



# آزمون‌های سراسری گاج

گنجینه درس‌درا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۳۹۸-۹۹

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۰

جمعه ۹۸/۰۸/۱۷

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دوازدهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۲۰ دقیقه	تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۳۵

عنوانیں مواد امتحانی آزمون گروہ آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			تا	از	
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	زمین‌شناسی	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۱۰ دقیقه
۶	ریاضی ۳	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۵۰ دقیقه
	ریاضی ۱	۱۰	۱۲۶	۱۳۵	
	ریاضی ۲	۱۰	۱۳۶	۱۴۵	
۷	زیست‌شناسی ۳	۲۰	۱۴۶	۱۶۵	۳۰ دقیقه
	زیست‌شناسی 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	

# آزمون‌های سراسری گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس
اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	فارسی
حسام حاج مؤمن - اردلان منصوری شاھو مرادیان - سید مهدی میرفتحی پریسا فیلر	بهروز حیدریکی	زبان عربی
بهاره سلیمانی	مرتضی محسنی کبیر محمد رضایی بقا	دین و زندگی
مریم پارسانیان	امید یعقوبی فرد	زبان انگلیسی
مغید ابراهیم‌پور - بهرام غلامی هایده جواهری - ساغر امامی ندا فرهنگی - سودابه آزاد زهرا ساسانی	سیروس نصیری	ریاضیات
سالار هوشیار - مازیار اعتمادزاده ابراهیم زره‌پوش - امیرحسین حقانی ساناز فلاحتی - توران نادی	سالار هوشیار - وحید شایسته مازیار اعتمادزاده - امیرحسین میرزایی مهدی علیپور - سهیل میرزایی - محمدحسن بیگی - رضا نظری	ژیست‌شناسی
امیر بهشتی خو - محمدامین داوودآبادی عرفان شاهین‌پور مروارید شاه‌حسینی	علیرضا ایدلخانی	فیزیک
ایمان زارعی - امین بازاراده رضیه قربانی - امیرشهریار قربانیان	پویا الفتنی	شیمی
بهاره سلیمانی	حسین زارعزاده	زمین‌شناسی

## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: بهاره سلیمانی - ساناز فلاحتی - آمنه قلی‌زاده - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسانیان

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طرح شکل: فاطمه میناشرشت

حروفنگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - نرگس اسودی - فرهاد عبدی - الناز دارانی

امور چاپ: عباس جعفری



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

اطلاع‌رسانی: ۰۲۱-۶۴۲۰

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





## فارسی

**۱۲** استعاره: این که زلف معشوق از درد اسیران آگاه شده باشد، تشخیص و استعاره است.

واج آرایی: تکرار مصوت بلند «ا» و صامت «ر»

حسن تعليل: شاعر دليل پريشاني زلف معشوق را آگاهی يافتنيش از درد عاشقان مي داند.

تشبيه: تشبيه زلف معشوق به مارگزیده

**۱۳** حس آميزی: شنیدن بو / جناس: —

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حسن تعليل: شاعر دليل آشتفتگی و بي سروساماني باد صبا را عشق باد نسبت به معشوق خود مي داند. / استعاره: دماغ باع (اضافه استعاری)

(۲) تشبيه (اضافه تشبيه): شطرينج نظر / نقد دين و دل / ايهام تناسب: رخ: ۱- چهره (معنى درست) ۲- مهره قلعه در شطرينج (معنى نادرست، تناسب با شطرينج و دست) / دست (مصراع اول): ۱- عضو بدن (معنى درست) ۲- هر نوبت از بازی و معنی نادرست، متناسب با شطرينج و با دست در مصراع دوم) / دست (مصراع دوم) (۱) هر نوبت از بازی (معنى درست) ۲- عضو بدن (متناسب با نظر و رخ و دل و با دست در مصراع اول)

(۴) ايهام: دور از رخ او: ۱- در فراق رخ او ۲- از رخ او دور باد / اغراق:

سيلاپ سرشک / طوفان بلا

**۱۴** **۱۵** بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جناس تام: چين (نام کشوری در شرق) و چين (پیچ و تاب و شکن)

(۲) تناسب: زلف، چين / چين، هند

(۴) جناس ناقص: خط و خطأ و خطه (به تعبييري)

**۱۶** عبارت «من زنده‌ام» يادآور اثری به همين نام از «معصومه آباد» است.

**۱۷** مفهوم گزینه (۳): نکوهش سوء استفاده از توکل!

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: ستایش توکل

**۱۸** پیام مشترک بيت سؤال و گزینه (۲): تسلیم عاشقانه

**۱۹** مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) حياتبخشي وجود معشوق

(۳) وفاداري عاشق و دل فريبي معشوق

(۴) غم پرستي عاشق

**۲۰** مفهوم مشترک بيت سؤال و گزینه (۳): توصيه به دادگرى

**۲۱** مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) فراوانى دل دادگان معشوق / تقابل عشق و آسایش

(۲) غم پرستي عاشق

(۴) پاك بازي عاشقانه

**۲۱** مفهوم مشترک بيت سؤال و گزینه (۳): کمال بخشی عشق

**۲۲** مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) تلخى متن پذيرفتن و توصيه به حفظ عزت نفس

(۲) اهميّت وجود شرایط مناسب برای رشد و پرورش

(۴) ارزشمندي اصالت ذاتي

**۱** معنی درست واژه‌ها: أسوه: پيشوا، سرمشق، نمونه پيروي / عرش: تخت پادشاه، سرير، خيمه، سايان / صولت: هيبيت، قدرت، شکوه و جلال / عمارات: بناكدن، آباد كردن، آباداني، ساختمان

**۲** معنی درست واژه‌ها: خدلان: درمانديگي، بي بهرگي از ياري / ئفخ: دميدين با دهان، دم / جىنود: جمع جىن، لشکريان، سپاهيان / وقاحت: بي شرمي، بي حيابي

**۳** معنی درست واژه: صفوتو: برگزیده، برگزیده از افراد بشر

**۴** املای درست واژه: فراق: دورى، جدابي (فراغ: آسایش)

**۵** املای درست واژه: عزا

**۶** املاك درست واژه در سایر گزینه‌ها:

(۱) بحر: دريا (بهر: قسمت)

(۲) صور: بوق، شيبور (سور: جشن)

(۴) منسوب: نسبتداده شده (منصوب: گماشته)

**۷** بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تقدم فعل بر سایر اجزاي جمله: علم رسمي مي کند دل های روشن را سياه

(۳) تقدم فعل بر سایر اجزاي جمله: داشت چشم باز عالم را سيه در ديده ام

(۴) تقدم فعل بر سایر اجزاي جمله: نيستم فارغ ز پيچ و تاب از شرمندگي / تقدم مستند (به تعبييري، بخشى از عبارت کسائي) بر سایر اجراء: علم چون سرو در گلشن به رعنائي شدم

**۸** بررسی سایر گزینه‌ها:

**۲** يار مرا (من را) از تيغ تغافل ترساند.

نوار مفعول متفق فعل

**۳** طفلی از دست کور بسيار عصا گرفته.

نوار متفق مفعول مفعول فعل

**۴** شيران ببرصوالت و فيلان جنگ جوي همه عاجزانه به دستت عنان دادند.

نوار متفق مفعول

**۵** ضمير متصل در گزینه (۱) «نقش مضاليه‌ي» دارد، اما در سایر گزینه‌ها « نقش مفعولي ».

**۶** فعل «شد» در گزینه (۳) فعل استنادي است، معادل « گشت و گردید » و در سایر گزینه‌ها معنی « رفت » مي دهد.

**۷** حذف فعل به قرينه معنوي: افسوس [مي خورم].

**۸** ايهام (بيت «ج»): قلب: ۱- دل ۲- سگه تقليبي

**۹** مجاز (بيت «د»): سر (مصراع اول و دوم): مجاز از قصد و تيغ [سر من / سر آتش]

**۱۰** ايهام تناسب (بيت «ب»): مدام: ۱- مدام، هميشه (معنى درست) ۲- شراب (معنى نادرست، تناسب با مست و خمار)

**۱۱** تشخيص (بيت «ه»): نسبت دادن عمر و نوشيدن شراب به لاله و اين که لاله، چشم و چراغ (مایه دلگرمي) بهار باشد.

**۱۲** تلميح (بيت «الف»): اشاره به داستان معجزه شکافته شدن رود نيل توسط

حضرت موسى (ع)



**٢٨** ترجمه کلمات مهم: قیل: گفته شده است / ربما: شاید، احتمالاً / یستعین ب: از ... یاری بجود / إنارة: نورانی کردن

اشتباهات باز سایر گزینه‌ها:

(۱) گفته‌اند (← گفته شده؛ «قیل» فعل مجهول است). / دریا (← دریایی)، روش نمودن (← نورانی کردن)، استفاده کند (← یاری بجود)

(۳) گفته می‌شود (← گفته شده)، چه بسا (← شاید، احتمالاً)، بعداً (← در آینده)، نورانی شدن (← نورانی کردن)، معجزه‌های در دریا (← معجزه‌های دریایی)

(۴) قطعاً (← شاید، احتمالاً)، استفاده می‌نماید (← یاری بجود)، تا نورانی کند (← برای نورانی شدن؛ «إنارة» جار و مجرور است)، شهرهایش (← شهرها)

**٢٩** ترجمه کلمات مهم: لهذا الحيوان: این حیوان دارد / مملوء ب:

پر از / تُفرَّز: ترشح می‌کند

اشتباهات باز سایر گزینه‌ها:

(۱) زبان این حیوان (← این حیوان زبانی دارد؛ گاهی لِ مفهوم «داشتن» را می‌رساند)، از غده‌هایی پر شده (← پر از غده‌هایی است)

(۲) غده‌هایش (← غده‌هایی)، «تُفرَّز» ترجمه نشده است، پاک (← پاک‌کننده)

(۴) «مملوء» ترجمه نشده است، تا (← که؛ «تُفرَّز» جمله وصفیه برای اسم نکره «غدد» است. رابط بین اسم نکره و جمله وصفیه حرف «که» است)، تمیزی (← پاک‌کننده‌ای)، ترشح شود (← ترشح می‌کند؛ «تُفرَّز» فعل معلوم است).

**٣٠** ترجمه کلمات مهم: ألا يصرّوا: (که) پافشاری نورزنده، اصرار نکنند / لا ينتفع ... إلّا: سود نمی‌برند ... مگر، فقط ... سود می‌برند

اشتباهات باز سایر گزینه‌ها:

(۱) دشمن (← دشمنی؛ «الأعداء» جمع است)، سود می‌رسانند (← سود می‌برند؛ «نفع؛ سود رساند»)، «إلّا» در ترجمه لحاظ نشده است.

(۲) «على» در ترجمه لحاظ نشده است، اختلافشان (← اختلاف)، پافشاری نمی‌کنند (← پافشاری نورزنده، پافشاری نکنند؛ فعل مضارع بعد از «أن» به صورت التراجمی ترجمه می‌شود).

(۴) اصرار نمی‌کرند (← اصرار نکنند؛ «ألا يصرّوا» فعل مضارع است)، سود می‌رسانند (← سود می‌برند)

**٣١** ترجمه کلمات مهم: قد اكتشف: کشف کرده‌اند / النقوش: نگاره‌ها / كانت بُنيت: بنا شده بود

اشتباهات باز سایر گزینه‌ها:

(۱) نشانه‌ها (← نگاره‌ها)، کشف کردن (← کشف کرده‌اند؛ «قد + ماضی ← ماضی نقلی»)، بناگردیده است (← بنا شده بود؛ «كان + ماضی ← ماضی (بعيد)»)

(۳) باستان‌شناس (← باستان‌شناسی)، کشف نمودند (← کشف نموده‌اند)، هزاران (← هزار)، بنا شده است (← بنا شده بود)

(۴) کشف (← کشف نموده‌اند؛ «قد اكتشف» فعل است)، بنای (← بنا شده بود؛ «كانت بُنيت» فعل است)، «باز می‌گردد» اضافی است.

**٢١** مفهوم گزینه (۳): لزوم همراهی پیران در به هدف رساندن جوانان مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: همت موجب کمال و کامیابی است.

**٢٢** مفهوم گزینه (۱): رهایی تاپذیری از تعلقات

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: لزوم وجود راهنمای در رسیدن به مقصد دقت کنیم: «دلیل» در گزینه (۲) به معنی راهنمایست و مفهوم بیت را از کاربرد «حضر» در مصراح دوم می‌توان دریافت.

**٢٣** مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): ناپایداری دنیا

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) ستایش دادگری و لطف ممدوح

(۲) وفاداری عاشق و نامهریانی معشوق

(۴) آسایش در پیری

**٢٤** مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۲): بی‌خبری عاشقانه و از خودبی‌خودی هنگام وصال

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) عنایت از معشوق موجب توفیق پیمودن راه عشق است. / طلب ترجم و

عنایت از معشوق

(۳) بی‌نیازی معشوق از عاشقان / بی‌وفایی و بی‌اعتنایی معشوق

(۴) گله از پریشانی بدون راهنمای ماندن

**٢٥** مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): آسودگی در عین نیازمندی و بی‌بهرجی ماذی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) بی‌خبری از حقیقت موجب بی‌بهرجی است.

(۲) ناپایداری دنیا و نکوهش دلستن به آن

(۳) نکوهش اظهار تنگ‌دستی در برابر افراد فرمایه و ضرورت حفظ عزت نفس

## زبان عربی

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

**٢٦** ترجمه کلمات مهم: آمنا! آیمان آورده‌اند / يُخْرَج: خارج می‌کند

اشتباهات باز سایر گزینه‌ها:

(۲) یاور (← سرپرست، ولی)، راهنمایی می‌کند (← خارج می‌کند)

(۳) آن‌های (← کسانی)، مؤمن شده‌اند (← ایمان آورده‌اند)، خارج‌کننده (← خارج می‌کند؛ «يُخْرَج» فعل است).

(۴) یاور (← سرپرست، ولی)، مؤمن شده‌اند (← ایمان آورده‌اند)، خارج نموده است (← خارج می‌کند؛ «يُخْرَج» فعل مضارع است).

**٢٧** ترجمه کلمات مهم: هذا: این / كُنْتُمْ لَا تَعْلَمُون: نمی‌دانستید

اشتباهات باز سایر گزینه‌ها:

(۱) این است روز رستاخیز (← این روز رستاخیز است)، «بودید که» اضافی است.

(۲) «همان» اضافی است، قیامت (← «رستاخیز» دقیق‌تر است)، نمی‌دانید

(← نمی‌دانستید؛ «كان + مضارع ← ماضی استمراری»)

(۳) امروز (← این)، قیامت (← رستاخیز)، ندانسته‌اید (← نمی‌دانستید)



## ٤ ٢٧ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) فقط دو نفر در آزمون شیخ موفق شدند. (طبق متن، فقط یک نفر موفق به این کار شد.)
- (۲) شیخ از ابتدا عکس العمل جوانان را در آزمون می‌دانست. (متن چنین چیزی را نگفته است.)
- (۳) جوان سوم جایی را پیدا نکرد که در آن کسی او را نبیند. (این موضوع مربوط به جوان چهارم بود.)
- ٤ شیخ با آزمونش به نتیجه‌های که می‌خواست، رسید.

## ١ ٢٨ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) هر کجا باشید، او همراه شماست.
- (۲) تجربه ماورای دانش است.
- (۳) من چیزی را می‌دانم که شما نمی‌دانید.
- (۴) بنده تدبیر می‌کند و خداوند رقم می‌زند.
- گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۳۹ و ۴۰):

## ٢ ٢٩ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- (۱) فعل مضارع ← فعل ماضی / لازم ← متعد «اعطی»: داد / فاعله «کل» ← «کل» مفعول این فعل است.
- (۳) مجذد ثلاثی ← مزید ثلاثی؛ «اعطی» از باب «إفعال» است (أعطَى، يُعطِي، أُعطي).
- (۴) المجهول ← المعلوم / فاعله محدود ← فعل معلوم، فاعل دارد.

## ٤ ٤٠ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- (۱) معرف بالعلمیة ← معرف بآل / مضاف إلیه ← صفة
- (۲) مفرد مؤنث ← مفرد مذکر / من الأعداد الأصلية ← من الأعداد الترتيبية
- (۳) نكرة ← معرفة / اسم الفاعل ← اسم التفضيل / مضاف إلیه ← صفة
- گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۴۱ – ۵۰):

## ٣ ٤١ در این گزینه «تجَّبَ» (مصدر باب «تفَّلَ») صحیح است.

## ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) این نورها از ماهی‌های نورانی فرستاده می‌شوند.
- (۲) بزرگ‌ترین نادانی آن است در ستایش و نکوهش زیاده‌روی کنی.
- (۳) تقدیم کردن قربانی‌ها به خدایان برای دور شدن از بدی‌شان، کاری خرافاتی است.

(۴) مسلمانان یک‌پنجم از جمعیت جهان‌اند که در مساحت پهناوری از زمین زندگی می‌کنند.

## ٣ ٤٢ ترجمه عبارت سؤال: «ترک‌کننده باطل و متمایل (گروند) به دین حق». عبارت واژه ..... را توصیف می‌کند.

## ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) آزاده
- (۲) همراه
- (۳) یکتاپرست
- (۴) رهبر

## ٤ ٢٢ ترجمه سایر گزینه‌ها:

(۱) نیکی و بدی برابر نیستند.

(۲) [بدی را] به شیوه‌ای که نیکوتراست، دفع کن.

(۳) آن‌گاه کسی که بین تو و بین او دشمنی هست.

- ٣ ٢٣ ترجمه درست عبارت: «آفتاب پرست دو چشمش را بدون تکان دادن سرش در جهت‌های مختلف می‌چرخاند.»

## ١ ٢٤ اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۲) البط (← القبط؛ «البط»: مرغابی)، جُرْوح (← جُرْح؛ «زخم» مفرد است).  
لاتمامه (← حتی یلتئم؛ «تا بهبود یابد» فعل است).

(۳) جرح (← جرحه)، یلتئم (← حتی یلتئم)، «بعد آن» اضافی است.

(۴) الجرح (← جرحه)، مَرَّات (← عدد مرات)، لاتمامه (← حتی یلتئم)

- ٤ ٢٥ ترجمه عبارت سؤال: «آیا مردم را به نیکی دستور می‌دهید و خودتان را فراموش می‌کنید؟!»

## بررسی گزینه‌ها:

(۱) تشویق مردم به نیکی کردن.

(۲) این مثال زمانی به کار می‌رود که رسیدن به مطلوب دشوار باشد.

(۳) پایبندی به سخن نیکو هنگام پند دادن دیگران.

- (۴) مانند عبارت سؤال به این موضوع اشاره دارد که ابتدا خودمان باید به سختانی که می‌زنیم عمل کنیم، بعد دیگران را به انجام آن‌ها فرا بخوانیم.

- ١ ٣٦ ترجمه عبارت سؤال: «بندگان خداوند بخشاینده کسانی‌اند که به آرامی روی زمین راه می‌روند.»

## مفهوم: دعوت به فروتنی

## بررسی گزینه‌ها:

(۱) دعوت به فروتنی

(۲) ثابت قدم بودن در کارها و عدم افراط و تفریط

(۳) دوری از حرص و آز

(۴) امید به بخشایش خداوند

- متن زیر را با دقیقت بخوان سپس مناسب با آن به سوالات پاسخ بده (۴۰ – ۴۷):

روزی شیخی می‌خواست هوش و ذکاوت یارانش را بستجد. بنابراین نزد چهار جوان رفت و به هر یک از آن‌ها سببی داد و از آن‌ها خواست که آن را در جایی که هیچ‌کس آن‌ها را نمی‌بینند، بخورند. پس از مدتی جوان‌ها نزد او آمدند و شیخ از آن‌ها پرسید: «آیا سبب را خوردید؟!» گفتند: «بله.» شیخ پرسید: «کجا؟!» جوان اول پاسخ داد: «در اتاقم.» دومی (پاسخ داد): «در صحراء.» سومی پاسخ داد: «در درون غاری.» اما چهارمی در حالی آمد که سبب در دستش بود. شیخ از او پرسید: «چرا سبب را نخوردید؟!» پاسخ داد: «جاهای بسیاری را گشتم و جایی را پیدا نکردم که در آن پروردگارم من را نبینند.»



## ٢٤ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «إن» از ادات تأکید است.  
 (۲) جمله به صورت فعلیه آمده و تأکیدی ندارد. هیچ ادات تأکید دیگری هم در در عبارت نیامده است.  
 (۳) «لقد» یکی از ادات تأکید است.  
 (۴) اسمیه بودن جمله بر معنای آن تأکید می‌کند.

## ٢٥ بررسی گزینه‌ها:

- اسم بعد از «لا»ی نفی جنس بدون «ال» و «تنوین» می‌آید و علامت فتحه «ـ» را می‌گیرد.

## ٢٦ ترجمه عبارت سؤال:

«دانش‌آموزانم درس‌هایشان را می‌خوانند تا به موقفیت برسند.» اگر بخواهیم که عبارت بر امید دلالت کند، می‌گوییم:

## بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «لیت: کاش» معنای آرزو می‌دهد و فعل مضارع بعدهش هم به صورت التزامی ترجمه می‌شود: «لیت ... یقرؤون: کاش بخوانند»  
 (۲) «کأن» به معنای «گویا» است و فعل مضارع بعدهش به صورت اخباری ترجمه می‌شود: «کأن ... یقرؤون: گویا می‌خوانند»  
 (۳) «لعل: امید است، باشد که» برای بیان امید به کار می‌رود و فعل مضارع بعدهش به صورت التزامی ترجمه می‌شود: «لعل ... یقرؤون: امید است که بخوانند»  
 (۴) «کان» به همراه فعل ماضی به صورت ماضی بعد ترجمه می‌شود: «کان قرؤوا: خوانده بودند»

## دین و زندگی

## ٢٧ بررسی گزینه‌ها:

- اگر قرار باشد همه فقط خواسته‌ها و تمایلات دنیوی خود را دنبال کنند و تنها منافع خود را محور فعالیت اجتماعی قرار دهند و اهل ایشار و تعاون و خیر رساندن به دیگران نیاشند، تفرقه و تضاد جامعه را فرا می‌گیرد و امکان رشد و تعالی از بین می‌رود. در چنین جامعه‌ای، روزبه روز انسان‌های ستمگر قدرت بیشتری پیدا می‌کنند و دیگران را در خدمت امیال خود به کار می‌گیرند.

## ٢٨ بررسی گزینه‌ها:

- ١ خسran آشkar که در آیه «... وَ إِنْ أَصَابَتْهُ فِتْنَةٌ انْقَلَبَ عَلَىٰ وَجْهِهِ خَسِيرٌ الدُّنْيَا وَ الْآخِرَةِ ذَلِكَ هُوَ الْخُسْرَانُ الْمُبِينُ: ... وَ اَغْرِيَهُ بِهِ او رسد، از خدا رویگردان می‌شود. او در دنیا و آخرت، [هر دو]، زیان می‌بیند. این همان زیان آشکار است.»

- علت (متبع) دوستی نگرفتن مؤمنان الهی، در عبارت قرآنی «وَ قَدْ كَفَرُوا بِمَا جاءُكُمْ مِنَ الْحَقِّ ... : حال آن که آنان به دین حقی که برای شما آمده است، کفر ورزیده‌اند ...»

## ٢٩ بررسی گزینه‌ها:

- در بیت «بر آستان جانان گر سرتowan نهادن / گلیانگ سربلندی بر آسمان توان زد» سر بلندتر شدن انسان از موجودات آسمانی (مالک)، نتیجه ایمان به خدا (در برخورداری از آرامش روحی) و سرسپردگی و اطاعت از خداوند ذکر شده است، یعنی زندگی توحیدی.

## ٣٠ در این گزینه «ضدای: سردد» صحیح است نه «صراع:

کشمکش و درگیری»

ترجمه: «سردد دارم؛ بنابراین باید قرص‌های آرامبخش بخورم.»

## ٣١ ترجمه سایر گزینه‌ها:

- (۲) دانش‌آموز ضعفش را در درس‌ها با تلاش جبران کرد.

(۳) مزدور کسی است که سخنی می‌گوید که مسلمانان را پراکنده می‌کند.

(۴) پروردگار ما بر هیچ‌کس چیزی را که نسبت به آن توانایی ندارد، تحمیل نمی‌کند.

## ٣٢ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «ابراهیم (ع) همه بیتها را در معبد شکاند جز بت بزرگ.» در این گزینه مصدر نداریم.

- (۲) «الإِسَاعَة: بدی کردن» مصدر ثالثی مزید از باب «إفعال» است. مصدر این باب گاهی به شکل «إفالَة» می‌آید.

(۳) «المَعَازِضَة: مخالفت کردن» مصدر ثالثی مزید از باب «مُفاعِلة» است.

(۴) «الحِصْوَالَة: دستیابی» مصدر ثالثی مجرّد از فعل «حَصَلَ، يَحْصُلُ» است.

## ٣٣ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) چون «تشاور» فعل ماضی باب «تفاعل» (تفاعل، یتفاصل) است. با فعل از باب «تفاعل» طرفیم.

«تشاور الأولاد: فرزندان با یکدیگر مشورت کردن.»

(۲) «يَشَيْرُ: اشاره می‌کند» فعل مضارع از باب «إفعال» است. (أشاز، يُشَيْرُ)

(۳) «لَا تَسْتَشِيرُ: مشورت ممکن» فعل نهی از باب «استفعال» است. (استشارة، يَسْتَشِيرُ) و «يَبْتَدَعُ» فعل مضارع از باب «تفعیل» است. (بعد، يَبْتَدَعُ)

(۴) «تعزمی: تصمیم بگیری» فعل ثالثی مجرّد و «شاوري: مشورت کن» فعل امر از باب «مُفاعِلة» است. (شاور، يُشَاعِرُ، شاوري)

## ٣٤ جایی فاعل هست که فعل (علوم و تامه) وجود داشته باشد.

## ٣٥ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در این گزینه فعل نداریم.

ترجمه: «سرور قوم، خدمتگزارشان در سفر است.»

- (۲) در این گزینه فعل نداریم.

ترجمه: «بی‌گمان خداوند زیباست و او دوستدار زیبایی است.»

(۳) دقت کنید که «تقدّم» مصدر است نه فعل.

ترجمه: «پیشرفت انسان در مهارت‌های زبانی به زمان نیاز دارد.»

(۴) «انطلق» فعل و «الجنود» فاعلش است.

ترجمه: «دقایقی پیش سربازان، شتابان به سمت مرزها روانه شدند.»

## ٣٦ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «يكمن» به عنوان فعل، خبر است و مضاف و موصوف شدن برای فعل ها معنای ندارد.

(۲) «أولئك: مبتدأ» و «اللاعبون» چون «ال» گرفته خبر محسوب نمی‌شود و «موقفون» به عنوان خبر، نه مضاف و نه موصوف شده است.

(۳) «فلاحون» به عنوان خبر، صفت «مجدون» گرفته است.

(۴) «أصدقاء» خبر است که مضافق‌الیه «أخ» دارد.



قرآن کریم در آیات ۳۲ تا ۳۵ سوره معارج می‌فرماید: «وَآنَّهَا كَهْ اِمَانَتُهَا وَعَهْدَ خُودَ رَا رِعَايَتَ مِنْ كَنْنَدَ وَآنَّهَا كَهْ بَهْ رَاسْتَيَ اِدَى شَهَادَتَ كَنْنَدَ وَآنَّهَا كَهْ بَرْ نِمازَ مَوَظِبَتَ دَارَنَدَ، آنَّا دَرْ بَاغَهَهِ بَهْشَتِي گَرامِيَ دَاشْتَهِ مِيْ شَونَدَ.»

**۶۳** آتش جهنم بسیار سخت و سوزاننده است، این آتش حاصل عمل خود انسان‌هاست و برای همین از درون جان دوزخیان شعله می‌کشد، پاسخ قطعی خداوند به دوزخیان این است که آیا در دنیا به اندازه کافی به شما عمر ندادیم تا هر کس می‌خواست به راه راست آید، ما می‌دانیم (علم الهی) اگر به دنیا بازگردید، همان راه گذشته را پیش می‌گیرید.

**۶۴** امروزه بسیاری از انسان‌ها، جهان خلقت را می‌لک خود تلقی می‌کنند و بدون توجه به نظر مالک حقیقی آن یعنی خدا، هرگونه که بخواهند در این جهان تصرف می‌کنند. این افراد، در واقع خدا را مالک و ولی و پرورش‌دهنده (رب) جهان می‌پندازند که از جمله پیامدهای آن تخریب محیط زیست و ... است.

برخی از این انسان‌ها مانند فرعون که «اَنَا رِبُّكُمُ الْاَعْلَى» می‌گفت، عمل می‌کنند.

میان بعد فردی و بعد اجتماعی توحید رابطه متقابل وجود دارد هر قدر که مردم یک جامعه به سوی توحید حرکت کنند ارکان جامعه نیز بیشتر زنگ توحیدی به خود می‌گیرند.

**۶۵** در آیه ۱۱۹ سوره مائده می‌خوانیم: «اَمْرُوْزِ رُوْزِيْ اَسْتَ كَهْ رَاسْتَيَ راستگویان به آن‌ها سود می‌بخشد، برای آن‌ها باغ‌هایی از بهشت است.»

در آیات ۱۳۲ تا ۱۳۵ سوره آل عمران می‌خوانیم: «وَشَتَابَ كَنِيدَ بِرَأْيِ رسیدنَ بِهِ آمْرَزَشَ پُرُورَدَگارَتَانَ وَبَهْشَتَیَ كَهْ وَسَعَتَ آنَ، آسمَانَهَا وَزَمَنَهَا است وَبَرَأَيَ مَتَقِيَانَ آمَادَهَ شَدَهَ اَسْتَ، هَمَانَهَا كَهْ در زَمَانَ تَوَانَگَرِیَ وَتَنَگَدَسَتِیَ، اَنْفَاقَ مِنْ كَنْنَدَ...».

**۶۶** قرآن کریم در آیات ۱ و ۲ سوره حج و ۸۹ سوره نمل به ترتیب می‌فرماید: «مردم از هیبت آن روز همچون افراد مست به نظر می‌رسند؛ در حالی که مست نیستند و لیکن عذاب خدا سخت است.» و «تَنَهَا نِيكَوَارَانَ اَنَدَ (محسنین) که از وحشت این روز در امان اند.»

**۶۷** اعمال پیامبران و امامان معیار و میزان سنجش اعمال قرار می‌گیرد؛ زیرا اعمال آنان عین آن چیزی است که خدا به آن دستور داده است، از این‌رو هرچه عمل انسان‌ها به راه و روش آنان نزدیک‌تر باشد، ارزش افرون‌تری خواهد داشت.

**۶۸** در مرحله دوم قیامت (زنده شدن همه انسان‌ها): بار دیگر بانگ سهمناکی در عالم می‌پیچد و حیات مجدد انسان‌ها آغاز می‌شود. با این صدا همه مردگان دوباره زنده می‌شوند و در پیشگاه خداوند حاضر می‌گردند و در مرحله دوم قیامت (دادن نامه اعمال): نامه عمل انسان به گونه‌ای است که خود عمل و حقیقت آن را دربر دارد. از این‌رو تمام اعمال انسان در قیامت حاضر می‌شوند و انسان عین اعمال خود را می‌بیند.

**۵۴** یک موجود، فقط در صورتی برای موجود بودن به دیگری نیازمند نیست (مستقل است) که ذات و حقیقتش مساوی با موجود بودن باشد و خودش ذاتاً (بالذات) موجود باشد.

در این صورت چنین چیزی دیگر پدیده نیست و خودش همواره هست؛ یعنی همواره بوده است و همواره خواهد بود.

**۵۵** برخی از امور محدودند و در دایره شناخت ما قرار می‌گیرند. این‌ها اموری هستند که ذهن ما می‌تواند بر آن‌ها احاطه پیدا کند (محیط بر آن‌ها شود) و چگونگی شان را دریابد.

**۵۶** با توجه به ترجمهٔ حدیث حضرت علی (ع): «هِيجْ چِيزِي را ندیدم مگر این که خدا را قبل و بعد و با آن دیدم.»، قبل از پیدایش چیزی، خدا را دیدن، بیانگر نیازمندی به خدا در پیدایش است و بعد از نابودی یک چیز، خدا را دیدن، بیانگر نیازمندی به خدا در بقا است. به طور کلی رؤیت خدا در جهان هستی و مشهود بودن او را بابا طاهر این‌گونه بیان می‌دارد: «بِهِ صَحْراً بِنَگَرَمْ صَحْراً تَوْ بَيْنَمْ / بِهِ درِيَا بِنَگَرَمْ درِيَا تَوْ بَيْنَمْ»

**۵۷** این که خداوند حق تغییر و تصرف، ولايت و فرمانتوای در جهان را دارد، تابع و نتیجهٔ مالکیت خداست و این که پیامبر، واسطه و رساننده فرمان الهی به بندها است، بیانگر ولايت الهی و برخاسته از مالکیت است. توحید در مالکیت در آیه «وَلَلَهِ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَ مَا فِي الْأَرْضِ» مطرح شده است.

**۵۸** توانایی حاجت دادن و شفابخشی پیامبر (ص)، حتی پس از مرگ ایشان نیز وجود دارد، زیرا این توانایی از بعد روحانی و معنوی ایشان است که حتی پس از مرگ، زنده است و آگاهی و حیات خود را ز دست نمی‌دهد.

**۵۹** طبق آیه «فَلَمَّا أَعْيَرَ اللَّهُ أَبْغَى زَيْنَةً وَهُوَ زَبُّ كُلِّ شَيْءٍ...»، از آن‌جا که خدا پروردگار همه چیز است، نباید غیرخدا را به عنوان رب برگزید. طبق آیه «أَمْ جَعَلُوا لِلَّهِ شُرَكَاءَ حَلَقُوا كَحْلِيقَهْ فَتَشَابَهَتِ الْخَلْقُ عَلَيْهِمْ»، چون کسی غیر از خدا چیزی خلق نکرده است، شرک در خالقیت ناروا است.

**۶۰** بهشتیان بالاترین نعمت بهشت، یعنی رسیدن به مقام خشنودی خدا (رضوان الهی) را برای خود می‌باشد. بهشتیان خدا را سپاس می‌گویند که حزن و اندوه را از آنان زدده و از رنج و درمانگی دور کرده است.

**۶۱** کسی که مال یتیمی را به ناحق تصاحب می‌کند، اگر باطن و چهره واقعی عمل او در همین دنیا برملا شود، همگان خواهند دید که او در حال خوردن آتش است، اما در دنیا این آتش انسان نمی‌شود. قرآن کریم می‌فرماید: «...إِنَّمَا يَأْكُلُونَ فِي بَطْوَنِهِمْ نَارًا: جَزِّ اَنِّيْ نِيْسَتَهُ اَتَشَىْدَهُ شَكْمَ خُودَ فَرُوْمَيْ بَرَنَدَ...»

گاهی پاداش و کیفر محصول طبیعی خود عمل است و انسان‌ها نمی‌توانند آن را تغییر دهند، بلکه باید خود را با آن هماهنگ کنند (تطبیق‌پذیر).

**۶۲** وقتی ناله حسرت دوزخیان بلند می‌شود، می‌گویند: «... ای کاش فلان شخص را به عنوان دوست خود انتخاب نمی‌کردیم، او ما را از یاد خدا بازداشت.»



۷۸ ۴ متأسفانه او وقت کافی با خانواده‌اش صرف نمی‌کند چون که

شغلش مهم‌ترین چیز در زندگی اش است.

توضیح: با توجه به مفهوم جمله و برتری یک موضوع نسبت به تمامی سایر مسائل در زندگی شخص، در جای خالی به صفت عالی نیاز داریم و پاسخ گزینه (۴) است.

۷۹ ۳ تا وقتی که تمام داوطلبان واحد شرایط مصاحبه نشوند هیچ

تصمیمی در مورد هر انتخاب [مربوط به] آینده گرفته نخواهد شد.

توضیح: با توجه به این‌که در هر دو جای خالی، مفعول دو فعل متعدد "make" و "interview" (مصاحبه کردن) پیش از جای خالی قرار گرفته است، در هر دو جای خالی به فعل مجھول نیاز داریم و پاسخ در بین گزینه‌های (۳) و (۴) است.

دقت کنید: در جای خالی دوم از زمان حال کامل به صورت مجھول استفاده شده است تا بیان کنیم که قرار است فعل تا زمان معینی در آینده انجام شود.

۸۰ ۴ لازم است که وقتی زمان زیادی را بیرون زیر آفتاب داغ

می‌گذرانید مایعات زیاد بنوشید.

- (۱) راه حل؛ محلول
- (۲) ماده
- (۳) قطره
- (۴) مایع

۸۱ ۱ هنوز متن را ویرایش نکردام، بنابراین اگر خطاهای گرامی یا

نقطه‌گذاری وجود دارد، مرا بپخشید.

- (۱) بپخشیدن، عفو کردن
- (۲) در نظر گرفتن، لحاظ کردن
- (۳) تشخیص دادن، فهمیدن
- (۴) اصرار کردن، تأکید کردن

۸۲ ۲ کم خونی یک بیماری است که در آن خون نمی‌تواند اکسیژن

کافی را از قلب ببرد تا نیازهای بدن را تأمین کند.

- (۱) پلاسمای خون
- (۲) خون
- (۳) سلول، یاخته
- (۴) فشار

۸۳ ۴ مادربزرگم شخص بسیار سخاوتمندی بود که همواره حاضر بود

به افراد نیازمند کمک کند.

- (۱) بومی؛ محلی
- (۲) ذهنی؛ روحی
- (۳) [صفت] تفضیلی
- (۴) پخشندۀ، سخاوتمند

۸۴ ۱ وکیلش [با] آفتن این‌که وقتی بانک مورد سرقت قرار می‌گرفت

او در خانه خوابیده بود، از وی دفاع کرد.

- (۱) دفاع کردن از، پشتیبانی کردن از
- (۲) احترام گذاشتن به
- (۳) اصرار کردن، تأکید کردن
- (۴) قدردانی کردن، قدر ... را دانستن

۶۹ ۱ در مرحله اول قیامت، یعنی تغییرات ساختار زمین و آسمان‌ها، کوه‌ها سخت درهم کوبیده شده و متلاشی می‌شود و همچون ذرات گرد و غبار در هوای پراکنده می‌گردند و قرآن در این باره می‌فرماید: «... و کائتِ الْجَيْلَ كَتَبْيَا مَهِيلًا ... و کوه‌ها (چنان درهم کوبیده شوند که) به صورت توده‌هایی از شن نرم درآیند.»

۷۰ ۴ در مرحله دوم قیامت، یعنی «زنده شدن همه انسان‌ها»: باز دیگر بانگ سهمناکی در عالم می‌بیچد و حیات مجدد انسان‌ها آغاز می‌شود. این صدا، همه مردمگان دوباره زنده می‌شوند و در پیشگاه خداوند حاضر می‌گردند، در این هنگام انسان‌های گناهکار به دنبال راه فرار (مفر) می‌گردند، دل‌های آنان سخت هراسان شده و چشم‌هایشان از ترس به زیر افکنده است.

۷۱ ۲ بدکاران در روز قیامت سوگند دروغ می‌خورند تا شاید خود را از مهلهک نجات دهند، در این حال خداوند بر دهان آن‌ها مهر خاموشی می‌زند.  
(نَخْيَمُ عَلَى أَفْوَاهِهِمْ)

پیامبران و امامان، بهترین گواهان قیامت‌اند، زیرا ظاهر و باطن اعمال انسان‌ها را در دنیا دیده‌اند و از هر خطایی مصون و محفوظ‌اند.

۷۲ ۲ اعمال پیامبران و امامان معیار و میزان سنجش اعمال قرار می‌گیرد، زیرا اعمال آنان عین آن چیزی است که خدا به آن دستور داده است (تطبيق عمل آن‌ها با فرامین الهی)، و با برپا شدن دادگاه عدل الهی و آماده شدن صحنه قیامت، رسیدگی به اعمال آغاز می‌شود.

۷۳ ۳ موارد «گفت‌وگویی فرشتگان با انسان» و «سخن گفتن پیامبر (ص) با کشته‌شدگان جنگ بدر» از نشانه‌های شعور و آگاهی انسان در عالم بزرخ است.

۷۴ ۴ با توجه به آیه شریفه: «يَنْبُوُ إِلَيْسَانٍ يَوْمَئِذٍ بِمَا قَدَّمَ وَأَخْرَى؛ در آن روز به انسان خبر داده می‌شود به آن‌چه پیش [از مرگ] فرستاده و آن‌چه پس [از مرگ] فرستاده است.» می‌فهمیم که امکان تغییر پرونده اعمال پس از مرگ به واسطه آخر متأخر وجود دارد و ما را به این موضوع رهنمون می‌کند که اعمال خیری انجام دهیم که برکات آن طولانی باشد و پس از مرگ ادامه داشته باشد.

۷۵ ۲ عبارت قرآنی «إِنَّهَا كَلِيقَةٌ هُوَ قَائِلُهَا: [هُرَّكَ]» این سخنی است که او می‌گوید. یعنی این سخن کافران و گناهکاران واقعی نیست، بلکه فقط جمله‌ای را می‌گویند.

## زبان انگلیسی

۷۶ ۱ او بعد از دچار شدن به حمله قلبی، تعدادی تغییر قابل توجه در سبک زندگی‌اش داده است تا سلامت خودش را بهبود ببخشد، درست است؟

توضیح: با توجه به این‌که *s* در صورت تست مخفف "has" است و در واقع برای درست کردن زمان حال کامل (*have / has + p.p.*) به کار رفته است، در پرسش کوتاه تأییدی، همین فعل کمکی را به صورت منفی نیاز داریم.

۷۷ ۲ ذخیره عمده جدیدی از نفت در دریای شمال کشف شده است. تصور می‌شود آن تقریباً دو برابر اندازه بزرگ‌ترین میدان فلی ای باشد.

توضیح: با توجه به این‌که در هر دو جای خالی، مفعول دو فعل متعدد "discover" و "think" پیش از جای خالی قرار گرفته است، در هر دو جای خالی به فعل مجھول نیاز داریم و تنها گزینه (۲) می‌تواند صحیح باشد.



در [سال] ۱۹۶۱، اچ. جی. ولز، نویسنده انگلیسی، کتابی را [در مورد] شرح سفر به ماه نوشت. هنگامی که کاوشگران روی ماه فرود آمدند، دریافتند که ماه پر از شهرهای زیرزمینی بود. آن‌ها تعجب خود را به «مردم ماه» که با آن‌ها مواجه شدند، ابراز کردند. در مقابل، «مردم ماه» [نیز] تعجب خود را ابراز نمودند. آن‌ها پرسیدند «چرا شما وقتی حتی از فضای داخلی خود استفاده نمی‌کنید، به فضای خارجی (فضای ماوراء زمین) سفر می‌کنید؟» اچ. جی. ولز فقط می‌توانست سفر به ماه را تصور کند. در [سال] ۱۹۶۹، بشر واقعاً روی ماه فرود آمد. امروزه مردم می‌دانند که هیچ شهر زیرزمینی ای روی ماه وجود ندارد. با این وجود، سوالی که «مردم ماه» پرسیدند، هنوز هم یک [سوال] حالی توجه است. شمار فزاینده‌ای از دانشمندان به صورت جدی در مورد آن فکر می‌کنند. هم‌اکنون سیستم‌های زیرزمینی وجود دارند. بسیاری از شهرها دارای پارکینگ‌های زیرزمینی هستند. در برخی شهرها، مانند توکیو، سئول و مونترال مناطق خرید زیرزمینی بزرگ وجود دارند. اکنون تونل مانش، انگلیس را به فرانسه متصل می‌کند. اما شهرهای زیرزمینی چطور؟ شرکت نیسی ژاپن در حال طراحی شبکه‌ای از سیستم‌های زیرزمینی به نام «شهرهای آئیس» است. طراحان بهره‌برداری از فضای سطحی (بیرونی) برای پارک‌های عمومی و استفاده از فضای زیرزمینی برای آپارتمان‌ها، دفاتر، [مراکز] خرید و غیره را تجسم می‌کنند. گنبدی خورشیدی کل شهر را پوشش خواهد داد.

- ۳** کاوشگران در داستان اچ. جی. ولز از بی بردن به این که «مردم ماه» ..... تعجب کردند.  
**۱** آن قدر زیاد در مورد زمین می‌دانستند  
**۲** زبان آن‌ها را می‌فهمیدند  
**۳** در آن تعداد شهرهای زیرزمینی زندگی می‌کردند  
**۴** در فناوری فضایی از آن‌ها پیش‌تر بودند

- ۲** کلمه "It" (پاراگراف ۲) که زیر آن خط کشیده شده به چه چیزی اشاره دارد؟  
**۱** کشف فضای داخلی ماه  
**۲** استفاده از فضای داخلی زمین  
**۳** ملاقات دوباره «مردم ماه»  
**۴** سفر به فضای خارجی (فضای ماوراء زمین)

- ۲** طبق متن، همین حالا چه نوع سیستم‌های زیرزمینی ای در اختیار ما هست؟  
**۱** دفاتر، مناطق خرید، نیروگاه‌های برق  
**۲** تونل‌ها، پارکینگ‌ها، مناطق خرید  
**۳** باغ‌ها، پارکینگ‌ها، نیروگاه‌های برق  
**۴** تونل‌ها، باغ‌ها، ادارات

- ۴** چه چیزی بهترین عنوان برای متن خواهد بود؟  
**۱** شهرهای آئیس - شهرهای آینده  
**۲** سفر فضایی با اچ. جی. ولز  
**۳** از زندگی روی ماه لذت ببرید  
**۴** به سمت پایین [ساختمان] بنا کردن، نه بالا

**۳** فکر می‌کنم جلسه [ساعت] ۱۱ است، ولی مطمئن نیستم، پس [زمان جلسه را] با رئیسم چک می‌کنم و دوباره با شما تماس می‌گیرم تا آن را تأیید کنم.

- (۱) چشم پوشیدن از، بخشیدن  
**۲** جای ... را پیدا کردن  
**۳** تأیید کردن  
**۴** بحث کردن، گفت‌وگو کردن

**۲** در سرتاسر جهان حیوانات برای آزمایش مخصوص از شامپو گرفته تا داروهای جدید سلطان استفاده می‌شوند.

- ۱** دارو؛ پزشکی  
**۲** محصول  
**۳** کمیت، مقدار  
**۴** کلکسیون، مجموعه

**۲** به صورت تصادفی تعدادی فایل را در کامپیوترم حذف کردم، پتاناین حال باید مقاله‌ام را دوباره از اول شروع کنم.

- ۱** به صورت غیرطبیعی  
**۲** به صورت تصادفی  
**۳** مکررا، بارها و بارها

سوزاندن گاز برای تولید حرارت راهی سریع و آسان جهت گرم کردن خانه و یخت‌وپیز است. گاز در صنعت نیز هم برای حرارت و هم به عنوان ماده خام مورد استفاده قرار می‌گیرد. بیشتر گازی که ما برای سوخت استفاده می‌کنیم، گاز طبیعی است. آن از رسوبات دفن شده [در] اعماق زیرزمین یا زیر بستر دریا استخراج می‌شود. گاز برای سوختن نیز می‌تواند از طریق فرآوری زغال‌سنگ جهت تولید گاز زغال‌سنگ ایجاد شود. این گازهای سوختی تنها انواع گاز نیستند: بسیاری [انواع] دیگر با کاربردهای مختلف [نیز] وجود دارند. به عنوان مثال هواپی که تنفس می‌کنیم از چندین گاز آمیخته درهم تشکیل شده است.

**۳** توضیح: با توجه به این‌که مفعول فعل متعدد "use" (یعنی "gas") پیش از جای خالی قرار گرفته است، در جای خالی به فعل مجهول (to be + p.p.) نیاز داریم و در نتیجه تنها گزینه (۳) می‌تواند صحیح باشد.

**۴** توضیح: با توجه به این‌که عبارت جای خالی بیانگر شیوه و روش انجام شدن فعل است، در جای خالی به ساختار زیر نیاز داریم:

فعل sing + by

- ۱** نوع، گونه  
**۲** شیء؛ هدف  
**۳** سایت؛ محل  
**۴** انفجار

**۳** توضیح: بعد از "many" باید "other" را به صورت جمع به کار ببریم و چون "many" و "the" هم‌زمان پیش از اسم به کار نمی‌روند، گزینه (۳) را انتخاب می‌کنیم.

- ۲** با وجود این، با این حال  
**۳** گرچه، اگرچه  
**۴** برای مثال، به عنوان نمونه  
**۵** با وجود این، با این حال



## زمین‌شناسی

۳ ۱۰۱ غلظت کلارک عنصر کلسیم  $5/06$ ، آهن  $5/8$ ، آلومینیم  $8$  و سیلیسیم  $27/2$  درصد است و اگر درصد یک عنصر کمتر از غلظت کلارک باشد، بی‌هنگاری منفی است، درصد فراوانی عنصر **آلومینیم** کمتر از غلظت کلارک می‌باشد، در نتیجه دارای بی‌هنگاری منفی است.

۳ ۱۰۲ طبق جدول ۲ - (غلظت کلارک) در صفحه ۲۶ کتاب درسی درصد عناصر به شرح زیر است:  
آلومینیم  $8$ ، آهن  $5/8$ ، کلسیم  $5/06$ ، مینیزیم  $2/77$ ، سدیم  $2/32$  و پتانسیم  $11/68$  می‌باشد، در نتیجه در گزینه (۳) نسبت درصد فراوانی صحیح بیان شده است.

۲ ۱۰۳ بنیان سیلیکات‌ها دارای  $4$  بار منفی است ( $\text{SiO}_4^{4-}$ ) و با چهار بار مثبت خنثی می‌شود. ( $\text{Na}^+$ )

۴ ۱۰۴ ذخایر پلاسی که جزء کائنسنگ‌های رسوبی محسوب می‌شوند در مسیر رودها تنهنشین می‌شوند و کائنسنگ‌های ماقمایی نیز در اثر چگالی نسبتاً زیاد عناصر از ماقما جداسده و در بخش زیرین ماقما تنهنشین می‌شوند.  
۲ ۱۰۵ به فرایند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی (کانه) از باطله، کانه‌آرایی (فواری) ماده معدنی گفته می‌شود.

۳ ۱۰۶ در شکل، شکاف‌ها و شکستگی‌هایی در درون زمین نشان داده شده که توسط ماده معدنی پر شده است و رگه معدنی را به وجود آورده است و می‌دانیم کائنسنگ‌های گرمابی به صورت فوق تشکیل می‌شوند، مانند مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و برخی فلزات دیگر.

۱ ۱۰۷ سنگ پگماتیت با بلورهای بسیار درشت می‌تواند کانسار مهمی برای بعضی عناصر خاصی مانند لیتیم و بعضی گوهرها مانند زمرد و یا کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت باشد.

۳ ۱۰۸ بخش‌هایی از پوسته زمین که مقدار ماده معدنی زیادتر از غلظت کلارک باشد (بی‌هنگاری مثبت) و استخراج آن از نظر اقتصادی، مقرر نبوده باشد، کانسار گویند.

۴ ۱۰۹ آب‌های گرم در درون شکستگی‌ها می‌تواند برخی عناصر را به صورت رگه تنهنشین سازد، مانند عناصر مس، قلع، سرب، روی، مولیبدن و برخی عناصر دیگر.

۱ ۱۱۰ طبق مطلب جمع‌آوری اطلاعات در صفحه ۲۸ کتاب درسی کانی اصلی در ساخت شیشه، کوارتز و در ساخت سرامیک، کانی رسی می‌باشد.

## ریاضیات

۱ ۱۱۱

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

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

هزاران محصول از همه رنگ‌ها و اشکال در یک سوپرمارکت وجود دارند [که] شما را متقاعد می‌کنند که آن‌ها ارزش امتحان کردن دارند. چگونه؟  
بسته‌بندی فروشنده خاموش اما ترغیب‌کننده [برای خرید محصولات] است. آن جا بر روی قفسه‌ها، هر بطری، قوطی، جعبه و شیشه با دقت طراحی و اندازه‌گیری شده است تا با نفس درونی مصرف‌کننده (مشتری) حرف بزند. اخیراً دانشمندان رفتار مصرف‌کننده را مورد مطالعه قرار داده‌اند و دریافتند که ظاهر بسته‌بندی تأثیر زیادی بر [این‌که] آن [محصول] چقدر خوب به فروش می‌رسد، دارد، زیرا همان‌طور که لوئیس چسکین، اولین جامعه‌شناسی [که] احساس مصرف‌کنندگان را درباره بسته‌بندی مطالعه کرد، بیان می‌کند «عمولاً مصرف‌کنندگان نمی‌توانند بین یک محصول و بسته‌بندی آن تمایز قائل شوند. [برای آن‌ها] بسیاری از محصولات، [همان] بسته‌بندی [محصول] هستند و بسیاری از بسته‌بندی‌ها، [همان] محصول هستند».

رنگ‌ها یکی از بهترین ابزارها در بسته‌بندی هستند. مطالعات مربوط به حرکت چشم نشان داده است که رنگ‌ها به سرعت توجه انسان را جلب می‌کنند. شکل‌ها جاذبه دیگر هستند. [شکل‌های] گرد اغلب شادی و آرامش را تلقین می‌کنند، زیرا این شکل‌ها هم برای چشم و هم برای دل خوشایند هستند. به همین دلیل است [که] نشان‌های M گرد زرد [رنگ] مکدونالد هم برای افراد جوان و هم برای افراد مسن جذاب هستند. این عکس‌عمل جدید مصرف‌کننده به رنگ‌ها و اشکال بسته‌بندی به تولیدکنندگان و فروشنده‌گان یادآوری می‌کند که افراد خرید می‌کنند تا هم جسم و هم روان [خود] را خرسند سازند.

۱ ۹۷ طبق متن، به نظر می‌رسد کدامیک از عوامل زیر در متقاعد کردن مصرف‌کننده برای خرید محصول جدید مؤثرترین باشد؟

- (۱) رنگ خوشایند بسته‌بندی
- (۲) طعم خاص محصول
- (۳) شکل عجیب بسته‌بندی
- (۴) باور به [کیفیت] محصول

۴ ۹۸ اگر بسته‌بندی محصولی به شکل گرد باشد، به احتمال زیاد

- (۱) افراد را از امتحان کردن آن محصول منصرف خواهد کرد
- (۲) در مصرف‌کنندگان احساس منفی ایجاد خواهد کرد
- (۳) حرکت چشم مصرف‌کنندگان را خواهد گرفت
- (۴) احساس شادی و آرامش به وجود خواهد آورد

۲ ۹۹ کلمه “inviting” (جذاب) در پاراگراف سوم می‌تواند به بهترین شکل توسط “attractive” جایگزین شود.

- (۱) سرگرم‌کننده
- (۲) جذاب
- (۳) شگفت‌انگیز
- (۴) مثبت

۲ ۱۰۰ پاراگراف آخر عمدتاً در مورد ..... است.

- (۱) رنگ‌های متداول مورد استفاده در بسته‌بندی
- (۲) مؤثرترین عناصر بسته‌بندی
- (۳) روندی جدید در بسته‌بندی محصولات
- (۴) یافته‌های لوئیس چسکین



$$\begin{aligned} fog^{-1}(a) &= 5 \Rightarrow f(g^{-1}(a)) = 5 \Rightarrow g^{-1}(a) = 1 \Rightarrow g(1) = a \\ \Rightarrow a &= 2 \\ (gof^{-1})(b) &= 2 \Rightarrow g(f^{-1}(b)) = 2 \\ \Rightarrow f^{-1}(b) &= 1 \Rightarrow f(1) = b \Rightarrow b = 5 \\ a + b &= 2 + 5 = 7 \end{aligned}$$

۳ ۱۲۱

$$\left. \begin{array}{l} 1 \xrightarrow{f} 2 \xrightarrow{f^{-1}} 1 \\ 2 \xrightarrow{f} 3 \xrightarrow{f^{-1}} 2 \\ 4 \xrightarrow{f} 5 \xrightarrow{f^{-1}} 4 \end{array} \right\} \Rightarrow f^{-1} \circ f = \{(1, 1), (2, 2), (4, 4)\}$$

$$\left. \begin{array}{l} 2 \xrightarrow{f^{-1}} 1 \xrightarrow{f} 2 \\ 3 \xrightarrow{f^{-1}} 2 \xrightarrow{f} 3 \\ 5 \xrightarrow{f^{-1}} 4 \xrightarrow{f} 5 \end{array} \right\} \Rightarrow f \circ f^{-1} = \{(2, 2), (3, 3), (5, 5)\}$$

$$y = -x^3 \Rightarrow x = -\sqrt[3]{y} \Rightarrow f^{-1}(x) = -\sqrt[3]{x}$$

۱ ۱۲۲

$$-x^3 = -\sqrt[3]{x} \Rightarrow x^3 = \sqrt[3]{x} \Rightarrow x^3 = x$$

$$\Rightarrow x(x^2 - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 1 \\ x = -1 \end{cases}$$

پس  $f$  و  $f^{-1}$  در سه نقطه متقطعند.

$$f^{-1}\left(\frac{19}{27}\right) = x \Rightarrow f(x) = \frac{19}{27}$$

۴ ۱۲۳

$$\Rightarrow x^3 - 3x^2 + 3x = \frac{19}{27}$$

$$\xrightarrow{-1} x^3 - 3x^2 + 3x - 1 = \frac{19}{27} - 1 \Rightarrow (x-1)^3 = \frac{-8}{27}$$

$$\Rightarrow x-1 = -\frac{2}{3} \Rightarrow x = \frac{1}{3}$$

۲ ۱۲۴

$$f(x) = |x-1| + x = \begin{cases} 2x-1 & x \geq 1 \\ 1 & x < 1 \end{cases}$$

در فاصله  $[1, +\infty)$  صعودی اکید و وارون پذیر است.

$$y = 2x - 1 \Rightarrow x = \frac{y+1}{2} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x+1}{2}; x \in [1, +\infty)$$

$$\text{طول رأس سهمی برابر } x = -\frac{b}{2a} = -\frac{b}{2} \text{ است. پس این سهمی}$$

در بازه  $(4, +\infty)$  و زیرمجموعه آن و همچنین در بازه  $(-\infty, 4)$  و زیرمجموعه آن وارون پذیر است.

۲ ۱۲۶

اندازه نمونه ۱۰۰ و اندازه جامعه ۲۵۰۰ است.

۱ ۱۲۷

۱ ۱۲۸

$$g(x) = |f(x)| = \{(1, 1), (2, 3), (4, 7)\}$$

۲ ۱۱۲

$$\left. \begin{array}{l} 1 \xrightarrow{g} 1 \xrightarrow{f} 1 \\ 2 \xrightarrow{g} 3 \xrightarrow{f} 3 \\ 4 \xrightarrow{g} 7 \xrightarrow{f} 7 \end{array} \right\} \Rightarrow fog = \{(1, 1)\} \Rightarrow R_{fog} = \{-1\}$$

$$f(g(x)) = x^3 \Rightarrow f\left(\frac{x}{1-x}\right) = x^3$$

۳ ۱۱۳

$$\frac{x}{1-x} = 2 \Rightarrow 2 - 2x = x \Rightarrow x = \frac{2}{3} \Rightarrow f(2) = \frac{8}{27}$$

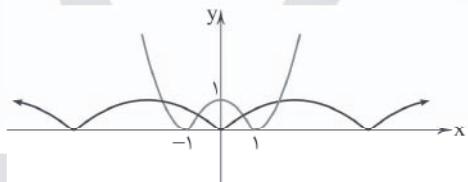
۲ ۱۱۴

$$\sqrt{(fog)(x)} = x+1 \Rightarrow \sqrt{x^3 + 5} = x+1 \Rightarrow x^3 + 5 = x^3 + 2x + 1 \Rightarrow 2x = 4 \Rightarrow x = 2$$

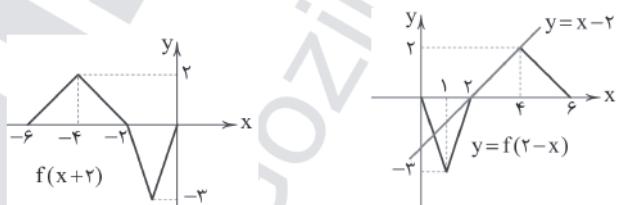
۴ ۱۱۵

$$\begin{aligned} D_{fog} &= \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \{x \geq 1 \mid \sqrt{x-4} \neq 0\} \\ &= \{x \geq 1 \mid x \neq 4\} = (4, +\infty) \end{aligned}$$

۲ ۱۱۶ قسمتی از نمودار  $-x^3$  و  $\sin x$  را که زیرمحور  $x$  هاست، به بالای محور انتقال می‌دهیم.

با توجه به شکل، دو تابع  $-x^3$  و  $|\sin x|$  در چهار نقطه متقطعند.۴ ۱۱۷ ابتدا  $f(x+2)$  سپس  $f(2-x)$  و خط  $y = x-2$  را رسم

می‌کنیم و طول نقاط برخورد را به دست می‌آوریم.



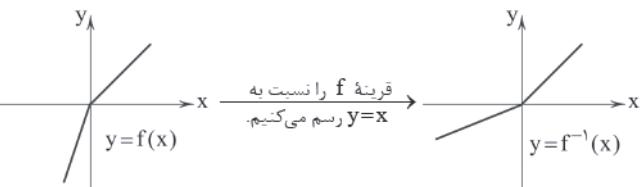
با توجه به نمودار، دو تابع در یک شمار نقطه متقطعند.

۳ ۱۱۸

$$R_{f(3x)} = R_{f(x)} = [-1, +\infty) \Rightarrow R_{f(3x)+1} = [0, +\infty)$$

۳ ۱۱۹ ضابطه تابع  $|x|$ ، برای  $x \geq 0$  به صورت۲  $x - x = 2x$  و برای  $x < 0$  به صورت  $2x + x = 3x$  است. یعنی:

$$f(x) = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ 3x & x < 0 \end{cases}$$





۲ ۱۲۸ دامنه تابع  $y = 1 + \frac{f(x)}{f(x)}$  را حساب می‌کنیم:

$$f(x) = 0 \Rightarrow 4 - x^2 = 0 \Rightarrow x = \pm 2 \Rightarrow D_y = \mathbb{R} - \{-2, 2\}$$

$$y = 1 + \frac{f(x)}{f(x)} = 1 + \frac{4 - x^2}{4 - x^2} = 1 + 1 = 2 : x \neq \pm 2$$

پس نمودار  $y = 1 + \frac{f(x)}{f(x)}$  همان خط  $y = 2$  است که دو نقطه به طول‌های

۲ و  $-2$  از دامنه آن حذف می‌شود.

۱ ۱۲۹

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

$$\Rightarrow f(x) = \frac{1}{2}x$$

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

نمودار  $y = \frac{1}{2}x(1-x)$  یک سهمی دارای مراکزیم است و از مبدأ مختصات می‌گذرد.

۲ ۱۴۰

$$f(x) = \sqrt{x+1} : x+1 \geq 0 \Rightarrow x \geq -1 \Rightarrow D_{f(x)} = [-1, +\infty)$$

$$f(-x) = \sqrt{-x+1} : -x+1 \geq 0 \Rightarrow x \leq 1 \Rightarrow D_{f(-x)} = (-\infty, 1]$$

$$D_g = D_{f(x)} \cap D_{f(-x)} = [-1, +\infty) \cap (-\infty, 1] = [-1, 1]$$

داده‌ها را به ترتیب صعودی مرتب می‌کنیم. با توجه به اطلاعات مسئله دو حالت رخ می‌دهد.

حالت اول: اگر داده‌ها به صورت  $y, x+1, x+2, y, x, x+1$  باشند، آن‌گاه:

$$x+2=3 \Rightarrow x=1 \Rightarrow 1, 2, 3, y, y$$

$$\bar{x} = \frac{1+2+3+2y}{5} = 4 \Rightarrow 6+2y=20 \Rightarrow y=7$$

که در این حالت داده‌ها به صورت  $7, 2, 3, 1$  خواهند بود و بزرگ‌ترین داده  $7$  است.

حالت دوم: اگر داده‌ها به صورت  $x+2, x+1, x, y, y, x, x+1$  باشند در این صورت میانه  $x=3$  خواهد بود.

$$\bar{x} = \frac{2y+3+4+5}{5} = 4 \Rightarrow 2y+12=20 \Rightarrow y=4$$

که در این حالت داده‌ها  $5, 4, 3, 4, 4, 3, 4$  خواهد بود که با توجه به شرط مسئله قابل قبول نیستند.

۴ ۱۴۲ مجموع انحرافات داده‌ها از میانگین همواره برابر صفر است.

$$-1+2+a+4+7=0 \Rightarrow a=-12$$

$$\bar{x} = \frac{|a|+|2a|+|3a|}{3} = 2|a|=24$$

اگر داده‌ها، دنباله حسابی باشند، آن‌گاه:

$$\sigma^2 = \frac{d^2}{12} (N^2 - 1) = \frac{(-12)^2}{12} (5^2 - 1) = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times 2 = \frac{1}{5}$$

۲ ۱۲۹ شاخص توده بدن  $= \frac{90}{(1/8)^2} = 27/77$

آقام ایرانی	گروه خونی	میزان لذت بردن از آشپزی	تعداد فرزندان	کیفی
۱۳۰	۱۳۰	۱۳۰	۱۳۰	۱۳۰

پس سه مورد اشتباه است.

۲ ۱۳۱ متغیرهای کیفی قابل اندازه‌گیری نیستند و متغیرهایی کمی قابل اندازه‌گیری هستند.

۱ ۱۳۲ تعداد فرزندان یک خانواده، کمی گستته و سایر موارد کمی پیوسته است.

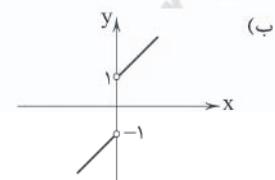
۱ ۱۳۳

۱ ۱۳۴

۲ ۱۳۵

۳ ۱۳۶ بررسی توابع:

الف) تابع درجه دوم روی  $\mathbb{R}$  یکبه‌یک نیست.



یکبه‌یک است.

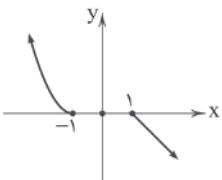


یکبه‌یک نیست.



یکبه‌یک نیست.

۲ ۱۳۷ نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



سه نقطه با طول‌های  $-1, 1, 0$  در یک عرض قرار دارند، با حذف حداقل دو تای آن‌ها تابع یکبه‌یک می‌شود، با توجه به گزینه‌ها، گزینه (۲) صحیح می‌باشد.



ج) در فرایند رونویسی چه در پیش‌هسته‌ای‌ها و چه در هوهسته‌ای‌ها فقط یکی از رشتہ‌های ژن به عنوان الگو قرار می‌گیرد.  
د) ممکن است (نه قطعاً) در هوهسته‌ای‌ها (بیوکاریوت‌ها) در حین رونویسی، رنای پیک دستخوش تغییر شود.

**۱۴۹** شکل (۱) گویچه قرمز شخصی است که دچار نوعی بیماری ارثی به نام کم‌خونی داسی شکل است و شکل (۲) گویچه قرمز فرد سالم و طبیعی را نشان می‌دهد.  
**بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) افراد مبتلا به کم‌خونی داسی شکل درون گویچه‌های قرمز خود هموگلوبین دارند، اما نوعی تغییر ژنی باعث شده است که این پروتئین دچار تغییر شود که نتیجه آن تغییر شکل گویچه قرمز از حالت گرد به داسی شکل است.
- (۲) تمام یاخته‌های هوهسته‌دار بدن انسان دارای ژن سازنده هموگلوبین هستند، اما این ژن فقط در گویچه‌های قرمز بروز می‌کند.
- (۳) اریتروپویتین به طور طبیعی ترشح می‌شود، اما در برخی مواقع مانند قرار گرفتن در ارتفاعات، ترشح این هورمون به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد (نه این‌که شروع می‌شود).

(۴) ژن سازنده هموگلوبین در گروهی از یاخته‌های خونی مانند گویچه‌های سفید بروز نمی‌کند.

#### ۱۵۰ **بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) در این نوع ژن‌ها، هم‌زمان تعداد زیادی آنزیم رنابسیاراز (از یک نوع) از ژن رونویسی می‌کنند.
- (۲) دنا و رنا رشتہ‌های پلی‌نوكلوتیدی خطی می‌باشند. به دلیل این‌که در هر زمان، رنابسیارازها در مراحل مختلفی از رونویسی هستند، در زیر میکروسکوپ الکترونی، اندازه رناهای ساخته‌شده متفاوت دیده می‌شود.
- (۳) بیان این ژن‌ها همواره به ساخت رنای پیک منجر نمی‌شود، ممکن است ژن مورد رونویسی، ژن رنای رناتنی باشد.
- (۴) علاوه بر دنا و رنا که در یاخته، ذخیره و انتقال اطلاعات را برعهده دارند، مولکول‌های دیگری مانند پروتئین‌ها هستند که به انجام فرایندهای مختلف یاخته‌ای کمک می‌کنند.

**۱۵۱** پیش‌هسته‌ای‌ها و هوهسته‌ای‌ها هر دو دارای دنای حلقوی هستند.

#### ۱۵۲ **بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) رونویسی در طی سه مرحله انجام می‌شود.
  - (۲) تنها در هوهسته‌ای‌ها به دلیل وجود ساختارهای غشایی درونی (مانند هسته)، محل ساخت و فعالیت آنزیم رنابسیاراز (نوعی پروتئین) جدا از هم است:  
 [ محل ساخت آنزیم  $\rightarrow$  سیتوپلاسم ]  
 [ محل فعالیت آنزیم  $\rightarrow$  داخل هسته ]
  - (۳) فقط در هوهسته‌ای‌ها انواعی از رنابسیاراز ساخت رناهای مختلف را انجام می‌دهند. در پروکاریوت‌ها یک نوع RNA پلی‌مراز وجود دارد.
  - (۴) در همه یاخته‌هایی که مولکول دنا دارند، چهار نوع نوکلوتید به کار رفته در دنا، می‌توانند رمز ساخت پلی‌پتیدهایی با ۲۰ نوع آمینواسید را داشته باشند.
- ۱۵۳** در رونویسی، آنزیمی که با شکستن پیوندهای هیدروژنی، دو رشتة دنا را از هم باز می‌کند، رنابسیاراز است، اما در همانندسازی، این نقش بر عهده آنزیم هلیکاز است.

**۱۴۴** ۲ ابتدا انحراف معیار داده‌های اولیه را حساب می‌کنیم:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \Rightarrow \sigma = \bar{X} \times CV = 5 \times ۰/۴ = ۲$$

اگر به داده‌ها سه واحد اضافه کنیم، انحراف معیار تغییر نمی‌کند. سپس داده‌ها ۴ برابر شده است، در این حالت انحراف معیار نیز ۴ برابر می‌شود، پس انحراف معیار داده‌های جدید برابر  $4 \times 2 = 8$  خواهد بود.

**۱۴۵** ۲ چون داده‌ها مرتب (از کم به زیاد) است و تعداد آن‌ها

۱۸ تاست، پس میانگین داده‌های نهم و دهم یعنی ۱۷ و ۱۸ که برابر  $17/5$  می‌باشد، میانه یا چارک دوم است.

حال میانه دو طرف میانه، چارک‌های اول و سوم است. سمت چپ میانه ۹ داده قرار دارد، پس داده پنجم چارک اول است ( $Q_1 = ۱۳$ ) و همچنین پنجمین داده از آخر (چهاردهمین داده) چارک سوم است ( $Q_3 = ۲۰$ )، هشت داده بین  $Q_1$  و  $Q_3$  است.

$$\bar{X} = \frac{4 \times ۱۷ + ۲ \times ۱۸ + ۲ \times ۱۹}{8} = \frac{۱۴۲}{8} = \frac{۷۱}{4} = ۱۷/۷۵$$

#### ۱۴۶ **بررسی گزینه‌ها:**

(۱) این گزینه مربوط به همانندسازی است. همانندسازی می‌تواند در خارج از هسته برای باکتری‌ها انجام شود (یا همانندسازی ژنوم سیتوپلاسمی واقع در راکیزه و سبزدیسه).

(۲) این گزینه مربوط به رونویسی است. در سراسر طول دنا، برای هر ژن توان رشتة الکوئی متفاوتی را مشاهده کرد.

(۳) این گزینه مربوط به تاخورگی tRNA به روی خود و همچنین رابطه مکملی tRNA و mRNA است و ارتباطی با رونویسی ندارد.

(۴) در رونویسی، نوکلئوتیدهای آزاد دارای قند ریبوز مورد استفاده قرار می‌گیرند و از تعداد نوکلئوتیدهای آزاد دئوکسی ریبوزدار، کاسته نمی‌شود.

#### ۱۴۷ **بررسی گزینه‌ها:**

(۱) بخش (۱) (رشته دنای الگو) همانند بخش (۲) (رشته رنای بالغ) از یک رشتة پلی‌نوكلوتیدی تشکیل شده است. رونوشت آن‌ها، قطعات میانه در رنای نابالغ (اولیه) دیده می‌شود.

(۲) بخش (۱) دارای خود قطعات میانه است، نه رونوشت آن‌ها. رونوشت قطعات میانه در رنای نابالغ (اولیه) دیده می‌شود.

(۳) بخش (۱) همانند بخش (۲) دارای نوعی قند پیچ کربنی است. بخش (۱)

دئوکسی ریبوز و بخش (۲) ریبوز دارد.

(۴) در ساختار بخش (۲) (رشته رنای بالغ)، فقط اتصال بین رونوشت‌های قطعات بیانه (اگزون) دیده می‌شود، زیرا رونوشت قطعات اینترون (میانه) در فرایند پیرایش حذف شده است.

**۱۴۸** موارد «الف» و «ج» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

#### ۱۴۹ **بررسی موارد:**

(الف) در هوهسته‌ای‌ها (نه پروکاریوت‌ها)، رنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود.

(ب) مولکول رنای پیک در هوهسته‌ای‌ها پس از رونویسی دستخوش تغییر می‌شود. یکی از این تغییرات حذف بخش‌هایی از مولکول رنای پیک است که به آن‌ها میانه یا اینترون می‌گویند که از رنای پیک حذف می‌شود.



- ۱۵۷** در مرحله آغاز رونویسی، شکسته شدن پیوند هیدروژنی، فقط توسط آنزیم رنابسپاراز انجام می‌شود، اما در مرحله طویل شدن دو نوع پیوند هیدروژنی شکسته می‌شود:
- ۱- پیوند هیدروژنی بین دو رشتة دنا که توسط آنزیم رنابسپاراز شکسته می‌شود.
  - ۲- پیوند هیدروژنی بین رشتة الگوی دنا و رنای تازه تشکیل شده که بدون نیاز به آنزیم شکسته می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در مرحله آغاز رونویسی، هم پیوند فسفو دی استر و هم پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.
- (۳) در مرحله پایان رونویسی، پیوند هیدروژنی بین دو رشتة دنا تشکیل می‌شود.
- (۴) پیوند هیدروژنی در همه مراحل رونویسی، تشکیل می‌شود.

#### ۱۵۸ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در یاخته‌های یوکاریوتی، رنای ساخته شده در رونویسی با رنایی که در سیتوپلاسم وجود دارد، تفاوت‌هایی دارد. این مولکول‌ها برای انجام کارهای خود، دستخوش تغییراتی می‌شوند.
- (۲) در بعضی ژن‌ها، توالی‌های معینی از رنای ساخته شده (دارای نوکلئوتیدهای ریبوروزدار) جدا و حذف می‌شوند و سایر بخش‌ها به هم متصل می‌شوند و یک رنای پیک یکپارچه می‌سازند. به این فرایند پیرایش گفته می‌شود.
- (۳) برخلاف همانندسازی که در هر چرخه بارها انجام شود و چندین رشتة رنا ساخته شود.
- (۴) رنا و دنا، نوکلئیک اسیدهای خطی هستند که در هسته از روی دنا ساخته می‌شوند. رناتن‌ها درون هسته حضور ندارند.

#### ۱۵۹ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) باکتری‌ها جزو پیش‌هسته‌ای‌ها هستند و هسته ندارند.
- (۲) مولکول C رنابسپاراز را نشان می‌دهد که در پیش‌هسته‌ای‌ها در سیتوپلاسم ساخته شده و از یک نوع می‌باشد.
- (۳) در هوهسته‌ای‌ها رنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود. یکی از تغییراتی که در یوکاریوت‌ها و پس از رونویسی متداول است. حذف بخش‌هایی از مولکول رنای پیک است.
- (۴) مولکول A رنای رونویسی شده است، پلی‌پیتیدها توسط رناتن‌ها و در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند.

#### ۱۶۰ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) بالاً‌اصله بعد از آن که RNA پلی‌مراز اولین نوکلئوتید را رونویسی کرد، نوکلئوتید بعدی نیز در مقابل رشتة الگو قرار می‌گیرد که برای این‌کار باید دو گروه از سه گروه فسفات خود را از دست بدهد، چرا که فقط با یک گروه فسفات می‌تواند در زنجیره در حال ساخت قرار بگیرد، پس تعداد گروه‌های فسفات آزاد در یاخته افزایش می‌باید.
- (۲) وقتی داشته باشید که پیوند هیدروژنی بین دو رشتة مولکول دنا قبل از شروع رونویسی اولین نوکلئوتید شکسته شده و دو رشتة از یکدیگر جدا می‌شوند که این حالت سبب ایجاد حالتی شبیه به حباب می‌شود که تا انتهای ژن پیش می‌رود.
- (۳) بالاً‌اصله پس از آن که نوکلئوتید مکمل در مقابل نوکلئوتید رشتة الگو قرار گرفت، پیوند میان آن با نوکلئوتید رشتة الگو برقار می‌شود، اما دقت کنید این برقاری پیوند براساس قوانین جفت شدن بازها است و نیاز به آنزیم خاصی ندارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

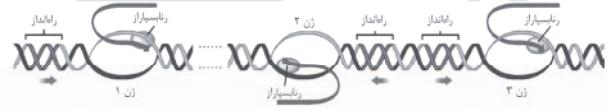
- (۱) در رونویسی برخلاف همانندسازی، فقط یکی از دو رشتة دنا به عنوان الگوی ساخت نوکلئیک اسید جدید به کار می‌رود.
- (۲) در یاخته‌های یوکاریوتی، هم رونویسی و هم همانندسازی می‌توانند در هسته یا سیتوپلاسم انجام شوند، زیرا درون میتوکندری هم دنا داریم.
- (۴) در رونویسی همواره نوکلئیک اسیدی که تولید می‌شود، یک نوکلئیک اسید خطی است، اما همانندسازی ممکن است یک نوکلئیک اسید خطی در هسته یا حلقوی در میتوکندری تولید کند.

#### ۱۵۳ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در سه مرحله آغاز، طویل شدن و پایان، پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دنا و رنا برقرار می‌شود. فقط در مرحله آغاز، راهانداز توسط رنابسپاراز شناسایی می‌شود.
- (۲) رنابسپاراز ۱ مربوط به یوکاریوت‌ها (هوهسته‌ای‌ها) است.
- (۳) در مرحله پایان، آنزیم از مولکول دنا و رنای تازه‌ساخت جدا می‌شود. در همین مرحله در نهایت دو رشتة دنا (الگو و رمزگذار) با پیوند هیدروژنی به هم متصل می‌شوند.
- (۴) در دو مرحله رونویسی، پیوند هیدروژنی بین دو نوع نوکلئوتید با قند متفاوت (نوکلئوتیدهای دنا و رنا) شکسته می‌شود (مرحله طویل شدن و مرحله پایان)، ولی در مرحله پایان، فرایند رونویسی تمام می‌شود.

#### ۱۵۴ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) با توجه به شکل زیر، متوجه می‌شویم که ممکن است رشتة رمزگذار یک ژن، با رشتة رمزگذار ژن مجاور خود متفاوت باشد.



#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) و (۲) با توجه به شکل متوجه می‌شویم که هر دو مورد امکان‌پذیر است.
- (۴) در یک ژن، جهت حرکت RNA پلی‌مراز از سمت راهانداز به سمت توالي‌های پایان رونویسی است.

#### ۱۵۵ ساختار اول، نوع، تعداد و ترتیب آمینواسیدها را مشخص می‌کند. آن‌چه در صورت این تست مدنظر است، ساختارهای دوم، سوم و چهارم است. ساختار اول پروتئین‌ها با ایجاد پیوندهای پیتیدی میان آمینواسیدها شکل گرفته و خطی است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ساختار دوم در همه پروتئین‌ها وجود دارد.
- (۲) مثال نقض ساختار دوم است که سبب برقاری پیوند هیدروژنی می‌شود.
- (۴) پروتئین‌های دارای ساختار سوم ثبات نسبی دارند، زیرا این ساختار سبب کنار هم نگه داشتن بخش‌های مختلف یک پروتئین به صورت به هم پیچیده در کنار هم می‌شود.

#### ۱۵۶ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) وقتی دو راهانداز مجاور هم باشند، قطعاً رنابسپارازها در دو جهت مخالف هم حرکت و رونویسی می‌کنند.
- (۲) در یک DNA چندین ژن وجود دارد که هر ژن می‌تواند رشتة الگوی متفاوتی داشته باشد.
- (۳) در همانندسازی دنا، تمام نوکلئوتیدهای DNA رابطه مکملی تشکیل می‌دهند.
- (۴) جهت حرکت رنابسپاراز در ژن‌های واقع بر یک دنا با توجه به رشتة الگو، می‌تواند متفاوت باشد.



## ۱۶۴ در بیکاریوت‌ها، انواعی از رنابسپاراز، ساخت رناهای مختلف را در هسته انجام می‌دهند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رونوشت اینtron فقط در ساختار رنای پیک نابلغ وجود دارد، نه همه رناها.

۲) فرایند پیرایش فقط ویژه رنای پیک است، نه همه انواع رناها.

۳) همه رناهای خاخته بیکاریوتی لزوماً از روی دنای خطی رونویسی نمی‌شوند، مثلاً رناهایی که در میتوکندری ساخته می‌شوند، حاصل رونویسی از روی دنای حلقی اند.

## ۱۶۵ بررسی گزینه‌ها:

۱) در مرحله آغاز، پیوند بین دو رشته دنا شکسته شده و این دو رشته از هم باز می‌شوند. در این مرحله زنجیره کوتاهی از رنا ساخته می‌شود، ولی رنابسپاراز حرکت نمی‌کند.

۲) راهانداز موجب می‌شود رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را به طور دقیق پیدا و رونویسی را از آن جا آغاز کند، پس راهانداز رونویسی نمی‌شود.

۳) در مرحله پایان رونویسی، آنزیم از مولکول دنا و رنای تازه‌ساخت جدا و دو رشته دنا به هم متصل می‌شوند (تشکیل پیوند هیدروژنی).

۴) در مرحله آغاز، فقط دو رشته دنا از هم فاصله می‌گیرند و این دو رشته به هم متصل نمی‌شوند.

## ۱۶۶ بررسی گزینه‌ها:

۱) سیاهگ اکلیلی به دهیز راست وارد می‌شود. مسیرهای بین گرهی شبکه هادی قلب در دهیز راست قرار دارند.

۲) وجود دریچه‌ها در هر بخشی از دستگاه گردش مواد باعث یک طرفه شدن جریان خون در آن قسمت می‌شود. در ساختار دریچه‌ها، بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته است، بلکه از بافت‌های پوششی و پیوندی تشکیل می‌شوند.

۳) در ابتدای سرخرگ آنورت بالای دریچه سینی دو ورودی سرخرگ‌های اکلیلی قابل مشاهده است.

نکته: سرخرگ آنورت بیشترین فشار خون را تحمل می‌کند.

۴) منظور سیاهگ‌های شمشی است که خون را از شش‌ها دور می‌کنند. شش‌ها مویرگ‌های از نوع پیوسته دارند.

## ۱۶۷ بررسی گزینه‌ها:

۱) سیاهگ خروجی از مغز ← خون تیره ← محتوی  $O_2$  اندک۲) سیاهگ خروجی از شش راست ← خون روشن ← محتوی  $O_2$  زیاد

۳) سرخرگ اکلیلی ← گلوکز زیاد

۴) سیاهگ فوق کبدی ← گلوکز زیاد

۵) اشعاب سرخرگ ورودی به شش چپ ← خون تیره ← محتوی  $O_2$  اندک۶) سیاهگ اکلیلی ← خون تیره ← محتوی  $O_2$  و گلوکز اندک۷) سیاهگ خروجی از لوزالمعده ← خون تیره ←  $CO_2$  زیاد ( $O_2$  اندک)۸) سرخرگ آنورت ← خون روشن ←  $CO_2$  کم ( $O_2$  زیاد)

## ۱۶۸ بررسی گزینه‌ها:

۱) در گردش خون ساده، خون روشن از آبشش، بدون برگشت به قلب به سمت بافت‌ها می‌رود.

۲) با توجه به شکل ۲۸ صفحه ۷۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، هر دو سمت آبشش، سرخرگ وجود دارد.

۳) ملخ و کرم خاکی، قلب پشتی دارند، ولی قلب ماهی، شکمی است.

۴) ماهیچه قلب با خون روشن تغذیه می‌شود، ولی خون عبوری از داخل قلب، خون تیره است.

## ۱۶۹ بررسی گزینه‌ها:

۱) هر دو آنزیم، با شکستن پیوند هیدروژنی، دو رشته دنا را از هم باز می‌کنند.

۲) رنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود. یکی از این تغییرات حذف بخش‌هایی از مولکول رنای پیک است. در بعضی ژن‌ها، توالی‌های معینی از رنای ساخته شده، جدا و حذف می‌شود و سایر بخش‌ها به هم متصل می‌شوند و یک رنای پیک یکپارچه می‌سازند. به این فرایند پیرایش گفته می‌شود.

۳) رشته رمزگار نیز با توجه به شکل ۲ قسمت (ب) صفحه ۲۴ کتاب زیست‌شناسی (۳)، در تماس با رنابسپاراز است که قادر به برقراری رابطه مکملی با رنای حاصل از رونویسی نیست.

۴) پیوندهای اشتراکی میان فسفات و گروه هیدروکسیل از قند دئوکسی ریبوز نوکلئوتید دیگر، پیوندهای فسفو دی‌استر در ساختار DNA هستند و توسط دنابسپاراز تشکیل می‌شوند.

۲) در مرحله طویل شدن، رشته رنا طویل می‌شود. با پیش‌روی رنابسپاراز، دو رشته دنا در جلوی آن باز شده و در چندین نوکلئوتید عقب‌تر، رنا از دنا جدا می‌شود و دو رشته دنا مجدداً به هم می‌پیونددند. در مرحله پایان نیز در محل پایان، آنزیم از مولکول دنا و رنای تازه‌ساخت جدا و دو رشته دنا به هم متصل می‌شوند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مرحله‌ای که اتصال رنابسپاراز به مولکول دنا صورت می‌گیرد، یعنی مرحله آغاز.

توجه گنید: در مرحله آغاز، راهانداز سبب می‌شد که رنابسپاراز اولین نوکلئوتید را به طور دقیق بشناسد و رونویسی را از آن جا آغاز کند. در این حالت بخش کوچکی از مولکول دنا باز و زنجیره کوتاهی از رنا ساخته می‌شود.

۳) مرحله‌ای که راهانداز شرکت دارد، یعنی مرحله آغاز. در هر دو مرحله آغاز و طویل شدن، نوکلئوتیدها در جهت تولید رنا از روی دنا به مصرف می‌رسند.

۴) این گزینه با خودش مقایسه شده است (یعنی همان مرحله طویل شدن). ضمناً توالی‌های ویژه‌ای که موجب پایان رونویسی توسط رنابسپاراز می‌شوند، مربوط به گام پایان رونویسی است نه مرحله طویل شدن.

۳) نوع قند مولکول دنا با نوع قند مولکول رنا متفاوت است (در تمامی نوکلئوتیدها)، اما در نوع بازهای آلتی فقط در یک قطب در یک نوع باز با یکدیگر تفاوت دارند. نوکلئوتیدهای دنا دارای تیمین‌اند و نوکلئوتیدهای رنا دارای یوراسیل، اما در سایر بازهای آلتی (آدنین، گوانین و سیتوزین) با یکدیگر مشترک‌اند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر توالی مولکول دنا با مولکول رنای در حال ساخت مکمل باشد، آن‌گاه این توالی به عنوان رشته الگو است، اما توجه داشته باشید که رونوشت تمام توالی مربوط به رشته الگوی ژن در مولکول رنا وجود ندارد، چون برخی از توالی‌ها مثل راهانداز اصلًا رونویسی نمی‌شوند که در مولکول رنا رونوشتی داشته باشند.

۲) توالی رشته رمزگار با رنای در حال ساخت مشابه است و پیوندی بین آن و رنای در حال ساخت ایجاد نمی‌شود.

۴) توالی رمزگار در جایگاه فعل RNA پلی‌مراز قرار نمی‌گیرد، زیرا این رشته رونویسی نمی‌شود و هیچ نوع رنایی تولید نمی‌کند.



## ۱۶۹

## بررسی گزینه‌ها:

۱) در ساختار بافتی قلب انسان لایه‌های ابی‌کارد (برون‌شامه)، پریکارد (پیراشامه) و آندوکارد (درون‌شامه) دارای بافت پوششی (بافتی با فضای بین یاخته‌ای انک) هستند. فقط آندوکارد در تماس مستقیم با خون است.

۲) ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب، ماهیچه قلب (میوکارد) است که بیشتر از یاخته‌های بافت ماهیچه قلبی تشکیل شده است.

**نکته:** در ساختار بافت پیوندی دو نوع رشتۀ پروتئینی (کلاژن و کشسان) وجود دارد.

۳) رشتۀ‌های عصبی در میوکارد قرار دارند. یاخته‌های ماهیچه‌ای میوکارد قلب از طریق صفحات بینابینی با هم در ارتباط هستند.

۴) بین یاخته‌های میوکارد قلب، مقداری بافت پیوندی رشتۀ‌ای متراکم به نام اسکلت فیبری قرار دارد. این بافت، رشتۀ‌های کلاژن ضخیمی دارد و باعث استحکام دریچه‌های قلبی می‌شود. آندوکارد در تشکیل دریچه‌های قلبی شرکت می‌کند.

## ۱۷۰

**۱) خروج پیام از گره سینوسی - دهلیزی (پیشاہنگ)** در مرحله پایانی استراحت عمومی و خروج پیام از گره دهلیزی - بطی در مرحله انقباض دهلیزها اتفاق می‌افتد.

## بررسی گزینه‌ها:

۱) منظور گره پیشاہنگ است که در مرحله پایانی استراحت عمومی فعل می‌شود. بیشترین خون در پایان انقباض دهلیزها، در بطی وجود دارد.

۲) منظور گره دهلیزی - بطی است. بین بطیها و دهلیزها بافت پیوندی عایق وجود دارد، بنابراین انتشار پیام از طریق صفحات بینابینی از میوکارد بطی‌ها به میوکارد دهلیزها امکان‌پذیر نیست، بنابراین فعالیت گره دهلیزی - بطی فقط موجب انقباض میوکارد بطی می‌شود نه تمام میوکارد.

۳) منظور گره پیشاہنگ است. در زمان استراحت عمومی همه یاخته‌های ماهیچه‌ای میوکارد در حالت استراحت هستند.

۴) منظور گره دهلیزی - بطی است که در زمان انقباض دهلیزها شروع می‌شود و بطی‌ها در حالت استراحت هستند.

## ۱۷۱

**۱) فقط در خونریزی شدید با ایجاد لخته، یون کلسیم و ویتامین K ( محلول در چربی) مصرف می‌شوند.**

۲) در خونریزی شدید از گرده‌ها و بافت‌های آسیب‌دیده، پروتومیبیتان به خون ترشح می‌شود.

۳) در خونریزی محدود، دریوش تشکیل می‌شود.

۴) در خونریزی‌های شدید، رشتۀ‌های پروتئینی فیبرین، یاخته‌های خونی و گرده‌ها را در برگرفته و لخته را تشکیل می‌دهند.

## ۱۷۲

**۱) خون نوعی بافت پیوندی است که با انتقال موادی مانند هورمون‌ها، ارتباط شیمیایی بین یاخته‌های بدن را امکان‌پذیر می‌سازد.**

## بررسی گزینه‌ها:

۱) بیشتر حجم خون از پلاسمای (خوناب) تشکیل شده است. منظور از واحد ساختاری و عملی حیات، یاخته‌ها هستند.

۲) در ارتباط با کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها و ... به درستی بیان نشده است. بیشتر مواد کربن‌دار موجود در خون جزء مواد آلی و حیاتی هستند.

۳) منظور اریتروپویتین است که به صورت طبیعی به مقدار کم ترشح می‌شود، اما در برخی مواقع مانند بیماری‌های قلبی، تنفسی، ورزش‌های طولانی یا قرار گفتن در ارتفاعات مقدار آن به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد.

۴) آلبومین نوعی پروتئین است و در انتقال پنی‌سیلین نقش دارد، همچنین انواع گلوبولین‌ها و هموگلوبین با جذب و انتقال یون‌ها می‌توانند در تنظیم pH خون نیز مؤثر واقع شوند.

**۱) فقط مورد «ج» به درستی بیان شده است.**

## بررسی موارد:

- (الف) دیاستول دهلیزها ← ۷۵٪
- (ب) صدای دوم تا اول قلبی ← ۵۵٪
- (ج) باز بودن دریچه میترال ← ۳۵٪
- (د) صدای اول تا دوم قلبی ← ۳۵٪
- (ه) بسته بودن دریچه‌های سینی ← ۵۵٪
- (ک) صدای دوم تا اول قلبی در دوره بعدی ← ۵۵٪
- (م) دیاستول بطن‌ها ← ۵۵٪
- (ن) صدای اول تا دوم قلبی ← ۳۵٪

## ۲) بررسی گزینه‌ها:

۱) نقطه D کمی قبل از پایان انقباض بطی‌ها را نشان می‌دهد و نقطه C شروع انقباض بطی‌ها است. فشار خون آثُورت در نقطه D بیشتر از نقطه C است.

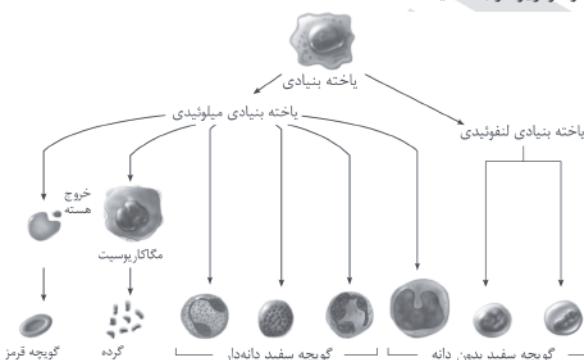
۲) حجم خون بطی‌ها در مرحله انقباض بطی‌ها، کاهش (نقطه D) و در مرحله استراحت عمومی افزایش می‌یابد (نقطه A).

۳) حجم خون دهلیزها در مرحله انقباض بطی‌ها افزایش می‌یابد (نقطه D) و به هنگام انقباض دهلیزها کاهش می‌یابد (نقطه B).

۴) در مرحله استراحت عمومی (نقطه A)، همه یاخته‌های ماهیچه‌ای میوکارد قلب در حالت استراحت هستند.

**۱) با توجه به شکل ۲۰ صفحه ۷۴ کتاب زیست‌شناسی (۱)، مونوکوپیت هسته‌تکی لوپیایی و لنفوцит هسته‌تکی گرد یا بیضی دارد و هر دو دارای میان‌یاخته بدون دانه‌اند.**

به نمودار زیر توجه کنید:



## بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گویچه‌های قرمز بالغ که در خون وجود دارند، هسته ندارند.

۳) با توجه به شکل ۲۰ صفحه ۷۴ کتاب زیست‌شناسی (۱)، اوزنوفیل دانه‌های درشت روشن و نوتوفیل دانه‌های ریز روشن در میان یاخته‌های دارند.

۴) بازووفیل، هسته دوقسمی روی هم افتاده و میان یاخته‌ای با دانه‌های تیره دارد.



## ۲ بررسی گزینه‌ها: ۱۸۱

- ۱) نوزاد دوزیست همانند ماهی، گرددش خون ساده دارد. دوزیست بالغ با شش و پوست تنفس می‌کند.
- ۲) گرددش خون مضاعف مربوط به مهره‌داران است. انسان و سایر مهره‌داران در بدن خود چهار نوع بافت اصلی دارند.
- ۳) این گرددش خون که سه‌حفره‌ای است، مخصوص دوزیستان بالغ است. دوزیستان بالغ، هم با شش و هم با پوست تنفس می‌کنند.
- ۴) پرندگان نیز قلب چهار‌حفره‌ای دارند، اما دیافراگم فقط در پستانداران دیده می‌شود.

۴ ساده‌ترین سامانه گرددش خون بسته در کرم‌های حلق‌قی دیده می‌شود. در این جانوران پنج جفت کمان رگی در قسمت جلویی بدن و در اطراف لوله‌گوارش به صورت قلب کمکی عمل می‌کنند و خون را به سمت پایین و عقب بدن می‌رانند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در گرددش خون باز در حشرات، قلب لوله‌ای همولنف را از طریق رگ‌ها به درون حفره‌هایی (سینتوس‌ها) پمپ می‌کند.
- ۲) در گرددش خون بسته، خون از رگ‌ها خارج نمی‌شود. در این سامانه مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان‌بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند.
- ۳) تمام مویرگ‌ها (نه برخی از آن‌ها)، بین رگ شکمی و رگ پشتی بدن وجود دارند.

۳ بزرگ‌ترین رگ بدن انسان، سرخرگ آورت است که به بطن چپ متصل می‌باشد. بطن‌ها هم با دریچه‌های دهلیزی - بطنی و هم با دریچه‌های سینی سمت خود (فاقد طناب ارجاعی) در تماس‌اند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) خونی که از درون حفره بطن چپ می‌گذرد، خون روشن است.
- ۲) فاصله بین موج P تا Q در نمودار الکتروکاردیوگرام، مربوط به انقباض دهلیزه‌است. در انقباض دهلیزه، خون در حال وارد شدن به بطن‌هاست که باعث افزایش فشار خون موجود در بطن‌ها می‌شود.
- ۴) بزرگ‌ترین حفره قلبی، بطن راست است، نه بطن چپ.

۱ همه موارد به درستی بیان شده‌اند.

## بررسی موارد:

- الف) منظور مویرگ‌های منفذدار است. مویرگ‌های منفذدار می‌توانند در روده حضور داشته باشند. دوازدهه با تولید هورمون سکرتین، محرك ترشح بیکربنات‌سدیم از لوزالمعده است.
- ب) منظور مویرگ‌های ناپیوسته است. مویرگ‌های ناپیوسته در جگر (کبد) یافت می‌شوند. کبد در دوران جنبی در ساخت گویچه‌های قرمز نقش دارد.
- ج) منظور مویرگ‌های پیوسته است. مویرگ‌های پیوسته می‌توانند در شش‌ها یافت شوند. شش‌ها درون قفسه سینه و روی پرده ماهیچه‌ای دیافراگم قرار دارند.
- د) منظور مویرگ‌های ناپیوسته است. کبد دارای مویرگ‌های ناپیوسته است و با تولید هورمون اریتروپویتین بر سرعت تولید یاخته‌های قرمز خون تأثیرگذار است.

۴ صدای پووم قلبی (طولانی، قوی و گلگ)، صدای اول و مربوط به بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی در شروع انقباض بطن است و صدای تاک قلبی (واضح و کوتاه)، صدای دوم و مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی در شروع استراحت عمومی است. در زمان انقباض بطن‌ها، دهلیزهای دارال پر شدن هستند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) فقط بسته شدن سینی‌ها (صدای تاک) از برگشت خون به بطن‌ها جلوگیری می‌کند.
- ۲) فقط بعد از بسته شدن دریچه‌های دولختی و سده‌لختی (صدای پووم)، فشار خون آورت افزایش می‌باشد.
- ۳) بر عکس، بعد از صدای پووم، ماهیچه‌های بطنی منقبض می‌شوند، ولی بعد از صدای تاک، همه میوکارد در حال استراحت است.

## ۳ بررسی گزینه‌ها: ۱۷۷

- ۱) در ورزش‌های شدید و یا زمان استراحت، این تحریکات نیاز به تغییر دارند. این تغییرات از طریق مراکز عصبی و یا هورمون‌ها بر گره پیشاهمنگ القا می‌شود.
- ۲) همواره گره پیشاهمنگ آغازگر تحریکات انقباضی است (اعصاب خودمختار فقط شدت تحریکات را تغییر می‌دهند).
- ۳) کربن دی‌اکسید (نوعی ماده زاید دفعی) از جمله مواد گشادکننده رگی می‌باشد که سرخرگ‌های کوچک را گشاد و بندرهای مویرگی را باز می‌کند. تغییر مقدار این مواد در بافت‌ها، باعث تنظیم موضعی جریان خون در بافت‌ها می‌شود.
- ۴) فقط با اعصاب خودمختار انجام می‌شود (اعصاب پیکری مخصوص ماهیچه‌های اسکلتی است).

۳ منظور ویتامین B<sub>۱۲</sub> است که فقط در غذاهای جانوری یافت می‌شود.

## بررسی گزینه‌ها:

- ۱) ویتامین B<sub>۱۲</sub> جزو ویتامین‌های محلول در آب بوده و پس از جذب وارد شبکه مویرگی پر ز می‌شود.
- ۲) این ویتامین در روده باریک جذب و در روده بزرگ مقداری از این ویتامین تولید می‌شود.
- ۳) تقسیمات یاخته نیازمند به فولیک اسید است و خود فولیک اسید برای عملکرد نیازمند به B<sub>۱۲</sub> است، در نتیجه اثری غیرمستقیم بر تقسیم یاخته دارد.
- ۴) ویتامین B<sub>۱۲</sub> برای جذب شدن توسط روده باریک، به عامل داخلی معده نیاز دارد. این عامل از یاخته‌های کناری غدد معده ترشح می‌شود.

## ۱ بررسی گزینه‌ها: ۱۷۹

- ۱) اسفنج‌ها به جای گرددش درونی مایعات، آب را از محیط بیرون به حفره یا حفره‌های میانی وارد می‌کنند.
- ۲) آب را به یک حفره یا حفره‌هایی وارد می‌کنند.
- ۳) آب را از یک سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌کنند.
- ۴) عامل حرکت آب، تازه‌های یاخته‌های بقهار حفره میانی هستند (منافذ را یاخته‌های منفذساز می‌سازند و تازه ندارند).

## ۴ بررسی گزینه‌ها: ۱۸۰

- ۱) در نقطه (۲) کل ماهیچه‌های میوکارد (دهلیزها و بطن‌ها) و در نقطه (۱) ماهیچه‌های بطن در حال استراحت هستند.
- ۲) در هر دو، دریچه دهلیزی - بطنی، باز است.
- ۳) در هر دو، خون وارد بطن می‌شود و حجم خون بطن‌ها در حال افزایش است.
- ۴) در هر دو، خون وارد بطن می‌شود و حجم خون بطن‌ها در حال افزایش است.



$$\begin{aligned} v^2 - y_M^2 &= 2a\Delta x \quad \frac{v=3m}{s} \rightarrow (3)^2 = 2(-3)\Delta x \\ \Rightarrow \Delta x &= -1.5m \end{aligned}$$

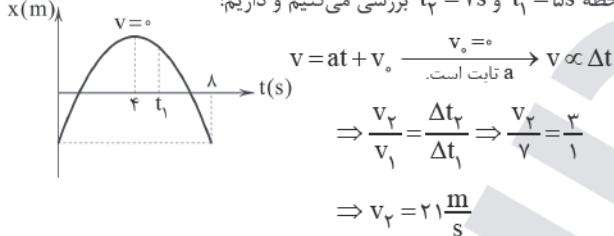
بنابراین در فاصله  $1/5$  متری از نقطه  $M$  تندی حرکت متوجه به  $\frac{3}{s}$  می‌رسد.

**۲** همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، متوجه مورد نظر از مکان  $X = 8m$  در خلاف جهت محور  $X$  حرکت کرده و به سمت مبدأ مکان می‌رود و با توجه به این‌که بردار شتاب در خلاف جهت بردار سرعت متوجه است، حرکت متوجه کندشونده می‌باشد. برای به دست آوردن مدت زمانی که متوجه از  $X_1 = 8m$  به  $X_2 = 0$  می‌رسد، داریم:

$$\begin{aligned} x &= 0 \quad x = 8 \quad x(m) \\ \Delta x &= \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow -8 = \frac{1}{2}(2)t^2 - 6t \Rightarrow t^2 - 6t + 8 = 0 \\ \Rightarrow (t-2)(t-4) &= 0 \Rightarrow t = 2s \text{ یا } t = 4s \end{aligned}$$

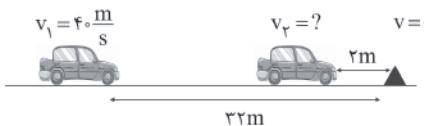
**دقت کنید:** از لحظه  $t = 0$  تا لحظه  $t = 2s$  متوجه به صورت کندشونده به مبدأ مکان نزدیک می‌شود و از لحظه  $t = 2s$  تا لحظه تغییر جهت به صورت کندشونده از مبدأ دورشده و از لحظه تغییر جهت تا لحظه  $t = 4s$  تندشونده به مبدأ نزدیک می‌شود.

**۴** همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، با توجه به متقابن بودن سهمی می‌توانیم نتیجه بگیریم که در لحظه  $t = 4s$  متوجه تغییر جهت داده و تندی آن صفر می‌شود. در ادامه حرکت متوجه را از لحظه  $t = 4s$  تا



**دقت کنید:** منظور از  $v$  همان سرعت در لحظه  $t = 4s$  است و بازه زمانی  $t_2 = 7s$  تا  $t = 4s$  برابر  $1$  ثانیه بوده و بازه زمانی  $t = 4s$  تا  $t = 7s$  برابر  $3$  ثانیه می‌باشد.

**۲** ابتدا نگاهی دقیق به شکل ساده‌ای که از حرکت اتوبوس رسم شده است، بیان‌دازید.



در ادامه به کمک معادله سرعت - جایه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت و نوشتن یک تناسب ساده مقدار  $v_2$  را به دست می‌آوریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \quad \frac{v=7m}{s} \rightarrow v^2 \propto \Delta x \quad \text{تابت است.}$$

**دقت کنید:** یک بار حرکت را از  $v_1$  تا لحظه توقف و بار دیگر حرکت را از  $v_2$  تا لحظه توقف بررسی می‌کنیم و داریم:

$$\left( \frac{v_1}{v_2} \right)^2 = \frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} \Rightarrow \left( \frac{4}{v_2} \right)^2 = \frac{32}{2} \Rightarrow \frac{4}{v_2} = 4 \Rightarrow v_2 = 10 \frac{m}{s}$$

**۳** دیواره سرخرگ‌ها دارای سه لایه می‌باشد که از خارج به داخل شامل لایه‌های پیوندی، ماهیچه‌ای و پوششی است. لایه ماهیچه‌ای دیواره سرخرگ‌ها در مقایسه با سیاه‌گها دارای بیشترین ضخامت است.

#### بررسی گزینه‌ها:

۱) سرخرگ ششی، خون تیره ( $\text{CO}_2$  بالا و  $\text{O}_2$  پایین) را از قلب دور می‌کند.

۲) بیشتر سرخرگ‌ها در قسمت عمقی اندام‌ها قرار گرفته‌اند.

۳) در ارتباط با همه سرخرگ‌ها به درستی بیان شده است.

۴) فقط سرخرگ آثورت دارای فشار بیشینه و کمینه  $120$  و  $80$  میلی‌متر جیوه است.

## فیزیک

**۲** هر یک از شکل‌های رسم شده در گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

۱) متوجه از ابتدا به صورت تندشونده حرکت می‌کند و در فواصل زمانی متواالی و یکسان، اندازه جایه‌جایی متوجه در حال افزایش است.

۲) در سه ثانیه اول فواصل طی شده یکسان است و متوجه به صورت یکنواخت حرکت می‌کند و بعد از آن متوجه به صورت تندشونده به حرکت خود ادامه می‌دهد و فواصل طی شده در بازه‌های زمانی یکسان و متواالی، افزایش می‌یابد.

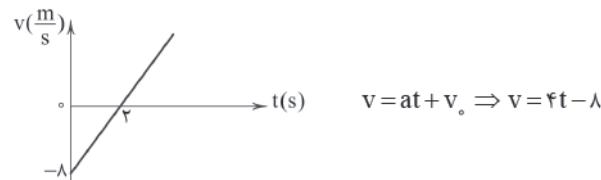
۳) متوجه در کل به صورت یکنواخت حرکت کرده است.

۴) در سه ثانیه اول، حرکت یکنواخت می‌باشد و بعد از لحظه  $t = 3s$  متوجه به صورت کندشونده به حرکت خود ادامه می‌دهد و فواصل طی شده در بازه‌های زمانی یکسان و متواالی، کاهش می‌یابد.

**۲** ابتدا با مقایسه معادله داده شده با معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت، مقادیر  $a$  و  $v_0$  را به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{aligned} x &= 2t^2 - 8t + 5 \\ x &= \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}, v_0 = -8 \frac{m}{s}$$

در ادامه به کمک مقادیر به دست آمده معادله سرعت - زمان متوجه می‌نویسیم و نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم:



همان‌طور که در نمودار بالا می‌بینید در دو ثانیه اول، متوجه به صورت کندشونده حرکت می‌کند و بعد از لحظه  $t = 2s$  حرکت آن به صورت تندشونده ادامه پیدا می‌کند.

**۳** همان‌طور که می‌دانید در لحظه تغییر جهت، تندی حرکت متوجه، صفر می‌شود و بنابراین داریم:

$$\left. \begin{aligned} v &= -3t + 6 \\ v &= at + v_0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow a = -3 \frac{m}{s^2}$$



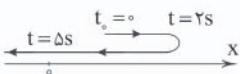
در ادامه معادله مکان - زمان متحرک را می‌نویسیم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow x = \frac{1}{2}(-2)t^2 + 4t + 5$$

سپس مقدار  $x$  را برابر صفر قرار می‌دهیم و لحظهٔ عبور متحرک از مبدأ مکان را به دست می‌آوریم:

$$x = 0 \Rightarrow -t^2 + 4t + 5 = 0 \xrightarrow{a+c=0} \begin{cases} t = -1 \\ t = 5 \end{cases}$$

با توجه به نمودار سرعت - زمان صورت سؤال، متحرک از  $x = 5m$  درجهٔ محور  $X$  شروع به حرکت می‌کند و در لحظهٔ  $t = 2s$   $t = 2s$  تغییر جهت داده و در لحظهٔ  $t = 5s$  به مبدأ مکان می‌رسد. به شکل زیر دقت کنید.

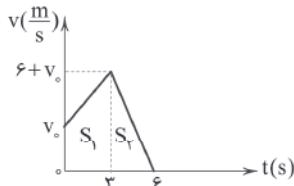


بنابراین در کل، متحرک ۵ ثانیه در سمت راست مبدأ مکان قرار دارد و بردار مکان آن به مدت ۵ ثانیه در جهت محور  $X$  می‌باشد.

**۳ ۱۹۶ گام اول:** بعد از گذشت مدت زمان سه ثانیه تندی حرکت توبیل برابر است با:

$$v = at + v_0 = 2(3) + v_0 = 6 + v_0$$

**گام دوم:** حالا می‌توانیم با اطلاعات به دست آمده نمودار سرعت - زمان متحرک را به صورت زیر رسم کنیم:



**گام سوم:** مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان، بیانگر اندازهٔ جابه‌جایی متحرک است. بنابراین داریم:

$$\Delta x = S_1 + S_2 = \frac{(v_0 + 6 + v_0) \times 3}{2} + \frac{(6 + v_0) \times 3}{2}$$

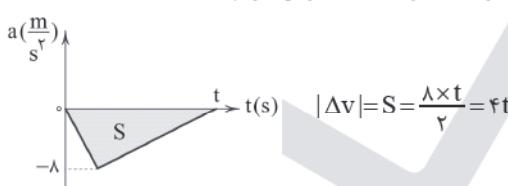
$$\Rightarrow \Delta x = \frac{9v_0 + 36}{2}$$

**گام چهارم:** با توجه به صورت سؤال، اندازهٔ سرعت متوسط متحرک در ۶ ثانیه اول حرکت برابر  $\frac{m}{s}$  است. بنابراین داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta x = v_{av} \times \Delta t$$

$$\Rightarrow \frac{9v_0 + 36}{2} = 6 \times 6 \Rightarrow 9v_0 + 36 = 36 \Rightarrow v_0 = 6 \frac{m}{s}$$

**۲ ۱۹۷ گام پنجم:** مساحت محصور بین نمودار شتاب - زمان و محور زمان، بیانگر اندازهٔ تغییرات سرعت متحرک است. بنابراین داریم:



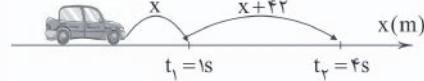
با کمک اندازهٔ تغییرات سرعت متحرک می‌توانیم اندازهٔ شتاب متوسط متحرک را در  $t$  ثانیه اول حرکت به دست آوریم:

$$|a_{av}| = \frac{|\Delta v|}{\Delta t} = \frac{4t}{t} = 4 \frac{m}{s^2}$$

**۲ ۱۹۲ همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، اگر جابه‌جایی متحرک در**

ثانیهٔ اول برابر  $X$  باشد، جابه‌جایی متحرک در بازهٔ زمانی  $t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 4s$   $t_2 = 4s + X$  می‌شود و داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \xrightarrow{v_0 = 0} \Delta x \propto t^2$$



$$\frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = \frac{t_1}{t_2} \Rightarrow \frac{x}{x+4s} = \left(\frac{1}{4}\right)^2 \Rightarrow \frac{x}{x+4s} = \frac{1}{16} \Rightarrow x = 3m$$

در ادامه بزرگی شتاب متحرک را به کمک معادلهٔ مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت به دست می‌آید:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow 3 = \frac{1}{2} \times a \times 1^2 \Rightarrow a = 6 \frac{m}{s^2}$$

**۴ ۱۹۳ ابتداء معادلهٔ مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت را از لحظهٔ**  $t_1 = 1s$  تا لحظهٔ  $t_2 = 3s$  می‌نویسیم.

**دقت کنید:** در لحظهٔ  $t_1 = 1s$  تندی حرکت متحرک صفر است.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \xrightarrow{v_0 = 0} -\lambda = \frac{1}{2} \times a \times 2^2 \Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2}$$

در ادامه معادلهٔ سرعت - جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت را از لحظهٔ  $t_1 = 1s$  که متحرک در مکان  $x_1 = 8m$  قرار دارد تا لحظه‌ای که به مکان  $x = -1m$  می‌رسد، می‌نویسیم و داریم:

$$v^2 - v_1^2 = 2a\Delta x$$

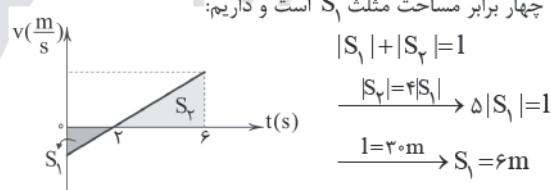
$$\xrightarrow{v_1 = 0} v^2 = 2(-4)(-1 - 8) \Rightarrow v^2 = 8 \times 18 \Rightarrow v = 4 \times 36$$

$$\Rightarrow v = 2 \times 6 = 12 \frac{m}{s}$$

**۲ ۱۹۴ گام اول:** ابتداء مسافت طی شده توسط متحرک را در ۶ ثانیه اول حرکت به دست می‌آوریم:

$$s_{av} = \frac{1}{\Delta t} \Rightarrow 6 = \frac{1}{6} \Rightarrow l = 30m$$

**گام دوم:** همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید دو مثلث هاشور خورده با یکدیگر متشابه هستند و ضلع مثلث  $S_2$  دو برابر ضلع مثلث  $S_1$  می‌باشد، بنابراین با توجه به نسبت تشابه دو مثلث می‌توانیم نتیجه بگیریم که مساحت مثلث  $S_2$  چهار برابر مساحت مثلث  $S_1$  است و داریم:



با مشخص شدن مقدار  $S_1$  می‌توان جابه‌جایی و سرعت متوسط متحرک را در دو ثانیه اول حرکت به دست آورد.

$$|\Delta x| = |S_1| = 6m$$

$$|v_{av}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{6}{2} = 3 \frac{m}{s}$$

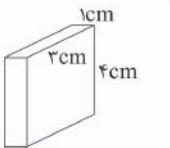
**۴ ۱۹۵ ابتدا به کمک مقادیر درج شده در نمودار، شتاب حرکت را به دست می‌آوریم:**

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-4}{2} = -2 \frac{m}{s^2}$$



۲۰۲ همان طور که می‌دانید چون نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه بزرگ‌تر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است، سطح آب در لوله‌های موئین به صورت مقعر درآمده و از سطح آزاد آب در ظرف بالاتر می‌رود و هر چه لوله نازک‌تر باشد، ارتفاع آب در داخل آن نیز بیش‌تر می‌شود.

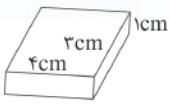
۲۰۳ هنگامی که کوچک‌ترین وجه مکعب روی میز قرار دارد، بیش‌ترین فشار به سطح میز وارد می‌شود که برابر است با:



$$P_{\max} = \rho gh_{\max}$$

$$= 4 \times 10^3 \times 10 \times 4 \times 10^{-2} = 1600 \text{ Pa}$$

و هنگامی که بزرگ‌ترین وجه مکعب روی میز قرار دارد، کمترین فشار به سطح میز وارد می‌شود که برابر است با:



$$P_{\min} = \rho gh_{\min}$$

$$= 4 \times 10^3 \times 10 \times 1 \times 10^{-2} = 400 \text{ Pa}$$

و اختلاف دو مقدار به دست آمده برابر  $1200 \text{ Pa}$  به دست می‌آید.

۲۰۴ ابتدا فشار ناشی از آب را در نقطه A به دست می‌آوریم:

$$P_A = \rho gh = 1000 \times 10 \times 10 = 10^5 \text{ Pa} \quad (1)$$

در ادامه فشار کل واردشده به نقطه B را به دست می‌آوریم:

$$P_B = \rho gh + P_0 = 1000 \times 10 \times 18 + P_0 = 18 \times 10^5 + P_0 \quad (2)$$

طبق صورت سؤال، فشار کل در نقطه B سه برابر فشار ناشی از آب در نقطه A است. بنابراین داریم:

$$P_B = 3P_A \xrightarrow{(2), (1)} 18 \times 10^5 + P_0 = 3(10^5)$$

$$\Rightarrow P_0 = 1/2 \times 10^5 \text{ Pa} = 1/2 \text{ atm}$$

۲۰۵ برای حل این سؤال باید به این نکته بسیار مهم توجه کنید که  $P_1$  و  $P_2$  فشار کل واردشده به نقاط مورد نظر می‌باشند که به صورت زیر به دست می‌آیند.

$$P_1 = P_{\text{مایع}} + P_0 = \rho gh + P_0$$

$$P_2 = P_{\text{مایع}} + P_0 = 1/5 \rho \times g \times 2h + P_0 = 3\rho gh + P_0$$

با توجه به معادلات به دست آمده بدینه است که  $P_1 < P_2$  می‌باشد.

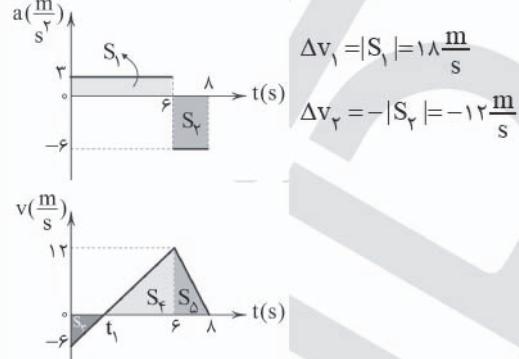
از طرف دیگر مقدار عبارت  $3P_1$  برابر  $3\rho gh + 3P_0$  است و بدینه است  $P_2 < 3P_1$  است و عبارت مطرح شده در گزینه (۳) درست است.

۲۰۶ همان‌طور که می‌دانید شیب نمودار فشار بر حسب عمق مناسب با چگالی است. به اثبات زیر توجه کنید:



با توجه به شکل رسم شده یا باید چگالی دو مایع با یکدیگر برابر باشد که در نتیجه شیب خط رسم شده در دو قسمت یکسان است. (گزینه ۱) و یا باید چگالی مایع پایین‌تر بیش‌تر از چگالی مایع بالاتر باشد که در این صورت با افزایش عمق باید شیب خط رسم شده بیش‌تر شود (گزینه‌های ۲ و ۴)، بنابراین شکل رسم شده در گزینه (۳) نادرست است.

۱۹۸ مساحت محصور بین نمودار شتاب - زمان و محور زمان، بیانگر اندازه تغییرات سرعت متحرك است. بنابراین می‌توانیم به کمک نمودار شتاب - زمان داده شده نمودار سرعت - زمان متحرك مورد نظر را به صورت زیر رسم کنیم:



در ادامه به کمک تشابه مثلث‌های  $S_3$  و  $S_4$  مقدار  $t_1$  را به دست می‌آوریم.

$$\frac{t_1}{6} = \frac{t_1}{6-t_1} \Rightarrow t_1 = 2s$$

حالا می‌توانیم مساحت قسمت‌های  $S_4$ ,  $S_3$  و  $S_5$  را به دست آوریم و مسافت طی شده توسط متحرك در ۸ ثانیه اول برابر است با:

$$1 = S_3 + (S_4 + S_5) = \frac{2 \times 6}{2} + \frac{6 \times 12}{2} = 42 \text{ m}$$

۱۹۹ کافی است زمان حرکت هر متحرك را به کمک معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب به دست آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \xrightarrow{v_0 = 0} \Delta x = \frac{1}{2} a t^2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 42 = \frac{1}{2} (4) t_A^2 \Rightarrow t_A = 4s \\ 42 = \frac{1}{2} (1) t_B^2 \Rightarrow t_B = 8s \end{cases}$$

بنابراین دو متحرك با اختلاف زمانی ۴ ثانیه به مقصد می‌رسند.

۲۰۰ گام اول: شتاب حرکت متحرك B را به دست می‌آوریم:

$$a_B = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-4 - (-2)}{2} = -1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

گام دوم: جابجایی متحرك B را از لحظه شروع حرکت تا لحظه  $t = 6s$  به دست می‌آوریم:

$$\Delta x_B = \frac{1}{2} a_B t^2 + v_{0B} t = \frac{1}{2} (-1)(6)^2 + (-2)(6) = -30 \text{ m}$$

گام سوم: با توجه به نمودار رسم شده در لحظه  $t = 6s$  از مبدأ مکان، متحرك A در جهت محور X و متحرك B در خلاف جهت محور X شروع به حرکت می‌کنند. در لحظه  $t = 6s$  متحرك B به مکان  $x_B = -30 \text{ m}$  می‌رسد و از آن جایی که متحرك A در فاصله ۶۶ متری آن است. پس متحرك A در لحظه  $t = 6s$  در مکان  $x_A = +36 \text{ m}$  قرار دارد و داریم:

$$\Delta x_A = \frac{1}{2} a_A t^2 + v_{0A} t \Rightarrow 36 = \frac{1}{2} a_A (36) + 6$$

$$\Rightarrow 30 = 18 a_A \Rightarrow a_A = \frac{30}{18} = \frac{5}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۲۰۱ در مایع‌ها مولکول‌ها علاوه بر حرکت ارتعاشی به صورت نامنظم و کاتورهای حرکت می‌کنند و فاصله بین ذرات سازنده آن در حد یک آنگستروم است و مایع‌ها حجم ثابتی دارند و تراکم ناپذیر هستند.



**۲۰۵** اطلاعات مربوط به شاخه سمت چپ را با آن دیس (۱) و اطلاعات مربوط به شاخه سمت راست را با آن دیس (۲) نشان می‌دهیم. اگر بخواهیم دو پیستون در یک تراز قرار بگیرند، باید فشار در زیر پیستون (۲) برابر فشار در زیر پیستون (۱) باشد. با توجه به این که  $A_2 = 4A_1$  می‌باشد و داریم:

$$\begin{aligned} P_1 &= P_2 \xrightarrow{\frac{P=F}{A}} \frac{m_1 g}{A_1} = \frac{m_2 g + F}{A_2} \\ A_2 &= 4A_1 \xrightarrow{\frac{m_1 g}{A_1} = \frac{m_2 g + F}{4A_1}} \\ \Rightarrow 2 &= \frac{1+4}{4} \Rightarrow F = 7N \end{aligned}$$

و جهت نیروی  $\vec{F}$  باید به سمت پایین باشد تا نیروی واردشده به پیستون (۲) برابر  $mg + F$  شود.

**۲۱۱** طبق رابطه  $= \frac{\Delta W}{\Delta q}$ ، کاری که منبع نیروی حرکة الکتریکی روی واحد بار الکتریکی مشتب انجام می‌دهد تا آن را از پایانه‌ای با پتانسیل کمتر به پایانه‌ای با پتانسیل بیشتر ببرد، نیروی حرکة الکتریکی نام دارد.

**۲۱۲** مقاومت معادل مدار را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$R_{1,2} = R_1 + R_2 = 2 + 4 = 6\Omega$$

$$R_{1,2,3} = \frac{R_{1,2}R_3}{R_{1,2} + R_3} = \frac{6R_3}{6 + R_3}$$

$$R_{1,2,3,5} = \frac{6R_3}{6 + R_3} + 1 = \frac{6 + 7R_3}{6 + R_3}$$

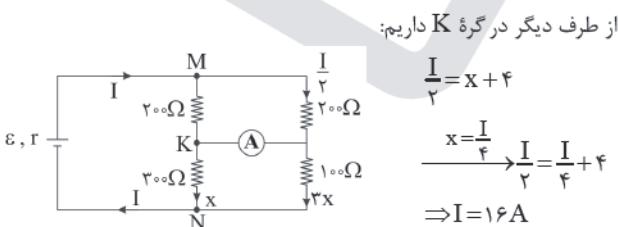
$$R_{1,2,3,4} = \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_{1,2,3,5}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{6} + \frac{1}{R_{1,2,3,5}} \Rightarrow R_{1,2,3,5} = 3\Omega$$

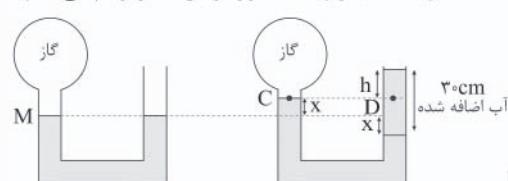
$$\Rightarrow \frac{6 + 7R_3}{6 + R_3} = 3 \Rightarrow R_3 = 3\Omega$$

**۲۱۳** فرض می‌کیم جریان خروجی از باتری برابر  $I$  باشد. همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، جریان  $I$  در گره  $M$  به طور مساوی بین دو مقاومت  $20\Omega$  اهمی تقسیم شده و از هر کدام از آن‌ها جریان  $\frac{I}{2}$  می‌گذرد. از طرف دیگر جریان‌های عبوری از مقاومت‌های  $10\Omega$  و  $30\Omega$  در گره  $N$  به یکدیگر رسیده و مجموع آن‌ها دوباره برابر  $I$  می‌شود. اگر جریان عبوری از مقاومت  $30\Omega$  را برابر  $X$  در نظر بگیریم، جریان عبوری از مقاومت  $10\Omega$  اهمی که  $\frac{1}{3}$  است، برابر  $3X$  می‌شود و داریم:

$$x + 3x = I \Rightarrow x = \frac{I}{4}$$



**۲۰۶** ابتدا شکل ساده‌ای از وضعیت قرار گرفتن آب رارسم می‌کنیم:



با توجه به این که نقاط  $C$  و  $D$  در یک مایع بوده و هم‌تراز هستند، داریم:

$$P_C = P_D \Rightarrow P_0 - \rho gh_0 = P_0 - \rho gh \Rightarrow \rho gh = \rho gh_0 \Rightarrow h = h_0 = 2cm$$

$$\Rightarrow P_0 - P_0 = \rho gh_0 \Rightarrow P_0 = \rho gh_0$$

$$\Rightarrow 1 \times h = 13/5 \times 2 \Rightarrow h = 27cm$$

با توجه به شکل رسم شده داریم:

$$2x + h = 30 \xrightarrow{h = 27cm} 2x + 27 = 30 \Rightarrow x = 1.5cm$$

**۲۰۷** نیروی که ستون مایع به گفظه وارد می‌کند به صورت زیر

به دست می‌آید:

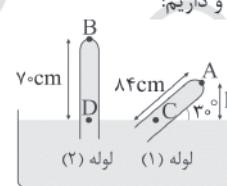
$$F = PA \xrightarrow{P = \rho gh} F = \rho ghA$$

در ادامه به کمک رابطه بالا نیرویی که هر مایع به گفظه مورد نظر وارد می‌کند را به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{array}{l} F_1 = \rho_1 ghA \xrightarrow{\rho_1 = \frac{\rho_2}{2}} F_1 = \frac{\rho_2 ghA}{2} \\ F_2 = \rho_2 g(2h)A \xrightarrow{\rho_2 = \frac{1}{3}\rho_3} F_2 = \frac{2\rho_3 ghA}{3} \\ F_3 = \rho_3 g(h)(2A) \Rightarrow F_3 = 2\rho_3 ghA \end{array} \right\} \Rightarrow F_3 > F_2 > F_1$$

**۲۰۹** با توجه به شکل زیر چون نقاط  $C$  و  $D$  هم‌تراز بوده و در یک

مایع قرار دارند، فشار واردشده به آن‌ها یکسان است و داریم:



$$h = 8 \times (\sin 30^\circ) = 42cm$$

$$P_D = P_C$$

$$\Rightarrow P_B + 7 = P_A + 42$$

$$P_A = 42cmHg \Rightarrow P_B = 4cmHg$$

به این نکته دقت کنید که در رابطه بالا فشار قسمت‌های مختلف بر حسب سانتی‌متر جیوه جایگذاری شده است، در ادامه فشار واردشده به نقطه  $B$  را بر حسب پاسکال به دست می‌آوریم و داریم:

$$P_B = \rho_0 gh = 13500 \times 10 \times \frac{4}{100} = 5400Pa$$

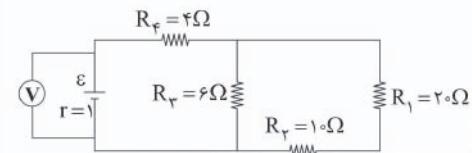
$$F = PA = 5400 \times 2 \times 10^{-4} = 10.8N$$



کام اول: مقاومت معادل مدار را به دست می‌آوریم:

۱

۲۱۴

 $R_{1,2} = R_1 + R_2 = 3\Omega$ 

$$R_{1,2,3} = \frac{R_{1,2} \times R_3}{R_{1,2} + R_3} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\Omega$$

 $R_{1,2,3} = R_4 + R_{1,2,3} = 9\Omega$ 

گام دوم: با توجه به محل نصب ولتسنج می‌توانیم بگوییم که ولتسنج اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری را نشان می‌دهد که برابر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت معادل مدار است و داریم:

$$R_{eq} = \frac{V}{I} = 9 = \frac{36}{I} \Rightarrow I = 4A$$

گام سوم: با توجه به جریان به دست آمده داریم:

$$V = \epsilon - rI = 36 = \epsilon - 1(4) \Rightarrow \epsilon = 40V$$

۲ مقاومت معادل مدار را به دست آورده و به کمک آن جریان خروجی از باتری را محاسبه می‌کنیم:

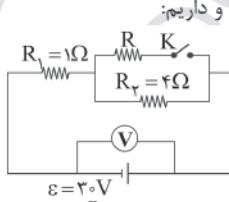
$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 = 2\Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{20}{2 + 1} = 6.67A$$

در ادامه با یک جایگذاری ساده انرژی مصرف شده در مقاومت  $R_2$  را به دست می‌آوریم:

$$U_2 = R_2 I^2 t = 2 \times 6.67^2 \times \frac{30}{60} = 25Wh = 0.025kWh$$

دقت کنید: زمان را بر حسب ساعت جایگذاری کرده‌ایم.

۲ گام اول: در حالتی که کلید K باز است، مقاومت  $R$  در مدار قرار ندارد و مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  متواالی هستند و داریم:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 = 5\Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{30}{5 + 1} = 6A$$

$$V = \epsilon - rI = 30 - 1(6) = 24V$$

گام دوم: با بستن کلید K عددی که ولتسنج ایده‌آل نشان می‌دهد، ۴ درصد کاهش می‌یابد، بنابراین داریم:

$$V' = \frac{96}{100} V = \frac{96}{100} \times 24 = 24V$$

گام سوم: جریان مدار را در حالت دوم به دست می‌آوریم:

$$V' = \epsilon - rI' \Rightarrow 24 = 30 - 1I' \Rightarrow I' = 6A$$

گام چهارم: مقاومت معادل مدار را در حالت جدید پیدا می‌کنیم:

$$R_{eq} = \frac{V}{I} = \frac{24}{6} = 4\Omega$$

گام پنجم: با بستن کلید K مقاومت معادل مدار به صورت زیر به دست می‌آید:

$$R_{eq} = \frac{4R}{4+R} + 1$$

$$\frac{R_{eq} = 4\Omega}{4} \rightarrow 4 = \frac{4R}{4+R} + 1 \rightarrow \frac{4R}{4+R} = 3 \Rightarrow R = 12\Omega$$

۴ با افزایش مقاومت رئوستا، مقاومت معادل مدار افزایش یافته و

$$\text{طبق رابطه } I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \text{ جریان خروجی از باتری کاهش می‌یابد.}$$

ولتسنج ( $V_1$ ) به دو سر باتری متصل است و مقدار  $rI - \epsilon$  را نشان می‌دهد. بنابراین با کاهش جریان، عددی که ولتسنج ( $V_1$ ) نشان می‌دهد، افزایش می‌یابد.

از طرف دیگر ولتسنج ( $V_2$ ) به دو سر آمپرسنج ایده‌آل متصل است. از آن جایی که مقاومت آمپرسنج ایده‌آل صفر است، طبق رابطه  $V = RI$  ولتسنج  $V_2$  مقدار صفر را نشان می‌دهد و تغییرات جریان را تأثیری در عدد نشان داده شده توسط  $V_2$  ندارد.

۳ با توجه به این‌که مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  به طور متواالی به

یکدیگر بسته شده‌اند، جریان الکتریکی عبوری از آن‌ها یکسان است و داریم:

$$P = RI^2 \rightarrow \frac{I_1 = I_2}{P_1 = P_2} \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_2}{R_1} = 3$$

طبق صورت سؤال  $P_2 = P_1 + 120$  است و داریم:

$$P_2 = P_1 + 120 \rightarrow 3P_1 = P_1 + 120$$

$$\Rightarrow P_1 = 60W, P_2 = 180W$$

با توجه به این‌که توان خروجی از باتری برابر مجموع توان‌های مصرف شده در مقاومت‌ها است، داریم:

$$P = P_1 + P_2 = 240W$$

همان‌طور که می‌دانیم اگر به‌های از دو مقاومت معادل

 $R_{eq_1}, R_{eq_2}$  توان خروجی از باتری یکسان باشد، آن‌گاه

$$r = \sqrt{R_{eq_1} \cdot R_{eq_2}} \text{ می‌باشد. (سعی کنید این رابطه را اثبات کنید.) به این}$$

ترتیب داریم:

$$\left. \begin{array}{l} R_{eq_1} = 1 + 1 = 2\Omega \\ R_{eq_2} = 7 + 1 = 8\Omega \end{array} \right\} \Rightarrow r = \sqrt{7 \times 8} = 4\Omega$$



جزو بازه‌های آرنیوس طبقه‌بندی می‌شوند، زیرا با انحلال آن‌ها در آب، غلظت یون هیدروکسید افزایش می‌یابد.  
 $\bullet \text{Na(s)}$  در آب به طور مولکولی حل می‌شود و غلظت هیچ کدام از یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید، در اثر انحلال آن در آب، افزایش یا کاهش نمی‌یابد.

۱ ۲۲۶

$$\begin{aligned} \text{Ba(OH)}_2 : \text{pH} &= 12/3 \Rightarrow \text{pOH} = 14 - 12/3 = 1/7 \\ \Rightarrow [\text{OH}^-] &= 10^{-\text{pOH}} = 10^{-1/7} = 10^{0/3-2} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \\ \text{Ba(OH)}_2(\text{aq}) &\rightarrow \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) \\ [\text{Ba(OH)}_2] &= \frac{1}{2}[\text{OH}^-] = \frac{1}{2}(2 \times 10^{-2}) = 0.01 \text{ mol.L}^{-1} \\ [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-] &= 10^{-14} \\ \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] &= \frac{10^{-14}}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-13} \\ \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}_3\text{O}^+]} &= \frac{2 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-13}} = 4 \times 10^{10} \end{aligned}$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

۴ ۲۲۷

$$\begin{aligned} \frac{[\text{H}^+]}{\text{K}_a} &= \gamma \Rightarrow \frac{\alpha \cdot M}{(\frac{\alpha^2 \cdot M}{1-\alpha})} = \gamma \Rightarrow \frac{1-\alpha}{\alpha} = \gamma \Rightarrow \alpha = \frac{1}{1+\gamma} \\ \text{K}_a &= \frac{\alpha^2 \cdot M}{1-\alpha} = \frac{(\frac{1}{1+\gamma})^2 (0.01)}{(1-\frac{1}{1+\gamma})} = 1/25 \times 10^{-3} \end{aligned}$$

۲ ۲۲۸ کمیت pH برای محلول‌های آبی در دمای اتاق با اعدادی در گستره ۰ تا ۱۴ بیان می‌شود.

۴ ۲۲۹ اسید معده (سامانه d) در حدود ۱/۷ است که در مقایسه با سایر سامانه‌ها، تفاوت بیشتری با محدوده خنثی دارد.

۳ ۲۲۰ به جدول ۱ صفحه ۲۳ کتاب درسی مراجعه کنید.

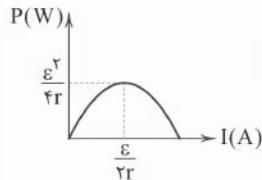
۲ ۲۲۱ محلول فورمیک اسید در مقایسه با محلوهای استیک اسید و هیدروسیانیک اسید، ثابت یونش بزرگ‌تری دارد. بنابراین در دما و غلظت یکسان از این اسیدها، غلظت  $\text{H}^+$  حاصل از یونش فورمیک اسید در مقایسه با دو اسید دیگر، بیشتر بوده و در نتیجه pH آن کمتر است.

۲ ۲۲۲

$$\begin{aligned} \text{mol} &= [\text{HX}] = \frac{0.1 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} : \text{اسید قوی} \\ \Rightarrow \text{pH} &= -\log[\text{H}^+] = -\log(0.1) = 1 \\ [\text{H}^+] &= \alpha \cdot [\text{HY}] = 0.1 \times \frac{0.1 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} : \text{اسید ضعیف} \\ \Rightarrow \text{pH} &= -\log[\text{H}^+] = -\log(2 \times 10^{-3}) = -(0.3 - 2) = 2.7 \end{aligned}$$

بنابراین نسبت مورد نظر برابر با  $\frac{2.7}{1} = 2.7$  است.

۳ ۲۲۰ نمودار توان خروجی از باتری بر حسب جریان عبوری از آن به صورت زیر است:



با مقایسه این نمودار، با نمودار داده شده در صورت سؤال داریم:

$$\begin{cases} \frac{\varepsilon}{4r} = 25 \Rightarrow \varepsilon^2 = 100r \\ \frac{\varepsilon}{2r} = 5 \Rightarrow \frac{\varepsilon}{r} = 10 \\ \varepsilon = 10V, r = 1\Omega \end{cases}$$

و در نهایت داریم:

$$\begin{array}{c} R_1 = 2\Omega \\ R_2 = 1\Omega \\ \text{---} \quad \text{---} \\ \varepsilon = 10V \quad r = 1\Omega \end{array} \quad I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{10}{5} = 2A$$

شیمی

۳ ۲۲۱ به جز عبارت «ت»، سایر عبارت‌ها درست هستند.

اسید مریبوط به ظرف (a) در مقایسه با ظرف (b) قوی‌تر بوده و ثابت یونش، درجه یونش، رسانایی الکتریکی و غلظت یون هیدرونیوم حاصل از آن نیز بیشتر است. اما حجم گاز هیدروژن تولید شده در دو ظرف با هم برابر است.

۱ ۲۲۲ از یونش هر مول فرمیک اسید (HCOOH) در آب، دو مول یون ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{HCOO}^-$ ) تولید می‌شود.

$$\text{H}_3\text{O}^+ = \frac{1}{2} (3 \times 10^{-3}) = 1.5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{1.5 \times 10^{-3} \text{ mol}}{1/2 \text{ L}} = 1.25 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log(1.25 \times 10^{-5}) = -\log(5 \times 10^{-6}) \\ &= -[3 \log 5 + \log 10^{-6}] = -[3(0.7) - 5] = 2.9 \end{aligned}$$

به جز عبارت «ت»، سایر عبارت‌ها درست هستند.

رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری‌ها، لوله‌ها، آبراهه‌ها و دیگر های بخار آن چنان به این سطح‌ها می‌چسبند که با صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی زوده نمی‌شوند.

۳ ۲۲۴ بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) غلظت یون هیدرونیوم شیره معدہ تولید شده در بدن انسان، حدود ۰/۰۳ مولار است.

ت) گل ادریسی در خاکی که غلظت یون هیدرونیوم آن  $2 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$  است، به رنگ آبی شکوفا می‌شود.

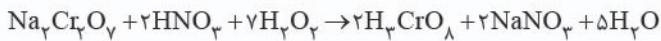
۳ ۲۲۵

جزو اسیدهای آرنیوس طبقه‌بندی می‌شوند، زیرا با انحلال آن‌ها در آب، غلظت یون هیدرونیوم افزایش می‌یابد.



از حل معادله‌های (۱) و (۲) مقادیر  $a$  و  $b$  به ترتیب برابر ۷ و ۵ به دست می‌آید.

بنابراین شکل موازن‌شده معادله مورد نظر به صورت زیر خواهد بود:

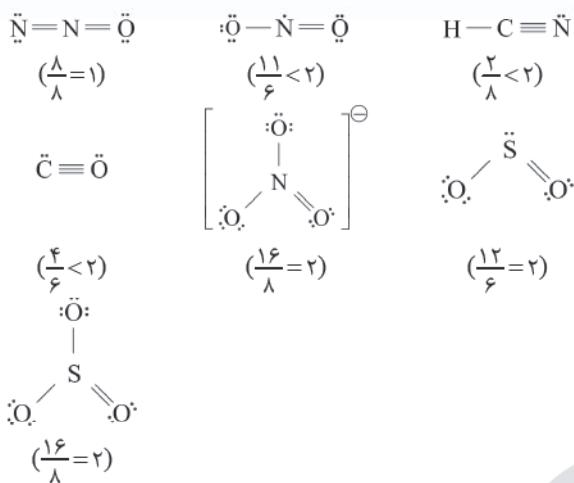


به این ترتیب مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها برابر با ۱۰ و مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر با ۹ و تفاوت آن‌ها برابر با ۱ است.

۳ ۲۴۰ به جز عبارت «ب»، سایر عبارت‌ها درست هستند.

وجود اوزون تروپوسفری در هوایی که تنفس می‌کنیم، سبب سوزش چشمان و آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود.

۲ ۲۴۱ ساختار لیوویس تمام گونه‌ها به همراه نسبت مورد نظر در زیر آورده شده است:



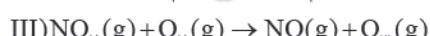
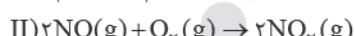
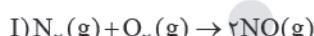
در سه گونه  $\text{SO}_3^-$  و  $\text{NO}_3^-$ ، نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی حداقل برابر با ۲ است.

۴ ۲۴۲ قیمت یک گرم گاز طبیعی تقریباً برابر با یک گرم زغال‌سنگ است و تفاوت چندانی با هم ندارند.

۱ ۲۴۳ اوزون در مقایسه با اکسیژن، واکشن‌پذیرتر است، به مقدار بیشتری در آب حل می‌شود و نقطه جوش بالاتری دارد.

۳ ۲۴۴ برای کاهش  $\text{pH}$  آب از اکسیدهای اسیدی (نافلزی) مانند  $\text{CO}_2$  و  $\text{SO}_2$  می‌توان استفاده کرد.

۴ ۲۴۵ معادله واکنش‌های مورد نظر در زیر آمده است:



همان‌طور که می‌بینید گاز  $\text{NO}$  در واکنش (II) مصرف و گاز  $\text{O}_3$  در هر سه واکنش مصرف می‌شود.

۲ ۲۴۶ • در فرایند هم‌دما شدن شیر در بدنه، با جاری شدن انرژی از سامانه به محیط، دمای سامانه کاهش می‌یابد. بنابراین  $Q_1 < 0$  بوده و با فرایندی گرماده سروکار داریم.

• اما بخش عمده انرژی موجود در شیر هنگام فرایند گوارش و سوخت‌وساز به بدنه می‌رسد، یعنی  $Q_2 > |Q_1|$  است.

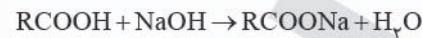
۲ ۲۳۳ به جز عبارت «ت» سایر عبارت‌ها درست هستند. بازها محلول‌هایی با  $\text{pH} \leq 7$  هستند.

۱ ۲۳۴ مطابق داده‌های سؤال، فرمول اسید آلی به صورت  $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{COOH}$  است.

جرم  $\text{H} = \text{H} = \text{O} = \text{O} = \text{O}$  درصد جرمی  $= \frac{\text{جرم H}}{\text{جرم مول}} = \frac{1}{29}$

$$\Rightarrow 2(16) = (2n - 1 + 1) \Rightarrow n = 16$$

معادله واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



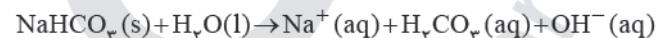
جرم مولی  $\text{C}_{16}\text{H}_{31}\text{COONa} = 290 \text{ g.mol}^{-1}$  فرمول صابون

$$\frac{\text{جرم صابون}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم سود}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{40.0 \text{ g NaOH} \times \frac{7}{100}}{1 \times 40} = \frac{x \text{ g soap}}{1 \times 290} \Rightarrow x = 20.30 \text{ g}$$

۴ ۲۳۵ هر چهار عبارت پیشنهادشده در مورد جوش‌شیرین (سدیم هیدروژن کربنات) با فرمول  $\text{NaHCO}_3$  درست است.

در مورد درستی عبارت‌های «ب» و «ت» به معادله‌های زیر توجه کنید:



۲ ۲۳۶ استفاده از نماد « $\Delta$ » در معادله یک واکنش، به معنای آن است که واکنش‌دهنده‌ها بر اثر گرم شدن با هم واکنش می‌دهند. چنین واکنش‌هایی می‌توانند با آزاد کردن گرما همراه باشند.

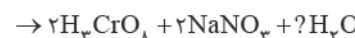
۳ ۲۳۷ بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) باد به عنوان منبع تولید برق، در مقایسه با سایر منابع تولید برق مانند گرمای زمین و انرژی خورشید، کربن دی‌اکسید کمتری وارد هوای کره می‌کند.

ت) سوخت‌های سبز نیز مانند سوخت‌های فسیلی، بر اثر سوختن،  $\text{CO}_2$  وارد هوای کره می‌کنند، اما مقدار  $\text{CO}_2$  حاصل از سوختن آن‌ها کمتر از سوخت‌های فسیلی است.

۱ ۲۳۸ عنصر اکسیژن در ساختار تمام گونه‌های اشاره شده، وجود دارد.

۲ ۲۳۹ موادهای  $\text{Cr}, \text{Na}$  و  $\text{N}$  انجام می‌دهیم. در این صورت خواهیم داشت:



ضرایب  $\text{H}_2\text{O}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  را به ترتیب  $a$  و  $b$  در نظر می‌گیریم و برای موازنۀ اتم‌های اکسیژن و هیدروژن، معادله‌های زیر را تشکیل می‌دهیم:

$$(1 \times 7) + (2 \times 3) + 2a = (2 \times 8) + (2 \times 3) + b$$

$$\Rightarrow 13 + 2a = 22 + b \Rightarrow 2a - b = 9 \quad (1)$$

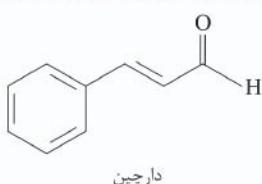
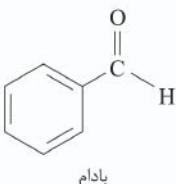
$$(2 \times 1) + 2a = (2 \times 2) + 2b \Rightarrow 2 + 2a = 6 + 2b$$

$$\Rightarrow a - b = 2 \quad (2)$$

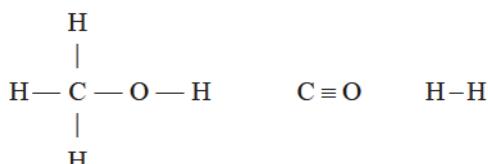
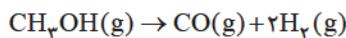


**۱ ۲۵۱** ساختار ترکیب‌های آلی مورد نظر که دارای گروه عاملی

آلدهیدی هستند، در زیر آمده است:



**۳ ۲۵۲** معادله واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\Delta H = [(\text{مجموع آنتالپی پیوندها}) - (\text{مجموع آنتالپی پیوندها})]_{\text{در مواد فراورده}} - [\Delta H(\text{C} - \text{H}) + \Delta H(\text{C} - \text{O}) + \Delta H(\text{O} - \text{H})] - [\Delta H(\text{C} \equiv \text{O}) + 2\Delta H(\text{H} - \text{H})] = [3(415) + (380) + (463)] - [(1077) + 2(426)] = +139 \text{ kJ}$$

**۱ ۲۵۳** بررسی سایر گزینه‌ها

**۲** آنتالپی واکنش  $\text{HI}(g) \rightarrow \text{H}(g) + \text{I}(g)$  را می‌توان برابر با آنتالپی پیوند  $\text{H} - \text{I}$  دانست.

**۳** متان از تجزیه گیاهان به وسیلهٔ باکتری‌های بی‌هوایی در زیرآب تولید می‌شود.

**۴** انجام واکنش  $\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightarrow 2\text{NO}_2(g)$  با مصرف کردن انرژی همراه است.

**۲ ۲۵۴** به جز عبارت «ب» سایر عبارت‌ها درست هستند.

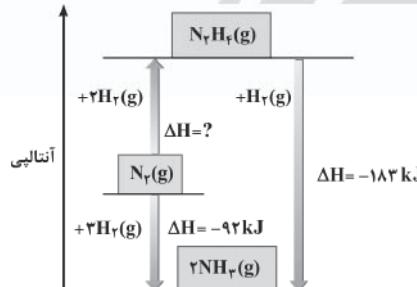
تهیهٔ هیدروژن پراکسید از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن، ممکن نیست.

**۴ ۲۵۵** آنتالپی سوختن الکل‌های یک عاملی در مقایسه با آلکن و آلکین هم‌کربن به ترتیب کمتر و بیشتر است. بنابراین آنتالپی سوختن اتانول باید عددی بین  $-141^\circ$  و  $-130^\circ$  کیلوژول بر مول باشد و عدد  $-1268^\circ$  نمی‌تواند درست باشد.

**۲ ۲۴۷** عبارت‌های «آ» و «ت» درست هستند.

نمودار زیر نشان می‌دهد که تهیهٔ آمونیاک به روش هابر از گازهای نیتروژن و هیدروژن، یک واکنش دومرحله‌ای است:

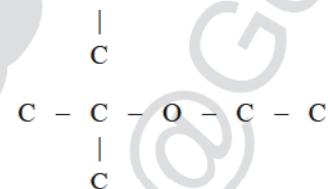
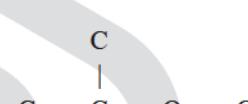
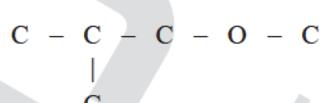
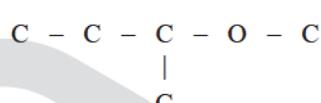
• همان‌طور که می‌بینید، واکنش مرحله‌ای اول برخلاف مرحله دوم، گرمایشی ( $\Delta H$ ) است.



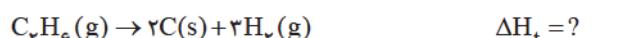
• مطابق این نمودار، سطح انرژی آمونیاک پایین‌تر از هیدرازین بوده و در نتیجهٔ آمونیاک در مقایسه با هیدرازین پایدارتر است.

**۴ ۲۴۸** شیمی‌دان‌ها آنتالپی سوختن یک ماده را هم‌ارز با آنتالپی واکنشی می‌دانند که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد.

**۴ ۲۴۹** فقط باید ایزومرهای اتری  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$  را در نظر گرفت:



**۲ ۲۵۰** معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به این واکنش باید:

• ضرایب واکنش (III) را در  $\frac{1}{2}$  ضرب کرد.

• ضرایب واکنش (I) را در ۲ ضرب کرد و سپس معادله واکنش را وارونه کرد.

• ضرایب واکنش (II) را در  $\frac{3}{2}$  ضرب کرد و سپس معادله واکنش را وارونه کرد

$$\Delta H_t = \frac{1}{2}(-2860) + 2(-(-394)) + \frac{3}{2}(-(-484)) = +84 \text{ kJ}$$