

دفتريچه شماره ۳

آزمون شماره ۹

جمعه ۹۸/۰۸/۰۳



## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دوازدهم تجربی

#### دوره‌ی دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۳۵	مدت پاسخگویی: ۲۲۰ 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	از	تا	
۱	فارسی	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه	
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه	
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه	
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه	
۵	زمین شناسی	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۱۰ دقیقه	
۶	ریاضی ۳	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۵۰ دقیقه	
	ریاضی ۲	۱۰	۱۲۶	۱۳۵		
	ریاضی ۱	۱۰	۱۳۶	۱۴۵		
۷	زیست شناسی ۳	۲۰	۱۴۶	۱۶۵	۳۰ دقیقه	
	زیست شناسی ۱	۲۰	۱۶۶	۱۸۵		
۸	فیزیک ۳	۱۵	۱۸۶	۲۰۰	۳۰ دقیقه	
	فیزیک ۱	۱۰	۲۰۱	۲۱۰		
	فیزیک ۲	۱۰	۲۱۱	۲۲۰		
۹	شیمی ۳	۱۵	۲۲۱	۲۳۵	۲۵ دقیقه	
	شیمی ۱	۱۰	۲۳۶	۲۴۵		
	شیمی ۲	۱۰	۲۴۶	۲۵۵		

حق چاپ و تکثیر پاسخ‌های آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.



## فارسی

۱۲ ۳ تلمیح: اشاره به داستان فرمان‌روایی حضرت سلیمان (ع) بر باد

و داستان زال، پدر رستم

پارادوکس: —

## بررسی آرایه‌های سایر گزینه‌ها:

- (۱) جناس تام: که در (در مصرع آخر، به معنی «چه کسی»، که (حرف ربط) استعاره: «گره زدن به باد» استعاره نوع دوم مکتبه «سخن گفتن باد» و «جان‌بخشی به آسمان» تشخیص و استعاره / زال استعاره از آسمان
- (۲) ایهام تناسب: زال: ۱- پیرزن ۲- پدر رستم (تناسب با داستان) / داستان: ۱- نیرنگ و فریب ۲- لقب زال (تناسب با زال)
- کنایه: گره به باد زدن: کنایه از کار بیپوده انجام دادن / از راه رفتن: کنایه از گمراه شدن

۴ جناس ناقص: باد و با / راه و را

نغمهٔ حروف: بیت اول: تکرار صامت‌های «ب»، «ر» و «مَ و صَو ت بلند «ا»

بیت دوم: تکرار صامت‌های «ت»، «ر» و «ک»

۱۳ ۲ (و) پارادوکس: —

## بررسی سایر آیات:

الف تلمیح: اشاره به داستان اسکندر

ب تضاد: آب ≠ آتش

ج کنایه: زلف بر باد دادن کنایه از جلوه‌گری / بنیاد کردن کنایه از به طور کامل نبودن کردن

د ایهام: بو ۱- رایحه، شمیم ۲- امید، آرزو

ه استعاره: پسته استعاره از دهان

۱۴ ۳ ایهام (بیت «ب»): گلستان: ۱- باغ گل ۲- کتاب گلستان

استعاره (بیت «الف»): سرو استعاره از معشوق

تضاد (بیت «د»): درد ≠ درمان

تلمیح (بیت «ج»): اشاره به داستان حضرت یوسف (ع)

تشبیه (بیت «ه»): آتش عشق (اضافهٔ تشبیهی)

۱۵ ۴ گزینهٔ (۴) یادآور نام کتاب «اسرار التوحید» از محمد بن منور است.

۱۶ ۲ پیام مشترک بیت سؤال و گزینهٔ (۲): تسلیم عاشقانه

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) حیات‌بخشی وجود معشوق

(۳) وفاداری عاشق و دل‌فربیی معشوق

(۴) غم‌پرستی

۱۷ ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینهٔ (۲): نكوهش ظاهری و

لزوم توجه به باطن

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) ستایش آفرینش خداوند

(۳) ستایش آفرینش، خردبخشی و عفو پروردگار

(۴) نكوهش نفاق و دورویی

۱ ۳ معنی درست واژه‌ها: مُلک: مملکت، سرزمین، کشور /

غنا: سرود، آوازخوانی، دستگاه موسیقی / سودا: اندیشه، هوس، عشق /

موسم: فصل، هنگام، زمان

۲ ۱ قسیم: صاحب جمال

پناب: سرانگشت، انگشت

وَقَب: هر فرورفتگی اندام، مانند گودی چشم

کنایه: موجود

ثنا: ستایش، سپاس

۳ ۴ واژهٔ «نیست» در گزینهٔ (۴) در معنی «وجود ندارد» به کار

رفته، اما در سایر گزینه‌ها فعل اسنادی‌ست، به معنی «نمی‌باشد».

۴ ۲ املاي درست واژه‌ها: حلیه (زیور و زینت) / لیم (پست)

۵ ۲ املاي درست واژه: بیغوله

۶ ۲ واژه‌های مرکب: دلکش، حورسرت، جان‌پرور، شکرریز،

آتش‌انگیز، سرخوش (۶ مورد)

## ۷ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ای خار مغیلان [با تو سخن می‌گویم] / مددی [رسان]

(۲) ای کسی که [رفته [ای] و بر دل ما داغ نهاده [ای] / سوگند به جان تو

[می‌خورم]

(۴) دستی [دهید]

۸ ۱ در گزینهٔ (۱) واو از نوع «ربط» است و در سایر گزینه‌ها از نوع

«عطف».

۹ ۳ پرویز: ساده

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دلاویز (دل + آویز): مرکب

(۲) لبریز (لب + ریز): مرکب

(۴) خون‌ریز (خون + ریز): مرکب

۱۰ ۴ آسمان، مهربان، باغبان (۳ مورد)

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کاروان (۱ مورد)

(۲) کردگار، پروردگار (۲ مورد)

(۳) روزگار، استوار (۲ مورد)

## ۱۱ ۴ بررسی آرایه‌های گزینه:

تشبیه: مرغ دل / زلف به چنگل شاهین

استعاره: جان‌بخشی به دل (شکبایی نداشتن و نسبت دادن هوس به آن)

ایهام تناسب: باز: ۱- دوباره ۲- پرندهٔ شکاری (تناسب با مرغ، چنگل، شاهین)



۱۸ ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): بلاکسی عاشق و

خرسندی عاشق به بلای عشق

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) توصیف رنج عاشقی

(۳) هشدار نسبت به سهل گرفتن کار عاشقی

(۴) توصیه به توبه

۱۹ ۲ مفهوم گزینه (۲): تجلی معشوق در ظاهر و باطن عاشق

**مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها:** ویرانگری حسد

۲۰ ۱ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۱): عشق تجلی‌گاه اصداد

است. (پدیده‌های متضاد)

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۲) گزندگی غم هجران و طلب ترجم از معشوق

(۳) پاک‌بازی عاشق

(۴) افشاگری عشق / ظاهر آینه باطن است.

۲۱ ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): عزت و دلّت به دست

خداست.

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) خاکساری مایه عزتمندی است.

(۳) جفاکاری روزگار

(۴) نکوهش ساده‌انگاری در عشق

۲۲ ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): ترجیح معشوق بر

بهشت و لذت‌های آن

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) درمان‌ناپذیری درد عشق

(۳) بی‌بروایی عاشق و تحمّل دشواری‌های عشق

(۴) رهایی از عشق ممکن نیست.

۲۳ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): کمال‌بخشی عشق به

عاشق

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

(۱) تنها عاشق ارزش معشوق را درک می‌کند. / قدر زر زرگر شناسد، قدر گوهر

گوهری

(۲) ذکر مصیبت ممدوح

(۴) اهمّیت سرشت نیکو در رسیدن به کمال

۲۴ ۲ مفهوم گزینه (۲): دشواری غم هجران و تلخی مرگ /

ارزشمندی معشوق

**مفهوم مشترک سؤال و سایر گزینه‌ها:** پاک‌بازی

۲۵ ۲ مفهوم گزینه (۲): خودحسابی و آخرت‌اندیشی

**مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها:** توصیه به توکل

## زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا تعریب یا مفهوم مشخص کن (۳۷ - ۲۶):

۲۶ ۲ ترجمه کلمات مهم: أ / آیا / یحسب: گمان می‌کند، می‌پندارد /

یترك: رها می‌شود / شدی: پوچ و بیهوده

**اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

(۱) چرا (← آیا) «لماذا: چرا»، گمان کرده (← گمان می‌کند: «یحسب» فعل مضارع است).

(۲) پنداشته (← می‌پندارد)، بی‌دلیل (← پوچ و بیهوده)، رها گردیده است (← رها می‌گردد: «یترك» فعل مضارع است).

(۴) چرا (← آیا)، تنها (← پوچ و بیهوده)، رها شده است (← رها می‌شود)

۲۷ ۱ ترجمه کلمات مهم: قد ازدادت: افزایش یافته است /

الشعائر الخرافیة: مراسم خرافاتی / علی مَرّ العصور: در گذر زمان‌ها

**اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

(۲) کارهای خرافاتی (← مراسم خرافاتی)، به مرور (← در گذر زمان‌ها)، دین‌هایشان (← دین‌های مردم)، اضافه نموده‌اند (← افزایش یافته است: «ازدادت» فعل لازم است).

(۳) دوره به دوره (← در گذر زمان‌ها)، گسترش یافته است (← افزایش یافته است)

(۴) اعمال خرافاتی (← مراسم خرافاتی)، به (← در)، اضافه شده است (← افزایش یافته است)

۲۸ ۲ ترجمه کلمات مهم: إذا: هرگاه، اگر / جاء: فرا برسد /

تدرکون: درمی‌یابید / كنتم خرجتم: خارج شده بودید

**اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

(۱) هنگام (← اگر، هرگاه)، فرا رسیدن (← فرا برسد: «جاء» فعل است)، «بودید» اضافی است. (در ترکیب «کان + ماضی ← ماضی بعید» خود فعل «کان» را به صورت مستقل ترجمه نمی‌کنیم).

(۳) درست (← راست، مستقیم)، منحرف می‌شدید (← خارج شده بودید: «کان + ماضی ← ماضی نقلی» ضمناً «خرج: خارج شد»)

(۴) زمانی که (← اگر، هرگاه)، شود (← فرا برسد)، دریافت‌آید (← درمی‌یابید: «تدرکون» فعل مضارع است)، «خودتان» اضافی است. خارج شده‌اید (← خارج شده بودید)

۲۹ ۱ ترجمه کلمات مهم: هذه الأصنام الخشبيّة: این بت‌های

چوبی / أقیما و جوهمکم: رو بیاورید / حنفاء: یکتاپرستانه

**اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

(۲) تندیس‌ها (← بت‌ها: «تماثیل: تندیس‌ها»، به دین یکتاپرستی (← یکتاپرستانه به دین: «حنفاء» حال است).

(۳) بت‌ها را که از جنس چوب‌اند (← بت‌های چوبی را: «الأصنام الخشبيّة» ترکیب وصفی است، نه جمله)، دین را به جا بیاورید (← به دین رو بیاورید)

(۴) تندیس‌های چوبی‌تان (← این بت‌های چوبی)، «این» اضافی است، با یکتاپرستی (← یکتاپرستانه)

۳۶ ۳ ترجمه عبارت سؤال: «مردم خفنگان اند. هرگاه بمیرند، هشیار می شوند.»

**بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) به فنا شدن عاشق در معشوق اشاره دارد.
- (۲) به این موضوع اشاره دارد که باید از عالم ظاهر دست کشید و به عالم معنا پرداخت.
- (۳) مانند عبارت سؤال بیان کرده که آگاهی اصلی پس از مرگ است.
- (۴) به برگشتن هر چیزی به اصل خودش اشاره دارد.

۳۷ ۳ ترجمه عبارت سؤال: «هرگاه به یک‌دیگر نجوا می‌کردند، میان آن‌ها وارد نشو» عبارت ما را از ..... منع می‌کند.

**ترجمه گزینه‌ها:**

- (۱) بی‌بج کردن
  - (۲) خودپسندی
  - (۳) فضولی در کارهای دیگران
  - (۴) ایجاد تفرقه بین مردم
- متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات پاسخ بده (۴۱ - ۳۸):

زبان - هر زبانی - از چهار مهارت اصلی تشکیل شده است. مهارت نخست از زمان تولد انسان شروع می‌شود زمانی که به صداهای اطرافش گوش فرا می‌دهد و بعد از مرور زمان و آموختن (مهارت) نخست، (مهارت) دومی را یاد می‌گیرد و می‌تواند که سخن بگوید و بعد از این‌که وارد مدرسه شود، (مهارت) سومی را یاد می‌گیرد؛ به گونه‌ای که می‌تواند متن‌های مختلف را بخواند. به نظر می‌رسد که آن (مهارت سوم) مهم‌ترین مهارت زبانی است و نقش بزرگی در پیشرفت انسان در یادگیری زبان خارجی دارد. اما آخرین مهارتی که آن را به دست می‌آورد، (مهارت) نوشتن است. آن سخت‌ترین مهارت زبانی است؛ زیرا به تمرین زیاد و تلاش فراوان نیاز دارد.

۳۸ ۲ ترجمه عبارت سؤال: «طبق متن، مهم‌ترین مهارت زبانی ..... است.»

**ترجمه گزینه‌ها:**

- (۱) نوشتن
- (۲) خواندن
- (۳) شنیدن
- (۴) حرف زدن

۳۹ ۴ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) مهارت‌های زبانی براساس آموختنشان به ترتیب عبارتند از: شنیدن، حرف زدن، خواندن و نوشتن.
- (۲) نوشتن از دیگر مهارت‌های زبانی سخت‌تر است.
- (۳) انسان بعد از به دنیا آمدن سریعاً شروع به آموختن مهارت نخست (شنیدن) می‌کند.
- (۴) اگر کسی بی‌سواد باشد، نمی‌تواند هیچ‌کدام از مهارت‌های زبانی را یاد بگیرد.

توضیح: مهارت شنیدن هیچ ارتباطی به سواد داشتن یا نداشتن انسان ندارد. ■ گزینه درست در در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۴۰ و ۴۱):

۴۰ ۳ موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- (۱) للمخاطبة - للفاثبة
- (۲) فعل ماضی - فعل مضارع / فاعله «الأولی» - فاعله «المهارة»؛ «الأولی» صفت است.
- (۴) مجهول - معلوم / فاعله محذوف - فاعله «المهارة»

۴۰ ۴ ترجمه کلمات مهم: جاءت ی: آورد / تقدمت: پیشرفت کرده است، پیشرفت کرده بود / دروسها: درس‌هایش

**اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

- (۱) آمد - آورد: «جاءت ی: آورده»، «جاء: آمد»، «و» اضافی است، «بود» اضافی است.
- (۲) «به» و «و» اضافی است، «آن را» اضافی است، پیشرفت داشت - پیشرفت کرده است، پیشرفت کرده بود، «تقديم نمود» معادلی در عبارت عربی ندارد.
- (۳) به همراه مدیر - مدیر همراهش، «جاءت ی» ترجمه نشده است، «بود» - آورد، درس‌ها - درس‌هایش

۳۱ ۲ ترجمه کلمات مهم: بدأ بالدراسة: شروع به پژوهش نمودند / ظاهراً: پدیده‌ای / کثیراً: بسیاری

**اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

- (۱) بسیاری از مردم هندوراس را - بسیاری از مردم را در هندوراس، دست به پژوهش زدند - شروع به پژوهش کردند
- (۲) رخدادی - پدیده‌ای، پژوهش توسط دانشمندان - دانشمندان پژوهش را آغاز کرده‌اند؛ «بدأ» فعل معلوم و «العلماء» فاعلش است.
- (۴) شروع می‌کنند - شروع کردند؛ «قد بدأ» ماضی است، رخدادی - پدیده‌ای، باعث حیرت شده است - متحیر کرده است، بیش‌تر مردم هندوراس - بسیاری از مردم را در هندوراس

۳۲ ۴ اخلص: مخلص شود، با اخلاص شود / يعمل: کار (عمل) کند / ظهیر: ظاهر (پدیدار) می‌شوند / ینابع: چشمه‌ها / اصبیح: می‌شود، می‌گردد

**اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

- (۱) خودش را خالص گرداند - مخلص شود، قدم بردارد - عمل کند، جاری می‌گردند - ظاهر می‌شوند.
- (۲) قسمت اول عبارت جابه‌جا ترجمه شده است؛ «لله» و «رضاه» اشتباه ترجمه شده است. چشمه - چشمه‌ها؛ «ینابع» جمع است، خواهد بود - می‌گردد، می‌شود
- (۳) با اخلاص - مخلص شود؛ «أخلص» فعل است، رضاه - رضایتش، «و» ترجمه نشده است، پدیدار می‌گرداند - پدیدار می‌گردند؛ «ظهیرت» فعل لازم است.

۳۳ ۱ ترجمه سایر گزینه‌ها:

- (۲) همراهان، پدر و مادرم و دو خواهرم و دو برادرم هستند.
- (۳) مدال طلایی بر گردن نفر اول در مسابقات آویخته شد.
- (۴) هیچ ملتی از ملت‌های زمین نیست مگر این‌که دینی داشته باشد.

۳۴ ۲ ترجمه درست عبارت: «باید مثال‌هایی را دربارهٔ روش و کردار پیامبران و کشمکش آن‌ها با کافران بیان کنیم.»

**اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

- (۲) خمسون - خمسة في المئة، جولة علمية - الجولة العلمية، گردش علمی - ترکیب وصفی معرفه است.
- (۳) خمسة - خمسة في المئة، یدهبون - سیذهبون، سوف یدهبون؛ «خواهند رفت» فعل مستقبل است.
- (۴) خمسون - خمسة، یدهبین - سوف یدهبین، سفرة علمية - السفرة العلمية



**۴۱** موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- (۱) معرفة ← تکره / اسم المفعول ← مصدر: «مُمارَسَة» بر وزن «مُفَاعَلَة» مصدر این باب است.  
 (۲) من المجرّد الثلاثي ← من المزیّد الثلاثي / مفعول ← مجرور بحرف الجرّ  
 (۳) اسم المفعول ← مصدر / مفعول ← مجرور بحرف الجرّ  
 ■■ گزینه مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۵۰ - ۴۲):

**۴۲** ۲ «تساقط» در این عبارت مصدر باب «تفائل» است ← تساقط

ترجمه: «پی در پی افتادن ماهی‌ها از آسمان چیزی (امری) طبیعی نیست»  
**ترجمه سایر گزینه‌ها:**

- (۱) هفتاد مرد را دیدیم که مشغول به کشاورزی بودند.  
 (۳) از نشانه‌های مومن: پرهیزکاری در خاوت و صدقه دادن در (زمان) کمی است.  
 (۴) او را در آتش افکندند و خداوند با قدرت بزرگش او را نجات داد.

**۴۳** ۳ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) دشمنی کردن نسبت به بندگان چه بد توشه‌ای برای معاد است؛ پس از دشمنی دوری کنید. «العدوان» و «العداوة» مترادف‌اند.  
 (۲) برای ساختن فردایی بهتر تلاش کنید و تنبیل نباشید.  
 (۳) به بالا رفتن این اسباب‌بازی به آسمان و پایین آمدنش نگاه کن. چه صحنه زیبایی! «الصعود» و «نزول» متضاد هستند.  
 (۴) عالم بدون عمل مانند درخت بدون میوه است؛ پس به آن چه که می‌گویید، عمل کنید.

**۴۴** ۱ ترجمه عبارت سؤال: «تبر .....

**ترجمه و بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) ابزار دارای دسته چوبی و دندانهای عریض از جنس آهن است که برای کندن و قطع کردن و کاری شبیهشان استفاده می‌شود. (✓)  
 (۲) ظرفی است که با آن انواع نوشیدنی مانند آب و چای نوشیده می‌شود. (✗) (تعریف مربوط به «الکاس: جام، لیوان» است).  
 (۳) ابزاری از جنس آهن است که در زمان قدیم در جنگ‌ها بسیار مورد استفاده قرار می‌گرفت. (✗) (تعریف مربوط به «السيف: شمشیر» است).  
 (۴) چیزی است که در مزارع از ترس حمله حیوانات به آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. (✗) (تعریف مربوط به «السياج: پرچین» است).

**۴۵** ۴۰ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) شانزده به علاوه هفت برابر است با بیست و سه.  $(۱۶+۷=۲۳)$   
 (۲) نود منهای هشتاد برابر است با ده.  $(۹۰-۸۰=۱۰)$   
 (۳) نه ضرب در نه برابر است با هشتاد و یک.  $(۹ \times ۹=۸۱)$   
 (۴) پنجاه و چهار تقسیم بر شش برابر است با هفت (نه ← تسعة).  
 $(۵۴ \div ۶=۹)$

**۴۶** ۳ ترجمه عبارت‌های سؤال: «در کدام کلاس درس می‌خوانید؟!»

تعداد دانش‌آموزان در کلاس چندتااست؟!»

- برای پاسخ به سؤال اول باید از عدد ترتیبی استفاده کنیم. «الأحد عشر: یازده» و «العشر: ده» هر دو عدد اصلی‌اند. «الحادي عشر: یازدهم» عدد ترتیبی است، اما فعل گزینه «۲» اشتباه به کار رفته است. چون در سؤال فعل جمع مخاطب داریم، هر جواب باید فعل متکلم معالج‌تدریس (تدریس) در درس می‌خوانیم) باید نه جمع مخاطب (تدرسون: درس می‌خوانید) در جواب «گم: چند» باید از عدد اصلی استفاده کنیم. «خامسون» که وجود خارجی ندارد و «حادیة عشرة: یازدهم» هم عدد ترتیبی است.  
**ترجمه گزینه (۳):** «در کلاس دوازدهم درس می‌خوانیم! سی دانش‌آموز!»

**۴۷** ۱ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «لا تحزني»: ناراحت نشو» فعل ثلاثی مجزء (ریشه ← حزن) و «إجتهدی»: تلاش کن» فعل ثلاثی مزید از باب «افتعال» است. (ریشه ← اجتهد)  
 (۲) «أشكروا»: سپاس‌گزاری کنید» (ریشه ← شكّر). «أذكروا»: یاد کنید» و «یذكّر»: یاد کنید» (ریشه ← ذكر) فعل‌های ثلاثی مجزءند.  
 (۳) «سمعت: شنیدیم» (ریشه ← سمع) و «یدعو: فرا می‌خواند» (ریشه ← دعا) فعل‌های ثلاثی مجزءند.  
 (۴) «لا تقبلین: نمی‌پذیری» (ریشه ← قبل) و «ستشهد: شهادت خواهید داد» (ریشه ← شهد) فعل‌های ثلاثی مجزءند.

**۴۸** ۲ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «انتقلت: منتقل شده‌اند» از باب «افتعال» و «ن» جزء حروف اصلی فعل است. (نقل)  
 (۲) «اندفع: رهسپار شدند» از باب «انفعال» و «ن» جزء حروف زائد است. (دفع)  
 (۳) «لا تنتظروا: انتظار نداشته باشید» از باب «افتعال» و «ن» جزء حروف اصلی فعل است. (نظر)  
 (۴) «امتحان: آزمود، امتحان کرد» از باب «افتعال» و «ن» جزء حروف اصلی فعل است. (محن)

**۴۹** ۱ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «أن: که» از حروف مشبّهة بالفعل و کارکردش ربط دادن دو جمله به هم است.  
 (۲) «كأن: گویا، انگار» از حروف مشبّهة بالفعل و کاربردش برای تشبیه است.  
 (۳) در این گزینه صرفاً حروف جرّ «زب: چه بسا»، «ك: مانند» و «علی: پر» به کار رفته‌اند.  
 (۴) «علی: در» (علیکم» و «ب: حرف جرّ هستند و «أن: در «آلا» از حروف ناصبه است.

**۵۰** ۴ حرف «لبت: کاش» بر آرزوی دست‌نیافتنی و حسرت دلالت دارد.

**بررسی و ترجمه گزینه‌ها:**

- (۱) فعل «أتمنتی» برای بیان آرزو به کار می‌رود نه برای بیان حسرت.  
**ترجمه:** «آرزو دارم که دوباره عنایت عالیات را زیارت کنم.»  
 (۲) «أئمتا» بر حصر دلالت دارد.  
**ترجمه:** مردم دربارهٔ ابراهیم پیامبر (ص) گفتند: «او فقط قصد دارد که عبادت‌های ما را ریشخند نماید.»  
 (۳) «لعلّ»: برای بیان امید به کار می‌رود.  
**ترجمه:** «امید است که خداوند به روی تو دری را برای خارج شدن از گمراهی بگشاید.»

(۴) در این گزینه «لبت» به کار رفته است.

**ترجمه:** کافر در روز قیامت خواهد گفت: «ای کاش من خاک بودم.»

**دین و زندگی**

**۵۱** ۲

عبارت قرآنی «اللّهُ خَالِقُ كُلِّ شَیْءٍ» مؤید توحید در خالقیت است و عبارت قرآنی «وَلِلّٰهِ مَا فِي السَّمٰوٰتِ وَمَا فِي الْاَرْضِ» نشانگر توحید در مالکیت است. از آن‌جا که خداوند تنها خالق جهان است (علت) پس تنها مالک آن نیز هست (معلول)؛ زیرا هر کس که چیزی را پدید می‌آورد، مالک آن است، یعنی: علیت آفریدگار بودن خداوند و معلولیت مالکیت او.

۶۰ ۲ آثار و پیامدهای انکار معاد، گریبان کسانی را نیز که معاد را قبول دارند، اما این قبول داشتن به ایمان و باور قلبی تبدیل نشده است، می‌گیرد. این افراد به دلیل فرو رفتن در هوس‌ها، دنیا را معبود و هدف خود قرار می‌دهند و از یاد آخرت غافل می‌شوند و از این رو، زندگی و رفتار آنان به گونه‌ای است که تفاوتی با منکران معاد ندارند.

۶۱ ۱ وجود مخلوقات جهان وابسته و نیازمند خداوند هستند «أَنْتُمْ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ»؛ اما خداوند بی‌نیاز و غنی است «وَاللَّهُ هُوَ الْغَنِيُّ الْخَمِيدُ»؛ لذا این دو عبارت مقابل یکدیگرند و در ابتدای این آیه خطاب «يَا أَيُّهَا النَّاسُ» آمده که منظورش همه مخلوقات از جمله انسان است.

۶۲ ۱ براساس آیه «اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ...»؛ خداوند نور هستی است، یعنی تمام موجودات وجود خود را از او می‌گیرند و وجودشان به وجود او وابسته است (توحید در خالقیت) و شریک نداشتن کسی در فرمانروایی خویش، مؤید توحید در ولایت است و این موضوع در آیه شریفه: «مَا لَهُمْ مِنْ دِينٍ وَهُمْ لَا يَسْرُرُونَ» و «لَا يَسْرُرُونَ» خیمه آخدا: آن‌ها هیچ ولی [سرپرستی] جز او ندارند و او در فرمانروایی خویش کسی را شریک نمی‌سازد، مشهود است.

۶۳ ۳ قرآن نه تنها معاد را امری ممکن می‌داند بلکه وقوع آن را نیز امری ضروری و واقع نشدن آن را امری محال و ناروا معرفی می‌کند. اگر خداوند تمایلات و گرایش‌هایی را در موجودات قرار داده است امکانات پاسخگویی به آن تمایلات و نیازها را نیز در درون موجودات قرار داده است. به طور مثال، در مقابل احساس تشنگی و گرسنگی حیوانات، آب و غذا را آفریده است تا بتوانند تشنگی و گرسنگی خود را برطرف کنند. (معاد در پرتو حکمت خداوندی)

۶۴ ۲ اندیشه، بهار جوانی را برطرارت و زیبا می‌سازد، استعدادها را شکوفا می‌کند و امید به آینده‌ای زیباتر را نوید می‌بخشد؛ علاوه بر این‌که می‌تواند برترین عبادت باشد. هر چه معرفت انسان به خود و رابطه‌اش با خدا بیش‌تر شود، نیاز به او را بیش‌تر احساس و ناتوانی و فقر و بندگی خود را بیش‌تر ابراز می‌کند، همان‌طور که پیامبر اکرم (ص) با آن مقام و منزلت در پیشگاه الهی عاجزانه از خداوند می‌خواهد که برای یک لحظه هم، لطف و رحمتش را از او بگیرد و او را به حال خود واگذارد (فقر و نیازمندی): «اللَّهُمَّ لَا تَكِلْنِي إِلَى نَفْسِي طَرْفَةَ عَيْنٍ أَبَدًا»؛ خدایا هیچ‌گاه مرا چشم به هم زدنی به خودم وامگذار.

۶۵ ۴ براساس آیه شریفه «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَعَمِلَ صَالِحًا فَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ»؛ هر کس که به خدا و روز آخرت ایمان دارند و عمل صالح انجام می‌دهند نه ترسی بر آنان است و اندوهگین نمی‌شوند، معتقدین به معاد، مرگ را پایان‌بخش دفتر زندگی نمی‌پندارند، بلکه آن را غروبی برای جسم و تن انسان و طلوعی درخشان‌تر برای روح انسان می‌دانند.

۶۶ ۱ رابطه وجود ما با وجود خداوند مانند رابطه پرتوهای نور با منبع آن است؛ یعنی تا حدودی شبیه رابطه جریان برق با مولد آن است. همان‌طور که اگر خورشید نورافشانی نکند دیگر اثری از پرتوهای آفتاب نیست، اگر خداوند هستی‌بخشی نکند، دیگر موجودی در جهان باقی نخواهد بود (نیازمندی جهان در بقا). در گزینه (۳) و (۴) به مفهوم نور بودن خداوند اشاره شده است.

۵۲ ۳ پیامبران الهی و پیروان آنان مرگ را پایان‌بخش دفتر زندگی نمی‌پندارند؛ بلکه آن را غروبی برای جسم و تن انسان و طلوعی درخشان‌تر برای روح انسان (جان) می‌دانند یا پلی به حساب می‌آورند که آدمی را از یک مرحله هستی (دنیا) به هستی بالاتر (آخرت) منتقل می‌کنند. رسول خدا (ص) در این باره می‌فرماید: «برای نابودی و فنا خلق نشده‌اید، بلکه برای بقا آفریده شده‌اید و با مرگ تنها از جهانی به جهان دیگر منتقل می‌شوید.»

۵۳ ۴ ناگوار ندانستن مرگ از سوی خداپرستان معلول (نتیجه) دل نسیردن به دنیاست و آنان معتقدند مرگ برای کسانی ناگوار و هولناک است که زندگی را محدود به دنیا می‌بینند یا با کوله‌باری از گناه با آن مواجه می‌شوند (قسمت دوم هر ۴ گزینه صحیح است) و نهراسیدن از مرگ سبب می‌شود که دفاع از حق و مظلوم و فداکاری در راه خدا آسان‌تر شود.

۵۴ ۳ امام علی (ع) می‌فرماید: «خدای من! مرا این عزت بس که بنده تو باشم و این افتخار بس که تو پروردگار منی. خدای من! تو همان گونه‌ای که من دوست دارم، پس مرا همان گونه قرار ده که تو دوست داری» و عبارتی که به توحید در ربوبیت اشاره دارد این است: «وَهُوَ رَبُّ كُلِّ شَيْءٍ».

۵۵ ۲ در این سؤال فقط مورد (ج) صحیح نیست و درست آن این است که نهراسیدن از مرگ و حفظ شور و نشاط و انگیزه فعالیت تابع (نه متبوع) و معلول ایمان به خدا و معاد و انجام عمل صالح است (دقت کنیم متبوع به معنای علت است).

۵۶ ۲ عقیده به توانایی پیامبر اکرم (ص) و اولیای دین در برآوردن حاجات انسان (مانند شفا دادن) وقتی موجب شرک است که این توانایی را از خود آن‌ها و مستقل از خدا بدانیم؛ اما اگر این توانایی را صرفاً از خدا و انجام آن را با درخواست اولیای خداوند و به اذن خدا بدانیم عین توحید است و با توجه به کلیدوازه «اولیاء» در آیه شریفه «قُلْ أَفَأَنْتُمْ مِّنْ دُونِهِ أَوْلِيَاءَ لَا يَمْلِكُونَ لِأَنْتُمْ شَيْءٌ»؛ شرک در ولایت را می‌توان برداشت کرد.

۵۷ ۴ قرآن کریم در آیه ۷۸ و ۷۹ سوره «یس» می‌فرماید: «و برای ما مثلی زد، در حالی‌که آفرینش نخستین خود را فراموش کرده بود، گفت: کیست که این استخوان‌های پوسیده را دوباره زنده کند؟ بگو همان خدایی که آن‌ها را برای نخستین بار آفرید و او به هر خلقی داناست.»

دقت شود گزینه (۲) و (۳) درباره ضرورت معاد است و گزینه (۱) اشاره به امکان معاد دارد؛ ولی اشاره به علم و دانایی الهی که در صورت سؤال آمده است، ندارد.

۵۸ ۱ از پیامدهای مهم نگرش منکران معاد برای انسانی که بی‌نیابت‌طلب است و میل به جاودانگی دارد، این است که می‌کوشد راه فراموش کردن و غفلت از مرگ را پیش بگیرد و خود را به هر کاری سرگرم سازد تا آینده تلخی را که در انتظار دارد، فراموش کند.

۵۹ ۳ با توجه به ترجمه این آیه شریفه: «[آفران] گفتند: زندگی و حیاتی جز همین زندگی و حیات دنیایی ما نیست. همواره [گروهی از ما] می‌میریم و [گروهی] زنده می‌شویم و ما را فقط گذشت روزگار نابود می‌کند...» معاد وجود ندارد، منبای سخنان منکران معاد است ارتباطی با اعتقاد به جاودانگی انسان ندارند (رد گزینه (۱) و (۲)) و هم‌چنین در ادامه آیه می‌فرماید: «... البته این سخن را از روی علم نمی‌گویند بلکه فقط ظن و خیال آنان است» (رد گزینه (۴)).



۶۷ ۴ باید دقت کنیم موارد «جریان همیشگی مرگ و زندگی در طبیعت»، «ماجرای عزیز نبی (ع)»، «خلقت سرانگشتان به حالت اول» و «توانایی خداوند در انجام هر کاری»، مؤید امکان معاد است که معاد را از امر بعید و غیرممکن خارج می‌سازد و موارد «پاسخگویی به تمایلات و نیازها» و «عدم ظرفیت دنیا برای پاداش اعمالی مانند شهادت» و «خواستار همه کمالات و زیبایی‌ها بودن»، دربارهٔ ضرورت معاد است.

۶۸ ۴ داستان عزیز در سورهٔ بقره آیهٔ ۲۵۹ آمده است: «... عزیز به چشم خود زنده شدن الاغ را دید و گفت: می‌دانم که خدا بر هر کاری تواناست.»

۶۹ ۴ عبارت قرآنی اول در انتهای آیه‌ای است که به پیدایش نخستین انسان اشاره دارد: «و برای ما مثلی زد در حالی که آخرینش خود را فراموش کرده بود. گفت: کیست که این استخوان‌های پوسیده را دوباره زنده کند؟ بگو همان خدایی که آن‌ها را برای نخستین بار آفرید و او به هر خلقتی داناست» و عبارت قرآنی دوم دربارهٔ نظام مرگ و زندگی در طبیعت است: «خداست که بادها را می‌فرستد تا بر او برانگیزند؛ سپس آن ابر را به سوی سرزمین مرده برانیم و آن زمین مرده را بدان [اوسلیمه] پس از مرگ زندگی بخشیدیم. زنده شدن قیامت نیز همین‌گونه است.»

۷۰ ۳ نهراسیدن از مرگ (فَلَاخَوْفٌ عَلَيْهِمْ) سبب می‌شود که دفاع از حق و مظلوم و فداکاری در راه خدا آسان‌تر شود و شجاعت به مرحلهٔ عالی آن برسد و آن‌گاه که حیات دنیا چیزی جز ننگ و ذلت نباشد و فداکاری در راه خدا ضروری باشد انسان‌ها به استقبال شهادت می‌روند.

۷۱ ۲ امام حسین (ع) در این‌باره فرموده‌اند: «مرگ چیزی نیست مگر پلی که شما را از ساحل سختی‌ها به ساحل سعادت و کرامت و ... عبور دهد، پس کدام‌یک از شما کرامت دارد که از زندان به قصر منتقل شود؟»

۷۲ ۳ با دیدگاه الهی نسبت به مرگ، پنجرهٔ امید و روشنایی به روی انسان باز می‌شود و شور و نشاط و انگیزهٔ فعالیت و کار، زندگی را فرا می‌گیرد و این شور و نشاط به این دلیل است که وی می‌داند که هیچ‌یک از کارهای نیک او در آن جهان بی‌پاداش نمی‌ماند؛ لذا این موضوع به پیام «وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ» در آیهٔ «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَاليَوْمِ الْآخِرِ وَعَمِلَ صَالِحًا فَلَاخَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ» اشاره دارد. این‌که هیچ‌یک از کارهای نیک افراد در آن جهان بی‌پاسخ نمی‌ماند مؤید ضرورت معاد در پرتو عدل الهی است و با آیهٔ «... أَمْ تَجْعَلُ الْمُتَّقِينَ كَالْفُجَّارِ»، ارتباط مفهومی دارد.

۷۳ ۲ دقت شود که پیامبران الهی و پیروان آنان مرگ را پایان‌بخش دفتر زندگی نمی‌پندارند، بلکه آن را غروب‌ی برای جسم و تن (نه روح و جان) و طلوعی درخشان‌تر برای روح انسان (نه جسم و تن) می‌دانند و با توجه به عبارت «لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ» که دارای فعل ماضی استمراری است، استمرار دانایی مبنی بر این‌که سرای آخرت زندگی حقیقی است از این قسمت از آیه: «وَأَنَّ النَّارَ الْآخِرَةَ لَئِي الْحَيَوَانِ» قابل برداشت است.

۷۴ ۲ خداوند در آیات سوم و چهارم سورهٔ قیامت خطاب به کسانی که به انکار معاد می‌پردازند می‌گوید: «نه تنها استخوان‌های آن‌ها را به حالت اول درمی‌آوریم، بلکه سرانگشتان آن‌ها را نیز همان‌گونه که بودند مجدداً خلق می‌کنیم.» سپس در آیهٔ پنجم سورهٔ قیامت علت انکار آنان را می‌خوانیم: «انسان شک در وجود معاد ندارد) بلکه [علت انکارش این است که] او می‌خواهد بدون ترس از دادگاه قیامت در تمام عمر گناه کند.»

۷۵ ۱ وقتی می‌گوییم «به ذات خدا نمی‌توانیم پی ببریم» یعنی نمی‌توانیم بدانیم خدا چیست و چگونه است (درک چیستی خداوند محال است) هر چستی که برای خدا فرض کنیم او را در حد تصورات ذهنی خود پایین آورده‌ایم و او را محدود کرده‌ایم، در حالی‌که خداوند کمال نامحدود است و در ظرف ذهن ما نمی‌گنجد و انسان نمی‌تواند بر او احاطه کند.

### زبان انگلیسی

۷۶ ۳ به علت سطوح بالای آلودگی در شهر، اخیراً کارخانه توسط دولت محلی تعطیل شده است.

توضیح: فعل "shut down" (تعطیل کردن، بستن) جزء افعال متعدی است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این‌که مفعول این فعل (the factory) پیش از جای خالی قرار گرفته است، در جای خالی به فعل مجهول نیاز داریم و پاسخ در بین گزینه‌های (۲)، (۳) و (۴) است.

دقت کنید: recently (اخیراً، به تازگی) جزء نشانه‌های زمان حال کامل است و نشان می‌دهد که از زمان انجام فعل مدت اندکی گذشته است.

۷۷ ۱ او تلفظش را در تئاتر خاموش نکرد و آن در طول نمایش زنگ می‌خورد.

توضیح: با توجه به این‌که مفعول فعل خالی اول (یکی از افعال مرکب turn off و switch off) یعنی "his phone" بعد از جای خالی آمده است، در این جای خالی به فعل معلوم نیاز داریم و پاسخ در بین گزینه‌های (۱) و (۳) است.

دقت کنید: فعل "ring" (زنگ خوردن) در این جمله در معنی لازم به کار رفته است و اساساً دارای مفعول نیست که بتوانیم آن را مجهول کنیم.

۷۸ ۳ قصد دارم برای آنا برای تولدش یک کتاب در مورد گربه‌ها بخرم چون آن‌ها را دیوانه‌وار دوست دارم.

توضیح: از ساختار «شکل ساده فعل + be going to» برای بیان انجام کاری در زمان آینده با قصد و برنامه‌ریزی قبلی استفاده می‌شود.

۷۹ ۴ دیشب یک مرد بیست و دو سالهٔ ناشناس در یک مزرعهٔ متروکه بیهوش پیدا شد.

توضیح: طبق مفهوم جمله در این‌جا به فعل "find" (پیدا کردن، یافتن) نیاز داریم که شکل گذشته و قسمت سوم آن "found" است، نه فعل "found" (بنا کردن، تأسیس کردن) که شکل گذشتهٔ ساده و قسمت سوم آن "founded" است.

دقت کنید: هر چند هر چهار گزینهٔ این تست دارای ساختار مجهول است، تنها گزینهٔ (۴) از نظر معنایی و همین‌طور زمان جمله (گذشتهٔ ساده) صحیح است.

۸۰ ۱ او یک دفتر خاطرات نگه می‌دارد و هر روز صبح وقتی بیدار می‌شود جزئیات رؤیاهایش را در آن می‌نویسد.

(۱) دفتر خاطرات

(۲) عنوان

(۳) خاطره: حافظه

(۴) موضوع، مبحث



۸۱ ۳ قاره آفریقا با حیات وحش شگفت‌انگیز و مناظر زیبایش مدت‌هاست منشأ حیرت بی‌پایان بوده است.

۸۸ ۱ توضیح: در هر چهار گزینه این تست با ساختار مجهول فعل "know" سر و کار داریم. ولی با توجه به این‌که فعل مجهول به امری کلی اشاره دارد که مقید به بازه زمانی به خصوصی نیست، آن را در زمان حال ساده نیاز داریم.

- (۱) توصیف، شرح  
(۲) تولید؛ نسل  
(۳) حیات وحش  
(۴) وجود، هستی

۸۲ ۳ مطالعات نشان می‌دهند که تنها کسری از یک میلیارد فرد جوان جهان می‌دانند چگونه از خودشان در برابر ابتلا به HIV محافظت کنند.

دقت کنید: در جملات مجهول، فعل مجهول بعد از مفعول جمله معلوم (conditions such as these) به کار می‌رود، نه در انتهای جمله.

- (۱) افزایش دادن؛ افزایش یافتن  
(۲) تقویت کردن؛ ترقی دادن  
(۳) محافظت کردن از، نگهداری کردن از  
(۴) بخشیدن، چشم پوشیدن از

۸۳ ۴ در ژاین شخص باید هدایا را با هر دو دست بدهد و بگیرد؛ این به عنوان حرکتی حاکی از احترام و ادب در نظر گرفته می‌شود.

۸۹ ۳ (۱) بیان کردن، ذکر کردن  
(۲) در نظر گرفتن، لحاظ کردن  
(۳) توصیف کردن، شرح دادن  
(۴) وصل کردن، مرتبط کردن

- (۱) کارکرد، عملکرد  
(۲) توصیه، نصیحت  
(۳) احساس، عاطفه  
(۴) احترام؛ جنبه، وجه

۸۴ ۴ دانشمندان اکنون در حال نقشه‌برداری از الگوهای تنافوت‌های بسیار کوچک در DNA هستند که یک انسان را از دیگری متمایز می‌کند.

۹۰ ۴ توضیح: با توجه به این‌که کلمه در مورد مقدار اسم غیرقابل شمارش (heat) است، در جای خالی از "how much" استفاده می‌کنیم.

۹۱ ۲ توضیح: فاعل فعل "influence" (یعنی landscape) پیش از جای خالی قرار گرفته است؛ بنابراین این فعل را به صورت معلوم نیاز داریم، نه مجهول.

- (۱) درک کردن، فهمیدن  
(۲) وصل کردن، متصل کردن  
(۳) جایگزین کردن؛ جانشین شدن  
(۴) تشخیص دادن؛ متمایز کردن

۸۵ ۱ در [سال] ۱۹۵۳، طوفانی عظیم منجر به سیل در سرتاسر استان زلاند در هلند شد [و] ۱۸۰۰ نفر را غرق کرد و ۱۳۰ شهر را به طور کامل ویران ساخت.

۹۲ ۴ (۱) عوض کردن، تغییر دادن  
(۲) پردازش کردن  
(۳) جای ... را پیدا کردن  
(۴) جلوگیری کردن از، پیشگیری کردن از

- (۱) تخریب کردن، ویران کردن  
(۲) جای ... را پیدا کردن  
(۳) شامل ... بودن، دربر داشتن  
(۴) قرار دادن، گذاشتن

۸۶ ۴ در مطالعات بی‌دریی نشان‌دهنده شده است که ویتامین C در پیشگیری از سرماخوردگی‌ها و عفونت‌ها مفید است.

همه سلول‌های گیاهی قادر به جذب آب هستند. حتی [سلول‌های مرده نیز این کار را] تا حدی انجام می‌دهند. جذب آب توسط دیواره‌های (جدارهای) سلول مرده باعث می‌شود چوب بزرگ‌تر شود.

- (۱) احتمالی، محتمل  
(۲) شگفت‌زده، حیرت‌زده  
(۳) علاقه‌مند  
(۴) بی‌دریی، تکراری

۸۷ ۲ سردترین محل مسکونی جهان نوریلسک [در] روسیه است، جایی که دمای متوسط ۱۰- درجهٔ سلسیوس است.

در گیاهان متداول زمینی، سلول‌های زندهٔ ریشه‌ها بیش‌تر آب را جذب می‌کنند، با این وجود، گیاهان زمینی بدون ریشه [هم] وجود دارند. آن گل‌سنگ‌های زرد مایل به سبز [که] روی سنگ‌ها در توه‌های مرتفع دیده‌اید، ریشه ندارند. تیم میلیارد سال پیش، زمانی که ورود گیاهان آبی به زمین شروع شد، نخستین گیاهان زمینی ریشه نداشتند.

- (۱) گرم، حرارت  
(۲) اندازه‌گیری  
(۳) دما، درجهٔ حرارت  
(۴) وضعیت؛ شرط

بعضی نقاط جهان، مانند جنگل‌های گرمسیر بارانی آمریکای جنوبی در طول سال گرم و مرطوب هستند. مناطق دیگر مثل قطب شمال زمستان‌های طولانی [و] فوق‌العاده سرد دارند. شرایطی از این دست به عنوان اقلیم یک منطقه شناخته می‌شوند. اقلیم با آب و هوا یکسان نیست. آب و هوا می‌تواند ظرف چند دقیقه تغییر کند؛ [در صورتی که] اقلیم شرایط آب و هوایی یک منطقه را در دوره‌های طولانی توصیف می‌کند. هر منطقه اقلیم [خاص] خودش را دارد. این یعنی اقلیم منطقه بستگی به [این موضوع] دارد که آن [منطقه] چقدر به استوا نزدیک است، که تعیین می‌کند چه میزان حرارت از خورشید دریافت می‌کند. چشم‌انداز نیز اقلیم را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ مناطق مرتفع کوهستانی، مانند هیمالیا سردتر از مکان‌های کم‌ارتفاع مجاور هستند. اقیانوس می‌تواند از خیلی گرم یا خیلی سرد شدن یک منطقه ساحلی جلوگیری کند، در حالی‌که آب و هوا در مرکز یک قاره نامتعادل‌تر است. اقلیم یک منطقه بر چشم‌انداز و زندگی [ساکنان مثل] پوشاک، محصولات و مسکن تأثیرگذار است.

آدم حتی در بین گیاهان گلدار، گونه‌های بدون ریشه پیدا می‌کند. این گیاهان گلدار [گیاهان برتر] هستند، زیرا به سازگی تکامل یافته‌اند و بنابراین در مقیاس تکاملی، برتر در نظر گرفته می‌شوند. در کویر پُرو، یکی از این گیاهان بدون ریشه برتر، [یعنی] یک برملیاد رشد می‌کند. آن از خانوادهٔ آناناس است. حتی اگر این گیاه ریشه داشت، [برایش] فایده‌ای ندارد، زیرا جایی که این گیاه رشد می‌کند، هرگز باران نمی‌بارد. این گیاه آب [مورد نیاز] خود را از شبنمی [که] در شب، هنگام خنک شدن برگ‌هایش فراهم می‌آورد، دریافت می‌کند. البته این قبیل گیاهان بدون ریشه، با سهولت می‌توانند جابه‌جا شوند، اما آن‌ها فقط زمانی رشد خواهند کرد که در فضای باز قرار بگیرند. اگر آن‌ها خیلی نزدیک خانه قرار بگیرند، تشعشع ناشی از گرمای خانه مانع از خشک شدن برگ‌ها می‌شود و از این‌رو از تشکیل شبنم جلوگیری می‌کند و گیاه می‌میرد. در ایالات متحدهٔ جنوبی و پورتوریکو، شخص برملیادهای بلند در حال رشد را بر فراز عیابان‌ها روی عایق‌بندی سیم‌های برقی می‌بینند. این گیاهان آب [مورد نیاز] خود را از باران دریافت می‌کنند و تنها خاکی که در هر زمانی با آن در تماس هستند، گرد و غباری می‌باشد که ممکن است روی برگ‌های آن‌ها [توسط باد] دیده شود.





۹۲ ۲ چوب به علت ..... بزرگتر می‌شود.

- ۱) دیواره‌های سلول مرده
- ۲) ورود آب به سلول‌های مرده
- ۳) رشد سلول‌ها
- ۴) مرگ سلول‌ها

۹۴ ۳ ما از متن متوجه می‌شویم که مقیاس تکاملی بر مبنای .....

- درجه‌بندی می‌شود.
- ۱) هوش
  - ۲) ارتفاع و عمق
  - ۳) زمان
  - ۴) انواع

۹۵ ۴ «برملیاد» گیاهی است که .....

- ۱) ریشه‌های بی‌کاربری دارد
- ۲) آناتاس است
- ۳) می‌تواند همه‌جا رشد کند
- ۴) از طریق برگ‌هایش آب جذب می‌کند

۹۶ ۲ مناسب‌ترین عنوان برای این متن ..... است.

- ۱) جذب آب توسط برملیاد
- ۲) گیاهان بی‌ریشه
- ۳) گیاهان در بیابان
- ۴) گیاهان نیازمندی ریشه برای زنده ماندن

۹۷ ۱ داستان ژان کالمان چه چیزی را به ما اثبات می‌کند؟

- ۱) انسان‌ها می‌توانند بیش از ۱۲۰ سال زندگی کنند.
- ۲) افراد پیر به اندازه هر زمانی در گذشته خلاق هستند.
- ۳) زنان حتی در سن ۸۵ [سالگی] اهل ورزش هستند.
- ۴) زنان طولانی‌تر از مردان زندگی می‌کنند.

۹۸ ۴ به گفته استیو اوستد در دانشگاه نگراس .....

- ۱) طول عمر متوسط انسان می‌تواند ۱۱۰ [سال] باشد
- ۲) دانشمندان نمی‌توانند روش‌هایی را برای کند کردن پیری بیابند
- ۳) افراد اندکی می‌توانند انتظار داشته باشند تا بالای ۱۵۰ [سالگی] زندگی کنند
- ۴) پژوهشگران مطمئن نیستند انسان‌ها می‌توانند چه مدت زندگی کنند

۹۹ ۳ کلمه "they" در پاراگراف ۴ به "experts" اشاره دارد.

- ۱) انسان‌ها
- ۲) افراد، مردم
- ۳) متخصصان
- ۴) شی و اوستد

۱۰۰ ۳ چه کسی [با این دیدگاه] موافق خواهد بود که اگر یک

دانشمند بی‌حساب و کتاب‌ترین حدس را در مورد عمر طولانی بزند، وی معروف خواهد شد؟

- ۱) جری شی
- ۲) استیو اوستد
- ۳) ریچ میلر
- ۴) ژان کالمان

### زمین‌شناسی

۱۰۱ ۲ در نظریه خورشید مرکزی کوپرنیک، زمین همراه با ماه، مانند

دیگر سیاره‌ها در مدار دایره‌ای و مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردند.

۱۰۲ ۱ با توجه به انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین در مناطق

استوایی طول مدت روز و شب در تمام مدت سال با هم برابر (۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب) است و با افزایش عرض جغرافیایی این اختلاف بیشتر می‌شود.

۱۰۳ ۴ با توجه به شکل ۱-۶ صفحه ۱۴ کتاب درسی در ۶ ماهه اول

سال خورشید به مناطق واقع در بین استوا و مدار رأس‌السرطان (۲۳/۵ درجه شمالی) عمودی می‌تابد، در نتیجه تابش عمودی در عرض ۱۰ درجه جنوبی غیرممکن است.

۱۰۴ ۲ با توجه به تفسیر کنید صفحه ۱۵ کتاب درسی، تریلوبیت به

عنوان نخستین سخت‌پوستان محسوب می‌شود و با توجه به شکل ۱-۷ صفحه ۱۷ کتاب درسی در دوران پالئوزوئیک و در دوره کامبرین پدید آمدند.

۱۰۵ ۳ واحدهای زمین‌شناسی به صورت زیر می‌باشد. (از بزرگ به

کوچک)

ائون ← دوران ← دوره ← عهد

فانروزوئیک ائون می‌باشد و شامل ۳ دوران پالئوزوئیک و مزوزوئیک و سنوزوئیک است.

۱۰۶ ۲ طبق شکل ۱-۷ صفحه ۱۷ کتاب درسی در دوره اردووسین

اولین سربایان (لایه دولومیت) و در دوره دونین اولین گیاه آونددار (لایه ماسه‌سنگ) و در دوره کربنیفر اولین خزنده (لایه آهک) و در دوره ژوراسیک اولین پرنده (لایه شیل) به ترتیب ظاهر شدند.

او در ۸۵ سالگی شروع به اسکیت‌بازی کرد، اولین نمایش فیلمش را در ۱۱۴ سالگی انجام داد، و در تولد ۱۲۱ سالگی اش کنسرتی در محله برگزار کرد.

زمانی که [موضوع] عمر طولانی مطرح می‌شود، [می‌توان گفت] ژان کالمان دارنده رکورد جهان است. او تا سن ۱۲۲ سالگی عمر کرد. لذا آیا [سال] حد بالایی برای طول عمر انسان است؟ اگر دانشمندان نوعی فرص یا رژیم غذایی به وجود آورند که [آوند] پیر شدن را کند کند، آیا ممکن است ما به [سن] ۱۵۰ [سال] یا فراتر برسیم؟

محققان کاملاً با پاسخ‌های این سوالات موافق نیستند. جری شی در دانشگاه نگراس می‌گوید «کالمان تا ۱۲۲ [سالگی] عمر کرد، بنابراین اگر کسی که امروز در قید حیات است به ۱۳۰ یا ۱۳۵ [سالگی] برسد، این [موضوع] مرا متعجب نخواهد کرد.»

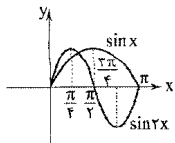
استیو اوستد در دانشگاه نگراس [تیز] موافق است. او می‌گوید «مردم می‌توانند بسیار طولانی‌تر از [آن‌چه که] فکر می‌کنیم، زندگی کنند. [در گذشته] متخصصان می‌گفتند که انسان‌ها نمی‌توانند بیش‌تر از ۱۱۰ [سال] زندگی کنند. وقتی کالمان از آن سن گذشت، آن‌ها این رقم را به ۱۲۰ افزایش دادند. پس چرا نتوانیم بالاتر برویم؟»

مشکل با حدس زدن [این‌که] افراد مسن چقدر می‌توانند عمر کنند، این است که تمام آن فقط حدس است. ریچ میلر در دانشگاه میشیگان می‌گوید «هر کس می‌تواند یک عدد برآورد کند. معمولاً دانشمندی که بالاترین عدد را انتخاب می‌کند، نامش در مجله تایم [به چاپ] می‌رسد.»

آیا تکنیک‌های جدید ضد پیری ما را قرن‌ها زنده نگه نمی‌دارد؟ میلر می‌گوید «هر درمانی برای پیر شدن احتمالاً بیش‌تر ما را تا حدود ۱۲۰ [سالگی] زنده و فعال نگه می‌دارد.» میلر می‌گوید «محققان در حال کار روی درمان‌هایی هستند که طول عمر موش‌ها را حداکثر تا ۵۰ درصد افزایش دهند. بنابراین، اگر طول عمر متوسط انسان حدود ۸۰ سال است، [با افزودن] ۵۰ درصد دیگر، شما را به ۱۲۰ [سالگی] می‌رساند.»

۱۱۴ ۳ تابع  $f(x)$  صعودی اکید است در نتیجه توابع  $\sqrt{2}f(x)$ ،  $\frac{1}{2}f(x)$  و  $f(x)+\frac{1}{3}$  صعودی اکید و  $-2f(x)$  نزولی اکید است. در واقع اگر عددی منفی در تابع صعودی اکید ضرب شود، آن تابع را نزولی اکید می‌کند.

۱۱۵ ۳ نمودار دو تابع را ببینید:



هر دو تابع در فاصله  $[\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}]$  نزولی اکیداند.

۱۱۶ ۱

$$\begin{cases} a-1 > 0 \Rightarrow a > 1 \\ 4-a < 0 \Rightarrow a > 4 \end{cases} \rightarrow a > 4$$

۱۱۷ ۲ چون تابع  $\log_p x$  صعودی اکید است پس برای آن‌که تابع  $f(x)$  صعودی اکید باشد بایستی:

$$16 - m^2 > 0 \Rightarrow m^2 < 16 \Rightarrow -4 < m < 4$$

در این فاصله هفت مقدار صحیح  $m$  یعنی  $\{3, 2, \dots, -2, -3\}$  وجود دارد.

$$f(g(a)) = 1 - a \Rightarrow g(a) = -2 \Rightarrow a = 1 \quad 118 \quad 4$$

$$g(f(2)) = 2b - 1 \Rightarrow g(4) = 2b - 1 \Rightarrow b = 2b - 1 \Rightarrow b = 1$$

$$a + b = 2 \Rightarrow g(2) = b^2 = 1$$

۱۱۹ ۲

$$f(x) = (x-1)(x+2) \Rightarrow f(g(x)) = (g(x)-1)(g(x)+2) < 0$$

$$\Rightarrow -2 < g(x) < 1 \Rightarrow -2 < \frac{1-4x}{2} < 1 \Rightarrow -4 < 1-4x < 2$$

$$\xrightarrow{-1} -5 < -4x < 1 \xrightarrow{+(-4)} \frac{-1}{4} < x < \frac{5}{4}$$

۱۲۰ ۱ چون  $0 \leq \sin^2 x \leq 1$  است پس  $f(\sin^2 x) = 1$  و چون

$f(-\cos^2 x) = 2$  است پس  $2 \leq 4 - \cos^2 x \leq 4$  بنابراین:

$$f(\sin^2 x) + f(4 - \cos^2 x) = 1 + 2 = 3$$

۱۲۱ ۲

$$\frac{2}{\sqrt{x}+1} = \frac{2}{2} \Rightarrow \sqrt{x} = 1 \Rightarrow x = 1$$

$$\frac{2\sqrt{x}}{1+x} = 1 \Rightarrow 2\sqrt{x} = 1+x \Rightarrow 4x = 1+x^2 + 2x$$

$$\Rightarrow (x-1)^2 = 0 \Rightarrow x = 1$$

ضمناً از گزینه‌ها نیز می‌توانید استفاده کنید.

۱۲۲ ۱ ابتدا ضابطه‌های توابع  $f$  و  $g$  را می‌نویسیم.

$$f(x) = x + 2, g(x) = 2 - x$$

سپس ضابطه  $f \circ g$  را به دست می‌آوریم:

$$f \circ g(x) = f(g(x)) = f(2-x) = 2-x+2 = 4-x$$

نمودار  $4-x$  خطی با شیب منفی است که از مبدأ مختصات نمی‌گذرد.

۱۰۷ ۴ پشته اقیانوس اطلس در مرحله گسترش و رشته‌کوه‌های هیمالیا در مرحله برخورد از چرخه ویلسون پدید آمده است.

۱۰۸ ۲ فاصله سیاره تا زمین برحسب واحد نجومی (هر واحد

نجومی  $1.5 \times 10^8$  کیلومتر است) را محاسبه می‌کنیم:

$$1.2 \times 10^7 = 1.5 \times 10^8 \times \frac{1}{1.5 \times 10^8} = 8$$

و فاصله زمین تا خورشید نیز ۱ واحد نجومی است، در نتیجه فاصله سیاره تا خورشید ۹ واحد نجومی می‌باشد. طبق یادآوری صفحه ۱۲ کتاب هر واحد نجومی  $\frac{8}{3}$  دقیقه است، در نتیجه:

$$\text{دقیقه } 9 \times \frac{8}{3} = 24 = 75 \text{ زمان رسیدن تابش نور خورشید به سیاره} \\ = 1:15 \text{ ساعت}$$

۱۰۹ ۱ سن مطلق (سن واقعی) نمونه‌ها با استفاده از عناصر پرتوزا اندازه‌گیری می‌شود. این عناصر به طور مداوم، با سرعت ثابت در حال فروپاشی هستند و به عناصر پایدار تبدیل می‌شوند.

۱۱۰ ۳ ورقه اقیانوسی نسبت به ورقه قاره‌ای دارای ضخامت کم‌تر و چکالی بیش‌تر است، در نتیجه هنگام برخورد با ورقه قاره‌ای به زیر آن فرورانش می‌کند.

## ریاضیات

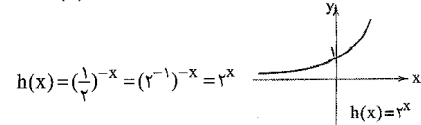
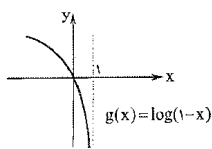
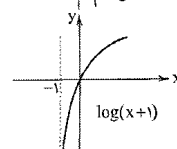
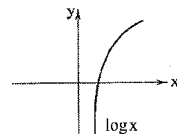
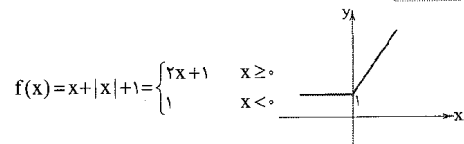
۱۱۱ ۲ عبارت  $\sqrt{2x}(x+1)^3 - x^2$  چندجمله‌ای نیست و جزء عبارت‌های گنگ محسوب می‌شود. سایر عبارت‌ها چندجمله‌ای‌اند.

۱۱۲ ۲ توابع درجه سوم دارای برد  $\mathbb{R}$  می‌باشند.

$$g(x) = x(x^2 + 2x + 1) - x = x^3 + 2x^2$$

دقت کنید که سایر چندجمله‌ای‌ها درجه دوم هستند که برد آن‌ها  $\mathbb{R}$  نیست.

۱۱۳ ۲ نمودار هر سه تابع را ببینید.



ملاحظه می‌کنید که تابع  $f$  صعودی، تابع  $g$  نزولی اکید و تابع  $h(x)$  صعودی اکید است.



۲ ۱۲۸

$$fp = x \Rightarrow x + \sqrt{x+3} = 3$$

$$\Rightarrow \sqrt{x+3} = 3-x \Rightarrow x+3 = x^2 - 6x + 9$$

$$\Rightarrow x^2 - 7x + 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = fp = 1 & \text{قق} \\ x = fp = 6 & \text{غقق} \end{cases}$$

(فقط  $x=1$  در معادله  $x + \sqrt{x+3} = 3$  صدق می‌کند.)

$$4 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 4 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2$$

$$\sqrt{4-x^2} - \sqrt{3} = 0 \Rightarrow \sqrt{4-x^2} = \sqrt{3} \Rightarrow 4-x^2 = 3$$

$$\Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1$$

$$\Rightarrow D = [-2, 2] - \{1, -1\} \quad x \in \mathbb{Z} \Rightarrow x \in \{-2, 0, 2\}$$

$$f(2) + 2f(1) = 3 \Rightarrow 1 - a + 2a = 3 \Rightarrow a = 2$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} 2 & 1 \leq x < 2 \\ -1 & 2 \leq x \leq 4 \end{cases} \Rightarrow f(f) = -1$$

$$a_1 = \left[ \frac{-1}{1} \right] = -1, a_2 = \left[ \frac{1}{2} \right] = 0, a_3 = \left[ \frac{-1}{3} \right] = -1, \dots$$

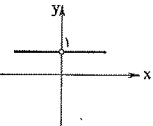
پس می‌توان دریافت که:

$$a_n = \left[ \frac{(-1)^n}{n} \right] = \begin{cases} -1 & \text{فرد } n \\ 0 & \text{زوج } n \end{cases}$$

$$\text{اول جمله } 100 \text{ مجموعه } (-1) + 0 + (-1) + 0 + \dots + (-1) + 0 = -50$$

پس مجموع صد جمله اول برابر  $-50$  خواهد بود.واضح است که  $f(x) = x$  و  $g(x) = x-1$  است.

$$y = \frac{g(x)+1}{f(x)} = \frac{x-1+1}{x} = \frac{x}{x} = \begin{cases} 1 & x \neq 0 \\ \text{تعریف نشده} & x = 0 \end{cases}$$



$$D_f = \{x | x+2 > 0\} = (-2, +\infty)$$

$$D_g = \{x | 16 - x^2 > 0\} = (-4, 4)$$

$$f(x) = 0 \Rightarrow x = 1$$

$$D_{\frac{g}{f}} = D_f \cap D_g - \{x | f(x) = 0\} = (-2, 4) - \{1\} = (-2, 1) \cup (1, 4)$$

$$\text{برای محاسبه تابع } \frac{1}{f} \text{، کافی است که عرض زوج‌های مرتب } f \text{ را}$$

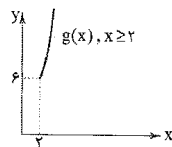
معکوس کنیم.

$$\frac{1}{f} = \left\{ \left(1, \frac{1}{1}\right), \left(3, -1\right), \left(4, \frac{1}{4}\right), \left(0, \frac{1}{0}\right) \right\}$$

اشتراک دامنه‌های  $g$  و  $\frac{1}{f}$  مجموعه  $\{1, 3, 4\}$  می‌باشد. بنابراین برایمحاسبه  $g + \frac{1}{f}$  در دامنه مشترک، عرض‌های  $g$  و  $\frac{1}{f}$  را جمع می‌کنیم.

$$g + \frac{1}{f} = \left\{ \left(1, \frac{3}{1} + \frac{1}{1}\right), \left(3, 2-1\right), \left(4, \frac{1}{4} + \frac{1}{4}\right) \right\}$$

$$= \left\{ (1, 4), (3, 1), (4, 2) \right\}$$

پس برد تابع  $g + \frac{1}{f}$  برابر  $\{2, 1, 4\}$  می‌باشد.روش اول: برای  $x \geq 1$  همواره  $x + \frac{1}{x} \geq 2$  است. نمودارتابع  $g(x)$  را برای  $x \geq 2$  ببینید:

$$x \rightarrow \boxed{f} \rightarrow f(x) \geq 2 \rightarrow \boxed{g} \rightarrow g(f(x)) \geq 6$$

پس حداقل مقدار برابر ۶ است.

$$x \geq 1 \Rightarrow x + \frac{1}{x} \geq 2$$

روش دوم:

$$gof(x) = \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 + f\left(x + \frac{1}{x}\right) - 6 = \left(x + \frac{1}{x} + 2\right)^2 - 10$$

حداقل مقدار عبارت داخل پرانتز ۴ است، بنابراین حداقل  $gof$  برابر  $16 - 10 = 6$  است.

۱ ۱۲۳

$$gof(x) = g(x^2 - 1) = \frac{1}{x^2 - 1 + 1} = \frac{1}{x^2}$$

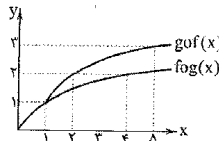
$$D_{gof} = \{x \in D_f | f(x) \in D_g\} = \{x \in \mathbb{R} | (x^2 - 1) \in \mathbb{R} - \{-1\}\}$$

$$x^2 - 1 \neq -1 \Rightarrow x^2 \neq 0 \Rightarrow x \neq 0 \Rightarrow D_{gof} = \mathbb{R} - \{0\}$$

$$fog(x) = f(x+1) = \sqrt{x+1} - 1 = \sqrt{x}$$

۱ ۱۲۵

$$gof(x) = g(\sqrt{x-1}) = \sqrt{x-1} + 1$$

دو تابع در  $x=1$  متقاطع‌اند.

در مستطیل طلایی نسبت طول به عرض برابر عدد

۱ ۱۲۶

طلایی  $\frac{\sqrt{\delta+1}}{2}$  است، اگر  $x$  را طول و  $y$  را عرض فرض کنیم، آن‌گاه:

$$\frac{x}{y} = \frac{\sqrt{\delta+1}}{2} \quad y = \sqrt{\delta-1} \Rightarrow \frac{x}{\sqrt{\delta-1}} = \frac{\sqrt{\delta+1}}{2} \Rightarrow x = 2$$

اگر زمان رفت را برحسب ساعت  $t$  فرض کنیم، زمان

۲ ۱۲۷

برگشت  $t + \frac{1}{3}$  خواهد بود.

$$v_1 = v_2 + 10 \Rightarrow \frac{\Delta^0}{t} = \frac{\Delta^0}{t + \frac{1}{3}} + 10$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta^0(t + \frac{1}{3}) - \Delta^0 t}{t(t + \frac{1}{3})} = 10 \Rightarrow \frac{160}{3t(t + \frac{1}{3})} = 10$$

$$\Rightarrow 160 = 3t^2 + 2t \Rightarrow 3t^2 + 2t - 160 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 2 & \text{قق} \\ t = -\frac{16}{3} & \text{غقق} \end{cases}$$

پس زمان رفت ۲ ساعت بوده است.



$$f(a+1) = \frac{a+1-1}{a+1+1} = 2 \Rightarrow a = 2a+4 \Rightarrow a = -4$$

۳ ۱۴۲

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

$$a+2b = -4-2 = -6$$

اگر خط مورد نظر تابع نباشد، بایستی ضریب  $y$  صفر شود تا خط به صورت عمودی باشد.

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

این خط محور  $x$ ها را در  $-\frac{2}{2}$  قطع می‌کند.

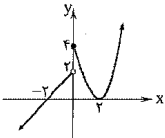
۱ ۱۴۴

$$f(y) = 0 \Rightarrow 4-8+k=0 \Rightarrow k=4$$

$$f(-2) = 0 \Rightarrow -2-m=0 \Rightarrow m=-2$$

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

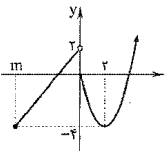
$$f(x) = \begin{cases} x^2-4x+4 & x \geq 0 \\ x+2 & x < 0 \end{cases}$$



با توجه به نمودار  $f$ ، تابع فقط در  $2$  نقطه به طول  $2$  و  $-2$  با محور  $x$ ها مشترک است.

نمودار تابع را رسم می‌کنیم:

۲ ۱۴۵



دقت کنید: باید دامنه  $x+2$  را طوری انتخاب کنیم که مقدار برد آن کم‌تر از  $-4$  نباشد، پس:

$$-4 \leq f(m) < 2 \Rightarrow -4 \leq m+2 < 2 \Rightarrow -6 \leq m < 0$$

### زیست‌شناسی

#### ۴ بررسی گزینه‌ها

(۱) مولکول‌هایی مانند دناپسپازاز آنتی‌بیوتیک‌ها پروتئینی هستند. در آزمایشات مربوط به ایبری و همکارانش مشخص شد که پروتئین‌ها نمی‌توانند نقش وراثتی داشته باشند.

(۲) مشاهدات و تحقیقات چارگراف روی دناهای جانداران نشان داد که مقدار آنتین موجود در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابر می‌کند، اما تحقیقات بعدی دانشمندان دلیل این برابری (مکمل بودن) نوکلئوتیدها را مشخص کرد.

(۳) از نتایج مربوط به آزمایشات گرفتیت مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل شود، ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

(۴) با توجه به یافته‌های مربوط به واتسون و کریک، مشخص شد که قرارگیری جفت‌بازهای مکمل مقابل هم، در یکسان ماندن قطر مولکول دنا در سراسر آن مؤثر است.

۱ ۱۳۵

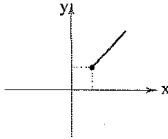
$$D_{f-g} = D_f \cap D_g = [1, +\infty)$$

است، پس  $D_f = D_g = [1, +\infty)$

$$(f-g)(x) = f(x) - g(x) = x + \sqrt{x-1} - \sqrt{x-1} = x$$

$$D_{f-g} = [1, +\infty)$$

نمودار  $f-g$  به صورت زیر است:



و برد آن  $[1, +\infty)$  خواهد بود.

۴ ۱۳۶

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

$$\Rightarrow x^2+2x-3=0 \Rightarrow \begin{cases} x_1=1 \\ x_2=-3 \end{cases}$$

$$\Delta = 4+4m = x$$

۱ ۱۳۷

$$\frac{16(1+2m+m^2)+8(1+m)-m}{\text{صدق در معادله}}$$

$$\Rightarrow 16m^2+32m+24=0 \Rightarrow \Delta = 29^2 - 4 \times 16 \times 24 < 0$$

پس هیچ  $m$ ی یافت نمی‌شود.

۲ ۱۳۸

$$y_1 \begin{cases} \frac{b}{Ya} = m \\ f(m) = m^2 - 2m^2 + 2 = 2 - m^2 \end{cases} \Rightarrow S_1(m, 2-m^2)$$

$$y_2: S_2(-4, -m-n)$$

چون رئوس بر هم منطبق‌اند:

$$\begin{cases} m = -4 \\ 2 - m^2 = -m - n \end{cases} \Rightarrow 2 - 16 = 4 - n \Rightarrow n = 18$$

۳ ۱۳۹

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

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



با شرط  $x > 2$  مجموعه جواب  $(2, +\infty)$  خواهد بود، پس مقدار  $k$  برابر  $2$  است.

۴ ۱۴۰

$$\Delta = 1-4|1-m| > 0 \Rightarrow |1-m| < \frac{1}{4} \Rightarrow -\frac{1}{4} < m-1 < \frac{1}{4}$$

$$\xrightarrow{+1} -\frac{3}{4} < m < \frac{5}{4}$$

چون برد تابع تک‌عضوی است، پس تابع ثابت است.

۳ ۱۴۱

$$f(x) = kx - 2k + 4x = (k+4)x - 2k$$

$$\xrightarrow{\text{تابع ثابت}} k+4=0 \Rightarrow k=-4$$

$$\Rightarrow f(x) = -2x - (-4) = 4 \Rightarrow f(2) = 4$$



۱۴۷

در ساختار مولکول دنا پیوند بین دو نوکلئوتید مجاور هم، از نوع فسفو دی‌استر و پیوند بین دو نوکلئوتید مقابل هم از نوع هیدروژنی است.

**بررسی گزینه‌ها:**

- ۱) پیوند هیدروژنی در اثر مکمل بودن ساختار نوکلئوتیدها و بدون نیاز به آنزیم تشکیل می‌شود.
- ۲) پیوند فسفو دی‌استر می‌تواند بین نوکلئوتیدهای مکمل و غیرمکمل تشکیل شود، اما پیوند هیدروژنی به صورت طبیعی فقط بین دو باز مکمل تشکیل می‌شود (بازهای A و C مکمل نیستند).
- ۳) پیوند هیدروژنی در ساختار بیش‌تر مولکول‌های رنا وجود ندارد.
- ۴) پیوند فسفو دی‌استر بین فسفات یک نوکلئوتید و گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر تشکیل می‌شود.

۱۴۸

اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، میوگلوبین بود. میوگلوبین تنها از یک زنجیره پلی‌پپتیدی ساخته شده است و در ساختار نهایی خود یعنی ساختار سوم، انواعی از پیوندهای یونی، هیدروژنی و اشتراکی را دارد که این پیوندها موجب ثبات نسبی این مولکول می‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۱) تنها آمینواسیدهای آب‌گریز در ساختار سوم، در تشکیل پیوندهای آب‌گریز شرکت می‌کنند.
  - ۲) پیوندهای غیراشتراکی از ساختار دوم به بعد در پروتئین‌ها شکل می‌گیرند، نه ساختار اول!
  - ۴) میوگلوبین فقط یک زنجیره پلی‌پپتیدی با ساختار سوم دارد.
- تنها مورد «د» به درستی بیان شده است.

۱۴۹

**بررسی موارد:**

الف) در مرحله (۱) از باکتری زنده پوشینه‌دار، در مرحله (۲) باکتری زنده فاقد پوشینه، در مرحله (۳) باکتری پوشینه‌دار مرده و در مرحله (۴) باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده و باکتری فاقد پوشینه زنده مورد استفاده قرار گرفتند، بنابراین در تمامی مراحل به جز مرحله (۳) باکتری زنده وجود داشت.

ب) در مرحله نهایی باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما (مرحله (۲)) و باکتری‌های زنده فاقد پوشینه (مرحله (۲)) مورد استفاده قرار گرفتند، اما باکتری‌های مرحله (۱) یعنی باکتری‌های پوشینه‌دار زنده مورد استفاده قرار نگرفتند.

ج) هم در مرحله (۳) و هم در مرحله (۴) از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده استفاده شد و گریفت پس از مرحله (۳) متوجه این موضوع شد و در مرحله (۴) از این موضوع اطلاع داشت (متوجه شد برای مرحله (۴) نادرست است).

د) در مرحله (۴) از باکتری زنده بدون پوشینه و باکتری کشته‌شده پوشینه‌دار استفاده شد، اما پس از بررسی خون موش باکتری‌های زنده پوشینه‌دار نیز در خون موش رؤیت شدند.

۱۵۰

ترتیب مراحل همانندسازی مولکول دنا به شیوه زیر است:

**۱- باز شدن پیچ‌وتاب DNA**

- ۲- جدا شدن پروتئین‌های همراه مانند هیستون‌ها
- ۳- شکسته شدن پیوند بین دو رشته الگو توسط هلیکاز و جدا شدن دو رشته در محل آغاز
- ۴- فاصله گرفتن دو رشته دنا و تشکیل دوراهی همانندسازی

۵- شکسته شدن پیوند بین گروه‌های فسفات نوکلئوتیدی جدید  
۶- اضافه شدن نوکلئوتیدهای تک‌فسفاته به انتهای رشته در حال ساخت

۱۵۱

۲) زن بخشی از مولکول دنا است که بیان آن می‌تواند به تولید رنا یا پلی‌پپتید بینجامد.

**بررسی گزینه‌ها:**

- ۱) پروتئین‌ها بسیاری خطی از آمینواسیدها هستند.
- ۲) پلی‌پپتیدها زنجیره‌ای از آمینواسیدها هستند که با نوعی پیوند اشتراکی به نام پیوند پپتیدی به هم متصل شده‌اند، هم‌چنین در ساختار مولکول رنا پیوند فسفو دی‌استر بین نوکلئوتیدها نوعی پیوند اشتراکی است.
- ۳) در ارتباط با بیش‌تر مولکول‌های رنا به درستی بیان نشده است.
- ۴) فقط در مورد پروتئین‌ها به درستی بیان شده است.

۱۵۲

**بررسی گزینه‌ها:**

گفت در ساختار آن‌ها کربن مرکزی حداقل با یک اتم کربن ( $-\text{COOH}$ ) پیوند دارد.

- ۲) با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۳)، پیوند پپتیدی بین گروه کربوکسیل یک آمینواسید (اتم کربن) و گروه آمینو آمینواسید دیگر (اتم نیتروژن) ایجاد می‌شود.
- ۳) آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند (بیش‌تر از ۲۰ نوع).

۴) هر نوع پروتئین، ترتیب خاصی از آمینواسیدها را دارد که با استفاده از روش‌های شیمیایی آن‌ها را جدا و شناسایی می‌کنند.

۱۵۳

در پیش‌هسته‌ای‌ها (پروکاریوت‌ها) کم‌ترین تعداد نقطه آغاز همانندسازی در مولکول دنا دیده می‌شود. در دوراهی‌های همانندسازی این جانداران، آنزیم‌های دناسیازاز ابتدا از یک‌دیگر دور و به تدریج به هم نزدیک می‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۲) پیش‌هسته‌ای‌ها فاقد هسته و اندامک‌های غشادار هستند و فام‌تن آن‌ها در میان‌یاخته (سیتوپلاسم) قرار دارد.
- ۳) در برخی از باکتری‌ها، مولکول‌هایی به نام دیسک (پلازمید) وجود دارد که اطلاعات بیش‌تری را به یاخته می‌دهد. به عنوان مثال، این مولکول‌ها در خود حاوی زن‌های مقاومت به پادزیست‌ها هستند که این توانی در فام‌تن اصلی وجود ندارد.

۴) اغلب باکتری‌ها (نه همه آن‌ها) یک نقطه آغاز همانندسازی دارند و در آن‌ها همانندسازی دووجهت نیز دیده می‌شود.

۱۵۴

در روش غیرحفاظتی، همواره دنا در وسط لوله قرار می‌گیرد، زیرا در این روش در هر کروموزوم، قطعاتی از دنا قدیم و دنا جدید به صورت ناپیوسته قرار دارد.

در این سؤال برعکس مثال کتاب زیست‌شناسی (۳)، نوع نیتروژن محیط و دنا اولی متفاوت است.



### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) از چهار زنجیره پلی‌پپتیدی موجود در ساختار هموگلوبین، دو زنجیره از نوع آلفا و دو زنجیره از نوع بتا است. هر نوع زنجیره، ترتیب خاصی از آمینواسیدها را در ساختار اول دارند.

(۳) با توجه به شکل ۱۸ صفحه ۱۷ کتاب زیست‌شناسی (۳)، هر رشته پلی‌پپتیدی در ساختار هموگلوبین به یک گروه غیر پروتئینی به نام هم متصل است که اتم آهن هر گروه هم می‌تواند به صورت برگشت‌پذیر به یک مولکول اکسیژن متصل شود.

(۴) پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند. هر نوع زنجیره هموگلوبین در ساختار دوم به شکل مارپیچ درمی‌آیند.

### ۱۶۰ ۲

موارد «ب» و «ج» به درستی بیان شده است. پروتئین‌ها متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند.

### بررسی موارد:

(الف) پروتئین‌ها در فرایندهای متفاوتی از جمله فعالیت آنزیمی که در آن به صورت کاتالیزورهای زیستی عمل می‌کنند و سرعت واکنش خاصی را زیاد می‌کنند، شرکت دارند، اما در صفحه ۸ کتاب زیست‌شناسی (۳)، اشاره شده است که برخی رناها نیز نقش آنزیمی دارند.

(ب) نوکلئیک اسیدی که فقط از نوع خطی است، رنا می‌باشد. رناها و پروتئین‌ها نقش‌های تنظیمی در فعال و غیرفعال کردن ژن‌ها برعهده دارند.

(ج) پمپ سدیم - پتاسیم، یون‌های سدیم و پتاسیم را در عرض غشا جابه‌جا می‌کند و فعالیت آنزیمی نیز دارد.

(د) بیش‌تر هورمون‌ها که پیام‌های بین یاخته‌ای را در بدن جانوران ردیابد می‌کنند، پروتئینی هستند.

### ۱۶۱ ۳

آنزیم‌ها در همه واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران شرکت می‌کنند و امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش داده و انرژی فعال‌سازی واکنش‌های بدن موجودات زنده را با عنوان کلی سوخت‌وساز مطرح است که کاهش می‌دهند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آنزیم‌ها همگی در داخل یاخته ساخته می‌شوند، ولی محل فعالیت متفاوتی دارند. به طور مثال آنزیم‌های ترش‌جی در خارج یاخته و آنزیم‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای در داخل یاخته فعالیت می‌کنند.

(۲) آنزیم‌ها به تغییرات pH محیط و تغییرات دمایی حساس‌اند و با تغییر هر کدام از این عوامل ممکن است شکل غیرطبیعی پیدا بکنند و میزان فعالیت آن‌ها تغییر بکند.

(۴) جایگاه فعال، بخشی اختصاصی در آنزیم است که پیش‌ماده در آن قرار می‌گیرد. وجود بعضی از مواد سمی در محیط مثل سیانید و آرسنیک می‌تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن شود.

### ۱۶۲ ۴

رشته پلی‌نوکلئوتیدی خطی شامل دنا و رنا است که رنا خطی هم در پروکاریوت‌ها و هم در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود، پس باید گزینه‌ای انتخاب شود که راجع به هر دو گروه جانداران پروکاریوت و یوکاریوت به درستی بیان شده باشد.

### بررسی گزینه‌ها:

(۱) همانندسازی در یوکاریوت‌ها به علت وجود مقدار زیاد دنا و قرار داشتن در چندین فام‌تن بسیار پیچیده‌تر از پروکاریوت‌ها است.

(۲) پروکاریوت‌ها فام‌تن اصلی به صورت یک مولکول دنا حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای یاخته متصل است.

### ۱۵۵ ۴

با توجه به شکل صورت سؤال، بخش (۱) ← گروه فسفات، بخش (۲) ← پیوند فسفو دی‌استر، بخش (۳) ← قند پنج‌کربنی و بخش (۴) ← باز آلی است.

### بررسی گزینه‌ها:

(۱) در همانندسازی به دلیل شکسته شدن پیوند بین گروه‌های فسفات، غلظت فسفات در بخشی از یاخته افزایش می‌یابد.

(۲) بین نوکلئوتیدهای اول و آخر هر رشته در ساختار مولکول دنا خطی پیوند فسفو دی‌استر وجود ندارد، بنابراین تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر دو عدد کم‌تر از تعداد نوکلئوتیدها است.

(۳) از آبکافت کامل نشاسته در روده باریک، گلوکز ایجاد می‌شود که یک قند شش‌کربنی است.

(۴) باز آلی همانند آمینواسیدها در ساختار خود دارای اتم نیتروژن است.

### ۱۵۶ ۲

واکنش‌های زیستی بدون حضور آنزیم‌ها بسیار کند انجام می‌شوند.

### بررسی گزینه‌ها:

(۱) بیش‌تر آنزیم‌ها پروتئینی هستند (نه همه آن‌ها) و نوع و ترتیب آمینواسیدها، ساختار و عمل آن‌ها را مشخص می‌کند.

(۲) هر آنزیم روی یک یا چند پیش‌ماده خاص مؤثر است.

(۳) آنزیم‌ها انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها را کاهش می‌دهند.

(۴) بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند.

### ۱۵۷ ۱

(۱) نقطه آغاز همانندسازی در پیش‌هسته‌ای‌ها در بخش خاصی از مولکول دنا وجود دارد.

(۲) در اغلب پیش‌هسته‌ای‌ها فقط یک نقطه آغاز همانندسازی دیده می‌شود.

(۳) در نقطه آغاز همانندسازی دو رشته دنا از هم باز می‌شوند.

(۴) همانندسازی مولکول دنا در پیش‌هسته‌ای‌ها می‌تواند از نوع دوجهتی (با دو دوراهی همانندسازی (ساختار Y مانند)) باشد.

### ۱۵۸ ۴

مولکول‌های مرتبط با رنا، دنا (DNA)، رنا (RNA) و پروتئین هستند. علاوه بر دنا و رنا که در یاخته ذخیره و انتقال اطلاعات را برعهده دارند، مولکول‌های دیگری مانند پروتئین‌ها نیز هستند که به انجام فرایندهای مختلف یاخته‌ای کمک می‌کنند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دنا، رنا و پروتئین بسیاری از واحدهای تکرارشونده هستند، ولی قند فقط در ساختار واحدهای سازنده دنا و رنا شرکت می‌کند. واحدهای سازنده پروتئین‌ها، آمینواسیدها هستند.

(۲) در ساختار رنا و دنا نوعی پیوند اشتراکی به نام فسفو دی‌استر و در ساختار پروتئین‌ها پیوند اشتراکی پپتیدی وجود دارد، ولی پیوند اشتراکی تنها پیوند دیده‌شده در ساختار آن‌ها نیست. به طور مثال، در ساختار دنا علاوه بر پیوند فسفو دی‌استر، پیوند هیدروژنی نیز دیده می‌شود.

(۳) رنا مولکولی است تک‌رشته‌ای که از روی یکی از رشته‌های دنا ساخته می‌شود.

### ۱۵۹ ۲

گویچه قرمز سرشار از پروتئین هموگلوبین است. هموگلوبین از چهار زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل شده است. در این ساختار هر یک از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی نقشی کلیدی در شکل‌گیری نهایی پروتئین دارند.



۳) در یوکاریوت‌ها بیش تر دنا در هسته قرار دارد که به آن دنا هسته‌ای می‌گویند. قرارگیری جفت‌تارها به صورت مکمل باعث می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد.

۴) همانند یوکاریوت‌ها، همانندسازی دوجهتی در باکتری‌ها (پروکاریوت‌ها) نیز وجود دارد، یعنی همانندسازی از یک نقطه شروع و در دو جهت ادامه می‌یابد.

۱۶۳ ۲ بررسی گزینه‌ها:

۱) اطلاعات لازم برای زندگی یاخته در مولکول دنا ذخیره می‌شود، نه پروتئین. ۲) دنا و رنا نوکلئیک اسیدهایی هستند که دنا در ساختار خود دو رشته و رنا تک‌رشته دارد. بعضی پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند. این ساختار هنگامی شکل می‌گیرد که دو یا چند زنجیره پلی‌پپتیدی در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل دهند.

۳) آمینواسیدها واحدهای سازنده پروتئین‌ها هستند که در ساختار خود یک گروه آمین (بخش نیتروژن دار) دارند. نوکلئوتیدها واحدهای سازنده نوکلئیک اسیدها هستند که در ساختار خود دارای بازهای آلی نیتروژن دار می‌باشند.

۴) گروه R در آمینواسیدهای مختلف، متفاوت است و دقت کنید که ویژگی‌های منحصربه‌فرد هر آمینواسیدی به آن بستگی دارد، نه هر ویژگی به طور مثال آمینواسیدها به خاطر وجود گروه اسیدی کربوکسیل در ساختار خود، اسیدی هستند.

۱۶۴ ۲ موارد «ج» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) پیوند فسفو استی نوعی پیوند اشتراکی است که همواره سنتز این نوع پیوند در فرایند همانندسازی رخ می‌دهد.

دقت کنید: پیوند بین فسفات‌های هر نوکلئوتید نیز نوعی پیوند اشتراکی است که هنگام اضافه شدن به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی دو تا از فسفات‌ها با شکستن این پیوند اشتراکی از مولکول جدا می‌شوند.

ب) رنا مولکولی است که دستورالعمل‌های دنا را اجرا می‌کند. این مولکول از روی بخشی از یکی از رشته‌های دنا ساخته می‌شود، ولی در فرایند همانندسازی هر دو رشته به عنوان رشته الگو هستند.

ج) ژن بخشی از مولکول دنا است که بیان آن می‌تواند به تولید رنا یا پلی‌پپتید بینجامد، پس هر پلی‌پپتیدی محصول بیان ژن است. دو رشته دنا توسط آنزیم هلیکاز از هم باز می‌شوند که این آنزیم نیز ساختار پروتئینی دارد، پس هر یاخته‌ای که همانندسازی انجام می‌دهد، همواره بیان ژن نیز دارد.

د) اضافه شدن یک نوکلئوتید به نوع بازی بستگی دارد که در نوکلئوتید رشته الگو قرار دارد.

۱۶۵ ۱

ساختار اول با ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد و خطی است. تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در ساختار دوم بین بخش‌هایی از یک زنجیره پلی‌پپتیدی می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود. هنگامی که دو یا چند زنجیره پلی‌پپتیدی در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل دهند، ساختار چهارم شکل می‌گیرد.

۳) در ساختار سوم پیوندهای آبگریز، هیدروژنی، یونی و اشتراکی دیده می‌شود که با وجود این نیروها پروتئین‌های دارای ساختار سوم ثابت نسبی دارند.

۴) با توجه به شکل ۱۷ صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۳)، در یک رشته پلی‌پپتیدی هم ساختار ماریچ دیده می‌شود و هم ساختار صفحهای.

۱۶۶ ۴ در ساختار بافتی دیواره نای، بلافاصله بعد از لایه غضروفی ماهیچه‌ای، لایه زیرمخاط قرار دارد که در این لایه غدد ترشحی دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حین دم و زیاد شدن حجم قفسه سینه، انقباض ماهیچه‌های بالابرنده دنده‌ها رخ می‌دهد و جناغ به سمت جلو می‌آید. دیافراگم نیز منقبض شده و به حالت مسطح درمی‌آید، اما حین دم با منبسط شدن شش‌ها فشار درون آن‌ها کم می‌شود و همین عاملی است که هوا وارد شش‌ها می‌گردد.

۲) همان‌چنان که از نایژه اصلی به سمت نایژه‌های باریک‌تر پیش می‌رویم، از مقدار غضروف کاسته می‌شود. انشعابی از نایژه که دیگر غضروف ندارد، نایزک نامیده می‌شود.

۳) بیش‌ترین فشار منفی درون قفسه سینه حین دم عمیق و بیش‌ترین فشار مثبت هنگام بازدم عمیق رویت می‌شود، زیرا فشار منفی عاملی برای ورود هوا به درون شش‌ها و فشار مثبت عاملی برای خروج هوا از شش‌ها است.

۱۶۷ ۴ تنها مورد «ج» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

الف) این مورد در ارتباط با تمامی ترشحات معده درست نیست، زیرا گاسترین از ترشحات معده است، اما هورمون بوده و به خون وارد می‌شود، بنابراین با مواد غذایی درون معده تماس مستقیم نخواهد داشت.

ب) صفرا قلیایی است و کاهش آن موجب افزایش اسیدیته محیط دوازدهه می‌شود، اما سکرترین نیز خود محرک ترشح بی‌کربنات از پانکراس (لوزالمعده) است و کاهش آن نیز مشابه اثر کاهش صفرا، اسیدیته محیط دوازدهه را افزایش می‌دهد، بنابراین باید توجه داشته باشید که:

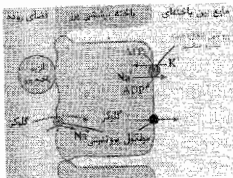
کاهش { صفرا / سکرترین ← کاهش بی‌کربنات } افزایش اسیدیته محیط دوازدهه

ایجاد زخم

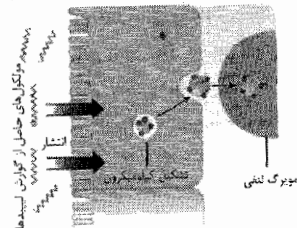
ج) صفق اندام‌های درون شکم (همانند روده، معده و ...) را از سمت خارجی به یکدیگر متصل می‌کند، نه تمامی بخش‌های لوله گوارش، زیرا به طور مثال بخشی از مری که در خارج از حفره شکمی قرار گرفته است، فاقد صفق است.

د) پپسیستونژن از سلول‌های اصلی ترشح می‌شود که تحت تأثیر HCl یاخته‌های کناری (حاشیه‌ای) به پپسین تبدیل می‌گردد (سلول‌های اصلی، پپسین ترشح نمی‌کنند).

۱۶۸ ۲



فتسای بین یاخته‌ای یاخته پوششی فتسای درون روده



میوگ تنفی

**بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) ورود گلوزک به یاخته پوششی پرز روده با روش هم‌انتقالی و به کمک سدیم انجام می‌شود، اما ورود مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها از طریق انتشار ساده و بدون نیاز به پروتئین انجام می‌شود.
- (۲) ورود سدیم به مایع بین یاخته‌ای توسط پمپ سدیم - پتاسیم و با مصرف انرژی انجام می‌شود، اما ورود گلوزک به مایع بین یاخته‌ای به روش انتشار تسهیل‌شده و بدون مصرف انرژی زیستی است.
- (۳) کیلومیکرون‌ها با برون‌رانی به مایع بین یاخته‌ای وارد می‌شوند، اما بیشتر آمینواسیدها از طریق انتشار تسهیل‌شده وارد مایع بین یاخته‌ای می‌شوند.
- (۴) ورود بیش‌تر آمینواسیدها به یاخته پوششی پرز از طریق هم‌انتقالی با سدیم است.

**۱۶۹ بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) فقط کیسه‌های حبابکی در بخش مبادله‌ای توانایی تبادل گازهای تنفسی بین هوا و خون را دارند.
- (۲) بخشی از هوای دمی در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد. به این هوا که در حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر است، هوای مرده می‌گویند.
- (۳) ترشح ماده مخاطی و مژک‌ها در بخش هادی دستگاه تنفس دیده می‌شود، ولی حبابک‌های بخش مبادله‌ای، توانایی ترشح ماده مخاطی گلیکوپروتئینی را ندارند.
- (۴) بخش هادی در اولین قسمت خود یعنی ابتدای بینی از پوست پوشیده می‌شود، پوست، نوعی بافت پوششی سنگفرشی چندلایه است.

**۱۷۰ بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) سنگدان از بخش عقبی معده تشکیل می‌شود و دارای ساختار ماهیچه‌ای است. سنگ‌ریزه‌هایی که پرنده می‌بلعد، فرایند آسیاب کردن غذا را در آن تسهیل می‌کنند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) در کرم خاکی، چینه‌دان (بخش حجیم انتهای مری) قبل از سنگدان قرار گرفته است.
- (۲) در ساختار دستگاه گوارش گاو، سنگدان مشاهده نمی‌شود.
- (۴) ملخ حشره‌ای است گیاه‌خوار که سنگدان جزء لوله گوارشی آن محسوب نمی‌شود. در ملخ، کیسه‌های معده جایی است که گوارش برون‌یاخته‌ای در آن کامل می‌شود.

**۱۷۱ بررسی گزینه‌ها:**

- (۴) در بالای پانکراس (لوزالمعده)، بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش یعنی معده مشاهده می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) یاخته‌های پوششی از نوع سطحی،  $\text{HCO}_3^-$  و موسین ترشح می‌کنند، اما برخی از یاخته‌های پوششی در غده معده فقط موسین ترشح می‌کنند، به عبارتی یاخته‌ای که  $\text{HCO}_3^-$  ترشح می‌کند، یقیناً سطحی است و موسین نیز ترشح می‌کند، اما یاخته ترشح‌کننده موسین الزاماً بی‌کربنات ترشح نمی‌کند.
- (۲) برخی مواد جذب‌شده در روده باریک به رگ لنفی وارد می‌شوند، از این دست مواد می‌توان به مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها اشاره کرد.
- (۳) گوارش شیمیایی لیپیدها و پروتئین‌ها در معده آغاز شده و در روده باریک ادامه پیدا می‌کند، اما توجه داشته باشید که صفرافا فاقد لیپاز است.

**۱۷۲ بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) منظور دوازدهه است. با توجه به شکل ۲۲ صفحه ۲۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، پانکراس دارای دو مجرای ورودی به دوازدهه می‌باشد که یکی از آن‌ها با مجرای خروجی صفرا مشترک است. در صورت بسته شدن مجرای مشترک، پروتئازهای پانکراس از مجرای دیگر وارد دوازدهه می‌شوند.
- (۲) دوازدهه در ابتدای روده باریک قرار دارد. سکرترین محرک ترشح بی‌کربنات سدیم از پانکراس است (نه آنزیم‌ها).
- (۳) منظور روده بزرگ است. روده بزرگ آب و یون‌ها را جذب می‌کند.
- (۴) منظور روده باریک است. در روده باریک، کلسیم و آهن به روش انتقال فعال و با مصرف انرژی و ویتامین‌های محلول در چربی (مانند ویتامین E) به روش انتشار ساده و بدون مصرف انرژی جذب می‌شوند.

**۱۷۳ بررسی گزینه‌ها:**

- (۳) موارد «الف»، «ب» و «د» عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

**بررسی موارد:**

- (الف) در دم عادی، ماهیچه‌های شکمی منقبض نمی‌شوند. فقط ماهیچه‌های دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی منقبض می‌شوند.
  - (ب) زمانی که بازدم به تنهایی مطرح شود، منظور بازدم عادی است، نه عمیق! در بازدم عادی، هیچ‌کدام از ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و ناحیه گردنی منقبض نمی‌شوند.
  - (ج) در دم عمیق، ماهیچه‌های دیافراگم، بین دنده‌ای خارجی و ماهیچه‌های ناحیه گردنی منقبض می‌شوند.
  - (د) در بازدم عمیق، ماهیچه‌های شکمی و بین دنده‌ای داخلی در حالت انقباض‌اند و ماهیچه دیافراگم در حالت استراحت (گنبدی) است.
- ۱۷۴ بررسی گزینه‌ها:**
- (۴) با توجه به شکل صورت سؤال، بخش (۱) ← انتشار مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها، بخش (۲) ← تشکیل کیلومیکرون، بخش (۳) ← مایع بین یاخته‌ای و بخش (۴) ← مویرگ لنفی است.

**بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) در اثر اختلال در ترشح صفرا، میزان جذب لیپیدها (از طریق انتشار) به یاخته‌های پوششی پرز روده باریک کاهش می‌یابد.
- (۲) لیپیدهای موجود در کیلومیکرون‌ها درون کبد یا بافت چربی ذخیره می‌شوند.
- (۳) ورود کیلومیکرون‌ها به مایع بین یاخته‌ای از طریق برون‌رانی (آگزوستوز) و با مصرف ATP انجام می‌شود.
- (۴) کیلومیکرون‌ها وارد سیاهرگ باب نمی‌شوند، زیرا جذب مویرگ لنفی می‌شود.

**۱۷۵ بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) منظور نای است که با قسمت فاقد غضروف، باعث سهولت عمل بلع لقمه‌های بزرگ غذا (نه هر لقمه) می‌شود.
- (۲) منظور نایزک است. فقط نایزک قابلیت تغییر قطر دارد (نای و نایزه‌ها قطر ثابت دارند).
- (۳) منظور حنجره است که برخلاف مری، بافت پوششی استوانه‌ای دارد.
- (۴) منظور بینی است که توسط زبان کوچک، راه ورود غذا را به خود مسدود می‌کند، هم‌چنین اپی‌گلوت، مانع از ورود غذا به حنجره می‌شود.

**۱۷۶ بررسی گزینه‌ها:**

- (۴) همه موارد به درستی بیان شده‌اند. منظور بصل‌الناخ و پل مغزی است.



**بررسی موارد:**

- (الف) پل مغزی، پیام عصبی را به بصل النخاع می‌فرستد و مستقیماً به ماهیچه‌های تنفسی پیامی صادر نمی‌کند.
- (ب) پیام آغازکننده تنفس از بصل النخاع به ماهیچه ارادی دیافراگم (میان‌بند) فرستاده می‌شود، ولی بازدم عادی بدون دستور عصبی انجام می‌شود.
- (ج) با ازدیاد کربن دی‌اکسید خون و تحریک گیرنده‌های آن در بصل النخاع، سرعت دم و بازدم افزایش می‌یابد و با افزایش آهنگ تنفس، حجم تنفسی در دقیقه نیز افزایش می‌یابد.
- (د) بصل النخاع دارای گیرنده حساس به کربن دی‌اکسید است، ولی گیرنده‌های حساس به اکسیژن بیش‌تر در سرخرگ‌های ناحیه گردن و آئورت، قرار دارند.

**۱۷۷ ۴ بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) سیاهرگ باب، خون را از اندام‌هایی مانند معده، روده باریک، روده بزرگ، پانکراس و طحال جمع‌آوری می‌کند. بعضی از این اندام‌ها فاقد غدد ترشح‌کننده آنزیم گوارشی هستند (مانند طحال و روده بزرگ).
- (۲) به هنگام جذب غذا و ورود آن به کبد، بخشی از گلوکز سیاهرگ باب در کبد به صورت گلیکوژن ذخیره می‌شود، بنابراین میزان گلوکز سیاهرگ فوق کبدی در مقایسه با سیاهرگ باب کم‌تر است.
- (۳) سیاهرگ باب خون را به کبد می‌برد که مکان تولید کلسترول است.
- (۴) سیاهرگ فوق کبدی خون را به بزرگ‌سیاهرگ زیرین (نه زیرین) می‌ریزد.

**۱۷۸ ۴ بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) شکل یاخته‌های نوع اول همانند شکل یاخته‌های دیوارهٔ مویزگ خونزی از نوع سنگفرشی است.
- (۲) ماکروفاژها به عنوان آخرین خط دفاع دستگاه تنفسی عمل می‌کنند.
- (۳) یاخته‌های نوع دوم عامل سطح فعال ترشح می‌کنند که این عامل سبب تسهیل در باز شدن حبابک‌ها می‌شود.
- (۴) ماکروفاژها توانایی حرکت در حبابک و بیگانه‌خواری باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری را دارند که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند.

**۱۷۹ ۳**

بخش‌ها به ترتیب: (۱) ← غضروف نای، (۲) ← لایهٔ پیوندی خارجی، (۳) ← زیرمخاط، (۴) ← مخاط و (۵) ← ماهیچه هستند.

**بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) منظور غضروف است که برخلاف استخوان در اسکلت تسمای مهره‌داران حضور دارد (ماهی غضروفی، استخوان ندارد).
- (۲) بخش (۲) بافت پیوندی است (مشابه با لایهٔ بیرونی لولهٔ گوارش) و بخش (۵) ماهیچه است (که در لایهٔ میانی لولهٔ گوارش حضور دارد).
- (۳) مخاط روده ریزیز دارد، اما مژک ندارد.
- (۴) زیرمخاط متشکل از بافت پیوندی سست است. این بافت با غشای پایهٔ لایهٔ مخاطی در تماس است.

**۱۸۰ ۱**

بخش‌ها به ترتیب: (الف) ← حجم ذخیرهٔ بازدمی، (ب) ← حجم باقی‌مانده، (ج) ← حجم ذخیرهٔ دمی و (د) ← ظرفیت حیاتی را نشان می‌دهند.

اگر ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ نایزه و نایزک‌ها در هنگام دم بیش از حد کشیده شوند (ناشی از دم عمیق که ایجادکنندهٔ هوای ذخیرهٔ دمی است)، در این صورت از این ماهیچه‌ها پیامی توسط عصب به مرکز تنفس در بصل النخاع ارسال می‌شود که بلافاصله ادامهٔ دم را متوقف می‌کند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۲) در بازدم عمیق ماهیچهٔ بین دنده‌های داخلی دخالت دارد.
- (۳) بخش «الف» نقش مهمی در باز ماندن حبابک‌ها ندارد.

(۴) هوای مرده بخشی از ظرفیت حیاتی است، ولی بخشی از هوای باقی‌مانده نمی‌تواند باشد.

**۱۸۱ ۴**

با توجه به شکل ۲۰ صفحهٔ ۲۴ کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون متفاوت از یاخته‌های اصلی هستند و گاسترین ترشح می‌کنند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱ و ۳) گاسترین با تحریک ترشح اسید در معده، pH معده را کاهش می‌دهد، ولی سکرترین با تحریک ترشح بیکربنات به رودهٔ باریک، pH آن را افزایش می‌دهد.
- (۲) گاسترین و سکرترین هر دو توسط یاخته‌های درون‌ریز به داخل خون ترشح می‌شوند، ولی اثر آن‌ها بر روی یاخته‌های بیرون‌ریز است.

**۱۸۲ ۳ بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) پوست دوزیستان ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفسی مهره‌داران است. علاوه بر این، دوزیستان بالغ با شش نیز تنفس می‌کنند که با سازوکار پمپ فشار مثبت کار می‌کند.
- (۲) تنفس نایبسی در حشرات دیده می‌شود که طناب عصبی شکمی دارند.
- (۳) کرم خاکی بی‌مهره‌ای است که در لولهٔ گوارشی خود معده ندارد و دارای تنفس پوستی می‌باشد.
- (۴) در پرنده، سنگدان بعد از معده قرار دارد. پرندگان نسبت به سایر پستانداران از جمله انسان کارایی تنفسی بالاتری دارند.

**۱۸۳ ۱**

با توجه به شکل صورت سؤال، بخش (۱) ← سرخرگ ورودی، بخش (۲) ← سرخرگ خروجی، بخش (۳) ← تیفه‌های درون رشته‌های آبششی و بخش (۴) ← جهت جریان آب را نشان می‌دهد.

**بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) بخش (۱) همان سرخرگ ورودی است که انشعابی از سرخرگ شکمی ماهی است که خون تیره را از قلب به آبشش وارد کرده است.
- (۲) پس از تبدلات گازی در شبکهٔ مویرگی تیفهٔ آبششی، خون روشن توسط بخش (۲) که نوعی سرخرگ است از رشتهٔ آبششی خارج شده و با پیوستن به یک‌دیگر تشکیل سرخرگ پشتی را می‌دهند.
- (۳) بخش (۳) تیفه‌های درون رشته‌های آبششی است که تبدلات گازی در آن‌ها انجام می‌شود. خراهای آبششی از خروج مواد غذایی از شکاف آبششی جلوگیری می‌کنند.
- (۴) بخش (۴) جهت جریان آب در آبشش است که مخالف جهت جریان خون در شبکهٔ مویرگی است، نه عمود بر آن!

**۱۸۴ ۲**

لایهٔ زیرمخاط در تماس با لایهٔ مخاط است. در زیر لایهٔ مخاطی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی به نام غشای پایه دیده می‌شود که چسبیده به زیرمخاط است.

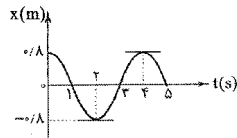
**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) نایزک‌ها به علت نداشتن غضروف می‌توانند تنگ و گشاد شوند. این ویژگی نایزک‌ها به دستگاه تنفس این امکان را می‌دهد که میزان هوای ورودی و خروجی را تنظیم کند. آخرین انشعاب نایزک در بخش هادی، نایزک انتهایی نام دارد که در انتهای خود کیسهٔ حبابکی ندارد.
- (۳) مخاط مژک‌دار از بینی شروع شده و در نایزک مبادله‌ای به پایان می‌رسد. یعنی هم در بخش هادی و هم در بخش مبادله‌ای دیده می‌شود.
- (۴) نای خارج از ریه‌ها به دو شاخه تقسیم می‌شود و نایزه‌های اصلی را پدید می‌آورد. هر نایزهٔ اصلی به یک شش وارد شده و در آن‌جا به نایزه‌های باریک‌تر تقسیم می‌شود. هم‌چنان که از نایزهٔ اصلی به سمت نایزه‌های باریک‌تر پیش می‌رویم، از مقدار غضروف (نوعی بافت پیوندی) کاسته می‌شود.

**دقت کنید:** با توجه به مجهول بودن مکان اولیه حرکت نمی‌توان با توجه به نمودار فوق در رابطه با تغییر جهت بردار مکان اظهار نظر کرد. از طرف دیگر در لحظه  $t_1$  شیب خط مماس بر نمودار  $v-t$  صفر بوده و  $a=0$  است و با توجه به این‌که علامت شتاب تغییر می‌کند، بردار شتاب تغییر جهت می‌دهد و عبارت «ج» درست است.

**۱۹۰** همان‌طور که می‌دانید شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان بیانگر شتاب لحظه‌ای حرکت است. در لحظات  $t_1$  و  $t_2$  شیب خط مماس بر نمودار مثبت بوده و در نتیجه شتاب متحرک در این لحظات در جهت محور  $x$  می‌باشد، اما در دو لحظه  $t_3$  و  $t_4$  شیب خط مماس بر نمودار منفی بوده و بردار شتاب در خلاف جهت محور  $x$  قرار دارد. از طرف دیگر در لحظه  $t_1$  اندازه سرعت متحرک در حال کاهش است.

**۱۹۱** همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید در لحظات  $t_1 = 2S$  و  $t_2 = 4S$  شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان صفر بوده و در نتیجه در این لحظات تندی حرکت متحرک صفر بوده و به دنبال آن طبق رابطه  $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  شتاب متوسط متحرک نیز در این بازه زمانی صفر است.



**۱۹۲** با یک سؤال بسیار ساده روبه‌رو هستیم. کافی است به کمک رابطه  $\Delta x = v \Delta t$  تناسبی را به صورت زیر بنویسیم:

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow \frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = \frac{v_1 \times \Delta t_1}{v_2 \times \Delta t_2} \Rightarrow \frac{1}{1+10} = \frac{v \times 6}{\frac{v}{2} \times 24} \Rightarrow \frac{1}{1+10} = \frac{1}{2} \Rightarrow 1=10m$$

**۱۹۳** ابتدا سرعت متحرک را به دست می‌آوریم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0-9}{3} = -3 \frac{m}{s}$$

با توجه به این‌که متحرک با سرعت ثابت در حال حرکت است، اندازه مسافت و جابه‌جایی در تمام بازه‌های زمانی یکسان، برابر است و داریم:

$$\Delta x = v \Delta t = -3 \times 2 = -6m \Rightarrow | \Delta x | = 6m$$

**۱۹۴** جابه‌جایی قطار از لحظه صفر تا لحظه‌ای که نیمی از قطار از روی پل عبور می‌کند، برابر  $350 \pm \frac{100}{2}$  متر می‌باشد. بنابراین تندی حرکت قطار برابر خواهد بود با:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{350}{5} = 70 \frac{m}{s}$$

زمان مورد نیاز برای آن‌که نیمه دیگر قطار نیز از روی پل عبور کند، برابر است با:

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow 500 = 70 \Delta t \Rightarrow \Delta t = 7.14s$$

بنابراین در لحظه  $t = 7S$  نیمی از قطار از پل عبور کرده است و ۱ ثانیه بعد کل قطار از روی پل عبور خواهد کرد و در نتیجه در لحظه  $t = 8S$  کل قطار از روی پل می‌گذرد.

**۱۸۵** بازدم باعث ایجاد ارتعاش در پرده‌های صوتی (مخاط چین‌خورده ابتدای نای) می‌شود و در ایجاد بازدم، ماهیچه‌های این دنده‌ای خارجی دخالتی ندارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۱) حنجره محل قرارگیری پرده‌های صوتی است. حنجره در ابتدای نای واقع است و در تنفس دو کار مهم انجام می‌دهد.
- ۲) چنان‌چه ذرات خارجی یا گازهایی که ممکن است مضر یا نامطلوب باشند به مجاری تنفسی وارد شوند، باعث واکنش سرفه یا عطسه می‌شود. در این حالت هوا با فشار از راه دهان (سرفه) یا بینی و دهان (عطسه) همراه با مواد خارجی به بیرون رانده می‌شود.
- ۴) در افرادی که دخائیات مصرف می‌کنند، به علت از بین رفتن یاخته‌های مژکدار مخاط تنفسی (یاخته‌های پوششی استوانه‌ای)، سرفه راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی است.

**فیزیک**

**۱۸۶** طبق رابطه  $\bar{v}_{av} = \frac{\Delta \bar{x}}{\Delta t}$  بردار سرعت متوسط همواره هم‌جهت با بردار جابه‌جایی است.

**۱۸۷** با توجه به صورت سؤال، بعد از گذشت  $6S$  برای اولین بار سرعت متوسط صفر شده است. طبق رابطه  $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$  جابه‌جایی متحرک بعد از گذشت  $6S$  برای اولین بار صفر می‌شود، بنابراین متحرک در مدت زمان  $6S$  یک دور کامل می‌چرخد و از آن‌جایی که حرکت متحرک با تندی ثابت انجام می‌شود، می‌توانیم نتیجه بگیریم که در مدت  $3$  ثانیه متحرک مسیری به اندازه یک نیم‌دایره را طی می‌کند و داریم:

$$\begin{aligned} \text{محیط دایره} \\ s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{2}{\Delta t} \\ \frac{2\pi r}{\Delta t} = \frac{\pi r}{\Delta t} = \frac{3 \times 2}{3} = 2 \frac{m}{s} \end{aligned}$$

**۱۸۸** ابتدا مسافت طی‌شده توسط متحرک را در  $12$  ثانیه اول حرکت به دست می‌آوریم:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow \frac{5}{3} = \frac{l}{12} \Rightarrow l = 20m$$

در ادامه با توجه به نمودار زیر، مسافت طی‌شده توسط متحرک را به دست آورده و برابر  $20$  قرار می‌دهیم تا مقدار  $x'$  به دست آید.

$$\begin{aligned} I = 4 + x' + x' \\ 20 = 4 + 2x' \Rightarrow x' = 8m \end{aligned}$$

سهس با نوشتن تشابه بین دو مثلث (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{4}{2} = \frac{x'}{t'-2} \Rightarrow \frac{4}{2} = \frac{8}{t'-2} \Rightarrow t' = 6S$$

در دو بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 2S$  و  $t_1 = 6S$  تا  $t_2 = 12S$  به مدت  $8$  ثانیه متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است.

**۱۸۹** در لحظه  $t_1$  تندی متحرک صفر شده و علامت سرعت آن تغییر می‌کند و در نتیجه در لحظه  $t_2$  متحرک تغییر جهت می‌دهد. بنابراین عبارات «الف» و «ب» نادرست هستند.

در ادامه معادله مکان - زمان دو متحرک را می نویسیم:

$$x_A = v_A t + x_{0A} = \frac{1}{3}t - 4$$

$$x_B = v_B t + x_{0B} = -t + 8$$

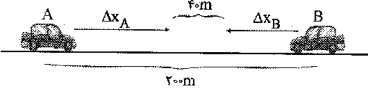
حالا می توانیم با برابر قرار دادن  $x_A$  و  $x_B$  لحظه ای را که دو متحرک به یکدیگر می رسند، به دست آوریم:

$$x_A = x_B \Rightarrow \frac{1}{3}t - 4 = -t + 8 \Rightarrow \frac{4}{3}t = 12 \Rightarrow t = 9s$$

و بردار مکان A در لحظه مورد نظر برابر است با:

$$t = 9s \Rightarrow x_A = \frac{1}{3}(9) - 4 = -1m \Rightarrow \vec{x}_A = -\vec{i}(m)$$

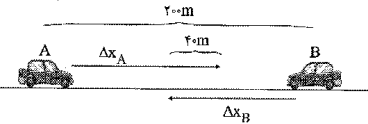
فرض می کنیم در لحظه  $t'$  مطابق شکل زیر فاصله دو متحرک برای اولین بار به  $40m$  برسد. برای به دست آوردن  $t'$  داریم:



$$|\Delta x_A| + |\Delta x_B| = 40 \Rightarrow v_A t' + v_B t' = 40$$

$$\Rightarrow 6t' + 4t' = 40 \Rightarrow t' = 4s$$

در ادامه فرض می کنیم در لحظه  $t''$  مطابق شکل زیر برای دومین بار فاصله دو متحرک به  $40m$  برسد.

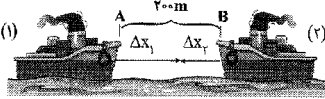


$$|\Delta x_A| + |\Delta x_B| = 40 \Rightarrow v_A t'' + v_B t'' = 40$$

$$\Rightarrow 6t'' + 4t'' = 40 \Rightarrow t'' = 4s$$

همان طور که می بینید در بازه زمانی  $t' = 4s$  تا  $t'' = 4s$  فاصله دو متحرک کم تر از  $40m$  است، بنابراین در بازه زمانی  $t_1 = 4s$  تا  $t_2 = 4s$  تنها دو مرتبه فاصله دو متحرک بیش تر از  $40m$  می شود.

فرض می کنیم مطابق شکل زیر آب رودخانه در حال حرکت به سمت راست باشد. در این صورت تندسی حرکت قایق (۱) برابر  $(10+v)$  و تندسی حرکت قایق (۲) برابر  $(10-v)$  می شود و داریم:



$$|\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 40 \Rightarrow \frac{\Delta x = v \Delta t}{(10+v)t + (10-v)t} = 40$$

$$\Rightarrow 10t + vt + 10t - vt = 40 \Rightarrow t = 2s$$

تمام کمیت های مطرح شده فرعی و نرده ای می باشند.

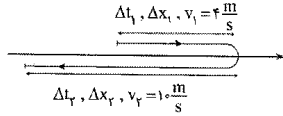
ابتدا به کمک رابطه کار، اندازه جابه جایی جسم را در بازه زمانی مورد نظر به دست می آوریم:

$$W = Fd \cos \theta \Rightarrow 60 = 10 \times d \times (\cos 0) \Rightarrow d = \frac{60}{10} = 6m$$

در ادامه به کمک رابطه حرکت یکنواخت داریم:

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{6}{3} = 2 \frac{m}{s}$$

ابتدا شکل ساده ای از مسیر حرکت متحرک را رسم می کنیم:



در ادامه مقادیر  $\Delta x_1$  و  $\Delta x_2$  را به دست می آوریم:

$$\Delta x_1 = v_1 \Delta t_1 = 4t \quad \Delta x_2 = v_2 \Delta t_2 = 10t$$

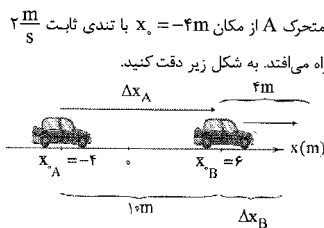
حالا می توانیم نسبت خواسته شده را محاسبه کنیم:

$$\frac{|\bar{v}_{av}|}{s_{av}} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{d}{|\Delta x_1 + \Delta x_2|} = \frac{10t - 4t}{10t + 4t} = \frac{6t}{14t} = \frac{3}{7}$$

ابتدا لحظه ای را که متحرک A از مبدأ مکان عبور می کند، به دست می آوریم:

$$x_A = 0 \Rightarrow 2t - 4 = 0 \Rightarrow t = 2s$$

همان طور که در شکل زیر می بینید، در لحظه  $t_0 = 0$  متحرک B از مکان  $x_0 = 6m$  با تندی ثابت  $1 \frac{m}{s}$  در جهت محور x شروع به حرکت می کند و همزمان با آن متحرک A از مکان  $x_0 = -4m$  با تندی ثابت  $2 \frac{m}{s}$  به دنبال متحرک B به راه می افتد. به شکل زیر دقت کنید.



با توجه به شکل بالا داریم:

$$\Delta x_A + 4 = \Delta x_B + 10$$

$$\Rightarrow \Delta x_A - \Delta x_B = 6$$

$$\Rightarrow 2t - t = 6 \Rightarrow t = 6s$$

بنابراین ۶s بعد از عبور متحرک A از مبدأ، فاصله دو متحرک برای اولین بار به  $4m$  می رسد.

بیشترین فاصله دو متحرک زمانی ایجاد می شود که متحرک B به مقصد رسیده و متحرک A هنوز در راه است. به شکل زیر دقت کنید:



$$\Delta x_B = \Delta x_A + 40 \Rightarrow \Delta x = v \Delta t \Rightarrow 30t = 20t + 40 \Rightarrow t = 4s$$

در ادامه فاصله نقطه شروع و پایان را به دست می آوریم:

$$\Delta x_B = v_B \Delta t = 30 \times 4 = 120m$$

برای این که متحرک A به نیمه مسیر برسد، باید مسافتی به اندازه  $60m$  را طی کند. زمان طی کردن این مسافت برای متحرک A برابر است با:

$$\Delta x = v_A \Delta t \Rightarrow 60 = 20 \Delta t \Rightarrow \Delta t = 3s$$

ابتدا سرعت دو متحرک A و B را به دست می آوریم:

$$v_A = \frac{\Delta x_A}{\Delta t_A} = \frac{-(-4)}{2} = 2 \frac{m}{s}$$

$$v_B = \frac{\Delta x_B}{\Delta t_B} = \frac{-(-10)}{2} = 5 \frac{m}{s}$$



۲-۲۰۷ ابتدا کار نیروی اصطکاک را به دست می‌آوریم:

$$\sin 30^\circ = \frac{r}{d} \rightarrow d = \frac{r}{\sin 30^\circ} = \frac{r}{\frac{1}{2}} = 2r = 6m$$

$$W_{f_k} = f_k d \cos \theta = 14 \times 6 \times (-1) = -84J$$

دقت کنید: در رابطه بالا  $\theta$  زاویه بین نیروی اصطکاک و جابه‌جایی است که

برابر  $180^\circ$  می‌باشد.

در ادامه داریم:

$$E_p - E_1 = W_{f_k}$$

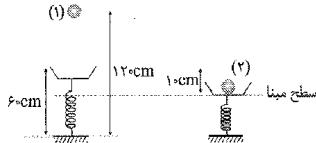
$$\Rightarrow K_p - (K_1 + U) = W_{f_k}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_p^2 - \left(\frac{1}{2}mv_1^2 + \lambda^2\right) + 2(10)(3) = -84$$

$$\Rightarrow v_p^2 - (124) = -84 \Rightarrow v_p = \sqrt{40} = 2\sqrt{10} \frac{m}{s}$$

۲-۲۰۸ مطابق شکل زیر، سطح مینا را برای انرژی پتانسیل گرانشی

پایین‌ترین نقطه‌ای در نظر می‌گیریم که جسم به آن می‌رسد و داریم:



$$E_1 = E_p$$

$$\Rightarrow U = mgh \Rightarrow \text{کشسانی} = U$$

$$\Rightarrow 2 \times 10 \times 0.1 = U \Rightarrow U = 2J$$

۲-۲۰۹ به کمک رابطه توان متوسط، ارتفاعی را که شخص می‌تواند بالا

برود را به دست می‌آوریم:

$$\bar{P} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{mgh}{\Delta t} \Rightarrow 100 = \frac{50 \times 10 \times h}{30} \Rightarrow h = 6m$$

با توجه به این‌که فاصله دو پله متوالی برابر  $30cm$  است، داریم:

$$\text{تعداد پله‌ها} = \frac{600cm}{30cm} = 20$$

۲-۲۱۰ ابتدا کار مفید انجام‌شده توسط تلمبه را در مدت زمان یک

دقیقه به دست می‌آوریم:

$$W = mgh = 6 \times 10 \times 10 = 600J$$

با توجه به این‌که بازده تلمبه  $80\%$  است، نتیجه می‌گیریم که از کل انرژی ورودی به تلمبه  $80\%$  آن تبدیل به کار مفید شده و  $20\%$  آن به صورت گرما

تلف می‌شود. بنابراین مقدار انرژی که به گرما تبدیل می‌شود،  $\frac{1}{5}$  اندازه کار مفید انجام شده است. بنابراین اگر در مدت زمان یک دقیقه  $600J$  کار مفید

انجام شده است، در همین مدت زمان  $120J$  انرژی تبدیل به گرما شده است و داریم:

$$9000J = 60 \times 150 = 9000J = 9kJ$$

۳-۲۰۳ به کمک رابطه  $K = \frac{1}{2}mv^2$  و با نوشتن یک تناسب ساده

خواهیم داشت:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_B}{K_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \left(\frac{v_B}{v_A}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{2K}{K} = \frac{m_B}{m_A} \times \left(\frac{2v}{v}\right)^2 \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{1}{2}$$

۳-۲۰۴ ابتدا به کمک قضیه کار و انرژی جنبشی، کار برابند نیروهای

واردشده به جسم را در کل مسیر حرکت به دست می‌آوریم:

$$W_{\text{کل}} = \Delta K = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2}(2)(10^2 - 20^2) = -300J$$

بنابراین در کل حرکت اندازه کار برابند نیروها برابر  $300J$  است و داریم:

$$W_{\text{کل}} = W_{\text{وزن}} + W_{\text{مقاومت هوا}} \rightarrow -300 = W_{\text{وزن}} + W_{\text{مقاومت هوا}}$$

با توجه به این‌که کار نیروی مقاومت هوا تابع مسیر است، اگر در کل حرکت، اندازه کار نیروی مقاومت هوا برابر  $300J$  باشد، اندازه کار نیروی مقاومت هوا از شروع حرکت تا نقطه اوج برابر  $150J$  است و داریم:

$$W_{\text{کل}} = \Delta K \Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{\text{مقاومت هوا}} = \frac{1}{2}m(v^2 - v_1^2)$$

$$\rightarrow -150 + W_{\text{وزن}} = \frac{1}{2}(2)(v^2 - 20^2)$$

$$\Rightarrow W_{\text{وزن}} = -250J \Rightarrow |W_{\text{وزن}}| = 250J$$

۴-۲۰۵ پایین‌ترین نقطه مسیر را به عنوان سطح زمین در نظر

می‌گیریم و قانون پایستگی انرژی مکانیکی را بین نقاط  $A$  و  $C$  می‌نویسیم:

$$h_A = l - l \cos 53^\circ = l - 0.6l = 0.4l$$

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

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 + mgl(0.4l) = mgl$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 36 = gl \Rightarrow l = 3m$$

در ادامه قانون پایستگی انرژی مکانیکی را بین نقاط  $B$  و  $C$  می‌نویسیم:

$$E_B = E_C \Rightarrow K_B = U_C \Rightarrow \frac{1}{2}mv_B^2 = mgl$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}v_B^2 = 10 \times 3 \Rightarrow v_B = \sqrt{60} = 2\sqrt{15} \frac{m}{s}$$

۱-۲۰۶ ابتدا قانون بقای انرژی مکانیکی را در شکل زیر بین نقاط (۱)

و (۲) می‌نویسیم:

$$E_1 = E_2$$

$$\Rightarrow K_1 + U_1 = K_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}m(10)^2 + m(10)h = \frac{1}{2}m(30)^2$$

$$\Rightarrow h = 40m$$

در ادامه قانون بقای انرژی مکانیکی را بین نقاط (۲) و (۳) می‌نویسیم:

$$E_2 = E_3$$

$$\Rightarrow K_2 + U_2 = K_3 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 + m \times 10 \times \frac{h}{2} \times 40 = \frac{1}{2}m(30)^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}v_2^2 + 250 = 450 \Rightarrow v_2 = 20 \frac{m}{s}$$



**۲۱۷** **۲** **گام اول:** با توجه به این که حجم سیم مورد نظر ثابت است و با دو برابر شدن طول سیم، سطح مقطع آن نصف می شود و داریم:

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \frac{R'}{R} = \frac{L'}{L} \times \frac{A}{A'} = \frac{1}{1} \times \frac{A}{\frac{1}{2}A} = 2$$

**گام دوم:** با توجه به تعداد الکترون های عبوری از سیم ها، نسبت جریان الکتریکی گذرنده از آن ها را به دست می آوریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad \Delta q = ne \Rightarrow I = \frac{ne}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \frac{I'}{I} = \frac{n'}{n} \times \frac{\Delta t}{\Delta t'} = \frac{6 \times 10^{18}}{2 \times 10^{18}} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

**گام سوم:** به کمک قانون اهم نسبت اختلاف پتانسیل ها برابر است با:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow V = RI \Rightarrow \frac{V'}{V} = \frac{R'}{R} \times \frac{I'}{I} = 2 \times \frac{3}{2} = 3$$

**۲۱۸** **۲** عددی که روی باتری ها برحسب میلی آمپر ساعت نوشته می شود، بیانگر بار الکتریکی است که باتری می تواند در مدت زمان معین در مدار جاری سازد. بنابراین می توانیم مدت زمانی را که یکی از این باتری های قلمی می تواند جریان  $50 \mu A$  را ایجاد کند، به دست آوریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow 50 \times 10^{-6} = \frac{100 \times 10^{-3}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 200 \text{ h}$$

بنابراین اگر بخواهیم چراغ قوه مورد نظر به مدت  $1000 \text{ h}$  روشن بماند، به پنج عدد از این باتری ها نیاز داریم.

**۲۱۹** **۴** **گام اول:** به کمک رابطه چگالی، نسبت حجم دو سیم را به دست می آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \frac{m_M}{V_M} = \frac{m_N}{V_N} \Rightarrow \frac{\rho_M}{\rho_N} = \frac{V_N}{V_M} \Rightarrow \frac{V_N}{V_M} = 6$$

**گام دوم:** به کمک نسبت حجم ها، نسبت مساحت دو سیم را پیدا می کنیم:

$$V = A \times L \Rightarrow \frac{V_N}{V_M} = \frac{A_N \times L_N}{A_M \times L_M}$$

$$\frac{L_M}{L_N} = 2 \Rightarrow 6 = \frac{A_N \times \frac{1}{2}}{A_M} \Rightarrow \frac{A_N}{A_M} = 12$$

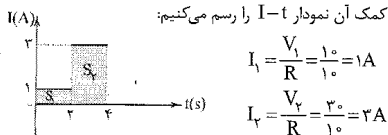
**گام سوم:** نسبت مقاومت الکتریکی دو سیم برابر است با:

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \frac{R_M}{R_N} = \frac{\rho_M}{\rho_N} \times \frac{L_M}{L_N} \times \frac{A_N}{A_M} = 2 \times 2 \times 12 = 48$$

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow \frac{I_M}{I_N} = \frac{R_N}{R_M} = \frac{1}{48}$$

**گام آخر:**

**۲۲۰** **۴** ابتدا اندازه جریان الکتریکی را در هر بازه زمانی به دست می آوریم و به کمک آن نمودار  $I-t$  را رسم می کنیم:



همان طور که می دانید مساحت زیر نمودار  $I-t$  برابر بار الکتریکی عبوری از یک مقطع سیم است. بنابراین داریم:

$$\Delta q = S_1 + S_2 = 2 + 2(2) = 6 \text{ C}$$

و در نهایت تعداد الکترون های عبوری برابر است با:

$$q = ne \Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{6}{1.6 \times 10^{-19}} = 3.75 \times 10^{19}$$

**۲۱۱** **۴** به کمک نمودار رسم شده در صورت سؤال، نسبت ظرفیت دو خازن را به دست می آوریم:

$$C = \frac{Q}{V} \quad Q_A = Q_B \Rightarrow \frac{C_B}{C_A} = \frac{V_A}{V_B} = \frac{4}{3}$$

در ادامه به کمک رابطه ساختمان خازن، نسبت فاصله بین صفحات دو خازن را پیدا می کنیم:

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \quad \kappa_A = \kappa_B \Rightarrow \frac{C_B}{C_A} = \frac{A_B}{A_A} \times \frac{d_A}{d_B}$$

$$\frac{A_A = 6A_B}{4} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{1}{6} \times \frac{d_A}{d_B} \Rightarrow \frac{d_B}{d_A} = \frac{1}{8}$$

**۲۱۲** **۲** طبق رابطه  $C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}$  با نصف شدن فاصله بین صفحات خازن، ظرفیت خازن دو برابر می شود و با توجه این که خازن به باتری متصل

است، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن ثابت مانده و طبق رابطه  $C = \frac{Q}{V}$  بار الکتریکی ذخیره شده در خازن نیز دو برابر می شود.

و از آن جایی که  $U = \frac{1}{2} CV^2$  است، با دو برابر شدن ظرفیت خازن، انرژی ذخیره شده در آن نیز دو برابر می شود.

و از طرف دیگر طبق رابطه  $E = \frac{\Delta V}{d}$  با ثابت ماندن  $\Delta V$  و نصف شدن  $d$ ، مقدار  $E$  دو برابر می شود، بنابراین عبارات های «الف» و «ب» نادرست هستند.

**۲۱۳** **۲** ابتدا بار الکتریکی صفحه مورد نظر را به دست می آوریم:

$$Q = -ne = -2 \times 10^{14} \times 1.6 \times 10^{-19} = -3.2 \times 10^{-5} \text{ C} = -32 \mu\text{C}$$

همان طور که می دانید اگر بار الکتریکی ذخیره شده روی یک صفحه خازن  $-Q$  و روی صفحه دیگر  $+Q$  باشد، بار الکتریکی خازن برابر  $Q$  خواهد بود و داریم:

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{32}{8} = 4 \mu\text{F}$$

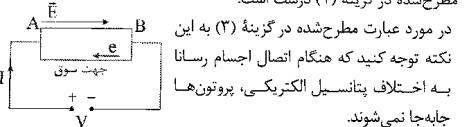
**۲۱۴** **۲** ابتدا انرژی ذخیره شده در خازن را به دست می آوریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 120 \times 10^{-6} \times (100)^2 = 0.6 \text{ J}$$

این انرژی با توان  $300 \text{ W}$  تخلیه می شود. بنابراین داریم:

$$\bar{P} = \frac{U}{\Delta t} \Rightarrow 300 = \frac{0.6}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{6 \times 10^{-1}}{3 \times 10^2} = 2 \times 10^{-3} \text{ s} = 2 \text{ ms}$$

**۲۱۵** **۱** در شکل زیر، جهت سوق الکترون ها، جهت جریان الکتریکی و جهت میدان الکتریکی مشخص شده است. با توجه به شکل زیر، فقط عبارت مطرح شده در گزینه (۱) درست است.



**۲۱۶** **۲** بار الکتریکی گوی ها در زمان هم پتانسیل شدن برابر است با:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{4 + (-8)}{2} = -2 \mu\text{C}$$

بنابراین در بازه زمانی مورد نظر، بار الکتریکی معادل  $-6 \mu\text{C}$  از کره (۲) به کره (۱) منتقل شده است. بنابراین داریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow 12 \times 10^{-3} = \frac{6 \times 10^{-6}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{1}{2} \times 10^{-3} \text{ s} = 0.5 \text{ ms}$$



شیمی

۲۲۱) فقط عبارت «آ» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست.

ب) در ساختار پاک‌کننده‌های غیرصابونی، علاوه بر عنصرهای C و H، عنصرهای S، O و Na نیز وجود دارند. بنابراین نمی‌توان آن‌ها را جزو هیدروکربن‌ها طبقه‌بندی کرد.

پ) بخش قطبی در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، گروه  $SO_3^-$  است.

ت) پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب‌های سخت، خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند، زیرا با یون‌های  $Mg^{2+}$  و  $Ca^{2+}$  موجود در این آب‌ها، واکنش نمی‌دهند.

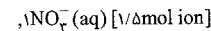
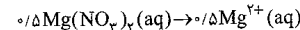
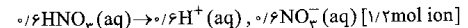
۲۲۲) سه مادهٔ اوره، نمک خوراکی و اتیلن گلیکول در هگزان، نامحلول هستند.

۲۲۳) شیر یک کلوئید و شربت معده سوسپانسیون است. کلوئیدها همانند سوسپانسیون جزو مخلوط‌های ناهمگن طبقه‌بندی می‌شوند و هر دو مخلوط، نور را پخش می‌کنند.

کلوئیدها برخلاف سوسپانسیون، مخلوط‌هایی پایدارند. ذره‌های سازندهٔ کلوئیدها، توده‌های مولکولی و یونی و ذره‌های سازندهٔ سوسپانسیون، ذره‌های ریز ماده هستند.

۲۲۴) پاک‌کننده‌های خورنده مانند جوهرنمک، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده‌ها، برخلاف صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.

۲۲۵) هیدروسولفاتیک اسید (HCN) اسید ضعیف و اوره، غیرالکترولیت است. به این ترتیب رسانایی الکتریکی  $HCN(aq)$  کم و اوره نیز نارسانا است. برای مقایسهٔ میان رسانایی الکتریکی دو محلول باقی‌مانده که جزو الکترولیت‌های قوی هستند، باید شمار یون‌های آن‌ها را حساب کنیم:



بنابراین محلول منیزیم نیترات که شمار یون‌های آن بیش‌تر است، رسانایی بهتری است.

۲۲۶) فرمول کلی صابون مایع که فقط از عنصرهای نافلزاتی تشکیل شده است، به صورت  $RCOONH_4$  است که مطابق داده‌های سؤال  $R = C_nH_{2n+1}$  می‌باشد.

$$\frac{H}{N} \text{ جرمی} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{H_{\text{جرمی}}}{N_{\text{جرمی}}} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{(2n+1+4) \times 1}{1 \times 14} = \frac{2}{5} \Rightarrow n=15$$

بنابراین فرمول صابون به صورت  $C_{15}H_{31}COONH_4$  بوده و هر واحد فرمولی از آن شامل  $15+31+1+1+1+4=54$  اتم است.

۲۲۷) به‌جز عبارت «ت»، سایر عبارت‌ها درست هستند.

$C_4H_8OH$  در آب به صورت مولکولی حل می‌شود و مطابق مدل آرنیوس نمی‌توان آن را اسید یا باز در نظر گرفت.

۲۲۸) بررسی عبارت‌های نادرست:

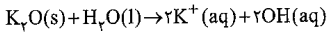
ب) شماری از پاک‌کننده‌های خورنده مانند جوهر نمک (هیدروکلریک اسید) خاصیت اسیدی دارند.

ت) واکنش مخلوط سود و آلومینیم با آب، گرماده است.

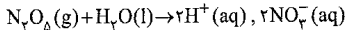
۲۲۹) هر سه مورد پیشنهادشده برای کامل کردن جملهٔ مورد نظر مناسب هستند.

بررسی عبارت‌ها:

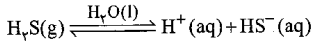
ا) عنصر با عدد اتمی ۱۹، فلز قلبیایی پتاسیم (K) است که اکسید آن در آب حل شده و غلظت یون هیدروکسید را افزایش می‌دهد و به همین علت، باز آرنیوس محسوب می‌شود:



ب) عنصر با عدد اتمی ۷، نافلز نیتروژن (N) است که اکسیدهایی از آن مانند  $N_2O_5$  در آب حل شده و غلظت یون هیدرونیوم را افزایش می‌دهد و به همین علت، اسید آرنیوس محسوب می‌شود:

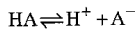


پ) عنصر با عدد اتمی ۱۶، نافلز گوگرد (S) است که ترکیب هیدروژن‌دار آن، اسید آرنیوس محسوب می‌شود:



۲۳۰) در دما و غلظت یکسان، هر چه اسیدی ضعیف‌تر و ثابت یونش آن کوچک‌تر باشد، درجهٔ یونش آن نیز کم‌تر است. در بین اسیدهای داده‌شده، استیک اسید ضعیف‌تر از سایر اسیدها است.

۲۳۱) ثابت یونش یک اسید، بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش آن اسید تا رسیدن به تعادل است.



از آن‌جا که به‌زای یونش هر مولکول اسید، دو یون ( $H^+$ ،  $A^-$ ) پدید می‌آید، شمار مولکول‌های یونیده‌نشدهٔ اسید، ۶ برابر شمار یون ( $H^+$  یا  $A^-$ ) است. به این معنی که به‌زای حل شدن هر ۷ مولکول اسید HA، ۶ مولکول آن به صورت یونیده‌نشده باقی می‌ماند و یک مولکول آن‌که یونیده می‌شود، دو یون  $H^+$  و  $A^-$  پدید می‌آورد.

$$\frac{1}{7} = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده‌شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}} = \text{درجهٔ یونش}$$

$$\frac{1}{7} \times 100 = 14.28\% \text{ درصد یونش}$$

۲۳۲) به‌جز عبارت «پ» سایر عبارت‌ها درست هستند.

هر مولکول سولفوریک اسید ( $H_2SO_4$ ) در آب، برخلاف نیتریک اسید ( $HNO_3$ ) می‌تواند بیش از یک یون هیدرونیوم تولید کند.

۲۳۴) ابتدا مقدار  $\alpha$  را به دست می‌آوریم:

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]} = \frac{8 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-2}} = 0.04$$

از آن‌جا که  $\alpha < 0.05$  است، از رابطهٔ زیر مقدار  $K_a$  را به دست می‌آوریم:

$$K_a = \alpha^2 \cdot [HA] = (0.04)^2 \times (0.02) = 3.2 \times 10^{-5}$$



ت) هلیوم در کره زمین به مقدار خیلی کم یافت می شود؛ به طوری که مقدر ناچیزی از آن در هوا و مقدار بیش تری در لایه های زیرین پوسته زمین وجود دارد.

### ۱ ۲۴۶ بررسی عبارت های نادرست:

ب) نفت خام، مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن های گوناگون تشکیل می دهند.

ت) مطلق برآورده طول عمر ذخایر نفت خام، کم تر از ذخایر زغال سنگ است.

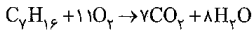
۲ ۲۴۷ درصد جرمی کربن در آلکانی با فرمول  $C_nH_{2n+2}$  برابر است با:

$$\%C = \frac{12(n)}{12(n) + (2n+2)} \times 100 = \frac{12 \cdot n}{14n+2}$$

$$\frac{12 \cdot n}{14n+2} = 84 \Rightarrow n=7$$

مطابق داده های سؤال داریم:

معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل  $C_7H_{16}$  به صورت زیر است:



$$\frac{\text{گرم اکسیژن}}{\text{گرم آلکان}} = \frac{x \text{ g } O_2}{11 \times 32} = \frac{6 \cdot 0 \text{ g } C_7H_{16}}{1 \times 100}$$

$$\Rightarrow x = 2112 \text{ g } O_2$$

۲ ۲۴۸ سبک ترین هیدروکربن سیزند شده همان اتین ( $C_2H_2$ ) با جرم

مولی  $26 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  است. از طرفی حجم مولی گازها در شرایط STP برابر با  $22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$  است. بنابراین خواهیم داشت:

$$d = \frac{\text{جرم مولی گاز}}{\text{حجم مولی گاز}} = \frac{26 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1.16 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

۴ ۲۴۹ در آلکان های با فرمول عمومی  $C_nH_{2n+2}$  نسبت شمار

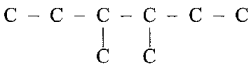
پیوندهای C-H به شمار پیوندهای C-C برابر  $\frac{2n+2}{n-1}$  است و در ساختار نقطه - خط آن ها،  $n-1$  خط وجود دارد.

$$A \text{ آلکان: } \frac{2n+2}{n-1} = 2/5 \Rightarrow n=9 \Rightarrow A: C_9H_{20}$$

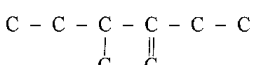
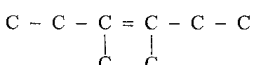
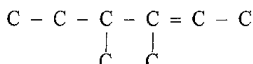
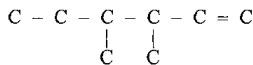
$$B \text{ آلکان: } C_{11}H_{24} \Rightarrow n=11 \Rightarrow n-1=10$$

با افزایش شمار اتم های کربن در آلکان ها و بزرگ شدن اندازه مولکول، میزان چسبندگی و نقطه جوش آلکان ها افزایش می یابد.

۲ ۲۵۰ ساختار  $C_4H_{10}$  دی متیل هگزان به صورت زیر است:



به این ترتیب آلکن X در مجموع دارای ۸ اتم کربن بوده و ساختارهای زیر را می توان برای آن در نظر گرفت:



### ۳ ۲۳۵ بررسی عبارت های نادرست:

۱) اغلب میوه ها دارای اسیدند، نه همه آن ها!

ب) برای کاهش میزان اسیدی بودن (کاهش غلظت یون هیدرونیوم) خاک به آن آهک می افزایند.

۴ ۲۳۶ عنصر با عدد اتمی ۴۹ همانند  $X$  جزو دسته p بوده در صورتی که A متعلق به دسته d (عناصر واسطه) است.

۱ ۲۳۷ منظور از  $n+1=4$  زیرلایه های p و s است.

$${}_{24}A: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$$

$$\frac{n=3}{4s, 3p} = \frac{2+6+5}{6+1} = 1/85$$

۲ ۲۳۸ انرژی موج نشر شده حاصل از انتقال الکترونی  $n=3$  به  $n=1$  بیشتر از انتقال الکترونی  $n=3$  به  $n=2$  است که در ناحیه مرئی قرار دارد. بنابراین موج نشر شده از آن، مربوط به ناحیه فرابنفش است.

• انرژی موج نشر شده حاصل از انتقال الکترونی  $n=6$  به  $n=3$  کم تر از انتقال الکترونی  $n=6$  به  $n=2$  است که در ناحیه مرئی قرار دارد. بنابراین موج نشر شده از آن، مربوط به ناحیه فرورسوخ است

۳ ۲۳۹ جدول دوره های امروزی شامل ۱۱۸ عنصر است که به جز ۲۸ عنصر نخست آن، اتم بقیه عنصرها (۹۰ عنصر) حداقل دارای ۱۰ الکترون با  $l=2$  (زیرلایه d) هستند. از طرفی آرایش الکترونی اتم ۱۲ عنصر نخست دوره چهارم به s ختم می شود. بنابراین نسبت مورد نظر برابر است با:

۳ ۲۳۹ جدول دوره های امروزی شامل ۱۱۸ عنصر است که به جز ۲۸

عنصر نخست آن، اتم بقیه عنصرها (۹۰ عنصر) حداقل دارای ۱۰ الکترون با  $l=2$  (زیرلایه d) هستند. از طرفی آرایش الکترونی اتم ۱۲ عنصر نخست دوره چهارم به s ختم می شود. بنابراین نسبت مورد نظر برابر است با:

$$\frac{90}{12} = 7/5$$

۴ ۲۴۰ اتم هر کدام از عنصرهای L و M دارای ۶ الکترون

فلزی هستند:

$${}_{16}L: [1s] 2s^2 2p^6$$

$${}_{24}M: [1s] 3s^2 3d^5 4s^1 \Rightarrow 6$$

۲ ۲۴۱ شمار الکترون های مبادله شده در تشکیل یک مول سدیم

اکسید ( $Na_2O$ ) و یک مول منیزیم نیتريد  $Mg_3N_2$  به ترتیب برابر با ۲ و ۶ مول الکترون است.

مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

$$0/3 \times 2 = n \times 6 \Rightarrow n = 0/1 \text{ mol } Mg_3N_2 \approx 1 \text{ g } Mg_3N_2$$

۳ ۲۴۲ به شکل صفحه ۴۷ کتاب درسی مراجعه کنید.

۳ ۲۴۳ برای نگهداری نمونه های بیولوژیک در پزشکی از گاز نیتروژن،

ساخت لامپ های رشته ای از گاز آرگون و خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه های تصویربرداری مانند MRI از گاز هلیوم استفاده می شود.

۱ ۲۴۴ با توجه به نقطه جوش گازهای نیتروژن ( $-196^\circ C$ ),

آرگون ( $-186^\circ C$ ) و اکسیژن ( $-183^\circ C$ ), با افزایش تدریجی دمای هوای مایع، ابتدا گاز  $N_2$  سپس Ar و در نهایت  $O_2$  جدا می شود.

فراوانی  $N_2$  در هوا کره بیش تر از دو گاز دیگر و فراوانی Ar در هوا کره، کم تر از دو گاز دیگر است.

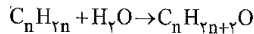
۲ ۲۴۵ عبارت های «ا» و «ب» درست هستند.

### بررسی عبارت های نادرست:

ب) تنها روند تغییر دما را می توان دلیلی بر لایه ای بودن آن دانست.



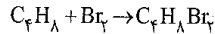
۱ ۲۵۱ فرمول عمومی آلکن‌ها به صورت  $C_nH_{2n}$  و جرم مولی آن‌ها  $14n$  گرم بر مول است.



مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\begin{array}{cc} C_nH_{2n} & H_2O \\ \left[ \begin{array}{cc} 14n & 18 \\ 100 & 32 \end{array} \right] & \Rightarrow n=4 \Rightarrow \text{فرمول آلکن: } C_4H_8 \end{array}$$

بنابراین خواهیم داشت:

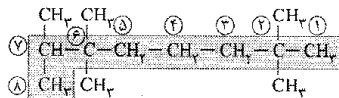


نسبت مورد نظر برابر است با:

$$\frac{C_4H_8Br_2 \text{ جرم مولی}}{C_4H_8 \text{ جرم مولی}} = \frac{216}{56} \approx 3/85$$

۴ ۲۵۲ مقدار گازوئیل نفت سنگین کشورهای عربی، کم‌تر از نفت سنگین ایران است.

۱ ۲۵۳ ساختار زیر را می‌توان برای آلکان داده‌شده در نظر گرفت:



اگر زنجیر را از سمت راست شماره‌گذاری کنیم، نام آلکان به صورت ۲، ۲، ۶، ۶، ۷- پنتامتیل اوکتان خواهد بود که مجموع شماره‌های شاخه‌های فرعی آن برابر است با:

$$2+2+6+6+7=23$$

۱ ۲۵۴ تنها مورد اول برای کامل کردن جمله مورد نظر درست است.

۳ ۲۵۵ فرمول مولکولی بنزن به صورت  $C_6H_6$  است. ابتدا حساب می‌کنیم، نمونه مورد نظر شامل چند مول بنزن است.

$$? \text{ mol } C_6H_6 = 3/01 \times 10^{25} \text{ atom H} \times \frac{1 \text{ mol atom H}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom H}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_6H_6}{6 \text{ mol atom H}} = \frac{25}{3} \text{ mol } C_6H_6$$

$$\text{ظرفیت گرمایی یک مول بنزن} = \frac{Q}{n \times \Delta\theta}$$

$$= \frac{19500 \text{ J}}{\frac{25}{3} \times (45-25)^\circ \text{C}} = 117 \text{ J} \cdot \text{C}^{-1} = 117 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$$