




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

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

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

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



دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۷

جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۲۰

# آزمون‌های سراسری گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه یازدهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد کل سوالات: ۱۶۵	مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۲	۱۵	۱	۱۵	۱۵ دقیقه
۲	عربی، زبان قرآن ۲	۱۵	۱۶	۳۰	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۱۵	۳۱	۴۵	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۱۵	۴۶	۶۰	۱۵ دقیقه
۵	ریاضی ۲	۲۰	۶۱	۸۰	۳۰ دقیقه
۶	زیست‌شناسی ۲	۲۵	۸۱	۱۰۵	۲۵ دقیقه
۷	فیزیک ۲	۲۵	۱۰۶	۱۳۰	۳۰ دقیقه
۸	شیمی ۲	۲۵	۱۳۱	۱۵۵	۲۵ دقیقه
۹	زمین‌شناسی	۱۰	۱۵۶	۱۶۵	۱۰ دقیقه

# آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی	اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	بهروز حیدریکی - آریا ذوقی	شاهو مرادیان پریسا فیلو سیدمه‌دی میرفت‌چی
دین و زندگی	محمد رضایی بقا	بهاره سلیمی - عطیه خادمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد - مهدیه حسامی	مهدیه حسامی - مریم پارسائیان کاظم عباسی
ریاضیات	محمد رضا میرجلیلی	ندا فرهختی - مریم ولی‌عابدینی مینا نظری
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی - رضا نظری آرمان خیری	ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحی علی‌علی‌پور - توران نادى
فیزیک	مازیار چراغی	مرورید شاه‌حسینی حسین زین‌العابدین زاده سارا دانایی کجانی
شیمی	مریم تمدنی	ایمان زارعی - میلاد عزیزی
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	بهاره سلیمی - عطیه خادمی

## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزروعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

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

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: سعیده قاسمی

طراح شکل: آرزو گل‌فر

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



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب  
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت‌نام ۰۲۱-۶۴۲۰

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





## فارسی

۱ ۴ معنی درست واژه‌ها:

آوری: بی‌گمان، بی‌تردید، به طور قطع  
هنر: فضیلت، استعداد، شایستگی، لیاقت  
زخمِ درای: ضربهٔ پتک؛ درای، در اصل «زنگ کاروان» است.  
پایمردی: خواهشگری، میانجی‌گری، شفاعت

۲ ۴ معنی درست واژه: دژم: خشمگین

۳ ۳ املای درست واژه: سوفار: دهانهٔ تیر

۴ ۲ عبارت «روضهٔ خُلد» در گزینهٔ (۲) یادآور نام کتاب «روضهٔ خُلد» از مجد خوافی است.

۵ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جناس: تُرک و تُرک  
(۲) تضاد: نیک‌اندیش ≠ بداندیش  
(۳) کنایه: دل سوخته

۶ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شدم (رفتم) و شدم (گشتم) / مست و دست  
(۲) جان و جهان  
(۳) دُرد و دَرَد

۷ ۴ جناس (بیت «الف»): بکار، ببار

تشخیص (بیت «ج»): این‌که شعله، نفس‌های بی‌شمار بزند.  
حسن تعلیل (بیت «د»): علّت رسیدن صبح به آفتاب، راستی و صدق اوست.  
مجاز (بیت «ب»): فردا مجاز از آینده، روز قیامت

۸ ۲ صفت فاعلی در سایر گزینه‌ها:

(۱) زیبا  
(۳) شکیا  
(۴) دل‌باز

۹ ۲ خواجه: نهاد

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دل: مفعول  
(۳) قد: مفعول  
(۴) جهان: مفعول

۱۰ ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) شوخ (در گذشته در معنی «چرک و آلودگی» به کار می‌رفت).  
(۳) سوگند (در گذشته در معنی «گوگرد» به کار می‌رفت).  
(۴) کثیف (در گذشته در معنی «غلیظ و فشرده» به کار می‌رفت).

۱۱ ۲ مفهوم گزینهٔ (۲): بی‌تأثیر بودن آه مظلومان

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: عاقبت وخیم ظلم

۱۲ ۱ در گزینهٔ (۱) واژهٔ «یکایک» در معنی «یک‌به‌یک» و در سایر

گزینه‌ها در معنی «ناگهان» به کار رفته است.

۱۳ ۱

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینهٔ (۱): قدرتمندی فرومایگان

و انزوای خردمندان / وارونگی ارزش‌ها

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۲) ستایش تدبیر و دوراندیشی مخاطب  
(۳) ستایش برخورد شایسته با نادان و دانا  
(۴) نکوهش علم بدون عمل

۱۴ ۳

معنی واژهٔ «سبک» در ابیات سؤال و گزینهٔ (۳): فوراً،

به‌سرعت

معنی واژهٔ «سبک» در سایر گزینه‌ها: کم وزن

۱۵ ۴

مفهوم مشترک رباعی سؤال و گزینهٔ (۴): آزادگی و ترک

وجود مادی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) زندگی دنیا توأم با رنج و اندوه است.  
(۲) سفر معیار شناخت خلق و خوی واقعی است.  
(۳) جاودانگی عشق

## زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا تعریب مشخص کن (۲۲-۱۶):

۱۶ ۲

ترجمهٔ کلمات مهم: أنفقوا: انفاق کنید / رزقناکم: به شما

روزی دادیم / أن یأتی: که بیاید / بیع: خرید و فروشی / حلة: دوستی‌ای

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) هرچه (← آن‌چه)، روزیتان شده (← به شما روزی دادیم «رزقنا» معلوم است.)، «هیج» اضافی است، «بیع» نکره است.

(۳) روزی می‌دهیم (← روزی دادیم؛ «رزقنا» ماضی است.)، برسد (← بیاید)، خرید و فروش (← خرید و فروشی؛ «بیع» نکره است).

(۴) آمدن (← بیاید؛ «بأتی» فعل است.)، «آن» اضافی است.

۱۷ ۱

ترجمهٔ کلمات مهم: علینا أن لا نستشیر: ما نباید مشورت

کنیم / الکذاب: کذاب، بسیار دروغگو / لآتنا: چرا که، زیرا / نعلم: می‌دانیم / لا یُبین: روشن نمی‌سازد / کل شیء: هر چیز، همه چیز / کما یکون: همان طور که هست

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) دروغگو (← بسیار دروغگو)، مشورت نمی‌کنیم (← ما نباید مشورت کنیم)  
(۳) باید بدانیم (← می‌دانیم)، روشن نمی‌شود (← روشن نمی‌سازد؛ «لا

یُبین» معلوم است نه مجهول).

(۴) و (← زیرا)، همه چیز (← هر چیزی)، بیان نمی‌شود (← روشن نمی‌سازد؛ «لا یُبین» معلوم است نه مجهول).

۱۸ ۴

ترجمهٔ کلمات مهم: حضرنا: حاضر شدیم / فی الوقت

المحدّد: در زمان مشخص شده / جلّس: نشست / کلّ واحد متّا: هر یک از ما / فی زاویه: در گوشه‌ای / من قاعة الامتحان: از سالن امتحان / وُزعت: توزیع شد / أوراق الامتحان: برگه‌های امتحان





## اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) زمانی محدود (←) **أُولَا** «الوقت: زمان» معرفه است نه نکره، ثانیاً «المحدّد: مشخص شده» اشتباه ترجمه شده است) / سالن (←) «الإمتحان» در ترجمه لحاظ نشده و باید «سالن امتحان» باشد)
- (۲) همه‌مان (←) «كُلّ واحد مَنّا» یعنی «هر یک از ما» / نشستیم (←) «نشست» / وُزعت (←) پخش (توزیع) شد و مجهول است.)
- (۳) «ما را» زائد است، حاضر کردند (←) «حَضَرْنَا: حاضر شدیم» / نشانند (←) «جلس» یعنی «نشست» و مفعول نمی‌پذیرد. / برگه‌های امتحانی (←) «أوراق الامتحان» مضاف و مضاف‌إلیه هستند نه موصوف و صفت، بنابراین «برگه‌های امتحان» صحیح است.)

## ۱۹ | ۴ اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) یک چرخ (←) یکی از چرخ‌ها) / خواستار (←) می‌خواهند) / به تأخیر انداختن امتحان (←) امتحان به تأخیر بیفتد)
- (۲) نمی‌توانند (←) نخواهند توانست) / به تأخیر بیندازی (←) به تأخیر بیفتد، (←) فعل «يُؤَجَّل» مجهول است)
- (۳) در امتحان حضور نخواهند یافت (←) نخواهند توانست که در امتحان حضور پیدا کنند)

- ۲۰ | ۱ نادان (←) **مِن الْجَهَال** «یعنی «از جاهلان نادانان»!، «جَهَال» جمع مکسر «جاهل» است و اسم مبالغه نیست.)

- ۲۱ | ۴ «تُعَرَّفُوا» مجهول است: «تا شناخته شوید»

## ۲۲ | ۲ موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- (۱) قُل (←) قولوا؛ «بگویند» جمع است.، إِنْ (←) و إِنْ)
- (۳) حَقّاً (←) الحقّ، و (←) و إِنْ)
- (۴) حَقّاً (←) الحقّ، إِنْ (←) و إِنْ)
- متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات آمده پاسخ بده (۲۶ - ۲۳):

در جهان تمدن‌های متعددی ظاهر شده‌اند و سرانجامشان سقوط بوده است و علتش در بیشتر مواقع به فساد در امور سیاسی یا اداری باز می‌گردد و اسلام در قرن ششم میلادی ظهور کرد و شریعت اسلام در تمامی امور برای مردم الگو شد و عقیده اسلامی، عقیده‌ای فراگیر است زیرا جنبه دنیا و آخرت را با هم شامل می‌شود و از ظهور اسلام تا کنون اثر جدیدی یافت نمی‌شود مگر این‌که آن [اثر] به طور مستقیم و غیرمستقیم از تمدن اسلامی بهره‌مند شده است!

## ۲۳ | ۳ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) ترجمه: اسلام در قرن ششم هجری آمد. / که «هجری» اشتباه است و قرن ششم میلادی درست است.
- (۲) ترجمه: فقط فساد در امور سیاسی یا اداری سبب سقوط تمدن‌ها بود. / که با توجه به متن بیشتر مواقع علت سقوط بود.
- (۳) اسلام در قرن ششم میلادی الگویی برای مردم شد. (صحیح است.)
- (۴) ترجمه: سرانجام تمدن مصری سقوط نبود. / با توجه به متن تمدن‌های متعدد قبل اسلام سقوط کردند که مصر نیز یکی از آنان بود.

## ۲۴ | ۳ ترجمه: اسلام به دین و دنیا یکسان می‌نگرد.

## ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ترجمه: فقط در جهان سوم تمدن‌های متعددی ظاهر شد. / (با توجه به متن در جهان تمدن‌های متعدد ظاهر شد.)
- (۲) ترجمه: پایان همه تمدن‌ها به فساد منجر می‌شود. / [لزماً این‌طور نیست]
- (۴) ترجمه: تمدن یونان در تاریخ سقوط نکرد. / همه تمدن‌های قبل اسلام سقوط کردند!]

- گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۲۵ و ۲۶):

## ۲۵ | ۳ اشتباهات سایر گزینه‌ها:

- (۱) مضارع (←) ماضی؛ بر وزن «تَفَعَّلَ» و ماضی باب «تَفَعَّلَ» است.)
- (۲) من باب «تفعیل» (←) ماضی؛ بر وزن «تَفَعَّلَ» و ماضی باب «تَفَعَّلَ» است.)
- (۴) فاعله «الأثر» (←) «ذلك» فاعل آن است.)

## ۲۶ | ۲ اشتباهات سایر گزینه‌ها:

- (۱) معرّف بالعلمیّة (معرّفه به علم نیست بلکه معرفه به «ال» است.)
- (۳) مذکر (بر وزن «فُعَلِي» و اسم تفضیل مؤنث است.)
- (۴) معرّف بالعلمیّة (مانند ۱)

- گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۲۷ - ۲۶):

- ۲۷ | ۳ «خَيْر، الآخِرَة» صحیح هستند.

## ۲۸ | ۳ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) داروخانه‌دار: کسی که به خریدن داروها در داروخانه می‌پردازد. (×)
- (۲) نقشه و برنامه: آن چه که تعیینش می‌کنیم برای اجرای یک کار و جمع مکسر آن «خطوط: خط‌ها» است. (×)
- (۳) پنبه: ماده‌ای سفید رنگ است که گاهی از آن در کارهای پزشکی استفاده می‌کنیم. (✓)
- (۴) پنهان: به معنای «درست و استوار»! (×)

- ۲۹ | ۱ گزینه‌ای را مشخص کن که از اخلاق نادان نیست:

## ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) داوری درباره آن چه می‌داند! (×)
- (۲) موافقت (با) سخن پیش از فهمیدنش! (✓)
- (۳) پاسخ دادن پیش از آن‌که بشنود! (✓)
- (۴) عدم تمرین و ممارست در یادگیری! (✓)
- ۳۰ | ۴ در این عبارت «أَنْ نَجْلِس: که بنشینیم» و «لِنَسْمَع: تا بشنویم» به صورت مضارع التزامی ترجمه می‌شوند. در سایر گزینه‌ها فقط یک فعل به شکل مضارع التزامی ترجمه می‌شود! (به ترتیب: «تَنْقِل»، «أَنْ نَحْضُر»، «تَكْذِبُوا»)

## دین و زندگی

- ۳۱ | ۳ مسئولیت ولایت و حکومت رسول خدا (ص)، پس از ایشان نیز ادامه می‌یابد و براساس تدبیر حکیمانۀ خداوند، امیرالمؤمنین (ع) و امامان معصوم از نسل ایشان جانشینی رسول خدا (ص) را برعهده گرفتند و از جانب خدا به ولایت و رهبری جامعه برگزیده شدند.

- ۳۲ | ۲ بازگشت مردم به گذشته، به خداوند هیچ زبانی نمی‌رساند. در این باره خداوند می‌فرماید: «وَمَنْ يَنْقَلِبْ عَلَى عَقْبَيْهِ فَلَنْ يَصُرَ اللَّهُ شَيْئًا».



از آن‌جا که رهبری و اداره جامعه از جانب خداوند به امامان سپرده شده بود، لازم بود برای انجام دادن این وظیفه، امامان به پا خیزند و در صورت وجود شرایط و امکانات، حاکمان غاصب را برکنار کنند تا با تشکیل حکومتی بر مبنای اسلام راستین، قوانین دین را به اجرا درآورند و عدالت را برقرار سازند.

۴۲ ۳ امیرالمؤمنین (ع) و حضرت فاطمه (س) به ممنوعیت نوشتن احادیث توجه نکردند و سخنان پیامبر را به فرزندان و یاران خود آموختند و از آنان خواستند که این آموخته‌ها را به نسل‌های بعد منتقل کنند. (حفظ سخنان و سیره پیامبر (ص))

ثمره حضور سازنده ائمه (ع) در راستای تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو، فراهم آمدن کتاب‌های بزرگ در حدیث و سیره ائمه اطهار (ع) در کنار سیره پیامبر (ص) و قرآن کریم است.

۴۳ ۴ تلاش ائمه (ع) در راستای مرجعیت دینی ایشان، سبب شد که حقیقت اسلام برای جویندگان حقیقت پوشیده نماند و کسانی که طالب حقیقت‌اند بتوانند در میان انبوه تحریفات به تعلیمات اصیل اسلام دست یابند و راه حق را از باطل تشخیص دهند.

۴۴ ۴ موارد (ج) و (د) صحیح هستند.

### بررسی موارد:

الف) انتخاب شیوه‌های درست مبارزه، موجب سست شدن بنای ظلم و جور بنی‌امیه و بنی‌عباس می‌گردید. (نادرستی مورد الف)

ب) اعلام نمودن حق حکومت از آن خود توسط امام صادق (ع) در مراسم حج در عرفه، مربوط به اقدام معرفی خویش به عنوان امام بر حق است. (نادرستی مورد ب)

ج) امامان در هر زمان شیوه مبارزه را متناسب با شرایط زمانه برمی‌گزیدند، پس امام حسن نیز همانند امام حسین (ع) در عصر یزید علیه او قیام می‌نمود. (درستی مورد ج)

د) امامان هیچ‌یک از حاکمان غاصب عصر خویش را به عنوان جانشین رسول خدا تأیید نمی‌کردند. زیرا همه آن‌ها را در غصب خلافت و جانشینی رسول خدا (ص) یکسان می‌دیدند. (درستی مورد د)

۴۵ ۳ - امامان، هیچ‌یک از حاکمان غاصب عصر خویش را به عنوان جانشین رسول خدا (ص) تأیید نمی‌کردند (عدم تأیید حاکمان) و این موضوع را به شیوه‌های مختلف به مردم اطلاع می‌دادند.

- آن بزرگواران، همواره خود را به عنوان امام و جانشین بر حق پیامبر اکرم (ص) معرفی می‌کردند، به گونه‌ای که مردم بدانند تنها آن‌ها جانشینان رسول خدا و امامان بر حق جامعه‌اند (آگاهی‌بخشی به مردم)

### زبان انگلیسی

۴۶ ۴ باید شغلی پیدا کنیم که به من امکان خواهد داد از تجربه‌ای [که] تاکنون کسب کرده‌ام استفاده کنم.

**توضیح:** برای اشاره به فعلی که از گذشته تاکنون به صورت پیوسته یا متناوب انجام شده است، از زمان حال کامل (have / has + p.p.) استفاده می‌شود.

۴۷ ۲ از زمانی که کامپیوترها ابتدا در اوایل دهه ۱۹۸۰ برای عموم مردم معرفی شدند، فناوری بسیار تغییر کرده است.

**توضیح:** از زمان حال کامل (have/has + p.p.) می‌توان برای اشاره به فعلی استفاده کرد که از زمان مشخصی در گذشته (در این تست اوایل دهه ۱۹۸۰) به طور پیوسته یا متناوب ادامه داشته است.

**دقت کنید:** از "since" (از، از وقتی که) به همراه زمان حال کامل استفاده می‌شود تا به مبدأ فعل در گذشته اشاره شود.

۳۳ ۴ آنان که به جاهلیت و گذشته باز نگردند، سپاسگزاران واقعی نعمت رسالت هستند؛ یعنی آنان که به هشدار قرآنی «اتَّقُوا اللَّهَ عَالِيكُمْ» توجه نموده‌اند.

۳۴ ۱ در یک دوره کوتاه چهار سال و نه ماهه، اداره حکومت به امام علی (ع) رسید و آن حضرت، در همین دوره کوتاه و با وجود مشکلات و جنگ‌هایی که با عهدشکنان و دشمنان داخلی داشتند، عالی‌ترین نمونه حکومت را عرضه کرد.

۳۵ ۲ امام علی (ع) آینده‌سریچی از دستورات امام و اختلاف و تفرقه میان مسلمانان را که موجب سوار شدن بنی‌امیه بر تخت سلطنت بود، می‌دید و آنان را از چنین روزی بیم می‌داد.

۳۶ ۳ پس از سقوط بنی‌امیه، حکومت به دست بنی‌عباس افتاد. آنان به نام اهل بیت، قدرت را از بنی‌امیه گرفته بودند، اما روش سلطنتی بنی‌امیه را ادامه دادند.

۳۷ ۳ در نتیجه تحریف معارف اسلامی و جعل احادیث، برخی از عالمان وابسته به قدرت و گروهی از علمای اهل کتاب در مساجد می‌نشستند و داستان‌های خرافی درباره پیامبران برای مردم نقل می‌کردند. این مطالب به کتاب‌های تاریخی و تفسیری راه یافت و سبب گمراهی بسیاری از مسلمانان شد. در نتیجه تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت، طالبان قدرت و ثروت جایگاه و منزلت یافتند و شخصیت‌های باتقوا، جهادگر و مورد احترام و اعتماد پیامبر (ص) منزوی شدند.

۳۸ ۴ - امامان، شیوه مبارزه با حاکمان را متناسب با شرایط زمانه برمی‌گزیدند؛ به گونه‌ای که هم تفکر اسلام راستین باقی بماند، هم به تدریج، بنای ظلم و جور بنی‌امیه و بنی‌عباس سست شود و هم روش زندگی امامان (ع)، به نسل‌های آینده معرفی گردد. (انتخاب شیوه‌های درست مبارزه)

- ائمه اطهار (ع) به دور از انزوا و گوشه‌گیری و با حضور سازنده و فعال، با تکیه بر علم الهی خود، درباره همه مسائل دینی و حکومتی اظهار نظر می‌کردند و مسلمانان را از معارف خود بهره‌مند می‌ساختند. (تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو)

- بعد از رحلت رسول خدا (ص)، نوشتن احادیث ایشان ممنوع شد و این ممنوعیت آثار زبان‌باری برای مسلمانان داشت که امیرالمؤمنین (ع) و حضرت فاطمه (س) به این ممنوعیت توجه نکردند و سخنان پیامبر را به فرزندان و یاران خود آموختند. (حفظ سیره و سخنان پیامبر (ص))

۳۹ ۴ این‌که «بنی‌امیه ... حرامی باقی نماند جز آن‌که حلال شمارند» به تحریف در معارف اسلامی و حلال و حرام الهی اشاره دارد. (درستی مورد ب)) وارونه و به نفع دنیاطلبان معنا کردن قرآن نیز به چالش تحریف در معارف اسلامی اشاره می‌کند. (درستی مورد د))

۴۰ ۳ به علت عدم توجه مسلمانان به هشدارهای امیرالمؤمنین علی (ع)، آن‌چه امام پیش‌بینی می‌کرد، به وقوع پیوست؛ بنی‌امیه بر مردم حاکم شدند و دنیای اسلام را تا حد زیادی (نسبی) به دوران جاهلیت بازگرداندند.

با وجود این شرایط سخت و بحرانی، ائمه اطهار (ع) از پا ننشستند و به شکل‌های گوناگون با این حاکمان مبارزه می‌کردند (در راستای ولایت ظاهری) و در مقابل تفسیرهای غلط از اسلام و تحریف دین، آموزه‌های قرآن و سخنان واقعی پیامبر را در اختیار مردم قرار دادند. (در راستای مرجعیت دینی) از آن‌جا که سؤال درباره تفسیر و تحریف اسلام سخن گفته، پس موضوع تعلیم و مرجعیت دینی پاسخ صحیح است.

۴۱ ۴ از آن‌جا که حاکمان غاصب، قوانین اسلام را زیر پا می‌گذاشتند و به مردم ستم می‌کردند، امامان نیز وظیفه داشتند که براساس اصل امر به معروف و نهی از منکر با آنان مقابله کنند و مانع زیر پا گذاشتن قوانین اسلام شوند و از حقوق مردم دفاع نمایند.



A: «آن چیست؟» ۱ ۴۸

B: «آن ابزاری برای اندازه‌گیری میزان رطوبت در هوا است.»

توضیح: بعد از حروف اضافه (مانند "for" در این تست) فعل به صورت اسم مصدر (ing) به کار می‌رود.

دقت کنید: در این تست "the amount of moisture" (میزان رطوبت) مفعول این فعل است و همان‌طور که می‌دانید در زبان انگلیسی مفعول پس از فعل قرار می‌گیرد.

۳ ۴۹ اگر سرطان به سایر بخش‌های بدن او منتشر شده باشد، این درمان سرطان را درمان نخواهد کرد.

۱) کمک کردن (به) ۲) نجات دادن، پس‌انداز کردن

۳) درمان کردن، معالجه کردن ۴) کسب کردن، به دست آوردن

۱ ۵۰ ما با حمایت عاطفی او را پشتیبانی کردیم و تلاش کردیم تا به او کمک کنیم با واقعیت شرایطش کنار بیاید.

۱) احساسی، عاطفی ۲) اعتیادآور

۳) هیجان‌زده ۴) خوشبخت، سعادتمند

ارسطو فیلسوف یونانی یکی از اولین زیست‌شناسان بود. او در حدود ۳۵۰ [سال] پیش از میلاد مسیح پرنده‌ها و حیوانات را مطالعه می‌کرد. در طول قرن ۱۷، دانشمند انگلیسی رابرت هوک سلول‌های زنده را از طریق میکروسکوپ تازه اختراع شده، کشف کرد. در [سال] ۱۹۵۳ دانشمند انگلیسی فرانسیس کریک و دانشمند آمریکایی جیمز واتسون ساختار اسید دی‌اکسی‌ریبونوکلیئیک (DNA) را کشف کردند. [ماده] شیمیایی‌ای که تمامی سلول‌ها و الگوهای حیات را کنترل می‌کند.

۴ ۵۱ توضیح: برای اشاره به فعلی که در زمان مشخصی از گذشته انجام شده و به اتمام رسیده است از زمان گذشته ساده (در این مورد "studied") استفاده می‌شود.

۱ ۵۲

۱) در طی، در طول ۲) فراتر از

۳) در کنار ۴) از میان، از عرض

۳ ۵۳

۱) شیء، هدف ۲) نوع، گونه

۳) سلول ۴) جزء، [در جمع] جزئیات

۲ ۵۴

۱) انجام دادن، اجرا کردن ۲) اختراع کردن، ابداع کردن

۳) وجود داشتن، بودن ۴) کشف کردن

۱ ۵۵ توضیح: عبارت قرارگرفته در جای خالی یک عبارت اسمی است که در مورد عبارت پیش از جای خالی "deoxyribonucleic acid (DNA)" توضیح بیشتری ارائه می‌دهد، بنابراین در ابتدای آن به اسم "the chemical" نیاز داریم.

دقت کنید: بعد از "all"، هر دو اسم قابل شمارش "cell" (سلول) و "pattern" (الگو) جمع بسته می‌شوند.

اگرچه ممکن است گردشگران فکر کنند بهترین مکان برای دیدن ویرانه‌های روم، شهر جدید رم است، [اما] آن‌ها در اشتباه هستند. شهری وجود دارد که بهتر از هر [شهر] دیگری به بازدیدکنندگان کمک می‌کند [تا] متوجه شوند احتمالاً زندگی کردن در دنیای روم باستان به چه صورت بوده است. آن شهر، افسوس در ترکیه غربی است. بازدیدکنندگان در افسوس ویرانه‌های شگفت‌انگیزی را از حدود [سال] ۱۰۰ میلادی می‌یابند، مانند کتابخانه‌ای باشکوه و تئاتری که زمانی ۲۴,۰۰۰ [نفر] اعضای حضار را [در خود] جای می‌داد. این ویرانه‌ها در زمره بهترین [مناطق] حفظ‌شده در جهان هستند و شامل خانه‌ها، معابد و حمام‌ها می‌باشند. هم‌چنین گردشگران می‌توانند از سکونتگاه‌های باستانی [که] با کف‌های مرمر و دیوارنگاره‌های نقاشی‌شده بر روی دیوارها تکمیل شده‌اند، دیدن کنند.

افسوس سابقاً به عنوان یک مرکز تجارت مهم به امپراتوری روم خدمت می‌کرد زیرا به دریای اژه دسترسی داشت. با این وجود، رودخانه‌ای که به اژه منتهی می‌شد، با گل و لای پر شده [است] و امروزه افسوس مایل‌ها در خشکی است. این شهر در قرون وسطی متروکه شد. بازدیدکنندگان افسوس می‌توانند [در] یک جاده رومی قدم بزنند و بناهایی را که رومیان باستان می‌دیدند، ببینند. آن‌ها می‌توانند شاهکارهای مهندسی‌ای را که هنوز هم شکوهمند هستند مانند آکوستیک (پژواک‌شناسی) باورنکردنی در تئاتر عظیم [واقع] در فضای باز مورد تحسین قرار دهند. در این جا، زمانی اعضای حضار رومی به اجراهای باستانی گوش فرا می‌دادند و به تماشای نبرد گلاباتورها می‌پرداختند. گردشگران امروزه در افسوس می‌توانند امپراتوری روم باستان را در الهام‌بخش‌ترین شکل خود تجربه کنند.

۲ ۵۶ نویسنده عمدتاً تلاش می‌کند تا .....

۱) به خوانندگان اطلاع دهد افسوس در طول زمان چگونه تغییر کرده است  
۲) خوانندگان را متقاعد کند که افسوس بهترین مکان برای دیدن ویرانه‌های رومی است

۳) خوانندگان را با داستانی در مورد افسوس سرگرم کند

۴) ویرانه‌ها در افسوس را با ویرانه‌ها در رم مقایسه کند

۳ ۵۷ کلمه "fabulous" (شگفت‌انگیز، حیرت‌آور) در پاراگراف اول

نزدیک‌ترین معنی را به "wonderful" دارد.

۱) داخلی، خانگی، خانوادگی ۲) طبیعی، ذاتی

۳) فوق‌العاده، شگفت‌انگیز ۴) منظم، مرتب

۱ ۵۸ افسوس برخلاف رم .....

۱) در قرون وسطی تخلیه شد

۲) هنوز هم شهر مهمی است

۳) مرکز مهمی از امپراتوری روم باستان بود

۴) حاوی ویرانه‌های باستانی است

۳ ۵۹ کدام یک [از این‌ها] به بهترین شکل نگرش نویسنده را به افسوس توصیف می‌کند؟

۱) نویسنده نسبت به افسوس منتقد است.

۲) نویسنده ناراحت است که افسوس متروکه شد.

۳) نویسنده فکر می‌کند [که] افسوس مهم است.

۴) نویسنده خشنود است که بازدیدکنندگان رم را به افسوس ترجیح می‌دهند.



لذا داریم:

$$\begin{cases} 2^\circ + 7^\circ = 9^\circ \Rightarrow \tan 7^\circ = \cot 2^\circ \\ 21^\circ + 69^\circ = 90^\circ \Rightarrow \tan 69^\circ = \cot 21^\circ \\ \vdots \end{cases}$$

$$\frac{1}{1 + \tan 2^\circ} + \frac{1}{1 + \tan 7^\circ} = \frac{1}{1 + \tan 2^\circ} + \frac{1}{1 + \cot 2^\circ}$$

$$= \frac{1 + \cot 2^\circ + 1 + \tan 2^\circ}{(1 + \tan 2^\circ)(1 + \cot 2^\circ)}$$

$$= \frac{2 + \tan 2^\circ + \cot 2^\circ}{1 + \tan 2^\circ + \cot 2^\circ + \underbrace{\tan 2^\circ \cot 2^\circ}_1} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{1 + \tan 21^\circ} + \frac{1}{1 + \tan 69^\circ} = \frac{1}{1 + \tan 21^\circ} + \frac{1}{1 + \cot 21^\circ} = 1, \dots$$

پس این ۵۱ کسر به ۲۵ دسته ۲ تایی و یک کسر وسط می توان دسته بندی کرد و داریم:

$$\text{کسر وسط} = \frac{1}{1 + \tan 45^\circ} = \frac{1}{1 + 1} = \frac{1}{2}$$

$$\text{عبارت حاصل} = (25 \times 1 + \frac{1}{2}) = 25.5$$

۶۵ | ۳

$$f(x) = c + a \sin(x + \frac{\pi}{3})$$

$$-1 \leq \sin(x + \frac{\pi}{3}) \leq 1 \xrightarrow{a > 0} -a \leq a \sin(x + \frac{\pi}{3}) \leq a$$

$$\xrightarrow{+c} c - a \leq c + a \sin(x + \frac{\pi}{3}) \leq c + a$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \max = c + |a| \\ \min = c - |a| \end{cases}$$

$$\Rightarrow \max + \min = 2c \xrightarrow{\text{طبق فرض}} 2c = 8 \Rightarrow c = 4$$

$$f(x) = 4 + a \sin(x + \frac{\pi}{3})$$

$$f(\frac{\pi}{3}) = -1 \Rightarrow 4 + a \sin(\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{3}) = -1 \Rightarrow 4 + a \sin \frac{2\pi}{3} = -1$$

$$\Rightarrow a \times \frac{\sqrt{3}}{2} = -5 \Rightarrow a = -\frac{10}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow f(x) = 4 - \frac{10}{\sqrt{3}} \sin(x + \frac{\pi}{3})$$

$$f(-\frac{2\pi}{3}) = 4 - \frac{10}{\sqrt{3}} \sin(-\frac{\pi}{3}) = 4 - \frac{10}{\sqrt{3}} \times (-\frac{\sqrt{3}}{2}) = 4 + 5 = 9$$

۶۶ | ۴

$$y = a + b \cos(\frac{\pi}{3} + x) = a - b \sin x (*)$$

با مقایسه نمودار داده شده با نمودار  $\sin x$ ، متوجه می شویم که در رابطه (\*) باید  $(-b)$  مثبت باشد، پس:

$$-1 \leq \sin x \leq 1 \xrightarrow{\times(-b)} b \leq -b \sin x \leq -b$$

$$\xrightarrow{+a} a + b \leq a - b \sin x \leq a - b$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \max = a - b = 9 \\ \min = a + b = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 7 \\ b = -2 \end{cases} \Rightarrow a \times b = -14$$

۶۰ | ۴ یک مضمون متن [این] است که .....

(۱) امروزه مهم است که از مراکز معنوی دیدن کنید

(۲) مردم می توانند [مطالب] بیشتری را از شهرهای امروزی نسبت به شهرهای قدیمی فرا بگیرند

(۳) تمدن های مهم نزدیک آب شکل گرفتند

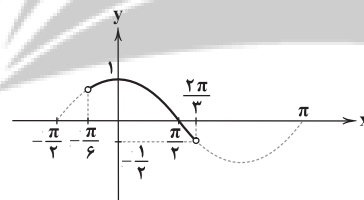
(۴) مردم می توانند با کاش [در] ویرانه های باستانی [مطالبی را] در مورد گذشته فرا بگیرند

## ریاضیات

۶۱ | ۴

$$\begin{cases} \frac{25\pi}{3} = \frac{24\pi + \pi}{3} = 8\pi + \frac{\pi}{3} \Rightarrow \tan(\frac{25\pi}{3}) = \tan(\frac{\pi}{3}) = \sqrt{3} \\ \frac{107\pi}{6} = \frac{108\pi - \pi}{6} = 18\pi - \frac{\pi}{6} \Rightarrow \sin(\frac{107\pi}{6}) = \sin(-\frac{\pi}{6}) = -\frac{1}{2} \\ \frac{61\pi}{4} = \frac{60\pi + \pi}{4} = 15\pi + \frac{\pi}{4} \Rightarrow \cos(\frac{61\pi}{4}) = -\cos \frac{\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow A = \frac{\sqrt{3}(-\frac{1}{2})}{-\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

۶۲ | ۳ با توجه به نمودار تابع  $y = \cos x$  داریم:

$$-\frac{\pi}{6} < x < \frac{2\pi}{3} \xrightarrow{\text{با توجه به نمودار بالا}} -\frac{1}{2} < \cos x \leq 1$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2} < \frac{2m+1}{4} \leq 1 \xrightarrow{\times 4} -2 < 2m+1 \leq 4$$

$$\xrightarrow{-1} -3 < 2m \leq 3 \Rightarrow -\frac{3}{2} < m \leq \frac{3}{2}$$

۶۳ | ۲ چون  $x$  در ربع دوم قرار دارد،  $\cos x < 0$  است، پس:

$$\cos x = -\sqrt{1 - \sin^2 x} = -\sqrt{1 - \frac{5}{9}} = -\frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \tan x = \frac{\sin x}{\cos x} = -\frac{\sqrt{5}}{2} \Rightarrow \cot x = -\frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$\begin{cases} \cos(13\pi + x) = -\cos x = \frac{2}{3} \\ \sin(x - \frac{5\pi}{2}) = -\cos x = \frac{2}{3} \\ \tan(\frac{3\pi}{2} + x) = -\cot x = \frac{2}{\sqrt{5}} \end{cases}$$

بنابراین حاصل عبارت داده شده برابر است با:

$$(\frac{2}{3})(\frac{2}{3}) + (\frac{2}{\sqrt{5}})(\frac{2}{\sqrt{5}}) = \frac{4}{9} + \frac{4}{5} = \frac{56}{45}$$

۶۴ | ۴ می دانیم که اگر  $\alpha$  و  $\beta$  متمم یکدیگر باشند، آن گاه:

$$\tan \alpha = \cot \beta$$





۷۴ ۲ می‌دانیم:

$$\begin{aligned}x &= x \log_3 3 = \log_3 3^x \\ \Rightarrow \log_3 (16 + 9^x) &= \log_3 3^x + \log_3 16 \\ \Rightarrow \log_3 (16 + 9^x) &= \log_3 (10 \times 3^x) \\ \Rightarrow 16 + 9^x &= 10 \times 3^x \quad \begin{matrix} 3^x = t \Rightarrow 9^x = t^2 \\ \rightarrow 16 + t^2 = 10t \end{matrix} \\ \Rightarrow t^2 - 10t + 16 &= 0 \Rightarrow (t-2)(t-8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=2 \\ t=8 \end{cases} \\ \Rightarrow \begin{cases} 3^x = 2 \Rightarrow \log_3 3^x = \log_3 2 \Rightarrow x_1 = \log_3 2 \\ 3^x = 8 \Rightarrow \log_3 3^x = \log_3 2^3 \Rightarrow x_2 = 3 \log_3 2 \end{cases} \\ \Rightarrow x_2 - x_1 &= 3 \log_3 2 - \log_3 2 = 2 \log_3 2 = \log_3 2^2 = \log_3 4\end{aligned}$$

۷۵ ۲

$$\begin{aligned}\log_\Delta (x^2 - 10) &= \log_\Delta (x-1) + \log_\Delta 2 \\ \Rightarrow \log_\Delta (x^2 - 10) &= \log_\Delta (2(x-1)) \Rightarrow x^2 - 10 = 2x - 2 \\ \Rightarrow x^2 - 2x - 8 &= 0 \Rightarrow (x-4)(x+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=4 \\ x=-2 \text{ غ ق} \end{cases}\end{aligned}$$

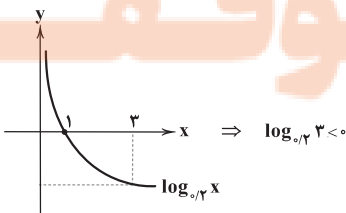
$$\Rightarrow \log_4 (3x+20) \stackrel{x=4}{=} \log_4 (12+20) = \log_4 32 = \frac{5}{2}$$

۷۶ ۲

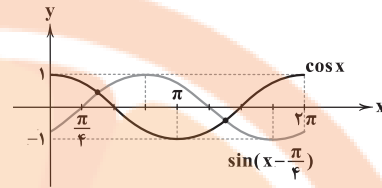
$$\begin{aligned}\log_3 x (\log_x 8 + \log_x x) &= 4 \Rightarrow \log_3 x (\log_x 2^3 + 1) = 4 \\ \Rightarrow \log_3 x (3 \log_x 2 + 1) &= 4 \xrightarrow{\log_3 x = t} t(3 \times \frac{1}{t} + 1) = 4 \\ \Rightarrow 3 + t &= 4 \Rightarrow t = 1 \Rightarrow \log_3 x = 1 \Rightarrow x = 3 \\ \Rightarrow \log_\Delta (3x+4) &= \log_\Delta 10 = \log_\Delta (\Delta \times 2) \\ &= \log_\Delta \Delta + \log_\Delta 2 = 1 + \log_\Delta 2\end{aligned}$$

۷۷ ۲

$$\begin{aligned}3^{x+1} &= 5^{3x-2} \xrightarrow{\text{از دو طرف لگاریتم در مبنای ۲ می‌گیریم}} \log_2 3^{x+1} = \log_2 5^{3x-2} \\ \Rightarrow (x+1) \log_2 3 &= (3x-2) \log_2 5 \Rightarrow x+1 = (3x-2) \log_2 \left(\frac{5}{3}\right) \\ \Rightarrow x+1 &= (3x-2) (\log_2 5 - \log_2 3) \\ \Rightarrow x+1 &= (3x-2) \left(\frac{1}{\log_2 3} - 1\right) \Rightarrow x+1 = (3x-2) \left(\frac{1}{3} - 1\right) \\ \Rightarrow x+1 &= (3x-2) \left(\frac{1}{3} - 1\right) \Rightarrow x+1 = (3x-2) \left(\frac{2}{3}\right) \\ \xrightarrow{\times 3} 3x+3 &= 2(3x-2) \Rightarrow 17 = 18x \Rightarrow x = \frac{17}{18} \\ \Rightarrow \log_4 (18x-1) &= \log_4 16 = \log_4 4^2 = 2\end{aligned}$$

۷۸ ۲ با توجه به نمودار  $y = \log_a x$  برای  $0 < a < 1$  داریم:

۶۷ ۳ کافی است نمودار هر دو تابع را در یک دستگاه مختصات رسم کنیم:



با توجه به شکل، نمودار دو تابع در دو نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند.

۶۸ ۲ باید برعکس عمل کنیم یعنی برای این‌که به تابع  $f(x)$  برسیم باید در تابع  $y = 1 + \sin x$  ابتدا ۲ واحد به سمت بالا برویم و سپس نمودار به دست آمده را  $\frac{\pi}{4}$  واحد به سمت چپ منتقل کنیم.

$$y = 1 + \sin x \xrightarrow{\text{واحد به بالا}} y_1 = 2 + \sin x$$

$$\xrightarrow{\text{به چپ } \frac{\pi}{4}} y_2 = f(x) = 2 + \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{2\pi}{3}\right) = 2 + \sin\left(\frac{2\pi}{3} + \frac{\pi}{4}\right) = 2 + 0 = 2$$

۶۹ ۲

$$f(x) = a \times 3^x \Rightarrow f(-3) = a \times 3^{-3} = a \times \frac{1}{27} \Rightarrow \frac{a}{27} = \frac{1}{3}$$

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

۷۰ ۳ برد تابع  $f(x) = a^x$ ،  $(0, +\infty)$  است. از آن‌جایی که برد تابع  $f$  بازه  $(-\infty, +\infty)$  است، نتیجه می‌گیریم که  $b = -5$  است، پس:

$$f(x) = 2 \times a^x - 5 \xrightarrow{f(1)=2} f(1) = 2 \times a^1 - 5 = 2$$

$$\Rightarrow 2a = 8 \Rightarrow a = 4$$

$$\Rightarrow f(x) = 2 \times 4^x - 5 \Rightarrow f(-2) = 2 \times 4^{-2} - 5$$

$$= 2 \times \frac{1}{16} - 5 = \frac{1}{8} - 5 = -\frac{39}{8}$$

۷۱ ۱ طبق فرض داریم:

$$\frac{1}{2}(3)^{x+4} + 5 > \frac{19}{2} \xrightarrow{\times 2} 3^{x+4} + 10 > 19 \Rightarrow 3^{x+4} > 9$$

$$\Rightarrow 3^{x+4} > 3^2 \Rightarrow x+4 > 2 \Rightarrow x > -2$$

$$\Rightarrow a = -2 \Rightarrow A(-4, -3) \Rightarrow OA = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{16 + 9} = 5$$

۷۲ ۲

$$\begin{cases} y = 4 - \left(\frac{1}{2}\right)^{x-1} \\ y = 2^x + 1 \end{cases} \xrightarrow{\text{تلاقی}} 4 - \left(\frac{1}{2}\right)^{x-1} = 2^x + 1$$

$$\Rightarrow 4 - 2^{-x+1} = 2^x + 1 \Rightarrow 2^x + 2^{-x} \times 2 - 3 = 0$$

$$\xrightarrow{2^x = t} t + \frac{1}{t} \times 2 - 3 = 0 \xrightarrow{\times t} t^2 - 3t + 2 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=1 \Rightarrow 2^x = 1 \Rightarrow x=0 \Rightarrow A(0, 2) \\ t=2 \Rightarrow 2^x = 2 \Rightarrow x=1 \Rightarrow B(1, 3) \end{cases}$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{(1-0)^2 + (3-2)^2} = \sqrt{2}$$

۷۳ ۳

$$\log 10 = 1 \Rightarrow \log(\Delta \times 2) = 1 \Rightarrow \log \Delta + \log 2 = 1 \Rightarrow \log \Delta = 0/7$$

$$\log \sqrt{125} = \log \sqrt{5^3} = \log 5^{\frac{3}{2}} = \frac{3}{2} \log 5 = \frac{3}{2} \times \frac{1}{10} = \frac{3}{20}$$



۲ ۷۹

$$y = a + \log_p(x-b) \xrightarrow{\text{دامنه}} x-b > 0 \Rightarrow x > b$$

پس با توجه به نمودار داده شده، نتیجه می‌گیریم که:

$$b = -2 \Rightarrow f(x) = a + \log_p(x+2)$$

$$\frac{f(0)=2}{\rightarrow 2 = a + \log_p 2} \Rightarrow 2 = a + 1 \Rightarrow a = 1$$

$$\Rightarrow f(x) = 1 + \log_p(x+2) \Rightarrow f(6) = 1 + \log_p 8$$

$$= 1 + \log_p 2^3 = 1 + 3 = 4$$

۳ ۸۰ دامنه تابع  $y = \log_{\sqrt{3}}(x+1)$ ،  $x > -1$  است.

## زیست‌شناسی

۳ ۸۱

در مرحلهٔ پروفاز، حرکت میانکها اتفاق می‌افتد. در این مرحله، فشردگی فام‌تن‌ها در حال افزایش است.

## بررسی گزینه‌ها:

(۱) در مرحلهٔ متافاز، فام‌تن‌ها بیشترین فشردگی را دارند. در این مرحله، ۴۶ کروموزوم دوکروماتیدی، یعنی ۹۲ مولکول DNA خلی (به جز DNA میتوکندری) در یاخته وجود دارد.

(۲) در مرحلهٔ آنافاز میتوز، کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی در دو قطب یاخته تجمع پیدا می‌کنند. در این مرحله، تجزیهٔ پروتئین اتصال در ناحیهٔ سانترومر توسط گروهی از پروتئین‌ها اتفاق می‌افتد.

(۴) در مرحلهٔ آنافاز، عدد کروموزومی یاخته موقتاً دو برابر می‌شود. در این مرحله با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به سانترومر، فاصلهٔ کروموزوم‌ها از سانترومرها کاهش می‌یابد.

۲ ۸۲

بعضی افراد که تحت تأثیر تابش‌های شدید یا شیمی‌درمانی قوی قرار می‌گیرند، مجبور به پیوند مغز استخوان می‌شوند تا بتوانند یاخته‌های خونی مورد نیاز را بسازند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بافت‌برداری روشی است که در آن، تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می‌شود.

(۳) آفتاب‌سوختگی، مثالی از مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته‌ای است.

(۴) مرگ برنامه‌ریزی شده در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود.

۴ ۸۳

آزمی‌های تارک‌تن به لایهٔ حفاظت‌کنندهٔ اووسیت ثانویه نفوذ نموده و آن را هضم می‌کنند. هم اووسیت ثانویه و هم نخستین جسم قطبی دارای کروماتیدهای خواری هستند. کروماتیدهای غیرخواری در میوز ۱ از هم جدا می‌شوند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های سرتولی در بیگانه‌خواری باکتری‌ها نقش دارند. باکتری‌ها دارای یک عدد کروموزوم هستند.

(۲) اووسیت ثانویه در تشکیل دومین جسم قطبی و تخمک نقش دارد که هر دو، مقدار مادهٔ وراثتی هسته‌ای یکسان، اما مقدار سیتوپلاسم متفاوت دارند.

(۳) هورمون LH در مردان، یاخته‌های بینایی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. یاخته‌های بینایی با ترشح تستوسترون در رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها نقش دارند.

۳ ۸۴

یاختهٔ تخم ← میتوز

یاختهٔ اسپرماتوسیت اولیه ← میوز ۱

یاختهٔ اسپرماتوسیت ثانویه ← میوز ۲

نخستین جسم قطبی ← میوز ۲

اسپرماتوگونی و اووگونی ← میتوز

در مرحلهٔ آنافاز میتوز و آنافاز میوز ۲، با جدا شدن کروماتیدهای خواری از یکدیگر، تعداد فام‌تن (کروموزوم)ها موقتاً دو برابر می‌شوند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تترادها ساختارهای چهارکروماتیدی هستند و در پروفاز میوز ۱ تشکیل می‌شوند.

(۲) در تقسیم میتوز در مرحلهٔ آنافاز، کروموزوم‌ها تک‌فامینگی می‌شوند.

(۴) در مرحلهٔ آنافاز میتوز، پروتئین اتصال در ناحیهٔ سانترومر تجزیه می‌شوند.

۱ ۸۵

اسپرماتوسیت‌های ثانویه موجود در بدن یک مرد سالم و بالغ، یاخته‌های تک‌لادی هستند که حاصل میوز ۱ هستند و می‌توانند کروموزوم‌های دوکروماتیدی داشته باشند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) یاخته‌هایی که در مرحلهٔ  $G_0$  قرار دارند، نمی‌توانند کروموزوم‌های دوکروماتیدی داشته باشند. این یاخته‌ها به طور موقت یا دائمی (نه قطعاً به طور دائم) تقسیم نمی‌شوند. نورون‌ها نمونه‌هایی از این یاخته‌ها هستند.

(۳) اسپرماتیدها و اسپرم‌ها یاخته‌هایی تک‌لاد هستند که نمی‌توانند کروموزوم‌های دوکروماتیدی داشته باشند. اسپرماتیدها که فاقد توانایی حرکت هستند و اسپرم‌ها هم در ابتدا توانایی حرکت ندارند.

(۴) ساختارهای چهارکروماتیدی (تترادها)، فقط در تقسیم میوز ایجاد می‌شوند. بیشتر یاخته‌های دیپلوئید بدن انسان میتوز انجام می‌دهند و به این منظور کروموزوم‌های خود را دوکروماتیدی می‌کنند. در میتوز، تتراد تشکیل نمی‌شود.

۴ ۸۶

شکل سؤال ساختارهای تترادی را در سطح استوای یاخته نشان می‌دهد که مربوط به مرحلهٔ متافاز میوز ۱ است. در تخمدان‌های یک دختر ۵ ساله (نابالغ)، اووسیت‌های اولیه در مرحلهٔ پروفاز میوز ۱ متوقف هستند، نه متافاز میوز ۱.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عدد فام‌تنی در مرحلهٔ متافاز میوز ۱ نسبت به مرحلهٔ قبلی، بدون تغییر می‌ماند.

(۲) به دنبال تخمک‌گذاری، اووسیت ثانویه که فاقد ساختارهای تترادی است، وارد لولهٔ رحمی می‌شود که در صورت برخورد با اسپرم، میوز ۲ را انجام می‌دهد.

(۳) در تخمک‌گذاری در پایان میوز ۱، دو یاختهٔ بزرگ و کوچک ایجاد می‌شود، اووسیت ثانویه (بزرگ) و اولین جسم قطبی (کوچک).

۳ ۸۷

در جنین دختر، تولید یاخته‌های خونی در کبد انجام می‌شود و کروموزوم‌های جنسی هم‌تا هستند (XX). در دوران جنینی با تقسیم اووگونی، اووسیت اولیه ایجاد می‌شود و این یاخته، میوز ۱ را شروع می‌کند اما تا دوران بلوغ در پروفاز ۱ متوقف می‌ماند و جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا در آنافاز ۱ در هر دورهٔ جنسی رخ می‌دهد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به عنوان مثال در صورتی که جنین مبتلا به نشانگان داون باشد امکان پذیر است.

(۲) در دوران جنینی تقسیم هسته و تقسیم سیتوپلاسم در جریان تخمک‌زایی، در شروع این فرآیند به صورت مساوی انجام می‌شود (تقسیم میتوز یاختهٔ اووگونی)، اما تقسیم نامساوی سیتوپلاسم در ادامهٔ میوز و تکمیل تخمک‌زایی با رسیدن به سن بلوغ اتفاق می‌افتد.

(۴) غدد جنسی زنان (تخمدان‌ها) درون محوطهٔ شکمی باقی می‌مانند.

۱ ۸۸

حذف پرده‌های میانی انگشتان در دوران جنینی برخی پرندگان در اثر مرگ برنامه‌ریزی شده اتفاق می‌افتد. سایر گزینه‌ها در ارتباط با مرگ برنامه‌ریزی شده با توجه به مطالب صفحهٔ ۹۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، به درستی بیان شده است.



۸۹ | ۲

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



**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) اسپرماتوگونی‌ها، یاخته‌های سازنده اسپرماتوسیت‌های اولیه هستند که طبق شکل ۲ صفحه ۹۹ کتاب زیست‌شناسی (۲) می‌توانند با یاخته‌های مشابه خود در اتصال باشند.  
۳) اسپرماتوسیت‌های ثانویه، یاخته‌های سازنده اسپرماتیدها هستند که هاپلوئید (تکلاد) می‌باشند، بنابراین فقط دارای یک نوع فام‌تن جنسی هستند.  
۴) اسپرماتیدها، یاخته‌های سازنده اسپرم‌ها هستند و در حین حرکت زام‌یاختک‌ها (اسپرماتیدها) به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز تمایزی در آن‌ها رخ می‌دهد تا به زامه تبدیل شوند.

۹۰ | ۲

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

**بررسی موارد:**

الف) یاخته‌های ۳n دارای سه مجموعه کروموزومی هستند و توانایی میوز ندارند. ساختارهای چهارکروماتیدی طی مرحله پروفاز میوز ۱ ایجاد می‌شوند.  
ب) پاسخ به محرک‌های محیطی از ویژگی‌های اساسی در همه جانداران است.  
ج) یاخته‌های پیکری هسته‌دار گیاه گندم زراعی که از نهان‌دانگان است دارای شش مجموعه کروموزومی هستند. نهان‌دانگان بیشترین گونه‌های گیاهی روی زمین می‌باشند.  
د) انسان و درخت زیتون از جمله جاندارانی هستند که در یاخته‌های جنسی خود ۲۳ کروموزوم دارند. یاخته‌های بنیادی مغز استخوان انسان و یاخته‌های مریستمی گیاه زیتون، می‌توانند دائماً تقسیم شوند.

۹۱ | ۳

با توجه به متن صفحه ۱۰۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، در چهارده روز اول چرخه جنسی زنان، FSH سبب بزرگ و بالغ شدن انبانک (فولیکول) می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) به ندرت ممکن است اسپرم با جسم قطبی لقاح یابد.  
۲) هورمون پروژسترون از جسم زرد (نه از فولیکول) ترشح می‌شود. در مردان هورمون FSH، یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند.  
۴) در یک دوره جنسی به طور معمول یکی از فولیکول‌هایی که در یکی از تخمدان‌ها (نه در هر تخمدان) از همه رشد بیشتری پیدا کرده است، چرخه تخمدانی را آغاز نموده و ادامه می‌دهد.

۹۲ | ۲

هورمون استروژن در نیمه اول دوره جنسی از یاخته‌های انبانکی (فولیکولی) ترشح می‌شود و دو اثر متضاد بر تنظیم ترشح FSH و LH (هورمون‌های محرک تخمدان) دارند، افزایش اندک استروژن از ترشح FSH و LH جلوگیری می‌کند (بازخورد منفی)، اما افزایش یک‌باره استروژن حدود روز چهاردهم دوره جنسی، محرکی برای آزاد شدن بیشتر FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود (بازخورد مثبت).

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) پس از قاعدگی، ضخامت دیواره داخلی رحم افزایش می‌یابد.  
۳) رشد و نمو دیواره داخلی رحم تا بعد از نیمه دوره نیز با سرعتی کم‌تر ادامه خواهد یافت.  
۴) غیرفعال شدن جسم زرد در اواخر دوره جنسی آن را به جسم سفید تبدیل می‌کند و باعث کاهش استروژن و پروژسترون در خون می‌شود.

۹۳ | ۴

اولین و دومین جسم قطبی طی مراحل تخم‌کزی و با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم به وجود آمده‌اند و مقدار کم‌تری سیتوپلاسم دریافت کرده‌اند. در هر دو یاخته، ۲۳ فام‌تن و ۲۳ سانتومر وجود دارد. اولین جسم قطبی، در تخمدان و دومین جسم قطبی، در لوله رحمی تشکیل می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) اولین جسم قطبی دارای فام‌تن (کروموزوم)‌های دوکروماتیدی و دومین جسم قطبی دارای فام‌تن‌های تک‌کروماتیدی است. اولین جسم قطبی برخلاف دومین جسم قطبی، تقسیم می‌شود، بنابراین چهار سانتیومر وجود دارد.  
۲ و ۳) هر دو یاخته، هاپلوئید (تکلاد) هستند، بنابراین دارای یک مجموعه کروموزوم می‌باشند، اما هیچ‌کدام از آن‌ها توانایی تشکیل تتراد (ساختارهای چهارکروماتیدی) را ندارند، هم‌چنین نوع فام‌تن‌های جنسی در هر دوی آن‌ها یکسان است (فام‌تن جنسی X).

۹۴ | ۱

همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

**بررسی موارد:**

الف) به عنوان مثال یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه و اووسیت ثانویه،  $n=23$  هستند، اما کروموزوم‌های مضاعف‌شده یا دوکروماتیدی دارند، بنابراین برای هر صفت دو ژن دارد که بر روی کروماتیدهای خواهری قرار گرفته‌اند.  
ب) یاخته ۳n ممکن است از طریق تقسیم میتوز یاخته ۳n قبلی خود به وجود آمده باشد و خود نیز تقسیم میتوز انجام دهد، بنابراین می‌تواند توانایی تکثیر اطلاعات وراثتی یاخته قبلی خود را داشته باشد.  
ج) ممکن است در میوز یاخته‌ها، چندلادی (پلی‌پلوئیدی) شدن و با هم ماندن فام‌تن‌ها اتفاق بیفتد. در این حالت عدد کروموزومی یاخته‌های حاصل از میوز ممکن است کم‌تر از نصف و یا بیشتر از نصف باشد.  
د) فام‌تن‌های موجود در هر مجموعه با هم غیرهم‌تا هستند.

۹۵ | ۴

تخم حاصل از ترکیب دو یاخته جنسی غیرطبیعی  $n=8$  و  $2n$  و طبیعی  $n=4$  ایجاد می‌شود و دارای عدد فام‌تنی  $n=12$  است. زیگوت  $3n$  می‌تواند با تقسیم میتوز رشد کند و جاندار تریپلوئید به وجود آورد، این جانداران چون قادر به تقسیم میوز نیستند، نمی‌توانند گامت (یاخته جنسی) تولید کنند و تولیدمثل جنسی ندارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) برای هر فام‌تن داخل تخم، دو نسخه مشابه دیگر وجود دارد.  
۲) یاخته ۳n توانایی انجام تقسیم میوز را ندارد. جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا در آنافاز میوز ۱ اتفاق می‌افتد.  
۳) فام‌تن‌های داخل هر مجموعه فام‌تنی با هم غیرهم‌تا هستند.



۳) در هفته سوم دوره جنسی یعنی بعد از تخم‌گذاری سرعت رشد دیواره داخلی رحم کاهش و فعالیت ترشحی آن زیاد می‌شود.

۴) چرخه رحمی تحت تأثیر هورمون‌های جنسی زنانه (استروژن و پروژسترون) که از تخمدان‌ها ترشح می‌شوند، انجام می‌گیرد.

۱۰۱) ۲) انسان و درخت زیتون عدد فام‌تنی  $2n = 46$  دارند. زمانی که یاخته در حال تقسیم نیست، فشرده‌گی فام‌تن‌های هسته، کم‌تر و به صورت توده‌ای از رشته‌های درهم است که به آن، فامینه (کروماتین) می‌گویند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ممکن است یاخته در حال تقسیم میوز باشد و در پایان چهار یاخته با نصف عدد فام‌تنی یاخته اولیه ایجاد شود.

۳) میانک (سانتریول) مربوط به یاخته‌های جانوری است و در یاخته‌های گیاه زیتون دیده نمی‌شود.

۴) ممکن است یاخته در مرحله  $G_1$  قرار داشته باشد (در مرحله  $G_1$ ،  $46$  مولکول دنا درون هسته قرار دارد).

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

### بررسی موارد:

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

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

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

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

۱۰۳) ۳) یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند. در مردان هورمون LH با تأثیر بر یاخته‌های بینابینی آن‌ها را تحریک کرده تا تستوسترون ترشح کنند و یکی از نقش‌های هورمون تستوسترون، بروز صفات ثانویه در مردان است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون‌های جنسی (تخمدانی) به مقداری توسط بخش قشری غده فوق کلیه ترشح می‌شوند، نه هورمون‌های هیپوفیزی.

۲) این ویژگی مربوط به هورمون FSH است.

۴) زیاد شدن LH به دنبال افزایش ترشح استروژن اتفاق می‌افتد.

۱۰۴) ۳) اسپرماتوسیت‌های اولیه که حاصل تقسیم یاخته‌های اسپرماتوگونی هستند، میوز ۱ انجام می‌دهند. در تمامی مراحل میوز ۱، کروموزوم‌ها دوکروماتیدی هستند، یعنی دارای دو عدد مولکول DNA هستند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تترادها ساختارهای چهارکروماتیدی هستند که در میوز ۱ ایجاد می‌شوند. یاخته‌های حاصل از اسپرماتوسیت اولیه (اسپرماتوسیت ثانویه)، میوز ۲ انجام می‌دهند.

۲) دو برابر شدن موقتی عدد کروموزومی یاخته در آنافاز میتوز یا آنافاز میوز ۲ رخ می‌دهد. یاخته‌های مولد اسپرماتید، اسپرماتوسیت‌های ثانویه هستند که میوز ۲ دارند.

۴) اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتید و اسپرم یک مجموعه کروموزومی دارند. اسپرماتوسیت ثانویه، کروموزوم‌های دوکروماتیدی دارد و در مرحله آنافاز ۲، پروتئین اتصال در محل سانتومر را تجزیه می‌کند تا کروماتیدهای خواهری از هم جدا شوند.

۹۶) ۳) هورمون LH روی یاخته‌های بینابینی مردان اثر دارد که بسین لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارند، نه در ساختار آن.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق با شکل یاخته‌های اسپرماتوگونی در مقایسه با اسپرماتیدها، هسته بزرگ‌تری دارند.

۲) اسپرماتوسیت‌های ثانویه، میوز ۲ انجام می‌دهند و مطابق شکل در کنار یکدیگر هستند.

۴) اسپرماتیدها در حین حرکت به سمت وسط لوله به اسپرم تمایز می‌یابند.

۹۷) ۲) روش‌های رایج درمان سرطان شامل جراحی، شیمی‌درمانی و پرتودرمانی است. بافت‌برداری یکی از روش‌های تشخیص سرطان است، نه درمان آن. سایر گزینه‌ها در ارتباط با سرطان به درستی بیان شده‌اند.

۹۸) ۲) موارد «ب» و «ج» به نادرستی بیان شده‌اند. در مردان هورمون FSH روی یاخته‌های سرتولی و هورمون LH روی یاخته‌های بینابینی، گیرنده دارد.

### بررسی موارد:

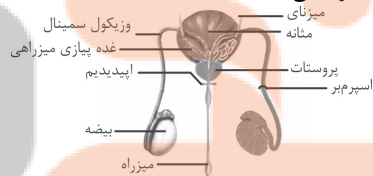
الف) هورمون FSH سبب افزایش ابعاد اینانک (فولیکول) می‌شود.

ب) هورمون LH عامل اصلی تخم‌گذاری است. در فرایند تخم‌گذاری، اووسیت ثانویه به لوله رحمی آزاد می‌شود، نه اووسیت اولیه.

ج) هورمون استروژن و پروژسترون به طور مستقیم باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم‌تر شدن آن می‌شود. FSH به طور مستقیم بر تخمدان اثر می‌کند، نه بر روی رحم.

د) هورمون LH باعث افزایش ترشح پروژسترون از یاخته‌های جسم زرد می‌شود.

۹۹) ۴) با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← پرخاگ، بخش (ب) ← وزیکول سمینال، بخش (ج) ← غده پروستات و بخش (د) ← غده پیازی میزراهی را نشان می‌دهند. غدد پیازی میزراهی به میزراه متصل می‌شود. میزراه در ابتدای خود دارای یک برآمدگی است.



### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در اپیدیدیم، اسپرم‌ها بالغ می‌شوند (توانایی حرکت پیدا می‌کنند). کشیده شدن اسپرم‌ها در لوله اسپرم‌ساز اتفاق می‌افتد.

۲) غدد وزیکول سمینال مایعی غنی از فروکتوز را به اسپرم‌ها اضافه می‌کنند.

۳) مثانه (نه پروستات) دارای دریچه‌ای است که از بازگشت ادرار به میزراه جلوگیری می‌کند و جزئی از دستگاه تولیدمثلی مرد محسوب نمی‌شود.

### بررسی گزینه‌ها:

۱۰۰) ۲) بیشترین ضخامت دیواره رحم در یک دوره جنسی در هفته چهارم (حدود روز بیست و چهارم) ایجاد می‌شود.

۲) در دختران جوان خود به خود تخم تشکیل نمی‌شود، تشکیل تخم در زنان در صورت لقاح اسپرم با تخمک انجام می‌شود. علاوه بر آن، یاخته تخم در دیواره رحم نفوذ نمی‌کند، بلکه جنین جوان (بلاستوسیست) در دیواره رحم جایگزین می‌شود.





اختلاف پتانسیل الکتریکی سر مقاومت  $r$  را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:  
 $V(r) = \varepsilon - V_{\text{باتری}} = 40 - 32 = 8V$   
 با استفاده از رابطه  $P = VI$  نسبت توان مصرفی مقاومت  $R_1$  را به توان مصرفی مقاومت  $r$  به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\frac{P_1}{P(r)} = \frac{V_1 \times I}{V(r) \times I} = \frac{\Delta I}{\Delta I} = 1$$

با توجه به رابطه انرژی و توان می‌توانیم بنویسیم:

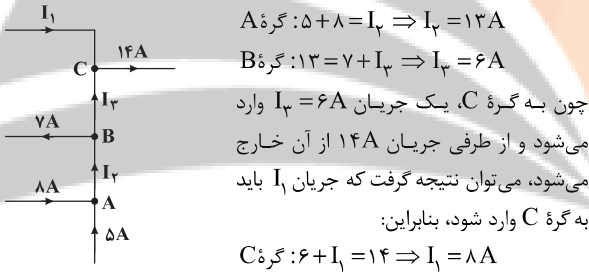
$$\begin{cases} U_A = P_A t_A \\ U_B = P_B t_B \end{cases} \Rightarrow \frac{P_A = 2P_B}{t_A = t_B} \Rightarrow U_A = 2U_B$$

با توجه به رابطه  $P = RI^2$  برای مقایسه توان مصرفی در دو حالت می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{R(I+\varepsilon)^2}{RI^2} \Rightarrow 16 = \left(\frac{I+\varepsilon}{I}\right)^2$$

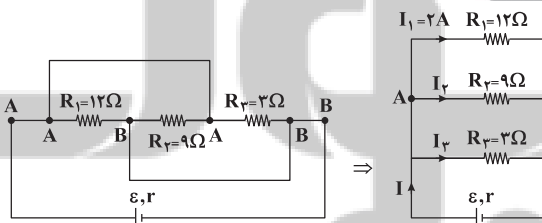
$$\Rightarrow 4 = \frac{I+\varepsilon}{I} \Rightarrow 4I = I+\varepsilon \Rightarrow 3I = \varepsilon \Rightarrow I = 2A$$

مجموع جریان‌های ورودی به یک گره با مجموع جریان‌های خروجی از آن برابر است، بنابراین:



**دقت کنید:** در به کارگیری قاعده انشعاب به این نکته توجه نمایید که به یک گره یا انشعاب هم باید جریان وارد شود و هم باید جریان از آن خارج شود و مجموع جریان‌های ورودی به هر گره یا انشعاب باید با مجموع جریان‌های خروجی از آن برابر باشد.

ابتدا با نام‌گذاری گره‌ها مدار را به صورت ساده‌شده زیر در می‌آوریم:



همان‌طور که مشاهده می‌کنیم مقاومت‌های  $R_1$ ،  $R_2$  و  $R_3$  موازی هستند. در مقاومت‌های موازی، شدت جریان گذرنده از هر مقاومت با اندازه مقاومت، رابطه عکس دارد. با استفاده از این نکته ابتدا جریان هر مقاومت را محاسبه نموده و سپس جریان‌ها را با هم جمع می‌کنیم تا جریان کلی مدار (جریان گذرنده از باتری) به دست آید:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow I_1 R_1 = I_2 R_2 \Rightarrow 2 \times 12 = I_2 \times 9 \Rightarrow I_2 = \frac{24}{9} = \frac{8}{3} A$$

$$V_1 = V_3 \Rightarrow I_1 R_1 = I_3 R_3 \Rightarrow 2 \times 12 = I_3 \times 3 \Rightarrow I_3 = \frac{24}{3} = 8 A$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = 2 + \frac{8}{3} + 8 = \frac{6 + 8 + 24}{3} = \frac{38}{3} A$$

بنابراین:

در مراحل  $G_1$  و  $S$ ، دو عدد سانتیول (یک جفت) داخل یاخته حضور دارند. در مرحله  $G_1$ ، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند و فقط دارای یک عدد مولکول دنا هستند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله  $S$ ، کروموزوم‌ها مضاعف (دوکروماتیدی) می‌شوند. در این مرحله کروماتین داخل هسته وجود دارد، بنابراین امکان مشاهده کروموزوم‌ها با میکروسکوپ نوری وجود ندارد.

(۳) در مرحله متافاز، کروموزوم‌ها در سطح استوای یاخته ردیف می‌شوند. در مرحله متافاز حداکثر فشردگی وجود دارد، بنابراین از این مرحله می‌توان برای تهیه کاربوتیپ استفاده کرد.

(۴) در مرحله پروفاز، رشته‌های کروماتینی شروع به کوتاه، فشردگی و ضخیم شدن می‌کنند. اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها در مرحله پرومتافاز اتفاق می‌افتد.

## فیزیک

ابتدا توان مصرفی در مقاومت  $R_1$  در مدار شکل (الف) را به دست می‌آوریم:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 = 2r + 4r = 6r$$

بنابراین جریان اصلی در مدار شکل (الف) برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{\varepsilon}{6r + r} = \frac{\varepsilon}{7r}$$

توان مصرفی در مقاومت  $R_1$  برابر است با:  $P_1 = R_1 I^2 = 2r \left(\frac{\varepsilon}{7r}\right)^2 = \frac{2\varepsilon^2}{49r}$   
 توان مصرفی در مقاومت  $R_2$  در شکل (ب) برابر است با:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{2r} + \frac{1}{4r} \Rightarrow R_{eq} = \frac{4r}{3}$$

جریان اصلی در مدار شکل (ب) برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{\varepsilon}{\frac{4r}{3} + r} = \frac{\varepsilon}{\frac{4r + 3r}{3}} = \frac{3\varepsilon}{7r}$$

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری در مدار شکل (ب) برابر است با:

$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - Ir = \varepsilon - \frac{3\varepsilon}{7r} \times r = \varepsilon - \frac{3}{7}\varepsilon = \frac{4}{7}\varepsilon$$

در مدار شکل (ب)، باتری با مقاومت  $R_2$  موازی بسته شده است، بنابراین:

$$V_2 = V_{\text{باتری}} = \frac{4}{7}\varepsilon$$

توان مصرفی در مقاومت  $R_2$  برابر است با:

$$P_2 = \frac{V_2^2}{R_2} = \frac{\left(\frac{4}{7}\varepsilon\right)^2}{4r} = \frac{16\varepsilon^2}{49 \times 4r} \Rightarrow P_2 = \frac{4\varepsilon^2}{49r}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:  $\frac{P_1}{P_2} = \frac{\frac{2\varepsilon^2}{49r}}{\frac{4\varepsilon^2}{49r}} = \frac{1}{2} = 0.5$

ابتدا اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت  $R_1$  را محاسبه می‌کنیم:

$$R_1 = \frac{1}{\frac{1}{3}R_2} \Rightarrow \frac{V}{I_1} = \frac{1}{\frac{1}{3}I_2} \Rightarrow V_1 = \frac{1}{3}V_2 = \frac{1}{3} \times 24 = 8V$$

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری را از مجموع اختلاف پتانسیل الکتریکی مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  به دست می‌آوریم:

$$V_{\text{باتری}} = V_1 + V_2 = 8 + 24 = 32V$$



۱۱۴ ۴ ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت  $5\Omega$  را نشان می‌دهد، در نتیجه جریان گذرنده از این مقاومت برابر است با:

$$V = RI \Rightarrow I = \frac{3.0}{5} = 0.6 \text{ A}$$

آمپرسنج، جریان گذرنده از مقاومت  $R_p$  را نشان می‌دهد، از طرفی مقاومت‌های  $R_p$  و  $18\Omega$  موازی هستند، بنابراین:

$$I_p R_p = 18 \times 1 \Rightarrow I_p = \frac{18}{R_p} = 2 \Rightarrow R_p = 9\Omega$$

از طرفی جمع جریان‌هایی که به یک انشعاب وارد می‌شوند با مجموع جریان‌هایی که از آن خارج می‌شوند، برابر است، بنابراین:

$$I = I_1 + I_p + 1 \Rightarrow 6 = I_1 + 2 + 1 \Rightarrow I_1 = 3 \text{ A}$$

مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_p$  موازی هستند. در نتیجه:

$$V_p = V_1 \Rightarrow I_p R_p = I_1 R_1 \Rightarrow 2 \times 9 = 3 \times R_1 \Rightarrow R_1 = 6\Omega$$

۱۱۵ ۲ باتری، آرمانی است، بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر  $\epsilon$  می‌باشد. مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_p$  با باتری موازی هستند، بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_p$  نیز ثابت می‌ماند. در نتیجه عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد ثابت می‌ماند و تغییری نخواهد کرد.

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت  $R_1$  و اندازه این مقاومت ثابت است، بنابراین طبق رابطه  $I_1 = \frac{V_1}{R_1}$ ، شدت جریان گذرنده از این مقاومت ثابت مانده

و عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد نیز تغییری نخواهد کرد.

۱۱۶ ۳ اگر مقاومت‌ها به صورت موازی بسته شوند، مقاومت معادل مدار، کمینه مقدار و شدت جریان عبوری از باتری بیشترین مقدار را خواهد داشت. در صورتی که مقاومت‌ها به صورت متوالی بسته شوند، مقاومت معادل مدار، بیشینه مقدار ممکن و در نتیجه شدت جریان عبوری از باتری کم‌ترین مقدار ممکن را خواهد داشت.

$$I_{\max} = I_{\min} + 4 \Rightarrow \frac{\epsilon}{r + R_{\text{eq}(\min)}} = \frac{\epsilon}{r + R_{\text{eq}(\max)}} + 4$$

$$\Rightarrow \frac{48}{r + \frac{12}{3}} = \frac{48}{r + 12 \times 2} + 4 \Rightarrow \frac{144}{3r + 12} - \frac{48}{r + 24} = 4$$

$$\Rightarrow 48 \left( \frac{3}{3r + 12} - \frac{1}{r + 24} \right) = 4 \Rightarrow \frac{3}{3r + 12} - \frac{1}{r + 24} = \frac{1}{12}$$

$$\Rightarrow \frac{3r + 108 - 3r - 12}{3r^2 + 108r + 12r + 432} = \frac{1}{12}$$

$$\Rightarrow \frac{96}{3r^2 + 120r + 432} = \frac{1}{12} \xrightarrow{\text{مخرج دو کسر را به ۳ تقسیم می‌کنیم.}} \frac{96}{r^2 + 40r + 144} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow r^2 + 40r + 144 = 384 \Rightarrow r^2 + 40r - 240 = 0$$

معادله به دست آمده را به روش  $\Delta$  حل می‌کنیم و ریشه مثبت را به عنوان مقاومت درونی قابل قبول در نظر می‌گیریم:

$$\Delta = (40)^2 - 4 \times 1 \times (-240) = 1600 + 960 = 2560$$

$$\Rightarrow \sqrt{\Delta} = \sqrt{256 \times 10} = 16\sqrt{10} = 16 \times 3.16 = 50.56$$

$$r_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-40 + 49.6}{2} = 4.8\Omega \quad (\checkmark)$$

$$r_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-40 - 49.6}{2} = -44.8\Omega \quad (\times)$$

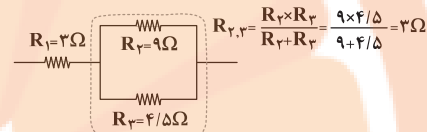
بنابراین مقاومت درونی باتری، تقریباً برابر با  $15$  اهم است.

۱۱۲ ۲ طبق رابطه  $I = \frac{\epsilon}{R_{\text{eq}} + r}$  چون  $r = 0$  است، بنابراین مقاومت

$r$  در شدت جریان مدار بی تأثیر بوده و جریان گذرنده از آمپرسنج با مقاومت معادل مدار، رابطه عکس دارد:

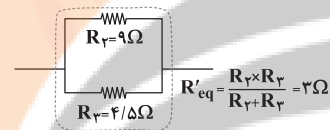
$$\frac{I'}{I} = \frac{R_{\text{eq}} (K \text{ کلید})}{R'_{\text{eq}} (K \text{ کلید})}$$

برای به دست آوردن نسبت جریان‌ها ابتدا مقاومت معادل مدار قبل از بسته شدن کلید  $K$  را به دست می‌آوریم:



$$R_{\text{eq}} = R_1 + R_{2,3} \Rightarrow R_{\text{eq}} = 3 + 3 = 6\Omega$$

در مرحله بعد مقاومت معادل مدار را پس از بسته شدن کلید  $K$  محاسبه می‌کنیم. توجه کنید که پس از بسته شدن کلید  $K$  دو سر مقاومت  $R_1$  اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود، بنابراین:



در مرحله آخر با توجه به مقادیر به دست آمده برای مقاومت معادل مدار قبل و پس از بسته شدن کلید  $K$ ، نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{I'}{I} = \frac{R_{\text{eq}}}{R'_{\text{eq}}} = \frac{6}{3} = 2$$

۱۱۳ ۴ توان خروجی (مفید) باتری همان مجموع توان مصرفی مقاومت‌های خارجی مدار است، بنابراین مقاومت معادل مدار را هنگام اتصال کلید  $K$  به موقعیت‌های  $A$  و  $B$  به دست می‌آوریم:

$$\text{کلید K در وضعیت A: } \frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{20} + \frac{1}{5} + \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{20} \Rightarrow R_{\text{eq}} = 20\Omega$$

کلید  $K$  در موقعیت  $B$ : دو سر مقاومت  $R_p$  اتصال کوتاه شده و از مدار

$$\text{حذف می‌شود، بنابراین: } R'_{\text{eq}} = R_{1,2} = \frac{5 \times 20}{5 + 20} = 4\Omega$$

با استفاده از رابطه  $P = R_{\text{eq}} I^2$  می‌توانیم بنویسیم:

$$P' = P \Rightarrow R'_{\text{eq}} I'^2 = R_{\text{eq}} I^2$$

$$\Rightarrow R'_{\text{eq}} \left( \frac{\epsilon}{r + R'_{\text{eq}}} \right)^2 = R_{\text{eq}} \left( \frac{\epsilon}{r + R_{\text{eq}}} \right)^2$$

$$\Rightarrow 4 \left( \frac{\epsilon}{r + 4} \right)^2 = 20 \left( \frac{\epsilon}{r + 20} \right)^2 \Rightarrow \frac{2}{(r + 4)^2} = \frac{1}{(r + 20)^2} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{r + 4} = \frac{1}{r + 20}$$

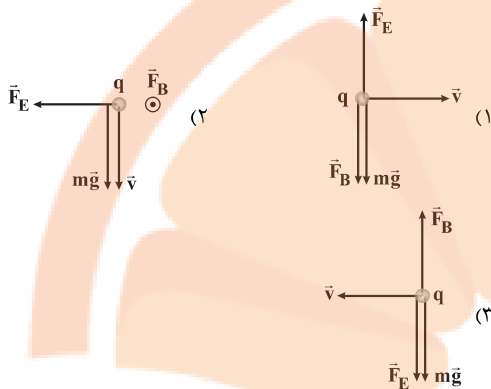
$$\Rightarrow \frac{1/4}{r + 4} = \frac{1}{r + 20} \Rightarrow 1/4r + 20/4 = r + 4 \Rightarrow 1/4r - r = 4 - 20/4$$

$$\Rightarrow 0/4r = 1/2 \Rightarrow r = \frac{1/2}{1/4} = \frac{1/2}{1/4} \Rightarrow r = 2\Omega$$



۱۲۴ ۴ جهت نیروی وارد بر بار منفی از طرف میدان الکتریکی، در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی است و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره را نیز می‌توان با قاعده دست راست مشخص کرد.

**بررسی گزینه‌ها:**

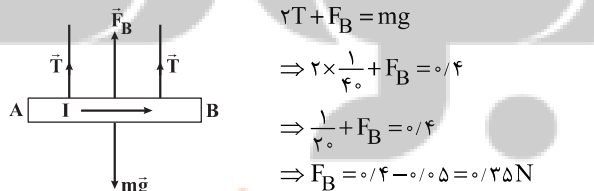


با توجه به جهت میدان مغناطیسی و الکتریکی و جهت نیروهای وارد بر ذره باردار، در گزینه‌های (۱) و (۳) برابری نیروها ممکن است صفر شود و ذره منحرف نشود.

۱۲۵ ۲ برای این‌که نیروی برابری بیشینه شود، باید نیروهای مغناطیسی و الکتریکی هم‌جهت باشند. با توجه به این‌که جهت میدان الکتریکی رو به پایین است و نیروی وارد بر بار منفی در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی می‌باشد، بنابراین نیروی الکتریکی رو به بالا به ذره باردار منفی وارد می‌شود. در نتیجه نیروی مغناطیسی نیز باید رو به بالا وارد شود تا نیروی خالص وارد بر الکترون بیشینه شود. طبق قاعده دست راست جهت حرکت بار منفی را به صورت زیر تعیین می‌کنیم:  
بنابراین ذره باید به صورت افقی از غرب به طرف شرق حرکت نماید.

۱۲۶ ۴ نیروی وزن از رابطه  $W = mg$  به صورت زیر به دست می‌آید:  
 $W = 40 \times 10^{-3} \times 10 = 0.4 \text{ N}$

همان‌طور که مشاهده می‌کنیم، نیروی وزن از نیروی کشش دو نخ که جهت آن‌ها رو به بالا است، بیشتر است، بنابراین برای این‌که سیم در حال تعادل باقی بماند، باید نیروی مغناطیسی رو به بالا به آن وارد شود تا به همراه دو نیروی T نیروی وزن را خنثی کنند. با کمک قاعده دست راست، جهت جریان از A به B است، بنابراین:



$$2T + F_B = mg$$

$$\Rightarrow 2 \times \frac{1}{40} + F_B = 0.4$$

$$\Rightarrow \frac{1}{40} + F_B = 0.4$$

$$\Rightarrow F_B = 0.4 - 0.025 = 0.375 \text{ N}$$

بنابراین:

$$F_B = BI \ell \sin \theta \xrightarrow{\theta=90^\circ} F_B = BI \ell$$

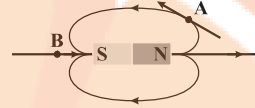
$$\Rightarrow 0.375 = 10 \times 1 \times 0.1 \Rightarrow I = 0.375 \text{ A}$$

۱۲۷ ۱ اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم راست حامل جریان از رابطه  $F_B = BI \ell \sin \theta$  به دست می‌آید، بنابراین:

$$F_B = BI \ell \sin \theta \Rightarrow 2 \times 10^{-2} = 10^{-3} \times 2 \times 10^2 \times 2 \times 10^{-1} \times \sin \theta$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-2} = 4 \times 10^{-2} \times \sin \theta \Rightarrow \sin \theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 30^\circ$$

۱۱۷ ۳ جهت میدان مغناطیسی در هر نقطه، هم‌جهت با بردار مماس بر خطوط میدان مغناطیسی در آن نقطه است، بنابراین کافی است خطوط میدان مغناطیسی که از نقاط A و B می‌گذرند را رسم کرده و برداری هم‌مسو با خطوط میدان و مماس بر آن‌ها در نقاط موردنظر رسم کنیم. اگر به شکل رسم‌شده نگاه کنیم، وضعیتی مشابه گزینه (۳) را خواهیم داشت.



۱۱۸ ۳ اگر یکی از دو میله آهنربا باشد، در دیگری خاصیت مغناطیسی القا می‌کند، به طوری‌که قطب‌های ناهمنام آن‌ها در مجاورت یک‌دیگر قرار می‌گیرند. در نتیجه خطوط میدان از یکی خارج و به دیگری وارد می‌شوند. اگر دو میله هر دو آهنربا باشند و قطب‌های ناهمنام آن‌ها در مجاورت یک‌دیگر قرار گیرند، باز هم خطوط میدان از یکی خارج و به دیگری وارد می‌شوند، ولی وجود خطوط میدان نشان می‌دهد که یکی از دو میله حتماً باید آهنربا باشد.

۱۱۹ ۴ تک‌قطبی مغناطیسی هرگز وجود ندارد، بنابراین اگر یک آهنربای میله‌ای را به چهار قسمت مساوی تقسیم کنیم، هر چهار قسمت یک آهنربای کامل هستند.

۱۲۰ ۳ میدان مغناطیسی زمین به طرف شمال (⊗) است. نیروی مغناطیسی وارد بر بار منفی را به کمک قاعده دست راست به صورت مقابل تعیین می‌کنیم.

۱۲۱ ۳ اگر زاویه میان بردار سرعت (v) و بردار میدان (B)،  $90^\circ$  درجه باشد، حداکثر نیروی ممکن از طرف آن میدان به ذره موردنظر که با سرعت v درون آن میدان حرکت می‌کند، وارد می‌شود، بنابراین:

$$F_{\max} = |q|vB = 30 \times 10^{-6} \times 10^4 \times 4 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow F_{\max} = 3 \times 10^{-4} \times 10^4 \times 4 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow F_{\max} = 12 \times 10^{-2} = 0.12 \text{ N}$$

۱۲۲ ۴ نیروی مغناطیسی وارد بر یک ذره باردار در یک میدان مغناطیسی یکنواخت از رابطه  $F = |q|vB \sin \alpha$  به دست می‌آید. چون سرعت، اندازه میدان و زاویه  $\alpha$  برای هر سه ذره باردار یکسان است، بنابراین هر کدام که بار الکتریکی بیشتری داشته باشد، از طرف میدان، نیروی مغناطیسی بزرگ‌تری به آن وارد خواهد شد. بار الکترون و پروتون هم‌اندازه است، بنابراین اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر آن‌ها هم‌اندازه می‌شود ( $F_p = F_e$ ). هسته هلیوم دارای دو پروتون می‌باشد، بنابراین اندازه بار الکتریکی هسته هلیوم از دو ذره دیگر بیشتر بوده، بنابراین اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر آن نیز بیشتر است. در نتیجه:

$$F_1 > F_p = F_e$$

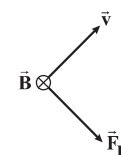
۱۲۳ ۳ میدان مغناطیسی بر صفحه کاغذ عمود است، بنابراین بر راستای حرکت ذره، یعنی بردار سرعت نیز عمود می‌باشد، بنابراین:

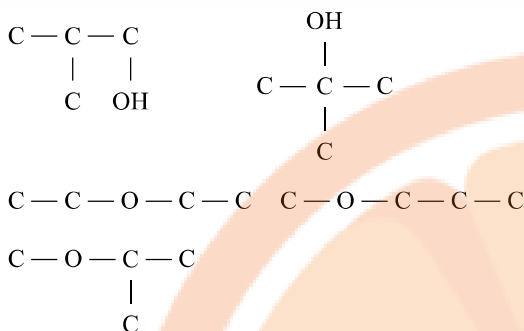
$$F = |q|vB \sin \theta \xrightarrow{\theta=90^\circ} F = |q|vB$$

$$\Rightarrow F = 5 \times 10^{-6} \times 10^7 \times 0.5 \Rightarrow F = 25 \text{ N}$$

جهت نیروی وارد بر ذره باردار را به کمک قاعده دست راست تعیین می‌کنیم:

همان‌طور که مشاهده می‌کنید، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره به طرف جنوب شرقی می‌باشد.

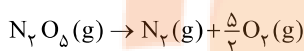




۱۳۸ ۳ ترکیب‌های آلی اشاره شده در گزینه‌های (۱)، (۲)، (۳) و (۴)

به ترتیب در رازیانه، گشنیز، دارچین و زردچوبه وجود دارند.

۱۳۹ ۴ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:

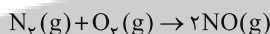


اگر واکنش (b) را با معکوس واکنش (c) جمع کرده و سپس واکنش (a) را در  $\frac{1}{4}$  ضرب کرده و با آن‌ها جمع کنیم، به واکنش هدف می‌رسیم:

$$\Delta H(\text{واکنش هدف}) = \Delta H_b + (-\Delta H_c) + \left(\frac{1}{4}\Delta H_a\right)$$

$$= (-77) + (+349) + \left(-\frac{1}{4}(\Delta 72)\right) = -14 \text{ kJ}$$

۱۴۰ ۲ واکنش زیر یک واکنش گرماگیر ( $\Delta H > 0$ ) است:



۱۴۱ ۴ به موادی که فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوتی دارند، ایزومر (همپار) می‌گویند. بنابراین هر دو ترکیب آلی که ایزومر یکدیگر محسوب می‌شوند در مواردی مانند جرم مولی و شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی که به طور مستقیم از فرمول مولکولی قابل محاسبه بوده و مستقل از ساختار آن‌ها است، یکسان‌اند.

۱۴۲ ۱ فرمول مولکولی آلدهید آروماتیک موجود در بادام  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$

(بنز آلدهید) است.

$$\text{ارزش سوختن} = \frac{2524/5 \text{ kJ.mol}^{-1}}{106 \text{ g.mol}^{-1}} = 233/25 \text{ kJ.g}^{-1}$$

$$= 233/25 \text{ kJ.g}^{-1}$$

۱۴۳ ۴ شیمی‌دان‌ها از یک سو در پی یافتن راه‌هایی برای کاهش سرعت یا توقف واکنش‌های ناخواسته‌اند و از سویی دیگر به دنبال سرعت بخشیدن به واکنش‌هایی هستند که بتوانند فرآورده‌های گوناگونی با صرفه اقتصادی تولید کنند.

۱۴۴ ۱ • فرایند هابر یک واکنش گرماده ( $\Delta H < 0$ ) است. بنابراین مجموع  $\Delta H_1$  و  $\Delta H_2$  باید یک عدد منفی باشد (حذف گزینه‌های ۳ و ۴)

• مرحله اول فرایند هابر که طی آن گاز هیدرازین تولید می‌شود، یک واکنش گرماگیر ( $\Delta H > 0$ ) است (حذف گزینه ۲)

۱۴۵ ۱ فقط عبارت نخست درست است.

### بررسی عبارت‌های نادرست:

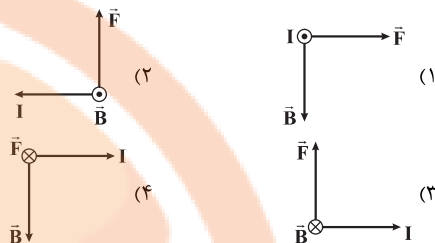
• بنزوئیک اسید جزو افزودنی‌های صنایع غذایی محسوب می‌شود اما به عنوان نگهدارنده به مواد خوراکی افزوده می‌شود.

• در ساختار شماری از کربوکسیلیک اسیدها، بیش از یک گروه عاملی COOH وجود دارد.

۱۲۸ ۳ با استفاده از قاعده دست راست، می‌توان جهت میدان

مغناطیسی را مشخص کرد.

بررسی گزینه‌ها:



۱۲۹ ۲ ابتدا اندازه میدان مغناطیسی  $\vec{B}$  را به صورت زیر محاسبه

$$B = \sqrt{(0/4)^2 + (0/3)^2} = 0/5 \text{ T}$$

می‌کنیم:

برای محاسبه اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان از رابطه  $F_B = BI \sin \theta$  به صورت زیر استفاده می‌کنیم:

$$F_B = BI \sin \theta \xrightarrow{\theta=90^\circ} F = BI \sin 90^\circ = 0/5 \times 8 \times 0/1 = 0/4 \text{ N}$$

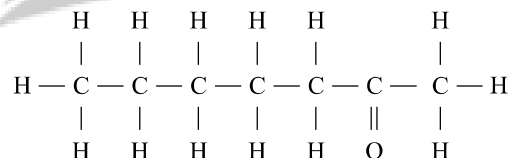
دقت کنید: میدان مغناطیسی، به موازات صفحه کاغذ است و سیم، عمود بر آن می‌باشد، بنابراین زاویه بین خطوط میدان و سیم،  $90^\circ$  درجه است.

۱۳۰ ۴ طبق قاعده دست راست، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم راست حامل جریان بر راستای میدان مغناطیسی و جریان، عمود است.

### شیمی

۱۳۱ ۲ فرمول مولکولی کتون موجود در میخک به صورت  $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$

بوده و ساختار آن به صورت زیر است:



مجموع آنتالپی‌های پیوند

$$+ \Delta H(\text{C} = \text{O}) = 14(415) + 6(348) + (750) = 8648 \text{ kJ}$$

۱۳۲ ۲ سینتیک شیمیایی به‌جز مورد سوم (مقدار انرژی مبادله‌شده در واکنش‌های شیمیایی) سایر موارد را در اختیار ما می‌گذارد.

۱۳۳ ۴ میزان انرژی مورد نیاز بدن هر فرد به وزن، سن و میزان فعالیت‌های روزانه او بستگی دارد.

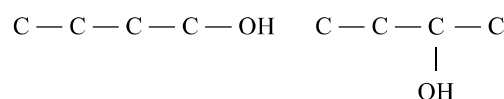
۱۳۴ ۲ گرماسنج لیوانی برای تعیین  $\Delta H$  فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند مناسب است.

۱۳۵ ۳ به‌جز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

محیط سرد، خشک و تاریک برای نگهداری انواع مواد غذایی مناسب‌تر از محیط گرم، مرطوب و روشن است.

۱۳۶ ۴ گاز متان به گاز مرداب معروف است زیرا نخستین بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شده است.

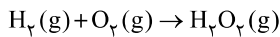
۱۳۷ ۱ فرمول مولکولی  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  را به ۴ الکل (دارای گروه عاملی هیدروکسیل) و ۳ اتر می‌توان نسبت داد. میان مولکول‌های الکل‌ها به دلیل داشتن گروه OH-، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.







۱۵۴ ۲ مطابق داده‌های جدول می‌توان آنتالپی واکنش را به دست آورد:



$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right] - \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right]$$

در مواد فراورده                      در مواد واکنش‌دهنده

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [\Delta H(H-H) + \Delta H(O=O)]$$

$$-[\Delta H(O-O) + 2\Delta H(O-H)] = [(436) + (495)]$$

$$-[(146) + 2(463)] = -141 \text{ kJ}$$

تفاوت دو عدد ۱۴۱- و ۱۸۸- با علامت مثبت برابر با آنتالپی تبخیر  $H_2O_2(l)$  است.

۱۵۵ ۱ عبارتهای دوم و چهارم درست هستند.

### بررسی عبارتهای نادرست:

- افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات باعث تشکیل سریع رسوب سفیدرنگ نقره کلرید می‌شود.
- فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد به شدت واکنش می‌دهند، اما سرعت واکنش آن‌ها متفاوت است.

### زمین‌شناسی

۱۵۶ ۱ تنش به نیروی درونی سنگ که در برابر نیروی خارجی وارد شده به وجود می‌آید، گفته می‌شود و موجب تغییر شکل آن می‌شود.

۱۵۷ ۴ در بخش زیر اساس جاده‌های آسفالتی که به عنوان لایهٔ زهکش عمل می‌کند، از مخلوط شن و ماسه یا سنگ شکسته استفاده می‌شود.

۱۵۸ ۲ اگر رطوبت در خاک‌های ریزدانه از حدی بیشتر شود، خاک به حالت خمیری در می‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود و موجب لغزش دامنه‌ها در نواحی کوهستانی می‌گردد.

۱۵۹ ۲ برای استخراج مواد معدنی از تونل استفاده می‌شود.

۱۶۰ ۱ مس، طلا، روی، سرب، گادیمیم و ... در طبقه‌بندی عناصر جزئی قرار داشته و در بدن نقش اساسی - سمی دارند. (جدول ۱ - ۵ صفحه ۷۶ کتاب درسی)

۱۶۱ ۳ طبق مطلب «پیوند با پزشکی» صفحه ۷۸ کتاب درسی، مسمومیت با سرب پلومبیسیم نام دارد که می‌توان ناباروری، مرده‌زایی و عقب‌افتادگی ذهنی را نتیجهٔ آن دانست.

۱۶۲ ۴ جیوه عنصری سمی است که در مناطق معدنی استخراج طلا و جداسازی آن از سنگ معدن به دست می‌آید و باعث آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارشی و ایمنی می‌شود.

۱۶۳ ۳ عنصر روی یک عنصر جزئی و نقش آن در بدن اساسی - سمی است و بیشتر از طریق گیاهان وارد بدن انسان می‌شود و در کانی‌های سولفیدی، سنگ‌های آهکی و برخی سنگ‌های آتشفشانی نیز فراوان است.

۱۶۴ ۳ در عارضهٔ فلورسیس دندان‌هایی که برگشت‌ناپذیر است تخریب مینای دندان صورت می‌گیرد و لکه‌های تیره‌ای دندان‌ها را می‌پوشاند.

۱۶۵ ۲ سلنیم، یک عنصر اساسی و ضدسرطان است.

• نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول بنزوئیک اسید ( $C_6H_5COOH$ ) برابر با ۴/۷۵ است:

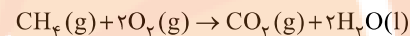
$$\left\{ \begin{aligned} \text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی} &= \frac{7(4) + 6(1) + 2(2)}{2} = 19 \\ \text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی} &= 2(2) = 4 \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow \frac{19}{4} = 4.75$$

۱۶۶ ۲ به جز عبارت سوم، سایر عبارتهای درست هستند.

محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه می‌شود.

۱۶۷ ۳ معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش سوختن کامل متان در دمای  $25^\circ C$  به صورت زیر است:



برای رسیدن به این واکنش، کفایت تغییرات زیر را بر روی واکنش‌های کمی اعمال کنیم:

✓ واکنش (IV) را وارونه کنیم.

✓ واکنش‌های (I) و (III) را به همان صورت بنویسیم.

✓ سپس این واکنش‌ها را با هم جمع کنیم.

$$\Delta H(\text{واکنش هدف}) = -\Delta H_{IV} + \Delta H_I + \Delta H_{III}$$

$$= (-(-75)) + (-393) + (-572) = -890 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 4/8 \text{ g } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{890 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CH_4} = 267 \text{ kJ}$$

۱۶۸ ۳

- در واکنش‌های گرماگیر ( $\Delta H > 0$ ) مانند فتوسنتز، تبدیل  $O_2$  به  $O_3$  و تبدیل  $N_2O_4$  به  $N_2O_2$ ، سطح انرژی مواد افزایش و پایداری مواد کاهش می‌یابد.
- در واکنش‌های گرماگیر ( $\Delta H < 0$ ) مانند اکسایش گلوکز، سطح انرژی مواد کاهش و پایداری مواد افزایش می‌یابد.

۱۶۹ ۴ تمام مواردی که زیر آن‌ها خط کشیده شده نادرست است.

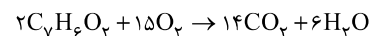
محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرمنگات با یک اسید آلی در دمای اتاق، به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

۱۷۰ ۴ زرد و پوسیده شدن کتاب‌های قدیمی در گذر زمان، یک تغییر شیمیایی بوده و نتیجهٔ انجام واکنش تجزیهٔ سلولز کاغذ است.

۱۷۱ ۲ پروپین ( $C_3H_4$ ) در مقایسه با اتین ( $C_2H_2$ ) جرم مولی بیشتری دارد و آنتالپی سوختن آن نیز بیشتر (منفی‌تر) است.

• اتانول ( $C_2H_5OH$ ) در مقایسه با اتین ( $C_2H_2$ ) جرم مولی بیشتری دارد و آنتالپی سوختن آن نیز بیشتر (منفی‌تر) است.

۱۷۲ ۲ معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش سوختن کامل بنزوئیک اسید ( $C_7H_6O_2$ ) به صورت زیر است:



همان‌طور که می‌بینید بر اثر سوختن کامل هر مول بنزوئیک اسید،  $10 = \frac{14+6}{2}$  مول فراورده تولید می‌شود.

۱۷۳ ۳ جدول زیر ارزش سوختی سه مادهٔ غذایی مورد نظر را نشان می‌دهد:


مادهٔ غذایی	کربوهیدرات	چربی	پروتئین
ارزش سوختی ( $\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ )	۱۷	۳۸	۱۷



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

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

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

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