


تلاشی در مسیر معرفت



- 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 ۴

آزمون جامع ۱

جمعه ۱۴۰۱/۰۳/۲۰

# آزمون‌های سراسری گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دوازدهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

|                                      |                         |
|--------------------------------------|-------------------------|
| نام و نام خانوادگی:                  | شماره داوطلبی:          |
| تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۶۵ | مدت پاسخگویی: ۲۴۵ دقیقه |

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

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | شماره سؤال |     | مدت پاسخگویی |
|------|--------------|------------|------------|-----|--------------|
|      |              |            | از         | تا  |              |
| ۱    | فارسی        | ۲۵         | ۱          | ۲۵  | ۱۸ دقیقه     |
| ۲    | زبان عربی    | ۲۵         | ۲۶         | ۵۰  | ۲۰ دقیقه     |
| ۳    | دین و زندگی  | ۲۵         | ۵۱         | ۷۵  | ۱۷ دقیقه     |
| ۴    | زبان انگلیسی | ۲۵         | ۷۶         | ۱۰۰ | ۲۰ دقیقه     |
| ۵    | ریاضیات      | ۳۰         | ۱۰۱        | ۱۳۰ | ۴۷ دقیقه     |
| ۶    | زیست‌شناسی   | ۵۰         | ۱۳۱        | ۱۸۰ | ۳۶ دقیقه     |
| ۷    | فیزیک        | ۳۰         | ۱۸۱        | ۲۱۰ | ۳۷ دقیقه     |
| ۸    | شیمی         | ۳۵         | ۲۱۱        | ۲۴۵ | ۳۵ دقیقه     |
| ۹    | زمین‌شناسی   | ۲۰         | ۲۴۶        | ۲۶۵ | ۱۵ دقیقه     |

# آزمون‌های سراسر گاج

| دروس         | اطراحان  | ویراستاران علمی   |
|--------------|--|---|
| فارسی        | امیرنجات شجاعی   | اسماعیل محمدزاده<br>مسیح گرچی - مریم نوری‌نیا   |
| زبان عربی    | بهروز حیدریکی  | شاهو مرادیان - پریسا فیلو   |
| دین و زندگی  | مرتضی محسنی کبیر   | بهاره سلیمی - عطیه خادمی  |
| زبان انگلیسی | امید یعقوبی فرد - مهدیه حسامی  | نسترن خادم  |
| ریاضیات      | سیروس نصیری  | محدثه کارگرفرد - مهدی وارسته<br>علی ایمانی - خشایار خاکی<br>علیرضا بنکدار جهرمی<br>ندا فرهختی - مینا نظری |
| زیست‌شناسی   | امیرحسین میرزایی - رضا نظری<br>آرمان خبری - آراد فلاح<br>محمدعلی حیدری<br>محمدمهدی ذوالفقاری<br>سیدعلی خاتمی | ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحی   |
| فیزیک        | محمد آهنگر<br>سعید احمدی - سجاد صادقی‌زاده   | مروارید شاه‌حسینی - سارا دانایی کجانی<br>حسین زین‌العابدین‌زاده   |
| شیمی         | پویا الفتی   | ایمان زارعی - میلاد عزیزی<br>رضیه قربانی  |
| زمین‌شناسی   | حسین زارع‌زاده   | بهاره سلیمی - عطیه خادمی  |

## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

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

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

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



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب  
نیشن بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام  
۰۲۱-۶۴۲۰

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



روم موفقیت



به نام خدا

## حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

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

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

• مراجعه به سایت گاج به نشانی [www.gaj.ir](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 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 بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) تنیده: درهم یافته

(۳) مُنگر: زشت، ناپسند

(۴) چاووش در دادن: بانگ زد، جار زد، ندا در داد.

## ۲ معادل‌های معنایی واژگان گزینه (۴): فرد: طاق /

توس: اندیشه/ وقت: آوان / وابسته به چیزی: مبتنی

## واژگان غیر مرتبط سایر گزینه‌ها:

(۱) ضروری

(۲) نازیدن

(۳) استحکام

## ۳ معنی درست واژه‌ها: کُربت: غم، اندوه / حمایل: نگه‌دارنده، محافظ

(حمایل کردن: محافظ قرار دادن چیزی برای چیز دیگر) / عنود: ستیزه‌کار، دشمن و بدخواه

## ۴ املای درست واژه‌ها: غدر / قربت / ضمیمه / بحر

## ۵ املای درست واژه‌ها:

(الف) مُعاصی: جمع معصیت، گناهان

(ج) سورت: تندى و تیزی، حدّت و شدّت

## ۶ املای درست واژه: خابیدن

۷ «مانده روی زمین»، یادآور «مانده‌های زمینی» اثر آندره ژید است.

## ۸ بررسی آرایه‌ها در گزینه (۳):

کنایه: روشن بودن خانه کنایه از رونق و صفا داشتن آن خانه

حسن تعلیل: دلیل روشن بودن خانه صدف، صفای وجود شاعر دانسته شده است.

استعاره: این‌که بحر به چیزی بنازد، استعاره از نوع تشخیص است.

## ۹ پارادوکس: مانند روز شدن شب

اغراق: اغراق در درخشش چهره معشوق

ایهام: —

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ایهام: بو: ۱- رایحه ۲- آرزو و امید

اغراق: این‌که غم موجب شده شاعر صدها بار بمیرد.

تشخیص: جان‌بخشی به غم و باد

(۳) تضاد: ماه = ماهی

تلمیح: اشاره به سلطنت جمشید

جناس ناهمسان: جام و جم

(۴) مجاز: چمن: مجاز از باغ

حسن تعلیل: دلیل باریدن باران اندوه ابر از احوال پریشان باغ است.

جناس همسان: [چمن،] زار (گریه کردن به شدّت و سوز) و [چمن] زار

(پسوند مکان)

## ۱۰ ۳ بررسی آرایه‌ها:

ایهام: چین: ۱- کشور چین ۲- تاب و شکن

ایهام تناسب: سودا: ۱- خیال (معنی مورد نظر) ۲- سیاهی (معنی غایب /

تناسب با «مشک و زلف»)

تشبیه: چین زلف (اضافه تشبیهی) / تشبیه زلف به مشک

استعاره: جان‌بخشی به صبا

## ۱۱ ۴ بررسی آرایه‌ها:

مجاز (بیت «د»): سر: مجاز از اندیشه

ایهام تناسب (بیت «ب»): تار: ۱- تار مو (معنی مورد نظر) ۲- تاریک (معنی

غایب / تناسب با «شب» و «تاره»)

جناس تام (بیت «ج»): تاب: ۱- طاقت ۲- پرتو و گرما

تشبیه (بیت «الف»): گوهر وصل (اضافه تشبیهی) / تشبیه سرشک و رنگ

رخسار به سیم و زر

استعاره (بیت «ه»): «جان‌بخشی به دل و خیال

## ۱۲ ۲ «تا» در این بیت، حرف اضافه است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) که (در «کیست»): مسند / واژه‌ای که امروزه دچار تحوّل نوشتاری شده: پارس

(۳) دست دانا (صفت جانشین اسم): مضاف الیه / پیوند وابسته‌ساز: که

(۴) جمله‌ها: دل برد / تن در داده‌ام / ور می‌کشد / استاده‌ام / آخر نداند بیش از

این / می‌کشد / می‌برد / در هر دو مورد «یا» پیوند همپایه‌ساز است.

## ۱۳ ۲ شعله بی‌بال و پَر شد تا خس و خاشاک [را] سوخت (سوزاند)

مفعول

## ۱۴ ۳ یک مشت بال و پر / شوکت اصحاب فیل [۲ نوع]

مضاف الیه مضاف الیه

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در این گزینه سه نوع وابسته وابسته وجود دارد:

فلسون عالم اسباب / پیش پای ... سیلاب /

مضاف الیه مضاف الیه

پای یک ... سیلاب / یک جهان سیلاب [۳ نوع]

صفت مضاف الیه

(۲) یک قطره می [۱ نوع]

ممیز

(۴) صبح امید همه [۱ نوع]

مضاف الیه مضاف الیه

## ۱۵ ۳ ماه: مسند

ت (به تو): متمم

آینه (به آینه): متمم

پرتو: مفعول



۲۴ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): کمال بخشی عشق

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) تداوم عشق‌ورزی عاشق در صورت بی‌توجهی معشوق

(۲) ضرورت توجه معشوق به عاشقان

(۴) تجلی حق در همه پدیده‌ها

۲۵ ۴ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۴): نکوهش ظاهرینی

و ضرورت توجه به باطن

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) دشواری سخن‌پردازی شایسته

(۲) همبستگی لفظ و معنی

(۳) ضرورت توجه به لفظ / لفظ، تنها راه وصول معنی است.

**زبان عربی**

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

۲۶ ۱ ترجمه کلمات مهم: حَتَّى يَحْكُمَ: تا داوری کند / خیر

الحاکمین: بهترین داوران

**اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

(۲) که داور باشد (← تا داوری کند)، «همان» اضافی است، داور (← داوران

«الحاکمین» جمع است.)

(۳) «و شما» اضافی است.

(۴) بردبار باشید (← بردباری کنید)، که داوری می‌کند (← تا داوری کند)، داور

(← داوران)

۲۷ ۱ ترجمه کلمات مهم: ذَاكِرَةٌ ... الْعَجِيبَةِ : حافظَةٌ شَكَّفَتْ ... /

گشف: کشف / أَعْمَاقُ الْمَحِيطِ: اعماق اقیانوس

**اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

(۲) بدون هیچ شکئی (← شکئی نیست که)، عمق (← اعماق؛ «اعماق» جمع است.)

(۳) «العجیبة» صفت «الذاکرة» است، تا کشف شوند (← در کشف)

(۴) کمک کرده (← کمک می‌کند، «تُساعد» مضارع است.)، تا کشف شوند (←

در کشف)

۲۸ ۴ ترجمه کلمات مهم: تُرِيدُ: بخواهی، می‌خواهی / عَمَلٌ مَنْ: مثل

کسی که (مفعول مطلق نوعی) / الْمُحْسِنِينَ: نیکوکاران / إِضَاعَةٌ: اصلاً به هیچ‌وجه

**اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

(۱) عمل کسی (← هم‌چون کسی)، «قطعاً» اضافی است، «إضاعة» ترجمه نشده است.

(۲) «ترید» مضارع است، هیچ نیکوکاری (← نیکوکاران)، «إضاعة» ترجمه نشده است.

(۳) «فاعمل» ترجمه دقیقی ندارد، عمل کسی (← مثل کسی)، نیکوکاری

(← نیکوکاران)

۱۶ ۱ ضمیر متّصل «ش» در این بیت مضاف‌الیه برای مسند است.

(نور خرمن ماه را به معنی خوشه‌چینش بینی)

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۲) [تو] پرده از رخسار جدا کن (نهاد + مفعول + مسند + فعل) / [تو] نور

خرمن ماه را خوشه‌چینش بینی (نهاد + مفعول + مسند + فعل)

(۳) صفت فاعلی: خوشه‌چین / صفت نسبی: نورانی

(۴) [تو] چون خورشید نورانی پرده از رخسار جدا کن که به معنی نور خرمن ماه

[را] خوشه‌چین او بینی

۱۷ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): صبر، کلید

کامیابی است.

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) ادعای صوری شاعر

(۲) بی‌فایده بودن صبر

(۴) دعوت به مناعت طبع

۱۸ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): حتمی بودن مرگ و

بی‌اعتباری وجود انسان‌ها

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) نکوهش حرص

(۲) اغراق در زیبایی یار

(۴) جانگدازی هجران

۱۹ ۲ مفهوم گزینه (۲): نکوهش غفلت از یاد خداوند

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: خودحسابی

۲۰ ۲ مفهوم گزینه (۲): دعوت به بخشش بی‌منت

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: دعوت به حفظ آبرو و

مناعت طبع

۲۱ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): توجه به خداوند و

معنویات در عین اجتماعی بودن

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) پرهیز از عیش و لذت‌طلبی، موجب گرایش به معنویات است.

(۲) دعوت به عزلت‌گزینی

(۴) درویش‌نوازی و آخرت‌اندیشی

۲۲ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): نظام احسن هستی

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱ و ۲) خالق تمام پدیده‌ها خداوند است.

(۴) درآمیختن عناصر چهارگانه در آفرینش / وحدت در خلقت

۲۳ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): خاموشی و رازداری

در عشق

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) پندناپذیری عاشق

(۲) راز عشق، پنهان‌شدنی نیست.

(۴) توصیه بی‌خبران به خاموشی



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

ویتامین‌ها به شکل عمومی از مهم‌ترین عناصر غذایی به شمار می‌آیند که با توجه به فوایدشان، بدن به مقدار زیادی به آن‌ها نیاز دارد. آن‌ها با انواع مختلفی‌شان برای رشد سلول‌های بدن و سلامتی‌اش ضروری‌اند، علاوه بر این‌که به بدن نیرویی را که به آن نیاز دارند می‌دهند. از جمله این ویتامین‌ها، ویتامین «سی» است که در میوه‌ها (به خصوص در پرتقال و لیمو و ...) و سبزی‌ها و جگر بعضی از حیوانات یافت می‌شود. و همچنین می‌توان از طریق مکمل‌های غذایی به شکل قرص‌ها و شربت‌ها به آن دست یافت.

ویتامین «سی» در تشکیل استخوان‌ها و حفظ آن‌ها و سلامتی پوست به ما کمک می‌کند و فشار خون و خطر ابتلا به بیماری‌های قلب را کم می‌کند و آن آهن را در بدن، علاوه بر نقشش در فرایند بهبود زخم‌ها ذخیره می‌کند.

و شایان ذکر است که بدن قادر به ساخت این ویتامین و نگهداری آن نیست، پس روزانه باید آن را بخوریم!

۳۶ ۱ ترجمه عبارت سؤال: «ویتامین «سی» را در ..... می‌بایم.»؛ [گزینه] نادرست را مشخص کن:

#### ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) نور خورشید
- ۲) جگر برخی حیوانات
- ۳) برخی قرص‌های مکمل غذایی
- ۴) بعضی میوه‌ها

۳۷ ۴ ترجمه عبارت سؤال: چرا باید طول هر روز از ویتامین «سی» استفاده کنیم؟!

#### ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) چون آن (از) مهم‌ترین ویتامین‌ها برای بدن است.
- ۲) زیرا ما اهمیتش را به خوبی نمی‌دانیم.
- ۳) چون آن در طبیعت بسیار کم است.
- ۴) زیرا بدن قادر به تولید و ذخیره آن نیست.

۳۸ ۳ ترجمه عبارت سؤال: «ویتامین «سی» به بدن در ..... کمک می‌کند.»؛ [گزینه] نادرست را مشخص کن:

#### ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) پیشگیری از دچار شدن به بیماری‌های قلبی
- ۲) فعالیت‌های روزانه‌اش
- ۳) سلامتی چشم‌ها
- ۴) بهبود زخم‌ها

۳۹ ۲ ترجمه عبارت سؤال: «بزرگان به خوردن ویتامین «سی» تأکید دارند، چون آن .....»؛ [گزینه] نادرست را مشخص کن:

#### ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) برای بدن‌ها بسیار ضروری و مفید است.
- ۲) در مکمل‌های غذایی یافت نمی‌شود.
- ۳) از مهم‌ترین ویتامین‌هاست.
- ۴) در طبیعت هیچ جایگزینی ندارد.

۲۹ ۳ ترجمه کلمات مهم: هناك (اول): وجود دارد / فوق: بالا /

هناك (دوم): آن جا / حیث: به گونه‌ای که / تقدّف: پرت می‌کنند / قَمّة: قلّه

#### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۱) «هست که» اضافی است، بالا (← قلّه)، «به پایین» اضافی است.
- ۲) لانه (← لانه‌ای) و «عش» نکره است، «هستند که» اضافی است، همان‌گونه که (← به گونه‌ای که)، کوه‌ها (← آن کوه‌ها)
- ۴) «آن‌جا» اضافی است، بالاتر (← بالا)، به پایین می‌پزند (← پرت می‌کنند)

۳۰ ۲ ترجمه کلمات مهم: لم أكن أعلم: نمی‌دانستم / یحزّنا: ما را اندوهگین می‌کند / یضطرّنا: ما را ناگزیر (وادار) می‌کند

#### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۱) نمی‌دانم (← نمی‌دانستم)، «و» اضافی است، مجبور کرده که تفکر کنیم (← مجبور به تفکر می‌کند)
- ۳) «است که» اضافی است، مایه حزن ما می‌شود (← ما را اندوهگین می‌کند)، منجر می‌شود (← ناگزیر می‌کند)
- ۴) ندانسته بودم (← نمی‌دانستم)، ناراحت می‌شویم (← ما را اندوهگین می‌کند)

۳۱ ۳ ترجمه کلمات مهم: قد تتصفّح: گاهی سریع مطالعه می‌کنیم (گذرا مطالعه می‌کنیم) / یُغنینا: ما را بی‌نیاز می‌کند

#### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۱) حال آن‌که (← و)، بی‌نیاز می‌شویم (← ما را بی‌نیاز می‌کند)
- ۲) ورق زدن سریع (← سریع توّرق می‌کنیم)، «مطالعه» اضافی است، بی‌نیاز می‌شویم (← ما را بی‌نیاز می‌کند)
- ۴) عمیق مطالعه می‌کنیم (← گذرا مطالعه می‌کنیم)، تأثیری که روی ما می‌گذارد به گونه‌ای است که (← به گونه‌ای روی ما تأثیر می‌گذارد)

۳۲ ۲ ترجمه کلمات مهم: ما من: هیچ ... نیست / ألا: جز، مگر / قد تدوّق: چشیده است

#### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۱) نبوده (← نیست)، که (← جز، مگر)، نجشیده باشد (← نجشیده است)
- ۳) نمی‌یابی (← نیست)
- ۴) که (← جز، مگر)، نجشد (← نجشیده است)

۳۳ ۱ در گزینه (۱)، مکتّره حال است، ترجمه: «... بت‌هایشان را شکسته شده یافتند.»

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) لیت ... لا یمتلی: کاش پر نشود
- ۲) یکاد: نزدیک است / عالی (← بازیکنی ممتاز)
- ۴) لتبحث: باید جست‌وجو کنند (چون بعد آن اسم «ال» دار آمده برای راحتی تلفظ کسره گرفته است.)

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) صوت الزرافة له (← للزرافة صوت)، تحذّر (← یحذّر)
- ۳) «به» اضافی است، و (← حتّی، لکی)
- ۴) لزرافة (← للزرافة)، و (← حتّی، لکی)





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

۴۰ ۳ بزایده حرف واحد (من باب افعال) ← مجزّد ثلاثی

۴۱ ۱ بزایده حرفین ← بزایده حرف واحد

۴۲ ۴ مفرده: الأعظم ← مفرده: العظم

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

۴۳ ۳ «یَسْتَمِعُونَ» صحیح است.

۴۴ ۴ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) ترجمه: گناهان کبیره ← بزرگتران [\*(\*)]; «الکبائر: گناهان بزرگ»

(۲) ترجمه: کسی که اقدام به تجارت می‌کند. ← مغازه [\*(\*)]; «التاجر: بازرگان»

(۳) ترجمه: آن چه باز نیست بلکه بسته است. ← اسم مفعول می‌خواهیم: المَغْلُوقُ: بسته‌شده (\*)

(۴) ترجمه: زندگی برخی با برخی دیگر با صلح ← همزیستی (✓)

۴۵ ۱ ترجمه عبارت سؤال: «در ساعت ده و پنجاه دقیقه (ده دقیقه

به یازده) به کتابخانه رسیدیم. درس‌هایم را به مدت دو ساعت و چهل دقیقه مطالعه کردم، سپس کتاب‌هایم را جمع کردم و از کتابخانه خارج شدم. سی دقیقه در راه بودم. زمانی که از کتابخانه خارج شدم ساعت ..... بود و زمانی که به خانه رسیدم ساعت ..... بود.» [گزینه مناسب را برای دو جای خالی مشخص کن:

به کتابخانه رسیده ← ۱۰:۵۰

دو ساعت و چهل دقیقه درس خوانده، درش تمام شده و از کتابخانه خارج شده ← ۱۳:۳۰

نیم ساعت در راه بوده و به خانه رسیده ← ۱۴:۰۰

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) یک و نیم - رأس دو

(۲) یک ربع به دو - سه و ربع

(۳) یازده و نیم - یک و ربع

(۴) یک و نیم - یک ربع به دو

۴۶ ۲ ترجمه عبارت سؤال: «دیروز ..... دوستم برای من نامه‌ای

..... اینترنت، من آن را ..... و با کمال میل به آن پاسخ دادم.» [گزینه مناسب را برای جاهای خالی مشخص کن:

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) فرستاد - از زمان - تحویل دادم

(۲) فرستاد - از راه - دریافت کردم

(۳) فرستاده شد - از راه - تحویل گرفتم

(۴) فرستاد - از - اسلام آوردم

۴۷ ۱ بررسی گزینه‌ها:

(۱) ترجمه: کسی که در دشواری‌ها به دوستانش کمک نمی‌کند، در سختی‌هایش رها می‌شود. [يُتْرَكُ] فعل مجهول و خبر است.

(۲) «ریح» خبر و «تُنْقَلُ» جمله وصفیه است.

(۳) «تُسَمَّى» نامیده می‌شود فعل مجهول است که نقش فعل دارد و خبر نیست.

(۴) «نُقَشُّن» جست‌وجو می‌کنیم» خبر و فعل معلوم است.

۴۸ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) «هدانی» من را راهنمایی کردند (← هَدَى + ن وقایه + ی)، «الزُّوَّار» جمع «زائر» اسم فاعل است.

(۲) «لا تَضْمَنِي»: ضمانت نکن»، فعل نهی مفرد مؤنث مخاطب و «كُتِّبَ»: بسیار دروغگو» اسم مبالغه است.

(۳) «الرزاق»: بسیار روزی‌دهنده»، اسم مبالغه است و «ن» وقایه نداریم.

(۴) «ضَبَّار»: بسیار بردبار»، «يَمْتَنِعُنِي»: من را بازمی‌دارد» (← يَمْتَنِعُ + ن وقایه + ی)

۴۹ ۲ ترجمه گزینه‌ها:

(۱) آن‌ها مردانی هستند که سختی‌هایی را تحمل می‌کنند تا خرج زندگی خانواده‌شان را فراهم کنند.

(۲) هر کس موفقیت را بخواهد نباید در انجام وظایفش تنبلی کند.

(۳) هم‌چون فروتنان به قرآن گوش فرا دهید، باشد که مورد رحمت قرار بگیرید.

(۴) به ناامیدی اجازه نده که هرگز در قلبت وارد شود.

۵۰ ۱ بررسی گزینه‌ها:

(۱) «إِغْرَاقًا» مصدر «لا تُغْرَقُ» مفعول مطلق تأکیدی است، «حَتَّى تُصْبِحَ» نمی‌تواند جمله وصفیه باشد.

(۲) «استفاده» مفعول مطلق نوعی و «شاملة» صفت آن است.

(۳) «اعطاء» مفعول مطلق نوعی و «كاملًا» صفت آن است.

(۴) «إبتعادًا» مفعول مطلق نوعی و «بِرُضِي» جمله وصفیه است.

## دین و زندگی

۵۱ ۴ در آیات ۲۷، ۲۸ و ۲۹ سوره فرقان می‌خوانیم که در روز

قیامت افراد بدکار با دیدن حقیقت آن جهان و عاقبت شوم خویش شروع به سرزنش خود کرده و آرزو می‌کنند: «ای کاش همراه و هم‌مسیر با پیامبر می‌شدیم، ای کاش فلان شخص را به عنوان دوست خود انتخاب نمی‌کردیم. او ما را از یاد خدا بازداشت» دقت شود که این دو آیه، پشت سر هم هستند.

۵۲ ۲ - در آیه ۲۵ سوره محمد (ص) می‌خوانیم: «کسانی که بعد از روشن

شدن هدایت برای آن‌ها، پشت به حق کردند، شیطان اعمال زشتشان را در نظرشان زینت داده و آنان را با آرزوهای طولانی (آمال طولانی و دراز) فریفته است.» شیطان همان دشمن قسم‌خورده است که خود را برتر از آدمیان می‌پندارد.

- نفس امّاره، عامل درونی است که انسان‌ها را برای رسیدن به لذت‌های زودگذر دنیایی به گناه دعوت می‌کند و از پیروی از عقل و وجدان باز می‌دارد و میل سرکشی است که در درون انسان طغیان می‌کند (طغیانگر درونی) و وی را به گناه فرا می‌خواند و امام علی (ع) فرموده‌اند: «دشمن‌ترین دشمن تو، همان نفسی است که در درون توست.»

۵۳ ۳ در آیه ۴۵ سوره عنکبوت می‌خوانیم: «و اقم الصلاة ان الصلاة

تنه‌ی عن الفحشاء و المنکر و لذكر الله أكبر و الله يعلم ما تصنعون: و نماز را بر پا دار، که نماز از کار زشت و ناپسند باز می‌دارد و قطعاً یاد خدا بالاتر است و خدا می‌داند چه می‌کنید» نظارت بر اعمال در عبارت قرآنی «و الله يعلم ما تصنعون» آمده و عبارت قرآنی «يعلمون ما تفعلون» درباره فرشتگانی است که در طول زندگی انسان‌ها، همواره مراقب آن‌ها بوده‌اند و تمامی اعمال آن‌ها را ثبت و ضبط کرده‌اند و یاد خدا «ذكر الله» علت برتر و جوب نماز است.



۵۴ ۲ نهراسیدن از مرگ سبب می‌شود که دفاع از حق و مظلوم و فداکاری در راه خدا آسان‌تر شود و شجاعت به مرحله‌ی عالی آن برسد و آن‌گاه که حیات این دنیا چیزی جز ننگ و ذلت نباشد، و فداکاری در راه خدا ضروری باشد، انسان‌ها به استقبال شهادت بروند و با شهادت خود راه آزادی انسان‌ها را هموار کنند. رسول خدا (ص) می‌فرماید: «برای نابودی و فنا خلق نشده‌اید، بلکه برای بقا آفریده شده‌اید و با مرگ تنها از جهانی به جهان دیگر، منتقل می‌شوید».

۵۵ ۲ افراد زیرک با انتخاب خدا به عنوان هدف اصلی خود، هم از بهره‌های مادی زندگی استفاده می‌کنند و هم از آن جایی که تمام کارهای دنیوی خود را در جهت رضای خدا انجام می‌دهند، جان و دل خود را به خداوند نزدیک‌تر می‌کنند و سرای آخرت خویش را نیز آباد می‌سازند. لذا به این جهت مؤمنان را می‌توان زیرک‌ترین افراد جهان برشمرد.

۵۶ ۲ واژه «اولی الامر» در آیه اطاعت «یا ایها الذین آمنوا اطیعوا الله و اطیعوا الرسول و اولی الامر منکم...» امامان و جانشینان پیامبر (ص) هستند و جابرین عبدالله انصاری سلام پیامبر (ص) را به امام محمد بن علی (ع) یعنی امام باقر (ع) رساند.

۵۷ ۱ وقتی می‌گوییم معاد امری بعید و غیرممکن نیست و امری شدنی است یعنی استدلال قرآن براساس امکان معاد، لذا موارد، جریان همیشگی مرگ و زندگی در طبیعت، ماجرا و داستان عزیز نبی (ع)، خلقت مجدد سرانگشتان و توانایی خداوند بر هر کاری و آفرینش مجدد همانند آغاز خلقت همگی مؤید امکان معاد هستند و موارد عدم ظرفیت جزا و پاداش و وجود استعدادهای و سرمایه‌ها در وجود انسان و بی‌هوده و عبث نبودن عالم تکوین مؤید استدلال ضرورت معاد است نه امکان معاد.

۵۸ ۲ امیرالمؤمنین علی (ع) بعد از رحلت پیامبر اسلام (ص) وقتی رفتار مسلمانان روزگار خود را مشاهده می‌کرد، با روشن‌بینی و درک عمیقی که از نتیجه رفتارها و وقایع داشت، سرنوشت و آینده نابسامان جامعه اسلامی را پیش‌بینی می‌کرد و در زمان‌های مختلف و در سخنرانی‌های متعدد، مسلمانان را نسبت به عاقبت رفتارشان بیم می‌داد، آن امام در یکی از سخنرانی‌ها، خطاب به مردم فرمود: «به زودی پس از من، زمانی فرا می‌رسد که در آن زمان، چیزی پوشیده‌تر از حق و آشکارتر از باطل و رایج‌تر از دروغ بر خدا و پیامبرش نباشد...» و این موضوع با آیه شریفه «افان مات او قتل...» که اشاره به بازگشت به جاهلیت دارد، هم‌آوایی دارد.

۵۹ ۳ در آیات شریفه سوره مدثر می‌خوانیم: جهنمیان می‌گویند: «ما در دنیا از نمازگزاران نبودیم و از محرومان دستگیری نمی‌کردیم؛ همراه بدکاران غرق در معصیت خدا می‌شدیم و روز رستاخیز را تکذیب می‌کردیم».

۶۰ ۱ موارد (الف) و (د) از این آیه برداشت می‌گردد ولی مورد (ب) گناهان متبوع (علت) تغییر نعمت‌هاست که تغییر نعمت معلول (تابع) رفتارهای اجتماعی انسان‌هاست و مورد (ج) از این آیه برداشت نمی‌گردد.

آیه ۵۳ سوره انفال: «ذلک بانّ اللّٰه لم ینکم مغبّراً نعمه انعمها علی قوم حتّٰی یتعبّروا ما بانفسهم و انّ اللّٰه سمیع علیم: خداوند نعمتی را که به قومی ارزانی کرده است تغییر نمی‌دهد مگر آن‌که آن‌ها، خود وضع خود را تغییر دهند، همانا که خداوند شنوا و داناست» درباره این موضوع است که زمینه‌ساز هلاکت یا عزت و سربلندی یک جامعه خود مردم هستند «حتی یغیروا ما بانفسهم» و نعمت‌دهی مقدم بر رفتار انسان‌هاست.

۶۱ ۱ خداوند، عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر (ص) ارسال شده است، شرط اصلی دوستی با خود اعلام می‌کند و می‌فرماید: «قل ان کنتم تحبون الله فاتبعونی ... یگو اگر خدا را دوست دارید از من پیروی کنید تا خدا دوستتان بدارد...».

۶۲ ۳ براساس آیه ۸۵ سوره آل عمران که می‌فرماید: «و من یتبع غیر الاسلام دیناً فلن یقبل منه و هو فی الآخرة من الخاسرین: و هرکس که دینی جز اسلام اختیار کند هرگز از او پذیرفته نخواهد شد و در آخرت از زیان‌کاران خواهد بود.» خسران اخروی معلول اختیار نکردن اسلام به عنوان راه و روش زندگی است.

آمدن پیامبر جدید و آوردن (اتیان) کتاب جدید نشانگر این است که بخشی از تعلیمات پیامبر قبلی، اکنون نمی‌تواند پاسخگوی نیازهای مردم باشد.

۶۳ ۱ خداوند خطاب به انسان فرموده است: «ای فرزند آدم، این مخلوقات را برای تو آفریدم و تو را برای خودم» مؤید «شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک» از راه‌های تقویت عزت نفس است و امام علی (ع) می‌فرماید: «آنکه لیس لانفسکم ثمّ الا الجنّة فلا تبعوها الا بها؛ همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست پس [خود را] به کم‌تر از آن نفروشید».

۶۴ ۳ تعبیر «معه» در این حدیث: «هیچ چیزی را ندیدم مگر این‌که خداوند را قبل و بعد و با آن دیدم» اشاره به این دارد که آن حضرت وقتی می‌نگرد که این شیء سرتاسر نیازمند و فقیر در حال حاضر وجود دارد پس درمی‌یابد که بقای آن مرهون خداست.

۶۵ ۲ در کلام روشنگرایانه امام خمینی (ره) می‌خوانیم: «به این دلیل که هر نظام سیاسی غیر اسلامی، نظامی شرک‌آمیز است، چون حاکمش طاغوت است، ما موظفیم آثار شرک را از جامعه مسلمانان و از حیات آنان دور کنیم و از بین ببریم» و این موضوع در آیه «الم تر الی الذین یزعمون انهم آمنوا بما انزل الیک و ما انزل من قبلک یریدون ان یتحاکموا الی الطّٰغوت ... آیا ندیده‌ای کسانی که گمان می‌کنند به آن چه بر تو نازل شده و به آن چه پیش از تو نازل شده ایمان دارند، اما می‌خواهند داوری به نزد طاغوت برند...» تجلی دارد.

۶۶ ۴ کسانی که چنان در گناه و باطل پیش روند که از کار خود خرسند باشند و با حق دشمنی و لجاجت ورزند، خداوند به آن‌ها فرصتی می‌دهد و بر امکانات و نعمت‌های آنان می‌افزاید و آن‌ها این فرصت‌ها و نعمت‌ها را وسیله غوطه‌ور شدن در گناهان قرار می‌دهند، در حقیقت، مهلت‌ها و نعمت‌ها، با اختیار و اراده خودشان به صورت بلای الهی جلوه‌گر شده و باعث می‌شود که بار گناهان آنان هر روز سنگین و سنگین‌تر شود و به تدریج به سوی هلاکت ابدی نزدیک‌تر شوند، این سنت که از جمله سنت‌های حاکم (مستولی شده) بر زندگی معاندان (دشمنان) و غرق‌شدگان (مغروقان) در گناه است، «سنت املاء و استدرج» نام دارد و آیه شریفه: «و الذین کذبوا بآیاتنا سنستدرجهم من حیث لا یعلمون و املی لهم انّ ینکبوا» و کسانی که آیات ما را تکذیب کردند به تدریج گرفتار عذابشان خواهیم کرد، از آن راه که نمی‌دانند، و به آن‌ها مهلت می‌دهم همانا تدبیر من استوار است.»



دقت شود که مخلوقات جهان از آن جهت که خدای متعال با علم خود، اندازه، حدود، ویژگی، موقعیت مکانی و زمانی آن‌ها را تعیین می‌کند وابسته به تقدیر الهی هستند یعنی نقشه جهان با همه موجودات و ریزه‌کاری‌ها و ویژگی‌ها و قانون‌هایش از آن خداست و از علم خداست.

۷۴ ۲ در آیه ۳۴ سوره یوسف می‌خوانیم: «فاستجاب له ربه فصرف عنه كيدَهْنُ اَنَّهُ هُوَ السَّمِيعُ الْعَلِيمُ: پروردگارش دعایش را مستجاب کرد پس حيله آنان را برگرداند زیرا خداوند شنوا و دانا است.» جمله «فَصَرَفَ عَنْهُ كِيدَهْنُ» حاکی از لطف خاص و رحمت الهی است که حيله آنان را برگرداند.

۷۵ ۱ موارد (ب) و (د) حرام بودنشان به ترتیب مشروط به این است که ورزش همراه با قمار و یا زین‌آور باشد و موسیقی تقویت‌کننده بی‌بند و باری و شهوات و تحریک باشد و همچنین مناسب با مجالس لهو و لعب باشد ولی موارد (الف) و (ج) مشروط به شرطی خاص نیست و مطلقاً حرام است.

### زبان انگلیسی

۷۶ ۴ داشته‌ام یک مستند از تلویزیون می‌دیدم که ناگهان برق کاملاً قطع شد، اما بعد از حدود ده دقیقه دوباره آمد.

توضیح: با توجه به این‌که تمامی افعال در جمله بدون در نظر گرفتن ترتیب رخ دادن آن‌ها استفاده شده‌اند، باید برای عملی که در گذشته اتفاق افتاده و تمام شده از گذشته ساده استفاده کرد.

۷۷ ۱ باید پروژه‌ام را قبل از پایان ترم انجام دهم. تنها چهار هفته تا پایان ترم باقی‌مانده است، اما من هنوز هیچ کار واقعی انجام نداده‌ام.

توضیح: ما از قید “yet” در عبارت‌های منفی و سؤالی استفاده می‌کنیم، علی‌الخصوص وقتی زمان جمله «کامل» باشد تا نشان دهیم چیزی تا زمانی که انتظار می‌رفت هنوز انجام نشده است. قید “yet” معمولاً در انتهای جمله می‌آید.

۷۸ ۲ زوج جوانی خانه همسایه را خریدند. اما آن‌ها مدت زیادی در آن‌جا زندگی نکردند.

توضیح: برای صحبت کردن درباره اتفاقی که یکبار در گذشته رخ داد از گذشته ساده بهره می‌گیریم.

۷۹ ۳ وقتی جوان بودم پیاده به سرکار می‌رفتم. ما آن موقع ماشین نداشتیم. ما [ماشین] قدیمی‌مان را فروخته بودیم.

توضیح: از زمان گذشته کامل برای بیان موقعیتی استفاده می‌کنیم که در گذشته قبل از عمل دیگری اتفاق افتاده است. به همین خاطر، اغلب با عبارت دیگری در جمله همراه می‌شود که زمان آن «گذشته ساده» است. برای بیان عملی که اول رخ داده، از زمان گذشته کامل استفاده می‌کنیم و عملی که بعد از آن صورت گرفته، با زمان گذشته ساده توصیف می‌شود.

۸۰ ۲ او خیلی سریع دوید تا از دست دزدها فرار کند. این باعث شد ضربان قلبش بالا برود، بدنش عرق کند.

- ۱) معده  
۲) ضربان قلب  
۳) انتخاب  
۴) بهشت

۶۷ ۳ پیامبر (ص) درباره امام علی (ع) می‌فرماید: «این مرد اولین ایمان‌آورنده به خدا، وفادارترین شما در پیمان با خدا، راسخ‌ترین شما در انجام فرمان خدا، صادق‌ترین شما در داوری بین مردم، بهترین شما در رعایت مساوات و ارجمندترین شما نزد خداست.»

۶۸ ۲ امام عصر در پاسخ یکی از یاران خود به نام اسحاق بن یعقوب که درباره «رویدادهای جدید» عصر غیبت سؤال کرد و راه چاره را پرسید، فرمود: «و اما الحوادث الواقعة فارجعوا فیها الی رواة حدیثنا فانهم حجتی علیکم و انا حجة الله علیهم؛ و در مورد رویدادهای زمان به راویان حدیث ما رجوع کنید که آنان حجت من بر شماست و من حجت خدا بر آن‌ها می‌باشم.»

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...».

۶۹ ۴ تمدن دوم اروپا که به تمدن دوره قرون وسطی مشهور است، با کنار گذاشتن اعتقادات باستانی و بت‌پرستی و روی آوردن به مسیحیت آغاز شد. این تمدن، برای اروپایی که قرن‌ها گرفتار بت‌پرستی بود، یک حرکت رو به جلو محسوب می‌شد.

اعتراف به گناهان خود در حضور کشیش آیین دیگری بود که توسط مبلغین میان مسیحیان رواج یافت، این‌گونه آیین‌ها سبب سست شدن ارتباط شخصی و پیوسته انسان با خدا و واسطه قرار گرفتن کشیشان میان خدا و بندگان او گردید.

۷۰ ۳ با رسیدن بلوغ عقلی، جوان در می‌یابد که باید زندگی را بسیار جدی بگیرد و برای آینده‌اش برنامه‌ریزی کند، توجه به داشتن شغل، پیدا کردن کار، فکر کردن درباره ویژگی‌های همسر، تنظیم خرج و هزینه خود و دوری از بی‌برنامه بودن از نشانه‌های بلوغ عقلی است (ردگزینه‌های (۱) و (۴)) و پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «برای دختران و پسران خود امکان ازدواج فراهم کنید تا خداوند اخلاقتان را نیکو کند و در رزق و روزی آن‌ها توسعه دهد و عفاف و غیرت آن‌ها را زیاد گرداند» (ردگزینه‌های (۱) و (۲)).

۷۱ ۴ در داستان «بشر بن حارث» و امام کاظم (ع) می‌خوانیم که وقتی او ماجرا را از خدمتکار خود شنید، لحظاتی به فکر فرو رفت و جمله امام کاظم (ع): «اگر بنده می‌بود، بندگی می‌کرد و حرمت صاحب خود را نگه می‌داشت.» چون تیری بر قلبش نشست و او را تکان داد و بالاخره در سلک مردان پرهیزکار و خداپرست درآمد.

۷۲ ۳ هر سبکی از زندگی، ریشه در اندیشه‌های خاصی داشته و از جهان‌بینی ویژه‌ای سرچشمه می‌گیرد. شناخت آن ریشه‌ها کمک فراوانی به تصمیم‌گیری درست ما خواهد کرد.

زندگی توحیدی نیز شیوه‌ای از زندگی است که ریشه در جهان‌بینی توحیدی دارد. پس هر فردی متناسب با اعتقادات خویش، مسیر زندگی خود (سبک زندگی) را انتخاب و بر همان اساس رفتار خواهد کرد.

۷۳ ۴ مخلوقات جهان از آن جهت که با فرمان و حکم و اراده الهی ایجاد می‌شوند به قضای الهی وابسته هستند یعنی اجرا و پیاده کردن به اراده خداست.





استرس می‌تواند بر سیستم تنفسی تأثیر بگذارد. آن می‌تواند منجر به آسم شود. می‌تواند باعث شود که فرد خیلی سریع نفس بکشد و در نتیجه دی‌اکسید کربن مهمی را از دست بدهد. استرس می‌تواند بر معده تأثیر بگذارد. می‌تواند باعث درد معده و مشکلات هضم غذا شود. این‌ها تنها چند نمونه از طیف گسترده بیماری‌ها و علائم ناشی از استرس هستند. احساسات نیز به راحتی تحت تأثیر استرس قرار می‌گیرند. افرادی که از استرس رنج می‌برند اغلب احساس اضطراب می‌کنند. ممکن است حملات عصبی داشته باشند. آن‌ها ممکن است همیشه احساس خستگی کنند. وقتی افراد تحت استرس هستند، آن‌ها اغلب نسبت به مشکلات کوچک بیش از حد واکنش نشان می‌دهند. به عنوان مثال، پدر یا مادری که معمولاً آرام است تحت فشار استرس زیاد کاری ممکن است به خاطر لیوان آب میوه‌ای که کودک به زمین انداخته سر او فریاد بکشد. استرس می‌تواند افراد را عصبانی، بداخلاق یا عصبی کند. واضح است که استرس یک مشکل جدی است. آن به بدن حمله می‌کند. روی احساسات تأثیر می‌گذارد. بدون درمان، ممکن است در نهایت منجر به بیماری روانی شود. استرس تأثیر زیادی بر سلامت و تندرستی بدن، احساسات و ذهن ما دارد. بنابراین، استرس را کاهش دهید: دنیا را متوقف کنید و مدتی استراحت کنید.

۴ ۸۸

- (۱) نتیجه گرفتن (۲) روشن کردن  
(۳) جمع‌آوری کردن (۴) اشاره داشتن به

۸۹ ۱ توضیح: «در صورتی که "try" به معنی «سعی کردن، تلاش کردن» باشد، فعل دوم پس از آن به صورت مصدر یا "to" مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۳ ۹۰

(۱) مغز (۲) اندازه‌گیری  
(۳) فشار خون (۴) [خوراک] پرس، وعده  
۹۱ ۲ توضیح: "a few" به معنای «چند تا» با اسم جمع قابل شمارش و فعل جمع به کار می‌رود و برای بیان تعداد کم ولی کافی استفاده می‌شود و جمله بار مثبت دارد.

۴ ۹۲

- (۱) بهبود بخشیدن (۲) قوی کردن  
(۳) واجد شرایط شدن (۴) حمله کردن

آیا باور می‌کنید که یک کیلوگرم هویج می‌تواند ۱۰۰۰۰ دلار قیمت داشته باشد؟ پارسال هویج‌های من آنقدر خرج دستم گذاشتند. تابستان قبل به خاطر یک تعداد هویج مجبور شدم آشپزخانه‌ام را به طور کامل بازسازی کنم.

۸۱ ۴ برای دستور زبان، سایتی مانند "French Grammar Central" را امتحان کنید، جایی که می‌توانید در هنگام تکمیل ترجمه، هر مشکل گرامری را که از آن مطمئن نیستید، پیدا کنید.

- (۱) پیشنهاد کردن (۲) حاوی ... بودن  
(۳) دور شدن (۴) [در فرهنگ لغت و غیره] پیدا کردن  
۸۲ ۱ او یک شیوه زندگی را می‌شناخت و آن شیوه در جامعه آرامی که امیدوار بود به [آن] بازگردد، جایی نداشت.

(۱) جامعه (۲) محدوده  
(۳) ایده (۴) تاریخ  
۸۳ ۳ من می‌خواهم بتوانم روی حل کردن این مشکل تمرکز کنم نه این‌که نگران آن چه ممکن است به شما گفته شده یا به سر شما آمده باشم.

- (۱) افزایش دادن (۲) حفظ کردن  
(۳) حل کردن (۴) توسعه دادن  
۸۴ ۴ ملانی تقریباً یک سال بود که خانواده‌اش را ندیده بود. وقتی به خانه‌اش رفتند و او با در آغوش گرفتن از آن‌ها استقبال کرد، او زیر گریه زد.

(۱) تنبل بودن (۲) تأثیرگذار بودن  
(۳) درجه حرارت بدن کسی را اندازه گرفتن  
(۴) زیر گریه زدن

۸۵ ۳ ما یک شبکه تلویزیونی داریم که به طور کامل به اخبار اختصاص دارد و یکی دیگر به ورزش.

- (۱) کمک کردن (۲) مفید، سودمند  
(۳) اختصاص دادن (۴) متوجه شدن  
۸۶ ۲ او خدایان دروغین را می‌پرستد و به آن‌ها خدمت می‌کند و قادر به تمایز بخشیدن بین حقیقت و دروغ نیست.

(۱) توجه کردن (۲) تمایز بخشیدن  
(۳) باور کردن (۴) شروع کردن

۸۷ ۴ باید بیایید و از این دانشگاه قدیمی بازدید کنید. این دانشگاه که در سال ۱۸۶۹ تأسیس شد و عمدتاً از سنگ بازالت ساخته شده است، دارای دانشکده‌های هنر، پزشکی، شیمی و کانی‌شناسی است.

- (۱) تحسین کردن (۲) فرو ریختن  
(۳) انتقاد کردن (۴) تأسیس کردن

یک اصطلاح معروف در انگلیسی وجود دارد: «دنیا را متوقف کنید، می‌خواهم پیاده شوم!» این عبارت به احساس وحشت یا استرس اشاره دارد که باعث می‌شود فرد بخواهد هر کاری را که انجام می‌دهد متوقف کند، به خونسرد شدن سعی کند و دوباره آرام شود. «استرس» به معنای فشار یا تنش است. آن یکی از شایع‌ترین علل مشکلات سلامتی در زندگی مدرن است. استرس بیش از حد منجر به مشکلات جسمی، عاطفی و روانی می‌شود. استرس اثرات فیزیکی زیادی دارد. استرس می‌تواند بر قلب تأثیر بگذارد. آن می‌تواند ضربان نبض را افزایش دهد، باعث شود قلب تپش‌هایی را از دست بدهد و باعث فشار خون بالا شود.

- ۹۳ ۲ چگونه قیمت هر کیلو هویج ۱۰۰۰۰ دلار بود؟
- (۱) آشپزخانه به ظاهر مدرن تری نیاز داشت.
- (۲) خاک هویج‌ها باعث مسدود شدن فاضلاب سینک شد که [این خودش] منجر به مشکلات دیگری شد.
- (۳) هویج می‌تواند بسیار گران باشد.
- (۴) هویج‌ها باعث ریختن آب در همه‌جا شدند.
- ۹۴ ۳ کدام‌یک از موارد زیر دلیل [این موضوع] نبود که هویج‌ها در سینک ظرفشویی شسته شدند، و نه در سطل؟
- (۱) سطل آب افتاد.
- (۲) باید به زودی شام درست می‌شد.
- (۳) هویج‌ها همیشه در سینک آشپزخانه شسته می‌شدند.
- (۴) هویج‌ها کثیف بودند چون تازه از باغ [چیده شده] بودند.

- ۹۵ ۲ کدام‌یک از مراحل زیر برای تخلیه سریع‌تر سینک انجام شد؟
- (۱) ۱۰۰۰۰ دلار برای تعمیر سینک خرج شد.
- (۲) یک لوله‌کش برای تعمیر فاضلاب آمد.
- (۳) ۱۰۰۰ دلار برای انواع مختلف پاک‌کننده‌های چاهک سینک هزینه شد.
- (۴) سینک و لوله تخلیه جدید نصب شد.
- ۹۶ ۴ کدام‌یک از موارد زیر آسیب ندیده بود؟
- (۱) دیوار (۲) لوله آب گرم (۳) کف زمین (۴) فر

روز کاری من خیلی زود شروع می‌شود. از دوشنبه تا جمعه ساعت سه و نیم بیدار می‌شوم و دوش می‌گیرم و صبحانه و میوه و یک فنجان قهوه می‌خورم. باید آن [قهوه] را بنوشم تا بیدار بمانم. من معمولاً در ابتدا احساس خواب‌آلودگی می‌کنم اما بعد از چند دقیقه (احساس خواب‌آلودگی‌ام از بین می‌رود). من معمولاً ساعت چهار و ده دقیقه از خانه خارج می‌شوم زیرا ماشین همیشه چند دقیقه زودتر می‌رسد (احساس خواب‌آلودگی‌ام از بین می‌رود). هزار بار به راننده گفته‌ام زود نیاید، اما گوش نمی‌دهد. او می‌گوید که شب‌ها فقط ۳ ساعت می‌خوابد و فکر می‌کند این برایش کافی است. او هر روز صبح به باشگاه می‌رود، بنابراین می‌خواهد من را زودتر بیاورد تا به باشگاهش دیر نرسد. حدود ساعت پنج به استودیو می‌روم و کار را شروع می‌کنم. برنامه من صبح بخیر بریتانیا از ساعت هفت شروع می‌شود و در ساعت نه به پایان می‌رسد. بعد از پایان کار، یک فنجان قهوه دیگر می‌نوشم و با تعدادی از همکارانم در مورد کار صحبت می‌کنم. ما معمولاً برای برنامه‌های آینده برنامه‌ریزی می‌کنیم و در مورد مزایا و معایب کارم در آن روز صحبت می‌کنیم. من دوست دارم نظر دیگران را در مورد شغل بدانم، بنابراین می‌توانم روز به روز آن را بهتر کنم. سپس ساعت ده و ربع استودیو را ترک می‌کنم. بعد از آن به خرید می‌روم و بعضی از دوستانم را ملاقات می‌کنم. ساعت سه به خانه می‌روم. زنی در کارخانه و اتو کردن به من کمک می‌کند. [سپس] روزنامه می‌خوانم و کمی کار می‌کنم. سپس شوهرم ساعت پنج و نیم عصر به خانه می‌رسد و من شام را درست می‌کنم. عصر در خانه می‌مانیم. ما بیرون نمی‌رویم چون من خیلی زود می‌خوابم. ما معمولاً تلویزیون نگاه می‌کنیم و بعد ساعت هشت و نیم به رختخواب می‌روم. معمولاً تا ساعت نه خوابم [برده است].

فکر می‌کنم کارم خیلی جالب است اما دوست ندارم خیلی زود بیدار شوم. آخر هفته‌ها تا ساعت ده بیدار نمی‌شوم. ما عصرها اغلب دوستان را می‌بینیم یا به سینما می‌رویم. اما من همیشه دوشنبه صبح دوباره زود بیدارم.

من یک باغ سبزیجات دارم و هر تابستان از خوردن سبزیجات خودم لذت می‌برم. تابستان قبل، یک روز دوازده عدد هویج [از باغم] چیدم. معمولاً به محض این‌که هویج‌ها را می‌چینم، با آبکشی در یک سطل آب، خاک آن‌ها را پاک می‌کنم. من فقط برای این منظور یک سطل پر آب در کنار باغ نگه می‌دارم. اما در این روز در حالی‌که با دوازده‌تا هویج‌م از روی زمین بلند می‌شدم، زمین خوردم و روی سطل افتادم. آب از سطل بیرون ریخت و روی پاهایم ریخت. وقتی بالاخره خشک و تمیز شدم، متوجه شدم که زمان کمی برای تهیه شام دارم. هویج بخشی از شام بود، بنابراین تصمیم گرفتم هویج‌ها را به سرعت در سینک آشپزخانه بشورم. هویج‌ها با مقدار زیادی خاک از باغ پوشیده شده بودند. هویج‌ها را در سینک گذاشتم، آن‌ها را با آب شستم و شسته شدن تمام خاک را در زهکشی نگاه کردم.

روز بعد که داشتم ظرف‌ها را می‌شستم، متوجه شدم که آب از سینک بسیار کندتر از حد معمول خارج می‌شود. من ۱۰۰ دلار برای انواع مختلف تمیز کننده فاضلاب خرج کردم. هیچ‌کدام فایده نداشت.

کمی بعد آب اصلاً تخلیه نمی‌شد. در این مرحله من به یک لوله‌کش زنگ زدم تا بیاید و فاضلاب من را تعمیر کند. او سعی کرد برای بررسی لوله‌ها به زیر خانه برود، اما نتوانست به آن‌ها برسد. او مجبور شد یک سوراخ در کف جایی که لوله تخلیه [واقع شده] بود ایجاد کند تا بتواند مشکل را پیدا کند. او در حین بریدن سوراخ کوچک، به طور تصادفی لوله آب گرم را برید. آب داغ روی لوله‌کش، روی کف زمین، پشت پیشخوان‌ها، زیر یخچال پاشیده شد؛ آب همه‌جا را گرفت. آب خسارات زیادی به بار آورده بود.

یخچال من از کار افتاد. به یک برقکار زنگ زدم تا بیاید یخچال را تعمیر کند. برای این‌که یخچال را به حرکت درآورد، مجبور شد آن را روی یک زاویه متعادل کند و آن را از دیوار دور کند. همان‌طور که برقکار در حال متعادل کردن آن بود، به زمین افتاد و یخچال واژگون شد. به دیوار برخورد کرد و در نتیجه سوراخ بزرگی در دیوار ایجاد شد. به یک نجار زنگ زدم که بیاید دیوار را درست کند. برای ترمیم سوراخ دیوار، نجار مجبور شد نیمی از کل دیوار را خراب کند. وقتی نیمی از دیوار خراب شد، برقکار مشکلات الکتریکی بیشتری را پیدا کرد که ناشی از آسیب آب بود. در همین حال، لوله‌کش هم‌چنان به دنبال منبع مشکل تخلیه بود. از آن جایی که به هر حال آشپزخانه در آشفتگی وحشتناکی بود، لوله‌کش تصمیم گرفت بخشی از کف را بردارد تا لوله آن‌جا را ببیند. در وسط کف زمین، او مشکلی را پیدا کرد: خاک هویج‌ها در لوله گیر کرده بود و هیچ‌چیز نمی‌توانست از لوله رد شود یا از میان توده خاک عبور کند.

حالا یک سینک داشتم که فاضلاب نداشت، یک یخچال که کار نمی‌کرد، یک دیوار که از بین رفته بود و قسمتی از یک کف که [دیگر] وجود نداشت. بالاخره زنگ زدم یک سازنده خانه بیاید [و] آشپزخانه‌ام را تعمیر کند. سه هفته بعد یک سینک جدید، یک یخچال جدید، کابینت‌های جدید روی دیوار جدید، کاشی‌های جدید در یک کف جدید و ۱۰۰۰۰ دلار کم‌تر در بانکم داشتم. من درس خود را آموختم، من هرگز هویج را در سینک آشپزخانه نمی‌شویم؛ من آن‌ها را تمیز و آماده برای خوردن از فروشگاه تهیه می‌کنم.



۱۰۵ ۲ تعداد چهارضلعی‌ها با  $m$  نقطه  $\binom{m}{4}$  است.

$$\binom{m}{4} = 70 \Rightarrow \frac{m(m-1)(m-2)(m-3)}{4!} = 70$$

$$\Rightarrow m(m-1)(m-2)(m-3) = 1680$$

$$\Rightarrow (m^2 - 3m)(m^2 - 3m + 2) = 1680$$

$$\xrightarrow{m^2 - 3m = t} t(t+2) = 1680$$

$$\Rightarrow t^2 + 2t - 1680 = 0 \Rightarrow (t-40)(t+42) = 0 \Rightarrow t = 40, -42$$

$$\Rightarrow m^2 - 3m = 40 \xrightarrow{m > 0} m = 8$$

$$\Rightarrow \binom{m+1}{5} = \binom{9}{5} = \frac{9 \times 8 \times 7 \times 6}{4 \times 3 \times 2 \times 1} = 126$$

$$\frac{\alpha^2}{2} = 2(\alpha-2) + \frac{4}{\alpha} \Rightarrow \alpha^2 = 6\alpha - 12 + \frac{4}{\alpha}$$

$$\Rightarrow \alpha^3 = 6\alpha^2 - 12\alpha + 4 \Rightarrow \alpha^3 - 6\alpha^2 + 12\alpha - 4 = 0$$

$$\Rightarrow (\alpha-2)^3 = 0 \Rightarrow \alpha = 2$$

$$\frac{6}{\beta} = 1 + \frac{9}{\beta^2} \Rightarrow \left(\frac{\beta}{3}\right)^2 = 0 \Rightarrow \beta = 3$$

$$S = \alpha + \beta = 5, P = \alpha\beta = 6$$

$$\text{معادله } x^2 - 5x + 6 = 0 \Rightarrow x^2 = 5x - 6$$

۱۰۷ ۴ نقطه  $C$  را به صورت  $C(x, 2x)$  در نظر می‌گیریم.

$$|CB| = |CA| \Rightarrow |CB|^2 = |CA|^2$$

$$\Rightarrow (x+1)^2 + (2x-3)^2 = (x-3)^2 + (2x-7)^2$$

$$\Rightarrow (x^2 + 2x + 1) + (4x^2 - 12x + 9) = (x^2 - 6x + 9) + (4x^2 - 28x + 49)$$

$$+ (4x^2 - 28x + 49) \Rightarrow -10x + 10 = -34x + 58$$

$$\Rightarrow 24x = 48 \Rightarrow x = 2$$

پس مختصات نقطه  $C$  به صورت  $C(2, 4)$  است.

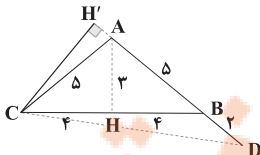
$$|OC| = \sqrt{4+16} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

۱۰۸ ۲ اندازه ارتفاع  $AH$  برابر ۳ خواهد شد. مساحت مثلث  $ABC$  را

به دست می‌آوریم:

$$\frac{AH \times BC}{2} = \frac{CH' \times AB}{2} \Rightarrow 3 \times 8 = CH' \times 5 \Rightarrow CH' = \frac{24}{5}$$

$$S_{ADC} = \frac{1}{2} CH' \times AD = \frac{1}{2} \times \frac{24}{5} \times 7 = \frac{168}{5} = 16/8$$



۱۰۹ ۲

$$y = x + 4\sqrt{x} \xrightarrow{+4} y+4 = (\sqrt{x}+2)^2 \Rightarrow \sqrt{y+4} = \sqrt{x}+2$$

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

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

پس  $(a, b) = (8, -4)$  خواهد بود.

۹۷ ۴ کدام یک از موارد زیر در مورد متن صحیح است؟

(۱) آن زن هر روز ماشین خود به محل کار می‌راند.

(۲) او بعد از تمام شدن برنامه به خانه می‌رود.

(۳) او همه چیز را در مورد شغلش دوست دارد.

(۴) تا زمانی که شوهرش به خانه برسد او در خانه تنها نیست.

۹۸ ۱ او وقتی که بعدازظهر به خانه می‌رسد چه می‌کند؟

(۱) روزنامه می‌خواند.

(۲) او تلویزیون تماشا می‌کند.

(۳) دوستانش را به خانه خود دعوت می‌کند.

(۴) او شام می‌پزد.

۹۹ ۳ ضمیر "it" در سطر ۳ به چه چیزی اشاره دارد؟

(۱) خروج از خانه

(۲) نوشیدن قهوه

(۳) احساس خواب‌آلودگی

(۴) صرف صبحانه

۱۰۰ ۲ [برنامه] صبح‌بخیر بریتانیا چقدر طول می‌کشد؟

(۱) یک ساعت

(۲) دو ساعت

(۳) هفت ساعت

(۴) متفاوت است.

## ریاضیات

۱۰۱ ۲

$$\frac{1}{\cos^2 \theta} \left( \frac{1}{\cos^2 \theta} + 1 \right) = 10 + \tan^2 \theta + \tan^2 \theta$$

$$\Rightarrow (1 + \tan^2 \theta)(2 + \tan^2 \theta) = 10 + \tan^2 \theta + \tan^2 \theta$$

$$\Rightarrow \tan^2 \theta + 3 \tan^2 \theta + 2 = 10 + \tan^2 \theta + \tan^2 \theta \Rightarrow \tan^2 \theta = 4$$

$$\Rightarrow 1 + \tan^2 \theta = 5 \Rightarrow \frac{1}{\cos^2 \theta} = 5 \Rightarrow \cos^2 \theta = \frac{1}{5} \Rightarrow 1 - \sin^2 \theta = \frac{1}{5}$$

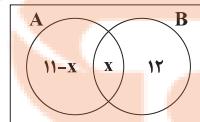
$$\Rightarrow \sin^2 \theta = \frac{4}{5}$$

۱۰۲ ۳

$$ab = (\sqrt{2}-1)^5 (\sqrt{2}+1)^5 = (2-1)^5 = 1 \Rightarrow a^5 b^5 = 1 \Rightarrow a^4 b^4 = 1$$

$$(a^4 b^4 + 2a^2 b^2 + 1)^2 = (1+2+1)^2 = 16$$

۱۰۳ ۲



تعداد اعضای مجموعه‌ها را درون آن نوشته‌ایم. با توجه به تعداد اعضای دو مجموعه  $A$  و  $B$  داریم:

$$n(A-B) + n(B-A) = 20 \Rightarrow 11-x + 12 = 20 \Rightarrow x = 3$$

۱۰۴ ۳ دو عبارت  $|x-1|+1$  و  $x^2-x+1$  همواره مثبت‌اند. پس

در تعیین علامت نقشی ندارند.

$$-x^2 + 3x - 2 \geq 0 \Rightarrow x^2 - 3x + 2 \leq 0 \Rightarrow 1 \leq x \leq 2$$

$$IU(2, 3) = [1, 2] \cup (2, 3) = [1, 3)$$





۱۱۵ ۱ توجه کنید که دامنه و برد تابع  $\log_p x$  به ترتیب  $(0, +\infty)$  و  $\mathbb{R}$  می‌باشد. پس:

$$(f \circ f^{-1})(x) = x, D = \mathbb{R} \quad \xrightarrow{\cap} D = (0, +\infty)$$

$$(f^{-1} \circ f)(x) = x, D = (0, +\infty)$$

اکنون معادله داده شده را مرتب می‌کنیم:

$$x^2 - 4 - x = x \Rightarrow x^2 - 2x - 4 = 0$$

$$\Rightarrow x = 1 \pm \sqrt{5} \xrightarrow{x > 0} x = 1 + \sqrt{5}$$

۱۱۶ ۳ تابع  $f(x) = a(x+4)^2$  به صورت  $f(x) = a$  خواهد بود.

تابع  $g(x)$  روی  $\mathbb{R}$  نزولی اکید است. پس نمی‌تواند درجه دوم باشد و حتماً باید درجه اول باشد و در نتیجه  $a = -2$  است.

$$g(x) = 2x^2 + f(x) = 2x^2 - 2(x+4)^2 = -2(8x+16) = -16x - 32$$

$$(f+g)(1) = f(1) + g(1) = -2(1+4)^2 + (-16-32)$$

$$= -2 \times 25 - 48 = -98$$

۱۱۷ ۳ ابتدا عبارت داده شده را به ساده‌ترین صورت می‌نویسیم و

توان‌ها را از بین می‌بریم:

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

$$\Rightarrow f(x) = \frac{1}{2} + \frac{3}{2} \cos 6x \Rightarrow T = \frac{2\pi}{6} = \frac{\pi}{3}$$

۱۱۸ ۴ دقت کنید که عبارت  $\cos x - 3$  همواره منفی است. پس:

$$y = \cos x(3 - \cos x) + 3 \cos x + \cos^2 x = 6 \cos x \Rightarrow \max(y) = 6$$

۱۱۹ ۱

$$(2 \sin x \cos x - 2 \cos x) + (4 \sin x - 4) = 0$$

$$\Rightarrow 2 \cos x (\sin x - 1) + 4 (\sin x - 1) = 0$$

$$\Rightarrow (\sin x - 1)(2 \cos x + 4) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin x = 1 \Rightarrow x = \frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}, \frac{9\pi}{2} \\ \cos x = -2 \text{ فاقد ریشه حقیقی است} \end{cases}$$

پس معادله در بازه  $[0, 5\pi]$  سه جواب حقیقی دارد.

۱۲۰ ۲ چون  $f(x)$  بر  $x-2$  بخش پذیر است پس:

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

باقی مانده تقسیم  $g(x)$  بر  $x+2$  برابر  $g(-2)$  است.

$$g(-2) = f(-1) - (f \circ f)(-2) = f(-1) - f(f(-2))$$

$$= (-1 + 1 + 6) - f(-8 + 4 + 12) = 6 - f(8)$$

$$= 6 - (512 + 64 - 48) = -522$$

۱۲۱ ۲ اگر حاصل حد  $+\infty$  شود باید درجه صورت از درجه مخرج

بیشتر باشد.

$$3n + 3^0 > 6n + 1 \Rightarrow 3n < 29 \Rightarrow n < \frac{29}{3} \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n \leq 9$$

پس ۹ مقدار طبیعی برای  $n$  یافت می‌شود.

۴ ۱۱۰

$$\log(3 + 2 \log_p(1+x)) = 0 \Rightarrow 3 + 2 \log_p(1+x) = 1$$

$$\Rightarrow \log_p(x+1) = -1 \Rightarrow x+1 = \frac{1}{p} \Rightarrow x = -\frac{1}{p} \Rightarrow 2x = -\frac{2}{p}$$

$$\Rightarrow 2x + 8 = 7 \Rightarrow \sqrt{2x+8} = \sqrt{7}$$

$$\log_p \sqrt{2x+8} = \log_p \sqrt{7} = \frac{1}{p}$$

۴ ۱۱۱ دو تابع  $\log_a x$  و  $a^x$  وارون یکدیگرند.

$$2m+1 = m+4 \Rightarrow m=3 \Rightarrow f(x) = \log_3 x, g(x) = 3^x$$

$$g(\log_3 3) = 3^{\log_3 3} = 3$$

$$f\left(\frac{1}{3}\right) = \log_3 \frac{1}{3} = -1$$

$$g(\log_3 3) - f\left(\frac{1}{3}\right) = 3 - (-1) = 4$$

۴ ۱۱۲ ابتدا حد براکت‌ها را حساب می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} [-x] = [-(2^-)] = -2$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} [2x^2] = [2 \times 4^-] = [8^-] = 7$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{[-x] + 2/5}{4x + [2x^2] - 15} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{-2 + 2/5}{4x + 7 - 15}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{0/5}{4(x-2)} = \frac{0/5}{0^-} = -\infty$$

۴ ۱۱۳

$$f(3) = \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) \Rightarrow 2a+1 = \lim_{x \rightarrow 3^+} ([-x] - [x])$$

$$2a+1 = -4-3 \Rightarrow 2a = -8 \Rightarrow a = -4$$

$$f(3) + a = 3a + 1 = -11$$

۳ ۱۱۴ در خانه‌های جدول زیر دلتای معادله یعنی  $b^2 - 4c$  را

نوشته‌ایم.

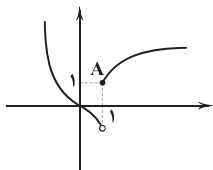
| b \ c | ۱   | ۲   | ۳   | ۴  | ۵  |
|-------|-----|-----|-----|----|----|
| ۱     | -۳  | ۰   | ۵   | ۱۲ | ۲۱ |
| ۲     | -۷  | -۴  | ۱   | ۸  | ۱۷ |
| ۳     | -۱۱ | -۸  | -۳  | ۴  | ۱۳ |
| ۴     | -۱۵ | -۱۲ | -۷  | ۰  | ۹  |
| ۵     | -۱۹ | -۱۶ | -۱۱ | -۴ | ۵  |

دقت کنید که در ۱۲ حالت  $\Delta \geq 0$  است و در دو حالت  $\Delta = 0$  است، پس:

$$P = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$$



۱۲۷ ۳ نمودار را رسم می‌کنیم:



ملاحظه می‌کنید که نقطه A یک نقطه بحرانی است، اما اکسترمم نسبی یا مطلق نیست.

۱۲۸ ۴ مرکز دایره W(۴, -۸) است. شعاع را حساب می‌کنیم.

$$r = \sqrt{\alpha^2 + \beta^2} - c = \sqrt{16 + 64 + 1} = 9$$

حال فاصله M را از مرکز دایره حساب می‌کنیم.

$$|MW| = \sqrt{(4+5)^2 + (32+8)^2} = \sqrt{9^2 + 40^2} = 41$$

چون  $|MW| > r$  است، پس نقطه M خارج دایره قرار دارد و در نتیجه بیشترین فاصله M از نقاط دایره ۴۱+۹ یعنی ۵۰ است.

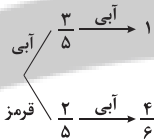
۱۲۹ ۳  $MF + MF' + FF' = 24 \Rightarrow 2a + 2c = 24 \Rightarrow a + c = 12$

$$\frac{c}{a} = \frac{1}{2} \Rightarrow a = 2c \xrightarrow{a+c=12} 2c + c = 12 \Rightarrow c = 4 \Rightarrow a = 8$$

$$b^2 = a^2 - c^2 = 64 - 16 = 48 = 16 \times 3 \Rightarrow b = 4\sqrt{3} \Rightarrow 2b = 8\sqrt{3}$$

۱۳۰ ۱

کیسه دوم کیسه اول



$$P = \frac{3}{5} \times 1 + \frac{2}{5} \times \frac{2}{3} = \frac{13}{15}$$

### زیست‌شناسی

۱۳۱ ۳ به جدول زیر دقت کنید:

| شکستن پیوند کووالانسی | تشکیل پیوند کووالانسی | شکستن پیوند هیدروژنی | تشکیل پیوند هیدروژنی | برش جایگاه تشخیص آنزیم |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| -                     | -                     | ✓                    | -                    | هلیکاز                 |
| ✓                     | ✓                     | -                    | -                    | دنا‌بسیاراز            |
| -                     | -                     | ✓                    | ✓                    | رنا‌بسیاراز            |
| ✓                     | -                     | -                    | ✓                    | لیگاز                  |
| ✓                     | ✓                     | -                    | -                    | برش‌دهنده              |

در شرایط طبیعی آنزیم برش‌دهنده فقط در باکتری‌ها ساخته می‌شود، بنابراین ژن مربوط به آن نیز فقط توسط رنا‌بسیاراز پروکاریوتی رونویسی می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در شرایط آزمایشگاهی (نه در درون باکتری) آنزیم برش‌دهنده می‌تواند روی دناهای یوکاریوتی (مانند کروموزوم انسانی) نیز تأثیر داشته باشد (دنا هسته یوکاریوت، خطی است و دو انتهای آن آزاد هستند).

۲) آنزیم‌های دنا‌بسیاراز، رنا‌بسیاراز و لیگاز توانایی تشکیل پیوند فسفو دی‌استر را دارند، از بین آن‌ها، آنزیم رنا‌بسیاراز توانایی شکستن پیوند هیدروژنی به هنگام رونویسی را دارد.

۴) آنزیم هلیکاز در مرحله همسانه‌سازی و آنزیم رنا‌بسیاراز در مرحله رونویسی از ژن مربوط به مقاومت باکتری نسبت به پادزیست نقش دارند.

۱۲۲ ۲ به کمک تعریف مشتق داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) + 2}{(x-1)(x+2)} = 6 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - (-2)}{x-1} \times \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{x+2} = 6$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - (-2)}{x-1} = 18 \Rightarrow \begin{cases} f'(1) = 18 \\ f(1) = -2 \end{cases}$$

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

$$\Rightarrow g'(1) = \frac{-f'(1)}{f^2(1)} = \frac{-18}{4} = -\frac{9}{2}$$

حال معادله خط مماس را می‌نویسیم:

$$g(1) = \frac{1}{f(1)} = \frac{1}{-2} = -\frac{1}{2} \Rightarrow (1, -\frac{1}{2}) \in g$$

$$\text{خط مماس: } y + \frac{1}{2} = -\frac{9}{2}(x-1) \xrightarrow{x=0} y = \frac{9}{2} - \frac{1}{2} = 4$$

۱۲۳ ۴ ابتدا دامنه تابع f را به دست می‌آوریم:

$$-3x^2 - x + 14 \geq 0 \Rightarrow 3x^2 + x - 14 \leq 0$$

$$\Rightarrow (x-2)(3x+7) \leq 0 \Rightarrow -\frac{7}{3} \leq x \leq 2 \Rightarrow D_f = [-\frac{7}{3}, 2]$$

اگر ریشه‌های زیر رادیکال را از بازه دامنه حذف کنیم، دامنه f' به دست می‌آید.

$$D_{f'} = (-\frac{7}{3}, 2) \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x \in \{-2, -1, 0, 1\}$$

پس دامنه f' شامل ۴ عضو صحیح است.

۱۲۴ ۲ طبق رابطه تقسیم داریم:

$$f(x) = (x-4)^2 q(x) + 3x + 2$$

$$f'(x) = 2(x-4)q(x) + (x-4)^2 q'(x) + 3$$

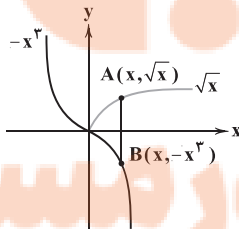
$$\Rightarrow f'(4) = 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - f(4)}{2x - 8} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - f(4)}{2(x-4)}$$

$$= \frac{1}{2} f'(4) = \frac{3}{2}$$

۱۲۵ ۱ فاصله دو نقطه A و B برابر است با:

$$|AB| = \sqrt{x + x^3} = h(x)$$

$$h'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} + 3x^2 \Rightarrow h'(1) = \frac{1}{2} + 3 = 3\frac{1}{2}$$



۱۲۶ ۳ نقطه بحرانی، نقطه‌ای از دامنه است که مشتق در آن‌ها صفر یا

وجود نداشته باشد، این شرایط در نقاط به طول‌های  $\{b, e, f, g\}$  وجود دارد.



۳ ۱۳۲

دناهای نوترکیب می‌توانند مستقل از تقسیم یاخته تکثیر شوند، بنابراین ممکن است تکثیر آن‌ها کوتاه‌تر از ۲۰ دقیقه (مدت زمان لازم برای تقسیم یاخته باکتری) تکمیل شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله اول مهندسی ژنتیک، ژن خارجی و در دومین مرحله، دیسک برش داده می‌شود، اما فقط در دومین مرحله از دو نوع آنزیم باکتری استفاده می‌شود (برش‌دهنده و لیگاز). در اولین مرحله مهندسی ژنتیک فقط از یک نوع آنزیم، یعنی آنزیم برش‌دهنده (جزئی از سامانه دفاعی باکتری) استفاده می‌شود.

۲) منظور از مولکول‌های ناقل، دیسک‌ها هستند که معمولاً درون بعضی باکتری‌ها و بعضی قارچ‌ها مانند مخمرها یافت می‌شوند.

۴) شوک الکتریکی باعث ایجاد منفذ در دیواره باکتری (نه پوشینه) می‌شود.

۲ ۱۳۳

موارد «الف» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

### بررسی موارد:

الف) جدا شدن کروموزوم‌های همتا در آنافاز ۱ رخ می‌دهد. اسپرماتوگونی، میتوز و اسپرماتوسیت ثانویه، میوز ۲ انجام می‌دهد.

ب) اسپرماتوسیت ثانویه میوز ۲ انجام می‌دهد. در مرحله متافاز میوز ۲ به هر سانتومر، دو رشته دوک متصل است.

ج) اسپرماتوسیت اولیه میوز ۱ انجام می‌دهد. در همه مراحل میوز ۱، کروموزوم‌ها دوکروماتیدی هستند، اما در مورد اسپرماتوگونی که تقسیم میتوز انجام می‌دهد، در برخی مراحل مانند آنافاز و تلوفاز، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند.

د) در مرحله تلوفاز تقسیم میتوز مربوط به اسپرماتوگونی پوشش هسته اطراف دو مجموعه کروموزومی تشکیل می‌شود.

۱ ۱۳۴

اسپرماتوسیت‌های ثانویه موجود در بدن یک مرد سالم و بالغ، یاخته‌های تک‌لادی هستند که حاصل میوز ۱ هستند و می‌توانند تا پیش از شروع مرحله آنافاز ۲، کروموزوم‌های دوکروماتیدی داشته باشند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) یاخته‌های  $G_0$  نمی‌توانند کروموزوم‌های دوکروماتیدی داشته باشند. این یاخته‌ها به طور موقت یا دائمی تقسیم نمی‌شوند، نرون‌ها نمونه‌هایی از این یاخته‌ها هستند.

۳) اسپرماتیدها و اسپرم‌ها، یاخته‌هایی تک‌لادی هستند که نمی‌توانند کروموزوم‌های دوکروماتیدی داشته باشند. اسپرماتیدها که فاقد توانایی حرکت هستند و اسپرم‌ها نیز در ابتدا فاقد توانایی حرکت می‌باشند.

۴) بسیاری از یاخته‌های بدن به طور دائم تقسیم میتوز انجام می‌دهند، ولی ساختارهای چهارکروماتیدی (تترادا) فقط در تقسیم میوز ایجاد می‌شوند.

۳ ۱۳۵

با توجه به شکل سؤال، بخش «الف» ← برخاک، بخش «ب» ← وزیکول سمنال، بخش «ج» ← میزراه و بخش «د» ← بیضه را نشان می‌دهد. میزراه می‌تواند محل خروج ادرار یا مایع منی باشند که به ترتیب pH اسیدی و قلیایی دارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اسپرم‌های تمایز یافته در بیضه‌ها تولید و سپس به برخاک (اپیدیدیم) منتقل می‌شوند و در آنجا توانایی حرکت به دست می‌آورند.

۲) غدد وزیکول سمنال مایع غنی از فروکتوز را به اسپرم‌ها اضافه می‌کنند.

۴) اسپرم‌ها در بیضه قابلیت حرکت کردن پیدا نمی‌کنند، این پدیده در برخاک رخ می‌دهد.

۳ ۱۳۶

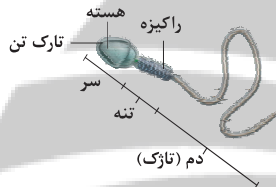
منظور میتوکندری است که دارای دو عدد غشا است (مجموعاً چهار لایه فسفولیپیدی).

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اسپرم‌ها ممکن است در هسته خود دارای کروموزوم Y یا X باشند.

۲) مطابق شکل در ناحیه انتهایی دم، پوششی وجود ندارد.

۴) آنزیم‌های تارک‌تن (آکروزوم) که در سر اسپرم و جلوی هسته قرار دارد به هنگام لقاح، پوشش خارجی و ژله‌ای اووسیت ثانویه (نه گامت ماده) را تخریب می‌کند، علاوه بر آن خود اووسیت ثانویه تخریب نمی‌شود.



۳ ۱۳۷

با توجه به سؤال، شکل (۱) ← تری‌گلیسرید، شکل (۲) ← دمای خطی، شکل (۳) ← پروتئین و شکل (۴) ← ساکارز را نشان می‌دهد. هسته جایگاه مولکول دمای خطی است و از دو غشا (بیرونی و داخلی) تشکیل شده است (چهار لایه فسفولیپیدی).

**نکته:** در اطراف دمای حلقوی ممکن است غشا وجود داشته باشد، مثل دمای حلقوی میتوکندری و کلروپلاست و یا غشا وجود نداشته باشد، مثل دمای حلقوی باکتری‌ها.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

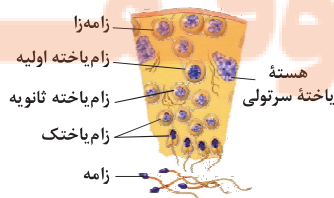
۱) در ساختار انواع بافت پیوندی به جز خون، بیش از یک نوع پروتئین (کلاژن، کشان و ...) وجود دارد. در خون نیز انواعی از پروتئین‌ها وجود دارند.

۲) فسفولیپیدها فراوان‌ترین مولکول‌های سازنده غشا هستند (نه تری‌گلیسریدها).

۴) این ویژگی مربوط به سلولز (نوعی پلی‌ساکارید) است، نه ساکارز (دی‌ساکارید).

۲ ۱۳۸

یاخته‌های سازنده اسپرماتوسیت‌های ثانویه، یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه هستند که میوز ۱ را انجام می‌دهند. در مرحله متافاز ۱، فام‌تن‌های هم‌تارک‌ها هم قرار می‌گیرند، نه زیر هم.





۱۴۲ ۳ | یاخته‌های پارانشیمی زنده بوده و در دیواره خود دارای لان هستند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در فیبرها (یاخته‌های دراز اسکلرانشیمی)، دیواره پسمین، ضخیم و چوبی شده است، نه دیواره نخستین.
- ۲) قطورترین یاخته‌های سامانه بافتی آوندی، عناصر آوندی هستند که فاقد دیواره عرضی و صفحات آبکشی می‌باشند.
- ۴) یاخته‌های اسکلرانشیمی که مستحکم‌ترین یاخته‌های سامانه بافتی زمینه‌ای هستند، توانایی فتوسنتز ندارند.

۱۴۳ ۳ | صورت سؤال در رابطه با بازوفیل‌ها و اثرات هپارین مترشحه از آن‌ها صحبت می‌کند. بازوفیل‌ها همانند سایر گویچه‌های سفید دانه‌دار، منشأ میلوئیدی دارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بازوفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها دارای هسته دوقسمتی هستند، اما هیچ‌کدام توانایی بیگانه‌خواری ندارند.
- ۲) مونوسیت‌ها و یاخته‌های کشنده طبیعی نیز که فاقد میان‌یاخته دانه‌دار هستند، در خط دوم دفاعی بدن شرکت دارند.
- ۴) یاخته‌های کشنده طبیعی دارای منشأ لنفوئیدی هستند، اما همانند بازوفیل‌ها در واکنش‌های عمومی اما سریع (خط دوم) شرکت دارند.

۱۴۴ ۴ | همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. در اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا اصلی وجود دارد. در این جانداران، تنظیم بیان ژن به طور معمول در مرحله رونویسی انجام می‌شود.

### بررسی موارد:

- الف) رنای پیک ترتیب قرارگیری آمینواسیدها در یک رشته پلی‌پپتیدی را تعیین می‌کند. رونویسی می‌تواند منجر به تولید رنایهایی به جز رنای پیک مانند رنای ناقل یا رنای رناتنی شود.
- ب) آنزیم مسئول رونویسی، رنابسپاراز است. در پروکاریوت‌ها به طور معمول اتصال رنابسپاراز به بخشی از دنا (راه‌انداز) نیاز به پروتئین ندارد.
- ج) در فرایند رونویسی بین ریبونوکلوئوتیدها پیوند فسفو دی‌استر و بین دئوکسی ریبونوکلوئوتیدهای دنا پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.
- د) ریپوزوم‌ها عمل رونویسی را انجام نمی‌دهند، بلکه ترجمه توسط رناتن‌ها انجام می‌شود.

۱۴۵ ۴ | افزایش بیش از حد ایپی‌نفرین منجر به افزایش ضربان قلب و برون‌ده قلبی می‌شود، اما افزایش کورتیزول می‌تواند تضعیف سیستم ایمنی را به دنبال داشته باشد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در اثر پرکاری فوق‌کلیه، هم فشار خون و هم قند خون افزایش می‌یابد.
- ۲) افزایش هورمون‌های تیروئیدی منجر به افزایش تنفس یاخته‌ای و هم‌چنین افزایش دمای بدن می‌شود.
- ۳) در اثر پرکاری بیش از حد غدد پاراتیروئید، هم احتمال بیماری‌های تنفسی و هم احتمال بیماری‌های قلبی افزایش می‌یابد (به دلیل برهم خوردن هم‌ایستایی کلسیم بدن). کمبود یا افزایش بیش از حد کلسیم می‌تواند در روند انقباض ماهیچه‌های تنفسی اختلال ایجاد کند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اسپرماتوگونی‌ها، یاخته‌های سازنده اسپرماتوسیت‌های اولیه هستند که می‌توانند با یاخته‌های مشابه خود در اتصال باشند.
  - ۳) اسپرماتوسیت‌های ثانویه، یاخته‌های سازنده اسپرماتیدها هستند که هابلوئید (تک‌لاد) هستند، بنابراین فقط دارای یک نوع فام‌تن جنسی می‌باشند.
  - ۴) اسپرماتیدها، یاخته‌های سازنده اسپرم‌ها هستند که می‌توانند ضمن حرکت به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز مراحل تمایز و تبدیل شدن به اسپرم را نیز طی کنند.
- ۱۳۹ ۴ | همه موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

### بررسی موارد:

- الف) منظور جیرجیرک‌ها هستند که در آن‌ها جانور نر به انتخاب جفت می‌پردازد. جیرجیرک‌ها روی پاهای جلویی خود یک محفظه هوا دارند که پرده صماخ روی آن کشیده شده است.
- ب) خرچنگ‌ها می‌توانند از صدف‌های ساحلی به عنوان غذا استفاده کنند. سخت‌پوستان (مانند خرچنگ‌ها) می‌توانند مواد دفعی نیتروژن دار خود را از طریق آبشش‌ها و به روش انتشار ساده به خارج دفع کنند.
- ج) طوطی‌هایی که خاک رس می‌خورند، از منابع غذایی گیاهی تغذیه می‌کنند، بنابراین دانه‌خوار می‌باشند، در لوله گوارش پرندگان دانه‌خوار، بخشی به نام سنگدان بین معده و روده باریک قرار دارد.
- د) در بدن جانورانی که خواب زمستانی دارند، پیش از ورود به خواب زمستانی جانور غذای زیادی مصرف می‌کند و در بدن آن مقدار زیادی چربی ذخیره می‌شود، تا هنگام خواب به مصرف برسد.

۱۴۰ ۳ | گل نشان داده‌شده در شکل سؤال، گل ماده در گیاه کدو است، هم‌چنین گل آلبالو یک گل دوجنسی است، بنابراین در هر دو گل امکان لقاح مضاعف وجود دارد، زیرا لقاح در مادگی گل انجام می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) گیاه آلبالو نوعی گیاه دوجنسی است و برخلاف گیاه نشان داده‌شده در سؤال (گل ماده در گیاه کدو)، توانایی تولید گرده‌های نارس را دارد.
  - ۲) در هر دو گل امکان ایجاد کیسه رویانی در بافت خورش تخمک وجود دارد.
  - ۴) در هیچ‌کدام از گل‌ها امکان انجام بیش از یک تقسیم میوز در بافت خورش هر تخمک وجود ندارد.
- ۱۴۱ ۲ | موارد «ب» و «ج» درست هستند.

### بررسی موارد:

- الف) در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، آمینواسید والین به جای آمینواسید گلوتامیک اسید در هموگلوبین قرار می‌گیرد، نه بالعکس.
- ب) جهش‌های خاموش که طی آن رمز یک آمینواسید به رمز دیگر همان آمینواسید تبدیل می‌شود و یا یک رمز پایان (ATT) تبدیل به رمز پایان دیگری (ATC) می‌گردد، اثری بر ساختار محصول پروتئینی ژن نخواهد داشت.
- ج) در جهش‌های دگرمعنا، تغییر در نوع آمینواسیدهای پلی‌پپتید اتفاق می‌افتد ولی در جهش‌های بی‌معنا (تبدیل رمز آمینواسید به رمز پایان) طول پلی‌پپتید تغییر می‌کند و کوتاه می‌شود.
- د) جهش‌های حذف و اضافه الزاماً به تغییر چارچوب خواندن نمی‌انجامند، زیرا جفت‌نوکلئوتیدهای حذف و یا اضافه‌شده ممکن است مضر بی‌اثر از عدد ۳ باشند که در این حالت چارچوب خواندن تغییر نمی‌کند.





۱۴۶ | ۲

در بیماری‌های وابسته به X نهفته، زمانی که پدر سالم باشد، هیچ‌یک از فرزندان دختر، بیمار نمی‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) در صورتی که پدر  $X^hY$  و مادر  $X^HX^H$  باشد، احتمال به دنیا آمدن دختر هموفیل وجود ندارد.
- (۲) تمام پسران یک زن هموفیل، قطعاً به هموفیلی مبتلا هستند و احتمال تولد پسر سالم وجود ندارد.
- (۳) در صورتی که مادر دارای ژنوتیپ  $X^HX^h$  باشد، می‌تواند دارای پسر هموفیل شود.

۱۴۷ | ۳

ماهی‌ها فقط یک بطن با خون تیره دارند. برخی از ماهی‌ها اسکلت غضروفی دارند (مانند کوسه‌ماهی‌ها).

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) ماهی‌ها قلب دوحفره‌ای دارند (یک دهلیز و یک بطن) و برخلاف سایر مهره‌داران بالغ که دو دهلیز و گردش خون مضاعف دارند، گردش خون بسته ساده دارند.
- (۲) هم‌ایستایی از ویژگی‌های اساسی در همه جانداران است.
- (۳) قلب پشتی منفذدار در بی‌مهرگانی مانند ملخ دیده می‌شود که دارای منفذ است، ساده‌ترین سامانه گردش بسته در بی‌مهره‌ای مانند کرم خاکی دیده می‌شود، مطابق با شکل ۲۳ صفحه ۶۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در هر دو جانور، در ابتدای رگ‌های متصل به قلب دریچه وجود دارد.

۱۴۸ | ۳

فشار کمینه در هنگام استراحت قلب (استراحت عمومی) محاسبه می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) در مرحله استراحت عمومی و انقباض بطن‌ها، دهلیزها در حالت استراحت قرار می‌گیرند. فقط در مرحله انقباض بطن‌ها، خون درون دهلیزها جمع می‌شود.
- (۲) در مرحله انقباض دهلیزها و استراحت عمومی، بطن‌ها در حالت استراحت هستند.
- (۳) بعد از مرحله استراحت عمومی، ابتدا دهلیزها (حفرات کوچک‌تر قلب) منقبض می‌شوند.

۱۴۹ | ۲

زنبور کارگر، بال متوسط و شاخک کوتاه دارای ژنوتیپ  $Aabb$  است که نمی‌تواند پدری با ژنوتیپ  $aB$  داشته باشد، زیرا در این صورت حداقل یک ال  $B$  را در ژنوتیپ خود باید داشته باشد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) زنبور عسل نر دارای ژنوتیپ  $aB$  است که می‌تواند حاصل بکرزایی ملکه‌ای با ژنوتیپ  $AaBb$  باشد.
- (۲) زنبور عسل نر با بال بلند و شاخک کوتاه ( $Ab$ ) می‌تواند حاصل بکرزایی ملکه‌ای بال‌بلند و شاخک‌متوسط ( $AABb$ ) باشد.
- (۳) زنبور کارگر بال‌بلند و شاخک‌بلند دارای ژنوتیپ ( $AABB$ ) است که می‌تواند حاصل آمیزش زنبور نر بال و شاخک بلند ( $AB$ ) با زنبور ملکه بال و شاخک متوسط ( $AaBb$ ) باشد.

۱۵۰ | ۲

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

**بررسی موارد:**

- (الف) بصل‌النخاع همانند هیپوتالاموس در تنظیم فشار خون و زنبق قلب دارای نقش است.
- (ب) پل مغزی با ارسال پیام به بصل‌النخاع باعث خاتمه دم و استراحت دیافراگم می‌شود.
- (ج) تالاموس در پردازش اولیه و قشر مخ در پردازش نهایی اطلاعات حسی ورودی به مغز دارای نقش‌اند.
- (د) سامانه کناره‌ای برخلاف مغز میانی در بروز احساساتی مانند ترس، خشم و لذت دارای نقش است.

۱۵۱ | ۱

تنظیم اصلی جریان خون در مویزها براساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود (نادرستی گزینه (۳)).

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) بنداره مویزی در تنظیم جریان خون در مویزها نقش دارد، اما نقش اصلی برعهده سرخرگ‌های کوچکی است که پیش از مویزها قرار دارند.
- (۲) سیاهرگ‌ها (نه سرخرگ‌ها) بیشتر در سطح بدن هستند.

۱۵۲ | ۴

با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۶۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در یک نمونه خون گریزانه (سانتریفیوژ) شده، بخش بالای لوله شامل خوناب و بخش پایین لوله شامل یاخته‌های خونی است. بیشتر یاخته‌های خونی، گویچه‌های قرمز می‌باشند که فاقد هسته هستند، بنابراین فاقد مولکول دنا ( $DNA$ ) هستند.

**نکته:** مولکول دنا ( $DNA$ ) نقش وراثتی دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) در یک فرد سالم و بالغ (نه کودک پنج‌ساله)، خوناب حدود ۵۵ درصد حجم خون را شامل می‌شود.
- (۲) گرده‌ها قطعاتی از یاخته‌های بزرگی به نام مگاکاریوسیت هستند که خود آن‌ها از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی ایجاد می‌شوند. علاوه بر آن بسیاری از لنفوسیت‌های موجود در خون در گره‌ها و اندام‌های لنفی و از تقسیم لنفوسیت‌های دیگر حاصل شده‌اند.
- (۳) ترومبین در فرایند لخته شدن خون فقط در محل زخم یا خونریزی از پروترومبین و تحت تأثیر آنزیم پروترومبیناز تولید می‌شود و هیچ‌گاه در خون وجود ندارد.

۱۵۳ | ۳

منظور مرحله پایان است. در مرحله پایان، می‌توان عوامل آزادکننده را در جایگاه  $A$  رناتن مشاهده کرد که این مولکول‌ها از جنس پروتئین بوده و در ساختار خود دارای پیوند هیدروژنی هستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) منظور مرحله طویل شدن است. در مرحله طویل شدن، می‌توان همزمان دو رنای ناقل را در جایگاه  $A$  و  $P$  رناتن مشاهده کرد.
- (۲) منظور مرحله آغاز است. در مرحله آغاز، هیچ رنای ناقلی وارد جایگاه  $A$  رناتن نمی‌شود.
- (۳) در مرحله پایان، رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه  $P$  خارج می‌شود و قبل از آن در مرحله طویل شدن، اگر رنای ناقلی که وارد جایگاه  $A$  می‌شود در آن مستقر نشود و دارای پادرمزه مکمل با رمزه جایگاه  $A$  نباشد، از جایگاه  $A$  خارج می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) هر دو زنجیره انتقال الکترون، باعث ذخیره موقت انرژی در نوعی ترکیب شیمیایی آلی (ATP و NADPH) می‌شوند.

(۳) زنجیره انتقال الکترون بعد از فتوسیستم ۱، فاقد پمپ  $H^+$  است.

(۴) زنجیره انتقال الکترون بعد از فتوسیستم ۱، دارای دو جزء پروتئینی است که فقط در مجاورت فسفولیپیدهای لایه خارجی غشای تیلاکوئید هستند.

(۳) ۱۵۹ یاخته‌های نگهبان روزنه به هنگام تورژسانس، دچار رشد عرضی و قطری نمی‌شوند و قطر آن‌ها ثابت است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) افزایش فشار ریشه‌ای به دنبال افزایش فعالیت یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های لایه ریشه‌زا، باعث افزایش میزان تعریق می‌شود.

(۲) کاهش ترشح آبسازیک اسید، باعث باز شدن روزنه‌های هوایی و افزایش میزان تعرق می‌شود.

(۴) افزایش رطوبت هوا، منجر به کاهش میزان تعرق می‌شود.

(۳) ۱۶۰ در کربس برخلاف گلیکولیز، هم تولید  $CO_2$  و هم مصرف FAD، قابل انتظار است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) در کربس همانند گلیکولیز، هم ATP و هم NADH تولید می‌شود.

(۲) هم در کربس و هم در مرحله اکسایش پیرووات، تولید  $CO_2$  و تولید NADH را مشاهده می‌کنیم.

(۴) در مرحله اکسایش پیرووات برخلاف چرخه کربس، مولکول ATP تولید نمی‌شود.

(۴) ۱۶۱ کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد. اندازه نسبی مغز به وزن بدن در پرندگان و پستانداران از سایر مهره‌داران بیشتر است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) هم پرندگان و هم خزندگان دارای سامانه گردش خون مضاعف هستند و قلب به صورت دو تلمبه با فشار نابرابر عمل می‌کند.

(۲) هم پرندگان و هم خزندگان، جزو مهره‌داران هستند و مغز حاصل متورم شدن طناب عصبی پشتی در بخش جلویی بدن است.

(۳) هم پرندگان و هم خزندگان دارای تنفس ششی و سازوکارهای تهویه‌ای هستند.

(۲) ۱۶۲ فقط مورد «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

**بررسی موارد:**

(الف) دستگاه تولیدمثل با اندام‌های تخصص یافته، ویژه جانوران دارای لقاح داخلی است. همان‌طور که می‌دانید، کرم‌های خاکی می‌توانند لقاح داخلی داشته باشند.

(ب) حشرات دارای سامانه گردش مواد اختصاصی هستند و همولف دارند.

(ج) ایمنی اختصاصی ویژه مهره‌داران است که دارای اسکلت درونی (داخلی) هستند.

(د) ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان دارای تنفس آبششی، رگ خونی و خون هستند.

۴ ۱۵۴

در روز ۱۴ تا ۱۷، جسم زرد ترشح هورمون استروژن و پروژسترون را افزایش می‌دهد، اما تبدیل جسم زرد به جسم سفید در حوالی روز ۲۵ و ۲۶ چرخه جنسی رخ می‌دهد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) در روز ۷ تا ۱۴ با فعالیت ترشحی فولیکول و با افزایش استروژن، ضخامت دیواره رحم نیز افزایش می‌یابد.

(۲) طی تخم‌گذاری، اووسیت ثانویه آزاد می‌شود، نه اووسیت اولیه.

(۳) در روزهای قاعدگی و پس از قاعدگی برای جبران خون از دست رفته، مصرف آهن و فولیک اسید در مغز استخوان، جهت تولید گویچه‌های قرمز افزایش می‌یابد.

۳ ۱۵۵

دیواره بیرونی کیسول بومن از بافت سنگفرشی تک‌لایه تشکیل شده است. یاخته‌های نوع دوم دیواره حبابک‌ها، ظاهری متفاوت با یاخته‌های سنگفرشی دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) در ساختار دریچه‌های قلبی، بافت ماهیچه‌ای (دارای قابلیت انقباض) به کار نرفته است.

(۲) منظور بافت چربی است که یاخته‌های آن تری‌گلیسرید یا چربی (فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی) را ذخیره می‌کنند.

(۴) دیواره مویرگ‌های خونی از بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه تشکیل شده است که یاخته‌های آن همگی با غشای پایه (شبه‌کاه‌ای متشکل از پروتئین‌ها و گلیکوپروتئین‌ها) در اتصال‌اند.

۲ ۱۵۶

هم اکسین و هم جیبرلین در تولید میوه‌های درشت و بدون دانه نقش دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) اکسین برخلاف سیتوکینین، مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌شود.

(۳) هر دو نوع هورمون بازدارنده، مقاومت گیاه در شرایط سخت را افزایش می‌دهند.

(۴) هم اکسین و هم جیبرلین باعث افزایش طول ساقه می‌شوند.

۴ ۱۵۷

هیچ‌کدام از موارد ویژگی مشترک محسوب نمی‌شوند.

**بررسی موارد:**

(الف) یاخته‌ای که با تقسیم میتوز باعث تولید کیسه رویانی می‌شود، به همراه ۳ یاخته هاپلوئید دیگر طی تقسیم کاستمان یکی از یاخته‌های دیپلوئید بافت خورش تولید شده است.

(ب) یاخته رویشی دانه‌گردد رسیده و بیشتر یاخته‌های کیسه رویانی در لقاح شرکت نمی‌کنند.

(ج) یاخته‌های رویشی و زایشی دانه‌گردد رسیده، هاپلوئیدند و پس از گرده‌افشانی بر روی کلانه مادگی قرار می‌گیرند و توسط یاخته‌های دیپلوئید احاطه نمی‌شوند.

(د) زامه‌ها نیز در حلقه چهارم گل می‌توانند مشاهده شوند؛ این یاخته‌ها پس از گرده‌افشانی تولید شده‌اند.

۲ ۱۵۸

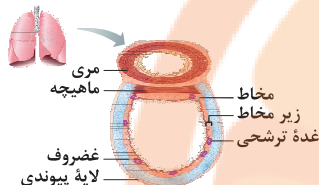
زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم باعث کاهش  $PV^{\circ}$  و زنجیره انتقال الکترون، بعد از فتوسیستم ۱، باعث اکسایش  $PV^{\circ}$  می‌شود.

زنجیره اول با پمپ کردن  $H^+$  به درون تیلاکوئید و زنجیره دوم به وسیله تولید NADPH، باعث کاهش تراکم یون‌های  $H^+$  بستره می‌شوند.



۱۶۷ ۱ در مرحله پرومتافاز، همه انواع رشته‌های دوک تشکیل شده و پخش می‌شوند «ب». در مرحله آنافاز، ابتدا پروتئین اتصال‌ی موجود در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود «د»، سپس کروموزوم‌ها از هم جدا می‌شوند و ۹۲ فام‌تن ایجاد می‌شود «الف». در مرحله تلوفا، فشردگی کروموزوم‌ها کاهش پیدا می‌کند «ج».

۱۶۸ ۱ یاخته‌هایی با بیش از یک هسته در بعضی یاخته‌های ماهیچه قلبی و ماهیچه‌های اسکلتی وجود دارند که هیچ‌کدام در ساختار بافتی دیواره نای وجود ندارند.



### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) با توجه به شکل، لایه غضروفی - ماهیچه‌ای به خارجی‌ترین لایه دیواره مری متصل است.

۳) با توجه به شکل، غده ترشعی در لایه زیرمخاطی قرار دارد. لایه زیرمخاطی در تماس با لایه مخاطی و غضروفی - ماهیچه‌ای یعنی در تماس با سه نوع بافت می‌باشد. ۴) لایه مخاطی درونی‌ترین لایه ساختار بافتی نای است و در اتصال با حلقه‌های غضروفی نیست بلکه در تماس با لایه زیرمخاطی است.

۱۶۹ ۲ منظور تولید ATP در سطح پیش‌ساده است. باکتری‌های همزیست با گیاه بونجه، ریزوبیوم‌ها هستند. همه یاخته‌های زنده واجد توانایی تولید ATP در سطح پیش‌ساده هستند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باکتری‌های موجود در ساقه و دم‌برگ گیاه گونرا، فتوسنتزکننده هستند. دقت داشته باشید که این باکتری‌ها فاقد سبزیسه بوده و فرایندهای فتوسنتزی در سیتوپلاسم و غشای خود انجام می‌دهند.

۳) دقت داشته باشید که علاوه بر باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، باکتری‌های فتوسنتزکننده نیز از مولکول‌های گازی جو مانند  $CO_2$  برای تولید ترکیبات پیچیده (مواد آلی) استفاده می‌کنند. همه باکتری‌های فتوسنتزکننده، تثبیت‌کننده نیتروژن نیستند.

۴) از باکتری‌های گوگردی برای تصفیه فاضلاب‌ها و حذف هیدروژن سولفید استفاده می‌شود. این باکتری‌ها غیراکسیژن‌زا بوده و از  $H_2S$  برای تأمین الکترون استفاده می‌کنند. این باکتری‌ها فاقد توانایی استفاده از آب و تولید اکسیژن هستند.

۱۷۰ ۳ با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← لایه گلوتن‌دار، بخش (۲) ← درون‌دانه، بخش (۳) ← رویان و بخش (۴) ← لپه را نشان می‌دهد. یاخته‌های رویان در پی تقسیم نامساوی یاخته تخم از یاخته کوچک‌تر ایجاد شده‌اند و به دنبال تجزیه ذخایر درون‌دانه، مولکول‌های قند را به درون خود وارد می‌کنند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت داشته باشید که گندم زراعی ۶n است و یاخته‌های جنسی ۳n هستند. ۲) گندم نوعی گیاه تک‌لپه بوده و بزرگ‌ترین بخش دانه در گندم، درون‌دانه است، نه لپه!

۴) لایه گلوتن‌دار به دنبال ترشح جیبرلین از رویان، آنزیم‌های گوارشی انواعی از پلی‌ساکاریدها را ترشح می‌کند. دقت داشته باشید که جیبرلین توسط درون‌دانه ترشح نمی‌شود.

۱۶۳ ۱ از آن‌جا که در ماهیان آب شور، بخشی از یون‌ها از طریق آبشش‌ها دفع می‌شوند، می‌توان گفت که سدیم موجود در سرخرگ پشتی نسبت به سدیم سرخرگ شکمی، کم‌تر است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در ماهیان آب شور فشار اسمزی مایعات بدن کم‌تر از فشار اسمزی محیط است.

۳) در ماهیان، سرخرگ شکمی، خون تیره را از بطن دریافت کرده و به سمت آبشش می‌برد.

۴) ماهی‌ها دارای گردش خون ساده و فقط یک دهلیز و یک بطن (نه بطن‌ها) هستند.

۱۶۴ ۴ گیاهان  $C_3$  تثبیت کربن را فقط توسط چرخه کالوین انجام می‌دهند. در گیاهان، ممکن است در یاخته‌های متفاوت همزمان فتوسنتز و تنفس نوری در حال انجام باشد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) چنین گیاهی وجود ندارد. همه یاخته‌ها در غیاب اکسیژن ATP می‌سازند.

۲) چنین گیاهی وجود ندارد. همه گیاهان طی چرخه کالوین، فسفات بسته‌ریه را افزایش می‌دهند.

۳) گیاهان  $C_3$  و  $C_4$  مدنظر است. برای گیاه  $C_4$  تنفس نوری الزامی نیست.

۱۶۵ ۱ فقط مورد «ب» نادرست است.

### بررسی موارد:

الف) رفتارهای غریزی در همه افراد یک گونه، اساس یکسانی دارد. صورت سؤال در مورد یک جمعیت حرف می‌زند، یک جمعیت همان یک گونه است که در زمان و مکان خاصی زندگی می‌کنند.

ب) همه رفتارهای غریزی در بدو تولد وجود ندارند.

ج) رفتارهای غریزی به تدریج در اثر تجربه قابل تغییر هستند.

د) همه رفتارهای جانوری در جهت کاهش هزینه انجام می‌شوند.

۱۶۶ ۴ با توجه به شکل ۱۰ صفحه ۳۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)، مجرای بخش حلزونی، گیرنده‌های شنوایی (نوعی گیرنده مکانیکی) دارد که توسط بافت پوششی چندلایه احاطه می‌شوند، هم‌چنین مشخص است که از سه حفره موجود در این مجرا تنها در یک حفره، این گیرنده‌ها وجود دارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مجرای شنوایی در گوش بیرونی قرار دارد و به پرده صماخ ختم می‌شود. این مجرا موهای کرک‌مانند (و نه مژک) و غددی برای حفاظت از گوش دارد.

۲) منظور گزینیه، شیپوراستاش است که در یکسان کردن فشار هوای دو طرف پرده صماخ (نه پرده دریچه بیضی) گوش نقش مؤثری دارد.

۳) بخش دهلیزی گوش از سه مجرا تشکیل شده است که منظور گزینیه می‌تواند هر یک از این سه مجرا باشد. هر یک از این سه مجراها، می‌توانند به واسطه گیرنده‌ها و عصب تعادلی متصل به خود، پیام عصبی را عمدتاً به مخچه ارسال کنند. دقت کنید که پایین‌ترین بخش مغز، بصل‌النخاع بوده که در پردازش پیام‌های تعادلی نقشی ندارد.



**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۱) مونوسیت می‌تواند به دنبال دیپدز خود به درشت‌خوار تبدیل شود که برای پاکسازی گویچه‌های قرمز مرده و آسیب‌دیده در کبد به کار می‌رود. دقت کنید که مونوسیت جزو بیگانه‌خوارها نیست.
- ۲) یاخته‌کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده، می‌توانند با ترشح اینترفرون نوع دو در فعال کردن درشت‌خوارها مؤثر باشند. توجه کنید که یاخته‌کشنده طبیعی متعلق به دومین خط دفاعی بدن است.
- ۳) از یاخته‌های ایمنی، می‌توان به بازوفیل اشاره کرد که با ترشح هیپارین در جلوگیری از انعقاد خون نقش دارد. بازوفیل از گویچه‌های سفید است و تمامی گویچه‌های سفید توانایی دیپدز دارند.

۱۷۵ ۱

با کهنه شدن پوست درخت، کامبیوم آوندساز در برابر آسیب‌های محیطی قرار می‌گیرد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۲ و ۳) یاخته‌های پارانشیمی که نسبت به آب نفوذپذیر هستند و نیز یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای که نخستین بار توسط رابرت هوک مشاهده شدند در ساختار پوست درخت یافت می‌شوند.
- ۴) در ساختار پوست درخت فقط یک نوع مریستم پسین (کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز) وجود دارد.

۱۷۶ ۳

این یاخته‌ها شامل باکتری‌های همزیست و قارچ‌ریشه‌ای هستند که همگی دارای دناى حلقوی در سیتوپلاسم خود هستند. در تمام این موارد، گیاه به آن‌ها، مواد آلی می‌دهد و مواد معدنی مورد نیاز خود را نیز از آن‌ها می‌گیرد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۱) ریزوبیوم‌ها در برجستگی‌هایی به نام گرهک یافت می‌شوند. این گزینه برای سیانوباکتری‌ها و قارچ‌ریشه‌ای درست نیست.
- ۲) این گزینه، ویژگی سیانوباکتری است که با فتوسنتز و مصرف کربن دی‌اکسید و آب بر میزان اکسیژن جو می‌افزاید. برای ریزوبیوم و قارچ‌ریشه‌ای درست نیست.
- ۴) این گزینه فقط ویژگی قارچ‌ریشه‌ای است و برای باکتری‌ها درست نیست. این قارچ‌ها در سطح ریشه زندگی می‌کنند. رشته‌های ظریفی به درون ریشه می‌فرستد که تبادل مواد را با آن انجام می‌دهند.

۱۷۷ ۳

در فصل ۳ کتاب زیست‌شناسی (۳) تنها بیماری‌های وابسته به X نهفته (مثل هموفیلی) و مستقل از جنس نهفته (مثل فنیل‌کتونوری) بررسی شده‌اند. پس بیماری‌هایی با الگوی نهفته، مورد نظر این سؤال است. با توجه به این‌که پدر سالم و مادر بیمار است از لحاظ بیماری وابسته به جنس، پدر دارای زوتیپ ( $X^H Y$ ) و مادر دارای زوتیپ ( $X^h X^h$ ) است، هم‌چنین از لحاظ بیماری مستقل از جنس نیز، پدر می‌تواند دارای زوتیپ (AA) یا (Aa) باشد و مادر دارای زوتیپ (aa) است. با در نظر گرفتن تمام حالات ممکن، تنها گزینه (۳) غیرممکن است، زیرا از آن جایی که مادر در بیماری مستقل از جنس دارای هر دو دگه بیماری‌زایی هست، فرزند قطعاً یکی از این دگه‌ها را در زوتیپ خود خواهد داشت و ممکن نیست که سالم با زوتیپی خالص باشد.

|         |  |                            |
|---------|--|----------------------------|
| والدین  | $X^H Y \times X^h X^h$                   | $AA(Aa) \times aa$         |
| فرزندان | $X^H X^h + X^h Y$<br>پسر بیمار دختر سالم | پسر و دختر سالم<br>Aa + aa |

با توجه به اطلاعات صورت سؤال زوتیپ والدین باید بدین صورت باشد.

۱۷۱ ۱

$$X^h Y \times X^H X^h \text{ (مادر)} \times X^H X^h \text{ (پدر)}$$

**بررسی گزینه‌ها:**

- ۱ و ۴) زوتیپ احتمالی دختران خانواده در بیماری هموفیلی ( $X^H X^h$ ) سالم ناقل) و ( $X^h X^h$ ) بیمار) خواهد بود، بنابراین احتمال تولد دختر سالم خالص ( $X^H X^H$ ) وجود ندارد (نادرستی گزینه (۱))؛ اما احتمال تولد دختر گزینه (۴) وجود دارد ( $X^h X^h AO$ ) دختر هموفیل با گروه خونی (A).
- ۲ و ۳) احتمال تولد پسری با زوتیپ ( $X^h YOodd$ ) هموفیل، گروه‌های خونی شبیه مادر) و احتمال تولد پسری با زوتیپ ( $X^H YOodd$ ) سالم، فاقد کربوهیدرات A و دارای پروتئین D وجود دارد.

۱۷۲ ۳

ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان، گردش خون بسته ساده دارند که در آن خون، ضمن یکبار گردش در بدن، یکبار از قلب دوحفره‌ای آن عبور می‌کند و با توجه به تأکید صورت سؤال بر بالغ بودن جانور، تنها ماهی‌ها مدنظر است. در مغز ماهی، بین لوب بینایی و بصل‌النخاع، مخچه قرار دارد که در انسان مرکز تنظیم تعادل بدن است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۱) اغلب ماهی‌ها دارای لقاح خارجی هستند. در حالی‌که ماهی‌هایی از قبیل اسبک‌ماهی، دارای لقاح داخلی می‌باشند.
- ۲) ماهی‌ها از طریق آبشش به تنفس می‌پردازند. دقت کنید که آب از طرفین مویزها عبور می‌کند، نه از درون آن‌ها.
- ۴) همه مهره‌داران از جمله ماهی‌ها، دارای کلیه هستند (کلیه در انسان معادل اندام لوبیایی‌شکل طرفین ستون مهره‌ها است که در حفره شکمی واقع است دقت کنید که در ماهیانی مانند ماهی غضروفی، علاوه‌بر کلیه، غدد راست‌روده‌ای نیز برای تنظیم اسمزی استفاده می‌شود).
- ۴) به طور کلی ماهیچه‌های اسکلتی توسط بخش پیکری و ماهیچه‌های صاف و یا قلبی توسط بخش خودمختار دستگاه عصبی حرکتی انسان عصبده می‌شوند. هر یک از یاخته‌های زنده بدن، توانایی تولید ترکیبی دونوکلئوتیدی به نام NADH را در فرایند فندکافت دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۱) دقت کنید که یاخته‌های ماهیچه قلبی، یک یا دوهسته‌ای هستند، بنابراین در یاخته‌های دوهسته‌ای آن‌ها، تعداد هسته از یاخته بیشتر است، نه برابر.
- ۲) یون کلسیم به هنگام توقف انقباض در ماهیچه اسکلتی با فرایند انتقال فعال به سرعت به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می‌شود.
- ۳) توجه داشته باشید که ماهیچه‌های اسکلتی انسان، در صورت حضور اکسیژن (نه فقدان اکسیژن) حداکثر تا چند دقیقه می‌توانند انرژی انقباض خود را از گلوکز تأمین کنند و جهت انقباضات طولانی‌تر سراغ تجزیه اسیدهای چرب می‌روند.

۱۷۴ ۴

یاخته‌های پادتن‌ساز نوعی لنفوسیت B هستند که فاقد توانایی تقسیم بوده و مطابق شکل ۱۱ صفحه ۷۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، هسته آن‌ها به گوشه و حاشیه یاخته رانده شده است.





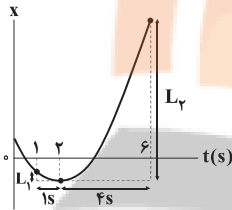
## فیزیک

۱۸۱ | ۳

در لحظه  $t_1$ ، تندی جسم (۲)، صفر می‌شود و در نتیجه تکانه آن هم صفر خواهد شد، در حالی‌که در این لحظه، تندی جسم (۱) بزرگ‌تر از صفر است و در نتیجه اندازه تکانه آن هم بیشتر از صفر خواهد شد، بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

۱۸۲ | ۳

مطابق شکل زیر، مسافت طی شده در بازه زمانی  $t = 1s$  تا  $t = 2s$  و  $t = 2s$  تا  $t = 6s$  را به ترتیب  $L_1$  و  $L_2$  می‌نامیم. با توجه به این‌که سرعت متحرک در لحظه  $t = 2s$  (رأس سهمی)، صفر است، برای محاسبه  $L_1$  و  $L_2$  می‌توانیم از رابطه  $\Delta x = \frac{1}{2}at^2$  استفاده کنیم.



$$L_1 = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2}a \times 1^2 = \frac{1}{2}a$$

$$L_2 = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2}a \times 4^2 = 8a$$

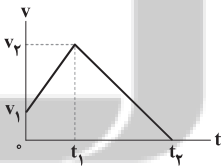
در بازه زمانی  $t = 1s$  تا  $t = 6s$ ، جابه‌جایی متحرک برابر با  $L_2 - L_1$  است و مسافت طی شده برابر با  $L_1 + L_2$  می‌باشد، بنابراین داریم:

$$\frac{s_{av}}{v_{av}} = \frac{\text{مسافت}}{\text{جابه‌جایی}} = \frac{L_2 + L_1}{L_2 - L_1} \Rightarrow \frac{s_{av}}{v_{av}} = \frac{8a + \frac{1}{2}a}{8a - \frac{1}{2}a} = \frac{17}{15}$$

$$\Rightarrow s_{av} = 6/8 \frac{m}{s}$$

۱۸۳ | ۲

فرض می‌کنیم سرعت متحرک در لحظات  $t = 0$  و  $t = t_1$  به ترتیب  $v_1$  و  $v_2$  باشد. در این صورت می‌توان نوشت:



$$t = t_1 \text{ تا } t = 0: \begin{cases} v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} \\ a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_1} \end{cases}$$

$$t = t_2 \text{ تا } t = t_1: \begin{cases} v'_{av} = \frac{v_2}{2} \\ a'_{av} = \frac{-v_2}{t_2 - t_1} \end{cases}$$

طبق اطلاعات سؤال داریم:

$$v_{av} = \frac{15^\circ}{100} v'_{av} = \frac{3}{4} v'_{av} \Rightarrow \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{3}{4} \times \frac{v_2}{2} \Rightarrow v_2 = 2v_1$$

۱۷۸ | ۱

باکتری اشرشیاکلای دارای تنظیم مثبت رونویسی در ارتباط با ژن‌های سازنده آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز است. در طی تنظیم مثبت رونویسی در باکتری اشرشیاکلای در ارتباط با ژن‌های سازنده آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز، ترکیبی که به عنوان محرک آنزیم رنابسپاراز شناخته می‌شود، پروتئین فعال‌کننده است. این پروتئین، پس از اتصال به جایگاه مخصوص خود در مولکول دنا، آنزیم رنابسپاراز را به سمت راه‌انداز هدایت می‌کند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دقت کنید که پروتئین مهارکننده در ارتباط با تنظیم منفی رونویسی و ژن‌های سازنده آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز است و در تنظیم مثبت رونویسی نقشی ندارد.

(۳) آنزیم رنابسپاراز، آنزیم ویژه رونویسی است. این آنزیم در تنظیم مثبت رونویسی، جهت اتصال به جایگاه ویژه خود در دنا (توالی راه‌انداز)، نیازمند پروتئین فعال‌کننده است.

(۴) دقت کنید که اگرچه پروتئین فعال‌کننده برای اتصال به جایگاه مخصوص خود به مولکول قندی نیاز دارد، ولی دقت کنید که جایگاه اتصال پروتئین فعال‌کننده در خارج از ژن قرار دارد.

۱۷۹ | ۱

کانال‌های نشتی سدیمی و کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، در ورود یون‌های سدیم به درون یاخته نقش دارند. همه این عوامل پروتئینی، بدون مصرف انرژی زیستی فعالیت کرده و موجب کاهش اختلاف غلظت یون‌های سدیم در دو سوی غشای یاخته عصبی می‌شود.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پمپ سدیم - پتاسیم به دلیل مصرف ATP، بر میزان یون‌های فسفات آزاد درون میان‌یاخته می‌افزاید، ولی دقت کنید که این پمپ پروتئینی در ورود سدیم‌ها به یاخته نقشی ندارد و موجب خروج سدیم از یاخته می‌شود.

(۳) کانال دریچه‌دار سدیمی، دارای دریچه بوده که این دریچه به سمت فضای بین یاخته‌ای قرار دارد. کانال‌های نشتی فاقد دریچه می‌باشند.

(۴) کانال‌های نشتی همواره فعال هستند، ولی دقت کنید که تنها فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم در انتهای پتانسیل عمل بیشتر می‌شود.

۱۸۰ | ۴

همه موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

## بررسی موارد:

(الف) تخریب یاخته‌های کناری معده (بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده)، می‌تواند منجر به کم‌خونی شدید و تبدیل مغز زرد به مغز قرمز در تنه استخوان ران شود.

(ب) بروز دیابت نوع یک می‌تواند باعث تجزیه چربی در بدن، افتادگی کلیه، نارسایی کلیه و در نهایت اختلال در دفع مواد زائد نیتروژن دار شود.

(ج) بعضی ویروس‌ها می‌تواند در ایجاد سرطان و در نهایت افزایش ترشح اینترفرون نوع دو در بدن نقش داشته باشند.

(د) در اثر بیماری سلپاک اگر جذب ید کاهش یابد، تولید هورمون‌های تیروئیدی نیز کاهش می‌یابد که این می‌تواند باعث افزایش ترشح هورمون محرک تیروئیدی از بخش پیشین هیپوفیز شود.



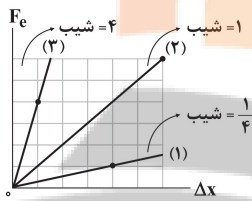
با توجه به شکل‌های بالا می‌توان نوشت:

$$\tan \theta_1 = \frac{F_{N1}}{f_s} = \frac{3\Delta}{10} = 3/5$$

$$\tan \theta_2 = \frac{F_{N2}}{f_s} = \frac{4\Delta}{10} = 4/5$$

با توجه به این که  $\tan \theta_2 > \tan \theta_1$  است، زاویه  $\theta_2$  هم بزرگ‌تر از زاویه  $\theta_1$  است.  
 $\tan \theta_2 > \tan \theta_1 \Rightarrow \theta_2 > \theta_1$

**۱۸۷ ۲** شیب نمودار تغییرات بزرگی نیروی کشسانی بر حسب تغییر طول برای یک فنر، برابر با ثابت آن فنر است، بنابراین اگر ثابت فنر (۲) برابر  $k$  باشد، ثابت فنرهای (۱) و (۳) به ترتیب  $k/4$  و  $4k$  است. در ادامه برای محاسبه تعداد نوسان‌ها می‌توان نوشت:



$$\begin{cases} f = \frac{n}{t} \\ f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \end{cases} \Rightarrow n \propto \sqrt{k}$$

برای فنرهای (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{n_1}{n_2} = \sqrt{\frac{k_1}{k_2}} = \sqrt{\frac{k}{4k}} = \frac{1}{2} \quad n_2 = 16 \rightarrow n_1 = 8$$

برای فنرهای (۲) و (۳) داریم:

$$\frac{n_2}{n_3} = \sqrt{\frac{k_2}{k_3}} = \sqrt{\frac{4k}{k}} = 2 \quad n_3 = 16 \rightarrow n_2 = 32$$

**۱۸۸ ۱** در لحظه‌ای که انرژی‌های جنبشی و پتانسیل، برابر هستند، انرژی جنبشی نصف انرژی مکانیکی نوسان است و می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} K = \frac{1}{2}mv^2 \\ E = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{K}{E} = \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 \Rightarrow v_{\max} = 2\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

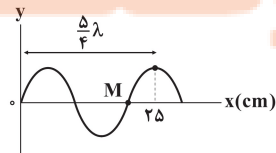
بنابراین بیشینه تکانه نوسانگر برابر است با:

$$p_{\max} = mv_{\max} = 20 \times 10^{-2} \times 2\sqrt{2} = 4\sqrt{2} \times 10^{-2} \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$$

بر حسب kg

**۱۸۹ ۱** گام اول: محاسبه طول موج:

$$\frac{\Delta \lambda}{\lambda} = 2\Delta \text{cm} \Rightarrow \lambda = 20 \text{cm} = 0.2 \text{m}$$



در ادامه با توجه به این که شتاب متوسط در دو بازه زمانی، هم‌اندازه است، داریم:

$$|a_{av}| = |a'_{av}| \Rightarrow \frac{v_2 - v_1}{t_1} = \frac{v_2}{t_2 - t_1}$$

$$\frac{v_2 = 2v_1}{t_1} \rightarrow \frac{2v_1 - v_1}{t_1} = \frac{2v_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow \frac{1}{t_1} = \frac{2}{t_2 - t_1} \Rightarrow t_2 - t_1 = 2t_1$$

$$\Rightarrow t_2 = 3t_1 \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = 3$$

**۱۸۴ ۱** گام اول: محاسبه شتاب حرکت:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow 2 = \frac{1}{2}a \times 1 \Rightarrow a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

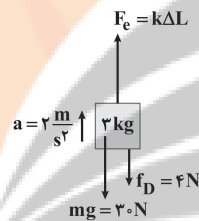
گام دوم: محاسبه برابند نیروهای وارد بر جسم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_{\text{net}} = 5 \times 4 = 20 \text{N}$$

گام سوم: اندازه برابند دو نیروی عمود برهم  $F_1 = 12 \text{N}$  و  $F_2$  برابر با  $20 \text{N}$  است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$F_{\text{net}} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} \Rightarrow 20 = \sqrt{12^2 + F_2^2} \Rightarrow F_2 = 16 \text{N}$$

**۱۸۵ ۲** با نوشتن قانون دوم نیوتون برای جسم داریم:



$$F_{\text{net}} = F_e - mg - f_D \Rightarrow F_{\text{net}} = k\Delta L - 30 - 4$$

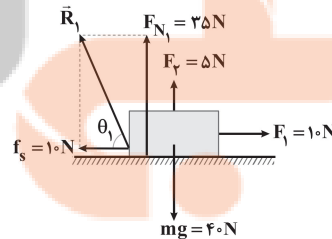
$$\frac{F_{\text{net}} = ma}{3 \times 2 = 4\Delta L - 34} \Rightarrow \Delta L = 10 \text{cm}$$

$$\Delta L = L_2 - L_1 \Rightarrow L_2 = L_1 + \Delta L = 48 + 10 = 58 \text{cm}$$

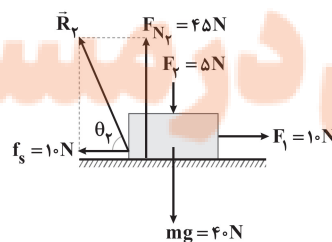
**دقت کنید:** چون جسم به صورت تندشونده بالا می‌رود، جهت بردار شتاب آن هم به سمت بالا است.

**۱۸۶ ۴** شکل‌های زیر وضعیت نیروهای وارد بر جسم را در دو حالت نشان می‌دهند.

نیروی  $\vec{F}_P$  به سمت بالا:



نیروی  $\vec{F}_P$  به سمت پایین:





**۱۹۲ ۴** مسافتی که صوت باید طی کند تا از آمبولانس به صخره برسد و دوباره از صخره به آمبولانس برسد، برابر با  $1050m = 2 \times 525$  است، بنابراین می توان نوشت:  $350 \frac{m}{s} = v_{صوت} \times 3 \Rightarrow v_{صوت} = 1050 = v_{صوت} t \Rightarrow t = 3s$  بنابراین طول موج این صوت برابر است با:

$$\lambda = \frac{v_{صوت}}{f} = \frac{350}{2800} = \frac{1}{8} m = 12.5cm$$

**۱۹۳ ۳** خط دوم رشته بالمر در گذار الکترون از مدار  $n=4$  به  $n'=2$  حاصل می شود و انرژی فوتون مربوط به آن برابر است با:

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} = -\frac{13.6eV}{n^2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} E_4 = -\frac{13.6}{16} = -0.85eV \\ E_2 = -\frac{13.6}{4} = -3.4eV \end{cases} \Rightarrow E_{فوتون} = E_4 - E_2 = 2.55eV$$

خط دوم رشته لیمان در گذار الکترون از مدار  $n=3$  به  $n'=1$  حاصل می شود و انرژی فوتون مربوط به آن برابر است با:

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} E_3 = -\frac{13.6}{9} = -1.51eV \\ E_1 = -\frac{13.6}{1} = -13.6eV \end{cases} \Rightarrow E'_{فوتون} = E_3 - E_1 = 12.09eV$$

بنابراین اختلاف انرژی این دو فوتون برابر است با:

$$12.09 - 2.55 = 9.54eV$$

**۱۹۴ ۲** ابتدا معادله واپاشی را می نویسیم:

$${}_{92}^{238}X \rightarrow {}_Z^A Y + {}_2^4\alpha + {}_{-1}^0e^-$$

$$92 = Z + 2 + 0 \Rightarrow Z = 90$$


$$238 = A + 4 + 0 \Rightarrow A = 234$$

بنابراین خواسته سؤال به صورت زیر به دست می آید:

$$\begin{cases} Z = 90: \text{تعداد پروتون ها} \\ A - Z = 234 - 90 = 144: \text{تعداد نوترون ها} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 144 - 90 = 54: \text{اختلاف تعداد نوترون ها و پروتون ها}$$

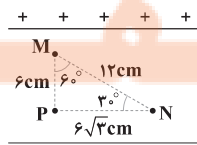
**۱۹۵ ۱** گام اول: محاسبه میدان الکتریکی:



$$F_E = mg \Rightarrow |q|E = mg \Rightarrow 40 \times 10^{-6} E = 200 \times 10^{-6} \times 10$$

$$\Rightarrow E = 50 \frac{N}{C}$$

گام دوم: محاسبه اختلاف پتانسیل الکتریکی:



$$V_{MN} = E \times (MN) \times \cos 60^\circ = 50 \times \frac{12}{100} \times \frac{1}{2} = 3V$$

گام دوم: محاسبه دوره تناوب و بسامد زاویه ای:

$$f = 1000 Hz \Rightarrow T = \frac{1}{f} = \frac{1}{1000} s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 2000\pi \frac{rad}{s}$$

گام سوم: طول بازه زمانی  $t = 0$  تا  $t = \frac{1}{4000} s$  برابر با نصف دوره تناوب است، بنابراین سرعت ذره  $M$  از  $v_1 = -A\omega$  به  $v_2 = +A\omega$  می رسد و شتاب متوسط برابر است با:

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = \frac{A\omega - (-A\omega)}{\frac{T}{2}} = \frac{2A\omega}{T}$$

$$\frac{\omega = 2000\pi \frac{rad}{s}}{T = 0.001s} \rightarrow a_{av} = \frac{2A \times 2000\pi}{0.001} = 4\pi A \times 10^6 \frac{m}{s^2}$$

$$a_{av} = 8000\pi \frac{m}{s^2} \rightarrow 8000\pi = 4\pi A \times 10^6 \Rightarrow A = \frac{1}{1000} m$$

گام چهارم: محاسبه سرعت انتشار موج و بیشینه سرعت ارتعاش  $M$  برابر است با:

$$\begin{cases} v = \lambda f = 0.2 \times 1000 = 200 \frac{m}{s} \\ v_{max} = A\omega = \frac{1}{1000} \times 2000\pi = 2\pi \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{v}{v_{max}} = \frac{200}{2\pi} = \frac{100}{\pi}$$

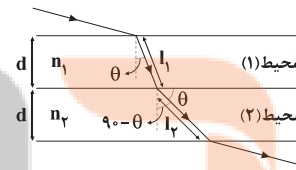
برای محاسبه تغییرات تراز شدت صوت به صورت زیر عمل می کنیم:

$$\begin{cases} \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \left( \frac{I_2}{I_1} \right) = 10 \log \left( \frac{d_1}{d_2} \right)^2 \\ d_2 = d_1 - 0.9d_1 = 0.1d_1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \left( \frac{d_1}{0.1d_1} \right)^2 = 10 \log 10^2 \Rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 20dB$$

بنابراین تراز شدت صوت،  $20dB$  افزایش یافته است.

**۱۹۱ ۱** گام اول: مقایسه مسافت طی شده در هر محیط:



$$\begin{cases} \text{محیط (۱): } \cos \theta = \frac{\text{مجاور}}{\text{وتر}} = \frac{d}{l_1} \Rightarrow l_1 = \frac{d}{\cos \theta} \\ \text{محیط (۲): } \sin \theta = \frac{\text{مقابل}}{\text{وتر}} = \frac{d}{l_2} \Rightarrow l_2 = \frac{d}{\sin \theta} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = \frac{\frac{d}{\cos \theta}}{\frac{d}{\sin \theta}} = \tan \theta$$

گام دوم: مقایسه تندی انتشار نور در دو محیط:

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \frac{\sin \theta}{\sin(90-\theta)} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \tan \theta$$

گام سوم: مقایسه زمان عبور پرتو نور:

$$t = \frac{l}{v} \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{l_2}{l_1} \times \frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{\tan \theta} \times \tan \theta = 1$$



۱ ۱۹۶ با توجه به نمودار داده شده داریم:

$$\begin{cases} E_A = 2\sqrt{2} E_1 \Rightarrow 2\sqrt{2} E_1 = k \frac{|q_A|}{a^2} \\ E_B = E_1 \Rightarrow E_1 = k \frac{|q_B|}{a^2} \end{cases}$$

برای محاسبه برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از سه بار در نقطه C، فرض می‌کنیم بار  $q_A$  مثبت و بار  $q_B$  منفی باشد. در این صورت داریم:

$$\begin{aligned} k \frac{|q_A|}{4a^2} &= \frac{2\sqrt{2}}{4} E_1 \\ k \frac{|q_B|}{4a^2} &= \frac{2\sqrt{2}}{4} E_1 \\ k \frac{|q_B|}{8a^2} &= \frac{1}{8} E_1 \\ E_{\text{کل}} &= \frac{2\sqrt{2}}{4} E_1 \times \sqrt{2} - \frac{1}{8} E_1 = \frac{1}{2} E_1 \end{aligned}$$

برآیند میدان‌های حاصل از دو بار  $q_A$

تغییرات هریک از کمیت‌های مربوط به خازن را بررسی می‌کنیم. ۳ ۱۹۷

بار الکتریکی خازن: چون خازن از باتری جدا شده است، بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند.  
ظرفیت خازن:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \text{ظرفیت، } 2 \text{ برابر می‌شود.} \\ \text{برابر } \frac{1}{3}$$

اختلاف پتانسیل صفحه‌های خازن:

۲ برابر ثابت ولتاژ خازن، نصف می‌شود.  $\Rightarrow C = \frac{Q}{V}$   
میدان الکتریکی بین صفحه‌ها:

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow \text{میدان الکتریکی، ثابت می‌ماند.} \\ \text{برابر } \frac{1}{3}$$

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

۲ ۱۹۸ گام اول: محاسبه مقاومت هر لامپ:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P} = \frac{(12)^2}{16} = 9 \Omega$$

گام دوم: محاسبه جریان مدار:

$$R_{\text{eq}} = \frac{9}{3} = 3 \Omega \\ I = \frac{\epsilon}{R_{\text{eq}}} = \frac{12}{3} = 4 \text{ A}$$

گام سوم: محاسبه زمان تخلیه باتری:

$$It = \Delta Q = 75 \Rightarrow t = 18.75 \text{ h}$$

۳ ۱۹۹

مقاومت‌های موازی  $R_3$  و  $R_4$  باید برابر باشند تا توان مصرفی آن‌ها یکسان شود. اگر جریان اصلی مدار برابر  $I$  باشد، داریم:

$$\begin{aligned} P_1 &= R_1 I_1^2 = 20 I^2 \\ P_2 &= R_2 I_2^2 = R_2 \left(\frac{I}{2}\right)^2 = \frac{R_2 I^2}{4} \\ P_3 &= R_3 I_3^2 = R_3 \left(\frac{I}{2}\right)^2 = \frac{R_3 I^2}{4} \\ P_4 &= R_4 I_4^2 = R_4 I^2 \end{aligned}$$

با برابر قرار دادن توان‌های  $P_1, P_2, P_3, P_4$  داریم:

$$\begin{aligned} 20 I^2 &= \frac{R_2 I^2}{4} = \frac{R_3 I^2}{4} = R_4 I^2 \\ \Rightarrow R_2 &= R_3 = 80 \Omega, R_4 = 20 \Omega \end{aligned}$$

پس مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{\text{eq}} = 20 + \frac{80}{2} + 20 = 80 \Omega$$

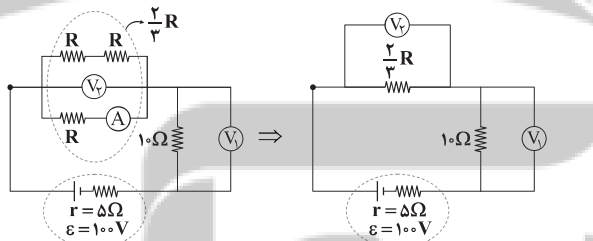
پس جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{\text{eq}} + r} = \frac{180}{80 + 20} = 2 \text{ A}$$

بنابراین توان خروجی باتری برابر است با:

$$P_{\text{باتری}} = \epsilon I - r I^2 = 180 \times 2 - 20 \times 2^2 = 320 \text{ W}$$

۱ ۲۰۰ ابتدا مدار را کمی ساده‌تر می‌کنیم.



مقاومت  $10 \Omega$  اهمی و مقاومت  $\frac{20}{3} R$ ، متوالی هستند و برای آن‌که ولتاژ آن‌ها برابر باشد، باید با هم یکسان باشند، پس داریم:

$$\frac{20}{3} R = 10 \Rightarrow R = 15 \Omega$$

پس مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{\text{eq}} = 10 + \frac{20}{3} R = 10 + 10 = 20 \Omega$$

بنابراین جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{\text{eq}} + r} = \frac{100}{20 + 5} = 4 \text{ A}$$

در نهایت با تقسیم جریان در شاخه‌های موازی، جریان آمپرسنج به دست می‌آید:

$$x + 2x = 4 \Rightarrow x = \frac{4}{3} \text{ A} \Rightarrow \text{جریان آمپرسنج} = 2x = \frac{8}{3} \text{ A}$$

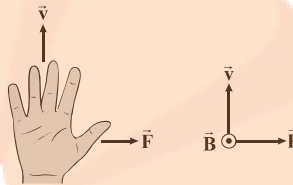
دقت کنید: جریان در شاخه‌های موازی با مقاومت هر شاخه رابطه عکس دارد.





۲۰۱ | ۲

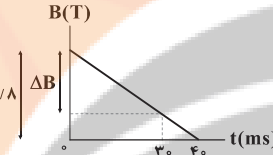
شکل زیر، جهت میدان‌های مغناطیسی حاصل از سیم‌های (۱) و (۲) و میدان برابند را در محل ذره آلفا نشان می‌دهد.  
**دقت کنید:** چون ذره به سیم (۱) نزدیک‌تر است، میدان مغناطیسی حاصل از جریان سیم (۱) از میدان مغناطیسی حاصل از جریان سیم (۲) بزرگ‌تر است. بنابراین مطابق قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر ذره آلفا با بار مثبت به سمت راست خواهد بود.



۲۰۲ | ۲

با توجه به قانون فاراده داریم:

$$\Delta q = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{R} \right| = \left| -N \frac{A \Delta B \cos \theta}{R} \right|$$



$$\frac{\Delta B}{30} = \frac{0.8}{40} \Rightarrow \Delta B = 0.6 \text{ T}$$

$$\Delta q = \left| 50 \times \frac{40 \times 10^{-4} \times 0.6 \times \cos 90^\circ}{60} \right| = 20 \times 10^{-3} \text{ C} = 20 \text{ mC}$$

۲۰۳ | ۴

در لحظه  $t_1$  میدان، منفی است (به سمت چپ است) و بزرگی آن در حال کاهش است. بنابراین طبق قانون لنز، حلقه میدانی در جهت چپ ایجاد می‌کند تا با کاهش شار مغناطیسی عبوری از حلقه مخالفت کند. برای آنکه میدان حلقه به سمت چپ باشد، جهت جریان القا می‌شود (۲) خواهد بود.  
در لحظه  $t_2$  میدان، مثبت است (به سمت راست است) و بزرگی آن در حال افزایش است. بنابراین طبق قانون لنز، حلقه میدانی در جهت چپ ایجاد می‌کند تا با افزایش شار مغناطیسی عبوری از حلقه مخالفت کند. برای آنکه میدان حلقه به سمت چپ باشد، جهت جریان القا می‌شود (۲) خواهد بود.

۲۰۴ | ۱

اصلی و فرعی بودن و نرده‌ای و برداری بودن تمام کمیت‌های مطرح‌شده را بررسی می‌کنیم:

| نام کمیت                  | اصلی یا فرعی | نرده‌ای یا برداری |
|---------------------------|--------------|-------------------|
| بسامد                     | فرعی         | نرده‌ای           |
| میدان الکتریکی و مغناطیسی | فرعی         | برداری            |
| تکانه                     | فرعی         | برداری            |
| توان                      | فرعی         | نرده‌ای           |
| فشار                      | فرعی         | نرده‌ای           |
| نیرو                      | فرعی         | برداری            |
| شار مغناطیسی              | فرعی         | نرده‌ای           |
| ضریب القاوری سیم‌لوله     | فرعی         | نرده‌ای           |
| انرژی ریدبرگ              | فرعی         | نرده‌ای           |
| طول موج                   | اصلی         | نرده‌ای           |
| اختلاف پتانسیل الکتریکی   | فرعی         | نرده‌ای           |
| انرژی بستگی هسته          | فرعی         | نرده‌ای           |
| ولتاژ                     | فرعی         | نرده‌ای           |
| ظرفیت خازن                | فرعی         | نرده‌ای           |

۲۰۵ | ۳ گام اول: تندی مایع را در قسمت (۱) به دست می‌آوریم:

$$v_1 = \frac{L_1}{t_1} = \frac{12 \text{ cm}}{2 \text{ s}} = 6 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

گام دوم: با استفاده از معادله پیوستگی، تندی مایع را در قسمت (۲) به دست می‌آوریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2} = \left( \frac{R_1}{R_2} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{6} = \left( \frac{4}{1} \right)^2 \Rightarrow v_2 = 96 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

گام سوم: محاسبه زمان مورد نیاز برای طی شدن فاصله  $L_2$ :

$$L_2 = v_2 t_2 \Rightarrow 8 = 96 t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{1}{12} \text{ s}$$

۲۰۶ | ۱

با توجه به این‌که هر دو جسم در تعادل هستند، نیروی شناوری وارد بر آن‌ها با وزن آن‌ها برابر است و چون جرم دو جسم برابر است، نیروی شناوری وارد بر آن‌ها نیز برابر خواهد بود.

۲۰۷ | ۳

گام اول: فشار هوا برحسب پاسکال برابر است با:

$$P_0 = 135000 \times 10 \times \frac{9.8}{1000} = 101250 \text{ Pa}$$

گام دوم: فشار کل در حالت اول برابر است با:

$$P_1 = P_0 + \rho_1 g h = 101250 + 1250 \times 10 \times \frac{1}{1000} = 102500 \text{ Pa}$$

گام سوم: طبق صورت سؤال، با اضافه کردن مایع (۲)، نیروی وارد بر کف ظرف ( $P \times A_p$ )، ۲ درصد افزایش یافته است و این یعنی فشار در کف ظرف برابر با  $1.02 P_1$  شده است، بنابراین فشار ناشی از مایع (۲) برابر با  $0.02 P_1$  است، حال می‌توان نوشت:

$$P_2 = 0.02 P_1 \Rightarrow \rho_2 g h_2 = 0.02 P_1$$

$$\Rightarrow 800 \times 10 \times h_2 = 0.02 \times 101250$$

$$\Rightarrow h_2 = 256/25 \times 10^{-3} \text{ m} = 25.6/25 \text{ cm}$$

بنابراین حجم مایع اضافه‌شده برابر است با:

$$V_2 = A_1 h_2 = 20 \times 25.6/25 = 512/25 \text{ cm}^3$$

**دقت کنید:** مایع (۲) در قسمت بالایی ظرف قرار دارد و به همین دلیل در محاسبه حجم آن از مساحت  $A_1$  استفاده کردیم.

۲۰۸ | ۱

گام اول: محاسبه دمای اولیه یخ و دمای نهایی آب برحسب درجه سلسیوس:

$$\theta_{1F} = -4^\circ \text{C} \Rightarrow \frac{9}{5} \theta_1 + 32 = -4 \Rightarrow \theta_1 = -2^\circ \text{C}$$

$$\theta_{2F} = 68^\circ \text{F} \Rightarrow \frac{9}{5} \theta_2 + 32 = 68 \Rightarrow \theta_2 = 20^\circ \text{C}$$

گام دوم: محاسبه گرمای مورد نیاز برای تبدیل یخ  $-2^\circ \text{C}$  به آب  $20^\circ \text{C}$ :تبدیل یخ  $-2^\circ \text{C}$  به یخ  $0^\circ \text{C}$ 

$$Q = mc \Delta \theta_{\text{یخ}} + mL_F + mc \Delta \theta_{\text{آب}}$$

تبدیل آب  $0^\circ \text{C}$  به آب  $20^\circ \text{C}$  ذوب شدن یخ

$$\Rightarrow Q = 0.2 \times 2100 \times 20 + 0.2 \times 336000 + 0.2 \times 4200 \times 20$$

$$\xrightarrow{\text{فکتورگیری از } 20} Q = 4200 \times (2 + 16 + 4) = 22 \times 4200 \text{ J}$$

گام سوم: محاسبه زمان مورد نیاز:  $Q = Pt \Rightarrow t = \frac{Q}{P} = \frac{22 \times 4200}{1400} = 66 \text{ s}$



۲۱۲ ۴ شمار اتم‌های موجود در یک گرم منیزیم برابر است با:

$$? \text{atom Mg} = 1 \text{g Mg} \times \frac{1 \text{mol Mg}}{24 \text{g Mg}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{atom Mg}}{1 \text{mol Mg}}$$

$$= 2.5 \times 10^{22} \text{atom Mg}$$

مطابق شکل داده شده ارتفاع کلی برابر است با:

$$\text{ها اتم} \times 2r = 2.5 \times 10^{22} \times 2 \times 160 \times 10^{-12} \text{m}$$

$$= 8 \times 10^{12} \text{m} \equiv 8 \times 10^9 \text{km}$$

۲۱۳ ۱ مطابق داده‌های سؤال، A، X، D به ترتیب  ${}^3\text{H}$ ،  ${}^2\text{H}$  و  ${}^1\text{H}$  هستند.

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(2 \times 4) + (3 \times 2) + (5 \times 4)}{4 + 2 + 4} = \frac{8 + 6 + 20}{10} = 3.4 \text{amu}$$

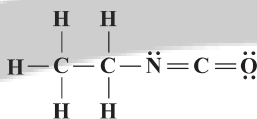
۲۱۴ ۲ عبارتهای دوم و سوم درست هستند. عنصرهای X و A به

ترتیب هیدروژن و هلیوم هستند. انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش‌های هسته‌ای است. در آرایش الکترون نقطه‌ای اتم هلیوم، الکترون جفت نشده وجود ندارد.

He:

۲۱۵ ۲ با توجه به ساختار ترکیب آلی مورد نظر، شمار جفت

الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی آن به ترتیب ۱۱ و ۳ است:



۲۱۶ ۲ فقط شکل اول درست است.

### بررسی شکل‌ها:

• در دمای  $163\text{K}$  یا همان  $-11^\circ\text{C}$ ، هر سه ماده X، Y و Z گازی شکل هستند. زیرا این دما بالاتر از نقطه جوش هر کدام از آن‌هاست.

• در دمای  $144\text{K}$  یا همان  $-129^\circ\text{C}$ ، فقط ماده Y گازی شکل خواهد بود. زیرا این دما بالاتر از نقطه جوش ماده Y بوده و X و Z همچنان به حالت مایع هستند.

• در دمای  $87\text{K}$  یا همان  $-186^\circ\text{C}$ ، دو ماده Y و Z همچنان به حالت مایع هستند اما ماده X به صورت جامد درمی‌آید زیرا نقطه انجماد آن بالاتر از  $-186^\circ\text{C}$  است. بنابراین شکل داده شده نادرست است، زیرا هر سه ماده را به صورت مایع نشان داده است.

۲۱۷ ۴ فرمول اکسید فلز قلیایی خاکی M به صورت MO و فرمول

پراکسید آن به صورت  $\text{MO}_2$  است. مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{M+16}{M+2(16)} = 0.905 \Rightarrow (M+32) \cdot 0.9 = M+16$$

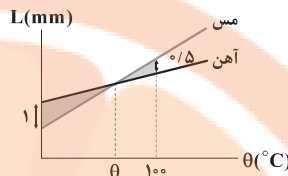
$$\Rightarrow 0.9M + 28.8 = M + 16 \Rightarrow 0.1M = 12.8 \Rightarrow M = 128$$

نزدیک‌ترین گزینه  ${}^{137}\text{Ba}$  است.

۲۱۸ ۲ ضخامت کل لایه استراتوسفر کم‌تر از ۴۵ کیلومتر است.

۲۰۹ ۱ با توجه به نمودار زیر که از اطلاعات سؤال ترسیم شده است،

در دمای  $\theta$  طول دو میله برابر است و داریم:



$$\frac{1}{\theta} = \frac{0.5}{100 - \theta} \Rightarrow 100 - \theta = 0.5\theta$$

$$\Rightarrow \theta = \frac{200}{3}^\circ\text{C}$$

۲۱۰ ۳ کار پمپ صرف افزایش انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل گرانشی

آب می‌شود، بنابراین می‌توان نوشت:

$$W = \Delta U + \Delta K = mg\Delta h + \frac{1}{2}mv^2$$

با استفاده از حجم و چگالی آب، جرم آن را محاسبه می‌کنیم.

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{V = 40 \text{L} = 0.04 \text{m}^3}{\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \rightarrow 1000 = \frac{m}{0.04} \Rightarrow m = 40 \text{kg}$$

$$W = 40 \times 10 \times 30 + \frac{1}{2} \times 40 \times 5^2 = 12000 + 500 = 12500 \text{J}$$

بنابراین توان خروجی پمپ برابر است با:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{12500 \text{J}}{1 \text{s}} = 12500 \text{W}$$

بنابراین بازده پمپ برابر است با:

$$\text{Ra} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} = \frac{12500 \text{W}}{20000 \text{W}} = 0.625$$

بنابراین بازده پمپ برابر ۶۲/۵ درصد است.

### شیمی

۲۱۱ ۳ فقط عبارت آخر درست است.

### بررسی عبارتهای نادرست:

• شمار الکترون‌های زیرلایه ۳d یون‌های  $\text{Co}^{3+}$ ،  $\text{Fe}^{2+}$ ،  $\text{Ni}^{2+}$  به ترتیب برابر با ۸، ۶ و ۶ الکترون است.

• نسبت شمار کاتیون به آنیون در  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$  برابر  $1/5 = 3/5$  و در  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$  برابر با  $2/3 = 0.67$  است.

$$\frac{3}{2} \neq 2$$

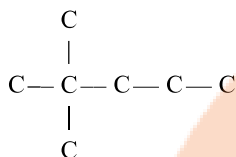
• A و X به ترتیب نافلزهای S و F هستند. ترکیب حاصل از این دو

عنصر، مولکولی است، نه یونی!!

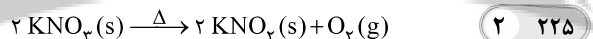
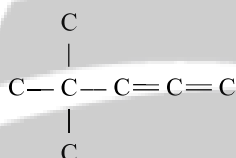
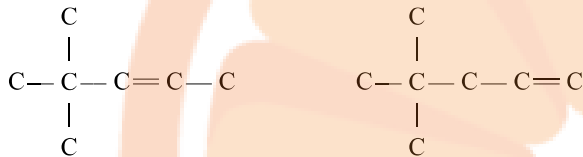


۲۲۳ ۳ نفت خام را پس از جداسازی نمکها، اسیدها و آب، پالایش می‌کنند.

۲۲۴ ۱ ساختار ۲، ۳- دی‌متیل پنتان به صورت زیر است:



با هیدروژن دار کردن هیدروکربن‌های زیر می‌توان این آلکان را تولید کرد:



$$\frac{m \times \frac{100}{100} \times \frac{60}{100}}{2 \times 101} = \frac{x}{1 \times 32} \Rightarrow x = 0.076 \text{ m}$$



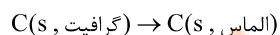
$$\frac{m \times \frac{70}{100} \times \frac{100}{100}}{2 \times 158} = \frac{x}{1 \times 32} \Rightarrow x = 0.056 \text{ m}$$

مجموع جرم اکسیژن = ۰.۰۷۶ m + ۰.۰۵۶ m = ۰.۱۳۲ m g O<sub>۲</sub>



$$\frac{2 \text{ mol } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{R}{100} \times \frac{150 \text{ g} \times \frac{90}{100}}{100}}{1} = \frac{2 \times 46}{2 \times 46} \Rightarrow \%R = 73/3$$

۲۲۷ ۲ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به این واکنش کفایت واکنش a را به همان صورت نوشته، واکنش b را وارونه کنیم و سپس آن‌ها را با دو برابر واکنش c جمع کنیم:

$$\Delta H(\text{هدف}) = \Delta H_a - \Delta H_b + 2\Delta H_c = (+172) - (-395)$$

$$+ (2(-282/5)) = +2 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{2 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}} = 0.17 \text{ kJ}$$

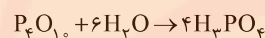
\*علامت مثبت نشان‌دهنده مصرف شدن گرما است.

۲۱۹ ۲ با توجه به فرمول پتاسیم فسفات (K<sub>۳</sub>PO<sub>۴</sub>)، در این محلول به‌ازای ۳ مول یون پتاسیم (K<sup>+</sup>)، ۹۵ گرم یون فسفات وجود دارد. بنابراین غلظت یون پتاسیم برحسب ppm برابر است با:

$$\begin{bmatrix} \text{K}^+ & \text{PO}_4^{3-} \\ 3 & 95 \\ x & 2850 \end{bmatrix} \Rightarrow x = 90 \text{ mol K}^+$$

$$? \text{ mol K}^+ = 2 \text{ L محلول} \times \frac{1/1 \times 10^3 \text{ محلول}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{90 \text{ mol K}^+}{10^6 \text{ g محلول}}$$

$$= 0.198 \text{ mol K}^+$$



$$? \text{ mol H}_3\text{PO}_4 = 71 \text{ g P}_2\text{O}_5 \times \frac{1 \text{ mol P}_2\text{O}_5}{284 \text{ g P}_2\text{O}_5} \times \frac{4 \text{ mol H}_3\text{PO}_4}{1 \text{ mol P}_2\text{O}_5}$$

= 1 mol H<sub>۳</sub>PO<sub>۴</sub> (تولیدشده)

$$? \text{ g H}_2\text{O} (\text{مصرف شده}) = 1 \text{ mol H}_3\text{PO}_4 \times \frac{6 \text{ mol H}_2\text{O}}{4 \text{ mol H}_3\text{PO}_4}$$

$$\times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 27 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$? \text{ g H}_3\text{PO}_4 (\text{تولیدشده}) = 1 \text{ mol H}_3\text{PO}_4 \times \frac{98 \text{ g H}_3\text{PO}_4}{1 \text{ mol H}_3\text{PO}_4}$$

$$= 98 \text{ g H}_3\text{PO}_4$$

$$? \text{ g H}_2\text{O} (\text{موجود در محلول}) = 100 - 27 = 73 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$? \text{ g} (\text{محلول}) = 98 \text{ g} + 73 \text{ g} = 171 \text{ g} (\text{محلول})$$

$$? \text{ mL} (\text{محلول}) = 171 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mL}}{1.25 \text{ g}} = 136.8 \text{ mL} (\text{محلول})$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{1 \text{ mol}}{0.1368 \text{ L}} = 7.3 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{جرم حل شونده} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{98}{171} \times 100 = 57.3\%$$

۲۲۱ ۲ اگر در دمای ۱۰°C جرم محلول سیرشده برابر ۱۰۰ g باشد، مقدار NaNO<sub>۳</sub> موجود در آن برابر است با:

$$? \text{ g NaNO}_3 = 4/6 \text{ g Na}^+ \times \frac{85 \text{ g NaNO}_3}{23 \text{ g Na}^+} = 17 \text{ g NaNO}_3$$

بنابراین هر ۱۰۰ g از محلول سیرشده در دمای ۱۰°C شامل ۱۷ گرم NaNO<sub>۳</sub> و ۸۳ گرم آب است. با توجه به این‌که جرم آب در محلول اولیه برابر ۲۵ گرم بوده است، جرم نمک موجود در محلول ۱۰°C خواهد بود با:

$$? \text{ g NaNO}_3 = 25 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{17 \text{ g NaNO}_3}{83 \text{ g H}_2\text{O}} = 5.12 \text{ g NaNO}_3$$

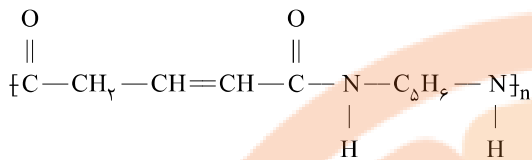
$$\text{جرم رسوب} = 20 - 5.12 = 14.88 \text{ g}$$

۲۲۲ ۴ هر چه شمار اتم‌های کربن بیشتر باشد، می‌توان ایزومرهای

بیشتری برای ترکیب آلی مورد نظر رسم کرد (حذف گزینه ۲). از طرفی هر چه میزان سیرنشده بودن ترکیب آلی بیشتر باشد، ساختارهای متفاوت بیشتری می‌توان برای آن در نظر گرفت.



۳ ۲۳۱ ساختار پلیمر مورد نظر به صورت زیر است:



جرم مولی واحد تکرارشونده این پلیمر برابر  $192 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  است:

$$n = \frac{2 \times 10^6}{192} \approx 10415$$

۳ ۲۳۲ با توجه به فرمول مولکولی استیرین ( $\text{C}_8\text{H}_8$ ) و داده‌های

سؤال می‌توان فرمول مولکولی یک زنجیر از این پلیمر را به صورت  $(\text{C}_8\text{H}_8)_n \text{O}_4$  در نظر گرفت.

$$\% \text{O} = \frac{4(16)}{(8(12+1)n) + 4(16)} \times 100 = 4 \times 10^{-3} \Rightarrow n \approx 15400$$

۴ ۲۳۳ ترکیب‌های یونی نامحلول در آب مانند  $\text{AgCl}$  با این‌که

الکترولیت قوی هستند، اما محلول آن‌ها رسانای خوبی برای جریان برق به شمار نمی‌روند.

۴ ۲۳۴ ابتدا حساب می‌کنیم مقدار یون  $\text{OH}^-$  موجود در ۴۰۰

میلی‌لیتر از محلول اولیه برابر چند مول است:

$$\text{pH} = 12 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-12} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$? \text{ mol OH}^- = \frac{0.4 \text{ L} \times 10^{-2} \text{ mol}}{\text{L}} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol OH}^-$$

از طرفی با توجه به pH محلول جوهرنمک ( $\text{HCl}$ ) می‌توان حجم اضافه شده از این محلول را به دست آورد.

$$\text{pH} = 1.7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1.7} = 10^{0.3} \times 10^{-2} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{H}^+ \text{ مول} = 4 \times 10^{-3} \Rightarrow 2 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times V(\text{L}) = 4 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V = 0.2 \text{ L} \approx 200 \text{ mL}$$

$$[\text{Cl}^-] = \frac{4 \times 10^{-3}}{0.4 + 0.2} = \frac{2}{3} \times 10^{-2} \Rightarrow [\text{Na}^+] = \frac{2}{3} \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-]_{\text{NaOH}} = \frac{2}{3} \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-]_{\text{KOH}} = (10^{-2}) - \left(\frac{2}{3} \times 10^{-2}\right) = \frac{1}{3} \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow [\text{K}^+] = \frac{1}{3} \times 10^{-2} \Rightarrow \frac{[\text{Na}^+]}{[\text{K}^+]} = \frac{\frac{2}{3} \times 10^{-2}}{\frac{1}{3} \times 10^{-2}} = 2$$

۴ ۲۳۵

$$\text{H}^+ \text{ غلظت} = (0.1 \times 0.05) + (0.3 \times 0.02)$$

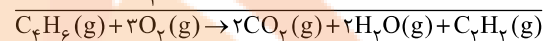
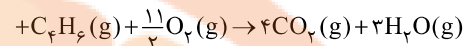
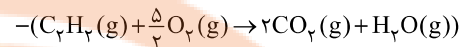
$$+ (0.2 \times 0.01) + (0.4 \times 0.001) = 1.34 \times 10^{-2}$$

$$\text{CH}_3\text{COO}^- \text{ غلظت} = (0.3 \times 0.02) = 6 \times 10^{-3}$$

$$\frac{[\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = \frac{1.34 \times 10^{-2}}{6 \times 10^{-3}} = 2.23$$

۳ ۲۲۸ با توجه به معادله‌های واکنش سوختن  $\text{C}_4\text{H}_6$  و  $\text{C}_4\text{H}_8$ ،

معادله واکنش مورد نظر از تفاضل آن‌ها به دست می‌آید:



[مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش] - [مجموع آنتالپی پیوندهای فراورده‌ها]  
واکنش دهنده‌ها

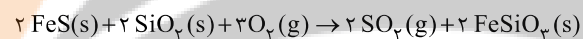
$$\Delta H(\text{واکنش}) = [2\Delta H(\text{C-C}) + \Delta H(\text{C}\equiv\text{C}) + 6\Delta H(\text{C-H})$$

$$+ 3\Delta H(\text{O=O})] - [4\Delta H(\text{C=O}) + 4\Delta H(\text{O-H}) + 2\Delta H(\text{C-H})$$

$$+ \Delta H(\text{C}\equiv\text{C})] = [2(350) + 4(415) + 3(500)]$$

$$- [4(800) + 4(465)] = [3860] - [5060] = -1200 \text{ kJ}$$

۲ ۲۲۹ معادله موازنه‌شده واکنش داده شده به صورت زیر است:



به‌ازای مصرف ۳ مول واکنش‌دهنده‌های گازی شکل ( $\text{O}_2$ )، دو مول فراورده گازی شکل ( $\text{SO}_2$ ) تولید شده و یک مول از گازهای درون سامانه کاسته می‌شود که معادل  $28 \times 1 = 28$  لیتر است.

کاهش حجم (L) مول  $\text{O}_2$

$$\left[ \begin{array}{cc} 3 & 28 \\ x & 56 \end{array} \right] \Rightarrow x = 6 \text{ mol O}_2$$

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} = \frac{6 \text{ mol}}{\left(\frac{1}{60}\right) \text{ h}} = 36 \text{ mol} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{1}{3} \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{1}{3} \times 36 = 12 \text{ mol} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{SiO}_2} = \frac{2}{3} \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{2}{3} \times 36 = 24 \text{ mol} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$24 \frac{\text{mol}}{\text{h}} = \frac{1200 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{5}{6} \text{ h} \approx 50 \text{ min}$$

مدت زمان برای کامل شدن واکنش از آغاز برابر ۵۰ دقیقه بوده که پس از گذشت ۱۰ دقیقه به ۴۰ دقیقه دیگر نیاز است.

۲ ۲۳۰ مقدار گرمای حاصل از سوختن ۱۲/۸ گرم

متانول ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) برابر است با:

$$Q = mc\Delta\theta = 3000 \text{ g} \times 2.5 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1} \times (70 - 30)^\circ \text{C} = 3 \times 10^5 \text{ J}$$

$$\approx 300 \text{ kJ}$$

در صورتی‌که یک مول متانول بسوزد گرمای حاصل برابر است با:

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol CH}_3\text{OH} \times \frac{32 \text{ g CH}_3\text{OH}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} \times \frac{300 \text{ kJ}}{12/8 \text{ g CH}_3\text{OH}} = 750 \text{ kJ}$$



۲۴۱) ۴) پلیمر مورد نظر همان پلی اتیلن  $(C_2H_4)_n$  است. با توجه به این که شمار اتم‌های کربن نمونه الماس، دو برابر شمار اتم‌های کربن پلیمر است، پلیمر و الماس به ترتیب دارای  $2n$  و  $4n$  اتم کربن است. از آن‌جا که ظرفیت اتم‌های C و H به ترتیب برابر با ۴ و ۱ است، شمار پیوندها به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\frac{\text{شمار پیوندهای الماس}}{\text{شمار پیوندهای PE}} = \frac{4(4n)}{2} = \frac{16n}{2} = \frac{8n}{1} = \frac{4}{1}$$

۲۴۲) ۲) مقایسه میان آنتالپی پیوندهای  $H-H$  و  $I-I$  به صورت زیر است:

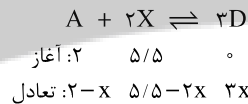
$$\Delta H(H-H) > \Delta H(I-I)$$

می‌توان نتیجه گرفت که انرژی فعال‌سازی واکنش  $b$  بیشتر از واکنش  $a$  است (حذف گزینه ۳). از طرفی در واکنش  $c$  در واکنش‌دهنده‌ها نیم‌مول پیوند  $H-H$  و نیم مول پیوند  $I-I$  وجود دارد که مجموع آن‌ها معادل میانگین آنتالپی‌های این پیوند بوده که از آنتالپی پیوند  $H-H$  کم‌تر و از آنتالپی پیوند  $I-I$  بیشتر خواهد بود (حذف گزینه‌های ۱ و ۴).

۲۴۳) ۲) عبارت‌های اول و چهارم نادرست هستند.

#### بررسی عبارت‌های نادرست:

- فریتس هابر، کاشف آمونیاک نیست.
- تولید آمونیاک به روش هابر، باعث طولانی‌تر شدن جنگ جهانی اول گردید.
- ۲۴۴) ۳) با توجه به این‌که در هر سمت واکنش، ۳ مول گاز داریم، حجم سامانه در مقدار  $K$  بی‌تأثیر است.



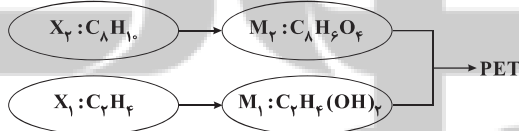
مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{3x}{(2-x+5/5-2x)+3x} = \frac{40}{100} \Rightarrow \frac{3x}{2-x+5/5-2x} = \frac{40}{60} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{3x}{7/5-3x} = \frac{2}{3} \Rightarrow 9x = 15 - 6x \Rightarrow 15 = 15x \Rightarrow x = 1$$

$$K = \frac{[D]^3}{[A][X]^2} = \frac{[3(1)]^3}{[2-1][5/5-2]^2} = \frac{3 \times 3 \times 3}{1 \times 2/5 \times 2/5} = 27/2 = 13.5$$

۲۴۵) ۲) عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.



#### بررسی عبارت‌ها:

- جرم مولی  $M_1$ ،  $X_2$  و  $M_2$  به ترتیب برابر ۱۶۶، ۱۰۶ و ۶۲ گرم بر مول است:  $166 - 106 < 62$
- ساختارهای زیر ایزومرهای پارازیلن با حلقه بنزنی هستند:



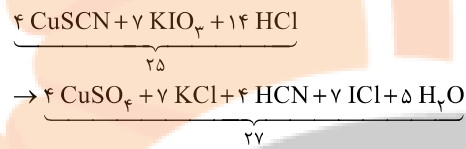
- $C_6H_6$  در دما و فشار اتاق، گازی شکل و  $C_6H_6(OH)_2$  در همین شرایط مایع است.
- PET در اثر واکنش با متانول به مواد مفیدی تبدیل می‌شود، نه به مونومرهای سازنده خود

۲۳۶) ۳) موازنه را با هر کدام از عنصرهای C، S، Cu یا N می‌توانیم شروع کنیم:



در ادامه برای موازنه هر کدام از عنصرهای H، O، K، I و Cl به بن‌بست می‌خوریم. می‌توان ضرایب مواد  $KIO_3$ ،  $HCl$ ،  $ICl$ ،  $KCl$  و  $H_2O$  را به ترتیب  $a$ ،  $b$ ،  $c$ ،  $d$ ،  $e$  در نظر گرفت و از روی مفهوم موازنه برای اتم‌های پنج عنصر H، O، K، I و Cl معادله‌های زیر را تشکیل داد:

$$\begin{cases} b = 1 + 2e \\ 3a = 4 + e \\ a = c \\ a = d \\ b = c + d \end{cases} \Rightarrow a = \frac{y}{4}, b = \frac{y}{2}, c = \frac{y}{4}, d = \frac{y}{4}, e = \frac{\Delta}{4}$$



$$27 - 25 = 2$$

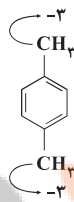
#### ۲۳۷) ۲) بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) در نیم‌واکنش آندی مربوط به برقافت آب، گاز اکسیژن و یون هیدرونیوم تولید می‌شود:

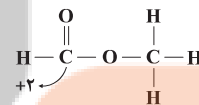


(پ) در واکنش کلی سلول هال به‌ازای مبادله ۴ مول الکترون، یک مول گاز در آند (قطب مثبت) تولید می‌شود.

۲۳۸) ۲) • پایین‌ترین عدد اکسایش C در پارازیلن برابر ۳- است:



• بالاترین عدد اکسایش C در متیل متانوات برابر ۲+ است:



• تفاوت دو عدد ۳- و ۲+ برابر با ۵ است.

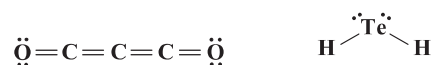
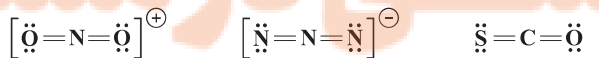
#### ۲۳۹) ۴

شبه آنتالپی فروپاشی شبکه:  $MgO > MgF_2 > Na_2O > NaF$

(kJ.mol<sup>-1</sup>) (۳۷۹۸) (۲۹۶۵) (۲۴۸۸) (۹۲۶)

شعاع یون:  $O^{2-} > F^- > Na^+ > Mg^{2+}$

۲۴۰) ۲) به جز  $H_2Te$  که ساختار خمیده (V شکل) دارد، ساختار سایر گونه‌ها به صورت خطی است:





## زمین‌شناسی

۲۴۴ | ۱ شکل سؤال یک چین ناودیس را نشان می‌دهد و لایه‌های

مرکزی آن جوان‌تر هستند و طبق شکل ۷ - ۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی اولین دوزیست در دوره دونین ظاهر شده است و چون هر لایه در یک دوره پدید آمده است، در نتیجه لایه A در دو دوره قبل از دونین یعنی در دوره اردوویسین تشکیل شده است.

۲۴۷ | ۴ در کشور ما خورشید در اول تیر به حالت عمود نزدیک شده و

در نتیجه طول سایه‌ها به حداقل می‌رسد و طبق شکل ۳ - ۱ صفحه ۱۲ کتاب درسی زمین در اول تیرماه در حالت اوج خورشیدی قرار دارد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) معرف حالت حضيض خورشیدی هستند و اول دی ماه را نشان می‌دهند.

۳) معرف اول بهار و یا اول پاییز است.

۲۴۸ | ۴ رشته کوه‌های هیمالیا و زاگرس در مرحله برخورد و رشته

کوه‌های (پشته‌های) میان اقیانوسی در مرحله گسترش از چرخه ویلسون تشکیل شده‌اند.

۲۴۹ | ۳ طبق شکل ۳ - ۱ در صفحه ۱۲ کتاب درسی هنگامی که زمین

به خورشید نزدیک می‌شود (حضيض خورشیدی) با سرعت بیشتری نسبت به حالت اوج خورشیدی به دور خورشید می‌چرخد در نتیجه سرعت حرکت انتقالی زمین به دور خورشید طی سال متفاوت و متغیر است.

۲۵۰ | ۳ بنیان سیلیکات‌ها  $\text{SiO}_4^{4-}$  است. در نتیجه ۴ اتم اکسیژن و ۱

اتم سیلیسیم دارد.

۲۵۱ | ۲ طبق شکل ۲ - ۲ صفحه ۲۸ کتاب درسی درصد وزنی فلدسپار

پتاسیم و کوارتز برابر است.

۲۵۲ | ۱ معدن طلای زرشوران منطقه تخت سلیمان تکاب در دسته

کانسنگ‌های رسوبی و معدن آهن چغارت بافق یزد در دسته کانسنگ‌های ماگمایی قرار داشته و در هر دو چگالی زیاد عناصر نقش مهمی در تشکیل آن‌ها دارد.

۲۵۳ | ۲ با حفر چاه در آبخوان نوع تحت فشار، آب در چاه بالا می‌آید

و تراز آب نمایان‌گر سطح پیزومتریک است.

۲۵۴ | ۱

$$100 \times \frac{\text{حجم فضاهای خالی (m}^3\text{)}}{\text{حجم کل (m}^3\text{)}} = \text{درصد تخلخل}$$

$$5 = \frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{25 \times 10^6 \times 2} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{حجم فضاهای خالی} = \frac{5 \times 25 \times 10^6 \times 2}{100} = 2.5 \times 10^6 \text{ m}^3$$

حجم فضاهای خالی معادل حجم آب خروجی از آبخوان خواهد بود.

۲۵۵ | ۱ در شکل سؤال دو لایه چین‌خورده در ابتدا تشکیل شده است

و چین حاصل تنش فشاری است و سپس دو گسل معکوس ایجاد شده که نتیجه تنش فشاری می‌باشد.

۲۵۶ | ۴ سنگ‌های گچ، نمک و کربناتی به علت انحلال‌پذیری در آب به

مرور زمان در آن‌ها حفرات انحلالی پدید می‌آیند و اصطلاحاً کارستی می‌شوند ولی شیل غیرقابل حل در آب است.

۲۵۷ | ۳ در ساخت سدهای خاکی از خاک رس، ماسه، شن و

قلوه‌سنگ استفاده می‌شود.

۲۵۸ | ۱ عنصر کادمیم از طریق گیاهان خوراکی و آب وارد بدن

می‌شود و می‌تواند بیماری ایتای ایتای ایجاد نماید.

۲۵۹ | ۲ سوزاندن زغال‌سنگ می‌تواند موجب آزاد شدن آرسنیک شده

و در محیط بسته وارد مواد غذایی گردد. هم‌چنین آرسنیک در کانی پیریت یافت می‌شود.

نکته: البته در اثر سوزاندن زغال‌سنگ حاوی فلئوئور مقدار زیادی از آن وارد محیط می‌شود.

۲۶۰ | ۳ در گسل معکوس فرادپواره (لایه آهک) نسبت به فرودپواره به

سمت بالا حرکت می‌کند و در نتیجه قدیمی‌تر است و طبق جدول ۷ - ۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی شیل در دوره دونین تشکیل شده و دوره‌های کامبرین و اردوویسین قدیمی‌تر و قبل از آن قرار دارند.

۲۶۱ | ۴ خصوصیات ذکر شده در صورت سؤال مربوط به موج ریلی

است که پس از امواج لاو دریافت می‌گردد و یکی از متداول‌ترین امواج سطحی است و از سطح به عمق تأثیر آن کاسته می‌شود.

۲۶۲ | ۱  $n = 3 \Rightarrow 1000 = 10^n \Rightarrow 10^n = 10^3 = 1000$  دامنه موج

اختلاف ریشتر  $n =$

به ازای هر ریشتر (هریک واحد بزرگی) انرژی آزاد شده  $31/6$  برابر افزایش می‌یابد. در نتیجه انرژی آزاد شده شهر A نسبت به شهر B:

برابر  $31/6^3 = 31/6^2 = 31/550 \approx 31/000$

و چون نسبت انرژی آزاد شده در شهر B نسبت به شهر A خواسته شده است، پاسخ  $\frac{1}{31/000}$  می‌شود.

۲۶۳ | ۲ رشته کوه‌های زاگرس حدود ۶۵ میلیون سال قبل شروع به

تشکیل و شکل‌گیری کرده است و طبق جدول ۷ - ۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی دوره پالئوژن (اولین دوره دوران سنوزوئیک) حدود ۶۵ میلیون سال قبل آغاز شده است.

۲۶۴ | ۴ با توجه به شکل ۵ - ۷ صفحه ۱۱۴ کتاب درسی امتداد گسل

ارس شمال شرقی - جنوب غربی است.

۲۶۵ | ۳ معادن سرب و روی ایرانکوه از منابع اقتصادی مهم پهنه زمین

ساختی سندج - سیرجان است و از ویژگی‌های این پهنه، انواع سنگ‌های دگرگونی می‌باشد.


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)