


تلاشی در مسیر موفقیت



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

 [www.ToranjBook.Net](http://www.ToranjBook.Net)

 [ToranjBook\\_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

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



دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۸

جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۲۰

# آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درسی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دوازدهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

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

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

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

# آموزش‌های سراسر گاج

| دروس         | طراحان  | ویراستاران علمی  |
|--------------|---|--|
| فارسی        | امیرنجات شجاعی  | اسماعیل محمدزاده - مسیح گرچی<br>مریم نوری‌نیا - فاطمه اسدی   |
| زبان عربی    | بهرز حیدریکی  | شاهو مرادیان - سید مهدی میرفتحی<br>علیرضا شفیعی - پریسا فیلو<br>محمدیوسف هدایت   |
| دین و زندگی  | مرتضی محسنی کبیر  | بهاره سلیمی - عطیه خادمی   |
| زبان انگلیسی | امید یعقوبی فرد - مهدیه حسامی   | مهدیه حسامی - مریم پارسائیان<br>ساناز فلاخی  |
| ریاضیات      | سیروس نصیری   | علیرضا بنکدار جهرمی - بهروز حدادیان<br>محدثه کارگرفرد - علی ایمانی<br>خشایار خاکی - حمیدرضا راسخ<br>مهدی وارسته - ندا فرهختی - مینا نظری |
| زیست‌شناسی   | امیرحسین میرزایی - رضا نظری<br>آراد فلاح - آرمان خیری<br>محمد مهدی ذوالفقاری<br>معصومه محمدقاسمی - علیرضا رهبر<br>محمدعلی حیدری | ابراهیم زره پوش - ساناز فلاخی<br>علی علی پور - توران نادری   |
| فیزیک        | محمد آهنگر<br>سعید احمدی - سجاد صادقی زاده<br>سید رضا علائی   | مرورید شاه‌حسینی<br>سارا دانایی کجانی<br>حسین زین‌العابدین زاده  |
| شیمی         | پویا الفتی  | ایمان زارعی - میلاد عزیز<br>رضیه قربانی  |
| زمین‌شناسی   | حسین زارع زاده  | بهاره سلیمی - عطیه خادمی   |



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب  
نیش بازارچه کتاب

اطلاع رسا و ثبت نام  
۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)



## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاخی - مرورید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - زهرا رجبی - سیده‌سادات شریفی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: سعیده قاسمی

طراح شکل: آرزو گلفر

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

رومپوفاقیات

به نام خدا

## حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

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

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

• مراجعه به سایت گاج به نشانی [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)

• مراجعه به نمایندگی.

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

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

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



📞 در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



## فارسی

۱ ۲ معادل‌های معنایی گزینهٔ (۲):

اوج: رفعت

سرخ: بور

فرد: طاق

معیار: عیار

## موارد غیر مرتبط در سایر گزینه‌ها:

(۱) شرمنده - نرمی کردن

(۳) غش

(۴) ادامه‌دهنده

۲ ۳ معنی درست واژه‌ها: قُلا: کمین (قلا کردن: کمین کردن، در

پی فرصت بودن)

کذا: آن‌چنانی، چنان

مسامحه: آسان گرفتن، ساده انگاری

راه تافتن: راه را کج کردن، تغییر مسیر دادن

۳ ۳ معنی درست واژه در سایر گزینه‌ها:

(۱) آزر: شرم، حیا

(۲) جال: دام و تور

(۴) حَسَم: خدمتکاران، خوششان و زبردستان فرمانروا

۴ ۳ املاک درست واژه در سایر گزینه‌ها:

(۱) هول: ترسناک (۲) سلاح: جنگ‌افزار

(۴) مطاوعت: فرمان‌بری

۵ ۱ املاک درست واژه: سورت: تندی و تیزی، حدّت و شدّت

۶ ۴ املاک درست واژه‌ها:

(ج) سمن: نوعی درخت گل، یاسمن

(د) مهمل: بیهوده و بی‌کار گذاشته شده

۷ ۲ شعر سؤال سروده گوتِه (پدیدآورندهٔ «دیوان غربی - شرقی»)

است.

۸ ۴ ایهام (بیت «الف»): راست: ۱ - به راستی ۲ - راست قامت

ایهام تناسب (بیت «ه»): بار: ۱ - مرتبه (معنی مورد نظر) ۲ - میوه (معنی

غایب / تناسب با «میوه»)

استعاره (بیت «د»): جان‌بخشی به چشم

مجاز (بیت «ج»): سیر مجاز از بی‌میل

حسن تعلیل (بیت «ب»): دلیل جنبش سرو، شادمانی وی از نالهٔ مرغان باغ است.

۹ ۱ بررسی آرایه‌ها:

تشبیه: چشم نیلگون / سپهر نیلگون / چشم به شاخهٔ نیلوفر / چشم به شعلهٔ آبی

واج‌آرایی: گوش‌نوازی مصوت کوتاه «ب» و صامت «گ» و ...

مجاز: سر مجاز از قصد و تصمیم

مراعات نظیر: روی، چشم، سر / شاخه، نیلوفر

۱۰ ۴ اسلوب معادله: پشت زبردستان از ضعیفان قوی می‌شود

[همان‌طور که] شعله آتش ز خار و خس به سامان می‌شود

استعاره: —

حسن تعلیل: —

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اسلوب معادله: چون یاد لعلت در سرم درآید، دل بجوشد [همان‌طور که]

پسته از یاد شکر در پوست خندان می‌شود

استعاره: نسبت دادن جوشیدن به دل و خندیدن به پسته - لعل: استعاره از لب

حسن تعلیل: دلیل باز شدن پسته اندیشیدنش به شکر و شکرین شدن است.

(۲) اسلوب معادله: عشق، حسن را در لباس شرم، پنهان دارد [همان‌طور که]

شمع در فانوس از پروانه پنهان می‌شود

استعاره: جان‌بخشی به عشق و شمع و پروانه

حسن تعلیل: دلیل قرار گرفتن شمع در فانوس، پنهان شدنش از پروانه است.

(۳) اسلوب معادله: تشنه‌چشمان در پی‌ری، سیری از جهان ندارند همان‌طور که

از حرص در کام صدف، قطره تبدیل به دندان می‌شود

استعاره: کام صدف

حسن تعلیل: دلیل تبدیل شدن قطرهٔ باران به مروارید (اعتقاد قدما) حریص

بودن صدف است.

۱۱ ۲ (ب) کنایه: جگر خراش بودن

تلمیح: اشاره به داستان عشق فرهاد نسبت به شیرین

ج) ایهام تناسب: سودا: ۱- عشق و هوس (معنی درست) ۲- معامله (معنی نادرست /

متناسب با «بازار»)

استعاره: پری استعاره از معشوق

## بررسی سایر ابیات:

(الف) مجاز: فردا مجاز از آخرت / حسن تعلیل: —

(د) واژه‌آرایی: چشم / تناقض: —

۱۲ ۴ (ب) آن به [است]: عادی / که چون منی نرسد در وصال

دوست: بلاغی / تا ضعف خویش حمل کند بر کمال دوست: بلاغی

(ج) گفتم: عادی / که حاجتی هست: عادی / گفتا بخواه از ما: بلاغی / گفتم:

عادی / غمم بیفز: عادی / گفتا: عادی / که رایگان است: عادی

## بررسی سایر ابیات:

(الف) چشمهٔ حیوان به تاریکی در است: عادی / لؤلؤ اندر بحر [است]: عادی

/ گنج اندر خراب [است]: عادی

(د) بود آرایش معشوق حال در هم عاشق: بلاغی / سیه روزی مجنون سرمه

باشد چشم لیلی را: بلاغی

(ه) در آتش است نعل، نسیم بهار را: بلاغی / رنگ ثبات نیست گل اعتبار را: بلاغی

۱۳ ۴ ترکیب‌های اضافی: نرگس چشم / گل رخسار / سرو قد / چشم

او / رخسار او / قد او / شکنج حلقه / حلقهٔ زلف [مورد]

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سراپایم / درد / لبریز شیون / مضراب مژگان / تار اشک / اشکم [مورد]

(۲) نشان اهل / اهل غفلت / پیر خرد / نشانش / فصل بهار [مورد]

(۳) شراب صحبت / صحبت احباب / زهر غفلت / دام صحبت [مورد]



۱۴ ۳ روشن - سیه بخت: مسند

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) عربانی: متمم / هم‌پیرهن: مسند

(۲) فارغ: مسند / زخم: مضاف‌الیه

(۴) آخر: قید / کوهکن: مسند

۱۵ ۲ کندگر هستیم (مضاف‌الیه) ویران زندگر برهمم (مضاف‌الیه برای

سامان) سامان / من و حسن به سامانش (مضاف‌الیه) بکن گو هر چه می‌خواهد

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) هزار کوه‌گرت (مضاف‌الیه برای راه) سد ره شوند، برو / هزار ره‌گرت (تورا:

مفعول) از پا در افکنند، بایست

(۳) دلم (مضاف‌الیه) تنگ است، از آن چندین تعاون می‌کنم، ورنه / فدای

خاک پای توست، اگر باشد هزارم (متمم) دل

(۴) سال‌ها شد که خیال کمرت (مضاف‌الیه) می‌بندم / هرگز (متمم) هیچ

نگفتی: چه خیال است تو را؟

۱۶ ۲ مفعول در بیت اول: تیغ - گردن

مفعول در بیت دوم: -

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) ترکیب وصفی: کار بسته

(۳) زمان افعال در بیت اول: شود [می‌شود]: مضارع اخباری / کشی [یکشوی]:

مضارع التزامی / بدارم: مضارع التزامی / آزموده شود [بشود]: مضارع التزامی

زمان افعال در بیت دوم: شود [می‌شود]: مضارع اخباری / برسد: مضارع التزامی /

گشوده شود: مضارع التزامی

(۴) وابسته‌های پسین در بیت دوم: امید - م - بسته - من

۱۷ ۱ مفهوم گزینه (۱): ستایش ممدوح و دعای خیر برای او

**مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها:** ضرورت بر جا گذاشتن نام نیک

۱۸ ۴ مفهوم مشترک ابیات سؤال و گزینه (۴): اتحاد، کلید

موفقیت است.

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) استقامت و پایداری

(۲) وفاداری عاشقانه

(۳) رهایی بخشی انسان به واسطه عشق

۱۹ ۳ مفهوم گزینه (۳): نکوهش ریاکاری / توصیه به احسان و

نیکی پنهانی

**مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها:** درویش‌نوازی

۲۰ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): تغییر شرایط

نامطلوب به مطلوب

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) امید به از بین رفتن زیبایی زبیرویان بی‌وفا / امیدواری به تغییر شرایط

نامطلوب به مطلوب

(۲) بی‌وفایی زبیرویان و تغییر شرایط مطلوب به نامطلوب

(۳) تجلی خداوند در جهان

۲۱

۳

مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): ستایش فروتنی و

بخشنده‌گی بی چشم داشت

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) اثرگذاری شرم فقیران

(۲) عنایت خداوند با اهل کرم

(۴) دعوت به مناعت طبع

۲۲

۳

به معنی و مفهوم بیت توجه کنیم: اگرچه مانند آینه در ظاهر

مانند زمین، ساده‌ام، [اما] جوهر ذاتی باطنم پرنقش و نگار است و ساده نیست.

یعنی از ظاهر نمی‌توان به باطنم پی برد.

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) رازداری

(۲) حضور دائمی

(۴) ترک خودنمایی و جلوه‌گری توسط عاشقان

۲۳

۴

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): دشمنی روزگار با

انسان‌های ارزشمند

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

۱ و ۲) بی‌تعلقی آزادگان

(۳) نکوهش غفلت و بی‌بصیرتی

۲۴

۲

مفهوم گزینه (۲): بیان ناکامی

مفهوم مشترک شعر سؤال و سایر گزینه‌ها: ضرورت توجه به حال و اغتنام فرصت

۲۵

۳

مفهوم گزینه (۳): لذت همراهی با معشوق

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: نهراسیدن پاکان / پاکی موجب

رهایی و عافیت است



## زبان عربی

■ مناسب‌ترین گزینه را در جواب برای ترجمه یا تعریب مشخص کن (۳۵ - ۲۶):

۲۶ ۲ ترجمه کلمات مهم: یوم: روزی که / قدمت: از پیش فرستاده

است / كنتُ تراباً: من خاک بودم

### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) «آن» اضافی است، فرستاده است (← از پیش فرستاده است، شوم (← بودم)

۳) «همان» اضافی است، تقدیم کرده است (← از پیش فرستاده است)

۴) «در آن» اضافی است، نگاه کرده (← نگاه می‌کند؛ عدم ترجمه «کافر»،

می‌شدم (← بودم)

۲۷ ۲ ترجمه کلمات مهم: الباحث الّذي: پژوهشگری که / یؤدّي: ایفا

می‌کند / تُعطی لهُ: به او داده می‌شود

### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) «منجر شده» اضافی است، ادب (← ادبیات)، «در آن» اضافی است.

۳) می‌دهند (← داده می‌شود؛ «تُعطی» مجهول است)

۴) کسی است که (← که)، دارد (← ایفا می‌کند)، «و» اضافی است.

۲۸ ۴ ترجمه کلمات مهم: حَبَّه: محبتش، عشقش / کان یسْتَر: پنهان می‌کرد / جَهْر به: آن را آشکار کرد / حَجَّ: حج را به جا آورد

### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) عشق (← عشقش)، تا این‌که (← اما او)، زمان (← روزها)، در حج بود

(← حج را به جا آورد)

۲) پنهان کرده بود (← پنهان می‌کرد؛ «کان + مضارع: ماضی استمراری»)

۳) «در نهایت» اضافی است، مجبور به آشکار کردنش شد (← آن را آشکار کرد)

۲۹ ۴ ترجمه کلمات مهم: تعلّم: می‌دانی / حیثٌ: به گونه‌ای که /

یرغبون فیها: به آن علاقه‌مند شوند / رغبة المحبّین: هم‌چون دوستانان

### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) «چگونه» اضافی است، «تعلیم: یاد دادن، آموزش»، رغبت دوستانان را

پیدا کنند (← هم‌چون دوستانان علاقه‌مند شوند)

۲) دانش‌آموزانمان (← دانش‌آموزان) / تا (← به گونه‌ای که)

۳) به این آگاهی (← می‌دانی) / بیاموزیم (← آموزش)

۳۰ ۱ ترجمه کلمات مهم: کلّ کاتب: هر نویسنده‌ای / قد وّصف: وصف

کرده است / الکتّاب الآخرین: دیگر نویسندگان، نویسندگان دیگر

### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) نویسنده (← نویسنده‌ای)، «که» در جای نادرستی از ترجمه آمده، شباهت

نداشته است (← شباهت ندارد)

۳) آورده (← وصف کرده)، «ناپلئون» باید به صورت مفعول توصیف شود.

۴) «از این‌که» اضافی است، کتاب‌های دیگر (← دیگر نویسندگان)، عدم

ترجمه «أوصاف» دوم!

۳۱ ۱ ترجمه کلمات مهم: لا یبأس: نباید ناامید شود / لیقبل: باید

روی آورد / راجعاً: در حالی‌که امید دارد

### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) و امیدوار باشد (← در حالی‌که امیدوار است)، عبور نماید (← عبور)، «راجعاً» حال است.

۳) مأیوس نمی‌شود (← نباید ناامید شود؛ کسره آخر فعل نشان می‌دهد که فعل نهی داریم)، می‌پذیرد (← روی آورد)

۴) ناامید نشود (← نباید ناامید شود)، بپذیرد (← روی آورد)

۳۲ ۳ ترجمه کلمات مهم: بَدَّل: تبدیل کردند / حروف قریبه:

حروفی نزدیک

### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) «که» اضافی است، زبانشان (← زبان‌هایشان؛ «ألسنه» جمع است)، حروف

تزدیک (← حروفی نزدیک؛ «حروف قریبه» ترکیب وصفی نکره است)، تبدیل می‌کنند (← تبدیل کردند؛ «بَدَّل» ماضی است).

۲) حروف نزدیک (← حروفی نزدیک)، به زبان می‌آورند (← تبدیل کردند)

۴) وجود نداشتند (← وجود ندارند)، شبیه (← نزدیک)

۳۳ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) «لیعلموا: باید بدانند»

۲) «آمنکم من خوف: از ترس شما را ایمن کرد»

۳) «لعبوا: بازی کردند»، «صاروا: شدند»

۳۴ ۲ «جدّاً» اضافی است و «مَشْهُد: صحنه» ترجمه نشده است.

۳۵ ۱ اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) السریر الخشبّی (← سریر خشبی؛ «تختی چوبی» ترکیب وصفی نکره است.)، اُشتری (← اِشتری: فعل ماضی می‌خواهیم)

۳) اُشتری (← اِشتری)، فی (← مِن)

۴) جای «عندی» و «کان» باید عوض شود، «و» اضافی است، فی (← مِن)

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات آمده پاسخ بده (۴۲ - ۳۶):

جهان در مسیر حرکت دائمی است و نو شدن و تغییر از سنت‌های طبیعی‌اش می‌باشد، پس هر کس که پیشرفت را می‌خواهد، ناگزیر است که از قافله آن عقب نیفتد.

از نشانه‌های این پیشرفت همان پیشرفت و بهینه‌سازی چند زمینه به لطف سادگی رسیدن به اطلاعات است، همان‌طور که فرآیند ارتباط در تمام انواع ساده شده است، خواه ارتباطات باشد، یا نامه‌های متنی و یا پست الکترونیکی! تعدادی از دستگاه‌های جدید که جهان را شبیه دهکده‌ای کوچک کردند پدیدار شدند و دور را نزدیک ساختند و برخی کارهایی را که در قدیم ناممکن به حساب می‌آمد، در عصر کنونی ما ممکن کرده‌اند. پیشرفت‌های بشری به شکل سریع‌تر و بهتر و مطمئن‌تر بر درمان بیماران و بهبود حالشان تأثیر گذاشته است، همان‌طور که پیشگیری از پیدایش و انتشار برخی بیماری‌ها برای ما میسر شده است.

شایان ذکر است که در کنار نکات مثبتی که جهان به لطف پیشرفت علم به خود دیده است، نکات منفی‌ای نیز برای این موضوع وجود دارد، از جمله آن‌ها افزایش نسبت آلودگی در برخی زمینه‌ها و کم شدن روابط گرم و صمیمی و ...!



۳۶ ۴ ترجمه عبارت سؤال: «پیشرفت بشری بر همه کارهای انسان تأثیر گذاشته است؛ جز بر .....»

## ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) تندرستی و سلامتی!
- (۲) به جلو انداختن و ساده‌سازی در یادگیری دانش‌های مختلف!
- (۳) ارتباطات مخصوصاً از دورترین مناطق!
- (۴) کم شدن آلودگی محیطی که در آن زندگی می‌کند!

۳۷ ۱ ترجمه عبارت سؤال: «متن درباره کدام موضوع اساسی صحبت می‌کند؟!»

## ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) گذر زمان و تأثیر آن بر زندگی انسان.
  - (۲) تلاش در پی سریع کردن پیشرفت علم بشری.
  - (۳) دستیابی به زندگی سعادت‌مندتر.
  - (۴) نقاط ضعف و قوت پیشرفت بشری.
- ۳۸ ۱ موضوع‌هایی که در متن آمده‌اند به ترتیب عبارتند از .....

## ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) کاروان پیشرفت بشری، سادگی ارتباطات در جهان جدید، کم شدن دلایل مرگ و میر و بهبود بیماران به کمک علم.
- (۲) سنت جهان در دگرگونی، پیشگیری از برخی بیماری‌ها به کمک پیشرفت بشری، امکان داشتن ارتباط سریع در جهان امروزمان.
- (۳) تأثیرات منفی پیشرفت بر زندگی انسان، نزدیک کردن دور در مسافت‌ها برای ارتباطات بشری، سادگی دستیابی به اطلاعات مختلف به کمک تکنولوژی.
- (۴) شیوه‌های جدید در درمان بیماری‌ها، نقاط منفی پیشرفت علم، ساده‌سازی فرآیند ارتباط در بین انسان‌ها.

۳۹ ۳ از متن نتیجه می‌گیریم ..... (گزینه نادرست را مشخص کن):

## ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) هیچ پیشرفتی برای کسی که همراه زمانه خود پیش نیاید، وجود ندارد!
  - (۲) علم می‌تواند به مرور زمان ناممکن را ممکن سازد!
  - (۳) در گذر زمان از نقاط منفی پیشرفت بشری کم می‌شود!
  - (۴) در گذر زمان انواع روابط در میان انسان‌ها دگرگون شده است!
- گزینه نادرست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۴۲ - ۴۰):

۴۰ ۱ بزایده حرف واحد ← بزایده حرفین

۴۱ ۲ مضارعه: یشاهد ← مضارعه: یشهد

۴۲ ۴ مفرده: مَرَض ← مفرده: مَرِيض

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

۴۳ ۱ «مُحَاضِرَات» و «الْفَارِسیَّة» صحیح‌اند.

۴۴ ۱ گزینه مناسب برای «گرسنگی» را مشخص کن:

## ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) ترجمه: اگر شخصی برای مدتی غذا نخورد، احساس آن را پیدا می‌کند و به غذا احتیاج دارد.
- (۲) ترجمه: کسی که برای مدتی طولانی غذا نخورده و به غذا نیاز دارد. (←) تعریف مربوط به «الجائع: گرسنه» است.)

۳ ترجمه: کسی که برای مدتی طولانی آب نخورده و به آب نیاز دارد. (←) تعریف مربوط به «العطشان: تشنه» است.)

۴ ترجمه: اگر شخصی مدتی آب ننوشد، احساس آن را پیدا می‌کند و به آب احتیاج دارد. (←) تعریف مربوط به «العطش: تشنگی» است.)

## ۴۵ ۴ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) ترجمه: دانش‌آموزان در هفته آینده در امتحان حضور نخواهند یافت. (✓)
- (۲) ترجمه: همکلاسی‌ام در درسش تلاش نکرد پس در امتحان مردود شد. (✓)
- (۳) ترجمه: سه سال پیش در مدرسه کوچکی درس می‌خواندم. (✓)
- (۴) ترجمه: کتاب جالبی درباره ترجمه وجود دارد که در سال آینده آن را می‌خواندیم. (×)

۴۶ ۱ صورت سؤال «لا»ی نهی را خواسته است. از ظاهر «لا یستهزؤوا: نباید ریشخند کنند» مشخص است که «لا»ی نهی داریم.

در سایر گزینه‌ها به ترتیب «لا»ی نفی جنس، «لا»ی نفی و «لا»ی نفی داریم.

۴۷ ۲ ترجمه عبارت سؤال: «به راه حق هدایت نمی‌شود کسی که .....» «مَنْ» موصول برای صیغه‌های غایب به کار می‌رود؛ بنابراین ادامه عبارت با گزینه (۲) صحیح است: «..... در سخنش همیشه دروغ می‌گفت.» در سایر گزینه‌ها فعل‌های متکلم و مخاطب داریم.

۴۸ ۳ «لَيْسَ: نیست» فعل ناقصی است که فقط حالت ماضی دارد که آن هم معنای مضارع می‌دهد.

۴۹ ۱ در ابتدای عبارت «كَانَ» داریم، این فعل می‌تواند برای ماضی و با قرینه بر حال دلالت کند.

## ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) همکلاسی‌ام پنج سال در یک نهاد فرهنگی کار می‌کرد.
- (۲) خداوند داناتر است به آن چه در نهان و آشکار انجام می‌دهیم.
- (۳) در داستان یوسف (ع) و برادرانش، نشانه‌هایی آشکار برای پرسش‌کنندگان وجود دارد.

(۴) پیمان مورد پرسش است، بنابراین به پیمان وفا کنید و بسیار به آن توجه کنید.

۵۰ ۲ وقتی مستثنی‌منه محذوف باشد، می‌توانیم فعل منفی جمله را مثبت و «ألا» را «فقط» ترجمه کنیم. در گزینه (۲) مستثنی‌منه نداریم. در سایر گزینه‌ها به ترتیب «شيء، الناس، الأشجار» مستثنی‌منه هستند.





## دین و زندگی

۴ ۵۱

پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «حال کسی که از امام خود دور افتاده و به او دسترسی ندارد سخت‌تر از حال یتیمی است که پدر را از دست داده است؛ زیرا چنین شخصی در مسائل زندگی حکم و نظر امام را نمی‌داند.» یکی از وظایف مردم در قبال رهبری، افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی است، برای تصمیم‌گیری صحیح در برابر قدرت‌های ستمگر دنیا، اطلاع از شرایط سیاسی و اجتماعی جهان، ضروری است. ما باید بتوانیم به گونه‌ای عمل کنیم که بیشترین ضربه را به مستکبران و نقشه‌های تفرقه‌افکنانه آنان بزنیم و خود کم‌ترین آسیب را ببینیم.

۴ ۵۲

راه‌های شناخت مرجع تقلید از دو راه است که یکی از آن‌ها این است که یکی از فقیهان، در میان اهل علم آن‌چنان مشهور باشد که انسان مطمئن شود و بداند که این فقیه واجد شرایط است. - اگر مرجعیت دینی ادامه نیابد، یعنی متخصصی نباشد که احکام دین را بداند و برای مردم بیان کند و پاسخگوی مسائل جدید مطابق احکام دین نباشد، مردم با وظایف خود آشنا نمی‌شوند و نمی‌توانند به آن وظایف عمل کنند. - ناراحتی دشمنان از عمل ما یا خوشحالی و شادی آنان از رفتار ما، می‌تواند یکی از معیارهای درستی و نادرستی عملکرد ما باشد. (افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی)

۳ ۵۳

الف) اعلم بودن فقیه ویژگی خاص مرجع است و در ولی فقیه شرط نیست. ب) حدیث امام عصر (ع) در پاسخ اسحاق بن یعقوب: «وَأَمَّا الْحَوَادِثُ الْوَاقِعَةُ فَارْجِعُوا...» راهکار امام (ع) در دوران غیبت است. ج) امام علی (ع) درباره طبقات محروم در عهدنامه مالک اشتر می‌فرماید: «عده‌ای افراد مورد اطمینان (موثق) را انتخاب کن تا درباره وضع طبقات محروم تحقیق کنند...»

۴ ۵۴

د) تشخیص مشروعیت (۵ شرط) به عهده مجلس خبرگان است نه مقبولیت. حدیث شریف امام عصر (عج) در پاسخ اسحاق بن یعقوب، مؤید ویژگی زمان‌شناس بودن است چون در حدیث موضوع رویدادهای جدید عصر غیبت (حوادث واقعه) مطرح شده است و منظور از زمان‌شناس بودن این است که بتواند احکام دین را متناسب با نیازهای روز به دست آورد.

۱ ۵۵

یکی از راه‌های تقویت عزت نفس (طرق قوام‌بخش عزت نفس) شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک است و هر دو حدیث به این مورد اشاره دارد.

۲ ۵۶

نوجوانی و جوانی بهترین زمان برای پاسخ منفی دادن به تمایلات گاه و 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، یعنی گرایش به خوبی‌ها در او قوی‌تر است.

۴ ۵۷

در خصوص توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او، باید بدانیم که خدا خالق تمام هستی است و سرچشمه و منبع همه قدرت‌ها و عزت‌هاست، او وجود شکست‌ناپذیری است که هیچ‌کس توانایی ایستادن در برابر قدرت او را ندارد. بنابراین، هرکس به دنبال عزت است باید خود را به این سرچشمه وصل کند: «مَنْ كَانَ يُرِيدُ الْعِزَّةَ فَلِلَّهِ الْعِزَّةُ جَمِيعًا: هرکس عزت می‌خواهد [بداند] که هرچه عزت است از آن خداست.»

۲ ۵۸

عزت از صفاتی است که قرآن کریم بیش از ۹۵ بار خداوند را بدان توصیف کرده است و معصومین بزرگوار این صفت را از ارکان فضایل اخلاقی دانسته‌اند که اگر در وجود ما شکل گیرد، مانع بسیاری از زشتی‌ها خواهد شد.

۳ ۵۹

قرآن کریم از دختران و پسران می‌خواهد که قبل از ازدواج، حتماً عفاف پیشه کنند تا خداوند به بهترین صورت زندگی آنان را سامان دهد. همچنین می‌خواهد که به هیچ وجه در پی رابطه غیرشرعی، چه پنهان و چه آشکار با جنس مخالف نباشند، که زیان آن تا قیامت دامن‌گیر آنان خواهد شد و در نسل‌های آنان تأثیر بدی خواهد گذاشت.

۱ ۶۰

نهاد خانواده با ازدواج زن و مرد به وجود می‌آید و با آمدن فرزندان کامل می‌شود و این موضوع یعنی «رشد و پرورش فرزندان» که در آیه شریفه: «وَاللَّهُ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا وَ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ نَسَبًا وَ حَفَدًا وَ رَزَقَكُمْ مِنَ الْمَالِ...» : و خداوند برای شما همسرانی از [نوع] خودتان قرار داد و از همسرانتان برای شما فرزندان و نوادگانی نهاد و از پاکیزه‌ها به شما رزق و روزی داد...» تجلی دارد.

۴ ۶۱

- در موضوع «رشد اخلاقی و معنوی» از اهداف ازدواج: پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند، مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌نمایند، مهر و عشق به همسر و فرزندان را در خود پرورش می‌دهند...

- در موضوع «رشد و پرورش فرزندان» از اهداف ازدواج: فرزند، ثمره پیوند زن و مرد و تحکیم‌بخش وحدت روحی آن‌هاست، آنان دوام وجود خود را در فرزند می‌بینند و از رشد و بالندگی او لذت می‌برند...

۱ ۶۲

براساس آیه شریفه «وَالَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ جَزَاءُ سَيِّئَةٍ بِمِثْلِهَا وَ تَرْهَقُهُمْ ذِلَّةٌ: آنان که بدی پیشه کردند، جزای بد به اندازه عمل خود می‌بینند و بر چهره آنان غبار ذلت می‌نشیند» اگر فردی بخواهد به شیوه‌ای غیر از شیوه‌های مطرح‌شده از سوی دین یعنی به شیوه ناصحیح به نیاز جنسی خود پاسخ دهد «كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ» در آن صورت، لذت آنی بر خاسته از گناه پس از چندی روح و روان فرد را پژمرده می‌کند و شخصیت او را می‌شکند «تَرْهَقُهُمْ ذِلَّةٌ».

۴ ۶۳

درست است که سراسر عمر ظرف زمان توبه است اما بهترین زمان برای توبه، دوره‌ای است که امکان توبه بیشتر و انجام آن آسان‌تر و جریان گذشته راحت‌تر است و تکرار توبه اگر واقعی باشد خداوند می‌فرماید: «إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ التَّوَّابِينَ وَ يُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ».



۶۴ ۲ توبه نه تنها گناه را پاک می‌کند، بلکه اگر ایمان و عمل صالح نیز به دنبال آن بیاید، گناهان را به حسنات تبدیل می‌کند. خداوند در سوره فرقان آیه ۷۰ می‌فرماید: «کسی که بازگردد (توبه کند) و ایمان آورد و عمل صالح (کار شایسته) انجام دهد، خداوند گناهان آنان را به حسنات تبدیل می‌کند زیرا خداوند آمرزنده و مهربان است».

۶۵ ۱ همین که انسان بعد از انجام گناه، در دل احساس پشیمانی کند و زبان حالش این باشد که: «چقدر بد شد! چرا به فرمان خدا بی‌توجهی کردم؟ دیگر این کار را انجام نمی‌دهم» توبه انجام شده و گناه بخشیده می‌شود و امام باقر (ع) می‌فرماید: «برای توبه کردن پشیمانی کافی است».

۶۶ ۱ قرآن کریم در آیه ۵۳ سوره زمر می‌فرماید: «قُلْ يَا عِبَادِيَ الَّذِينَ أَسْرَفُوا عَلَىٰ أَنفُسِهِمْ لَا تَقْنَطُوا مِن رَّحْمَةِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الذُّنُوبَ جَمِيعًا إِنَّهُ هُوَ الْغَفُورُ الرَّحِيمُ» بگو ای بندگانی من که بسیار به خود ستم روا داشته‌اید، از رحمت الهی ناامید نباشید، خداوند همه گناهان را می‌بخشد، چرا که او آمرزنده مهربان است».

۶۷ ۱ یکی از حیل‌های شیطان، ناامید کردن از رحمت الهی است، شیطان ابتدا انسان را با این وعده که «گناه کن و بعد توبه کن» به سوی گناه می‌کشانند و وقتی که او آلوده شد از رحمت الهی مأیوس می‌سازد و می‌گوید «آب که از سر گذشت چه یک وجب، چه صد وجب» در این حالت انسان با خود می‌گوید که کار از کار گذشته و پرونده عملم نزد خداوند آن قدر سیاه است که دیگر توبه‌ام پذیرفته نیست.

۶۸ ۳ قوی‌تر شدن بدن وقتی ارزشمند است که قوت بازو سبب تواضع و فروتنی انسان شود، نه فخر فروشی به دیگران. کسانی که برای تقویت رابطه صمیمانه میان خویشان و همسایگان و سلامت اخلاقی افراد خانواده در برگزاری بازی‌ها و ورزش‌های دسته‌جمعی پیش قدم می‌شوند از پاداش اخروی بهره‌مند خواهند شد.

۶۹ ۴ قرآن کریم در آیه ۱۷ سوره سجده می‌فرماید: «هیچ‌کس نمی‌داند چه پاداش‌هایی که مایه روشنی چشم‌هاست برای آن‌ها نهفته شده؛ این پاداش کارهایی است که انجام می‌دادند».

قرآن کریم در آیه ۹ سوره شمس: «قد افلح من زكاه: به یقین هرکس خود را تزکیه کرد، رستگار شد» رمز سعادت و رستگاری انسان را تزکیه نفس بیان داشته است.

۷۰ ۱ حدیث امیرالمؤمنین (ع) که می‌فرماید: «یا معشر التجار، الفقه ثم المتجر: ای گروه تاجران و بازرگانان اول یادگیری مسائل شرعی تجارت سپس تجارت کردن» مؤید آن است که برای به دست آوردن درآمد پاک و حلال باید احکام و مسائل شرعی تجارت را آموخت تا گرفتار کسب حرام نگردیم.

۷۱ ۳ مورد (الف) مشروط به تقویت و تحریک بی‌بندوباری و شهوت و مناسب بودن با مجالس لهو و لعب است که موسیقی را حرام می‌کند و در مورد (د) ورزشی که همراه با قمار یا زیان‌آور باشد، حرام است و موارد (ب) و (ج) دارای شرطی نیستند و در هر شرایطی حرام می‌باشند.

۷۲ ۱ دستور خداوند اطاعت از خداوند و پیامبر او و امامان معصوم (ع) است که در آیه «أَطِيعُوا اللَّهَ وَ أَطِيعُوا الرَّسُولَ ...» مذکور است ولی خلفای بنی‌امیه و بنی‌عباس از دایره ولایت الهی خارج شدند و آنان نه بر اساس دستورات الهی بلکه براساس امیال خود حکومت می‌کردند.

رستم فرخ‌زاد در پاسخ زهرا بن عبدالله فرمانده سپاه مسلمانان درباره برابری و مساوات گفت: راست می‌گویی، اما در میان مردم ایران، سنتی از زمان اردشیر رایج شده که با دین شما سازگار نیست. کشاورز و پیشه‌ور حق ندارند به طبقه بالاتر روند و از امتیازات آن برخوردار شوند، اگر این طبقات در ردیف اشراف قرار گیرند، پا از گلیم خود درازتر خواهند کرد و با اعیان و اشراف به ستیز برخوانند خواست این موضوع با آیه «لَقَدْ أَرْسَلْنَا بِالْبَيِّنَاتِ ... بِالْقِسْطِ» که درباره برابری و مساوات است در تقابل است.

۷۳ ۳ با توجه به آیه شریفه «قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولُو الْأَلْبَابِ» بگو آیا کسانی که می‌دانند و کسانی که نمی‌دانند، برابرند فقط صاحبان خرد پند می‌گیرند» در می‌یابیم که اولواالباب کسانی هستند که سد جاهلیت را شکسته‌اند.

۷۴ ۴ پیامبر (ص) با گفتار و رفتار خویش انقلابی عظیم در جایگاه خانواده و زن پدید آورد و این موضوع در آیه شریفه «و من آیاته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً لیتسکنوا الیها و جعل بینکم مودةً و رحمةً ان فی ذلک لآیات لقمون یتفکرون» و از نشانه‌های خدا آن است که همسرانی از [نوع] خودتان برای شما آفرید تا با آن‌ها آرامش یابید و میان شما «مودت» و «رحمت» قرار داد. همانا که در این مورد نشانه‌هایی است برای کسانی که تفکر می‌کنند» تجلی دارد. این سخن پیامبر (ص) که می‌فرماید: «برترین جهاد سخن حقی ...» مؤید عدالت‌خواهی و قسط و عدل است که در آیه شریفه «لَقَدْ أَرْسَلْنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَ أَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ» به تحقیق ما پیامبران خود را با دلایل روشن فرستادیم و با آن‌ها کتاب و میزان نازل کردیم تا مردم به عدل و داد برخیزند» مذکور است.

۷۵ ۲ قرآن کریم در آن جا که اوصاف نمازگزاران (مصلین) را بیان می‌کند، یکی از ویژگی‌های آن‌ها را این‌گونه ذکر می‌کند که آنان در مال خود برای محرومان و فقیران نیز حق معینی قرار داده‌اند و آن جا که می‌خواهد تکذیب‌کنندگان (مکذبین) دین را معرفی کند، از کسانی یاد می‌کند که یتیمان را از خود می‌رانند و دیگران را به اطعام مساکین تشویق نمی‌نمایند.



## زبان انگلیسی

۷۶ | ۱ اگر قصد می‌کردم که بگویم در گذشته چگونه می‌خواستم زندگی‌ام را بگذرانم، احتمالاً آن [دسته از] خوانندگانم را که تا حدودی با تاریخ واقعی آن آشنا هستند شگفت‌زده می‌کرد.

توضیح: با توجه به کاربرد فعل در زمان گذشته ساده در بند شرط (در این مورد "attempted") جمله شرطی دارای ساختار شرطی نوع دوم است و در بند جواب شرط به فعل آینده در گذشته ساده (شکل ساده فعل + "would") نیاز داریم. البته در بند جواب شرط جملات شرطی نوع دوم به جای "would" از "could" یا "might" نیز می‌توان استفاده کرد.

۷۷ | ۴ اگر از مغازه چیزی بخرید، مثلاً یک استریوی جدید، معمولاً نمی‌توانید صبر کنید تا آن را به برق وصل کنید و چند [قطعه] موسیقی پخش کنید. توضیح: هنگامی که نسبت به رویدادی که قرار است در آینده اتفاق بیفتد بسیار هیجان‌زده هستیم از "can't wait" به همراه مصدر با "to" استفاده می‌کنیم.

۷۸ | ۲ بچه‌ها نباید نزدیک سگ نیک بروند. اگر نزدیک سگ نیک بروند آن‌ها را گاز می‌گیرد.

توضیح: در زبان انگلیسی جملات شرطی نوع اول جملاتی هستند که در آن‌ها درباره احتمالاتی که ممکن است در آینده نزدیک اتفاق افتد صحبت می‌شود. با توجه به کاربرد فعل در زمان حال ساده در بند شرط (در این مورد "go") جمله شرطی دارای ساختار شرطی نوع اول است و در بند جواب شرط به فعل آینده ساده (شکل ساده فعل + "will") نیاز داریم. البته در بند جواب شرط جملات شرطی نوع اول به جای "will" از "can" یا "may" نیز می‌توان استفاده کرد.

۷۹ | ۴ برای این‌که قبل از نهار به آن‌جا برسید باید سوار قطار ساعت هفت شوید.

توضیح: در این تست از مصدر با "to" برای بیان هدف و مقصود از انجام فعل استفاده شده است. در این کاربرد مصدر با "to" به جای "to" از "in order to" و "so as to" نیز می‌توان استفاده کرد.

۸۰ | ۳ این شهری بسیار سنتی است. بیشتر لباس‌هایی که بومیان می‌پوشند توسط زنان در خانه‌های خودشان بافته می‌شود.

- (۱) پرورش دادن (۲) سفارش دادن  
(۳) بافتن (۴) توسعه دادن

۸۱ | ۱ انرژی هسته‌ای وقتی اولین بار ظاهر شد (به عنوان منبع انرژی مطرح گردید)، به عنوان یک جایگزین پاک [و] ایمن برای زغال و گاز تبلیغ می‌شد.

- (۱) هسته‌ای (۲) عمومی، همگانی  
(۳) مصرف‌شده (۴) عمومی

۸۲ | ۲ برق آبی روش تبدیل جریان آب به برق است و اولین بار در [سال] ۱۸۹۲ ایجاد شد.

- (۱) انرژی (۲) برق آبی، نیروی برقی - آبی  
(۳) نیروی باد (۴) هضم

۸۳ | ۴ آن‌ها باید پارک ملی را باز کنند و اجازه دهند مردم از آن بازدید کنند. هر گونه کاهش تورسم می‌تواند تأثیر جدی بر اقتصاد محلی داشته باشد.

- (۱) اکوسیستم (۲) ایدئولوژی  
(۳) تولید (۴) اقتصاد

۸۴ | ۲ از زمانی که او در گذشته است، وقتی کسی می‌خندد، خنده او را به یادش می‌آورد، وقتی [کسی] سرش را به طرفی برمی‌گرداند [در ذهن او] همان طوری است که او (شخص فوت‌شده) همیشه [سرش را] حرکت می‌داد.

- (۱) متنفر بودن (۲) به یاد آوردن  
(۳) احساس کردن (۴) معتقد بودن

۸۵ | ۲ به نظرم خیلی جالب است که عروس در این عروسی لباس بنفش پوشیده است؛ در کشور من رسم این است که زن‌ها با لباس سفید ازدواج کنند.

- (۱) زیبایی (۲) رسم  
(۳) فکر (۴) موضوع

۸۶ | ۳ نظرش را در مورد او و رفتارش به او می‌گفت و از او تقاضا می‌کرد که اجازه دهد دوقلوها با او بروند (با مادرشان بمانند).

- (۱) تا آخر مصرف کردن (۲) فرض کردن  
(۳) تقاضا کردن (۴) تولید کردن

۸۷ | ۴ برای درک کردن و تقدیر کردن یک شعر خوب لازم نیست که شخص بتواند هر کلمه را تعریف کند و اجزای اصلی و جایگاه دستوری آن را در جمله ارائه (بیان) کند.

- (۱) فروختن (۲) جمع کردن  
(۳) شرکت کردن در (۴) تقدیر کردن؛ قدردانی کردن

کارهای زیادی وجود دارد که می‌توانیم برای صرفه‌جویی در انرژی در اطراف خانه‌مان انجام دهیم. صرفه‌جویی [در مصرف] انرژی آلودگی را کاهش می‌دهد که محیط زندگی سالم‌تری ایجاد می‌کند. راه‌های آسان بسیاری برای صرفه‌جویی در انرژی وجود دارد. به عنوان مثال، باید به یاد داشته باشید که وقتی از چراغ‌ها استفاده نمی‌کنید، آن‌ها را خاموش کنید، زیرا وقتی وسایل الکتریکی روشن هستند، برق بیشتری مصرف می‌کنند. بنابراین، تلویزیون، کامپیوتر، و هر وسیله الکتریکی دیگر را زمانی که در حال استفاده نیستند خاموش کنید. همچنین باید به یاد داشته باشید درب یخچال را باز رها نکنید. وقتی درب یخچال باز می‌ماند، باید بیشتر کار کند تا غذا [ها] را خنک نگه دارد. در راسته نکه دارید و هوای خنک را در داخل نگه دارید! نکته بعدی شستن لباس‌ها در دمای خنک‌تر است. در مرحله بعد، اگر احساس سرما می‌کنید، به جای زیاد کردن [دمای] بخاری، لباس بیشتری بپوشید. همچنین، به عنوان جایگزین حمام دوش بگیرید، این [کار] آب گرم زیادی را صرفه‌جویی خواهد کرد. همان‌طور که می‌بینید، راه‌های مختلفی وجود دارد که می‌تواند اتلاف انرژی را کاهش دهد. شما فقط باید به آن‌ها توجه کنید.



۸۸ ۲

- (۱) تا آخر مصرف کردن  
(۲) کاهش دادن  
(۳) مقید کردن؛ شرط نمودن  
(۴) ذخیره کردن؛ صرفه‌جویی کردن

۸۹ ۱

- (۱) مصرف کردن  
(۲) ساختن  
(۳) تشکیلات دادن  
(۴) خارج شدن

۹۰ ۳

**توضیح:** در صورتی که بخواهیم بعد از "remember" (به یاد آوردن) از فعل دومی استفاده کنیم و "remember" از نظر زمانی پیش از فعل دوم باشد، فعل دوم را به صورت مصدر با "to" استفاده می‌کنیم. در گزینه (۳) شکل منفی مصدر با "to" به کار رفته است.

۹۱ ۲

- (۱) چنانچه، اگر  
(۲) به جای  
(۳) علاوه بر این  
(۴) اگر

۹۲ ۳

- (۱) مصرف  
(۲) نوع  
(۳) تنوع، گوناگونی  
(۴) ارزش

آیا همه سنگ‌ها یکسان هستند؟ به هیچ وجه! آن‌ها می‌توانند اشکال، اندازه‌ها، بافت‌ها و رنگ‌های متفاوتی [داشته] باشند. ۳ نوع مختلف سنگ وجود دارد که می‌توانند بر ظاهر و حس [لمس] سنگ تأثیر بگذارند. سه نوع سنگ‌ها [سنگ‌های] رسوبی، آذرین و دگرگونی هستند. سنگ‌های رسوبی مخلوطی از خاک، سنگ، گل، پوسته و سایر موادی هستند که در کف اقیانوس‌ها و دیگر توده‌های آب وجود دارند و طی سال‌های زیاد با هم فشرده می‌شوند. حتی گاهی می‌توانید لایه‌های مختلف را در سنگ‌های رسوبی مشاهده کنید. این نوع سنگ‌ها مانند ماسه، دانه‌دار هستند و نسبت به سایر انواع سنگ‌ها راحت‌تر خرد می‌شوند. گاهی اوقات سنگ‌های رسوبی آثار گیاهی یا جانوری خواهند داشت! نوع دوم سنگ، سنگ آذرین است. این سنگ‌ها از ماکمایی که سرد و سفت می‌شوند به وجود می‌آیند. بسیاری از سنگ‌ها به عنوان سنگ‌های آذرین شروع می‌شوند. سنگ‌های آذرین دارای کریستال‌های شیشه‌ای پر از مواد معدنی در داخل‌شان هستند. آن‌ها معمولاً لایه ندارند و بسیار صاف هستند.

نوع سوم سنگ، سنگ دگرگونی است. سنگ‌های دگرگونی زمانی سنگ‌های آذرین یا رسوبی بودند، اما در نتیجه گرما و/یا فشار شدید در داخل پوسته زمین تغییر کرده‌اند. سنگ‌های دگرگونی مانند سنگ‌های آذرین سخت و صاف هستند.

درست همان‌طور که گیاهان و حیوانات یک چرخه زندگی دارند، سنگ‌ها نیز می‌توانند چرخه سنگی را طی کنند! بسیاری از سنگ‌ها از ماگما یا گدازه شروع می‌شوند، بنابراین سنگ‌های آذرین هستند. سنگ‌های آذرین ممکن است در یک رودخانه یا نهر شکسته شوند و به کف دریاچه بروند. در طی هزاران یا میلیون‌ها سال، سنگ‌های شکسته‌شده می‌توانند به [صورت] یک سنگ رسوبی فشرده شوند. سنگ رسوبی ممکن است خیلی داغ شود و به سنگ دگرگونی تبدیل شود. سپس سنگ دگرگونی می‌تواند توسط بسیاری از سنگ‌های دیگر پوشیده شود و در نهایت در اعماق پوسته زمین قرار گیرد. ممکن است ذوب شود (از جامد به مایع تبدیل شود) و به ماگما تبدیل شود و چرخه می‌تواند دوباره شروع شود. اما چرخه سنگ با چرخه زندگی یک گیاه یا حیوان متفاوت است، زیرا سنگ لازم نیست این چرخه را به ترتیب طی کند و ممکن است تمام مراحل و گام‌ها را طی نکند.

اگرچه تنها سه نوع مختلف سنگ براساس نحوه تشکیل شدن آن‌ها وجود دارد، [اما] هر نوع در واقع دارای زیرمجموعه‌های مختلف و انواع دیگری از سنگ است. به عنوان مثال افسیدین، گرانیت و بازالت سه نوع سنگ آذرین هستند. به همین دلیل است که سنگ‌های رنگی بسیار زیادی وجود دارد. بسیاری از مردم به دلیل تنوع زیاد سنگ‌ها عاشق جمع‌آوری سنگ هستند.

۹۳ ۴ ایده اصلی پاراگراف ۵ چیست؟

- (۱) سنگ‌های آذرین  
(۲) سنگ‌های دگرگونی  
(۳) سنگ‌های رسوبی  
(۴) چرخه سنگ

۹۴ ۴ تمام موارد زیر در مورد این متن نادرست است؛ به جز .....

- (۱) همه سنگ‌های رسوبی یکسان به نظر می‌رسند  
(۲) سنگ‌های رسوبی معمولاً در یک رودخانه یا نهر شکسته و در کف دریاچه ته‌نشین می‌شوند  
(۳) سنگ‌های دگرگونی مخلوطی از خاک، سنگ، گل، پوسته و سایر موادی هستند که در کف اقیانوس‌ها قرار دارند  
(۴) سنگ‌های آذرین از ماگما ایجاد می‌شوند که سرد و سخت می‌شوند

۹۵ ۱ ضمیر "they" در سطر اول به چه چیزی اشاره دارد؟

- (۱) سنگ‌ها  
(۲) اشکال  
(۳) بافت‌ها  
(۴) اندازه‌ها

۹۶ ۲ کدام یک از موارد زیر بهترین تعریف برای کلمه "diversity" (تنوع) در سطر آخر است؟

- (۱) این واقعیت که افراد یا اشیاء شبیه هم یا یکسان هستند  
(۲) این واقعیت که بسیاری از چیزها یا افراد در چیزی گنجانده شده‌اند  
(۳) تغییر کامل در ظاهر یا شخصیت چیزی یا شخصی به‌ویژه به منظور بهبود آن چیز یا شخص  
(۴) عمل یا فرآیند شرکت در چیزی



۹۸ ۱ بچه‌ها همهٔ اقلامی را که جمع کرده بودند کجا انبار می‌کردند؟

- (۱) در باشگاه  
(۲) در کلاس درس  
(۳) در خانهٔ برت  
(۴) در خانهٔ آقای کنت

۹۹ ۳ بچه‌ها چه چیزی جمع کردند؟

- (۱) روزنامه و غذا  
(۲) پتو و خیرنامه  
(۳) لباس و پتو  
(۴) غذا و لباس

۱۰۰ ۲ ایدهٔ کمک به مردم مکزیک در کدام پاراگراف اولین بار ذکر

شده است؟

- (۱) پاراگراف ۱  
(۲) پاراگراف ۲  
(۳) پاراگراف ۳  
(۴) پاراگراف ۴

شاگردان آقای کنت در مورد طوفانی که به تازگی در مکزیک رخ داده بود بسیار نگران بودند. [هوا] خیلی پر باد شده بود. باد درختان را از ریشه درآورده و به خانه‌ها آسیب رسانده بود. پس از [وزش] باد، باران‌های شدیدی آمد. خانه‌ها و خیابان‌ها زیر آب رفت. کلاس در مورد این‌که در مکزیک [اوضاع] چگونه بود صحبت می‌کردند. آن‌ها بحث می‌کردند که چگونه خانه‌ها و همهٔ چیزهای داخل آن خراب شده بودند. آوا و ملانی گفتند: «مردم برای گرم شدن به لباس و پتوهای نو نیاز دارند.»

برت گفت: «خواهرم خیلی زیاد لباس دارد. ما باید آن‌ها را به مکزیک بفرستیم.» در حالی که فکر می‌کرد خواهرش [وقتی] به خانه بیاید و کمند را خالی پیدا کند چقدر ناراحت می‌شود. آوا گفت: «برت، آن [ایده] فوق‌العاده است!» برت که فکر می‌کرد هرگز حرف فوق‌العاده‌ای نزده است، جواب داد: «آن [واقعاً فوق‌العاده] است؟» آوا با هیجان فریاد زد: «بله، [فوق‌العاده] است. تو، خواهرت، ملانی، من و هر کس دیگری در مدرسه، می‌توانیم لباس‌ها و پتوهای اضافی‌مان را برای ارسال به مکزیک بیاوریم. همهٔ ما چیزهای زیادی داریم، و حالا آن‌ها به مقداری از آن نیاز دارند.» ملانی گفت: «بیا انجامش دهیم! مامانم یک کمند کامل پسر از پتو دارد. ما به آن تعداد نیاز نداریم.»

در حالی که دانش‌آموزان با آقای کنت در مورد این‌که چگونه می‌توانند لباس‌ها و پتوها را جمع‌آوری کنند، صحبت می‌کردند، کلاس از صحبت [دانش‌آموزان] در همه‌همه بود. قرار بود بعضی از بچه‌ها علامت‌هایی بسازند که روی آن نوشته شده بود: «برنامهٔ پتو.» بچه‌های دیگر در حال نوشتن خیرنامه بودند. همه قصد داشتند از دوستان و اقوام خود لباس و پتوی کهنه بخواهند. برت مسئول چیدن تمام لباس‌ها و پتوها در باشگاه بود.

همه هیجان‌زده بودند، به‌جز برت. برت ناله‌کنان گفت: «آیا برای این باید زنگ تفریح را از دست بدهم؟ شاید این خیلی ایدهٔ فوق‌العاده‌ای نبود.» در تمام طول هفته، دانش‌آموزان لباس و پتو می‌آوردند. خبر برنامهٔ پتو پخش شد و مردم ساکن در سراسر شهر لباس و پتوهای بیشتری آوردند. حتی برت نیز توسط میزان سخاوتمندی مردم تحت تأثیر قرار گرفت.

ایستگاه تلویزیون محلی یک گروه فیلمبرداری را به مدرسه فرستاد. خبرنگار می‌خواست بدانند این ایده کیست. آن‌ها برت را در باشگاه پیدا کردند. پشت سر او، هزاران پتو و تکه لباس تقریباً تا سقف روی هم چیده شده بود. مصاحبه‌کننده از برت پرسید: «این ایدهٔ فوق‌العاده‌ای بود. شما باید خیلی به خودتان افتخار کنید که به آن فکر کردید.» برت به کوه لباس پشت سرش نگاه کرد و سپس دوباره به دوربین نگاه کرد. برت متفکرانه گفت: «نه، این ایدهٔ فوق‌العاده‌ای نبود. ما چیزهای زیادی داشتیم و آن مردم در مکزیک واقعاً به مقداری از آن‌ها نیاز داشتند. ما فقط سعی می‌کنیم کمک کنیم. ساده است.»

۹۷ ۲ تمام موارد زیر در مورد متن درست هستند؛ به‌جز .....

- (۱) دانش‌آموزان فکر می‌کردند که «برنامهٔ پتو» ایده‌ای فوق‌العاده بود  
(۲) در طول طوفان باران نبارید  
(۳) مردم از سراسر شهر [لباس و پتو] اهدا کردند  
(۴) خواهر برت لباس‌های زیادی داشت



## ریاضیات

۱۱۱) ۴ همه توابع داده شده پیوسته‌اند. در واقع توابعی غیریکنوا هستند که مشتق آن گاهی مثبت و گاهی منفی باشد.

$$f'(x) = 3ax^2 + 2x - 4a \Rightarrow \Delta = 4 - 4(3a)(-4a)$$

$$\Rightarrow \Delta = 4(1 + 12a^2) > 0 \Rightarrow \begin{array}{c|c} x & \\ \hline & x_1 \quad x_2 \\ \hline f' & a \text{ موافق} \quad \circ \quad a \text{ مخالف} \quad \circ \quad a \text{ موافق} \end{array}$$

$$g'(x) = 3x^2 + a = 0 \xrightarrow{\text{اگر } a \geq 0} g'(x) \geq 0$$

$$h'(x) = \frac{1}{3\sqrt{x-1}} > 0 \Rightarrow h(x) \text{ صعودی اکید}$$

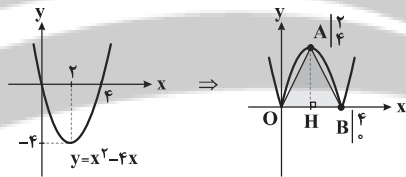
$$m'(x) = \frac{-2x(a+x^2) - 2x(a-x^2)}{(a+x^2)^2} = \frac{-4ax}{(a+x^2)^2} = 0 \xrightarrow{a > 0} x = 0$$

$$\begin{array}{c|c} x & \\ \hline m'(x) & + \quad \circ \quad - \end{array}$$

تابع  $m(x)$  در فاصله  $(-\infty, 0]$  صعودی اکید و در فاصله  $[0, +\infty)$  نزولی اکید است، پس روی  $\mathbb{R}$  غیریکنواست.

پس توابع  $f$  و  $m$  غیریکنوا هستند.

۱۱۲) ۱ نمودار تابع را ببینید.



نقاط بحرانی در شکل بالا مشخص شده است.

$$S_{ABO} = \frac{1}{2} AH \times OB = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 8$$

۱۱۳) ۴ نقاط بحرانی تابع  $f(x)$  را به دست می‌آوریم:

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

اگر دو واحد به هر کدام از نقاط بالا اضافه کنیم، نقاط بحرانی تابع  $g(x)$  به دست می‌آید، پس مجموعه نقاط بحرانی تابع  $g(x)$  برابر  $\{2, 3, \frac{5}{2}\}$  است.

$$2 + 3 + \frac{5}{2} = \frac{15}{2}$$

مجموع آن‌ها برابر است با:

۱۱۴) ۱ تابع  $f(x)$  در بازه  $[-1, 1]$  صعودی اکید و در بازه  $[1, 4]$  نزولی اکید است.

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

$$\Rightarrow f'(x) \geq 0 \Rightarrow -1 < x \leq 1$$

دقت کنید که  $f'(-1)$  وجود ندارد.

۱۱۵) ۱ ابتدا نقاط بحرانی را حساب می‌کنیم.

$$f'(x) = 3 \times \frac{2}{3\sqrt{x}} - 2 = 2\left(\frac{1}{\sqrt{x}} - 1\right) = \frac{2(1-\sqrt{x})}{\sqrt{x}}$$

## زمین‌شناسی

۱۰۱) ۲ بیشتر آتشفشان‌های جوان ایران در دوره کواترنری در امتداد

نوار ارومیه - دختر (پهنه سهند - بزمان) واقع شده و در این پهنه فرورانش تئیس نوین به زیر ایران مرکزی صورت گرفته است.

۱۰۲) ۱ در پهنه ایران مرکزی سنگ‌هایی از پرکامبرین تا سنوزویک

مشاهده می‌شود.

۱۰۳) ۴ سنگ‌های اصلی پهنه زمین‌ساختی کپه‌داغ، رسوبی است، ولی

پهنه سندج - سیرجان دارای سنگ‌های اصلی دگرگونی می‌باشد.

۱۰۴) ۴ آتشفشان‌های نوار ارومیه - دختر جوان و مربوط به دوره کواترنری

هستند (C)، رشته کوه زاگرس (A) حدود ۶۵ میلیون سال قبل و رشته کوه البرز (B) حدود ۱۸۰ میلیون سال قبل تشکیل شده‌اند.

۱۰۵) ۱ طبق جدول صفحه ۱۰۷ کتاب درسی، مهم‌ترین منابع

اقتصادی پهنه زمین‌ساختی شرق و جنوب شرق ایران، معادنی مانند منیزیت - مس است.

۱۰۶) ۳ بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران، میدان اهواز است که در رده

سومین میدان‌های نفتی عظیم جهان قرار دارد.

۱۰۷) ۳ طبق شکل ۵ - ۷ صفحه ۱۱۴ کتاب درسی، امتداد قرارگیری

گسل مشا، تقریباً شرقی - غربی است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

گسل سبزواران و انار تقریباً شمالی - جنوبی و گسل تبریز تقریباً شمال غربی - جنوب شرقی می‌باشند.

۱۰۸) ۲ شکل‌گیری رشته‌کوه زاگرس و ایجاد چین‌خوردگی‌های تاق‌دیس

و ناودیس متوالی در آن به علت برخورد دو ورقه عربستان و ایران صورت گرفته است.

۱۰۹) ۴ یکی از ذخایر مهم هیدروکربن در ایران ذخایر گاز خانگیران

سرخس در شمال شرق کشور می‌باشد.

۱۱۰) ۳ سنگ‌های ایران در مقایسه با سنگ‌های قدیمی یافت‌شده در

آمریکای شمالی، آفریقا، هند، سیبری، استرالیا و عربستان جوان‌تر هستند.



۲ ۱۲۰

$$S = \frac{1}{2} AB \times AC \times \sin 30^\circ = \frac{1}{4} (4-x)(3x-4)$$

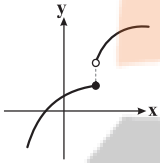
$$S' = \frac{1}{4} (-(3x-4) + 3(4-x)) = 0 \Rightarrow x = \frac{4}{3}$$

$$S\left(\frac{4}{3}\right) = \frac{1}{4} \left(4 - \frac{4}{3}\right) \left(8 - 4\right) = \frac{4}{3}$$

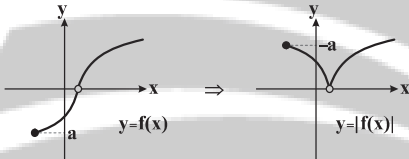
توجه کنید که تابع مساحت یک تابع درجه دوم با ضریب  $x^2$  منفی است، بنابراین بیشترین مقدار را دارد.

۳ ۱۲۱

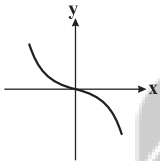
الف) صحیح است، یک نمودار ببینید:



ب) ناصحیح است، یک مثال نقض ببینید:



پ) صحیح است، ممکن است مشتق در برخی نقاط صفر شود مانند  $y = -x^3$

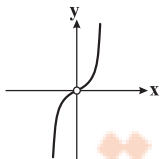


۱ ۱۲۲

$$y = x^2 + x^2 + mx + m \Rightarrow y' = 2x^2 + 2x + m \geq 0$$

$$\Rightarrow \Delta \leq 0 \Rightarrow 4 - 12m \leq 0 \Rightarrow m \geq \frac{1}{3}$$

نمودار تابع را رسم می‌کنیم: ۴ ۱۲۳



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

با توجه به نمودار، کم‌ترین مقدار وجود ندارد.

اگر  $x_1, x_2$  دو عدد مثبت باشند، آن‌گاه ۱ ۱۲۴

$$x_1 + x_2 \geq 2\sqrt{x_1 x_2} \quad \text{است. در این سؤال } \frac{4}{x^3} \text{ و } \frac{x^3}{4} \text{ مثبت‌اند پس:}$$

$$\frac{4}{x^3} + \frac{x^3}{4} \geq 2\sqrt{\frac{4}{x^3} \times \frac{x^3}{4}} = 2\sqrt{1} \Rightarrow \min f(x) = 2\sqrt{1}$$

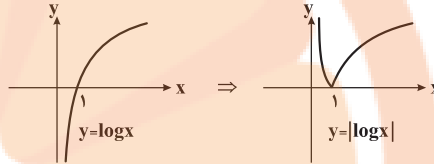
اگر  $f'(x) = 0$  شود  $x = 1$  است و در صورتی که  $f'(x)$  موجود نباشد  $x = 0$  است، بنابراین مجموعه نقاط بحرانی در بازه داده شده  $\{-1, 0, 1\}$  است. حال مقادیر نقاط بحرانی را حساب می‌کنیم.

$$f(-1) = 5, f(0) = 0, f(1) = 1$$

$$\max f(x) = 5 \text{ پس}$$

تابع  $f(x) = |\log x|$  مینیمم نسبی به طول  $x = 1$  دارد، ۱ ۱۱۶

نمودار آن را ببینید:



۴ ۱۱۷

$$f'(x) = -3x^2 + 6x + 9 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \Rightarrow y = -20 \\ x = 3 \Rightarrow y = 12 \end{cases}$$

نقاط  $A(-1, -20)$  و  $B(3, 12)$  اکسترم‌های نسبی تابع می‌باشند.

$$|AB| = \sqrt{(3+1)^2 + (12+20)^2} = \sqrt{4^2 + 32^2} = \sqrt{4^2(1+64)} = 4\sqrt{65}$$

چون  $f(x)$  یک تابع چندجمله‌ای و در همه جا مشتق پذیر ۳ ۱۱۸

است، پس:

$$f(-1) = 2 \Rightarrow -1 + 4 - m + n = 2 \Rightarrow -m + n = -1$$

$$f'(x) = 3x^2 + 8x + m, f'(-1) = 0 \Rightarrow 3 - 8 + m = 0 \Rightarrow m = 5$$

$$\Rightarrow n = 4 \Rightarrow f'(x) = 3x^2 + 8x + 5$$

صفرهای  $f'(x)$  برابر  $-1$  و  $-\frac{5}{3}$  است.

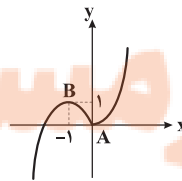
|         |                |            |
|---------|----------------|------------|
| $x$     | $-\frac{5}{3}$ | $-1$       |
| $f'(x)$ | $+$            | $-$        |
|         | $\nearrow$     | $\searrow$ |

با توجه به جدول تعیین علامت  $f'$ ، نقطه  $-\frac{5}{3}$  طول ماکزیمم نسبی  $f(x)$  است.

۲ ۱۱۹

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

نمودار تابع را ببینید:

نقاط اکسترم نسبی  $A(0, 0)$  و  $B(-1, 1)$  می‌باشند.

$$|AB| = \sqrt{1+1} = \sqrt{2}$$



۱ ۱۳۱

$$A = (\log_6 4)^2 + (\log_6 9)^2 + (\log_6 16)(\log_6 16 + \log_6 \frac{9}{16})$$

$$A = (\log_6 4)^2 + (\log_6 9)^2 + \log_6 16 \log_6 9$$

$$A = (\log_6 4)^2 + (\log_6 9)^2 + 2(\log_6 4)(\log_6 9)$$

$$= (\log_6 4 + \log_6 9)^2 = (\log_6 36)^2 = 4$$

مشابه سؤال کنکور سراسری سال ۱۴۰۰

۲ ۱۳۲ فرض می‌کنیم  $\log_x y = A$  باشد، در این صورت

$$\log_y x = \frac{1}{A} \text{ خواهد بود.}$$

$$A + 3 = \frac{4}{A} \xrightarrow{\times A} A^2 + 3A - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} A = 1 \Rightarrow x = y \\ A = -4 \Rightarrow \log_x y = -4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow y = x^{-4} \Rightarrow y = \frac{1}{x^4} \Rightarrow x^4 y = 1$$

برگرفته از کنکور سراسری تجربی سال ۱۴۰۰

۱ ۱۳۳

$$|3x| - |x+1| > 0 \Rightarrow |3x| > |x+1| \Rightarrow (3x+x+1)(3x-x-1) > 0$$

$$\Rightarrow (4x+1)(2x-1) > 0 \Rightarrow x \in \mathbb{R} - [-\frac{1}{4}, \frac{1}{2}] \Rightarrow n-m = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

برگرفته از کنکور تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

۲ ۱۳۴

$$\frac{\sqrt{x+4}}{(3^{\log_3 2})^x} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{\sqrt{x+4}}{2^x} = 2^{-2} \Rightarrow \sqrt{x+4} - x = -2$$

$$\Rightarrow \sqrt{x+4} = x-2 \Rightarrow x+4 = x^2 - 4x + 4 \Rightarrow x^2 - 5x = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=0 \text{ غ ق} \\ x=5 \Rightarrow \log(x^2 + x + 7) = \log(25 + 5 + 7) = \log 10 = 2 \end{cases}$$

۳ ۱۳۵

$$ax + b = 0 \xrightarrow{x=2} 2a + b = 0 \Rightarrow 2a = -b \Rightarrow \frac{b}{a} = -2$$

$$\log_3 \sqrt{\frac{a-b}{a}} = \log_3 \sqrt{1 - \frac{b}{a}} = \log_3 \sqrt{3} = \frac{1}{2}$$

۲ ۱۲۵

نقطه مورد نظر را به صورت  $A(x, x\sqrt{x-1})$  در نظر می‌گیریم:

$$|MA| = \sqrt{(x-2)^2 + x^2(x-1)} = \sqrt{x^3 - 4x + 4} = \min$$

اگر  $\sqrt{x^3 - 4x + 4}$  مینیمم شود،  $x^3 - 4x + 4$  مینیمم می‌شود.

$$g(x) = x^3 - 4x + 4 \Rightarrow g'(x) = 3x^2 - 4 = 0 \xrightarrow{x \geq 1} x = \frac{2}{\sqrt{3}}$$

۱ ۱۲۶

$$(\sqrt{2})^x > (2^2)^x \Rightarrow 2^{\frac{1}{2}x} > 2^{2x} \Rightarrow \frac{1}{2x} > 2x$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2x} - 2x > 0 \Rightarrow \frac{1-4x^2}{2x} > 0$$

|      |                |   |               |
|------|----------------|---|---------------|
| x    | $-\frac{1}{2}$ | 0 | $\frac{1}{2}$ |
| P(x) | +              | 0 | -             |

$$\begin{cases} P(x) > 0 \\ x > -\frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow x \in (\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$$

بنابراین حداکثر مقدار  $b-a$  برابر  $\frac{1}{2}$  است.

۱ ۱۲۷

پایه تابع نمایی  $b^x$  مثبت و مخالف یک است.

$$\begin{cases} \frac{4-a}{a+2} > 0 \Rightarrow -2 < a < 4 \\ \frac{4-a}{a+2} \neq 1 \Rightarrow a \neq 1 \end{cases} \Rightarrow a \in \{-1, 0, 2, 3\}$$

مجموع مقادیر ممکن برای  $a$  برابر ۴ است.

۱ ۱۲۸

$$f(0) = g(0) \Rightarrow 3^b = 1 \Rightarrow b = 0$$

$$f(1) = g(1) \Rightarrow 3^{a+b} = 3 \xrightarrow{b=0} 3^a = 3 \Rightarrow a = 1$$

$$f(x) = 3^x \Rightarrow 1 + 9f(-2) = 1 + 9 \times 3^{-2} = 2$$

۱ ۱۲۹

$$2x - 1 > 0 \Rightarrow x > \frac{1}{2}$$

$$\log_3(2x-1) > 0 \Rightarrow 2x-1 > 1 \Rightarrow x > 1$$

$$D_f = \{x | x > \frac{1}{2}\} \cap \{x | x > 1\} = (1, +\infty)$$

۲ ۱۳۰

$$f(\sqrt{2}) = \log_3 \sqrt{2} = \log_3 2^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow A(\sqrt{2}, \frac{1}{2})$$

$$\Rightarrow B(\frac{1}{2}, \sqrt{2}) \in f^{-1}(x)$$

$$|AB| = \sqrt{(\frac{1}{2} - \sqrt{2})^2 + (\sqrt{2} - \frac{1}{2})^2} = \sqrt{2(\sqrt{2} - \frac{1}{2})^2}$$

$$= \sqrt{2}(\sqrt{2} - \frac{1}{2}) = 2 - \frac{\sqrt{2}}{2}$$

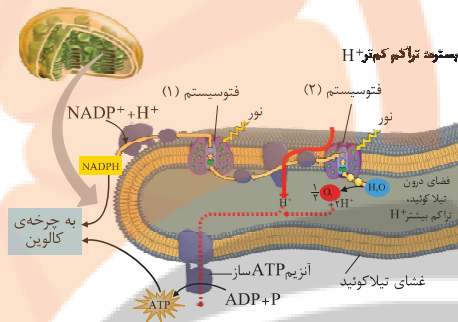
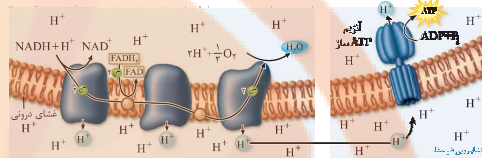
تلاشی در مسیر موفقیت





## زیست‌شناسی

۱۳۶ | ۱ کمبود الکترونی فتوسیستم ۲ ( $P680$ ) از طریق مولکول آب جبران می‌شود. مولکول آب در فضای مادهٔ زمینه‌ای میتوکندری (نه فضای بین دو غشای میتوکندری) تولید می‌شود.



### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) طبق شکل، فتوسیستم ۱ ( $P700$ ) به پروتئینی الکترون می‌دهد که در تماس با بستره قرار دارد.  
 ۳) در بخش آنتن فتوسیستم‌ها، دو نوع رنگیزه کلروفیل و کاروتنوئید وجود دارد. کاروتنوئیدها در محل ذخیرهٔ کاروتن (کروموپلاست) یاخته‌های ریشهٔ گیاه هویج نیز وجود دارند.  
 ۴) فتوسیستم ۱ الکترون می‌گیرد (کاهش) و الکترون از دست می‌دهد (اکسایش).  
 ۱۳۷ | ۴ در یک یاختهٔ فتوسنتزکننده (مانند یاختهٔ نگهبان روزنه)، تولید  $CO_2$  در چرخهٔ کربس و مصرف  $CO_2$  در چرخهٔ کالوین اتفاق می‌افتد. در چرخهٔ کالوین ترکیب چهارکربنی ایجاد نمی‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

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

### ۱۳۸ | ۴ گیاهان CAM

می‌توانند کربن دی‌اکسید جو را در هنگام شب تثبیت کنند. در گیاهان فتوسنتزکننده، اولین ترکیب پایدار چرخهٔ کالوین، نوعی اسید سه‌کربنی است که مصرف آن همراه با تولید  $ADP$  و  $NADP^+$  می‌شود که ترکیبات نولکوتئیدی هستند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) روزنه‌های گیاهان CAM در هنگام روز بسته است، بنابراین نمی‌توانند در هنگام روز کربن دی‌اکسید جو را تثبیت کنند.  
 ۲) در گیاهان CAM، ترکیبات نگه‌دارندهٔ آب در واکوئول ذخیره می‌شود. کاروتن در رنگ‌دیده‌های ریشهٔ گیاه هویج ذخیره می‌شود.  
 ۳) در گیاهان CAM، دو مرحلهٔ تثبیت کربن دی‌اکسید در یک نوع یاخته انجام می‌شود.

### ۱۳۹ | ۲ در گیاهان C<sub>۴</sub>

دو مرحلهٔ تثبیت کربن دی‌اکسید در یاخته‌های متفاوتی انجام می‌شود. در همهٔ گیاهان، چرخهٔ کالوین در طول روز انجام می‌شود. در چرخهٔ کالوین، کربن دی‌اکسید با ریبولوز بیس‌فسفات ترکیب می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترکیب  $CO_2$  با اسید سه‌کربنی توسط آنزیمی غیر از روبیسکو انجام می‌شود.  
 ۳) در گیاهان CAM، تثبیت  $CO_2$  در یک نوع یاخته انجام می‌شود. در این گیاهان، شب‌ها علاوه بر روزنه‌های آبی، روزنه‌های هوایی نیز باز هستند.  
 ۴) در گیاهان CAM دو مرحلهٔ تثبیت کربن دی‌اکسید در زمان‌های متفاوتی انجام می‌شود. در این گیاهان برگ، ساقه و یا هر دوی آن‌ها، گوشتی و پرآب است.

### ۱۴۰ | ۳ در این بازه، دو مولکول $NAD^+$

در مرحلهٔ سوم گلیکولیز و دو مولکول  $NAD^+$  (به ازای هر پیرووات، یک عدد  $NAD^+$ ) طی تبدیل پیرووات به بنیان استیل مصرف می‌شود و چهار مولکول ATP نیز در آخرین مرحلهٔ گلیکولیز تولید می‌شوند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در این بازه، چهار مولکول  $NAD^+$  مصرف می‌شوند (دو عدد در گلیکولیز و دو عدد طی تولید دو مولکول بنیان استیل).  
 ۲) ترکیب پنج‌کربنی در مرحلهٔ دوم چرخهٔ کربس تولید می‌شود. در این بازه، هیچ مولکول ATP مصرف نمی‌شود.  
 ۴) منظور از اسید سه‌کربنی بدون فسفات، پیرووات است که در این بازه (گلیکولیز)، هیچ مولکول کربن دی‌اکسیدی تولید نمی‌شود.

### ۱۴۱ | ۲ گیرندهٔ نهایی الکترون

در تخمیر لاکتیکی، مولکول پیرووات است که در همهٔ جانداران طی فرایند قندکافت تولید می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرندهٔ نهایی الکترون در تنفس هوازی، مولکول  $O_2$  است که این مولکول در فضای داخل تیلاکوئیدهای سبزدیسه می‌تواند تولید شود، نه در بستره.  
 ۳) گیرندهٔ نهایی الکترون در واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز، مولکول  $NADP^+$  است که این مولکول با دریافت دو الکترون، در بسترهٔ سبزدیسه احیا می‌شود (کاهش می‌یابد).

۴) از تجزیهٔ مولکول‌های آلی شش‌کربنی ناپایدار، اسیدهای سه‌کربنی تک‌فسفاته تولید می‌شوند، نه دوفسفاته. این اسیدها بعد از گرفتن فسفات از مولکول‌های ATP، الکترون‌های  $NADPH$  را دریافت می‌کنند.

### ۱۴۲ | ۴ اجزای هر دو زنجیرهٔ انتقال الکترون

غشای تیلاکوئید، اندازه‌هایی متفاوت دارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو زنجیرهٔ انتقال الکترون تیلاکوئید، الکترون‌های خود را از یک فتوسیستم دریافت می‌کنند.  
 ۲) زنجیرهٔ انتقال الکترون دوم، الکترون‌های عبوری خود را در نهایت به مولکول  $NADP^+$  انتقال می‌دهد، نه مرکز واکنش فتوسیستم.  
 ۳) در بسترهٔ سبزدیسه، ATP نوری تولید می‌شود، نه اکسایشی.



۱۴۳ | ۱

باکتریوکلوروفیل در گروهی از باکتری‌های فتوسنتزکننده وجود دارد و باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، فاقد باکتریوکلوروفیل در غشای خود هستند و از انرژی حاصل از واکنش‌های اکسایش برای تولید ماده آلی از مولکول‌های معدنی استفاده می‌کنند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۲) باکتری‌های فتوسنتزکننده می‌توانند از  $H_2S$  یا  $H_2O$  به عنوان منبع تأمین الکترون استفاده کنند. این باکتری‌ها توانایی فتوسنتز و استفاده از انرژی نور خورشید برای این فرایند را دارند.

(۳) باکتری‌های فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا از موادی به غیر از آب مانند  $H_2S$ ، الکترون خود را تأمین می‌کنند.

(۴) باکتری‌های شیمیوسنتزکننده در تصفیه فاضلاب نقش ندارند، اما می‌توانند از ماده‌ای به غیر از آب به عنوان منبع الکترون استفاده کنند.

۱۴۴ | ۳

موارد «ب»، «ج» و «د» نادرست هستند. شکل نشان داده شده در سؤال، نمودار میزان جذب کلروفیل b می‌باشد.

**بررسی موارد:**

(الف) کلروفیل b و کاروتنوئیدها فقط در یکی از بخش‌های فتوسیستم یعنی در مرکز واکنش دیده نمی‌شوند.

(ب) این مورد فقط ویژگی کلروفیل a مرکز واکنش فتوسیستم ۲ را نشان می‌دهد که پس از جذب حداکثری در  $680nm$ ، الکترون‌های خود را به خارج پرتاب می‌کند و سپس از مولکول آب، الکترون می‌گیرد.

(ج) در بازه  $600$  تا  $700$  نانومتر، یعنی بخش قرمز - نارنجی نور مرئی میزان جذب و بازدهی کلروفیل a از کلروفیل b بیشتر می‌باشد.

(د) رنگیزه‌های جذب نور در غشای تیلاکوئید قرار داشته و کلروفیل a و b در روند تبدیل کلروپلاست به کروموپلاست تجزیه می‌شوند.

۱۴۵ | ۴

مولکول پرانرژی که در بیش از یک مرحله از مراحل چرخه کالوین استفاده می‌شود، مولکول ATP است. در مراحل چرخه کالوین همواره پس از مصرف مولکول ATP، ترکیبی تولید می‌شود که در مقایسه با ترکیب پیش از خود تعداد کربن برابر دارد. مولکول‌های پرانرژی چرخه کالوین ATP و NADPH بوده که در این میان فقط ATP در بیش از یک مرحله استفاده می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) اولین ترکیب پایدار در چرخه، اسید سه‌کربنی است. بلافاصله پس از ایجاد اسید سه‌کربنی، ATP مصرف می‌شود. با مصرف ATP، گروه‌های فسفات آزاد نمی‌شوند بلکه بر روی اسیدهای سه‌کربنی تک‌فسفاته قرار می‌گیرند و پس از مصرف ATP با مصرف NADPH، فسفات به فضای بستره آزاد می‌گردد.

**دقت کنید:** در صورت تست ذکر شده «بلافاصله».

(۲) پیش از تولید قند سه‌کربنی، مولکول NADPH اکسایش پیدا می‌کند. دقت داشته باشید که این مولکول کاهش پیدا نمی‌کند.

(۳) ریبولوز بیس‌فسفات می‌تواند در جایگاه فعال آنزیم روبیسکو قرار بگیرد. پیش از تولید این مولکول، ATP مصرف شده است. دقت داشته باشید که مولکول ATP توسط پمپ ATP‌ساز ایجاد شده است که جزو اجزای زنجیره انتقال الکترون نیست.

۱۴۶ | ۳

در گیاهان  $C_3$  و  $C_4$ ، تثبیت کربن تنها در طول روز انجام می‌شود. منظور از بازسازی مولکول پنج‌کربنی، چرخه کالوین است. در گیاه  $C_3$ ، چرخه کالوین در یاخته‌های میانبرگ انجام می‌شود. دقت داشته باشید در گزینه، عبارت «ممکن است» وجود دارد. بر این اساس گزینه (۳) صحیح است. در گیاهان  $C_4$  چرخه کالوین در یاخته‌های غلاف آوندی صورت می‌گیرد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) در گیاهان  $C_3$  و  $C_4$  روزنه‌های هوایی در طول روز باز است. در این گیاهان تثبیت اولیه کربن در یاخته‌های پاراناشیم صورت می‌گیرد. یاخته‌های پاراناشیم دارای قدرت تقسیم هستند.

(۲) در هیچ گیاهی تثبیت کربن تنها در طول شب صورت نمی‌گیرد.

(۴) در گیاهان CAM، روزنه‌های هوایی در طول روز بسته است. در این گیاهان کربن دی‌اکسید حاصل از تجزیه ترکیب چهارکربنی از طریق پلاسمودسم به یاخته دیگری منتقل نمی‌شود. اسید چهارکربنی در گیاهان  $C_4$  از طریق پلاسمودسم از یاخته میانبرگ به یاخته غلاف آوندی منتقل می‌شود.

۱۴۷ | ۳

در مرحله قندکافت، با مصرف یک عدد مولکول گلوکز، دو عدد ADP و یک عدد فروکتوز دوفسفاته (مجموعاً سه ترکیب دوفسفاته) تولید می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) در فرایند قندکافت، مولکول حامل الکترون (NADH) فقط تولید می‌شود، نه مصرف.

(۲) برای تولید هر NADH، دو یون هیدروژن و دو الکترون نیاز است.

(۴) در قندکافت، کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود.

۱۴۸ | ۲

تخمیر لاکتیکی در تولید خیارشور نقش دارد. پس از تولید فروکتوز دوفسفاته در گلیکولیز، ابتدا پیوند بین اتم‌های کربن شکسته شده و دو مولکول قند سه‌کربنی تک‌فسفاته تولید می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) منظور تخمیر لاکتیکی است. پیرووات به لاکتات تبدیل شده و کاهش می‌یابد، نه اکسایش.

(۳) منظور تخمیر الکلی است. اولین فرایند در تخمیر الکلی تجزیه پیرووات، آزاد شدن کربن دی‌اکسید و تولید اتانال است. تولید محصول الکلی آخرین مرحله تخمیر است.

(۴) منظور تخمیر لاکتیکی است. اسید دوفسفاته تولیدی در گلیکولیز ابتدا باید در دو مرحله فسفات‌های خود را به مولکول‌های ADP اضافه کند و ATP تولید کند تا به پیرووات تبدیل شود. وقایع گفته شده در این گزینه در هیچ مرحله‌ای رخ نمی‌دهند.

۱۴۹ | ۳

همه فتوسنتزکنندگان منبع کربن مشابهی دارند، چون از کربن دی‌اکسید استفاده می‌کنند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) اوگلنا و گیاهان این قدرت را دارند. اوگلنا تک‌یاخته‌ای است و بدون تقسیم به رشد و نمو می‌پردازد و با تقسیم یاخته‌ای، تکثیر غیرجنسی انجام می‌دهد.

(۲) باکتری‌ها فاقد چرخه یاخته‌ای هستند.

(۴) همه فتوسنتزکنندگان از نور به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند.



۱۵۰ | ۱

منظور صورت سؤال یاخته‌های ماهیچه‌ای و کبدی است، ولی دقت کنید که گزینه‌های جواب سؤال ماست که در ارتباط با یکی از دو نوع یاخته صحیح باشد. از بین یاخته‌های کبدی و ماهیچه‌ای، فقط یاخته‌های ماهیچه‌ای هستند که توانایی تخمیر لاکتیکی را علاوه بر تنفس هوازی دارند. دقت کنید که در تمام مراحل قندکافت و تخمیر لاکتیکی، ترکیبات فسفردار تولید و مصرف می‌شوند، پس این گزینه فقط برای یاخته‌های ماهیچه‌ای صادق است (مولکول  $\text{NAD}^+$  و  $\text{NADH}$  هر دو مولکول‌های فسفات‌دار هستند که در آخرین مرحله تنفس بی‌هوازی یعنی تبدیل پیرووات به لاکتات، مصرف و تولید می‌شوند).

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) به منظور ساخت کراتین فسفات از کراتین در یاخته‌های ماهیچه‌ای، مولکول‌های ATP مورد استفاده قرار می‌گیرند، اما توجه داشته باشید که نخستین گام گلیکولیز، ADP تولید می‌کند.  
۳) در طی اکسایش پیرووات، تولید کربن دی‌اکسید در فضای داخلی میتوکندری رخ می‌دهد که در این زمان NADH تولید می‌شود، نه این‌که الکترون‌های آن به مولکول آلی منتقل شود (در یاخته‌های ماهیچه‌ای و کبدی، تخمیر الکلی رخ نمی‌دهد).  
۴) هر دو نوع یاخته دارای تنفس هوازی بوده و در طی آن در مرحله اول (گلیکولیز)، ATP را در سطح پیش‌ماده تولید می‌کنند.

۱۵۱ | ۲

گیاهان  $\text{C}_3$  و CAM می‌توانند کربن دی‌اکسید را در اسید چهارکربنی نیز تثبیت کنند. در هر دو نوع گیاه، تثبیت اولیه کربن در یاخته‌های میانبرگ انجام می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیاهان  $\text{C}_4$  در یاخته‌های میانبرگ و غلاف آوندی تثبیت کربن را انجام می‌دهند. تنفس نوری در این گیاهان به ندرت انجام می‌گردد، اما این‌طور نیست که هیچ‌گاه انجام نشود.  
۳) هیچ گیاهی تثبیت کربن دی‌اکسید را تنها در شب انجام نمی‌دهد. گیاهان CAM نیز تثبیت کربن را در شب و روز انجام می‌دهند.  
۴) گیاهان  $\text{C}_3$ ، کربن دی‌اکسید را فقط در چرخه کالوین و با کمک روبیسکو تثبیت می‌کنند. این نوع گیاهان در دماهای بالا کارایی کم‌تری در تثبیت کربن دارند.

۱۵۲ | ۲

الکترون‌های حاصل از اکسایش  $\text{NADH}$  و  $\text{FADH}_2$  در مسیر رسیدن به مولکول اکسیژن که پذیرنده نهایی الکترون آن‌ها است، به جز اولین پمپ پروتون مسیر مشترکی را طی می‌کنند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) منظور این گزینه، آنزیم ATP‌ساز است که باعث تولید ATP می‌شود که ترکیبی انرژی‌زا است، ولی این کار را با واکنش سنتز آبدی که انرژی‌خواه می‌باشد، انجام می‌دهد.

**دقت کنید:** آنزیم ATP‌ساز جزو زنجیره انتقال الکترون نیست.

۳) فرایند تخمیر به منظور بازسازی  $\text{NAD}^+$  صورت می‌گیرد که این ترکیب در فضای درونی میتوکندری تولید می‌شود.

۴) پروتون‌ها یا یون هیدروژن با فرایند انتقال فعال به فضای بین دو غشا پمپ می‌شوند که انرژی این فرایند از انرژی الکترون تأمین می‌شود، نه مولکول ATP. مصرف و هیدرولیز ATP باعث افزایش فسفات‌های آزاد می‌شود.

۱۵۳ | ۲

در چرخه کالوین، ربیولوز بیس‌فسفات به عنوان نوعی ترکیب پنج‌کربنی مصرف شده و در چرخه کربس نیز پس از آزادسازی اولین  $\text{CO}_2$ ، نوعی ترکیب پنج‌کربنی مصرف می‌شود و به علت چرخه‌ای بودن این دو فرایند مجدداً نیز تولید می‌گردند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) توجه کنید که ATP و NADPH، ترکیبات نوکلئوتیدی مصرفی در چرخه کالوین می‌باشند که مقدار ATP مصرفی بیش از NADPH مصرفی است.  
۳) در چرخه کربس، ATP تولید و در چرخه کالوین، ATP مصرف می‌شود (یکی از روش‌های تولید ATP در سطح پیش‌ماده، استفاده از کراتین فسفات است).

۴) در چرخه کالوین، آنزیم روبیسکو دارای جایگاه فعالی برای اتصال سه نوع پیش‌ماده می‌باشد که شامل ربیولوز بیس‌فسفات،  $\text{CO}_2$  و  $\text{O}_2$  است.

۱۵۴ | ۲

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

#### بررسی موارد:

الف) در تخمیر از انرژی NADH برای ساخت ATP استفاده نمی‌شود.  
ب) در تخمیر همانند تنفس هوازی، پیرووات تولید و مصرف می‌شود.  
ج) در باکتری‌های هوازی بدون راکیزه، تنفس یاخته‌ای انجام می‌گیرد.  
د) در تنفس هوازی،  $\text{NADH}$  و  $\text{FADH}_2$  در زنجیره انتقال الکترون دچار اکسایش شده و الکترون‌های پراثری آن‌ها وارد زنجیره می‌شود.

۱۵۵ | ۴

#### بررسی گزینه‌ها:

۱) افزایش استیل کوآنزیم A یعنی انجام تنفس هوازی و همان‌طور که می‌دانید افزایش  $\text{CO}_2$  را نیز به دنبال خواهد داشت که افزایش  $\text{CO}_2$  یعنی افزایش یون بیکربنات.

۲) در یاخته‌های ماهیچه‌ای در صورت نیاز به ATP بیشتر، ATP مورد نیاز را در خارج از میتوکندری با برداشت فسفات از مولکول کراتین فسفات و انتقال آن به ADP تأمین می‌کند، بنابراین مولکول‌های کراتین در ماده زمین‌های سیتوپلاسم باقی می‌ماند.

۳) افزایش میزان مصرف  $\text{O}_2$  معادل با افزایش  $\text{CO}_2$  است. افزایش  $\text{CO}_2$  موجب گشاد شدن رگ می‌شود و افزایش موضعی حجم خون را خواهیم داشت.  
۴) تولید پیروویک اسید در تخمیر لاکتیکی نیز در یاخته‌های ماهیچه‌ای انجام می‌شود. حداکثر تولید ATP را فقط در تنفس هوازی داریم.

۱۵۶ | ۴

در ساختار دستگاه تولیدمثلی مرد، لوله‌های اسپرم‌ساز و مجرای اپیدیدیم (برخاک) ظاهری پر پیچ و خم دارند. یاخته‌های بینابینی که تحت تأثیر هورمون LH قرار می‌گیرند، بین لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بیضه‌ها نیز همانند پروستات و غدد پیازی میزراهی، پایین‌تر از مثانه قرار دارند، بیضه‌ها توانایی ترشح هورمون تستوسترون به خون را دارند.

۲) اپی‌دیدیم (محلی که در آن می‌توان اسپرم با قابلیت حرکت را مشاهده کرد) به طور کامل درون کیسه بیضه قرار گرفته است.

۳) پروستات و غدد پیازی میزراهی، توانایی ترشح ماده قلیایی به درون میزراه دارند. پروستات هم با مجرای اسپرم‌بر و هم با میزراه در تماس است.



۱۵۷ ۲ تولید یاخته‌های جنسی در زنان برخلاف مردان، همراه با سینتوکینز نابرابر است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اسپرم‌ها در ابتدا فاقد توانایی حرکت هستند و تخمک کلاً فاقد توانایی حرکت است، بنابراین هر دو یاخته از لحاظ حرکتی در ابتدای تشکیل به هم شباهت دارند (هر دو فاقد توانایی حرکت هستند).  
(۳) اسپرم‌ها درون بیضه‌ها تولید می‌شوند، اما تخمک درون لوله فالوپ و خارج از غدد جنسی به وجود می‌آیند.  
(۴) تخمک برخلاف اسپرم، تاژک و وسیله حرکتی ندارد و فاقد قابلیت تحرک است، ولی هر دو در گلیکولیز، NADH تولید می‌کنند.

۱۵۸ ۱ طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، در مردان، هورمون FSH

بر روی یاخته‌های سرتولی و هورمون LH بر روی یاخته‌های بینابینی اثر مستقیم می‌گذارد. هورمون FSH در زنان می‌تواند در تنظیم و هدایت چرخه تخمدانی همانند بزرگ و بالغ شدن انبانک دارای نقش باشد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هورمون LH در زنان عامل اصلی تخمک‌گذاری است، اما دقت کنید که در تخمک‌گذاری، اووسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی آزاد می‌شوند (نه اووسیت اولیه).  
(۳) هورمون FSH در زنان با افزایش ترشح استروژن می‌تواند در افزایش ضخامت آندومتر رحم دارای نقش باشد.

(۴) هورمون LH در دوره لوتال با اثرگذاری بر جسم زرد باعث ترشح هورمون پروژسترون از یاخته‌های درون ریز جسم زرد به خون می‌شود.

۱۵۹ ۴ یاخته بین لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته بینابینی است و هورمون

تستوسترون ترشح می‌کند. در صورت کاهش ترشح هورمون تستوسترون، تحت تأثیر تنظیم بازخورد منفی بر روی هیپوتالاموس مغز، هورمون آزادکننده ترشح می‌شود که این هورمون با تأثیر بر هیپوفیز پیشین، ترشح دو نوع هورمون LH و FSH را افزایش می‌دهد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در صورت کاهش ترشح یاخته‌های غدد شیری، ترشح هورمون پرولاکتین افزایش می‌یابد. در بدن این فرد که خانم است، پرولاکتین نقشی در فرایندهای تولیدمثلی او ندارد. هورمون پرولاکتین در تنظیم فرایندهای تولیدمثلی مردان نقش دارد.

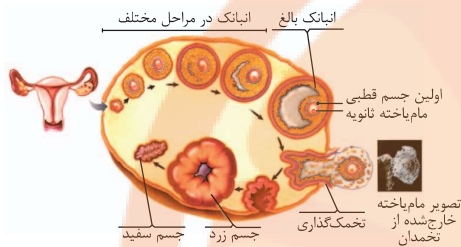
(۲) پروستات و پیاپی میزراهی دو نوع غده برون ریز می‌باشند که در سطحی پایین‌تر از مثانه قرار داشته و مواد قلیایی ترشح می‌کنند. در صورت کاهش ترشحات یکی از این دو، غده نوع دیگر ترشحات قلیایی خود را به میزراه وارد می‌کند.

(۳) یاخته‌های پرده حفاظتی دارای نقش در تشکیل جفت و بند ناف، یاخته‌های برون‌شامه هستند. این یاخته‌ها هورمون HCG را ترشح می‌کنند که با تداوم جسم زرد و ادامه ترشح هورمون پروژسترون از شروع دوره جنسی جلوگیری می‌کند. در صورت کاهش ترشح این یاخته‌ها، دوره جنسی شروع می‌شود که طی آن هورمون FSH افزایش پیدا کرده و سبب بزرگ و بالغ شدن انبانک می‌گردد.

۱۶۰ ۱ فقط مورد «الف» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

### بررسی موارد:

الف) مطابق با شکل، حداکثر فضای هلالی شکل در دوره جنسی در فولیکول بالغ مشاهده می‌شود. فولیکول بالغ دارای اولین جسم قطبی است.



ب) دقت داشته باشید که مطابق متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، فقط در یکی از دو تخمدان (نه در هر دو تخمدان)، انبانکی که از همه رشد بیشتری داشته، دوره جنسی را آغاز می‌کند. این یعنی بقیه انبانک‌ها نیز رشد می‌کنند، ولی یک انبانک از بقیه رشد بیشتری دارد.

**دقت کنید:** البته گاهی اوقات بیش از یک فولیکول آزاد می‌شود که اساس تولد دوقلوهای ناهمسان است.

ج) پس از تخمک‌گذاری در اثر هورمون LH، فعالیت ترشحی باقی‌مانده یاخته‌های فولیکولی، یعنی جسم زرد ادامه پیدا می‌کند، نه این‌که شروع شود.

د) یاخته‌های فولیکولی مستقیماً با مرکزهای لوله فالوپ در تماس هستند. یاخته‌های فولیکولی نمی‌توانند با اسپرم لقاح انجام دهند.

۱۶۱ ۲ با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← سیاهرگ بند ناف،

بخش (۲) ← سرخرگ بند ناف، بخش (۳) ← کوریون و بخش (۴) ← جفت را نشان می‌دهد. سیاهرگ بند ناف مواد غذایی مورد نیاز جنین را از خون مادر به جنین منتقل می‌کند و می‌تواند حامل ماده کوکائین خون مادر باشد. سرخرگ بند ناف نیز مواد را از خون جنین به جفت و خون مادر منتقل می‌کند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جفت حاصل تعامل کوریون و بخشی از دیواره رحم بدن مادر است، بنابراین جفت علاوه بر کوریون از یاخته‌های رحم مادر نیز ایجاد شده است. کوریون از تقسیم تروفوبلاست ایجاد می‌شود.

(۳) هم سرخرگ و هم سیاهرگ بند ناف در لایه میانی دیواره خود دارای رشته‌های پروتئینی فراوانی است. سیاهرگ بند ناف برخلاف سرخرگ بند ناف مواد غذایی لازم برای جنین را از طریق جفت از خون مادر دریافت می‌کند.

(۴) کوریون، هورمون HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود. این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود. وجود این هورمون‌ها در خون از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد جلوگیری می‌کند. اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد به فعالیت خود تا مدتی (نه تا پایان یا اواخر بارداری) ادامه می‌دهد و با این هورمون‌ها جدار رحم و در نتیجه، جنین جایگزین شده در آن حفظ می‌شود. هم‌چنین جفت در انتقال پادتن‌ها به جنین و افزایش توان دفاعی خط سوم بدن جنین نقش دارد.



۱۶۲ ۳ اوسیت ثانویه، میوز ۲ را انجام می‌دهد، پس طبیعتاً هر یاخته حاصل از آن، سیتوپلاسم کم‌تری از این اوسیت دارد.

**دقت کنید:** در بین یاخته‌های هاپلوئید، اوسیت ثانویه بیشترین میزان سیتوپلاسم را دارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) اوسیت ثانویه از اولین جسم قطبی، سیتوپلاسم بیشتری دارد.
- (۲) هر دو یاخته هاپلوئید بوده و دارای ۲۳ کروموزوم هستند.
- (۴) اوسیت ثانویه و اولین جسم قطبی هر دو دارای قابلیت لقاح با اسپرم هستند و کروموزوم‌های دوکروماتیدی دارند، بنابراین ژن‌های موجود در آن‌ها دو برابر دومین جسم قطبی تک‌کروماتیدی است.

۱۶۳ ۲

تشکیل زوائد انگشتی در پرده کوریون بعد از عمل جایگزینی بلاستوسیست رخ می‌دهد. در زمان جایگزینی بلاستوسیست، آنزیم‌های هضم‌کننده توسط گروهی از یاخته‌های بلاستوسیست ترشح می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جفت، رابط بین دیواره رحم مادر و بند ناف جنین است. تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می‌شود، ولی تا هفته دهم ادامه می‌یابد، بنابراین تمایز جفت حدود ۸ هفته طول می‌کشد.

- (۳) خون مادر و جنین در جفت به دلیل وجود برون‌شامه جنین، مخلوط نمی‌شود، همان‌طور که در شکل ۱۵ صفحه ۱۱۰ کتاب زیست‌شناسی (۲) مشاهده می‌کنید، ضخامت برون‌شامه جنین از درون‌شامه جنین بیشتر است.
- (۴) بند ناف، رابط بین جنین و جفت است. در بند ناف دو سرخرگ خون جنین را به جفت می‌برند و یک سیاهرگ (نه سیاهرگ‌ها) خون را از جفت به جنین (نه مادر) می‌رساند.

۱۶۴ ۱

دوقلوهای همسان از یک یاخته تخم ایجاد شده‌اند، بنابراین محتوای ژنتیکی یکسان دارند و نمی‌توانند جنسیت متفاوتی داشته باشند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) دوقلوهای ناهمسان ممکن است به هم شباهتی نداشته باشند.
- (۳) اگر جنین‌ها کاملاً از هم جدا نشوند، به هم چسبیده متولد می‌شوند.
- (۴) دوقلوهای ناهمسان در صورت آزاد شدن بیش از یک مام‌یاخته ثانویه از تخمدان‌ها ایجاد می‌شوند.

۱۶۵ ۲

لقاح موقعی آغاز می‌شود که غشای یک اسپرم و غشای اوسیت ثانویه با همدیگر تماس پیدا کنند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پیش از آغاز لقاح رخ می‌دهد.
- (۳ و ۴) بعد از آغاز لقاح رخ می‌دهند.

۱۶۶ ۱

اسپرم‌ها پس از پیدا کردن توانایی حرکت در برخاگ، وارد مجرای اسپرم‌بر می‌شوند که بخش زیادی از این مجرا، خارج از کیسه بیضه و در محوطه شکم قرار دارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) ترشحات پروستات باعث خنثی کردن مواد اسیدی میزراه می‌شود، نه مواد قلیایی.
- (۳) اسپرم‌ها حداقل ۱۸ ساعت در اپی‌دیدیم می‌مانند تا بالغ شوند، نه حداکثر ۱۸ ساعت.
- (۴) اسپرم‌ها هیچ‌گاه وارد غدد پیازی - میزراهی نمی‌شوند.

۱۶۷ ۲

باقی‌مانده فولیکول در تخمدان که به صورت توده یاخته‌ای درمی‌آید، جسم زرد است. اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود، بنابراین غلظت استروژن و پروژسترون (هورمون‌های تخمدانی) خون کاهش می‌یابد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در صورت عدم بارداری، فعالیت ترشح جسم زرد حدود ۱۰ روز دوام داشته و ضخامت دیواره رحم را افزایش می‌دهد.
- (۳) در صورت وقوع بارداری، جسم زرد تا مدتی در تخمدان به فعالیت خود ادامه می‌دهد و با ترشح هورمون‌های استروژن و پروژسترون از یک سو سبب حفظ جدار رحم می‌شود، از سوی دیگر باعث حفظ جنین جایگزین شده می‌گردد، علاوه بر آن با تأثیر بر هیپوتالاموس و با بازخورد منفی از ترشح هورمون آزادکننده، LH و FSH و نیز تخمک‌گذاری مجدد جلوگیری می‌کند.
- (۴) جسم زرد متشکل از یاخته‌های دیپلوئیدی بوده که وارد لوله فالوپ نمی‌شود، بلکه درون تخمدان باقی می‌ماند و تحت تأثیر LH سبب ترشح دو نوع هورمون جنسی به جریان خون می‌شود.

۱۶۸ ۱

فقط مورد «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

#### بررسی موارد:

(الف) اوسیت‌های اولیه حاصل تقسیم اووگونی هستند که در دوران جنینی میوز ۱ را آغاز می‌کنند، ولی در پروفاز میوز ۱ متوقف می‌شوند. در هنگام بلوغ، ماهانه یک اوسیت اولیه تقسیم میوز ۱ خود را تکمیل می‌کند. دقت کنید که همه اوسیت‌های اولیه موفق به تکمیل میوز خود نمی‌شوند. بسیاری از آن‌ها در همان شرایط که در دوران جنینی داشتند، باقی می‌مانند و یا از بین می‌روند.

**دقت کنید:** البته گاهی اوقات بیش از یک فولیکول آزاد می‌شود که اساس تولد دوقلوهای ناهمسان است.

(ب) اسپرماتیدها حاصل تقسیم اسپرماتوسیت ثانویه هستند. کیسه آکروروم ویژگی اسپرم است که از تمایز اسپرماتیدها ایجاد می‌شود.

(ج) از تقسیم اسپرماتوگونی، دو نوع یاخته ایجاد می‌شود. یکی اسپرماتوسیت اولیه که تقسیم میوز را آغاز کرده و تتراد را تشکیل می‌دهند و دیگری که به لایه خارجی برمی‌گردد تا بعداً دوباره تقسیم می‌توز دهد (برای حفظ لایه زاینده).

(د) در اثر تقسیم یاخته اوسیت اولیه، اوسیت‌های ثانویه حاصل می‌شوند که هاپلوئید بوده و فاقد کروموزوم هم‌تا است.

۱۶۹ ۴

در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز به جز اسپرم‌ها و برخی اسپرماتیدها، باقی یاخته‌های مراحل اسپرم‌زایی به یکدیگر متصل هستند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) اسپرماتوسیت ثانویه هاپلوئید است، بنابراین توانایی انجام تقسیم میوز ۱ را نداشته و توانایی تشکیل تتراد نیز ندارد.
- (۲) دقت کنید که اسپرم از تمایز اسپرماتید ایجاد می‌گردد، نه از تقسیم اسپرماتید.
- (۳) یاخته‌هایی که بلافاصله از تقسیم یاخته اسپرماتوگونی حاصل می‌شوند، ۲n تک‌کروماتیدی می‌باشند و پیش از عبور از چرخه یاخته‌ای و دوکروماتیدی شدن کروموزوم‌ها، نمی‌توانند تتراد (ساختار چهارکروماتیدی) تشکیل دهند. یاخته‌هایی که بلافاصله بعد از تقسیم می‌توز ایجاد می‌شوند (اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه) ابتدا در مراحل اینترفاز قرار می‌گیرند و سپس در مرحله پروفاز میوز ۱، اسپرماتوسیت اولیه می‌تواند ساختار چهارکروماتیدی تشکیل دهد.



۱۷۰ ۴

تداوم ترشح پروژسترون از جسم زرد فقط در صورتی رخ می‌دهد که لقاحی صورت گرفته باشد، در این حالت افزایش ضخامت دیواره رحم قابل مشاهده است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) کم‌ترین ضخامت دیواره رحم در حوالی روز پنجم است. دقت کنید که بازخورد مثبت بین استروژن و LH به دنبال افزایش ناگهانی استروژن در حدود روز ۱۴ چرخه جنسی اتفاق می‌افتد.

(۲) دقت کنید که به دنبال تخمک‌گذاری در روز ۱۴ چرخه جنسی، برخی یاخته‌های انبانکی همراه اووسیت ثانویه خارج شده و لایه خارجی اووسیت ثانویه را تشکیل می‌دهند.

(۳) به این نکته توجه داشته باشید که هیچ‌گاه غلظت هورمون‌های جنسی در بدن فرد به صفر نمی‌رسد، زیرا غده فوق‌کلیه همواره در هر دو جنس هورمون جنسی ترشح می‌کند.

۱۷۱ ۳

منظور صورت سؤال، اولین جسم قطبی و دومین جسم قطبی می‌باشد که عدد کروموزومی هر دو یکسان و  $n=23$  است و از این لحاظ مشابه اسپرماتید در لوله اسپرم‌ساز نیز بوده که با تمایز خود در ایجاد اسپرم ایفای نقش می‌کند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) توجه کنید که در یاخته‌هایی با کروموزوم‌های دوکروماتیدی، به ازای هر سانتومر، دو کروماتید دیده می‌شود (اولین جسم قطبی، کروموزوم‌های مضاعف و دومین جسم قطبی، کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی دارد).

(۲) گروهی از گویچه‌های قطبی می‌توانند در شرایطی با اسپرم نیز لقاح کنند که در این حالت، توده یاخته‌ای بی‌شکلی ایجاد می‌شود که نهایتاً از بدن دفع می‌شود، نه این‌که در دیواره رحم جایگزین شود.

(۴) محل به وجود آمدن این دو یاخته متفاوت از یکدیگر است. به این صورت که اولین جسم قطبی، در تخمدان تولید شده و دومین جسم قطبی، در صورت انجام لقاح اسپرم و اووسیت ثانویه، در لوله فالوپ تولید می‌شود (به ابتدای لوله فالوپ که شیپورمانند است، شیپور فالوپ گفته می‌شود).

۱۷۲ ۳

**بررسی گزینه‌ها:**

(۱) گروهی از پروتئین‌های موجود در جریان خون بند ناف توسط یاخته‌های پیکری مادر ساخته شده‌اند که زوتیپی متفاوت با یاخته‌های کوریون دارند.

(۲) سیاهرگ بند ناف و سیاهرگ‌های ششی قلب هر دو دارای خون روشن هستند، ولی سیاهرگ بند ناف تنها به تعداد یک عدد وجود دارد و کلمه «سیاهرگ‌ها» برای آن نادرست است.

(۳) با توجه به شکل ۱۷ صفحه ۱۱۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، قطر سیاهرگ از قطر سرخرگ‌ها بیشتر است.

(۴) بند ناف از پرده کوریون تشکیل می‌شود، ولی لایه‌های زاینده در مجاورت و نزدیک پرده آمنیون وجود دارند.

۱۷۳ ۲

موارد «الف» و «ج» به درستی بیان شده‌اند. در سر اسپرم به دلیل وجود هسته، دنای (مولکول پلی‌نوکلئوتیدی دورشته‌ای) خطی وجود دارد.

**بررسی موارد:**

الف) سر اسپرم حجیم‌ترین قسمت آن است و کیسه آکروزوم در سر اسپرم محتوی آنزیم‌هایی است که می‌توانند دیواره داخلی و زله‌ای اووسیت ثانویه را حل نموده و در آغاز لقاح نقش اساسی داشته باشند.

ب) ATP لازم جهت حرکات دم اسپرم در میتوکندری‌های تنه اسپرم تولید می‌شود. این بخش دنای خطی ندارد.

ج) با توجه به شکل ۲ صفحه ۹۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، سر اسپرماتید نازک‌دار، بزرگ‌تر از سر اسپرم تمایز یافته است.

د) ممکن است جدا نشدن کروموزوم‌های جنسی X و Y در آنافاز میوز ۱ رخ نداده باشد، در این صورت برخی اسپرم‌ها هر دو نوع کروموزوم جنسی را خواهند داشت.

۱۷۴ ۱

همه یاخته‌های حاصل از اسپرماتوسیت اولیه، یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه هستند. این یاخته‌ها، هاپلوئید می‌باشند و دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی هستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۲) همه یاخته‌های حاصل از تقسیم اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتیدها هستند. اسپرماتیدها در دیواره لوله اسپرم‌ساز و در حین حرکت به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز تمایز می‌یابند، نه در وسط لوله‌های اسپرم‌ساز.

(۳) یاخته‌های حاصل از تقسیم اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و یاخته اسپرماتوگونی جدید هستند، یاخته اسپرماتوگونی جدید ایجاد شده توانایی انجام تقسیم میتوز را دارد و نمی‌تواند تقسیم میوز انجام دهد.

(۴) از تقسیم اسپرماتوسیت‌های ثانویه، اسپرماتیدها ایجاد می‌شوند که توانایی لقاح ندارند مگر آن‌که ابتدا به اسپرم تمایز یابند.

**بررسی گزینه‌ها: ۲ ۱۷۵**

(۱) در بیضه مردان لوله‌های پر پیچ و خم به نام لوله‌های اسپرم‌ساز در دیواره خود اسپرم‌سازی می‌کنند، ولی در بدن زنان چنین لوله‌هایی در تخمدان و لوله فالوپ وجود ندارد.

(۲) در بدن مردان و زنان وظیفه اصلی دستگاه تولیدمثلی، تولید یاخته جنسی یا گامت است.

(۳) در بدن مردان، تولید اسپرم به دمای  $34^{\circ}\text{C}$  نیاز دارد که کم‌تر از دمای طبیعی بخش مرکزی بدن ( $37^{\circ}\text{C}$ ) می‌باشد. در بدن زنان چنین نیازی وجود ندارد.

(۴) در بیضه مردان پس از بلوغ، میتوز اسپرماتوگونی و میوز اسپرماتوسیت اولیه به طور هم‌زمان در لوله اسپرم‌ساز انجام می‌شود. در تخمدان زنان پس از بلوغ نیز در هر دوره جنسی، میتوز یاخته‌های فولیکولی و میوز اووسیت اولیه درون آن هم‌زمان انجام می‌شود.



بنابراین با استفاده از تراز شدت صوت داریم:

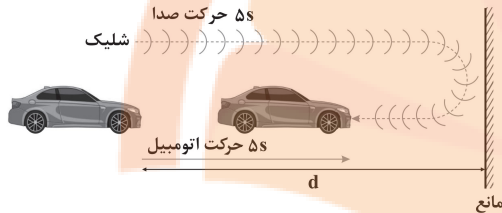
$$\beta_r - \beta_l = 10 \log\left(\frac{I_r}{I_l}\right) = 10 \log \Delta = 10 (\log 10 - \log 2)$$

$$\Rightarrow \beta_r - \beta_l = 10 (1 - 0.3) = 7 \text{ dB}$$

$$\Rightarrow \beta_r - 50 = 7 \Rightarrow \beta_r = 57 \text{ dB}$$

۱۷۹ ۴ اگر فاصله اولیه اتومبیل با مانع در لحظه شلیک گلوله برابر  $d$ 

باشد، با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:



$$\Delta x_{\text{صوت}} + \Delta x_{\text{اتومبیل}} = 2d$$

$$\Rightarrow v_{\text{صوت}} t + v_{\text{اتومبیل}} t = 2d \Rightarrow 340 \times 5 + 40 \times 5 = 2d \Rightarrow d = 950 \text{ m}$$

۱۸۰ ۱ می‌دانیم فاصله دو برآمدگی متوالی برابر با طول موج  $(\lambda)$ 

است، پس داریم:

$$\lambda = 10 \text{ cm} \text{ طول موج در ناحیه عمیق}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \text{ کم عمیق} \rightarrow \lambda_{\text{عمیق}} = \frac{v_{\text{عمیق}}}{f_{\text{عمیق}}} \text{ کم عمیق}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_{\text{عمیق}}}{10} = 0.4 \Rightarrow \lambda_{\text{عمیق}} = 4 \text{ cm}$$

$$\text{بنابراین: } \Delta \lambda = 4 - 10 = -6 \text{ cm}$$

بنابراین طول موج ۶ cm کاهش می‌یابد.

۱۸۱ ۴ می‌دانیم فاصله هر دو قله متوالی برابر  $\lambda$  است، پس با توجه

به فاصله نقاط B و C داریم:

$$BC = 12 \text{ cm} = 2\lambda \Rightarrow \lambda = 6 \text{ cm} = 0.06 \text{ m}$$

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow \pi = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{1}{2} \text{ Hz}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow v = \lambda f = 0.06 \times \frac{1}{2} \Rightarrow v = 0.03 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۸۲ ۱ ابتدا تندی انتشار موج و چگالی خطی جرم طناب را محاسبه

می‌کنیم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{10^{-1}}{2 \times 10^{-1}} = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow 0.5 = \sqrt{\frac{0.5}{\mu}} \Rightarrow 0.25 = \frac{0.5}{\mu} \Rightarrow \mu = 2 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

پس جرم هر سانتی‌متر از این طناب برابر است با:

$$\mu = \frac{m}{L} \Rightarrow m = \mu L = 2 \times 1 \times 10^{-2} = 2 \times 10^{-2} \text{ kg} = 20 \text{ g}$$

## فیزیک

۱۷۶ ۳ گام اول: مقایسه تندی انتشار موج در دو حالت:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \xrightarrow{\mu = \frac{m}{L}} v = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{F_A}{F_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{m_B}{m_A}}$$

$$\frac{m_A = m_B}{F_B = 4F_A \text{ و } L_B = 2L_A} \rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{1}{16}} = \frac{1}{4}$$

گام دوم: مقایسه زمان پیشروی موج از ابتدا تا انتهای سیم:

$$t = \frac{L}{v} \Rightarrow \frac{t_A}{t_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{v_B}{v_A} \xrightarrow{\frac{L_A}{L_B} = \frac{1}{2}} \frac{t_A}{t_B} = 2$$

۱۷۷ ۳ گام اول: ابتدا طول موج و سپس دوره تناوب نوسانات هر ذره

از محیط انتشار را می‌یابیم. مطابق نمودار داده‌شده می‌توان نوشت:

$$\lambda + \frac{\lambda}{4} = 50 \text{ cm} \Rightarrow \frac{5\lambda}{4} = 50 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 40 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 0.4 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \lambda = vT \Rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0.4}{20} = \frac{1}{50} \text{ s}$$

گام دوم: بازه زمانی  $\Delta t = \frac{1}{75} \text{ s}$  را برحسب دوره تناوب محاسبه می‌کنیم:

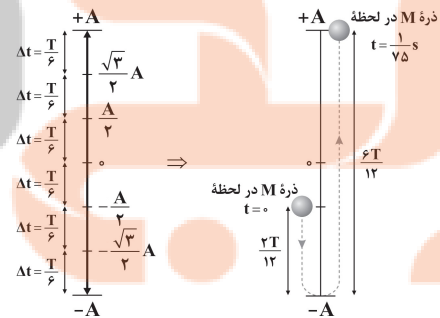
$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{\frac{1}{75}}{\frac{1}{50}} = \frac{2}{3} = \frac{\lambda}{12} \Rightarrow \Delta t = \frac{2}{3} \times \frac{T}{12}$$

گام سوم: حال به ذره M دقیق‌تر نگاه می‌کنیم، با توجه به جهت انتشار موج،

ذره M اکنون در  $t = 0$  به طرف  $y = -A$  حرکت می‌کند.

ذره M در این مدت به +A می‌رسد، پس جابه‌جایی آن برابر است با:

$$\Delta y = +A - \left(-\frac{A}{2}\right) = \frac{3}{2}A = \frac{3}{2} \times 4 = 6 \text{ cm}$$



دقت کنید: اگر مسافت طی‌شده توسط ذره M را می‌خواستیم، پاسخ برابر

$$\frac{5A}{2} = 10 \text{ cm} \text{ بود.}$$

۱۷۸ ۲ هنگامی که ۸۰ بلندگو هم‌زمان با هم در یک نقطه صوت از

تولید می‌کنند، توان صوتی حاصل ۸۰ برابر می‌شود و می‌توان نوشت:

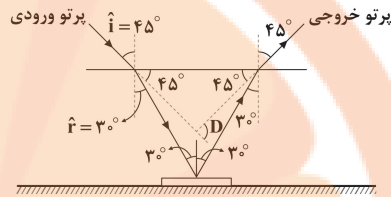
$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow \frac{I_r}{I_l} = \frac{P_r}{P_l} \times \left(\frac{r_l}{r_r}\right)^2 = 80 \times \left(\frac{d}{4d}\right)^2 = 5$$

۱۸۳ ۳

با توجه به قانون شکست اسنل داریم:

$$n_1 \sin \hat{i} = n_2 \sin \hat{r} \Rightarrow 1 \times \sin 45^\circ = \sqrt{2} \sin \hat{r} \Rightarrow \sin \hat{r} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow \hat{r} = 30^\circ$$

شکل زیر، مسیر پرتوی نور را نشان می‌دهد. با توجه به این شکل می‌توان نوشت:

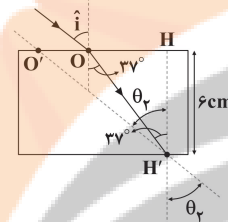


بنابراین زاویه انحراف خواسته شده برابر است با:  $\hat{D} = 45^\circ + 45^\circ = 90^\circ$

۱۸۴ ۲

با توجه به شکل زیر

می‌توان نوشت:



$$\Delta OHH' \Rightarrow \tan 37^\circ = \frac{3}{4} = \frac{OH}{6}$$

$$\Rightarrow OH = \frac{18}{4} = 4.5 \text{ cm}$$

بنابراین:

$$\begin{cases} O'H = OO' + OH = 3/5 + 4/5 = 1 \text{ cm} \\ O'H' = \sqrt{O'H^2 + HH'^2} = \sqrt{1^2 + 6^2} = 10 \text{ cm} \end{cases}$$

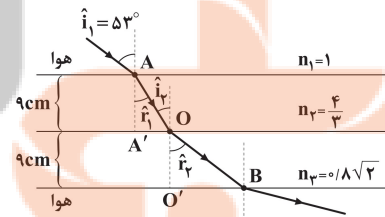
$$\Rightarrow \sin \theta_r = \frac{O'H}{O'H'} = \frac{1}{10} = 0.1$$

با توجه به شکل، زاویه  $\theta_r$  با زاویه تابش  $\hat{i}$  برابر است و می‌توان نوشت:

$$n_1 \sin 37^\circ = n_2 \sin \theta_r \Rightarrow n \times \frac{6}{10} = 1 \times \frac{1}{10} \Rightarrow n = \frac{1}{6}$$

۱۸۵ ۳ گام اول: با توجه به نسبت‌های مثلثاتی، طول مسیره‌های AO

و OB را محاسبه می‌کنیم:



$$n_1 \sin \hat{i}_1 = n_2 \sin \hat{r}_1 \Rightarrow 1 \times \sin 53^\circ = \frac{4}{3} \sin \hat{r}_1 \Rightarrow \sin \hat{r}_1 = 0.6$$

$$\begin{cases} n_2 \sin \hat{i}_2 = n_3 \sin \hat{r}_2 \xrightarrow{\hat{i}_2 = \hat{r}_1} \frac{4}{3} \times 0.6 = 0.8 \sqrt{2} \sin \hat{r}_2 \\ \Rightarrow \sin \hat{r}_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

$$\cos \hat{r}_1 = \frac{AA'}{AO} \xrightarrow{\cos \hat{r}_1 = 0.8} 0.8 = \frac{9}{AO} \Rightarrow AO = \frac{9}{0.8} \text{ cm}$$

$$\cos \hat{r}_2 = \frac{OO'}{OB} \xrightarrow{\cos \hat{r}_2 = \frac{\sqrt{2}}{2}} \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{9}{OB} \Rightarrow OB = 9\sqrt{2} \text{ cm}$$

گام دوم: محاسبهٔ تندی انتشار موج در محیط‌های (۲) و (۳):

$$\begin{cases} n_1 v_1 = n_2 v_2 \Rightarrow 1 \times 3 \times 10^8 = \frac{4}{3} v_2 \\ \Rightarrow v_2 = \frac{9}{4} \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ n_1 v_1 = n_3 v_3 = n_2 v_2 \Rightarrow 1 \times 3 \times 10^8 = 0.8 \sqrt{2} v_3 \\ \Rightarrow v_3 = \frac{3 \times 10^8}{0.8 \sqrt{2}} \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

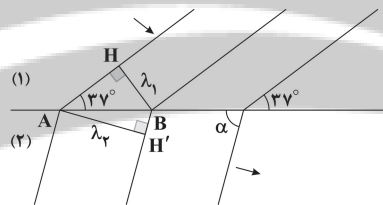
گام سوم: محاسبهٔ زمان لازم برای طی کردن مسیره‌های AO و OB:

$$\begin{cases} AO = v_2 \Delta t \Rightarrow \frac{9}{4} \times 10^8 = \frac{9}{4} \times 10^8 \Delta t \\ \Rightarrow \Delta t = 0.5 \times 10^{-9} \text{ s} = 0.5 \text{ ns} \\ OB = v_3 \Delta t' \Rightarrow 9\sqrt{2} \times 10^8 = \frac{3 \times 10^8}{0.8 \sqrt{2}} \Delta t' \\ \Rightarrow \Delta t' = 0.48 \times 10^{-9} \text{ s} = 0.48 \text{ ns} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta t_{\text{کل}} = \Delta t + \Delta t' = 0.5 + 0.48 = 0.98 \text{ ns}$$

۱۸۶ ۱ طول موج، فاصلهٔ عمودی بین جبهه‌های موج است، بنابراین با

توجه به شکل زیر و با فرض این‌که زاویهٔ حادثه‌ای که جبهه‌های موج شکست با مرز دو محیط می‌سازند، برابر با  $\alpha$  است، داریم:



در مثلث ABH داریم:

$$\sin 37^\circ = \frac{\lambda_1}{AB} = \frac{AB-12}{AB} \Rightarrow 0.6 = \frac{AB-12}{AB} \Rightarrow 0.6AB = AB-12$$

$$\Rightarrow 0.4AB = 12 \Rightarrow AB = \frac{12}{0.4} \Rightarrow AB = 30 \text{ cm}$$

در مثلث ABH' داریم:

$$\sin \alpha = \frac{\lambda_2}{AB} = \frac{AB-6}{AB} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{30-6}{30} = \frac{24}{30} = 0.8$$

زاویه‌های تابش و شکست به ترتیب زاویه‌هایی هستند که جبهه‌های موج تابشی و موج عبوری با سطح جداکنندهٔ دو محیط می‌سازند و طبق قانون شکست اسنل داریم:

$$\frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \frac{\sin 37^\circ}{\sin \alpha} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \frac{0.6}{0.8} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{4}{3}$$

۱۸۷ ۴ با توجه به نمودار B-t می‌توان نوشت:

$$\frac{T}{4} = 0.5 \times 10^{-5} \Rightarrow T = 2 \times 10^{-5} \text{ s}$$

هم‌چنین با توجه به نمودار B-x می‌توان نوشت:

$$\frac{3\lambda}{4} = 2/4 \times 10^{-3} \Rightarrow \lambda = 2200 \text{ m}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = \frac{2200}{2 \times 10^{-5}} = 1.1 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بنابراین:





۱۹۱) انرژی پتانسیل گرانشی گلوله‌ها صرف گرم کردن آن‌ها می‌شود،

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} Q_1 = U_1 \Rightarrow m_1 c_1 \Delta\theta_1 = m_1 g h_1 \Rightarrow \Delta\theta_1 = \frac{g h_1}{c_1} = \frac{2gh}{c_1} \\ Q_2 = U_2 \Rightarrow m_2 c_2 \Delta\theta_2 = m_2 g h_2 \Rightarrow \Delta\theta_2 = \frac{g h_2}{c_2} = \frac{gh}{c_2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta\theta_1}{\Delta\theta_2} = \frac{\frac{2gh}{c_1}}{\frac{gh}{c_2}} \xrightarrow{c_1=c_2 \text{ گلوله‌ها هم جنس هستند}} \frac{\Delta\theta_1}{\Delta\theta_2} = 2$$

۱۹۲) نیمی از کار نیروی اصطکاک، دمای جسم را  $0.5^\circ\text{C}$  بالا برده

است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$Q = mc\Delta\theta = 4 \times 420 \times 0.5 = 840 \text{ J} \quad \xrightarrow{Q = \frac{1}{2} |W_{f_k}|} W_{f_k} = -1680 \text{ J}$$

کار نیروی اصطکاک برابر  $-1680 \text{ J}$  است، بنابراین انرژی جسم در پایین سطح شیبدار به اندازه  $1680 \text{ J}$  کم‌تر از انرژی جسم در بالای سطح شیبدار است.

$$E_{\text{بالا}} - E_{\text{پایین}} = 1680 \text{ J} \Rightarrow mgh - \frac{1}{2}mv^2 = 1680$$

$$h = 10 \sin 37^\circ = 6 \text{ m} \rightarrow 4 \times 10 \times 6 - \frac{1}{2} \times 4 v^2 = 1680$$

$$\Rightarrow 2v^2 = 72 \Rightarrow v^2 = 36 \Rightarrow v = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۹۳) در این سؤال، بازده گرمکن  $100\%$  درصد نمی‌باشد، یعنی فقط

بخشی از گرمای داده‌شده به آب توسط گرمکن صرف بالا بردن دمای آن می‌شود. کل گرمای داده‌شده توسط گرمکن برابر  $Q_{\text{کل}} = Pt$  می‌باشد که فقط قسمتی از آن (مفید  $Q$ ) صرف بالا بردن دمای آب می‌شود.

$$\text{بازده: } Ra = \frac{Q_{\text{مفید}}}{Q_{\text{کل}}} \Rightarrow Q_{\text{مفید}} = Ra \times Q_{\text{کل}} = Ra \times Pt$$

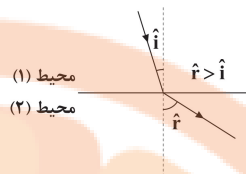
در ادامه با توجه به رابطه‌های  $mc\Delta\theta$  و  $Q_{\text{مفید}} = Ra \times Pt$ ، می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} mc\Delta\theta = Ra \times Pt \Rightarrow t = \frac{mc\Delta\theta}{Ra \times P} \\ 158 = \frac{9}{5}\theta_2 + 32 \Rightarrow \theta_2 = 70^\circ\text{C} \\ \Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 = 70^\circ - 20^\circ = 50^\circ\text{C} \\ Ra = \frac{50}{100} = \frac{1}{2} \\ \Rightarrow t = \frac{0.4 \times 4200 \times 50}{\frac{1}{2} \times 2000} = 84 \text{ s} \end{cases}$$

۱۹۴) برفکی که در صبح‌های سرد زمستان روی شیشه پنجره

می‌نشیند، بخار آبی است که به طور مستقیم به بلورهای یخ تبدیل شده است، که به این تغییر حالت، **چگالش بخار** به جامد گفته می‌شود.

۱۸۸) ابتدا دقت کنید که



مطابق شکل، موج با عبور از محیط (۱) به محیط (۲) از خط عمود دور شده است، بنابراین تندی انتشار موج در محیط (۲) بیشتر از محیط (۱) است.

در ادامه به بررسی طول موج و بسامد موج می‌پردازیم.

**بررسی بسامد موج:** بسامد موج به محیط انتشار آن وابسته نیست و به ویژگی‌های چشمه موج ربط دارد، بنابراین با عبور از محیط (۱) به (۲)، بسامد ثابت می‌ماند.

**بررسی طول موج:** طبق رابطه  $\lambda = \frac{v}{f}$ ، چون  $f$  ثابت است و  $v$  زیاد شده

است، طول موج هم با عبور از محیط (۱) به محیط (۲) افزایش می‌یابد.

**بررسی انرژی موج:** طبق اصل پایستگی انرژی، انرژی موج نمی‌تواند افزایش یابد. در واقع می‌توان این طور تفسیر کرد که با رسیدن یک موج به مرز دو محیط، چون بخشی از موج بازتاب شده و بخش دیگر عبور کرده است، انرژی موج عبوری کوچک‌تر یا مساوی موج تابشی خواهد بود. مطابق توضیحات فوق، هیچ‌یک از موارد ذکر شده رخ نمی‌دهند.

۱۸۹) **بررسی عبارت‌ها:**

الف) نوسان موج در راستای محور  $x$  است، در حالی که موج در راستای  $y$  در طناب منتشر می‌شود، پس موج ایجادشده از نوع عرضی است، بنابراین عبارت «الف» صحیح است.

ب و ج) ابتدا سرعت امواج را محاسبه می‌کنیم.

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{72 \times 2}{40 \times 10^{-3}}} = \sqrt{3600} = 60 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

از طرفی بسامد نوسان منبع موج به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$x = 0.02 \sin(200\pi t) \Rightarrow \omega = 200\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow 2\pi f = 200\pi \Rightarrow f = 100 \text{ Hz}$$

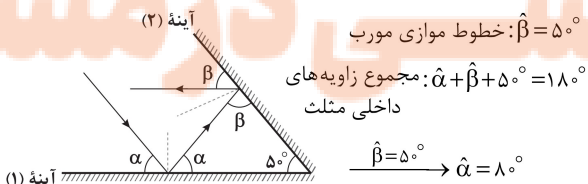
$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{60}{100} = 0.6 \text{ m} = 60 \text{ cm}$$

بنابراین طول موج برابر است با:

بنابراین عبارت‌های «ب» و «ج» هم صحیح هستند.

۱۹۰) اگر زاویه  $\alpha$  کوچک باشد، موج بازتاب‌شده از آینه (۲) حتماً

دوباره به آینه (۱) می‌تابد (چرا؟). به تدریج با افزایش زاویه  $\alpha$ ، مقدار این زاویه به حدی می‌رسد که موج بازتاب‌شده از آینه (۲) موازی آینه (۱) خواهد شد. از این جا به بعد، اگر  $\alpha$  را افزایش دهیم، موج بازتابیده از آینه (۲) قطعاً به آینه (۱) برخورد نخواهد کرد. با توجه به این توضیحات، کافی است زاویه‌ای را پیدا کنیم که موج بازتابیده موازی آینه (۱) باشد. با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:



$$\hat{\beta} = 50^\circ \text{ خطوط موازی مورب}$$

$$\hat{\alpha} + \hat{\beta} + 50^\circ = 180^\circ \text{ مجموع زاویه‌های داخلی مثلث}$$

$$\hat{\beta} = 50^\circ \rightarrow \hat{\alpha} = 80^\circ$$

بنابراین زاویه  $\alpha$  حداکثر  $80^\circ$  خواهد بود و  $\alpha < 80^\circ$  جواب مسأله است.



۱۹۵ ۲

مایع‌های A و B مجموعاً ۳۰۰ kJ گرما از دست داده‌اند که همین مقدار گرما را مایع C گرفته است تا به دمای تعادل برسد، بنابراین می‌توان نوشت:

$$Q_C = C\Delta\theta \Rightarrow 300 \times 10^3 = 15 \times 10^3 \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 20^\circ C$$

بنابراین دمای مایع C از ۲۰°C به ۴۰°C رسیده است و در نتیجه دمای تعادل برابر ۴۰°C است.

**دقت کنید:** برای حل کردن این سؤال نیازی به دانستن ظرفیت گرمایی مایع‌های A و B نداریم.

۱۹۶ ۳

ضریب انبساط طولی این فلز برابر است با:

$$\text{درصد تغییرات طول} = \frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = \alpha \Delta\theta \times 100 = 0.5$$

$$\Rightarrow \alpha \times 50 \times 100 = 0.5 \Rightarrow \alpha = 10^{-4} \frac{1}{K}$$

با افزایش دمای ۱۰۰ درجه‌ای، درصد افزایش مساحت این صفحه فلزی برابر است با:

$$2\% = 2\alpha \Delta\theta \times 100 = 2 \times 10^{-4} \times 100 \times 100 = 2\%$$

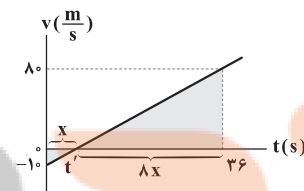
۱۹۷ ۱

با افزایش دما به اندازه ۵°C، حجم جیوه به اندازه ۲۷ میلی‌متر و حجم ظرف به اندازه ۲ میلی‌لیتر زیاد می‌شوند، بنابراین ۲۵ میلی‌لیتر جیوه بیرون می‌ریزد. در ادامه با یک تناسب ساده داریم:

$$\begin{cases} \Delta\theta = 5^\circ C \Rightarrow 25 \text{ mL جیوه بیرون می‌ریزد} \\ \Delta\theta = ? \Rightarrow 5 \text{ mL جیوه بیرون می‌ریزد} \end{cases} \Rightarrow \Delta\theta = \frac{5 \times 5}{25} = 1^\circ C$$

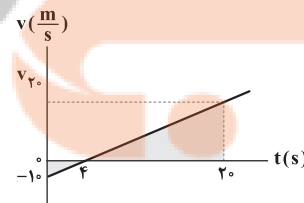
۱۹۸ ۱

ابتدا لحظه صفر شدن سرعت را به دست می‌آوریم:



$$9x = 36 \Rightarrow x = 4 \Rightarrow t' = 4s$$

در ادامه سرعت متحرک در لحظه  $t = 20s$  را محاسبه می‌کنیم:



$$\Rightarrow v_{20} = 40 \frac{m}{s}$$

در نهایت توان متوسط متحرک با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی برابر است با:

$$P_{av} = \frac{W_t}{\Delta t} = \frac{\Delta K}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2}m(v_{20}^2 - v_0^2)}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2} \times 4 \times ((40)^2 - (-1)^2)}{20}$$

$$\Rightarrow P_{av} = \frac{3000}{20} = 150 W$$

۱۹۹ ۳

جرم آبی که تلمبه A بالا می‌کشد،  $m_A = 2000 kg$  است.

(هر مترمکعب آب ۱۰۰۰ kg جرم دارد، زیرا چگالی آب  $1000 \frac{kg}{m^3}$  است) و

جرم آبی که تلمبه B بالا می‌کشد،  $m_B = 4000 kg$  است، بنابراین:

$$W_A = m_A gh_A = 2000 \times 10 \times 20 = 4 \times 10^5 J \text{ کار تلمبه A}$$

$$W_B = m_B gh_B = 4000 \times 10 \times 16 = 6.4 \times 10^5 J \text{ کار تلمبه B}$$

کاری که تلمبه A در مدت زمان یک ثانیه انجام می‌دهد، یعنی توان متوسط آن

$$P_{avA} = \frac{W_A}{\Delta t_A} = \frac{4 \times 10^5}{80} = 5000 W \text{ برابر است با:}$$

و کاری که تلمبه B در مدت زمان یک ثانیه انجام می‌دهد، یعنی توان متوسط

$$P_{avB} = \frac{W_B}{\Delta t_B} = \frac{6.4 \times 10^5}{64} = 10000 W \text{ آن برابر است با:}$$

مشاهده می‌کنیم کاری که تلمبه A در مدت زمان یک ثانیه انجام می‌دهد، ۵۰۰۰ ژول کم‌تر از کار تلمبه B در مدت زمان یک ثانیه است. به عبارت دیگر

توان متوسط تلمبه A، ۵۰۰۰ وات کم‌تر از توان متوسط تلمبه B است.

۲۰۰ ۴

شکل (۱) یک دماسنج «بیشینه-کمینه» را نشان می‌دهد که از آن معمولاً در باغداری و پرورش گیاهان استفاده می‌شود.

شکل (۲) یک دماسنج ترموکوپل را نشان می‌دهد که معمولاً در مدارهای الکترونیکی استفاده می‌شود. این دماسنج به دلیل کوچک بودن جرم محل اتصال، خیلی سریع با دستگاهی که دمای آن را اندازه می‌گیرد به تعادل گرمایی می‌رسد.

با توجه به این توضیحات، عبارتهای «ج» و «د» نادرست هستند.

۲۰۱ ۳

سیم حامل جریان، درون صفحه قرار دارد، در حالی که میدان مغناطیسی بر صفحه عمود است، پس زاویه بین جهت جریان و میدان مغناطیسی، ۹۰° است و زاویه ۳۷° که در شکل مشخص شده است، تأثیری بر جواب مسأله ندارد. در ادامه اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر هر سانتی‌متر از سیم برابر است با:

$$F = BI \sin 90^\circ = 0.1 \times 4 \times 1 \times 10^{-2} \times 1 = 0.4 \times 10^{-2} N$$

۲۰۲ ۴

نیروی وزن همواره به سمت پایین بر ذره وارد می‌شود و اندازه آن برابر است با:

$$W = mg = 2 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow W = 2 \times 10^{-2} N$$

چون بار ذره منفی است، نیروی الکتریکی وارد بر ذره از طرف میدان الکتریکی در خلاف جهت خط‌های میدان الکتریکی و به سمت پایین خواهد بود و اندازه

$$F_E = E|q| = 2 \times 10^3 \times 10 \times 10^{-6} \Rightarrow F_E = 2 \times 10^{-2} N \text{ آن برابر است با:}$$

طبق قاعده دست راست، در لحظه ورود ذره به فضای میدان مغناطیسی، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره به طرف پایین خواهد بود و اندازه آن برابر است با:

$$F_B = |q|vB \sin \theta = 10 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^2 \times 10^5 \times 10^{-4} \times 1$$

$$\Rightarrow F_B = 4 \times 10^{-2} N$$

حال طبق قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow W + F_E + F_B = ma \Rightarrow 2 \times 10^{-2} + 2 \times 10^{-2} + 4 \times 10^{-2} = 2 \times 10^{-3} a \Rightarrow a = 40 \frac{m}{s^2}$$



۲۰۳ گام اول: محاسبه جریان سیمولوله:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{\ell} \Rightarrow \frac{N}{\ell} = \frac{1000}{1} \Rightarrow B = 24 \times 10^{-4} \text{ T}$$

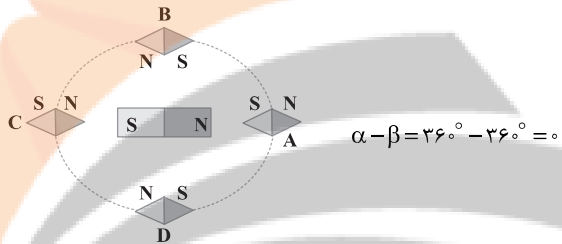
$$24 \times 10^{-4} = 12 \times 10^{-7} \times 10^3 I \Rightarrow I = 2 \text{ A}$$

گام دوم: محاسبه مقاومت درونی باتری:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r+R} \Rightarrow 2 = \frac{5}{r+2} \Rightarrow r = 0.5 \Omega$$

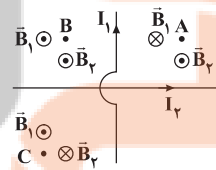
۲۰۴ ۱

شکل زیر، نحوه قرارگیری عقربه در نقاط A, B, C و D را نشان می‌دهد. همان‌طور که می‌بینید، عقربه از A تا C به اندازه  $36^\circ$  حول محور خود دوران کرده است ( $\alpha = 36^\circ$ ) و از B تا D هم به اندازه  $36^\circ$  حول محور خود دوران کرده است ( $\beta = 36^\circ$ )، بنابراین داریم:



۲۰۵ ۴

همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان  $I_1$  در نقطه A درون سیم است، اما طبق صورت سؤال جهت میدان مغناطیسی برآیند در نقطه A برون سیم می‌باشد، بنابراین نتیجه می‌گیریم که جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان  $I_2$  در نقطه A حتماً برون سیم است و با توجه به این‌که فاصله نقطه A از دو سیم، یکسان است، می‌توانیم نتیجه بگیریم که  $I_2 > I_1$  می‌باشد. در ادامه جهت میدان‌های مغناطیسی ناشی از هر یک از سیم‌ها را مطابق شکل زیر به کمک قاعده دست راست تعیین می‌کنیم:



با توجه به این‌که فاصله هر سه نقطه تا دو سیم، یکسان است و با توجه به این‌که  $I_2 > I_1$  است، می‌توانیم نتیجه بگیریم که در هر دو نقطه B و C،  $|\vec{B}_2| > |\vec{B}_1|$  است، بنابراین جهت میدان مغناطیسی برآیند در نقطه B برون سیم بوده و در نقطه C درون سیم خواهد بود.

۲۰۶ ۲

گام اول: محاسبه اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه:

$$|\vec{\mathcal{E}}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -NA \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = \left| -N \times \pi \frac{d^2}{4} \times \frac{(-40 - 20) \times 10^{-4}}{40 \times 10^{-3}} \right|$$

$$\Rightarrow |\vec{\mathcal{E}}| = N \times \pi \times \frac{(0.2)^2}{4} \times \frac{60 \times 10^{-4}}{40 \times 10^{-3}} = N \times 45 \times 10^{-4} \text{ V}$$

گام دوم: محاسبه جریان القایی متوسط در پیچه:

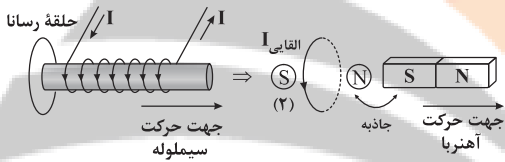
$$\bar{I} = \frac{|\vec{\mathcal{E}}|}{R} = \frac{N \times \pi \times 45 \times 10^{-4}}{0.06 N} = \frac{15}{2} \times 10^{-2} \text{ A} = 75 \text{ mA}$$

**دقت کنید:** مقاومت هر حلقه  $0.06 \Omega$  است، پس مقاومت کل پیچه که دارای N حلقه است، برابر  $0.06 N$  اهم می‌باشد.

۲۰۷ ۳

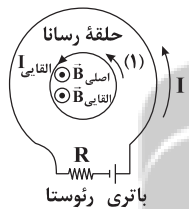
این سؤال، سؤال جالب و مفهومی می‌باشد که در آن به بررسی دو حالت می‌پردازیم:

**شکل (الف):** با عبور جریان از سیمولوله، سیمولوله تبدیل به آهنربا می‌شود که قطب S و N آن به کمک قاعده دست راست تعیین می‌شود، بنابراین در هنگام دور شدن آهنربای الکتریکی، تعداد خطوط میدان مغناطیسی که از حلقه می‌گذرند در حال کاهش است، بنابراین شار مغناطیسی عبوری از حلقه در حال کاهش است. با توجه به کاهش شار عبوری، مطابق قانون لنز، حلقه که می‌تواند خود به یک آهنربا تبدیل شود، قطب‌هایش را به گونه‌ای تبدیل می‌کند که نیروی جاذبه S-N، مانع از دور شدن آهنربا شود. در این حالت جریان القایی با کمک قاعده دست راست در جهت (۲) است.



شست دست راست را در جهت القایی  $I$  بر روی حلقه قرار دهید، جهت خم شدن انگشتان در درون حلقه از S به N است.)

**دقت کنید:** توصیه می‌شود که با توجه به تکنیک دافعه و جاذبه سیم‌ها نیز جهت جریان القایی در حلقه را به دست آورید.



**شکل (ب):** با افزایش دما، مقاومت R افزایش می‌یابد. با افزایش مقاومت، جریان گذرنده از حلقه بزرگ کاهش می‌یابد و با کاهش I، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز حلقه بزرگ نیز کم می‌شود.

با کاهش I، اصلی B کاهش می‌یابد.  $B \propto I$  اصلی

حال با کاهش اصلی B (میدان مغناطیسی ناشی از حلقه بزرگ‌تر)، شار مغناطیسی گذرنده از حلقه کوچک نیز کاهش می‌یابد. مطابق قانون لنز، میدان ناشی از جریان القایی باید میدان اصلی را تقویت کند تا مانع از کاهش آن شود، بنابراین جهت این میدان القایی باید برون سیم باشد، زیرا جهت میدان اصلی نیز برون سیم و در حال کاهش است.

با توجه به برون سیم بودن میدان القایی، جریان القایی در حلقه کوچک طبق قاعده دست راست باید در خلاف جهت چرخش عقربه‌های ساعت باشد، بنابراین جریان در جهت (۱) می‌باشد.

۲۰۸ ۲

با توجه به این‌که خط‌های میدان مغناطیسی عبوری در جهت محور X هستند، بنابراین تعداد خط‌های میدان مغناطیسی عبوری از سطح ABCD (شار عبوری) برابر با تعداد خط‌های مغناطیسی عبوری از سطح ABOE است، در نتیجه می‌توان نوشت:

$$\Phi = AB \cos \theta = 8 \times 10^{-2} \times 4 \times 10^{-2} \times 0.3 \times 1$$

$$\Rightarrow \Phi = 0.96 \times 10^{-3} \text{ Wb} = 0.96 \text{ mWb}$$



## شیمی

۲۱۱) فرض کنید  $100\text{cm}^3$  از این سنگ معدن در دسترس است و  $V$  سانتی متر مکعب آن شامل سرب باشد:

$$(100\text{cm}^3 \times \frac{6}{86} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}) = (V\text{cm}^3 \times \frac{11}{35} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

$$+(100 - V\text{cm}^3) \left( \frac{2}{95} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right) \Rightarrow V = 39/3\text{cm}^3$$

$$\Rightarrow \text{جرم سرب} = 39/3 \times 11/35 = 446\text{g Pb}$$

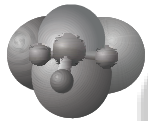
$$\% \text{Pb} = \frac{446\text{g}}{686\text{g}} \times 100 = \%65$$

۲۱۲) ۱) عنصرهای X، A، D، E، G، L و J به ترتیب همان S، C، N، I، O، F هستند.

فقط عبارت سوم درست است.

## بررسی عبارتها:

- ترکیب حاصل از C و Si همان سیلیسیم کربید (SiC) بوده که یک جامد کووالانسی است و نمی توان واژه «فرمول مولکولی» را برای آن به کار برد.
- در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکولهای  $\text{OF}_2$  و  $\text{SO}_2$  رنگ پیرامون اتمهای O به ترتیب آبی و سرخ است.
- هر سه مولکول  $\text{SF}_6$ ،  $\text{NO}_2$ ،  $\text{I}_2\text{O}_5$  خمیده (V شکل) بوده و قطبی هستند.
- نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول  $\text{NI}_3$  به صورت شکل زیر است:



۲۱۳) ۱) گرافن و الماس تماماً از کربن تشکیل شده اند.

۲۱۴) ۴) از آنجا که کلروفرم ( $\text{CHCl}_3$ ) در دمای اتاق به حالت مایع و آمونیاک ( $\text{NH}_3$ ) در همین شرایط به حالت گازی است، نقطه ذوب  $\text{CHCl}_3$  بالاتر از  $\text{NH}_3$  است.

۲۱۵) ۲) با توجه به جدول صفحه ۷۸ کتاب درسی میان شعاع اتمی و شعاع یون پایدار عنصر  $13\text{Mg}$  در مقایسه با سه عنصر دیگر، تفاوت بیشتری وجود دارد.

۲۱۶) ۱) با توجه به شکل، عدد کوئوردیناسیون  $\text{Ca}^{2+}$  و  $\text{F}^-$  به ترتیب برابر با ۸ و ۴ است.

۲۱۷) ۲) عبارتهای اول و چهارم درست هستند.

## بررسی عبارتهای نادرست:

- طول پیوند کربن - کربن در الماس در مقایسه با گرافیت، بلندتر است.
- اغلب ترکیبهای آلی جزو مواد مولکولی هستند.
- ۲۱۸) ۴) در گوگرد دی اکسید بار جزئی اتم مرکزی یعنی گوگرد،  $\delta^+$  و در سیلیسیم تترابرمید نیز بار جزئی اتم مرکزی یعنی سیلیسیم،  $\delta^+$  است.

۲۰۹) ۲) از آنجا که نمودار شار مغناطیسی عبوری از حلقه برحسب زمان به صورت یک سهمی است، با توجه به نمودار، ریشههای این معادله برابر  $t_1 = 4\text{s}$  و  $t_2 = 9\text{s}$  است.

بنابراین معادله شار - زمان برابر است با:

$$\Phi = (t-4)(t-9) = t^2 - 13t + 36$$

ثانیه سوم، بازه زمانی بین  $t_1 = 2\text{s}$  تا  $t_2 = 3\text{s}$  است، بنابراین:

$$\Phi_2 = 2^2 - 13 \times 2 + 36 \Rightarrow \Phi_2 = 14\text{Wb}$$

$$\Phi_3 = 3^2 - 13 \times 3 + 36 \Rightarrow \Phi_3 = 6\text{Wb}$$

حال طبق قانون القای فاراده می توان نوشت:

$$|\bar{\epsilon}| = | -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} | = | -1 \times \frac{\Phi_2 - \Phi_3}{3 - 2} | = | -1 \times \frac{6 - 14}{1} | \Rightarrow |\bar{\epsilon}| = 8\text{V}$$

۲۱۰) ۱) با توجه به این که جریان، ابتدا صفر است، معادله جریان

متناوب به صورت  $I = I_m \sin(\frac{2\pi}{T}t)$  است که در آن  $T = 0/2\text{s}$

و  $I_m = 2\text{A}$  است. همان طور که می دانید، جریان برای اولین بار در

لحظه  $t = \frac{T}{4}$  بیشینه می شود، بنابراین داریم:

$$\text{لحظه بیشینه شدن جریان: } t = \frac{T}{4} = \frac{0/2}{4} = 0/1\text{ s}$$

هم چنین طبق رابطه  $\epsilon_m = RI_m$  می توان نوشت:

$$\epsilon_m = RI_m = 5 \times 2 = 10\text{V}$$

تلاشی در مس



$$\frac{\text{شمار مول های CO}_p}{\text{شمار مول های CO}} = \frac{0.555 \text{ g}}{0.525 \text{ g}} = \frac{44 \text{ g.mol}^{-1}}{28 \text{ g.mol}^{-1}} \approx 0.67$$

۲۲۷ ۴ تفاوت جرم مولی  $\text{XCl}_p$  و  $\text{XBr}_p$  به اندازه دو برابر تفاوت جرم مولی Cl و Br است:

$$2(80 - 35/5) = 89 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{XBr}_p + \text{Cl}_p \rightarrow \text{XCl}_p + \text{Br}_p$$

$$\frac{31/80 \text{ g}}{1(X+2(80))} = \frac{(31/8 - 18/45) \text{ g}}{89} \Rightarrow X = 52 \text{ g.mol}^{-1}$$

۲۲۸ ۲ به جز عبارت نخست، سایر عبارتها درست هستند.

بزرگترین چالش هابر در فرایند تهیه آمونیاک، یافتن شرایط بهینه برای انجام واکنش بود.

۲۲۹ ۴

$$2M \sim H_p$$

$$\frac{\text{میلی لیتر هیدروژن}}{\text{جرم فلز قلیایی}} = \frac{\text{حجم مولی گازها}}{\text{جرم مولی فلز}} \Rightarrow \begin{cases} \frac{3/56 \text{ g K}}{2 \times 39} = \frac{194 \text{ mL}}{V} \\ \frac{8/4 \text{ g M}}{2(\text{جرم مولی فلز})} = \frac{1342}{V} \end{cases}$$

اگر دو طرف تساوی‌های بالا را بر هم تقسیم کنیم:

$$\frac{35/6(\text{جرم مولی فلز})}{39 \times 84} = \frac{194}{1342} \Rightarrow \text{جرم مولی فلز} = 133 \text{ g.mol}^{-1}$$

۲۳۰ ۴ از آنجا که در دما و فشار ثابت، درصد مولی یک گاز در مخلوط گازی معادل درصد حجمی آن گاز است و با توجه به این‌که ppm و درصد به اندازه  $10^4$  مرتبه با هم اختلاف دارند، می‌توان نوشت:

$$\text{ppm} = \text{حجمی} \times 10^4 = 0.0018 \times 10^4 = 18$$

۲۳۱ ۳ به جز عبارت سوم، سایر عبارتها درست هستند.

از آنجا که جرم مولی استون ( $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}$ ) بیشتر از جرم مولی اتانول ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ) است، در جرم‌های برابر از این دو ماده، شمار مول‌های استون کمتر بوده و این ترکیب نقش حل‌شونده را دارد.

۲۳۲ ۲

$$\text{KOH}: ? \text{ mol OH}^- = 0.4 \text{ L} \times 1/5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 1 = 0.6 \text{ mol OH}^-$$

$$[\text{Ba(OH)}_2] = \frac{\text{چگالی محلول (درصد جرمی)}}{\text{جرم مولی باریوم هیدروکسید}}$$

$$= \frac{10 \times 18 \times 1/14}{171} = 1/2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{Ba(OH)}_2: ? \text{ mol OH}^- = 0.2 \text{ L} \times 1/2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 2 = 0.4 \text{ mol OH}^-$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{0.6 + 0.4 \text{ mol}}{(0.4 + 0.2) \text{ L}} = 1/8 \text{ mol.L}^{-1}$$

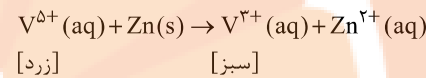
۲۱۹ ۱ به جای «همه طول موج‌ها» و «تیتانیوم (VI) اکسید» به ترتیب باید «همه طول موج‌های مرئی» و «تیتانیوم (VI) اکسید» نوشته شود.

۲۲۰ ۳ عبارتهای دوم و سوم نادرست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

- در بلور نمک خوراکی یون‌های کلرید و سدیم از تمامی جهتها با یون‌های ناهم‌نام جاذبه برقرار کرده‌اند.
- قاب عینک (نه شیشه عینک!) از کاربردهای نیتینول است.

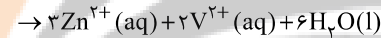
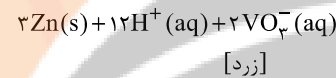
۲۲۱ ۲ محلول  $\text{VO}_p^+$  همان محلول وانادیم (V) است.



$$\frac{0.3 \text{ mol.L}^{-1} \text{V}^{5+} \times 0.2 \text{ L}}{1} = \frac{x \text{ g Zn}}{1 \times 65} \Rightarrow x = 3/9 \text{ g Zn}$$

۲۲۲ ۱ به جز آنتالی پیوند، سایر ویژگی‌ها در الماس بیشتر از گرافیت است.

۲۲۳ ۳ به جز عبارت آخر سایر عبارتها درست هستند.



[بنفش]

حتی اگر مقدار فلز روی خیلی زیاد باشد، باز نمی‌توان یون  $\text{VO}_p^-$  را به اتم فلز V کاهش دهد.

۲۲۴ ۲ عبارتهای اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

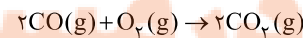
- فراوانترین عنصر موجود در پوسته جامد زمین، اکسیژن بوده که متعلق به گروه ۱۶ جدول دوره‌ای است.
- در ساختار  $\text{SiO}_2$ ، هر اتم Si به چهار اتم دیگر، ولی هر اتم O به دو اتم دیگر متصل است.

۲۲۵ ۳ به جز عبارت آخر، سایر عبارتها درست هستند.

- در بین چهار ترکیب  $\text{NaF}$ ،  $\text{LiCl}$ ،  $\text{NaCl}$  و  $\text{KF}$ ، بیشترین و کم‌ترین آنتالپی فروپاشی شبکه به ترتیب مربوط به  $\text{NaF}$  و  $\text{NaCl}$  است.
- از طرفی تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکه دو ترکیب  $\text{NaCl}$  و  $\text{NaF}$  بیشتر از دو ترکیب  $\text{NaCl}$  و  $\text{NaBr}$  است.

چنین چیزی ممکن نیست  $\Rightarrow 915 - 790 < 790 - 660$

۲۲۶ ۲ افزایش جرم مخلوط از ۱/۸ به ۱/۲۸ گرم مربوط به اکسیژن مصرف شده است.



$$? \text{ g O}_p = 1/28 \text{ g} - 1/8 \text{ g} = 0.3 \text{ g O}_p$$

$$2\text{CO} \sim \text{O}_p$$

$$\frac{x \text{ g CO}}{2 \times 28} = \frac{0.3 \text{ g O}_p}{1 \times 32} \Rightarrow x = 0.525 \text{ g CO}$$

$$\text{جرم CO}_p \text{ در مخلوط اولیه} = 1/8 \text{ g} - 0.525 \text{ g} = 0.555 \text{ g CO}_p$$

۱ ۲۳۳

$$100 \times \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} = \text{درصد جرمی محلول A در دمای } 40^\circ \text{C}$$

$$= \frac{(1/4 \times 40) + 14}{(1/4 \times 40) + 14 + 100} \times 100 = 41/1$$

$$\frac{100 \times 41/1 \times d}{100} = \frac{(\text{چگالی محلول})(\text{درصد جرمی})}{\text{جرم مولی حل شونده}} \Rightarrow d = 10 \times 41/1 \times d$$

$$\Rightarrow d = 1/216 \text{ g.mL}^{-1}$$

۲ ۲۳۴ به جز عبارت سوم سایر عبارات درست هستند.

گشتاور دوقطبی هگزان در حدود صفر است.

۳ ۲۳۵ با توجه به ترتیب نقطه جوش این چهار ماده که در زیر آمده است، نقطه جوش آمونیاک گازی شکل و اتانول بیشترین تفاوت را با هم دارند.

آمونیاک &gt; هیدروژن فلئورید &gt; استون &gt; اتانول: نقطه جوش

۳ ۲۳۶ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$t = 0 : \quad \begin{matrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ \lambda & 0 & 0 \end{matrix}$$

$$t = \Delta t : \quad \begin{matrix} \lambda - 2x & 4x & x \end{matrix}$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\lambda - 2x = 4x + x \Rightarrow \lambda = 7x \Rightarrow x = \frac{\lambda}{7} \text{ mol}$$

$$\bar{R}_{\text{NO}_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{4(\frac{\lambda}{7}) \text{ mol}}{\Delta(60) \text{ s}} = 0/015 \text{ mol.s}^{-1}$$

۱ ۲۳۷ تمام ترکیب‌های اشاره شده به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

با توجه به این که ۱ - پروپانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود، سایر ترکیب‌ها هم که بخش قطبی بزرگ‌تر و یا بخش ناقطبی کوچک‌تری دارند به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

۲ ۲۳۸ عبارات‌های دوم و سوم درست هستند.

**بررسی عبارات نادرست:**

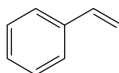
- برای تشکیل پلی‌استرها و پلی‌آمید وجود پیوند  $\text{C} = \text{C}$  در مونومرها ضرورتی ندارد.
- مونومرهای سازنده پنبه یک حلقه شش ضلعی هستند اما همه اتم‌های آن کربن نیستند.

۳ ۲۳۹ جرم پلی‌استیرین تولیدشده برابر با مجموع جرم مونومرهای سازنده آن (استیرن) است.

$$\text{پیوند دوگانه} \times \frac{1 \text{ mol}}{6/02 \times 10^{23}} = 7/224 \times 10^{25} \times \frac{1 \text{ mol}}{6/02 \times 10^{23}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol C}_8\text{H}_8}{4 \text{ mol پیوند دوگانه}} \times \frac{104 \text{ g C}_8\text{H}_8}{1 \text{ mol C}_8\text{H}_8} = 3120 \text{ g}$$

\* هر مولکول استیرین شامل ۴ پیوند دوگانه است:

**۲۴۰ بررسی گزینه‌ها:**

$$1) \text{ نخ دندان } (\text{C}_7\text{F}_7)_n \Rightarrow \%C = \frac{2(12)}{100} \times 100 = 24$$

$$2) \text{ کیسه خون } (\text{C}_7\text{H}_7\text{Cl})_n \Rightarrow \%C = \frac{2(12)}{62/5} \times 100 = 38/4$$

$$3) \text{ سرنگ } (\text{C}_7\text{H}_6)_n \Rightarrow \%C = \frac{3(12)}{42} \times 100 = 85/7$$

$$4) \text{ پنبه } (\text{C}_7\text{H}_7\text{N})_n \Rightarrow \%C = \frac{2(12)}{53} \times 100 = 67/9$$

۴ ۲۴۱ با توجه به فرآورده‌های حاصل از سوزاندن ترکیب آلی مورد نظر

با یک هیدروکربن یا یک ترکیب آلی اکسیژن دار سر و کار داریم که فرمول آن را

به صورت  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$  در نظر می‌گیریم.

$$? \text{ g C} = \lambda / \lambda \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = 2/4 \text{ g C}$$

$$? \text{ g H} = \Delta / \Delta \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol H}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{1 \text{ g H}}{1 \text{ mol H}} = 0/6 \text{ g H}$$

بنابراین جرم اکسیژن موجود در ترکیب مورد نظر برابر است:

$$? \text{ g O} = 4/6 - (2/4 + 0/6) = 1/6 \text{ g O}$$

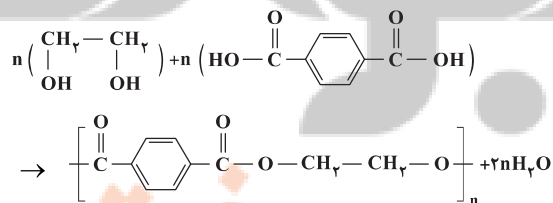
$$x = \frac{2/4 \text{ g}}{12 \text{ g.mol}^{-1}} = 0/2 \text{ mol C} \quad y = \frac{0/6 \text{ g H}}{1 \text{ g.mol}^{-1}} = 0/6 \text{ mol H}$$

$$z = \frac{1/6 \text{ g O}}{16 \text{ g.mol}^{-1}} = 0/1 \text{ mol O}$$

با توجه به این که  $x$  و  $y$  و  $z$  باید اعداد صحیح باشند، فرمول مولکولی ترکیب موردنظر به صورت  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  بوده و دارای دو ایزومر (اتانول و دی‌متیل اتر) است.

همان‌طور که می‌بینید فقط عبارات‌های سوم و چهارم درست هستند.

۲ ۲۴۲ معادله موازنه شده مورد نظر به صورت زیر است:



$$\bar{R}_{\text{پلیمر}} = 76 \lambda \text{ g.min}^{-1} \times \frac{1 \text{ mol}}{192n \text{ g}} = \frac{4}{n} \text{ mol.min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{آب}} = 2n \bar{R}_{\text{پلیمر}} = 2n \times \frac{4}{n} = 8 \text{ mol.min}^{-1}$$

$$? \text{ kg H}_2\text{O} = 4 \text{ h} \times \frac{6 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ min}} \times \frac{18 \text{ g}}{1 \text{ mol}}$$

$$= 34560 \text{ g} = 34/56 \text{ kg H}_2\text{O}$$



۲۴۳ | ۲ اسید آلی همان بوتانوییک اسید ( $C_4H_7COOH$ ) و الکل  
مورد نظر همان اتانول ( $C_2H_5OH$ ) است.



$$?g C_6H_{12}O_2 = \frac{40}{100} \times 0.3 \text{ mol } C_2H_5OH$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_2}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} \times \frac{116g C_6H_{12}O_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_2} = 13.92g C_6H_{12}O_2$$

$$\text{درصد جرمی استر} = \frac{13.92g}{(0.3 \times 46) + (0.5 \times 88)} \times 100 \approx 24\%$$

۲۴۴ | ۴ تفاوت جرم مولی سیانوان ( $CH_3CHCN$ ) و

متیل آمین ( $CH_3NH_2$ ) دقیقاً  $\frac{1}{4}$  جرم مولی اتیل اتانوات ( $C_4H_8O_2$ ) است.

$$\text{جرم مولی سیانوان} : 12 + 2 + 12 + 1 + 12 + 14 = 53g \cdot mol^{-1}$$

$$\text{جرم مولی متیل آمین} : 12 + 3 + 14 + 2 = 31g \cdot mol^{-1} \Rightarrow 53 - 31 = \frac{1}{4}(88)$$

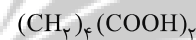
$$\text{جرم مولی اتیل اتانوات} : 4(12) + 8 + 2(16) = 88g \cdot mol^{-1}$$

۲۴۵ | ۳

جرم مولی واحد تکرار شونده پلیمر = جرم مولی دی آمین

$$+ 2(\text{جرم مولی آب}) - (\text{جرم مولی دی اسید})$$

با توجه به داده‌های سؤال فرمول مولکولی دی اسید به صورت زیر است:



$$\text{جرم مولی دی اسید} : 4(12 + 2) + 2(45) = 146g \cdot mol^{-1}$$

$$\text{جرم مولی دی آمین} : (184 + 2(18)) - 146 = 74g \cdot mol^{-1}$$

# نزدیک به بولک

## تلاشی در مسیر موفقیت


تلاشی در مسیر موفقیت



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

 [www.ToranjBook.Net](http://www.ToranjBook.Net)

 [ToranjBook\\_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

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