۱۲۷۱، مارکوبولو، یک نوجوان هفده‌ساله با پدر و عمومیش در سفری به چین رسپار شد. آن‌ها به دریار قوبایی خان رفتند. این سفر سه سال و نیم طول کشید. آن [سفر] پو از مخاطرات از جمله راهنمایان و آب و هوای نامساعد بود. این مردان از میان ماسه‌های داغ آتشین و سرزینه‌های وحشی سفر کردند. آن‌ها از کوه‌های مرتفع و یک بیابان بزرگ عبور کردند. مارکو [در] دفاتری از همه آن‌چه که دیده بود[ه] داشت. سیاری از داستان‌هایی که شنیده بود[ه] با دقت مرتباً یادداشت می‌کرد. مارکو پس از بازگشتن، با نویسنده‌ای در مورد سفرش صحبت کرد. او موضوعاتی را [که] مردم هرگز [آن‌ها را] ندیده بودند یا در مورد [شان] نشنیده بودند، تعریف می‌کرد. داستان او با عنوان سفرهای مارکوبولو منتشر شد. او کاخ‌های بزرگ، شاهزاده‌های ثروتمند و چیزهایی [که] هرگز در اروپا تجربه نشده بود را توصیف می‌کرد. وی گفت که سنگ‌های مشتعلی را دیده است که امروزه مَا آن را زغال‌سنگ می‌نامیم. او از نشت نفت از زمین تعریف می‌کرد. وی گفت آن برای روشنایی و درمان مورد استفاده قرار می‌گرفت. او کاربرد پول کاغذی در چین را مدت‌ها قبل از استفاده سایر کشورها را توجه کرد. مارکو توضیح داد که چگونه خان بزرگ با استفاده از یک سیستم پستی سریع، امپراتوری خود را تحت کنترل نگه می‌داشت. نامه‌ها و سفارشات از طریق حمل پست توسط اسب‌های تندرو در سراسر قلمرو پادشاهی ارسال می‌شد. مارکو از معابد طلاپوش و پادشاهان با ثروت‌های هنگفتی از مروارید و یاقوت سخن می‌گفت. سرانجام پولوها اجازه پیدا کردند تا چین را به عنوان سفیران (فرستاده‌های) خان، ترک کنند. آن‌ها یک شاهدخت را از خان به عنوان عروس به یک پادشاه تحویل دادند. سیاری از خوانندگان فکر می‌کردند داستان‌های مارکو ساخته شده است (واقعی نیست)، اما بیشتر چیزهایی که مارکوبولو می‌گفت دیده [است]. [مواردی بودند که] درست بودن [آن‌ها] به اثبات رسیده است.

۱ ۹۷ پولوها در سفرشان به چین با تمام خطرات زیر مواجه شدند

..... به جز

- ۱) نشت نفت از زمین
- ۲) کوه‌های مرتفع
- ۳) آب و هوای نامساعد و یک بیابان داغ
- ۴) راهنمایان

۳ ۹۸ کلمه "court" (در اینجا دربار) به نحوی که در پاراگراف اول

استفاده شده می‌تواند به عنوان تعریف گردد.

- ۱) محلی که یک محاکمه توسط قاضی برگزار می‌شود
 - ۲) ناحیه‌ای که برای انجام بازی‌های هم‌چون تنیس درست شده است
 - ۳) محلی که پادشاه یا ملکه در آن زندگی و کار می‌کند
 - ۴) ناحیه‌ای که [در آن] معابد زیادی وجود دارد
- توضیح: تعاریف ذکرشده در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) هر سه می‌توانند برای "court" به کار روند، ولی در این متن معنی ذکرشده در گزینه (۳) را داریم.

حیات به شکلی که ما از آن آگاه هستیم به دلیل شرایط محیطی خاص بر روی زمین وجود دارد. آب و هوا دو ماده اصلی مهم هستند که حیات [موجودات زنده] را تأمین می‌کنند. دمای ای مناطق در بیشتر [سطح] این سیاره مغایر است. تنوع عظیمی از حیات به دو صورت گیاهان و حیوانات وجود دارد. با این حال، چندین چیز وجود دارند که می‌توانند

حیات روی زمین را به شکلی که ما از آن آگاه هستیم از بین ببرند.

یک آبرآتش‌شان ناشناخته می‌تواند [در] هر جایی [و] در هر زمان با [هشداری] ناچیز یا بدون هشدار فوران کند. مقادیر فراوانی از خاکستر، خاک، دود گشته و گذازه به هوا پرتاب خواهد شد. نور خورشید برای سال‌های بسیاری توسط ابرها پوشیده خواهد شد. میلیون‌ها گونه گیاهی و جانوری خواهند مُرد. یک آتش‌شان مانند این هزاران سال پیش فوران کرد. آن فقط چند هزار انسان را زنده باقی گذاشت. یک شهاب‌سنگ، سیارکی است که به زمین اصابت می‌کند. هر سال حدود شش هزار شهاب‌سنگ به جو زمین فرو می‌ریزند. بیشتر آن‌ها در اثر اصطکاکی که هنگام انفجار شهاب‌سنگ پرسرعت در جو ایجاد می‌شود، می‌سوزند. تعدادی [از آن‌ها] باقی می‌مانند و به زمین برخورد می‌کنند. آن‌ها اغلب گودی‌هایی [از] سطح زمین [ا] ایجاد می‌کنند. تقریباً هر ۱۰,۰۰۰ سال، یک سیارک بزرگ و بسیار مخرب به زمین اصابت می‌کند. حدوداً هر پنجاه تا صد میلیون سال، یک سیارک تقریباً با شش مایل پهنا به زمین برخورد می‌کند. احتمالاً دیناسورها به این نحو در حدود شصت و پنج میلیون سال پیش از بین رفتند.

۳ ۹۳ کدام بخش از اطلاعات نمی‌تواند به صورت منطقی در پاراگراف

دوم یا سوم وارد (اضافه) شود؟

(۱) در [سال] ۱۹۰۸ یک شهاب‌سنگ بر فراز سیبری [در] روسیه منفجر شد [و] ناحیه بزرگی از زمین را ویران کرد.

(۲) در سال ۷۹ میلادی، شهر رومی پمپئی در زیر خاکستر آتش‌شانی دفن شد.

(۳) یک انفجار پرتو گاما در فضا می‌تواند جو زمین را [به] شدت حرارت دهد [و] از بین ببرد.

(۴) در زیر پارک‌های یلواستون یک آبرآتش‌شان وجود دارد.

۳ ۹۴ عبارت "a few" که در پاراگراف سوم زیر آن خط کشیده

شده به "meteorites" اشاره دارد.

(۱) گونه‌های حیوانی و گیاهی

(۲) انسان‌ها

(۳) شهاب‌سنگ

(۴) تُن‌ها

۳ ۹۵ شما می‌توانید تمام حقایق زیر را از متن برداشت کنید به جز

(۱) تمام سیارک‌ها به شهاب‌سنگ تبدیل نمی‌شوند

(۲) برخی شهاب‌سنگ‌ها به زمین هیچ آسیبی نمی‌زنند

(۳) آبرآتش‌شان‌ها حدوداً هر ده سال [یک بار] روی زمین اتفاق می‌افتد

(۴) پوشاندن [تابش] آفتاب باعث آسیب عظیمی بر حیات روی زمین می‌شود



- ۴ طبق شکل صفحه ۱۱۷ کتاب درسی، بازالت‌های منشوری از پدیده‌های زمین‌شناسی منطقه سربیشه بیرون گردیدند می‌باشد.

ریاضیات

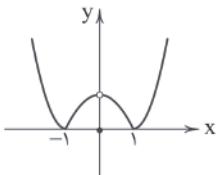
- ۱ ۱۱۱ برای تعیین یکنواختی تابع، مشتق آن را حساب می‌کنیم و سپس تعیین علامت می‌کنیم:

$$f(x) = 3x^4 - 4x^3 \Rightarrow f'(x) = 12x^3 - 12x^2 = 12x^2(x-1)$$

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

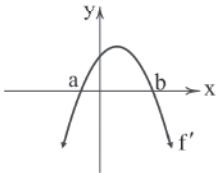
در بازه $(2, +\infty)$ چون $f' > 0$ است، پس f صعودی است.

- ۲ ۱۱۲ اگر نمودار تابع رارسم کنیم، اکسترم‌های آن بهوضوح معلوم می‌شود.



تابع دارای سه می‌نیم به مختصات‌های $(1, 0)$ ، $(0, 0)$ و $(-1, 0)$ می‌باشد.

- ۳ ۱۱۳ نمودار f' در دو نقطه به طول‌های $a < 0$ و $b > 0$ ، صفر است و تغییر علامت داده است:

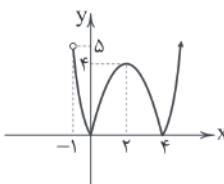


x	$-\infty$	a	b	$+\infty$
f'	-	+	+	-
f	↘	$f(a)$	$f(b)$	↘

پس نمودار f شبیه می‌باشد.

- ۴ ۱۱۴ دقت کنید: $|a| > |b|$ است، پس قدر مطلق طول ماکزیمم از قدر مطلق طول می‌نیم بزرگ‌تر است.

- ۵ ۱۱۴ نمودار تابع را در فاصله $(-1, +\infty)$ بیینید:



- تابع در نقاط $(0, 0)$ و $(4, 0)$ می‌نیم نسبی و در نقطه $(2, 2)$ ماکزیمم نسبی دارد، پس $k > 4$ است.

- ۶ ۱۱۵

$$y = \frac{1}{f'(x)} \Rightarrow y' = \frac{-f''(x)}{(f'(x))^2} = 0 \Rightarrow f''(x) = 0 \quad (1)$$

- چوب معادله (۱) طول نقاطی است که مماس بر f' افقی است که سه نقطه چنین شرایطی دارد.

- ۳ ۹۹ از محتوای متن می‌توانید چه چیزی را در مورد داستان‌هایی که مارکو می‌گفت برداشت کنید؟
 ۱) این داستان‌ها کاملاً ساختگی بودند.
 ۲) مارکوپولو از قویلای خان عصیانی بود.
 ۳) داستان‌های گفته شده توسط مارکوپولو به احتمال زیاد واقعی بودند.
 ۴) مارکوپولو هرگز به چین نرفت.

- ۲ ۱۰۰ کدامیک از رویدادهای زیر ابتدا اتفاق افتاد؟

- ۱) مارکوپولو به ونیز باگشت تا داستانش را منتشر کند.
 ۲) مارکو از کوههای زیادی سفر کرد تا به چین برسد.
 ۳) پولوها شاهدختی را به یک پادشاه تحويل دادند.
 ۴) داستان او با عنوان سفرهای مارکوپولو منتشر شد.

زمین‌شناسی

- ۱ ۱۰۱ مطابق جدول صفحه ۱۰۷ کتاب درسی، سنگ‌های اصلی پهنه زمین‌ساختی سنندج – سیرجان، سنگ‌های دگرگونی است.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) سنگ‌های اصلی کپه‌داغ → رسوی
 ۳) سنگ‌های اصلی سهند – بزمان → آذرین
 ۴) سنگ‌های اصلی البرز → رسوی

- ۱ ۱۰۲ ذخایر نفت و گاز ایران به طور عمده در جنوب و غرب (منطقه زاگرس و خلیج فارس) و شمال (دریای خزر) قرار دارند.

- ۲ ۱۰۳ طبق شکل ۵ – ۷ صفحه ۱۱۴ کتاب درسی امتداد گسل سبزواران، شمالی – جنوبی است.

- امتداد تقریبی گسل‌های درونه و ارس، شمال شرقی – جنوب غربی و گسل مشا، شرقی – غربی است.

- ۳ ۱۰۴ بیشتر فعالیت‌های آتش‌شانی جوان، در دوره کوادرنی در ایران، آتش‌شان‌هایی هستند که در امتداد نوار ارومیه – پل دختر قرار دارند.

- ۴ ۱۰۵ زئوبارک چشمۀ باداب سورت در نزدیکی شهر ساری واقع است.

- بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) کوههای مریخی در چابهار
 ۳) دره ستارگان در قشم
 ۴) روستای وردیج در تهران

- ۳ ۱۰۶ طبق جدول صفحه ۱۰۷ کتاب درسی ویژگی مهم پهنه زاگرس، چین خورده‌گی، تاقدیس‌ها و ناویدیس‌های متوالی است و چین خورده‌گی‌ها ناشی از تنفس فشاری پدید می‌آیند.

- ۲ ۱۰۷ طبق جدول صفحه ۱۰۷ کتاب درسی در پهنه زمین‌ساختی ایران مرکزی سنگ‌هایی از پرکامبرین تا سنوزوییک مشاهده می‌شود.

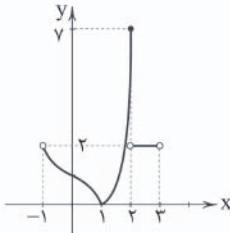
- ۳ ۱۰۸ طبق جدول صفحه ۱۰۷ کتاب درسی در ستون منابع اقتصادی، در مهدی آباد روی و در ایران‌کوه سرب و روی استخراج می‌شود.

- ۱ ۱۰۹ طبق شکل ۵ – ۷ صفحه ۱۱۴ کتاب درسی امتداد قرارگیری گسل‌های اصلی تهران، تقریباً شرقی – غربی است.



ملاحظه می‌کنید که نقطه $(1, 2)$ برای f ماکریم نسبی و نقطه $(2, 0)$ برای g می‌نیمم نسبی است، اما نقطه $(0, 0)$ برای $h(x)$ اکسترم نسبی نیست.

۲ ۱۲۰ یکی از روش‌های تشخیص بیشترین و کمترین مقدار توابع، رسم آن هاست.



طبق نمودار $M = 0$ و $m = 0$ است، پس $m + M = 0$ خواهد بود.

۳ ۱۲۱ ابتدا نقاط بحرانی تابع را به دست می‌آوریم:

$$f'(x) = 5x^4 + 4 = 0 \Rightarrow \text{فاقد ریشه حقیقی}$$

پس فقط دو نقطه $x = 0$ و $x = 2$ نقطه بحرانی تابع می‌باشند. حال مقدار آن‌ها را حساب می‌کنیم:

$$\begin{array}{|c|ccccc|} \hline x & \dots & 0 & 2 & \dots \\ \hline f(x) & -1 & 39 & & \\ \hline \end{array} \Rightarrow \max f(x) = 39$$

۲ ۱۲۲ چون تابع $f(x)$ چندجمله‌ای و در نتیجه مشتق‌پذیر است، پس در نقطه -1 مشتق صفر است.

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

از طرفی نقطه A عضوی از تابع است.

$$f(-1) = 2 \Rightarrow 2 = -1 + a + b \xrightarrow{a = \frac{3}{2}} b = \frac{3}{2} \Rightarrow f'(x) = 3x(x+1)$$

x	$-\infty$	-1	\dots	$+\infty$
f'	+	0	-	0
f	$-\infty$	/	2	\searrow $\frac{3}{2}$ / $+\infty$

با توجه به جدول تغییرات نقطه A ماکریم نسبی تابع $f(x)$ است.

۴ ۱۲۳ تابع f چندجمله‌ای است پس $D_f = \mathbb{R}$ می‌باشد.

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

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} -x^3 = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} -x^3 = +\infty$$

x	$-\infty$	-1	1	$+\infty$
$f'(x)$	-	0	+	0
f(x)	$+\infty$	\searrow -2 / 2 \nearrow $-\infty$		

۳ ۱۲۴

$$C'(x) = 1000 + \frac{0 - 4x}{(2x^2)^2} = 1000 - \frac{1}{x^3} = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{\sqrt[3]{1000}}$$

x	\dots	$\frac{1}{\sqrt[3]{1000}}$	$+\infty$
$C'(x)$	-	0	+
$C(x)$	$+\infty$	\searrow 600 / $+\infty$	

کمترین مقدار تابع 600 می‌باشد.

$$\sqrt{x} + \sqrt{y} = 2 \Rightarrow \sqrt{y} = 2 - \sqrt{x} \Rightarrow y = (2 - \sqrt{x})^2, 0 \leq x \leq 4$$

$$A(x, (2 - \sqrt{x})^2)$$

$$\Delta S(AHO) = \frac{1}{2}x(2 - \sqrt{x})^2 = g(x), 0 \leq x \leq 4$$

حال اکسترم‌های مطلق $g(x)$ را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} g'(x) &= \frac{1}{2} \left[(2 - \sqrt{x})^2 + 2(2 - \sqrt{x})(-\frac{1}{2\sqrt{x}})x \right] \\ &= \frac{2 - \sqrt{x}}{2}(2 - \sqrt{x} - \sqrt{x}) \end{aligned}$$

$$g'(x) = \frac{2 - \sqrt{x}}{2}(2 - 2\sqrt{x}) = 0 \Rightarrow x = 4, 1$$

$$\begin{array}{|c|ccccc|} \hline x & \dots & 0 & 1 & 4 & \dots \\ \hline g(x) & \dots & \frac{1}{2} & 0 & 0 & \dots \\ \hline \end{array} \Rightarrow \max g(x) = \frac{1}{2}$$

۳ ۱۱۷ تابع مورد نظر در نقاط به طول‌های c و e می‌نیمم نسبی و در

نقطه‌ای به طول f ماکریم نسبی دارد و در چهار نقطه $\{c, d, e, f\}$ بحرانی است. پس تابع در نقطه‌ای به طول d بحرانی است ولی اکسترم نسبی نیست.

۴ ۱۱۸ مفهوم سؤال این است که مشتق تابع به‌ازای $x = -2$ برابر صفر است.

$$f'(x) = 3x^2 + 2x + m$$

$$f'(-2) = 0 \Rightarrow 12 - 4 + m = 0 \Rightarrow m = -8$$

حال برای یافتن اکسترم‌های نسبی، f' را تعیین علامت می‌کنیم:

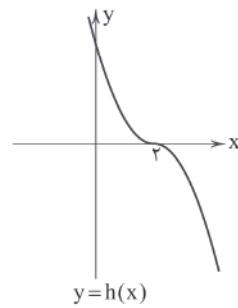
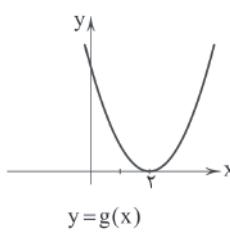
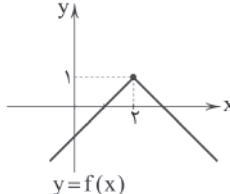
$$f'(x) = 3x^2 + 2x - 8 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -2 \\ x = \frac{4}{3} \end{cases}$$

x	$-\infty$	-2	$\frac{4}{3}$	$+\infty$
f'	+	0	-	0
f	$-\infty$	/ 12 \searrow -\frac{176}{27}	/ $+\infty$	

تابع به‌ازای $x = \frac{4}{3}$ \min دارد و مقدار آن برابر است با:

$$\min f = f\left(\frac{4}{3}\right) = -\frac{176}{27}$$

۳ ۱۱۹ ساده‌ترین روش حل این سؤال، رسم تابع است.



پاسخ دوازدهم تجربی

$$f(x) = \log_2(-2x^2 + 8x - 6)$$

$$f(2) = \log_2(-2 \times 4 + 8 \times 2 - 6) = \log_2 2 = 1$$

$$f(x) + f(-x) = \log_a \frac{a-x}{a+x} + \log_a \frac{a+x}{a-x}$$

$$= \log_a \frac{(a-x)(a+x)}{(a+x)(a-x)} = \log_a 1 = 0$$

$$\Rightarrow a-2=0 \Rightarrow a=2 \Rightarrow f(x) = \log_2 \left(\frac{2-x}{2+x} \right)$$

$$f\left(-\frac{6}{5}\right) = \log_2 \frac{\frac{2+6}{5}}{\frac{2-6}{5}} = \log_2 4 = 2$$

اگر انرژی آزادشده در یک زلزله را با E نمایش دهیم آن‌گاه:

$$\log E = 11/8 + 1/5 M \Rightarrow M = \frac{2}{3}(\log E - 11/8)$$

$$M_1 = \frac{2}{3}(\log E - 11/8)$$

در مرحله اول قدرت زلزله برابر است با:

$$M_2 = \frac{2}{3}(\log 10000 E - 11/8)$$

در مرحله دوم قدرت زلزله برابر است با:

$$M_3 = \frac{2}{3}(\log 10000 + \log E - 11/8) = 2 + M_1$$

پس دو ریشه به قدرت آن اضافه می‌شود.

با فرض $2^{-x} = T$ داریم:

$$T^2 - 3T - 1 = 0 \Rightarrow (T-5)(T+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} T = 5 \\ T = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2^{-x} = 5 \Rightarrow -x = \log_2 5 \Rightarrow x = -\log_2 5 \\ 2^{-x} = -2 \Rightarrow \text{جواب حقیقی ندارد.} \end{cases}$$

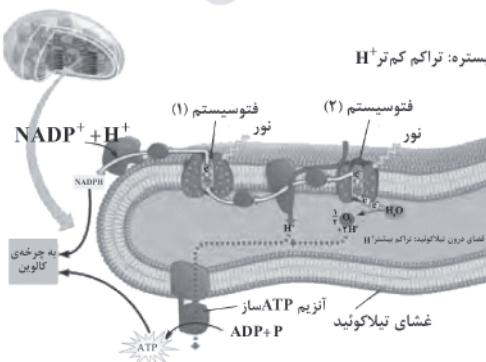
$$[x] = [-\log_2 5]$$

چون $2^3 < 5 < 2^4$ است، پس $2 < \log_2 5 < 3$ و در نتیجه $-3 < -\log_2 5 < -2$ می‌باشد و نهایتاً $[-\log_2 5] = -3$ است.

زیست‌شناسی

$NADP^+$ الکترون برانگیخته فتوسیستم ۱، در نهایت به

می‌رسد و درجه اکسایش آن را کاهش می‌دهد. با توجه به شکل، فتوسیستم ۱ از مولکول ناقلي که در سطح داخلی غشای تیلاکوئید قرار دارد، الکترون دریافت کرده و کاهش می‌یابد.



۱ ۱۳۲

۳ ۱۲۵ مربع فاصله M را از دو نقطه A و B حساب می‌کنیم، سپس

با هم جمع می‌کنیم:

$$|AM|^2 = (x-1)^2 + (2x-0)^2 = 5x^2 - 2x + 1$$

$$|BM|^2 = (x-3)^2 + (2x-0)^2 = 5x^2 - 6x + 9$$

$$f(x) = |AM|^2 + |BM|^2 = 10x^2 - 8x + 10$$

$$\min f(x) = \frac{-\Delta}{4a} = -\frac{64 - 4(10)(10)}{4(10)} = -\frac{4(16 - 100)}{4 \times 10} = \frac{84}{10} = 8.4$$

$$g(x) = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow 2^{x-1} = \frac{1}{\sqrt{3}} = 3^{-\frac{1}{2}} \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

$$f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow 2^{a+1} - 2^{\frac{2 \times 1}{2}} + \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow 2^{a+1} = 2 \Rightarrow a = 0$$

۱ ۱۲۶ چون $f(x)$ یک تابع نمایی است پس:

$$m^2 - 2m = 0 \Rightarrow m(m-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 0 \\ m = 2 \end{cases}$$

$$m = 0 \Rightarrow f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x \Rightarrow f(1) = \frac{1}{2}$$

$$m = 2 \Rightarrow f(x) = \left(\frac{3}{4}\right)^x \Rightarrow f(1) = \frac{3}{4}$$

پس کمترین مقدار (۱) f برابر $\frac{1}{2}$ است.

$$2^x + x < 2^4 \Rightarrow x^2 + x < \frac{3}{4} \Rightarrow x^2 + x - \frac{3}{4} < 0$$

$$\Rightarrow (x-\frac{1}{2})(x+\frac{3}{2}) < 0 \Rightarrow -\frac{3}{2} < x < \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow [x] \in \{-2, -1, 0\}$$

$$y = \frac{2^x + 6^x}{3^x(1+3^{-x})} = \frac{2^x + 2^x \times 3^x}{3^x + 1} = \frac{2^x(1+3^x)}{1+3^x} = 2^x$$

تابع 2^x نمایی و صعودی اکید است.

$$x_A = x_D = 2, y_A = f(2) = \log_2 2 = 1$$

$$x_B = x_C = 4, y_B = f(4) = \log_2 4 = 2$$

$$S(ABCD) = \frac{1}{2}(AD+BC) \times DC = \frac{1}{2}(1+2) \times 2 = 3$$

۲ ۱۳۱ برای دو تابع x و y داریم:

$$1 < a < b \Rightarrow \log_a x > \log_b x, x > 1$$

نمودار تابع f برای $x > 1$ ، بالاتر از نمودار تابع g است. بنابراین گزینه‌ای درست

است که پایه لگاریتم کمتر از 10^0 و صعودی باشد.

۱ ۱۳۲ برای محاسبه دامنه تابع (x) باید نامعادله

$$-2x^2 + ax + b > 0$$

پس ریشه‌های معادله $-2x^2 + ax + b = 0$ اعداد ۱ و ۳ می‌باشند.

$$\alpha + \beta = \frac{a}{2} \quad \frac{\alpha=1, \beta=3}{4} = \frac{a}{2} \Rightarrow a = \lambda$$

$$\alpha \beta = \frac{b}{-2} \Rightarrow 1 \times 3 = \frac{b}{-2} \Rightarrow b = -6$$

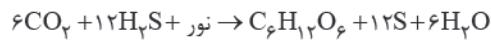


۴) با توجه به شکل ۱ قسمت (ب) صفحه ۷۸ کتاب زیست‌شناسی (۳)، در بافت آندی رگبرگ‌ها، گلوکز (فراورده آلبی واکنش کلی فتوسنتر) در سطح پایین‌تری از آب و مواد معدنی جریان دارد، زیرا آوندهای آبکش در زیر آوندهای چوبی قرار دارند.

۳ ۱۴۰ منظور صورت سؤال باکتری‌های فتوسنترکننده غیراکسیژن‌زا و باکتری‌های شیمیوسنترکننده است. همه باکتری‌ها، از جمله باکتری‌های غیراکسیژن‌زا و شیمیوسنترکننده، در فضای میان‌یاخته خود توانایی تولید رناهای (رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی) خطی (فرایند رونویسی) را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) باکتری‌های شیمیوسنترکننده، رنگیره و اکسیژن یا گوگرد تولید نمی‌کنند.
۴) در بین این باکتری‌ها، فقط باکتری‌های فتوسنترکننده غیراکسیژن‌زا هستند که می‌توانند از گاز هیدروژن سولفید (با بوی مشابه تخم مرغ گندیده) به عنوان منبع الکترون استفاده کنند و گوگرد آزاد نمایند. به معادله فتوسنتر در باکتری‌های گوگردی دقت کنید:



۲ ۱۴۱ مولکول حامل الکtron تولیدشده در گلیکولیز، NADH است. طبق معادله زیر در هنگام سنتز آن، یک یون هیدروژن (پروتون) ایجاد و دو الکترون مصرف می‌شود.

$$NAD^+ + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons NADH + H^+$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باز موجود در ساختار NADH آدنین است. آدنین نوعی باز آلی پورین است، نه پیرimidین. در ساختار آن دو نوکلئوتید وجود دارد. در ساختار نوکلئوتیدها، قند پنج‌کربنی دیده می‌شود.

۳) NADH علاوه بر آنزیم‌های درون مایع میان‌یاخته‌ای (فعال در گلیکولیز)، می‌تواند توسط آنزیم‌های درون بستره میتوکندری نیز سنتز شود.
۴) در زنجیره انتقال الکترون، الکترون‌های NADH به پروتئین‌های انتقال‌دهنده الکترون منتقل می‌شوند، اما در تخمیر الکلی، الکترون‌های NADH به اتانال (یک ترکیب آلی) و در تخمیر لاكتیکی الکترون‌های NADH مستقیماً به پیرووات منتقل و لاكتات تولید می‌شود.

۳ ۱۴۲ قند لازم برای تولید گلوکز در گیاهان C_6 در چرخه کالوین که بخشی از فتوسنتر است، ساخته می‌شود. در چرخه کالوین از هر مولکول شش کربنی ناپایدار، دو اسید سه‌کربنی ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله دوم و مرحله آخر چرخه کالوین، ATP (نوعی مولکول سه‌فسفات) تجزیه می‌شود. تنها در مرحله آخر این چرخه، در پی تجزیه ATP، نوعی ترکیب پنج‌کربنی دوفسفات (ربیولوز بیس‌فسفات) ایجاد می‌شود.
۲) از مولکول‌های سه‌کربنی تولیدشده در چرخه کالوین استفاده‌های گوناگونی می‌شود، مثلاً برای بازسازی ربیولوز بیس‌فسفات در جهت تثبیت CO_2 های دیگر نیست.

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حداقل 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 طول موج ۶۸۰ نانومتر (کمتر از ۷۰۰ نانومتر) حداقل جذب را دارد.

۳) کمبود الکترون‌های فتوسیستم ۲، از تجزیه مولکول‌های آب (نوعی ماده معدنی) در فضای درون تیلاکوئید، جبران می‌شود.

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

۴ ۱۳۷ همه موارد، عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) عدد اکسایش اتم کربن در مولکول قند، نسبت به کربن در CO_2 کاهش یافته است، بنابراین گیاه برای ساختن قند، به انرژی و منبعی برای تأمین الکترون نیاز دارد که از واکنش‌های واپسیه به نور تأمین می‌شوند.

(ب) اگر سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد در میتوکندریها نسبت به سرعت مبارزه با آن‌ها افزایش یابد، این رادیکال‌ها در میتوکندری تجمع کرده و با حمله به دنای آن سبب تخریب میتوکندری می‌شوند.

(ج) اگر اکسیژن در محیط یاخته کافی نباشد، پیرووات به میتوکندری وارد نمی‌شود؛ بلکه در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم وارد مسیر تخمیر می‌شود.

(د) میزان اکسیژن جو زیادتر باشد، سرعت فتوسنتر پایین‌تر است.

۱ ۱۳۸ اکسایش پیرووات درون میتوکندری انجام می‌شود در حالی که احیای آن در فرایندهای تخمیر در سیتوپلاسم انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت کنید که کاهش و اکسایش NAD^+ و $NADH$ هم در میتوکندری و هم در سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

۳) رادیکال‌های آزاد درون بستره میتوکندری تولید می‌شوند، اما محل تولید CO_2 به وجود یا عدم وجود اکسیژن کافی بستگی دارد، در هر حال مولکول‌های CO_2 می‌توانند در فضای داخلی میتوکندری تولید شوند.

۴) اکسایش FADH₂ در زنجیره انتقال الکترون غشای داخلی و تولید ATP اکسایشی نیز توسط آنزیم ATP ساز غشای داخلی میتوکندری، در فضای داخلی رخ می‌دهد.

۳ ۱۳۹ در برگ گیاهان تک‌لپه، یاخته‌های غلاف آندی کلروپلاست دارند و طی فرایند فتوسنتر اکسیژن تولید می‌کنند. اکسیژن گیرنده نهایی الکترون در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل ۱ قسمت (ب) صفحه ۷۸ کتاب زیست‌شناسی (۳)، در برگ گیاهان تک‌لپه در روپوست پایینی نسبت به روپوست بالایی، یاخته‌های نگهبان روزنه بیشتری یافت می‌شود. یاخته نگهبان روزنه نوعی یاخته روپوستی تمایز یافته است که کلروپلاست دارد.

۲) با توجه به شکل، یاخته‌های میان‌برگ گیاهان تک‌لپه، در مجاورت روپوست بالایی به صورت اسفنجی سازمان یافته‌اند (نه نرده‌ای).



ج) در پی کاهش فعالیت این عضو زنجیره انتقال الکترون، امکان تولید رادیکال‌های آزاد وجود دارد. اگر رادیکال‌های آزاد تولید شود، امکان دارد تا دنای راکیزه‌ها تخریب شود.

د) با فعالیت این عضو زنجیره انتقال الکترون در بخش داخلی میتوکندری، آب تولید می‌شود که فشار اسمزی آن را کاهش می‌دهد.

۱۴۶ نکته: در گیاهان تکلپه (مانند ذرت)، آندوسپرم ذخیره دانه است و در گیاهان دولپه (مانند لوبيا)، مواد غذایی آندوسپرم جذب لپه‌های دانه شده و در آن جا ذخیره می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در گیاهان تکلپه، میانبرگ نرده‌ای وجود ندارد.
- (۲) در گیاهان دولپه، ياخته‌های غلاف آوندی توانایی فتوسنتر (صرف CO_2) را ندارند.
- (۳) در برگ گیاهان دولپه و تکلپه، آوند آبکشی در مقایسه با آوند چوبی به روپوست پایینی نزدیک‌تر است.
- (۴) در برگ گیاهان نهاندانه تعداد روزنه‌های هوایی در روپوست بالایی خیلی کمتر از روپوست پایینی است.

۱۴۷ نکته: ياخته‌های غلاف آوندی در گیاهان تکلپه، سبزدیسه دارند و در گیاهان دولپه، سبزدیسه ندارند، بنابراین ياخته‌های غلاف آوندی گیاه تکلپه‌ای برخلاف گیاه دولپه‌ای، چرخه C_4 دارند و فتوسنتر می‌کنند.

بررسی گزینه‌ها:

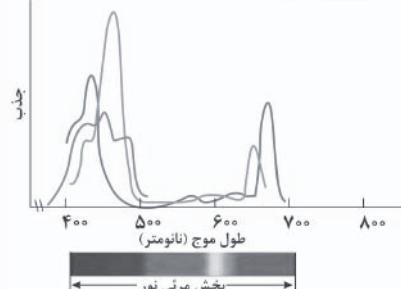
- (۱) در ياخته غلاف آوندی گیاهان تکلپه برخلاف گیاهان دولپه، فعالیت آنزیم ATP‌ساز در غشاء تیلاکوئید طی فرایند فتوسنتر امکان‌پذیر است.
- (۲) ساخته شدن ATP به روش نوری، در کلروپلاست ياخته غلاف آوندی گیاه تکلپه‌ای اتفاق می‌افتد.
- (۳) تولید نوعی ترکیب سه‌کربنی (پیرووات) از مولکول گلوكز، مربوط به مرحله گلیکولیز (قندکافت) است و در هر دو ياخته انجام می‌گیرد.
- (۴) در گیاهان C_4 (مانند گیاهان تکلپه‌ای)، ياخته‌های غلاف آوندی برخلاف ياخته‌های میانبرگ چرخه C_4 انجام نمی‌دهند، بنابراین ماده چهارکربنی آلى پایدار تولید نمی‌کنند.

۱۴۸ ياخته‌های نگهبان روزنے در هر دو نوع گیاه تکلپه‌ای و دولپه‌ای، ياخته‌های میانبرگ نرده‌ای و اسفنجی در گیاهان دولپه‌ای و ياخته‌های غلاف آوندی در گیاه تکلپه‌ای، چرخه کالوین را انجام می‌دهند، همه این ياخته‌ها هسته دارند و در هر دو نوع گیاه پوستک تولید می‌شود، بنابراین ژن‌هایی که آنزیم‌های سازنده پوستک را تولید می‌کنند، در همه وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ياخته‌های نگهبان روزنے جزو سامانه بافت پوششی هستند.
- (۲) در تکلپه‌ای‌ها، ياخته‌های غلاف آوندی در تماس با آوندهای چوبی قرار دارند.
- (۳) گیاه لوبيا نوعی گیاه دولپه‌ای است. در گیاهان دولپه‌ای ياخته‌های غلاف آوندی، سبزدیسه ندارند.

۱۴۳ شکل مورد نظر، نشان‌دهنده نمودار طیف جذبی کاروتینوئیدها است. با توجه به نمودار زیر، کاروتینوئیدها در طول موج‌های بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر بیشترین جذب نور را دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) کلروفیل‌ها فراوان‌ترین رنگیزه‌های فتوسنتری در کلروپلاست هستند.
- (۳) در طول موج‌های بلند نور مرئی (۴۸۰ و ۷۰۰ نانومتر)، کلروفیل‌ها (نه کاروتینوئیدها) در راواندازی زنجیره انتقال الکترون نقش دارند، چرا که طبق نمودار، کاروتینوئیدها طول موج‌های بلند نور مرئی را جذب نمی‌کنند و در این طول موج‌ها کارایی ندارند.
- (۴) مرکز واکنش فتوسیستم‌ها شامل کلروفیل‌های a است که در بستری پروتئینی قرار دارند.

۱۴۴ فعالیت کربوکسیلازی (چرخه کالوین) و اکسیژن‌ازی (تنفس نوری) آنزیم روبیسکو، به میزان CO_2 و O_2 بستگی دارد، یعنی اگر تراکم CO_2 زیاد باشد، آنزیم روبیسکو فعالیت کربوکسیلازی خود را بیشتر انجام می‌دهد. با توجه به نمودار ۱ فعالیت ۵ صفحه ۸۹ کتاب زیست‌شناسی (۳) که نشان می‌دهد با افزایش تراکم CO_2 ، شدت فتوسنتر افزایش می‌یابد، بنابراین باید چرخه کالوین بیشتر انجام شود، تجزیه ترکیب آلى ناپایدار نیز اولین مرحله این چرخه است و به دو ترکیب سه‌کربنی پایدار تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در زنجیره انتقال الکترون غشاء تیلاکوئید ATP تولید نمی‌شود بلکه انرژی الکترون‌ها در زنجیره، به مصرف پمپ پروتون می‌رسد.
- (۲) هم در تنفس نوری و هم در فتوسنتر، قندهای سه‌کربنی لازم برای بازسازی ریبوکسون بیس فسفات ساخته می‌شود.
- (۳) اولین ترکیب پایداری که در چرخه کالوین ساخته می‌شود، ترکیب سه‌کربنی است، نه چهارکربنی.

۱۴۵ آخرین عضو زنجیره انتقال الکترون، توانایی انتقال الکترون به اکسیژن (آخرین پذیرنده الکترون) را دارد و موجب تولید آب می‌شود. موارد «ج» و «د» درباره این عضو درست هستند.

بررسی موارد:

- (الف) این عضو زنجیره انتقال الکترون، هم الکترون‌های FADH_2 و هم الکترون‌های NADH را دریافت و به اکسیژن منتقل می‌کند.
- (ب) در بین اجزایی که در غشاء داخلی میتوکندری قرار گرفته‌اند، فقط کانال آنزیمی ATP ساز است که با فعالیت خود موجب انتقال یون‌های هیدروژن به فضای درونی میتوکندری می‌شود و این آنزیم جزو اجزای زنجیره انتقال الکترون محسوب نمی‌شود.



(۲) در یاخته‌های گیاهی خارجی ترین بخش یاخته، دیواره یاخته‌ای است که تراویه نسبی ندارد. غشای پلاسمایی تراویه نسبی دارد.

(۳) همه یاخته‌های زنده، ATP در سطح پیش‌ماده تولید می‌کنند، در یاخته‌های دولاد (دیپلولید)، در مورد بیشتر ژن‌ها، از هر ژن ۳ نسخه وجود دارد.

۴ ۱۵۲ همه موارد، عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

نکته: در فرایند تنفس هوایی: ترکیب شش کربنی \downarrow در مرحله قندکافت تولید و مصرف \uparrow در مرحله قندکافت

بررسی موارد:

(الف) در مرحله چرخه کربس، CO_2 در ماده زمینه‌ای میتوکندری تولید می‌شود، ولی در گلیکولیز، CO_2 تولید نمی‌شود.

(ب) در مرحله گلیکولیز، NADH در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته نیز تولید می‌شود.

(ج) در مرحله چرخه کربس، هیچ نوع مولکول سه‌کربنی (پیرووات سه‌کربنی) است) تولید و یا مصرف نمی‌شود.

(د) شکل راچ و قبل استفاده انرژی، ATP است. در گلیکولیز (قندکافت)، ATP هم مصرف و هم تولید می‌شود.

۳ ۱۵۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) NAD^+ در تخمیر لاکتیکی تولید می‌شود و پیرووات با دریافت الکترون کاهش می‌یابد.

(۲ و ۴) **نکته:** ترکیبی که الکترون $\left\{ \text{از دست می‌دهد} \rightarrow \text{اکسایش می‌یابد.} \right.$ می‌گیرد $\left\{ \text{کاهش می‌یابد.} \right.$

(۳) NADH در چرخه کربس تولید می‌شود و در زنجیره انتقال الکترون، با از دست دادن الکترون اکسایش می‌یابد.

۱۵۴ ۲ عبور یون‌های هیدروژن از میان کانال موجود در آنژیم ATP ساز به واسطه انتشار تسهیل شده و بدون مصرف انرژی زیستی انجام می‌شود، اما انرژی مورد نیاز برای تشکیل ATP از ADP و گروه فسفات را فراهم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ترکیبات دهنده الکترون FADH₂ و NADH₂ می‌باشد که چون در ماده زمینه‌ای میتوکندری در چرخه کربس تولید می‌شود، از فضای بین غشایی عبور نمی‌کند (NADH₂ تولید شده در گلیکولیز برای ورود به میتوکندری باید از فضای بین غشایی عبور کند).

(۳) برخی از انواع ناقل‌های پروتئینی مانند پمپ پروتون موجود در بین دو فتوسیستم ۱ و ۲ غشای تیلاکوئید از انرژی الکترون‌ها استفاده می‌کنند.

(۴) آخرین پذیرنده الکترون در این زنجیره اکسیژن مولکولی است که در فضای داخل تیلاکوئیدهای سبزدیسه تولید می‌شود.

۳ ۱۵۵ با توجه به شکل صورت سؤال، بخش (۱) \leftarrow غده وزیکول سمینال، بخش (۲) \leftarrow غده پیازی میزراهی، بخش (۳) \leftarrow غده پروستات و بخش (۴) \leftarrow مثانه است. یک جفت غده به نام پیازی میزراهی به میزراه متصل می‌شوند. این غده‌ها که به اندازه نخودفرنگی انند، ترشحات قلیایی و روان‌کننده‌ای را به مجرأ اضافه می‌کنند. غده پروستات با ترشح مایعی شیرینگ و قلیایی به خشی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده، کمک می‌کند.

۱ ۱۴۹ فقط مورد «الف» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند. یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای نرده‌ای برخلاف بیشتر یاخته‌های روپوست بالایی، توانایی فتوسنتر را دارند. هر دو نوع یاخته با فاصله اندکی نسبت به یاخته‌های مجاور خود قرار دارند.

بررسی سایر موارد:

(ب) کلروپلاست همانند میتوکندری، نوعی اندامک دو غشایی است، اما برخلاف میتوکندری، توانایی تولید CO_2 را ندارد.

(ج) سبزینه در یاخته‌های دارای کلروپلاست وجود دارد.

(د) هر دو نوع یاخته دارای تنفس یاخته‌ای هستند، بنابراین توانایی تولید استیل کوآنژیم A را دارند.

۳ ۱۵۰

پذیرنده نهایی الکترون در زنجیره انتقال الکترون غشای تیلاکوئید $^+$ NADP $^+$ است. در صورت فقدان NADP $^+$ ، چرخه کالوین برای تولید قندهای سه‌کربنی و گلوکز متوقف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فرایند تولید بنیان استیل از پیرووات در حضور اکسیژن و درون میتوکندری انجام می‌شود و گیرنده الکترون در این مرحله NAD $^+$ است که در صورت فقدان آن تنفس هوایی متوقف می‌شود، ولی در فرایند تخمیر، یاخته می‌تواند در گلیکولیز ADP را به ATP تبدیل کند.

(۲) پذیرنده نهایی الکترون در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، اکسیژن است. در صورت فقدان اکسیژن، در فرایند تخمیر، گلیکولیز و تبدیل گلوکز به پیرووات انجام می‌شود.

(۴) پذیرنده الکترون در تخمیر لاکتیکی، پیرووات است. پیرووات با گرفتن الکترون‌های NADH، باعث اکسایش آن شده و NAD^+ را بازسازی می‌کند. در صورت فقدان پیرووات، کاهش NAD^+ متوقف می‌شود، نه NADH.

۴ ۱۵۱ با توجه به واکنش تنفس یاخته‌ای هوایی، مولکول (الف) $\leftarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (گلوکز)، مولکول (ب) $\leftarrow \text{ADP}$ ، مولکول (ج) $\leftarrow \text{CO}_2$ و مولکول (د) $\leftarrow \text{ATP}$ را نشان می‌دهد.

ATP داخل یاخته تولید می‌شود (ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم و میتوکندری) محیط داخلی شامل خون، لغ و مایع بین یاخته‌ای می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در یک یاخته کبدی مولکول‌های گلوکز در فرایند گلیکولیز در سیتوپلاسم مصرف می‌شوند و یا به واسطه هورمون انسولین در سیتوپلاسم یاخته به صورت گلیکوژن ذخیره می‌شوند.

(۲) ADP می‌تواند در ماده زمینه‌ای میتوکندری مصرف شود. در ماده زمینه‌ای میتوکندری دنای حلقوی وجود دارد.

(۳) در ماده زمینه‌ای میتوکندری میتوکندری تولید می‌شود. در این محل رناتن‌ها (ساختارهایی مشکل از رنا و پروتئین) یافت می‌شود.

۴ ۱۵۲ ساخته شدن نوری ATP در سبزدیسه انجام می‌شود. CO₂ یاخته‌های گیاهی که می‌توانند سبزدیسه داشته باشند، توانایی مصرف CO_2 (در فتوسنتر) و تولید آن (در تنفس یاخته‌ای) را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر نوع یاخته زنده‌ای در مرحله گلیکولیز ATP را در سطح پیش‌ماده تولید می‌کند و این ارتباطی به وجود و یا عدم وجود میوگلوبین ندارد.



۱۵۹ ۳ لقاح موقعي آغاز می‌شود که غشای یک اسپرم و غشای اووسیت ثانویه با همدیگر تماس پیدا کنند. در این زمان، ضمن ادغام غشای اسپرم با غشای اووسیت، تغییراتی در سطح اووسیت اتفاق می‌افتد که باعث ایجاد پوششی به نام جدار لقادی می‌شود. جدار لقادی از ورود اسپرم‌های دیگر به اووسیت جلوگیری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) در حین عبور اسپرم از لایه خارجی، کیسه آکروزوم پاره و غشای یاخته اسپرم تخریب می‌شود تا آنزیم‌های آن لایه داخلی را هضم کند، بنابراین لایه خارجی تخریب نمی‌شود.

۲ آنزیم‌های آکروزوم وارد اووسیت ثانویه نمی‌شود، بعد از ورود هسته اسپرم به درون اووسیت، جدار لقادی تشکیل می‌شود.

۱۶۰ ۳ از تقسیم میتوz یاخته اسپرماتوگونی یک یاخته اسپرماتوگونی و یک یاخته اسپرماتوسيت اولیه به وجود می‌آید. یاخته اسپرماتوسيت تقسیم می‌بوز و اسپرماتوگونی تقسیم میتوz انجام می‌دهد. در هر دوی این تقسیم‌ها سیتوپلاسم به صورت برابر تقسیم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اسپرماتوسيت اولیه به سمت مرکز لوله اسپرم‌ساز تمایز می‌باید، ولی اسپرماتوگونی نه!

۲) یاخته اسپرماتوگونی تقسیم رشمنان یا همان میتوz را انجام می‌دهد، ولی اسپرماتوسيت اولیه، میتوz ۱ را شروع می‌کند.

۴) در بین یاخته‌های لوله اسپرم‌ساز، تنها اسپرماتید در طی تمایز کشیده می‌شود.

۱۶۱ ۲ منظور اپیدیدیم است. اپیدیدیم سبب ایجاد تحرك در اسپرم‌ها می‌شود. این ماجرا بین دو مجرای طویل اسپرم‌ساز و اسپرم‌بر قرار گرفته است. اگر این عضو به خوبی کار نکند، اسپرم‌ها توانایی تحرك نداشته و در نتیجه نمی‌توانند در لفاح شرکت داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترشح فروکتون وظیفه غدد وزیکول سمینال است.

۳) اپیدیدیم مجرای پیچ خورده و طویلی است که به غده تولیدکننده تستوژنون بدن (بیضه) چسبیده است.

۴) یاخته‌های سرتولی در دیواره لوله اسپرم‌ساز قرار دارند.

۱۶۲ ۴ با توجه به شکل صورت سؤال بخش (۱) ← بیضه‌ها، بخش (۲) ← تخدمان و بخش (۳) ← رحم است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در کیسه بیضه انسان (نه در بیضه‌ها) شبکه‌ای از رگ‌های کوچک به تنظیم دما کمک می‌کند.

۲) غده وزیکول سمینال با ترشح فروکتون، انرژی لازم برای فعالیت اسپرم‌ها را فراهم می‌آورد.

۳) انتهای لوله‌های رحمی (نه رحم)، شبکه‌مانند و دارای زوائدی انگشت‌مانند است.

۴) تخدمان‌ها با کمک طنبای پیوندی و عضلاتی به دیواره خارجی رحم متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مجرای اسپرم بر از درون غده پروستات عبور می‌کند، نه غدد وزیکول سمینال و پیازی میزراهی.

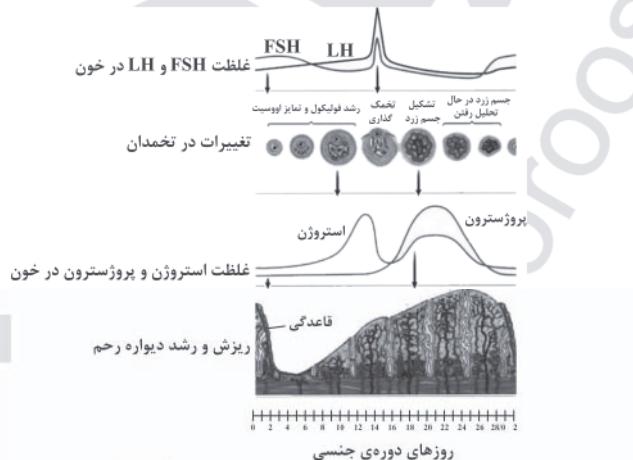
۲) در بدن یک مرد بالغ تنها یک عدد غده پروستات وجود دارد.

۴) غده پروستات (نه مثانه) حالتی اسفنجی دارد.

۱۵۷ ۱ با آغاز رشد جسم زرد از روز ۱۴ به بعد چرخه، مقدار هورمون LH درون خون کاهش و هم‌چنین مقدار هورمون پروژسترون درون خون افزایش می‌باید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) رشد فولیکول‌ها از ابتدای چرخه جنسی شروع می‌شود که در ابتدای چرخه، هورمون LH درون خون افزایش می‌باید (ترشح از هیپوفیز بیشین). این یعنی ترشح هورمون آزادکننده هیپوتالاموس افزایش یافته که بر هیپوفیز بیشین اثر گذاشته و هورمون LH به مقدار بیشتری از آن ترشح شده و با توجه به شکل، هورمون پروژسترون نیز دارای غلطی تقریباً ثابت در درون خون است.



۳) ضخیم شدن دیواره رحم بعد از پایان قاعده‌گی شروع می‌شود (حدود روزهای

۵ تا ۶) که این فاصله مقدار هورمون محرك فولیکولی (FSH) درون خون تقریباً رو به کاهش است و مقدار هورمون پروژسترون نیز دارای غلطی تقریباً ثابت در درون خون می‌باشد.

۴) در هنگام آزاد شدن اووسیت ثانویه از تخدمان، یعنی در روز ۱۴ چرخه جنسی یک زن، مقدار استروژن درون خون کاهش یافته و میزان پروژسترون رو به افزایش می‌گذارد.

۱۵۸ ۴ شکل، نمودار تغییرات هورمون پروژسترون را نشان می‌دهد. پیش از نقطه مشخص شده تخم‌گذاری صورت می‌گیرد. در پی تخم‌گذاری اووسیت ثانویه به همراه گویچه قطبی از تخدمان آزاد می‌شود، ممکن است اسپرم با گویچه قطبی نیز لقادی یابد و توده یاخته‌ای بی‌شکل ایجاد کند که پس از مدتی از بدن دفع می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) قطر دیواره رحم تحت تأثیر هورمون پروژسترون و بعد از این مرحله به حداقل مقدار خود می‌رسد.

۲) جسم زرد در اواخر دوره جنسی به جسم سفید تبدیل می‌شود.

۳) در نقطه مشخص شده و بعد از آن با تشکیل جسم زرد، هورمون‌های استروژن و پروژسترون در خون افزایش می‌باید و رحم برای بارداری آماده می‌شود.



۱۶۳

غده جنسی در زنان، تخدمان و مردان، بیضه است، یاخته‌های تغذیه‌کننده در تخدمک زنان، فولیکول‌ها هستند که می‌توانند استروژن تولید کنند. یاخته‌های تغذیه‌کننده بیضه‌ها، یاخته‌های سرتولی هستند که هورمونی ترشح نمی‌کنند.

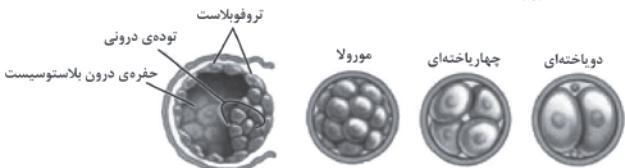
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) رابط بین جفت و جنین، بندناف است. درون بندناف رگ‌های خونی دیده می‌شود. توده درونی بلاستوسیست در تشکیل این بافت‌ها نقش دارند، بنابراین رگ‌های خونی بندناف توسعه یاخته‌های بنیادی توده درونی بلاستوسیست تشکیل می‌شوند.
- (۲) یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیست با تشکیل پرده کوریون (ترشح هورمون HCG) توسعه یاخته‌های درون ریز این پرده انجام می‌شود، از تقسیم اووسیت‌های اولیه جلوگیری می‌کنند، نه یاخته‌های توده درونی آن.
- (۴) دوقلوهای به هم چسبیده، همسان هستند.

۱۶۷ توجه داشته باشید که خون مادر با خون جنین به دلیل وجود پرده کوریون مخلوط نمی‌شود. سیاه‌رگ بندناف در انتقال مواد غذایی و اکسیژن موجود در خون مادر از طریق جفت به جنین نقش دارد، نه انتقال خون مادر.

۱ دوقلوهای همسان، قطعاً جنسیت یکسانی دارند، اما دوقلوهای ناهمسان می‌توانند جنسیت یکسان یا غیریکسانی داشته باشند.

۳ طبق شکل زیر، توده یاخته‌ای مورولا حفره درونی ندارد و یک توده یاخته‌ای توپر است.



۴ درون شامة جنین (پرده آمنیون) در ترشح هورمونی که سبب مشیت شدن تست بارداری (هورمون HCG) می‌شود، نقش ندارد. این هورمون توسط برونشامه جنین (پرده کوریون) ترشح می‌شود.

۱۶۸ علت یائسگی از کار افتادن تخدمان هاست که زودتر از بقیه دستگاه‌های بدن پیر می‌شوند. تخدمان‌ها غدد جنسی ماده‌اند که درون محوطه شکم قرار دارند و بالاتر از مثانه دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در یک فرد بالغ تقسیم اوگونی صورت نمی‌گیرد. این تقسیم در دوران جنینی انجام می‌شود. راستی موستانو باشه تقسیم تامساوی سیتوپلاسم رستگاه تولید مثل زنان، در میوز درجه میشه‌ها نه میتوز.

- (۲) تخدمان‌ها با کمک طنایی پیوندی و عضلانی به دیواره خارجی رحم (اندامی گلابی‌شکل) متصل‌اند. به تفاوت طناب و لوله رحمی دقت داشته باشد.

- (۳) بر اثر تحلیل جسم زرد در اواخر دوره جنسی، جسم سفید تشکیل می‌شود که به شکل غیرفعال درون تخدمان باقی می‌ماند.

۱۶۹ **۱** هورمون HCG توسعه یاخته‌های درون ریز پرده کوریون ساخته و ترشح می‌شود، نه توسعه یاخته‌های درون ریز دستگاه تولیدمثل.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) یاخته‌های فولیکولی که از تخدمان خارج نشده‌اند، می‌توانند در تشکیل جسم زرد نقش داشته باشند. هورمون HCG سبب حفظ جسم زرد می‌شود.

- (۳) هورمون اکسی‌توسین با تداوم بخشیدن به انقباضات دیواره رحم، پس از خروج سر و سپس بقیه بدن جنین از رحم، سبب خروج جفت و اجزای مرتبط با آن از دهانه رحم می‌شود.

- (۴) هورمون اکسی‌توسین سبب انقباض ماهیچه صاف غدد شیری می‌شود. مقدار ترشح این هورمون می‌تواند از طریق بازخورد مثبت پس از تحریک گیرنده‌های موجود در غدد شیری افزایش یابد.

۱ دوره باروری و تولیدمثلی در زنان حدود ۳۵ تا ۳۰ سال است. مردان از هنگام بلوغ تا پایان عمر می‌توانند اسperm تولید کنند.

۲ وجود شبکه‌ای از رگ‌های کوچک در کیسه بیضه به تنظیم دما در ۳۴ درجه سانتی‌گراد کمک می‌کند. تخدمان‌ها در درون حفره شکمی قرار دارند بنابراین احتیاجی به این تنظیم دما ندارند.

۳ ساختار تخدمان با بیضه تفاوت دارد و برخلاف بیضه درون آن لوله‌های پیچ در پیچ وجود ندارد.

۱۶۴ **۲** موارد «ب» و «د» عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) ۳۶ ساعت پس از لقاد، تقسیمات میتوزی یاخته تخم آغاز می‌شود. رابط بین بند ناف و دیواره رحم، جفت است. تمایز جفت از هفتۀ دوم بعد از لقاد شروع می‌شود.

(ب) با کمک سونوگرافی بارداری در ماه اول تشخیص داده می‌شود.

(ج) تشخیص بارداری در ماه اول، اندازه‌گیری ابعاد جنین برای تعیین سن، جنسیت جنین، سالم بودن جنین از لحاظ حرکتی و عملکرد بعضی از اندام‌ها (نه همه آن‌ها) مثل قلب از جمله مواردی است که در صوت‌نگاری، مشخص می‌شود.

(د) حدود ۳۶ ساعت پس از لقاد، یاخته تخم تقسیمات میتوزی را شروع می‌کند.

۱۶۵ **۲** در فردی که میزان هورمون استروژن و پروژسترون بالا باشد طی مکانیسم بازخورد منفی از ترشح هورمون‌های آزادکننده FSH و LH می‌کاهند. این بازخورد از رشد و بلوغ فولیکول‌های جدید در طول دوره جنسی جلوگیری می‌کند، بنابراین تخدمک‌گذاری صورت نگرفته و شخص باردار نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) قسمت قشری فوق‌کلیه، در حالت عادی مقدار کمی هورمون‌های جنسی تولید می‌کند، اگر این یاخته‌ها دچار مشکل شوند ممکن است پرکار شده و مقدار زیادی هورمون جنسی تولید کنند.

(۳) بالا بودن میزان هورمون‌های جنسی در خون سبب کاهش ترشح هورمون‌های محرک جنسی می‌شود (طی مکانیسم بازخورد منفی).

(۴) در صورت افزایش مدام هورمون‌های استروژن و پروژسترون در این فرد، ضخامت دیواره رحم افزایش می‌یابد.

۱۶۶ **۳** با توجه به شکل زیر، توده درونی بلاستوسیست کمترین سطح تماس با حفره درونی آن را دارد. در هنگام تشکیل بلاستوسیست ممکن است توده درونی بلاستوسیست به دو

و یا چند قسمت تقسیم شود. از رشد هر قسمت، سه لایه زاینده به وجود می‌آید، به این ترتیب تشکیل بیش از سه لایه زاینده در دیواره رحم امکان‌پذیر است.





ب) سبب تبدیل فولیکول پاره شده به جسم زرد می شود. LH توسط یاخته های درون ریز موجود در هیپوفیز پیشین ساخته می شود، نه نورون. ج) LH سبب تکمیل اولین تقسیم میوزی می شود، غلظت هورمون LH در هفتۀ سوم جنسی، در خون رو به کاهش است، ولی استروژن ابتدا کاهش، سپس افزایش می یابد.

د) LH با اثر بر یاخته های بینایین، ترشح هورمون جنسی تستوسترون در بیضه ها را تحريك می کند. در سطح یاخته های فولیکولی گیرینده هایی وجود دارند که FSH به آن ها متصل می شود. این اتصال فولیکول را تحريك کرده تا بزرگ و بالغ شود.

۱۷۴ پستاندار تخم گذاری مثل پلاتی پوس لقاح داخلی دارد و جانور ماده تخم را در بدن خود نگه می دارد و چند روز مانده به تولد نوزاد، تخم گذاری می کند و روی آن ها می خوابد تا مراحل نهایی رشد و نمو طی شود، ولی کانگورو تخم گذار نیست، بلکه جنین ابتدا در درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می کند، سپس به دلیل مهیا نبودن شرایط به صورت نارس به دنیا می آید.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) در اسپکمهای لقاح در جانور نر صورت می گیرد و دوزیستان لقاح خارجی دارند.
۳) در خزندگان رحم ابتدایی وجود ندارد. علاوه بر آن لاک پشت و کروکودیل هر دو تخم گذار هستند.

۴) بیشتر این جانوران لقاح خارجی دارند (نه لقاح داخلی).

۱۷۵ همه موارد، عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می کنند.

بررسی موارد:

(الف) اسپرمها پس از آن که وارد اپیدیدیم شدند و در آن جا ۱۸ ساعت باقی مانندند، توانایی تحرك به دست می آورند. این اسپرمها پس از خروج از برخاگ تو سط مواد مغذی ترشح شده از وزیکول سمینال نه پروسات، تغذیه می شوند.
ب) اسپرمها از تمایز اسپرماتیدها در وسط لولۀ اسپرم ساز تشکیل شده و دارای تازک می شوند و دورترین یاخته نسبت به دیواره لولۀ اسپرم ساز هستند.
ج) ممکن است فرد ماده هنوز تخم گذاری نکرده باشد. علاوه بر آن از میلیون ها اسپرمی که وارد لوله های رحمی می شوند، فقط یک اسپرم موفق به لقاح می شود.
د) پس از ورود نخستین اسپرم به اووسیت و تشکیل جدار لقاحی، سایر اسپرمها با برخورد به آن توانایی ایجاد تغییرات در سطح آن را ندارند.

فیزیک

۱۷۶ گام اول: بسامد امواج به چشمۀ آن ها بستگی دارد و با تغییر

محیط تغییر نمی کند و ثابت می ماند، بنابراین طبق رابطۀ $\frac{V}{f} = \lambda$ با تغییر محیط، طول موج مناسب با تغییرات تندی انتشار تغییر خواهد کرد و داریم:

$$\frac{\lambda}{\text{محیط}} = \frac{\lambda}{\text{هوای محیط}} = \frac{120^\circ}{30^\circ} = 4$$

گام دوم: با توجه به این که طول موج (فاصلۀ دو قله متواالی) در هوا برابر 120° cm است، داریم:

$$\frac{\lambda}{\text{هوای محیط}} = \frac{\lambda}{120^\circ} = 4 \Rightarrow \lambda = 480 \text{ cm}$$

گام سوم: در صورت سؤال فاصلۀ یک سنتیغ از پاستیغ مجاور آن در آب

$$\frac{\lambda}{\text{آب}} = \frac{\lambda}{24^\circ \text{ cm}} \text{ یعنی } 24^\circ \text{ cm}$$

در کرم های پهن مثل کرم کبد، هر فرد تخمک های خود را بازور می کند. هم چنین زنیور ملکه و مار ماده با کمک بکرزاپی یاخته تخم ایجاد می کند. در تمام این جانوران ایجاد گامت نیازمند تقسیم میوز است. بررسی سایر گزینه ها:

۱) در مورد کرم های حلقوی، مثل کرم خاکی، لقاح دوطرفی انجام می شود؛ یعنی وقتی دو کرم خاکی در کنار هم قرار می گیرند، اسپرم های هر کدام تخمک های دیگری را بازور می سازد. این جانوران خودلقاحی ندارند و به تنها یی نمی توانند زیگوت تولید کنند.

۳) در جانوران دارای لقاح داخلی که تخم گذار هستند وجود پوسته ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت کننده تخم مخصوص تخم گذاری می کنند در حالی که لایه زلهای محافظت کننده تخم گذاری در آب است.

۴) برای هم زمان شدن ورود گامت ها به آب (نه تولید گامت) عوامل متعددی دخالت دارد از جمله دمای محیط، طول روز، آزاد کردن مواد شیمیایی توسط نر یا ماده یا بروز بعضی رفتارها مثل رقص عروسی در ماهی ها.

۱۷۱ رابط بین بند ناف و دیواره رحم، جفت است. کوریون در تشکیل جفت و بند ناف دخالت می کند. در جفت کوریون به شکل زواید انگشتی در می آید. به شکل



فوپ (وقت کنین)، یافته های کوریون همچون یافته های توره درون بلاستوسیست محتواهای نتیکی یکسانی دارند پهرا که هر رو از تقسیمات میتوزی یافته تهم ایهار شده اند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) به طور طبیعی ابتدا سر جنین و سپس بقیه بدن از رحم خارج می شود. مرحلۀ بعد با ادامۀ انقباض رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن، از رحم خارج می شود.
۳) عوامل بیماری زا و موادی مانند نیکوتین، کوکائین و الکل نیز می توانند از جفت عبور کنند و روی رشد و نمو جنین تأثیر منفی بگذارند.
۴) جفت تهها از یاخته های تروفیوبلاست و کوریون تشکیل نشده است چرا که بخشی از دیوارۀ رحم مادر نیز در تشکیل جفت نقش دارد.

۱۷۲ در اواسط هفتۀ اول چرخۀ جنسی که غلظت استروژن به تدریج در حال افزایش می باشد، دیواره داخلی رحم در حال تخریب و ریزش است.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) در اواسط هفتۀ دوم یعنی در روزهای ۱۰ و ۱۱ چرخۀ جنسی، هورمون ححرک فولیکولی در حال کاهش است.

۳) در اواسط هفتۀ سوم یعنی در روزهای ۱۷ و ۱۸ چرخۀ جنسی، با افزایش هورمون های جنسی، مشاهده حداکثر قطر دیواره رحم دور از انتظار است. چرا که حداکثر قطر دیواره رحم در روز ۲۵ چرخۀ جنسی است.

۴) در هفتۀ چهارم (روز ۲۵) که ضخامت دیواره داخلی رحم حداکثر است غلظت هورمون پروژسترون و استروژن در خون کاهش می یابد.

۱۷۳ همه موارد، عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می کنند.

بررسی موارد:

(الف) استروژن و پروژسترون باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم شدن آن شده و با این کار، رحم را برای بارداری احتمالی آماده می کنند. این هورمون ها توسط تخدمان ها ساخته و ترشح می شوند.



گام سوم: فاصله نقطه A تا چشم موج برابر $(\frac{\lambda}{3})^3$ است که اندازه آن به صورت زیر محاسبه می شود:

$$\frac{2}{3} = \frac{\lambda}{3} \Rightarrow \lambda = 2 \text{ m}$$

با توجه به این که میدان های الکتریکی و مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی، هم گام هستند، هنگامی که اندازه میدان الکتریکی بیشینه است، اندازه میدان مغناطیسی نیز بیشینه خواهد بود و جهت آن نیز به کمک قاعدة دست راست به صورت زیر تعیین می شود:

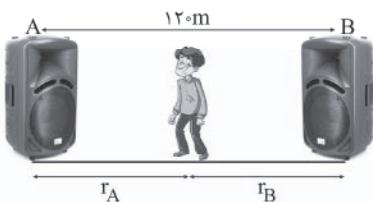


گام اول: ابتدا به کمک تغییرات تراز شدت صوت، نسبت فاصله شخص تا دو بلندگو را به دست می آوریم:

$$\Delta\beta = \beta_A - \beta_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \xrightarrow{I \propto \frac{1}{r^2}} \Delta\beta = 10 \log \left(\frac{I_B}{I_A} \right)^2$$

$$\Rightarrow 0/3 = \log \frac{I_B}{I_A} \Rightarrow \frac{I_B}{I_A} = 2$$

گام دوم: با توجه به شکل رسم شده داریم:



$$r_A + r_B = 12 \Rightarrow \frac{r_B}{r_A} = 2 \Rightarrow r_A = 4 \text{ m}$$

$$\Rightarrow r_B = 8 \text{ m}$$

گام اول: نسبت شدت صوت دریافتی توسط دو شنونده را به دست می آوریم:

$$I \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow \frac{I_B}{I_A} = \left(\frac{r_A}{r_B} \right)^2 \xrightarrow{r_B = 2r_A} \frac{I_B}{I_A} = \frac{1}{4}$$

گام دوم: به کمک رابطه $I = \frac{E}{At}$ و نوشتن یک تناسب ساده داریم:

$$I = \frac{E}{At} \Rightarrow E = IAt$$

$$\Rightarrow \frac{E_B}{E_A} = \frac{I_B}{I_A} \times \frac{A_B}{A_A} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

دقت کنید: در رابطه فوق A مساحت پرده گوش شنونده است.

اگر چشم موج و شنونده در حال نزدیک شدن به هم باشند، بسامد دریافتی توسط شنونده بیشتر از بسامد تولید شده توسط چشم موج است. در تصویر رسم شده دو شخص A و D در حال دور شدن از چشم موج هستند و فاصله شخص B تا چشم ثابت است و فقط فاصله شخص C تا چشم در حال کاهش است، بنابراین تنها بسامد دریافتی توسط شخص C بیشتر از f_i می باشد.

گام اول: با توجه به نمودار رسم شده نسبت طول موجها را به دست می آوریم:

$$\frac{\lambda_M}{\lambda_N} = \frac{3\lambda_N}{2} \Rightarrow \lambda_M = 3\lambda_N$$

گام دوم: با توجه به این که دو موج در یک محیط منتشر می شوند، تندی انتشار آنها بیکسان است و داریم:

$$\lambda = \frac{v}{f} \xrightarrow{v_M = v_N} \frac{f_M}{f_N} = \frac{\lambda_N}{\lambda_M} = \frac{1}{3}$$

گام سوم: نسبت بسامد زاویه ای دو موج را به دست می آوریم:

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow \frac{\omega_M}{\omega_N} = \frac{f_M}{f_N} = \frac{1}{3}$$

گام چهارم: بیشینه تندی ارتعاش ذرات محیط برابر $A\omega$ است و داریم:

$$\frac{v_{maxM}}{v_{maxN}} = \frac{A_M}{A_N} \times \frac{\omega_M}{\omega_N} \Rightarrow 2 = \frac{A_M}{A_N} \times \frac{1}{3} \Rightarrow A_M = 36 \text{ cm}$$

روش اول: ۱۷۸

گام اول: ابتدا مدت زمانی که طول می کشد موج طولی از طعمه A به عقرب بررسد را محاسبه می کنیم:

$$\Delta x = v_L \Delta t_1 \Rightarrow 1/5 = 150 \Delta t_1 \Rightarrow \Delta t_1 = 0/01 \text{ s}$$

گام دوم: با توجه به این که دو موج منتشر شده از طعمه A با اختلاف زمانی $2S = 0/02 \text{ s}$ توسط عقرب دریافت می شوند، می توانیم نتیجه بگیریم که مدت زمان حرکت موج عرضی منتشر شده از طعمه A برابر $0/03 \text{ s}$ است و در نتیجه تندی انتشار موج عرضی مورد نظر برابر است با:

$$\Delta x = v_T \Delta t_2 \Rightarrow 1/5 = v_T (0/03) \Rightarrow v_T = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام سوم: با مشخص شدن تندی انتشار دو موج می توانیم زمان حرکت امواج از طعمه B به طرف عقرب را به دست آوریم:

$$\Delta x' = v_L \Delta t'_1 \Rightarrow 2 = 150 \Delta t'_1 \Rightarrow \Delta t'_1 = \frac{1}{75} \text{ s}$$

$$\Delta x' = v_T \Delta t'_2 \Rightarrow 2 = 50 \Delta t'_2 \Rightarrow \Delta t'_2 = \frac{1}{25} \text{ s}$$

$$B = \frac{1}{25} - \frac{1}{75} = \frac{2}{75} \text{ s} = \text{اختلاف زمانی موج های دریافت شده از طعمه}$$

روش دوم:

بدون طی کردن گام های قبل در یک گام می توان جواب این سؤال را به دست آورد. فاصله طعمه B تا عقرب $\frac{4}{3}$ برابر فاصله طعمه A تا عقرب است، بنابراین

زمان حرکت امواج طولی و عرضی از طعمه B تا عقرب نیز $\frac{4}{3}$ برابر مدت زمان حرکت امواج طولی و عرضی از طعمه A تا عقرب خواهد بود و داریم:

$$\frac{4}{3} = \text{اختلاف زمانی موج های دریافتی از طعمه B} = \frac{2}{75} \text{ s}$$

گام اول: تندی انتشار موج در محیط را به دست می آوریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \sqrt{\frac{F}{\rho(\pi r^2)}} = \sqrt{\frac{2}{600 \times 3 \times 10^{-6}}} = \frac{100}{3} \text{ m/s}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{100}{50} = \frac{2}{3} \text{ m}$$

گام دوم: طول موج را پیدا می کنیم:



گام سوم: بسامد موج موردنظر را در محیط شفاف به دست می‌آوریم:

$$\lambda_2 = \frac{V_2}{f_2} \Rightarrow f_2 = \frac{V_2}{\lambda_2} = \frac{\frac{9}{4} \times 10^8}{\frac{1}{4} \times 10^{-9}} = 1 \times 10^{15} \text{ Hz} = 250 \text{ THz}$$

دقت کنید: بسامد موج موردنظر در هوا و محیط شفاف یکسان است.

رُنگ پرتو به چشم آن بستگی دارد و تابع شرایط محیط نیست، بنابراین با تغییر محیط، رُنگ پرتو ثابت می‌ماند و برای به دست آوردن طول موج آن داریم:

$$\begin{cases} n = \frac{c}{v} \\ \lambda = \frac{v}{f} \end{cases} \Rightarrow \frac{\lambda_{آب}}{\lambda_{شیشه}} = \frac{n_{آب}}{n_{شیشه}} \Rightarrow \frac{\lambda_{آب}}{\frac{1}{600}} = \frac{1}{\frac{3}{2}} \Rightarrow \lambda_{آب} = 450 \text{ nm}$$

گام اول: تندی انتشار نور در آب و شیشه را به دست می‌آوریم:

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n} \Rightarrow \begin{cases} v_{آب} = \frac{3 \times 10^8}{\frac{9}{4}} = \frac{9}{4} \times 10^8 \text{ m/s} \\ v_{شیشه} = \frac{3 \times 10^8}{\frac{3}{2}} = 2 \times 10^8 \text{ m/s} \end{cases}$$

گام دوم: پرتو موردنظر باید مسافت ۶ cm را در شیشه طی کند، بنابراین مدت زمان حرکت پرتو موردنظر در شیشه برابر است با:

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow \Delta t_{شیشه} = \frac{\Delta x}{v_{شیشه}} = \frac{6 \times 10^{-2}}{2 \times 10^8} = 3 \times 10^{-10} \text{ s}$$

گام سوم: پرتو موردنظر مسافت ۱۸ cm را در آب طی می‌کند، زمان این حرکت برابر است با:

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow \Delta t_{آب} = \frac{\Delta x}{v_{آب}} = \frac{18 \times 10^{-2}}{\frac{9}{4} \times 10^8} = 8 \times 10^{-10} \text{ s}$$

گام آخر: کل زمان حرکت پرتو موردنظر برابر است با:

$$\Delta t_{کل} = (\Delta t_{آب}) + (\Delta t_{شیشه}) = (8 \times 10^{-10}) + (3 \times 10^{-10}) = 11 \times 10^{-10} \text{ s} = 11 \text{ ns}$$

گام اول: ابتدا تندی انتشار نور در محیط (۱) را به دست می‌آوریم:

$$v_1 = \frac{6}{100} c = \frac{3}{5} \times 3 \times 10^8 = \frac{9}{5} \times 10^8 \text{ m/s}$$

گام دوم: به کمک قانون شکست عمومی، تندی انتشار نور را در محیط (۲) محاسبه می‌کنیم.

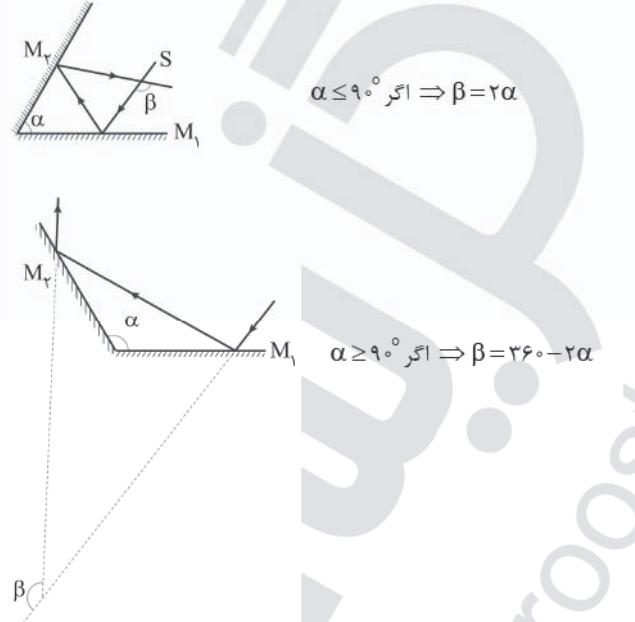
$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow \frac{v_2}{\frac{9}{5} \times 10^8} = \frac{0/8}{0/6} \Rightarrow v_2 = \frac{4}{3} \times \frac{9}{5} \times 10^8 = \frac{12}{5} \times 10^8 \text{ m/s}$$

دقت کنید: زاویه تابش در محیط (۱) برابر 37° و زاویه شکست در محیط (۲) برابر 53° است.

گام سوم: در آخر ضریب شکست محیط (۲) به صورت زیر به دست می‌آید:

$$n_2 = \frac{c}{v_2} = \frac{3 \times 10^8}{\frac{12}{5} \times 10^8} = \frac{15}{12} = \frac{5}{4}$$

۱۸۴ ۲ اگر زاویه بین دو آینه تخت برابر α و زاویه بین پرتو تابیده شده به آینه M_1 و پرتو بازتابیده شده از آینه M_2 را با β نشان دهیم، روابط زیر بین α و β صادق است. (سی کنید این روابط را اثبات کنید و بعد از اثبات خوب به خاطر بسپارید.)



با توجه به این روابط مقدار β را در هر چهار گزینه به دست می‌آوریم:

- ۱) $\beta = 2(60^\circ) = 120^\circ$ ۲) $\beta = 2(50^\circ) = 100^\circ$
 ۳) $\beta = 360 - 2(100^\circ) = 160^\circ$ ۴) $\beta = 360 - 2(120^\circ) = 120^\circ$

۲ ۱۸۵ با توجه به این که چشمۀ موج‌ها یکسان است، بسامد هر سه

$f_1 = f_2 = f_3$ موج یکسان خواهد بود و داریم:

از طرف دیگر طبق رابطه $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ تندی انتشار موج در طناب ضخیم کمتر

از طناب نازک است و داریم:

و همان‌طور که می‌دانید طبق رابطه $\frac{v}{f} = \lambda$ چون بسامد یکسان است، طول

$\lambda_1 = \lambda_3 > \lambda_2$ موج مناسب با تندی انتشار موج است و داریم:

۴ ۱۸۶ گام اول: با توجه به این که زاویۀ تابش 53° است و زاویۀ

شکست 16° از زاویۀ تابش کمتر است، داریم:

$$\hat{\theta}_2 = \hat{\theta}_1 - 16^\circ = 53^\circ - 16^\circ = 37^\circ$$

گام دوم: به کمک قانون شکست عمومی، تندی انتشار را در محیط شفاف به دست می‌آوریم:

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} \xrightarrow{v = \frac{c}{n}} \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\frac{n_1 = 1}{\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{1}{n_2}} \xrightarrow{\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{1}{n_2}} \frac{\theta_1 = 53^\circ, \theta_2 = 37^\circ}{n_2 = \frac{c}{v_2}}$$

$$\frac{\sin 37^\circ}{\sin 16^\circ} = \frac{v_2}{c} \xrightarrow{\frac{v_2}{c} = \frac{0/6}{0/8}} \frac{v_2}{3 \times 10^8} = \frac{9}{4} \times 10^8 \text{ m/s}$$



۱۹۴ از بین عبارت‌های مطرح شده فقط عبارت (ج) نادرست است.
سه دماسنج گازی، مقاومت پلاتینی و تفسنج (پیرومتر) جزء دماسنج‌های معیار هستند.

۱۹۵ گام اول: ابتدا به کمک نمودار رسم شده نسبت ظرفیت گرمایی ویژه دو ماده A و B را به دست می‌آوریم:

$$Q_A = Q_B \xrightarrow{Q=mc\Delta\theta} mc_A \Delta\theta_A = mc_B \Delta\theta_B \\ \Rightarrow c_A \times 30 = c_B \times 10 \Rightarrow c_B = 3c_A$$

گام دوم: با نوشتن یک تناسب ساده خواسته سؤال به دست می‌آید:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \\ \frac{Q_A}{Q_B} = 1 = \frac{2}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{12}{\Delta\theta_B} \Rightarrow \Delta\theta_B = 2^\circ C$$

۱۹۶ با توجه به این‌که حالت مواد ثابت است و تغییر حالت روی نمی‌دهد، برای دمای تعادل رابطه زیر صادق است:

$$\theta = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} \xrightarrow{c_1 = c_2} \theta = \frac{m_1 \theta_1 + m_2 \theta_2}{m_1 + m_2} \\ \frac{m_1 = 10 - m}{m_2 = m} \xrightarrow{72 = \frac{(10 - m)80 + m(40)}{10}} \Rightarrow 72 = (10 - m)8 + 4m \\ \Rightarrow 72 = 80 - 8m + 4m \Rightarrow 4m = 8 \Rightarrow m = 2\text{kg}$$

۱۹۷ گام اول: مقدار گرمایی که می‌تواند ۲kg یخ صفر درجه سلسیوس را به آب $10^\circ C$ تبدیل کند، به دست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta + mL_F = 2(40000) + 2(300000) = 68 \times 10^4 \text{ J}$$

گام دوم: حجم مکعب را به دست آورده و به کمک آن جرم مکعب را محاسبه می‌کنیم:

$$V = a^3 = (0/1)^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$m = \rho V = 10 \times 10^{-3} \times 10^{-3} = 10 \text{ kg}$$

گام سوم: تغییرات دمای مکعب را هنگام دریافت $68 \times 10^4 \text{ J}$ گرما به دست

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{mc} \quad \text{می‌آوریم:}$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = \frac{68 \times 10^4}{10 \times 500} = 136^\circ C$$

گام چهارم: در آخر درصد تغییرات حجم مکعب به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = \frac{V_1(3\alpha)(\Delta\theta)}{V_1} \times 100 = \text{درصد تغییرات حجم}$$

$$= 3\alpha \Delta\theta \times 100 = 3 \times 10^{-5} \times 136 \times 100 = 4.08 \%$$

۱۹۸ گرمایی که از طریق رسانش در میله شارش می‌کند، برابر گرمایی

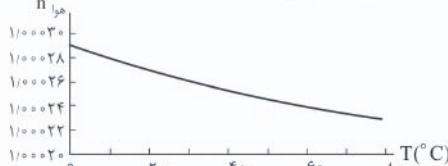
است که به یخ داده می‌شود و باعث ذوب شدن آن می‌شود. بنابراین داریم:

$$\frac{kA\Delta\theta}{L} = mL_F \\ \Rightarrow \frac{240 \times 8 \times 10^{-4} \times t \times (100)}{48 \times 10^{-2}} = \frac{40}{100} (10) (336 \times 10^3)$$

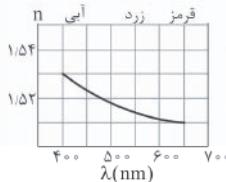
$$\Rightarrow 40t = 4(336 \times 10^3) \Rightarrow t = 33600 \text{ s} = 56 \text{ min}$$

۱۹۰ بررسی عبارتها:

عبارت «الف» درست است. با توجه به نمودار زیر با افزایش دما، ضریب شکست کاهش می‌یابد.



عبارت «ب» درست است. نمودار زیر گویای درستی عبارت «ب» است.



عبارت «ج» نادرست است. پدیده سراب به علت واستگی ضریب شکست محیط به دما است.

عبارت «د» درست است. طول موج پرتو سبز کمتر از زرد بوده و ضریب شکست آن بیشتر است و هنگام عبور از منشور بیشتر منحرف می‌شود.

۱۹۱ با وارد کردن جسم A درون ظرف، آب نیروی شناوری \bar{F}_b را به جسم A به سمت بالا وارد می‌کند و جسم A نیز نیروی هم‌اندازه با آن و در خلاف جهت به آب وارد خواهد کرد و انتظار داریم عدد نشان داده شده توسط ترازو به اندازه نیروی شناوری افزایش یابد. اما از طرف دیگر با وارد کردن جسم A مقداری از آب ظرف سریز می‌شود و انتظار داریم عدد ترازو کاهش یابد، بنابراین از آنجایی که وزن مایع جایه‌جاشده برابر اندازه نیروی شناوری است، نتیجه می‌گیریم که عدد نشان داده شده توسط ترازو تغییری نمی‌کند.

۱۹۲ ۳ به رابطه‌ای که در زیر به دست آمده است، توجه کنید:

$$\left. \begin{aligned} \frac{V}{t} &= \text{آهنگ شارش آب} \\ AV &= \text{آهنگ شارش آب} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{V}{t} = Av$$

در ادامه با یک جایگذاری ساده t را به دست می‌آوریم:

$$A_1 = \pi d_1^2 = \pi (0/1)^2 = 0/03 \text{ m}^2$$

$$\frac{72}{t} = 0/03 \times 2 \Rightarrow t = \frac{72}{6 \times 10^{-2}} = 1200 \text{ s} = 20 \text{ min}$$

دقت کنید: چون تندی حرکت آب در قسمت (۱) را در اختیار داریم، در رابطه فوق مساحت قسمت (۱) را جایگذاری کرده‌ایم.

۱۹۳ ۴ در لوله افقی در قسمتی که لوله نازک می‌شود، تندی حرکت شاره بیشتر شده و در نتیجه فشار شاره کم می‌شود و از آنجایی که شاره فشار کمتری به جیوه وارد می‌کند، باید سطح مقطع جیوه در لوله U شکل در این قسمت بالاتر قرار گیرد، بنابراین سطح جیوه در شاخه سمت راست لوله U شکل که به قسمت نازک‌تر لوله افقی متصل است باید بالاتر از سطح جیوه در شاخه دیگر باشد و تنها شکل رسم شده در گزینه (۴) نادرست است.

دقت کنید: جهت جریان در لوله افقی و سطح مقطع لوله U شکل، تأثیری در پاسخ این سؤال نداشت.



گام دوم: اندازه نیروهای \bar{F}_E و \bar{mg} را به دست می آوریم:

$$F_E = E|q| = 10^4 \times 4 \times 10^{-6} = 0.04 N$$

$$mg = 1 \times 10^{-3} \times 10 = 0.01 N$$

گام سوم: برای این‌که ذره مورد نظر بتواند در امتداد محور X به حرکت خود

ادامه دهد، باید برآیند نیروهای وارد شده به آن صفر شود. بنابراین داریم:

$$F_E = F_B + mg \Rightarrow 0.04 = F_B + 0.01 \Rightarrow F_B = 0.03 N$$

گام آخر: با به دست آمدن اندازه نیروی \bar{F}_B ، پیدا کردن تندی حرکت ذره کار چندان دشواری نیست.

$$\Rightarrow 0.03 = 4 \times 10^{-6} \times V \times 25 \times 10^{-2} \times 1 \Rightarrow V = 3 \times 10^4 \frac{m}{s}$$

۳ ۲۰۴ همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید میدان مغناطیسی حاصل

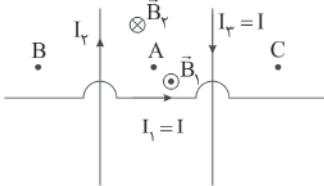
از جریان I_1 (\vec{B}_1) در نقطه A بروز سو است، با توجه به این‌که برآیند

میدان‌های مغناطیسی \vec{B}_1 و \vec{B}_2 در نقطه A درون سو است، بنابراین جهت

میدان مغناطیسی \vec{B}_2 باید حتماً درون سو باشد و $B_2 > B_1$ است و با توجه به

این‌که فاصله نقطه A تا سیم‌ها یکسان است، نتیجه می‌گیریم که $I_2 > I_1$

می‌باشد و طبق قاعدة دست راست باید جهت \vec{I}_2 به سمت بالا باشد.



با توجه به شکل رسم شده، جریان‌های I_1 و I_2 ناهم‌سو می‌باشد و میدان مغناطیسی برآیند ناشی از آن‌ها در خارج دو سیم می‌تواند صفر شود و از آن جایی که $I_2 > I_1$ است، میدان مغناطیسی برآیند در نقطه C که به I_3 نزدیک‌تر است، می‌تواند صفر شود و از طرف دیگر، با توجه به این‌که سیم‌های موازی حامل جریان‌های ناهم‌سو همدیگر را می‌رانند، نتیجه می‌گیریم که نیرویی که دو سیم I_1 و I_2 به هم وارد می‌کنند، از نوع دافعه است.

۱ ۲۰۵ گام اول: اندازه میدان مغناطیسی هر سیم‌لوه را به دست می‌آوریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} \Rightarrow \begin{cases} B_P = \frac{12 \times 10^{-7} \times 200 \times 4}{1} = 96 \times 10^{-5} T \\ B_Q = \frac{12 \times 10^{-7} \times 100 \times 4}{1} = 48 \times 10^{-5} T \end{cases}$$

دقت کنید: در صورت سؤال دور واحد طول دو سیم‌لوه داده شده است و به جای عبارت $(\frac{N}{l})$ مقدار دور واحد طول را جایگذاری کردایم.

گام دوم: با توجه به این‌که جهت جریان عبوری از سیم‌لوه‌ها بر عکس یکدیگر است، جهت میدان‌های مغناطیسی ناشی از آن‌ها روی محور سیم‌لوه‌ها نیز بر عکس یکدیگر خواهد بود و داریم:

$$B_t = B_P - B_Q = 48 \times 10^{-5} T$$

گام سوم: اندازه نیروی مغناطیسی وارد شده به ذره باردار موردنظر هنگام عبور از نقطه M به صورت زیر به دست می‌آید:

$$F = |q|vB_t \sin \alpha = 3 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-5} \times 10^4 = 144 \times 10^{-7} N = 14/4 \mu N$$

۲ ۱۹۹ در این آزمایش دمای آب تغییر کرده و در نتیجه دمای گاز محبوس

در محفظه نیز تغییر خواهد کرد و تغییرات دما باعث تغییر فشار گاز محبوس شده و در نتیجه ارتفاع ستون جیوه در شاخه سمت راست لوله U شکل تغییر می‌کند.

دقت کنید: حجم گاز محبوس در محفظه تقریباً ثابت است و در این آزمایش، فشار گاز در دمای مختلف و در حجم ثابت اندازه‌گیری می‌شود.

۱ ۲۰۰ طبق قانون گازهای کامل (PV = nRT) و با توجه به این‌که

R ثابت است داریم:

$$R = \frac{PV}{nT} \xrightarrow{\text{ثابت است}} \frac{P_A V_A}{n_A T_A} = \frac{P_B V_B}{n_B T_B}$$

$$\frac{V_A = V_B}{n_A = n_B} \xrightarrow{\frac{P_A}{n_A T_A} = \frac{P_B}{n_B T_B}} \frac{T_A = 273 + 27 = 300 K}{T_B = 273 + 87 = 360 K} \rightarrow$$

$$\frac{P_A}{n_A (300)} = \frac{P_B}{n_B (360)} \Rightarrow \frac{3}{2(300)} = \frac{9}{n_B (360)} \Rightarrow n_B = 5$$

$$B = 5 \times 10^{23} = 5 \text{ عدد آوگادرو} = \text{تعداد مولکول‌های گاز}$$

۲ ۲۰۱ بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) هنگامی که یک ماده پارامغناطیسی در یک میدان مغناطیسی خارجی

قوی قرار می‌گیرد، دوقطبی‌های مغناطیسی آن به طور مختص‌تر در راستای خطوط میدان مغناطیسی منظم می‌شوند.

د) تمام مواد فرومغناطیسی، (چه نرم و چه سخت) دارای حوزه‌های مغناطیسی می‌باشند.

۱ ۲۰۲ گام اول: اندازه نیروی مغناطیسی وارد شده به سیم را به دست

$$F = ma = 0.4(6 \times 10^{-2}) = 24 \times 10^{-3} N \quad \text{می‌آوریم:}$$

دقت کنید: شتاب بر حسب $\frac{cm}{s^2}$ داده شده است که باید تبدیل به $\frac{m}{s^2}$ شود.

گام دوم: به کمک رابطه نیروی وارد شده به سیم، اندازه جریان الکتریکی $F = BIl \sin \alpha$ عبوری از سیم را پیدا می‌کنیم:

$$\Rightarrow 24 \times 10^{-3} = 400 \times 10^{-4} \times I \times 0.2 \times (1) \Rightarrow I = 2A$$

گام سوم: با توجه به این‌که سیم‌های رابطه مقاومت الکتریکی ندارند، داریم:

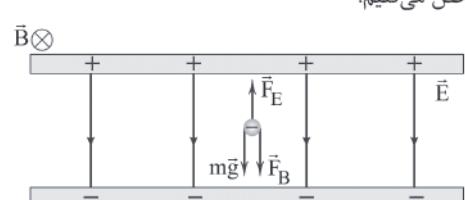
$$I = \frac{E}{R} \Rightarrow 3 = \frac{E}{2} \Rightarrow E = 6V$$

گام چهارم: با توجه به این‌که سیم به سمت راست شروع به حرکت می‌کند، نتیجه می‌گیریم که جهت نیروی وارد شده به آن به سمت راست است و با توجه

به قاعدة دست راست، جهت جریان عبوری از آن مطابق شکل زیر، تعیین می‌شود و برای ایجاد جریان در این جهت باید باتری A در مدار قرار بگیرد.

۲ ۲۰۳ گام اول: مطابق شکل زیر، جهت نیروهای وارد شده به ذره

باردار موردنظر را مشخص می‌کنیم:





به کمک رابطه به دست آمده و با یک جایگذاری ساده می‌توانیم L را به دست آوریم:

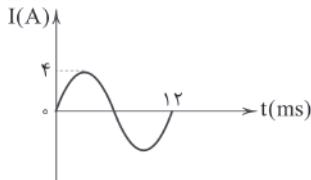
$$\Delta U = \frac{1}{2}L(I_2^2 - I_1^2) \Rightarrow 18 \times 10^{-3} = \frac{1}{2}L(4^2 - 2^2)$$

$$\Rightarrow 18 \times 10^{-3} = 6L \Rightarrow L = 3 \times 10^{-3} \text{ H}$$

۴ ۲۱۰ طبق رابطه $I = \frac{\epsilon}{R}$ تغییرات جریان عبوری از رسانا متناسب با تغییرات نیروی محرکه اعمال شده به دو سر رسانا است، بنابراین با توجه به این که نمودار $\epsilon - t$ به صورت سینوسی است، نمودار $I - t$ نیز باید به صورت سینوسی باشد و داریم:

$$I_m = \frac{\epsilon_m}{R} = \frac{12}{3} = 4 \text{ A}$$

$$\frac{T}{2} = 6 \text{ ms} \Rightarrow T = 12 \text{ ms}$$



شیمی

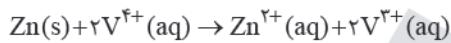
۱ ۲۱۱ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

۲ ۲۱۲ می‌دانیم ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن است. با توجه به داده‌های سؤال، قطر اتم کربن برابر با $2 \times 10^{-10} \text{ pm} = 240 \text{ pm}$ است.

$$\text{قطر ساختار گرافنی} = \frac{1 \text{ mm}}{340 \text{ pm}} = \text{تعداد لایه‌های گرافن}$$

$$= \frac{1 \times 10^{-3} \text{ m}}{340 \times 10^{-12} \text{ m}} = 2.94 \times 10^6 = 3 \times 10^6$$

۳ ۲۱۳ رنگ سبز نشان می‌دهد که محلول نمک وانادیم (IV) یا همان محلول شامل یون‌های VO^{2+} به محلول نمک وانادیم (III) تبدیل شده است.



$$\frac{\text{غلظت مولی محلول} \times \text{لیتر محلول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{گرم روی}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\frac{x \text{ g Zn}}{1 \times 65} = \frac{0.4 \text{ L} \times 0.4 \text{ mol.L}^{-1} \text{ VO}^{2+}}{2} \Rightarrow x = 5/2 \text{ g Zn}$$

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) گرافن، ساختار دو بعدی و یخ، ساختار سه بعدی دارد.
(ب) واحدهای سازنده جامدahای کووالانسی، اتم‌ها هستند.

۴ ۲۱۵ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند. درباره درستی

عبارت «ت» می‌توان گفت؛ نسبت درصد جرمی Si به درصد جرمی O در SiO_2 برابر با نسبت جرمی این دو عنصر در ترکیب موردنظر است:

$$\frac{\% \text{ Si}}{\% \text{ O}} = \frac{1 \times 28}{2 \times 16} = 0.875$$

۲ ۲۰۶ گام اول: شار مغناطیسی عبوری از قاب را در حالت اول و دوم به دست می‌آوریم:

$$\Phi_1 = AB_1 \cos \theta_1 = 20 \times 10^{-4} \times 0.4 \times 1 = 8 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

$$\Phi_2 = AB_2 \cos \theta_2 = 20 \times 10^{-4} \times 0.2 \times \cos 60^\circ = 2 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

دقت کنید: در حالت دوم زاویه سطح قاب با خطوط میدان مغناطیسی برابر 60° است و زاویه نیم خط عمود بر سطح با خطوط میدان برابر 60° می‌باشد.

گام دوم: در ادامه اندازه نیروی محرکه القایی متوسط ایجادشده در قاب را در بازه زمانی مورد نظر به دست می‌آوریم:

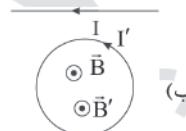
$$|\bar{\varepsilon}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{(2 \times 10^{-4}) - (8 \times 10^{-4})}{2} \right| = 3 \times 10^{-4} \text{ V} = 0.3 \text{ mV}$$

۳ ۲۰۷ گام اول: نیروی محرکه القایی متوسط را در هر بازه زمانی به صورت زیر به دست می‌آوریم:

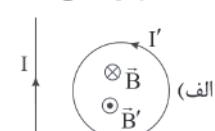
$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 1 \text{ ms} & \bar{\varepsilon} = -N \left(\frac{-\Phi}{1} \right) = N\Phi \\ t_2 = 4 \text{ ms} & \bar{\varepsilon} = -N \left(\frac{2\Phi + \Phi}{3} \right) = -N\Phi \\ t_3 = 6 \text{ ms} & \bar{\varepsilon} = -N \left(\frac{-2\Phi}{2} \right) = N\Phi \end{cases}$$

دقت کنید: برای پاسخ‌گویی به این سؤال در روابط بالا لزومی ندارد زمان برحسب یکای SI جایگذاری شود، زیرا فقط قصد داریم بزرگی و علامت نیرو محرکه القایی متوسط را در این سه بازه زمانی با یکدیگر مقایسه کنیم. با توجه به اعداد به دست آمده فقط نمودار رسم شده در گرایه (۳) می‌تواند درست باشد.

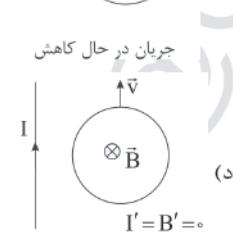
۴ ۲۰۸ طبق قانون لنز، جهت جریان القایی در حلقه به گونه‌ای ایجاد می‌شود که میدان مغناطیسی ناشی از آن با تغییرات شار مغناطیسی، مخالفت کند. در هر یک از شکل‌های زیر جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم (B)، جهت میدان القایی ایجادشده در حلقه (B') و جهت جریان القایی ایجادشده در حلقه مشخص شده است. همان‌طور که می‌بینید تنها در حلقه مورد (ج) جهت جریان القایی، ساعتگرد است.



جریان در حال کاهش

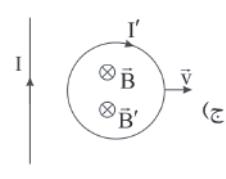


جریان در حال افزایش



حلقه به سمت راست.

در حال حرکت است.



حلقه به سمت راست.

دقت کنید: در شکل مورد (d) شار عبوری از حلقه تغییر نمی‌کند و در نتیجه نیروی محرکه القایی و جریان القایی در آن به وجود نمی‌آید.

۳ ۲۰۹ همان‌طور که می‌دانید انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله به کمک رابطه $U = \frac{1}{2}LI^2$ به دست می‌آید. به رابطه‌ای که در زیر به دست آمده است، توجه کنید:

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{1}{2}LI_2^2 - \frac{1}{2}LI_1^2 \Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2}L(I_2^2 - I_1^2)$$



۲۲۴ عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- (آ) نور مرئی همان پرتوهای الکترومغناطیسی بوده که طول موج آن‌ها در گستره ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.
 (پ) دوده جزو رنگدانه‌های معدنی است.

۴ ۲۲۵

$$d_{\text{Nitinol}} = \frac{(V_{\text{Ni}} \times d_{\text{Ni}}) + (V_{\text{Ti}} \times d_{\text{Ti}})}{V_{\text{Ni}} + V_{\text{Ti}}}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda/\lambda V_{\text{Ni}} + \lambda/\lambda V_{\text{Ti}}}{V_{\text{Ni}} + V_{\text{Ti}}} \Rightarrow (V_{\text{Ni}} + V_{\text{Ti}}) = \lambda V_{\text{Ni}} + \lambda V_{\text{Ti}}$$

$$\Rightarrow V_{\text{Ni}} = V_{\text{Ti}}$$

ما حجم هر کدام از فلزها در آلیاز را با a نمایش می‌دهیم:

$$\lambda g \text{ Ni} = a \text{ cm}^3 \times \frac{\lambda/\lambda g}{1 \text{ cm}^3} = \lambda/\lambda a \text{ g Ni}$$

$$\lambda g \text{ Ti} = a \text{ cm}^3 \times \frac{\lambda/\lambda g}{1 \text{ cm}^3} = \lambda/\lambda a \text{ g Ti}$$

$$\% \text{ Ni} = \frac{\lambda/\lambda a}{(\lambda/\lambda a + \lambda/\lambda a)} \times 100 = \% \text{ Ni}$$

$$\% \text{ Ti} = 100 - \% \text{ Ni} = 100 - \% \text{ Ni}$$

$$\% \text{ Ni} - \% \text{ Ti} = \% \text{ Ni} - \% \text{ Ti} = \% \text{ Ni} - \% \text{ Ti}$$

۴ ۲۲۶ بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) الکترولیت‌های ضعیف مانند HF و NH_3 به طور جزئی در آب تفکیک می‌شوند.

(۲) در بخار آب، پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های H_2O وجود ندارد.

- (۳) هر فرد بالغ روزانه به طور میانگین ۱۵۰۰ میلی‌لیتر آب را به صورت ادرار، تعرق پوستی، بخار آب در بازدم و ... از دست می‌دهد.

- (۴) با توجه به نمودار (۱) فصل سوم کتاب درسی شیمی دهم، در بین کاربردهای NaCl سهم مصارف خانگی، کمتر از سایر موارد است.

۳ ۲۲۸

$$\text{استون} \times \frac{g}{mL} = 72 \text{ g C}_3\text{H}_6\text{O} \text{ (aq)}$$

$$\text{محلول} \times \frac{60 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 43.2 \text{ g C}_3\text{H}_6\text{O}$$

اکنون حساب می‌کنیم جرم استون اضافه شده چند گرم بوده است:

$$\lambda g \text{ C}_3\text{H}_6\text{O} = 14/5 \text{ g H} \times \frac{58 \text{ g C}_3\text{H}_6\text{O}}{6 \text{ g H}} = 14/5 \text{ g C}_3\text{H}_6\text{O}$$

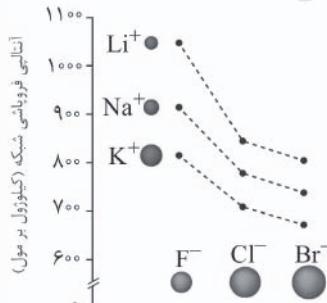
در پایان، درصد جرمی استون در محلول نهایی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{\text{جرم استون}}{\text{جرم محلول نهایی}} \times 100 = \frac{\text{درصد جرمی محلول نهایی}}{\text{جرم محلول نهایی}}$$

$$= \frac{43.2 + 14/5}{72 + 14/5} \times 100 = \% \text{ NaCl}$$

۲۱۶ با توجه به نمودار زیر آنتالپی فروپاشی شبکه دو ترکیب و LiF

در مقایسه با جفت ترکیب‌های دیگر، تفاوت بیشتری با هم دارند.



۴ ۲۱۷ عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- (پ) در واکنش موازن‌شده تشکیل NaCl از فلز Na و گاز Cl_2 ، دو مول

الکترون بین گونه‌های اکسیده و کاهنده مبادله می‌شود:

ت) ΔH واکنش $\text{NaCl(s)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g})$ ، معادل آنتالپی فروپاشی شبکه نمک خوارکی است.

۲ ۲۱۸ بررسی عبارت‌های نادرست:

- (آ) نقطه ذوب مولکول قطبی HF به مراتب بالاتر از نقطه ذوب مولکول نقطبی N_2 است.

- (پ) واکنش پذیری فلز قلیایی پتاسیم بیشتر از فلز قلیایی خاکی هم دوره آن یعنی کلسیم است.

- ۱ ۲۱۹ تنوع و شمار مواد مولکولی، بیشتر از مواد کووالانسی و نیز بیشتر از ترکیب‌های یونی است.

۳ ۲۲۰ عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- (آ) شماری از ترکیب‌های یونی مانند $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, BaSO_4 و AgCl در حلal قطبی آب، حل نمی‌شوند.

- (پ) ترکیب‌های یونی در حالت بلوری و جامد، رسانایی الکتریکی ندارند.

- ۳ ۲۲۱ جامدھای یونی مانند RbCl و جامدھای کووالانسی مانند Si سخت و شکننده هستند. جامدھای یونی برخلاف جامدھای کووالانسی در حالت مذاب، رسانای جریان الکتریسیته محسوب می‌شوند.

- ۳ ۲۲۲ رنگدانه Fe_3O_4 , رنگ قرمز ایجاد می‌کند. بنابراین این ترکیب معدنی، نور قرمز را بازتاب یا عبور می‌دهد و تقریباً همه طول موج‌های مرئی به جز قرمز را جذب می‌کند. در واقع Fe_3O_4 طول موج‌های نزدیک به رنگ قرمز (حدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر) را جذب نمی‌کند. به عبارت دیگر درصد بازتاب در طول موج‌های نزدیک به رنگ قرمز (حدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر) باید زیاد باشد.

- ۱ ۲۲۳ الگوی دریای الکترونی، هم‌سانایی الکتریکی فلزها و هم خاصیت چکش خواری فلزها را توجیه می‌کند.



بنابراین غلظت یون سولفات در محلول سدیم سولفات برابر با 480 ppm بوده است و غلظت محلول سدیم سولفات بحسب ppm به صورت زیر محاسبه می‌شود:

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

و از آن‌جا در صد جرمی محلول به راحتی به دست می‌آید:

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

۱ ۲۲۵ انحلال پذیری گازها در آب بر حسب فشار (در دمای ثابت) را می‌توان با معادله $y = ax$ نشان داد.

۲ ۲۲۶ مطابق داده‌های سؤال، سرعت مصرف A ، نصف سرعت تولید B است. بنابراین n_A باید نصف n_B باشد (حذف گزینه‌های ۱ و ۴). از طرفی چون سرعت تولید C کمتر از سرعت مصرف A است، ضریب n_A نمی‌تواند برابر با یک باشد. به این ترتیب گزینه (۳) نیز حذف می‌شود.

۲ ۲۲۷

$$\bar{R} = \bar{R}_A = \frac{-\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{-(0.1433 - 0.1565) \text{ mol.L}^{-1}}{(120 - 60) \text{ min}} \\ = 0.0066 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \equiv 6.6 \text{ mmol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۳ ۲۲۸ بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) کلسترول یک الکل سیزرنده حلقوی اما غیرآروماتیک است. (۲) مطابق معادله زیر، جرم مولی گلوكز، بیشتر از نصف جرم مولی مالتوز است: $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow 2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq})$

۲ ۲۲۹ عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

بررسی هر چهار عبارت:

(۱) مونومرهای سازنده هر دو پلیمر نشاسته و سلولز، مولکول‌های گلوكز هستند. (۲) بدون شرح!

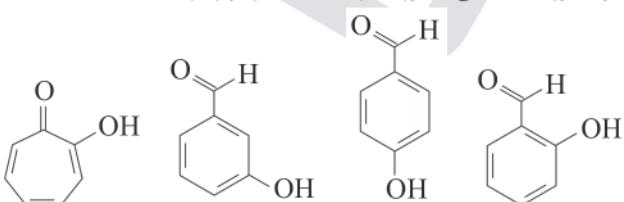
(۳) مولکول‌های نشاسته در محیط‌های گرم و مرطوب، به آرامی به مونومرهای سازنده تجزیه می‌شوند.

(۴) نشاسته همانند سلولز، یک پلیمر طبیعی است.

۲ ۲۴۰ به طور کلی آمین‌های دو عاملی می‌توانند در واکنش تولید پلی‌آمید شرکت کنند. به این ترتیب آمین a که یک عاملی است، نمی‌تواند برای تولید پلی‌آمید مورد استفاده قرار گیرد. از طرفی آمین‌های دو عاملی که به اتم‌های نیتروژن آن، هیچ اتم هیدروژن متصل نیست، برای تولید پلی‌آمید مناسب نیستند. زیرا اتم هیدروژن متصل به نیتروژن آمین‌ها باید با OH – مربوط به گروه کربوکسیل یک اسید آلی واکنش دهد تا آمید و آب تولید شود. به این ترتیب فقط آمین‌های (b) و (c) برای تولید پلی‌آمید مناسب هستند.

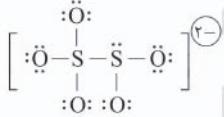
۴ ۲۴۱ فرمول بنزویک اسید به صورت $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ است. فرمول مولکولی ترکیب‌های حلقوی زیر نیز به صورت $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ بوده و هر کدام

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



۱ ۲۲۹ با توجه به فرمول یون‌های دی هیدروژن فسفات (H_2PO_4^-) هیدروژن فسفات (HPO_4^{2-}) و فسفات (PO_4^{3-})، فرمول آنیون دی سولفات به صورت $\text{S}_2\text{O}_5^{2-}$ می‌باشد.

ساختر لوویس این یون به صورت زیر است:



$$\frac{6}{16} = \frac{3}{8} = \frac{\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون‌های تاپیوندی}}$$

۲ ۲۳۰ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نقطه جوش HBr بالاتر از HCl است، زیرا جرم مولی آن بیشتر است.

(۲) نقطه جوش H_2O بالاتر از HF است، زیرا شمار مولکول‌های هیدروژنی تشکیل شده میان مولکول‌های آن بیشتر است.

(۴) نقطه جوش اتانول بالاتر از استون است، زیرا میان مولکول‌های $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ برخلاف مولکول‌های CH_3COCH_3 ، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

۴ ۲۳۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منیزیم در آب دریا به شکل $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ یافت می‌شود.

(۲) زمین در فضای رنگ آبی دیده می‌شود، زیرا نزدیک به $\frac{3}{4}$ سطح آن را آب پوشانده است.

(۳) ردپای آب برای تولید یک کیلوگرم گوجفرنگی، 180 L و برای یک کیلوگرم شکلات، 2400 L است.

۲ ۲۳۲ مطابق داده‌های سؤال در دمای 40°C 40 g نمک A

در 100 g آب حل می‌شود و محلول سیرشده‌ای به جرم 140 g به دست می‌آید. به این ترتیب 42 g محلول سیرشده شامل 30 g آب و 12 g نمک است. اگر 8 g گرم آب تبخیر شود، جرم آب 22 g خواهد بود که توانایی حل

کردن $= \frac{4}{100} \times 22 \text{ g}$ گرم نمک A را دارد. بنابراین جرم رسوب تشکیل شده برابر است با:

۲ ۲۳۳ HCl یک الکترولیت قوی است و به طور کامل در آب به یون مبدل می‌شود. بنابراین انحلال آن در آب به صورت یونی است.

۳ ۲۳۴ غلظت یون سولفات (SO_4^{2-}) در محلول اولیه آلومینیم سولفات‌های برابر است با:

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

برای محلول نهایی می‌توان نوشت:

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

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

۲ ۲۴۲

- پلی پروپیلن: یک پلیمر سیرشده است و برای سالیان طولانی دست نخوردده باقی می‌ماند.

- پلی استرها: تجزیه آن‌ها بسیار کند است و چند سال طول می‌کشد تا تجزیه شوند.

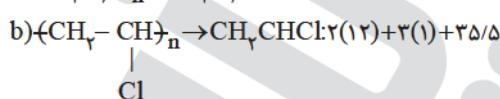
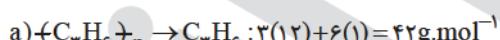
- پلی لاتکیک اسید: یک پلیمر سبز است. پلیمرهای سبز (دستدار محیط زیست) پس از چند ماه به مولکول‌های ساده مانند CO_2 و H_2O تبدیل می‌شوند.

۳ ۲۴۳

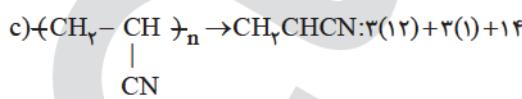
- ویتامین A همانند ویتامین D دارای یک اتم اکسیژن است.

۳ ۲۴۴

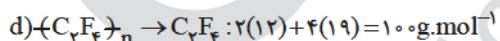
- فرمول پلیمر و مونومر سازنده و جرم مولی مونومر هر چهار شکل در زیر آمده است:



$$= 62/5 \text{ g.mol}^{-1}$$



$$= 53 \text{ g.mol}^{-1}$$



۳ ۲۴۵

- از سوختن یک پلی‌استر، تمام کربن آن تبدیل به CO_2 و تمام هیدروژن آن تبدیل به H_2O می‌شود. از طرفی در هر مول CO_2 (۴۴g)، یک مول کربن (۱۲g) و در هر مول H_2O (۱۸g)، دو مول هیدروژن (۲g) وجود دارد.

$$92/4 \text{ g CO}_2 \times \frac{12 \text{ g C}}{44 \text{ g CO}_2} = 25/2 \text{ g C}$$

$$25/2 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{2 \text{ g H}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} = 2/8 \text{ g H}$$

$$? \text{ g O} = 50/4 - (25/2 + 2/8) = 22/4 \text{ g O}$$

$$? \text{ mol C} = \frac{25/2}{12} = 2/1 \text{ mol C}$$

$$? \text{ mol H} = \frac{2/8}{1} = 2/8 \text{ mol H}$$

$$? \text{ mol O} = \frac{22/4}{16} = 1/4 \text{ mol O}$$

همان‌طور که می‌بینید نسبت شمار مول‌های C به O برابر با $\frac{1}{5}$ ، $\frac{2/1}{1/4} = \frac{2/1}{1/4} = 1/5$ است.

نسبت شمار مول‌های H به O برابر با $\frac{2/8}{1/4} = 2/1$ و نسبت شمار مول‌های H به

C برابر با $\frac{2/8}{2/1} = \frac{4}{3}$ است. تنها در گزینه (۳) تمامی این روابط برقرار است.