



## فارسی / زبان عربی | ۳

۱۳ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): تغییرناپذیری سرنوشت / تقدیرگرایی

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) ستایش توانمندی ممدوح  
(۲) عجز عقل در برابر عشق  
(۴) رام‌نشدنی بودن معشوق

۱۴ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): بی‌تعلقی و وارستگی عارفان

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) دگرگونی ارزش‌ها  
(۲) فراگیری عشق به معشوق در میان همه انسان‌ها / هر که عاشق نیست، مرده است.  
(۴) ترک عشق ناممکن است.

۱۵ ۲ مفهوم گزینه (۲): ستایش مدارا / فواید مدارا / توصیه به مدارا

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

- (۱) نکوهش مدارا  
(۳) مضرات مدارا  
(۴) توصیه به پرهیز از مدارا

## زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا تعریب مشخص کن (۲۰ - ۱۶):

۱۶ ۲ ترجمه کلمات مهم:

الموعظة: پند، اندرز؛ معرفه است. [رد گزینه (۱)]

هم‌چنین در گزینه (۱)، «سبیل: راه» ترجمه نشده است.

الحسنة: نیک، نیکو؛ اسم تفضیل نیست. [رد گزینه (۳)]

أحسن: نیکوتر، بهتر [رد گزینه (۳)]

جادل: گفت‌وگو کن، ستیز کن؛ فعل امر است. [رد گزینه (۴)]

۱۷ ۱ ترجمه کلمات مهم:

يَقنع: قانع شود؛ غایب است نه مخاطب. [رد گزینه (۲)]

كلام لَين: سخن نرمی، کلامی نرم؛ موصوف و صفت است. [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]

هم‌چنین در گزینه (۴)، کلمه «هیج» اضافی است و در گزینه (۳)، «به» ترجمه نشده است.

۱۸ ۴ ترجمه کلمات مهم:

تزيّن: آراسته می‌شود؛ فعل مضارع و مجهول است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

الأخضر: سبز؛ رنگ‌ها اسم تفضیل نیستند. [رد گزینه (۲)]

۱۹ ۲ دقت کنید؛ گاهی مصدرها را می‌توانیم به صورت مضارع ترجمه کنیم.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مغبوء: پنهان‌شده؛ فعل مضارع نیست و «پنهان می‌شود» نادرست است.  
(۳) ترجمه صحیح: «هرکس که مردم از زبانش بترسند پس او از اهل جهنم (آتش) است»  
(۴) الرّزل: لغزش؛ مفرد است.

۲۰ ۳ «معلم زبان عربی» ضمیر ندارد. [رد گزینه (۱)]

«مجلات سودمندی؛ مجلات نافعة»؛ نکره است، هم‌چنین صفت برای جمع غیرانسان به صورت مفرد «نافعة» به کار می‌رود. [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

## فارسی

۱ ۴ معنی درست واژه‌ها: محوطه: پهنه، میدان‌گاه، صحن / کران: طرف، جهت، کنار / آماس: ورم، تورم؛ آماس کردن: گنجایش پیدا کردن، متورم شدن / مرشد: آن که مراحل سیر و سلوک را پشت سر گذاشته و سالکان را راهنمایی و هدایت می‌کند؛ مراد، پیر، مقابل مرید و سالک / متفق: هم‌سو، هم‌عقیده، موافق

۲ ۲ معنی درست واژه‌ها: مناسک: جمع منسک، اعمال عبادی، آیین‌های دینی / شاب: برنا، جوان / مشیت: اراده، خواست

۳ ۳ معنی درست واژه: رشحه: قطره، چکه

۴ ۲ املاي درست واژه‌ها: ناگزير / شائبه / نقض

۵ ۴ املاي درست واژه: اصرار

۶ ۳ عبارت سؤال معرّف کتاب «اسرارنامه» است که در بیت گزینه (۳) به نام آن اشاره شده است.

۷ ۲ کنایه (بیت «د»): از یافتادن کنایه از درماندن / دست گرفتن کنایه از کمک کردن / به سرگردیدن کنایه از حیران و متحیر بودن

ایهام (بیت «ب»): بو: ۱- امید، آرزو ۲- شمیم، رایحه

استعاره (بیت «ج»): گل استعاره از معشوق

جناس تام (بیت «ه»): چنگ (نوعی ساز)، چنگ (سرنجه)

مجاز (بیت «الف»): سر مجاز از فکر و اندیشه

۸ ۲ نغمه حروف: تکرار و گوش‌نوازی صامت «ر» (۷ بار) و «ز، ذ» (۵ بار)

حس آمیزی: —

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) استعاره: نرگس استعاره از چشم معشوق

جناس تام: خور (خورشید)، خور (خوردن)

(۳) پارادوکس: این‌که تلخی از جانب معشوق هم‌چون شکر شیرین باشد.

کنایه: شور کردن کنایه از بدخلقی یا از حد گذراندن چیزی (مثلاً جفای معشوق) / ترش کردن کنایه از اظهار نارضایتی

(۴) تشبیه: سیم اشک (اضافه تشبیهی) / کار رخ به زر

تناسب: زر و سیم / آب و باد

۹ ۲ بررسی آرایه‌های بیت سؤال:

جناس ناقص: یاد، داد / بر، سر

جناس تام: شیرین (نام معشوقه فرهاد)، شیرین (نوعی مزه)

تلمیح: اشاره به داستان عاشقانه شیرین و فرهاد

حس آمیزی: جان شیرین

۱۰ ۳ این خاک‌طینتان همه (بدل برای نهاد) پیمانه تواند.

۱۱ ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دلم (دل من)

(۳) لذت اطعام

(۴) آب بحر

۱۲ ۲ مفهوم گزینه (۲): غم هجران

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: بازگشت به اصل

متن زیر را با دقت بخوان، سپس متناسب با آن به سؤالات زیر پاسخ بده (۲۴ - ۲۱):

دو دوست بودند که در روستای کوچکی زندگی می‌کردند و از زمان کودکی دوست بودند. در روزی از روزها تصمیم به سفر گرفتند. بعد از ساعاتی خسته شدند و شروع به دعوا کردند، پس یکی از آن‌ها عزیزترین دوستش را سیلی زد، از این رو از کارش ناراحت شد، اما چیزی به او نگفت بلکه روی ماسه صحرا نوشت: «برترین دوستانم امروز به من سیلی زد.» بعد از ساعاتی دو دوست در مسیر رفتند تا به روستایی رسیدند که در آن رودخانه‌ای بود و برای نظافت کردن بدنشان وارد آب شدند اما نزدیک شد که یکی از آن‌ها در آب غرق شود پس دوستش او را نجات داد، زمانی که آن دوست از آب خارج شد خوشحال شد و روی سنگ نوشت: «دوست عزیزم امروز زندگی‌ام را نجات داد.» پس دوستش تعجب کرد و از او پرسید: چرا زمانی که به تو سیلی زدم روی ماسه نوشتی و زمانی که زندگی‌ات را نجات دادم روی سنگ نوشتی؟

پاسخ داد: ای دوست من! ما باید خطایی را که یکی از ما برای دیگری انجام می‌دهد، فراموش کنیم و من روی ماسه نوشتم زیرا نوشته پس از زمانی کوتاه محو می‌شود، اما اگر دوستی برای دوستش کار خوبی انجام دهد او باید آن را به خاطر آورد و آن را روی سنگ بنویسد تا برای همیشه باقی بماند.

۴ | ۲۱ | بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

- بهترین دوستان شما کسی است که عیب‌هایتان را به شما هدیه کند! (X) (بی‌ارتباط است)
- ای انسان بدان که بهترین دوست کسی است که از شرش ایمن باشی! (X) (متن در مورد دوست خوب است نه بدا)
- هر کس بر تو سه بار خشم بگیرد و درباره تو بدی نگوید، پس او را دوست خود برگزین! (X) (در مورد بدگفتن دوست نیست، بلکه درباره حفظ خوبی‌های دوست است و نادیده گرفتن بدی‌هایش)
- چقدر برای مرد زشت است که دوستش حق او را بشناسد، و او حق دوستش را نشناسد! (✓)

- ۳ | ۲۲ | دوست واقعی کسی است که در هر شرایطی در کنار دوستش بایستد. گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) بر «پرهیز کردن از دوستی» تأکید می‌کنند.
- ۳ | ۲۳ | دوست واقعی .....

ترجمه گزینه‌ها:

- از دوستش ناراحت نمی‌شود هنگامی که او را می‌زند!
- کسی است که هنگام ارتکاب اشتباه به دوستش می‌گوید: ببخشید!
- هرگز دوستش را در ناراحتی ترک نمی‌کند!
- بدی عمل (کار) دوستش را می‌بخشد و خوبی او را یادآور می‌شود.

۱ | ۲۴ | از متن استنباط می‌کنیم که ..... گزینه نادرست را مشخص کن.

بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

- باید در دوستی دوست واقعی مان شک کنیم. (که در این صورت دیگر دوست ما نیست.)
- انسان از دوستی دروغین سودی نمی‌برد!
- دوست کسی است که به دوستی‌اش با تو افتخار می‌کند!
- ما باید اشتباهات دوست واقعی خود را فراموش کنیم!

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

- ۱ | ۲۵ | «یعیشان» ثلاثی مجرد است [ردگزینه‌های (۲) و (۳)] هم‌چنین «صدیقان» نمی‌تواند فاعل آن باشد؛ زیرا قبل از فعل آمده است. [ردگزینه‌های (۳) و (۴)]، این فعل مثنی است یعنی «للفائین» [ردگزینه (۳)]
- ۳ | ۲۶ | «الأوقات» مجرور به حرف جر است. [ردگزینه (۱)] هم‌چنین مذکر و جمع مکسر است. [ردگزینه‌های (۲) و (۴)]
- گزینه مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۳۰ - ۲۷):

۲ | ۲۷ | «يَتَكَلَّمُ» صحیح است.

دقت کنید: باب‌های «تفعل» و «تفاعل» در هر سه حالت ماضی، مضارع و امر کسره ندارند.

۴ | ۲۸ | در سایر گزینه‌ها «شجرة»، «فلمأ»، «إنساناً»، «تربة» و «عالية» نکره هستند.

۲ | ۲۹ | «القرآن» و «الكفر» معرفه به «ال» هستند.

در سایر گزینه‌ها «نجف»، «علياً» و «سعید» معرفه به علم و «القرآن»، «الواجبات»، «التلامیذ» و «التقدم» معرفه به «ال» هستند.

۴ | ۳۰ | در گزینه (۴)، کلمه «قابوس» علم است.

در سایر گزینه‌ها «التبی» معرفه به «ال»، «السعید» معرفه به «ال» و کلمه «مسلم» نکره است.

دین و زندگی

۳ | ۳۱ | لازمه جانشینی رسول خدا (ص)، علم کامل و عصمت از گناه و اشتباه است. ویژگی عصمت ائمه اطهار (ع) در آیه تطهیر: «أَمْأَ يُرِيدُ اللَّهُ لِيُذْهِبَ عَنْكُمُ الرِّجْسَ أَهْلَ الْبَيْتِ وَيُطَهِّرَكُمْ تَطْهِيرًا» و حدیث ثقلین «ما إن تمسکتُم بهما لن تضلوا أبداً» مطرح گردیده است.

۴ | ۳۲ | نزول آیه ولایت در شرایط اعلام علنی ولایت حضرت علی (ع) از جانب رسول خدا (ص)، برای آن بود که مردم با چشم خود ببینند و از زبان پیامبر بشنوند تا امکان مخفی کردن آن نباشد. مردم که از محتوای آیه باخبر شده بودند، تکبیر گفتند و رسول خدا (ص) نیز، ستایش و سپاس خداوند را به جا آورد.

۱ | ۳۳ | یکی از اهداف مهم حکومت الهی رسول خدا (ص) اجرای عدالت بود و ایشان در این مورد با قاطعیت عمل کرد. از جمله ایستادگی ایشان در اجرای حکم بر روی شخصی از یکی از قبایل صاحب‌نام مدینه که دزدی و جرم او اثبات شده بود و توجه نکردن پیامبر به واسطه‌ها، حتی برخی از نزدیکانشان، نشانه قاطعیت در اجرای عدالت بود. رسول خدا (ص) برای اولین بار در جامعه آن روز، برابری همه افراد در برابر قانون را اعلام کرد.

۲ | ۳۴ | پیامبر حدیث ثقلین را به طور مکرر، از جمله در روزهای آخر عمر خود بیان می‌کرد. حدیث منزلت نیز بارها توسط پیامبر در مورد منزلت حضرت علی (ع) بیان گردیده است (درستی قسمت اول همه گزینه‌ها). در جست‌وجوی مصادیق «اولی الامر»، جابر بن عبدالله انصاری نزد رسول خدا (ص) آمد و گفت: «یا رسول الله ما خدا و رسول او را شناخته‌ایم. لازم است «اولی الامر» را نیز بشناسیم.» رسول خدا (ص) فرمود: «ای جابر، آنان جانشینان من و امامان بعد از من اند ...» (حدیث جابر).

۳ | ۳۵ | مسلمانان پس از رسول خدا (ص) باید از جانشین تعیین شده از سوی خداوند پیروی کنند. یعنی رسول اکرم (ص) به فرمان خدا، با تعیین جانشین، به تداوم تعلیم و تبیین دین و دوام حکومت پس از خود به شکل «امامت» فرمان داده و مانع تعطیلی این دو مسئولیت شده است. اطاعت از امامان بزرگوار تحت عنوان «اولی الامر» در آیه شریفه «یا ایها الذین آمنوا أطيعوا الله و أطيعوا الرسول و اولی الامر منکم» تبیین شده است.



زبان انگلیسی | ۵

۴۴ ۳ رسول خدا (ص) می‌فرمود: «اگر در بحبوحه جنگ، یکی از مشرکان خواست تا در مورد حقیقت اسلام مطالبی بداند، او در پناه اسلام است تا کلام خدا را بشنود. اگر اسلام را پذیرفت، او هم برادر دینی شماست و اگر قبول نکرد، او را به جایی که احساس امنیت می‌کنند، برسانید و پس از آن از خدا برای غلبه بر او یاری بجوید.»

رسول خدا (ص) به مسلمانان در جنگ با کفار سفارش می‌فرمود: «... حیوانات حلال گوشت را نکشید مگر این‌که برای تغذیه به آن‌ها احتیاج داشته باشید...»

۴۵ ۴ امام علی (ع) که در بیشتر صحنه‌ها در کنار رسول خدا (ص) بود، درباره تلاش بی‌پایان پیامبر می‌فرمود: «پیامبر یک طیب سیتار بود، [برخلاف سایر طبیبان] ۱- او خود به سراغ مردم می‌رفت، ۲- او با داروهای خویش بیماران غفلت‌زده و سرگشته را درمان می‌کرد» (شفا دادن بیماران معنوی).

**دقت کنید:** سایر موارد میان رسول خدا (ص) و طبیبان دیگر مشترک بودند.

زبان انگلیسی

۴۶ ۳ پدر و مادر من برای بیست سال [است که] ازدواج کرده‌اند ولی از زمانی که می‌توانم به یاد بیاورم ندیده‌ام دعوا کنند.

**توضیح:** حروف اضافه "for" و "since" از جمله حروف پرکاربرد به همراه زمان حال کامل هستند. تفاوت آن‌ها در این است که اولی برای نشان دادن طول یک بازه زمانی و دومی برای اشاره به نقطه آغاز یک بازه زمانی به کار می‌رود. در این سؤال در جای خالی اول، به "for" نیاز داریم تا طول مدت ازدواج والدین گوینده را که بیست سال است نشان دهیم (ردگزینه‌های (۱) و (۲)) و در جای خالی دوم از "since" استفاده می‌کنیم تا آغاز یک بازه زمانی (از زمانی که گوینده می‌تواند به یاد بیاورد) را نشان دهیم (درستی گزینه (۳)).

۴۷ ۴ شکسپیر ۳۷ نمایشنامه نوشت ولی من فقط پنج یا شش تا از آن‌ها را تا کنون خوانده‌ام.

**توضیح:** در مورد تجربیات زندگی، اگر فرد مورد اشاره همچنان زنده باشد و بتواند به این تجربیات اضافه کند، از ساختار حال کامل استفاده می‌کنیم ولی اگر فرد مورد نظر فوت کرده باشد و دیگر امکان تجربه جدیدی را نداشته باشد، نمی‌توانیم از حال کامل استفاده کنیم و باید از زمان گذشته ساده استفاده کنیم. در جای خالی اول، اشاره به شکسپیر است که چهارصد سال پیش درگذشته و دیگر نمی‌تواند نمایشنامه جدیدی بنویسد، پس فعل "write" را در زمان گذشته ساده به کار می‌بریم. اما در جای خالی دوم، طبیعتاً گوینده همچنان زنده است و می‌تواند در آینده نمایشنامه‌های جدیدی از شکسپیر بخواند، پس زمان حال کامل را به کار می‌بریم.

۴۸ ۱ خواهر من عادت دارد با مویش هنگامی که تلویزیون تماشا می‌کند، بازی کند.

- (۱) عادت، خو
- (۲) قاعده، قانون
- (۳) سبک زندگی
- (۴) روش، شیوه

۴۹ ۴ دکتر هال یکی از دانشمندانی است که فرمول‌هایی ساخته است که می‌کوشند کاهش و افزایش وزن به خاطر تغییرات در رژیم [غذایی] یا ورزش را پیش‌بینی کنند.

- (۱) غذا، خوراک
- (۲) بار، ظرفیت
- (۳) فشار
- (۴) وزن، سنگینی

۵۰ ۱ اگر این مسئله را هوشمندانه و بدون احساساتی شدن بررسی کنی، مطمئنم قادر خواهی بود آن را حل کنی.

- (۱) احساسی، احساساتی
- (۲) علاقه‌مند، دلبسته
- (۳) تأثیرگذار، تکان‌دهنده
- (۴) فوق‌العاده، محشر

۳۶ ۲ رسول خدا (ص) در مورد مقام والای امام علی (ع) می‌فرماید: «بی‌گمان آن‌چه را من می‌شنوم تو هم می‌شنوی و آن‌چه را من می‌بینم تو هم می‌بینی، جز این‌که تو پیامبر نیستی، بلکه وزیر هستی و تو هر آینه بر راه خیر می‌باشی.»

۳۷ ۳ پیامبر (ص) فرمود: «به من ایمان نیاورده است کسی که شب را با شکم سیر بخوابد در حالی که همسایه‌اش گرسنه باشد.»

طبق آیه «لَعَلَّكَ بَاخِعٌ نَّفْسَكَ أَلَّا يَكُونُوا مُؤْمِنِينَ» پیامبر (ص) تا پای جاناش برای ایمان مردم تلاش می‌نمود.

۳۸ ۳ آن‌چه برخی از علمای اهل کتاب یا علمای وابسته به قدرت به نفع ستمگران از قرآن تفسیر می‌کردند، در راستای تحریف در معارف اسلامی و جعل احادیث قرار دارد.

در نتیجه ارائه الگوهای نامناسب، شخصیت‌های اصیل اسلامی به ویژه اهل بیت پیامبر (ص) منزوی شدند.

در نتیجه تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت، شخصیت‌های جهادگر، باتقوا و مورد احترام و اعتماد پیامبر (ص) منزوی شدند و طالبان قدرت و ثروت، قرب و منزلت یافتند.

۳۹ ۳ برخی از عالمان وابسته به بنی‌امیه و بنی‌عباس و گروهی از علمای اهل کتاب (یهودی و مسیحی) مانند کعب‌الاحبار که ظاهراً مسلمان شده بودند، از موقعیت و شرایط برکناری امام معصوم استفاده کردند و به تفسیر و تعلیم آیات قرآن و معارف اسلامی، مطابق با افکار خود و موافق با منافع قدرتمندان پرداختند. این مطالب به کتاب‌های تاریخی و تفسیری راه یافت و سبب گمراهی بسیاری از مسلمانان شد.

۴۰ ۲ با این‌که سال‌ها بعد از منع نوشتن احادیث پیامبر (ص)، این ممنوعیت برداشته شد و حدیث‌نویسی رواج یافت، اما به دلیل عدم حضور اصحاب پیامبر (ص) در میان مردم، به دلیل فوت یا شهادت، احادیث زیادی جعل یا تحریف شد، به طوری‌که احادیث صحیح از غلط به سادگی قابل تشخیص نبود.

۴۱ ۳ بنی‌امیه کسانی بودند که سرسختانه با پیامبر اکرم (ص) مبارزه می‌کردند و فقط هنگامی تسلیم شدند که پیامبر اکرم (ص) شهر مکه را فتح کرد و آنان راهی جز تسلیم و اطاعت نداشتند. ابوسفیان که رهبری مشرکان را برعهده داشت، حدود دو سال قبل از رحلت پیامبر (ص) به ناچار تسلیم شد و به ظاهر، اعلام مسلمانی کرد. (رفتار منافقانه و متظاهرانه)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) در مورد معاویه در عصر امام علی (ع) صحیح است.  
۴) در مورد بنی‌عباس صدق می‌کند.

۴۲ ۲ جابر بن عبدالله انصاری، از یاران خوب رسول خدا (ص) می‌گوید: در کنار خانه خدا و در حضور رسول خدا (ص) بودیم که علی (ع) وارد شد. رسول خدا (ص) فرمود: برادرم به سویتان آمد. سپس رو به سمت کعبه کرد و دست بر آن گذاشت و فرمود: «سوگند به خدایی که جانم در دست قدرت اوست، این مرد و شیعیان و پیروان او، رستگارند و در روز قیامت، اهل نجات‌اند.» در همین هنگام، آیه «إِنَّ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ أُولَئِكَ هُمْ خَيْرُ الْبَرِيَّةِ» بر پیامبر خدا (ص) نازل شد.

۴۳ ۱ امیرالمؤمنین علی (ع) جز نزد پیامبر اکرم (ص) نزد کسی دیگر شاگردی نکرده بود. در حقیقت، دانش ایشان متصل به دانش پیامبر بود و دانش پیامبر نیز از وحی الهی سرچشمه می‌گرفت. پیامبر اکرم (ص) در همین باره فرمود: «أَنَا مَدِينَةُ الْعِلْمِ وَ عَلِيٌّ بَابُهَا فَصَنْ أَرَادَ الْعِلْمَ فَلْيَأْتِهَا مِنْ بَابِهَا مِنْ شَهْرِ عِلْمٍ هَسْتُمْ وَ عَلِيٌّ فِيهَا مِنْ شَهْرِ عِلْمٍ هَسْتُمْ» هر کس این علم را بخواهد، باید از در آن وارد شود.»

یک پژوهش سال گذشته توسط انجمن قلب آمریکا نشان داد که مسواک زدن دندان‌هایتان دو بار در روز برای حداقل دو دقیقه ممکن است خطر بیماری‌های قلبی - عروقی، یا قلبی را کاهش دهد. آن پژوهش یک گروه کم‌تر از ۷۰۰ نفر را در نظر گرفت. AHA بیان داشت که پژوهشگران دریافته‌اند که افرادی که کم‌تر از دو بار در روز برای کم‌تر از دو دقیقه مسواک می‌زدند سه برابر بیشتر در خطر بودند. در مقایسه با آن‌هایی که حداقل دو بار در روز برای دو دقیقه مسواک می‌زدند.

یک پژوهش جدید دریافته است که مسواک زدن دندان‌ها چندین بار در روز به موارد کم‌تری از نارسایی قلبی و فیبریلاسیون دهلیزی - اصطلاحی برای ضربان قلب نامنظم - منجر شد. نارسایی قلبی وقتی رخ می‌دهد [که] قلب نتواند وظیفه خود [برای] پمپ کردن خون به سراسر بدن را انجام دهد.

آنچه این پژوهش دریافت [این] است که مسواک زدن دندان‌هایتان [برای] سه بار در روز یا بیشتر به ده درصد خطر کم‌تر فیبریلاسیون دهلیزی مرتبط بود. این [موضوع] هم‌چنین به دوازده درصد خطر کم‌تر نارسایی قلبی مرتبط بود.

پژوهشگر اصلی این پژوهش جدید تا - جین سانگ است. پزشک و استاد دانشگاهی در بیمارستان ماکدانگ در دانشگاه زنان ایسوا در سنول کره جنوبی. او بیان داشت «ما گروه بزرگی را در طول مدتی طولانی مطالعه کردیم که به یافته‌های ما قوت می‌بخشد.»

هر بار ما [غذا] می‌خوریم، از دندان‌هایمان استفاده می‌کنیم تا غذا را گاز بگیریم، بجویم، خرد کنیم و آسیاب کنیم. دندان‌ها ما را قادر می‌سازند تا غذا را به قطعات کوچکی خرد کنیم تا این که بدن‌هایمان بتوانند آن را گوارش و استفاده کنند. یک دندان سه بخش اصلی دارد - تاج دندان که بالای لثه معلوم است؛ طوق که در سطح لثه معلوم است؛ و ریشه که در استخوان آرواره پنهان است. ریشه دندان در آرواره با ماده‌ای به نام سمتموم به طور محکمی ثابت شده است. چهار نوع اصلی از دندان‌ها وجود دارد؛ هر کدام برای وظیفه متفاوتی شکل گرفته است. دندان‌های پیش بی‌رم مانند در جلوی دهان غذا را می‌برند و تکه تکه می‌کنند؛ دندان‌های نیش بلندتر و نوک تیز غذا را می‌برند و پاره می‌کنند و دندان‌های آسیای کوچک و آسیای بزرگ صاف [و] پهن [غذا] را می‌کوبند و آسیاب می‌کنند. در طول زندگی‌هایمان، ما دو مجموعه دندان داریم - دندان‌های شیری وقتی کودک [هستیم] و یک مجموعه دوم دندان‌ها وقتی بزرگسال [هستیم].

۵۱ ۲ توضیح: با توجه به مفهوم جمله، در جای خالی به یک اسم جمع نیاز داریم (ردگزینه‌های (۳) و (۴)). هم‌چنین ترتیب مناسب اسم و صفت در انگلیسی به صورت «اسم + صفت» است که در گزینه (۲) دیده می‌شود.

۵۲ ۳ توضیح: قبل از اسم و برای توصیف آن نمی‌توانیم از قید "mainly" استفاده کنیم (ردگزینه (۱)). از طرفی جمله ما که فاعل آن "tooth" است به یک فعل نیاز دارد که در گزینه (۲) خبری از آن نیست و فقط یک فعل یندار دیده می‌شود که بدون فعل کمکی مناسب نمی‌تواند نقش فعل را ایفا کند. ضمن آن که در این گزینه "three main of parts" نیز ساختار مغشوش و نادرستی می‌سازد. در گزینه (۴) نیز کاربرد زمان حال کامل برای اشاره به یک واقعیت در مورد دندان که همیشه درست است، نمی‌تواند صحیح باشد.

۵۳ ۲ (۱) گذشته از، علاوه بر (۲) بالای، بر فراز (۳) از وسط، از روی؛ در آن سوی (۴) قبل از؛ در برابر

۵۴ ۴ توضیح: با توجه به معنای جمله در جای خالی قصد اشاره به مفهوم «نوع دندان» یا «انواع دندان» را داریم. برای این کار یا می‌توانیم "tooth" را به شکل صفت‌گونه در ساختار مفرد و قبل از "kinds" بیاوریم (tooth kinds) و یا باید آن طور که در گزینه (۴) دیده می‌شود، با استفاده از حرف اضافه "of" اسم جمع "kinds" را به "teeth" مرتبط کنیم. ضمن آن که کاربرد قید "kindly" در معنای «با مهربانی» و ساختار به هم ریخته گزینه (۳)، هیچ کدام نمی‌تواند درست باشد.

۵۵ ۳ (۱) به همراه؛ در طول (۲) در میان، در بین (۳) در طول، در حین (۴) در حالی که، زمانی که

۵۶ ۱ بهترین عنوان برای این متن چیست؟

- (۱) دندان‌های خود را برای یک قلب سالم مسواک بزنید
- (۲) زندگی مدرن و بیماری‌های قلبی
- (۳) نارسایی قلبی در مقایسه با فیبریلاسیون دهلیزی
- (۴) چرا باید هر روز دندان‌هایمان را مسواک بزنیم؟

۵۷ ۲ تمام موارد زیر در متن ذکر شده‌اند، به جز .....

- (۱) تعداد افراد مورد مطالعه توسط انجمن قلب آمریکا
- (۲) پژوهشگر اصلی پژوهش توسط انجمن قلب آمریکا
- (۳) درصد خطر کاهش یافته توسط مسواک زدن، بر اساس پژوهش جدید
- (۴) انواع بیماری‌های قلبی - عروقی مورد مطالعه توسط پژوهش جدید

۵۸ ۲ متن به کدام یک از سؤالات زیر پاسخ می‌دهد؟

- (۱) آیا فیبریلاسیون دهلیزی می‌تواند به نارسایی قلبی منجر شود اگر دندان‌هایمان را مسواک نزنیم؟
- (۲) یک فرد بر اساس [آظهار نظر] AHA برای چه مدت باید دندان‌هایش را مسواک بزند؟
- (۳) چرا مسواک زدن دندان‌هایمان مرتبط با بیماری‌های قلبی - عروقی است؟
- (۴) چه تعداد افراد برای پژوهش جدید در سنول مورد مطالعه قرار گرفتند؟

۵۹ ۳ واژه "uneven" (نامنظم؛ ناهموار) در پاراگراف ۲ می‌تواند به

بهترین نحو با "irregular" جایگزین شود.

- (۱) سریع، تند
- (۲) آرام، آهسته
- (۳) نامنظم، بی‌قاعده
- (۴) خطرناک، پرخطر

۶۰ ۴ این متن به احتمال زیاد برای ..... نوشته شده است.

- (۱) افرادی با بیماری‌های قلبی
- (۲) پژوهشگران دیگر
- (۳) دانشجویان پزشکی
- (۴) خواننده‌های معمولی خبر



۶۵ ۲  $D_y = D_f \cap D_g - \{x | \overbrace{g(x)+1=0}^{\text{مخرج}}\}$

$$\begin{cases} D_f: -x^2 + 4 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 4 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2 \\ D_g: \mathbb{R} \\ g(x)+1=0 \Rightarrow g(x)=-1 \Rightarrow \left[\frac{x}{2}\right]=-1 \\ \Rightarrow -1 \leq \frac{x}{2} < 0 \xrightarrow{\times 2} -2 \leq x < 0 \end{cases}$$

$\Rightarrow D_y = \{-2 \leq x \leq 2\} - \{-2 \leq x < 0\} = \{0 \leq x \leq 2\} = [0, 2]$

۶۶ ۲

زاویه مورد نظر برابر است با:  $\theta = -2\pi - \pi - \frac{\pi}{4} = -\frac{13\pi}{4}$  رادیان

که بر حسب درجه برابر است با:

$$\frac{\pi}{180} = \frac{-13\pi}{\theta} \Rightarrow \theta = \frac{-180 \times 13\pi}{\pi} = -13 \times 180 = -585^\circ$$

درجه  $\frac{\pi}{180} = \frac{\text{رادیان}}{\pi} \xrightarrow{\pi=3} \frac{D}{180} = \frac{5/5}{3}$

$\Rightarrow D = \frac{180 \times 5/5}{3} = 33^\circ$

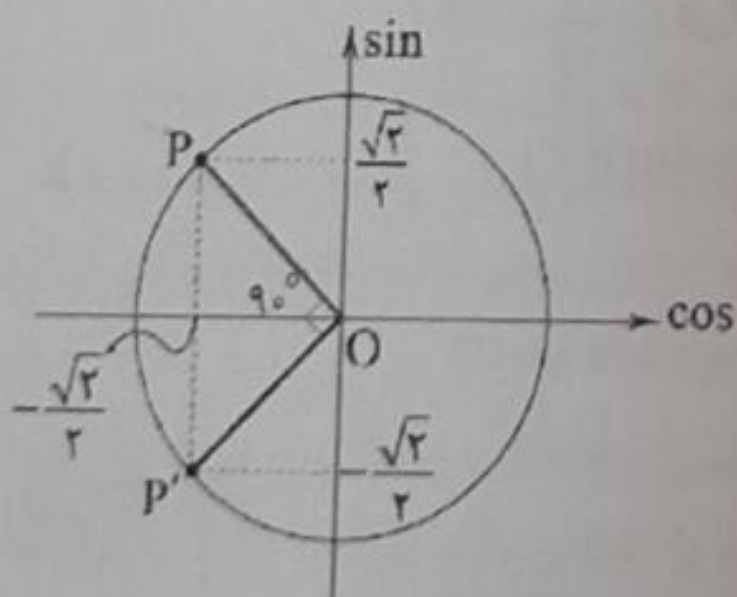
از آن جا که  $27^\circ < 33^\circ < 36^\circ$  است پس  $\theta = 33^\circ$  در ربع چهارم و  $-\theta = -33^\circ$  در ربع اول قرار دارد.

۶۸ ۱ با گذشت  $\frac{1}{4}$  ساعت، عقربه دقیقه شمار به اندازه:

$2\pi + \frac{\pi}{2} = \frac{5\pi}{2}$  دوران می کند، پس مسافت طی شده برابر است با:

$L = r \cdot \theta = 20 \times \frac{5\pi}{2} = \frac{100\pi}{2} = \frac{100 \times 3.14}{2} = \frac{314}{2} = 157$  سانتی متر

۶۹ ۲  $\theta = 225^\circ = 270^\circ - 45^\circ$



$$\Rightarrow \begin{cases} \sin \theta = \sin(270^\circ - 45^\circ) = -\cos 45^\circ = \frac{-\sqrt{2}}{2} \\ \cos \theta = \cos(270^\circ - 45^\circ) = -\sin 45^\circ = \frac{-\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

$\Rightarrow P'(\frac{-\sqrt{2}}{2}, \frac{-\sqrt{2}}{2})$

$PP' = \sqrt{(\frac{-\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2})^2 + (\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2})^2} = \sqrt{2} = 1/4$

از طرفی  $\gamma = \angle POP' = 90^\circ$  است و داریم:

$PP' \text{ کمان} = R \times \frac{\pi}{2} = 1 \times \frac{\pi}{2} = \frac{3.14}{2} = 1.57$

$PP' \text{ وتر} = 1.57 - 1/4 = 1.07$

۶۱ ۳  $f = \{(1, 2), (-1, 1), (2, \frac{1}{2})\} \Rightarrow D_f = \{1, -1, 2\}$

$f^{-1} = \{(2, 1), (1, -1), (\frac{1}{2}, 2)\} \Rightarrow D_{f^{-1}} = \{2, 1, \frac{1}{2}\}$

$D_{(2f-f^{-1})} = D_f \cap D_{f^{-1}} = \{1, 2\}$

$(2f-f^{-1})(1) = 2f(1) - f^{-1}(1) = 2(2) - (-1) = 4+1=5$

$(2f-f^{-1})(2) = 2f(2) - f^{-1}(2) = 2(\frac{1}{2}) - 1 = 1-1=0$

$2f-f^{-1} = \{(1, 5), (2, 0)\}$

۶۲ ۲

$D_f = \mathbb{R} - \{\text{ریشه های مخرج}\} = \mathbb{R} - \{x | x-1=0\} = \mathbb{R} - \{1\}$

$D_g = \{0, -1, 1, 2\}$

$D_{\frac{g}{f}} = D_g \cap D_f - \{x | f(x)=0\}$

$= \overbrace{\{0, -1, 1, 2\}}^{\{0, -1, 2\}} \cap \mathbb{R} - \{1\} - \{x=0\}$

$\Rightarrow D_{\frac{g}{f}} = \{-1, 2\} \Rightarrow \frac{g}{f} = \{(-1, \frac{0}{-1}), (2, \frac{-1}{2})\} = \{(-1, 0), (2, \frac{-1}{2})\}$

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

$\frac{f}{g} = \{(0, \frac{0}{0}), (2, \frac{2}{-1})\} = \{(0, 0), (2, -2)\}$

$\left\{\frac{g}{f} \text{ برد}\right\} \cap \left\{\frac{f}{g} \text{ برد}\right\} = \{0, -\frac{1}{2}\} \cap \{0, -2\} = \{0\}$

۶۳ ۱

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

$D_f: 2x+1 \geq 0 \Rightarrow x \geq -\frac{1}{2}$

$D_g: x^2-1 \geq 0 \Rightarrow x^2 \geq 1 \Rightarrow x \geq 1 \text{ یا } x \leq -1$

$D_{\frac{g}{f}} = D_f \cap D_g - \{x | g(x)=0\}$

$= \{x \geq -\frac{1}{2}\} \cap \{x \geq 1 \text{ یا } x \leq -1\} - \{\pm 1\}$

$= \{x \geq 1\} - \{\pm 1\} = \{x > 1\} \Rightarrow$  تنها شامل عدد طبیعی  $x=1$  نیست.

$D_{f \times g} = D_f \cap D_g = (\mathbb{R} - \{1\}) \cap (\mathbb{R}) = \mathbb{R} - \{1\}$  ۶۴ ۲

بنابراین اصلاً  $f \times g$  در  $x=1$  تعریف نمی شود.

توجه کنید که ضابطه تابع  $(f \times g)(x)$  برابر است با:

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

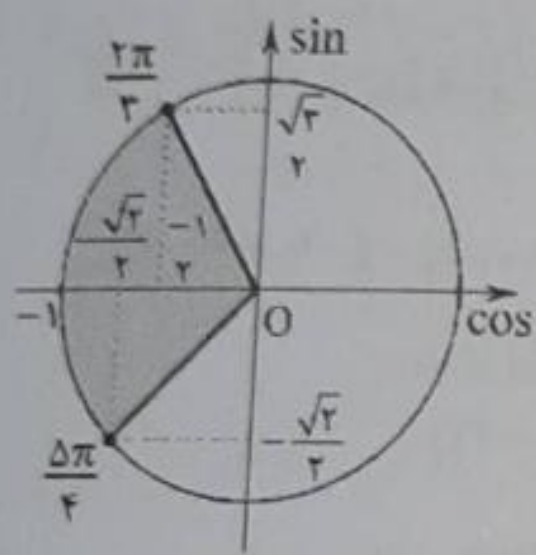
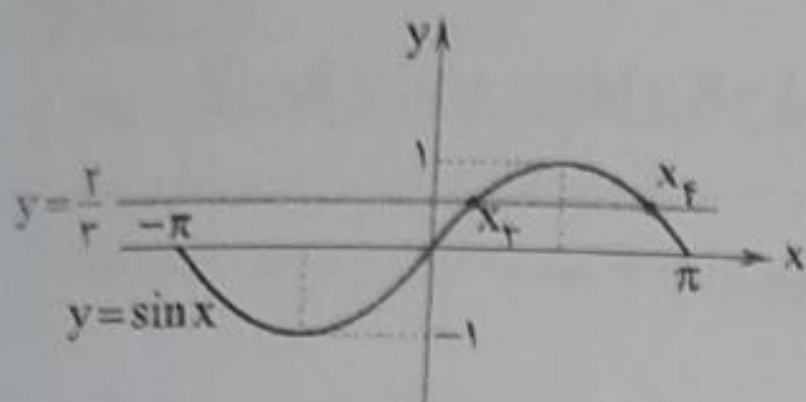
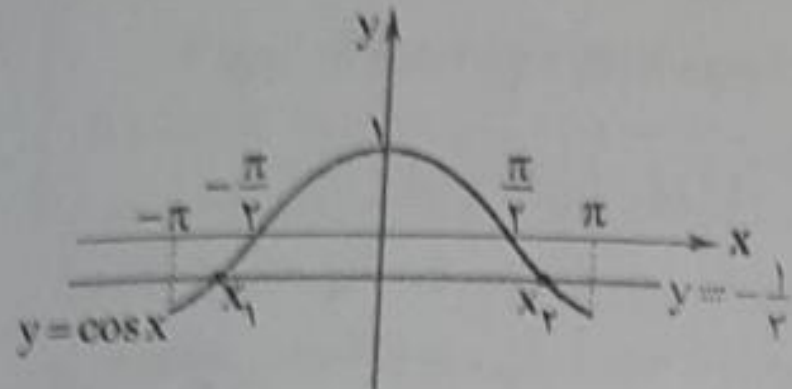
اگر از روی ضابطه دامنه را تعیین کنیم  $D_{f \times g}$  به اشتباه  $\mathbb{R}$  به دست می آید و

$(fg)(1) = \frac{1}{1+1} = \frac{1}{2}$  که یک خطای بزرگ است.

۴ ۷۴

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

$$\Rightarrow \begin{cases} 2\cos x + 1 = 0 \Rightarrow \cos x = -\frac{1}{2} \xrightarrow{[-\pi, \pi]} x_1, x_2 \\ 2\sin x - 2 = 0 \Rightarrow \sin x = 1 \xrightarrow{[-\pi, \pi]} x_3, x_4 \end{cases}$$



$$\Rightarrow \begin{cases} -\frac{\sqrt{3}}{2} < \sin \theta < \frac{\sqrt{3}}{2} \\ -1 < \cos \theta < -\frac{1}{2} \Rightarrow \cos^2 \theta \geq \cos \theta \end{cases}$$

$$\frac{2\pi}{3} < \theta < \pi: \cos \theta < 0, \sin \theta > 0 \Rightarrow \sin \theta \geq \cos \theta \quad (1)$$

به علاوه داریم:

$$\pi < \theta < \frac{5\pi}{4}: |\cos \theta| > |\sin \theta|$$

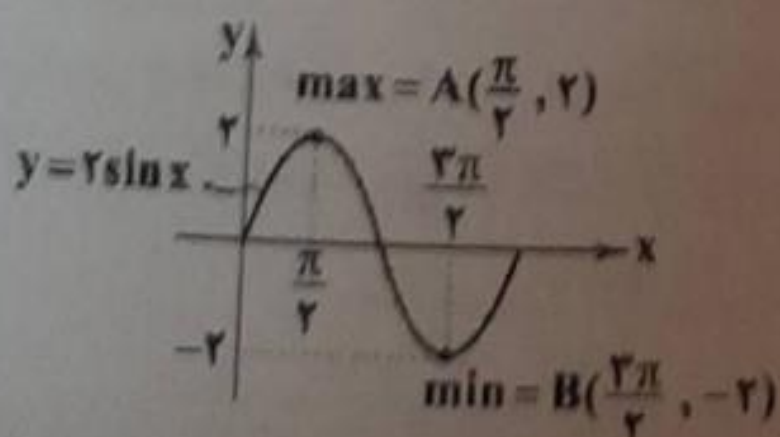
$$\xrightarrow{\text{ربع سوم}} -\cos \theta > -\sin \theta \Rightarrow \cos \theta < \sin \theta \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \cos \theta \leq \sin \theta$$

۴ ۷۶ می دانیم که انتقال یک نمودار فاصله بین نقاط نمودار را حفظ

می کند، پس فاصله بین نقاط ماکزیمم و می نیمم تابع  $y = 2\sin(x + \frac{\pi}{4}) - 1$

با این فاصله در تابع  $y = 2\sin x$  برابر است و داریم:



$$B, A \text{ فاصله} = \sqrt{(\frac{3\pi}{2} - \frac{\pi}{2})^2 + (-2 - 2)^2} = \sqrt{\pi^2 + 16} = \sqrt{9 + 16} = 5$$

۳ ۷۰

$$\frac{2\sin(\pi + \theta) + \cos(\pi - \theta)}{\cos(\frac{3\pi}{2} + \theta)} = \frac{-2\sin \theta - \cos \theta}{\sin \theta}$$

$$\frac{+\cos \theta - 2\tan \theta - 1}{\tan \theta} = \frac{-2(0/2) - 1}{0/2} = \frac{-1/4}{0/2} = -7$$

۳ ۷۱ ابتدا صورت و مخرج کسر داده شده را ساده می کنیم:

$$\sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha, \sin(\alpha - \frac{\pi}{2}) = -\sin(\frac{\pi}{2} - \alpha) = -\cos \alpha$$

$$\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) = \cos \alpha, \cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha$$

بنابراین داریم:

$$\frac{-\sin \alpha - \cos \alpha}{\cos \alpha + \cos \alpha} = 2 \Rightarrow \frac{-\sin \alpha - \cos \alpha}{2\cos \alpha} = 2$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2} \times \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} - \frac{1}{2} \times \frac{\cos \alpha}{\cos \alpha} = 2$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{2} \tan \alpha - \frac{1}{2} = 2 \Rightarrow \frac{-1}{2} \tan \alpha = 2 + \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{5}{-1/2} = -10$$

۳ ۷۲

$$\left. \begin{aligned} \sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta = 1 - (-\frac{1}{4})^2 = 1 - \frac{1}{16} = \frac{15}{16} \\ \tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} > 0, \cos \theta < 0 \Rightarrow \sin \theta < 0 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \sin \theta = -\sqrt{\frac{15}{16}} = -\frac{\sqrt{15}}{4}$$

۱ ۷۳

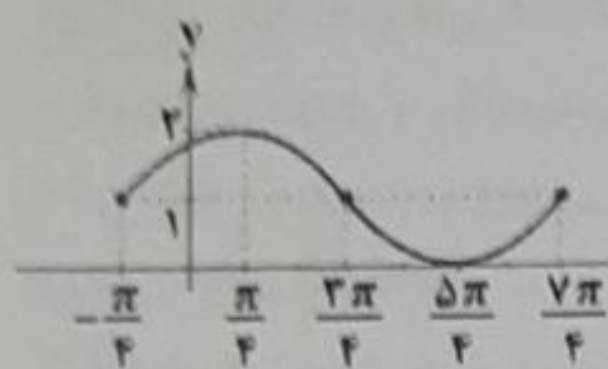
$$\frac{\sin 1^\circ + \sin 55^\circ}{\cos 28^\circ + \cos 17^\circ} = \frac{\overbrace{\sin 1^\circ}^{\cos 1^\circ} + \overbrace{\sin 19^\circ}^{\sin(9^\circ - 1^\circ)} + \sin(36^\circ + 19^\circ)}{\underbrace{\cos(27^\circ + 1^\circ)}_{\sin 1^\circ} + \underbrace{\cos(18^\circ - 1^\circ)}_{-\cos 1^\circ}}$$

$$= \frac{\cos 1^\circ + \overbrace{\sin(18^\circ + 1^\circ)}^{-\sin 1^\circ}}{\sin 1^\circ - \cos 1^\circ}$$

$$= \frac{\cos 1^\circ - \sin 1^\circ}{\sin 1^\circ - \cos 1^\circ} = \frac{-(\sin 1^\circ - \cos 1^\circ)}{\sin 1^\circ - \cos 1^\circ} = -1$$



زیست‌شناسی | ۹



۸۰ ۱ برای رسم

نمودار  $y = \sin(\frac{\pi}{4} + x) + 1$  کافی است نمودار  $y = \sin x$  را  $\frac{\pi}{4}$  به چپ و ۱ واحد به بالا انتقال دهیم:

زیست‌شناسی

۸۱ ۱ فقط مورد «د» به نادرستی بیان شده است. جاننداری که ۹۲ مولکول دنا در مرحله  $G_1$  چرخه یاخته‌ای گروهی از یاخته‌های پیکری خود دارد، دارای ۴۶ فام‌تن در یاخته‌های پیکری خود است. انسان و درخت زیتون، ۴۶ فام‌تن دارند. گیاهان نهان‌دانه (مانند زیتون) دارای سه سامانه بافتی اصلی (پوششی، زمینه‌ای و آوندی) هستند.

بررسی سایر موارد:

الف) یاخته‌های زنده گیاهی مانند یاخته‌های آوند آبکش و گویچه‌های قرمز در انسان، فاقد هسته هستند.

ب) گلیکوژن و نشاسته به ترتیب کربوهیدرات ذخیره در انسان و گیاه زیتون هستند. ج) یاخته‌های مرده گیاهی (یاخته‌های آوند چوبی و ...) و یاخته‌های سطحی پوست انسان، ویژگی‌های حیات خود را از دست داده‌اند.

۸۲ ۴ لنفوسیت B خاطره در انسان تقسیم میتوز انجام می‌دهد. در مرحله آنافاز، هسته داخل یاخته وجود ندارد و کروموزوم‌ها در مرحله متافاز در سطح استوایی یاخته قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بعد از تجزیه پوشش هسته، رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها متصل می‌شوند. ۲) در یاخته‌های جانوری، تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در وسط آن ایجاد می‌شود. این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین است. ۳) در مرحله پروفاز با حرکت سانتیریول‌ها به دو طرف یاخته، رشته‌های دوک میتوزی تشکیل می‌شود.

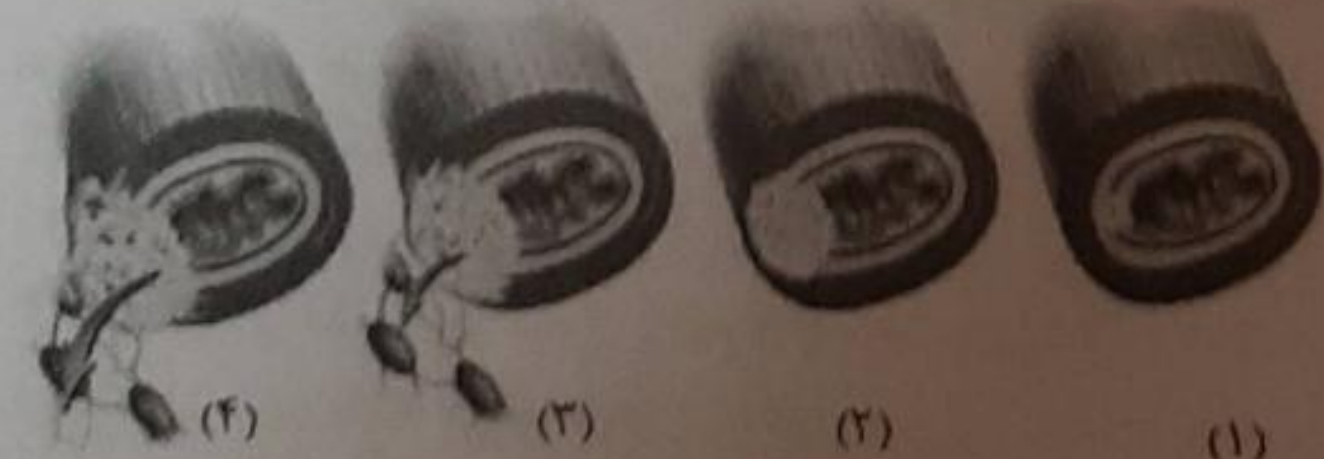
۸۳ ۳ این فرایند همان مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌ای است. در این فرایند پروتئین‌های تخریب‌کننده یاخته موجب تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اسم مرگ برنامه‌ریزی‌شده روی آن است؛ این فرایند به صورت برنامه‌ریزی‌شده رخ می‌دهد، نه تصادفی! ۲) مرگ برنامه‌ریزی‌شده در عرض چند ثانیه رخ می‌دهد، نه چند دقیقه! ۴) از آن‌جا که عوامل داخلی و تجزیه‌کننده در مرگ برنامه‌ریزی‌شده نقش دارند، این عوامل برای فعالیت خود به انرژی زیستی احتیاج دارند و بدون انرژی قادر به انجام فرایندهای مرگ برنامه‌ریزی‌شده نیستند.

۸۴ ۳ مراحل رشد و دگرنشینی یاخته‌های سرطانی به شرح زیر است:

- ۱- یاخته سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کند.
- ۲- یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند، ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند (گسترش یاخته‌های سرطانی در بافت‌های مجاور).
- ۳- یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می‌کنند.
- ۴- یاخته‌های سرطانی از راه لنف به بافت‌های دورتر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آن‌ها می‌شوند (انتقال یاخته‌های سرطانی به بافت‌های دورتر از راه لنف که موجب سرطانی شدن آن‌ها می‌شود).



$$y = \sin(x + \frac{\pi}{4}) = \cos(\frac{\pi}{2} - (x + \frac{\pi}{4}))$$

$$= \cos(x + \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{2}) = \cos(x - \frac{3\pi}{4})$$

بنابراین کافی است نمودار  $y = \sin(x + \frac{\pi}{4})$  یا همان  $y = \cos(x - \frac{3\pi}{4})$  را به اندازه مناسبی (مثل k) به راست یا چپ انتقال دهیم، داریم:

$$y = \cos(x - \frac{3\pi}{4}) \xrightarrow[\text{در جهت افقی}]{\text{انتقال به اندازه } k \text{ واحد}} y = \cos(x - \frac{3\pi}{4} - k)$$

که اگر  $k > 0$  باشد، انتقال به سمت راست و اگر  $k < 0$  باشد، انتقال به سمت چپ بوده است:

$$\Rightarrow x - \frac{3\pi}{4} - k = x - \frac{\pi}{4} \Rightarrow k = \frac{-3\pi}{4} + \frac{\pi}{4} = \frac{-3\pi + \pi}{4} = \frac{-2\pi}{4} = \frac{-\pi}{2}$$

بنابراین با انتقال  $\frac{\pi}{2}$  واحد به چپ می‌توان از نمودار  $y = \sin(x + \frac{\pi}{4})$  به نمودار  $y = \cos(x - \frac{\pi}{4})$  رسید.

۷۸ ۲ بیشترین مقدار تابع داده شده برابر با  $b+1$  است. پس:

$$b+1=2 \Rightarrow b=1 \Rightarrow y = \cos(x + a\pi) + 1$$

از طرفی مقدار تابع در  $x=0$  برابر  $\frac{3}{4}$  است، پس داریم:

$$\frac{3}{4} = \cos(0 + a\pi) + 1 \Rightarrow \cos(a\pi) = \frac{1}{4} \Rightarrow \begin{cases} a\pi = \frac{\pi}{3} \Rightarrow a = \frac{1}{3} \\ a\pi = -\frac{\pi}{3} \Rightarrow a = -\frac{1}{3} \end{cases}$$

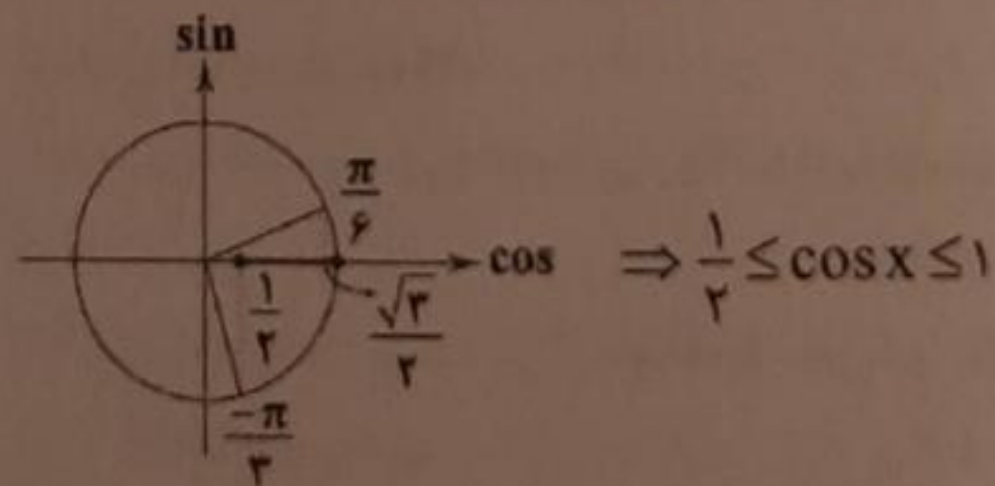
اما توجه کنید که با قرار دادن  $a = \frac{1}{3}$  و در نظر گرفتن طول نقطه ماکزیمم در بازه  $(0, \pi)$  داریم:

$$0 < x < \pi \xrightarrow{a = \frac{1}{3}} \frac{\pi}{3} < x + a\pi = x + \frac{\pi}{3} < \pi + \frac{\pi}{3}$$

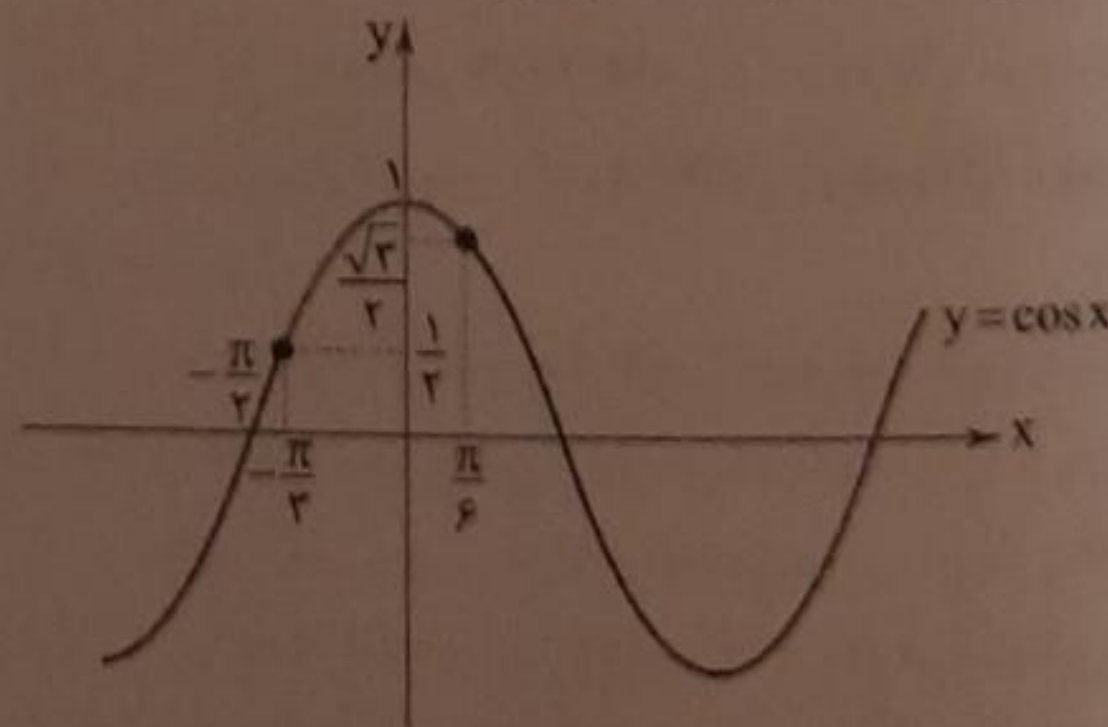
اما در این فاصله  $\cos(x + \frac{\pi}{3})$  هیچ‌گاه برابر با ۱ نمی‌گردد تا ماکزیمم  $y$  ایجاد شود و بنابراین تنها  $a = -\frac{1}{3}$  قابل قبول است و داریم:

$$a = -\frac{1}{3}, b = 1 \Rightarrow a + b = -\frac{1}{3} + 1 = \frac{2}{3}$$

۷۹ ۴ روش اول: از دایره مثلثاتی کمک می‌گیریم:



روش دوم: از نمودار تابع  $y = \cos x$  کمک می‌گیریم:



وقتی  $-\frac{\pi}{3} \leq x \leq \frac{\pi}{6}$  باشد، مشاهده می‌کنیم که:

$$\frac{1}{2} \leq \cos x \leq 1$$

۹۰ ۲ رشته‌های دوک از ریزلوله‌های پروتئینی تشکیل می‌شوند و جنس مولکول‌های هیستون نیز که به تعداد ۸ عدد در هر هسته‌تن (نوکلئوزوم) وجود دارند، پروتئین است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) منظور مولکول دنا (DNA) است. در برخی یاخته‌های پیکری بالغ مانند گویچه‌های قرمز، هسته و در نتیجه مولکول دنا وجود ندارد.
- (۳) در کاریوتیپ، فام‌تن‌ها براساس شکل، اندازه و محل قرارگیری سانترومرها (نه سانتریول‌ها) مرتب و شماره‌گذاری شده‌اند.
- (۴) در انسان و بعضی جانداران، فام‌تن‌هایی وجود دارند که در تعیین جنسیت نقش دارند، مثلاً در جاندارانی که تولیدمثل جنسی ندارند، کروموزوم‌های جنسی نیز وجود ندارند.

۹۱ ۴ منظور صورت سؤال، پوست است. عرق پوست و اشک (مایع شفاف) که روی قرنیه چشم قرار می‌گیرد (چشم هر دو محتوی آنزیم لیزوزیم هستند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) طبق نظریه میکروبی بیماری‌ها، میکروب‌ها می‌توانند بیماری‌زا باشند. در سطح پوست علاوه بر میکروب‌های بیماری‌زا، میکروب‌هایی هم وجود دارند که با شرایط پوست، از جمله اسیدی بودن آن سازش یافته‌اند.
- (۲) علاوه بر عرق پوست، اسید معده نیز خاصیت اسیدی و ضد میکروبی دارد.
- (۳) پوست نوعی اندام است.

۹۲ ۱ همه موارد، عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

#### بررسی موارد:

- (الف) یاخته‌های دندریتی در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط‌اند، مانند پوست و لوله گوارش، به فراوانی یافت می‌شوند.
- (ب) بازوفیل‌ها توانایی ترشح هیستامین و توانایی تراگذاری را دارند.
- (ج) عوامل بیماری‌زا می‌توانند توسط سه خط دفاعی بدن از بین بروند.
- (د) گویچه‌های سفید بیگانه‌خوار بخشی از دومین خط دفاعی بدن هستند.
- (۴) یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T، قادر به تولید اینترفرون نوع دو هستند. لنفوسیت T مربوط به دفاع اختصاصی (سومین خط دفاعی) است.
- ۹۳ ۴ فعالیت میکروب‌ها در دماهای بالا کاهش می‌یابد. هیپوتالاموس در پاسخ به بعضی از ترشحات میکروب‌ها، دمای بدن را بالا می‌برد.
- هیپوتالاموس در ترشح برخی هورمون‌ها نقش دارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دومین خط دفاع غیراختصاصی، بیگانه‌ها را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کند.
- (۲) درشت‌خوارهای موجود در کبد و طحال، این دو اندام را از گویچه‌های قرمز مرده پاک‌سازی می‌کنند.
- (۳) التهاب نوعی پاسخ موضعی است (نه منتشر).

#### ۹۴ ۳ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در نقص ایمنی اکتسابی (ایدز)، اختلال در عملکرد لنفوسیت‌های B و T اتفاق می‌افتد.
- (۲) در حساسیت‌ها، بازوفیل‌ها (نوعی گویچه سفید) و ماستوسیت (نوعی بیگانه‌خوار بافتی)، هیستامین ترشح می‌کنند.
- (۳) در بیماری ام‌اس، میلین اطراف یاخته‌های عصبی در مغز و نخاع (دستگاه عصبی مرکزی) مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد و در قسمت‌هایی از بین می‌رود.
- (۴) در ایمنی اختصاصی، تولید لنفوسیت‌های خاطره در پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه اتفاق می‌افتد.

۸۵ ۴ پادتن‌هایی که باعث افزایش بیگانه‌خواری می‌شوند، می‌توانند به یاخته‌های خودی و بیگانه متصل باشند. هر پادتن دو جایگاه برای اتصال به پادگن دارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

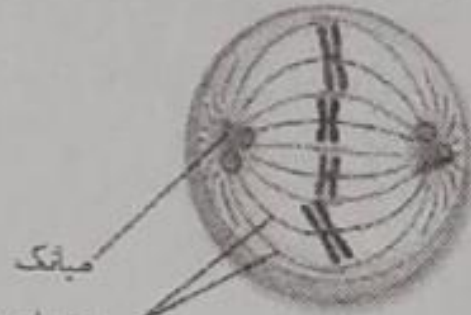
- (۱) اینترفرون نوع دو، درشت‌خوارها را فعال می‌کند. این پروتئین از لنفوسیت‌های T و یاخته‌های کشنده طبیعی ترشح می‌شود که لنفوسیت‌های T کشنده و یاخته‌های کشنده طبیعی می‌توانند پرفورین ترشح کنند.
- (۲) برخی پادتن‌ها، پروتئین‌های مکمل را فعال می‌کنند. پادتن‌ها می‌توانند علاوه بر باکتری‌ها، روی ویروس‌ها نیز مؤثر باشند.
- (۳) پروتئین‌های مکمل و برخی پادتن‌ها می‌توانند بیگانه‌خواری را تسهیل کنند. پروتئین‌های مکمل در دومین خط دفاعی بدن فعالیت می‌کنند.

۸۶ ۴ همه رشته‌های دوک در مرحله تلوفاز تخریب می‌شوند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گروهی از رشته‌های دوک تا سطح استوایی یاخته کشیده می‌شوند.
- (۲) سانتریول در یاخته‌های جانوری در مرحله G<sub>۲</sub> اینترفاز مضاعف می‌شود، حال آن‌که رشته‌های دوک در مرحله پروفاز با دور شدن جفت سانتریول‌ها از یک‌دیگر شکل می‌گیرند.

(۳) طبق شکل فقط گروهی از رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها متصل می‌شوند.



۸۷ ۲ 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 برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌ای است.
- (۴) مرگ برنامه‌ریزی‌شده در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود.

۸۸ ۲ در مراحل G<sub>۱</sub> و S، دو عدد سانتریول (یک جفت) داخل یاخته حضور دارند. در مرحله G<sub>۱</sub>، 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 کاریوتیپ استفاده کرد.
- (۴) در مرحله پروفاز، رشته‌های کروماتینی شروع به کوتاه، فشرده و ضخیم شدن می‌کنند. اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها در مرحله پرومتافاز اتفاق می‌افتد.

۸۹ ۴ منظور صورت سؤال، مولکول دنا (DNA) است.

#### بررسی گزینه‌ها:

- (۱) یاخته‌های پادتن‌ساز تقسیم نمی‌شوند.
- (۲) در ساختار هسته‌تن (نوکلئوزوم)، مولکول دنا حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول پروتئینی هیستون می‌پیچد.
- (۳) در تمام مراحل اینترفاز چرخه یاخته‌ای، ماده وراثتی (دنا) به صورت فامینه (کروماتین) دیده می‌شود.
- (۴) پروتئین‌های مکمل روی غشای یاخته مؤثر هستند. مولکول دنا (DNA) در ساختار غشای یاخته حضور ندارد.



## ۹۵ | ۱ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) pH سطح پوست همانند pH فضای درونی معده، اسیدی است. pH مخاط روده باریک به علت داشتن یون بیکربنات قلیایی است.  
 (۲) هر دو حاوی مواد ضد میکروبی هستند و لیزوزیم دارند.  
 (۳ و ۴) هر دو جزو نخستین خط دفاعی بدن (دفاع غیر اختصاصی) هستند و در برابر طیف وسیعی از میکروب‌ها مؤثر هستند.

## ۹۶ | ۲ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در ارتباط با گروهی از پادتن‌ها درست است، ولی در مورد پادتن‌های ترشح شده از یاخته‌های پادتن‌ساز صدق نمی‌کند.  
 (۲) هر پادتن دو جایگاه برای اتصال به پادگن دارد.  
 (۳) در ارتباط با پادتن‌های متصل به غشای لنفوسیت B نادرست است.  
 (۴) پادتن‌ها باعث می‌شوند که پادگن‌ها بی‌اثر یا نابود شوند.

## ۹۷ | ۳ مراحل التهاب به ترتیب زیر می‌باشد:

- ۱- آسیب ماستوسیت‌ها (ماستوسیت‌های طبیعی و سالم، هیستامین ترشح نمی‌کنند).  
 ۲- ترشح هیستامین از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده ← افزایش نفوذپذیری رگ‌های خونی ← هدایت بیشتر گویچه‌های سفید ← نشت بیشتر خونابه به محل آسیب  
 ۳- تولید پیک‌های شیمیایی از یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها و درشت‌خوارها جهت فراخواندن گویچه‌های سفید به محل آسیب  
 ۴- تراگذاری نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها از مویرگ خونی  
 ۵- اتصال پروتئین‌های مکمل فعال شده به غشای میکروب‌ها  
 ۶- بیگانه‌خواری نوتروفیل‌ها و درشت‌خوارها  
 ۷- قرمزی، تورم، گرما و درد در موضع آسیب‌دیده (نشانه‌های التهاب)

- ۹۸ | ۴ نکته: دفاع اختصاصی (سومین خط دفاعی بدن) به نوع عامل بیگانه بستگی دارد و تنها بر همان عامل مؤثر است.

## بررسی گزینه‌ها:

- (۱) اسید معده در نخستین خط دفاعی و یاخته‌های دارینه‌ای در دومین خط دفاعی شرکت می‌کنند و هر دو بر طیف وسیعی از میکروب‌ها مؤثر هستند.  
 (۲) پادتن‌ها در سومین خط دفاعی و اینترفرون‌ها (نوع یک و دو) در دومین خط دفاعی شرکت می‌کنند.  
 (۳) هیستامین ترشح شده از ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها باعث افزایش نفوذپذیری رگ‌ها می‌شود و همانند هیپارین (ماده ضد انعقاد خون) در دومین خط دفاعی بدن شرکت می‌کند، اما هیستامین در مقابل طیف وسیعی از میکروب‌ها و آسیب‌های بافتی ترشح می‌شود.  
 (۴) لنفوسیت B برخلاف مونوسیت‌ها (یاخته‌هایی که منشأ ایجاد ماکروفاژها هستند)، در سومین خط دفاعی بدن شرکت می‌کنند و هر نوع لنفوسیت B فقط به یک نوع میکروب پاسخ می‌دهد.

- ۹۹ | ۱ با توجه به شکل‌های سؤال، شکل (الف) ← نوتروفیل، شکل (ب) ← بازوفیل، شکل (ج) ← ائوزینوفیل و شکل (د) ← لنفوسیت را نشان می‌دهد.

## بررسی گزینه‌ها:

- (۱) نوتروفیل‌ها مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک‌اند.  
 (۲) بازوفیل‌ها با ترشح هیپارین (ماده ضد انعقاد خون) از تجمع پلاکت‌ها در خون جلوگیری می‌کنند.  
 (۳) ائوزینوفیل‌ها می‌توانند در نابودی لارو برخی از انگل‌ها نقش داشته باشند.  
 (۴) اینترفرون نوع دو، از یاخته‌کشنده طبیعی (نوعی لنفوسیت) و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود.

## ۱۰۰ | ۳ یاخته‌کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T، یاخته‌های سرطانی و

آلوده به ویروس را نابود می‌سازند. اینترفرون نوع دو از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود و درشت‌خوارها را فعال می‌کند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) نوتروفیل‌ها را می‌توان به نیروهای واکنش سریع تشبیه کرد. این یاخته‌ها، هسته چند قسمتی دارند.  
 (۲) ائوزینوفیل‌ها بر روی عوامل بیماری‌زای بزرگ مانند انگل‌ها تأثیر می‌گذارند و همانند همه گویچه‌های سفید، قابلیت تراگذاری دارند. ماکروفاژها در مایع بین یاخته‌ای به سر می‌برند و نیاز به تراگذاری ندارند.  
 (۴) بازوفیل‌ها ماده ضد انعقاد خون (هیپارین) ترشح می‌کنند. این یاخته‌ها هسته دو قسمتی روی هم افتاده دارند و میان یاخته آن‌ها دارای دانه‌های تیره است.

## ۱۰۱ | ۴ شکل سؤال، مربوط به پروتئین‌های مکمل است.

## بررسی گزینه‌ها:

- (۱) پرفورین در غشای یاخته‌های آلوده به ویروس و یاخته‌های سرطانی (نه غشای میکروب‌ها)، منافذی را ایجاد می‌کند.  
 (۲) پروتئین‌های مکمل همانند گروهی از پادتن‌ها، می‌توانند فرایند بیگانه‌خواری را تسهیل کنند.  
 (۳) لیزوزیم در نخستین خط دفاعی (عرق پوست، ماده مخاطی، اشک و بزاق) شرکت می‌کند.  
 (۴) اینترفرون نوع یک از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود، اما پروتئین‌های مکمل در فرد غیرآلوده نیز ساخته می‌شوند و به صورت غیرفعال در خونابه قرار می‌گیرند.

- ۱۰۲ | ۱ فقط مورد «د» به درستی بیان شده است. یاخته‌کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده همانند سایر یاخته‌های دیگر بدن اگر مورد حمله ویروس قرار گیرند، از خود اینترفرون نوع یک ترشح می‌کنند.

## بررسی سایر موارد:

- (الف) یاخته‌کشنده طبیعی در دومین خط دفاعی (دفاع غیر اختصاصی) شرکت می‌کند.  
 (ب) لنفوسیت T کشنده تقسیم نمی‌شود.  
 (ج) تهیه کاربوتیپ از یاخته‌ای تهیه می‌شود که توانایی تقسیم یاخته‌ای داشته باشد. لنفوسیت T کشنده نمی‌تواند تقسیم یاخته‌ای انجام دهد.

## ۱۰۳ | ۴ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) هر لنفوسیت B یا T در سطح خود، گیرنده‌های پادگنی خاص خود را دارند که در هر کدام همگی از یک نوع هستند.  
 (۲) هر گیرنده پادگنی اختصاصی عمل می‌کند و توانایی شناسایی و اتصال به یک نوع پادگن را دارد.  
 (۳) یاخته‌های پادتن‌ساز در مقایسه با لنفوسیت‌های B اندازه بزرگ‌تری دارند.  
 (۴) با توجه به مطالب و شکل ۱۳ صفحه ۷۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، صحیح است.

- ۱۰۴ | ۲ به جز مورد «ب» بقیه موارد به نادرستی بیان شده است. با توجه به متن صفحه ۷۷ کتاب زیست‌شناسی (۲).

## بررسی سایر موارد:

- (الف) منظور، غده تیموس می‌باشد که محل بلوغ لنفوسیت‌های T است، اما نمی‌توان گفت فقدان تیموس باعث عدم تولید همه انواع لنفوسیت‌ها می‌شود.  
 (ج) ماستوسیت‌ها در خون وجود ندارند.  
 (د) دیابت نوع دو برخلاف دیابت نوع یک، نوعی بیماری خودایمنی نیست.

مقدار مقاومت در حالت دوم برابر است با:  $R_p = R_1 + \frac{\Delta}{100} R_1 = 1/5 R_1$   
از مقایسه دو حالت داریم:

$$\frac{V_p}{V_1} = \frac{\frac{\epsilon R_p}{(r+R_p)}}{\frac{\epsilon R_1}{(r+R_1)}} \xrightarrow{R_p = 1/5 R_1} \frac{\epsilon}{\Delta} = \frac{(1+1/5 R_1) \epsilon}{R_1 \epsilon}$$

$$\Rightarrow \frac{\epsilon}{\Delta} = \frac{1/5 R_1 \epsilon (1+R_1)}{R_1 \epsilon (1+1/5 R_1)} \Rightarrow \frac{\epsilon}{\Delta} = \frac{1/5 (1+R_1)}{1+1/5 R_1}$$

$$\Rightarrow 6 + 9R_1 = 7/5 + 7/5 R_1 \Rightarrow 1/5 R_1 = 1/5 \Rightarrow R_1 = 1 \Omega$$

۱۱۱ ۲ در زمانی که مانند سؤال، مقاومت‌ها به صورت متوالی در مدار

بسته شده‌اند، ولتاژ دو سر آن‌ها به نسبت مقاومت‌ها تقسیم می‌شود، پس:

$$R_f \Rightarrow V$$

$$R_A = 2R_f \Rightarrow 2V$$

$$R_{16} = 4R_f \Rightarrow 4V$$

ولتاژ کل (ولتاژ دو سر باتری) برابر با مجموع ولتاژ هر یک از مقاومت‌ها است، بنابراین:

$$V_T = V_f + V_A + V_{16} = V + 2V + 4V = 7V$$

۱۱۲ ۱ مقاومت یک لامپ زمانی که مدتی از روشن بودن آن می‌گذرد

بیشتر از زمانی است که خاموش بوده است و توان مصرفی آن در این حالت کمتر از حالت خاموش است.

وقتی یک لامپ مدتی روشن است، دمای آن بیشتر می‌شود و در نتیجه مقاومت آن افزایش می‌یابد، یعنی  $R_p > R_1$ ، حال برای توان داریم:

$$\frac{P_p}{P_1} = \frac{\frac{V^2}{R_p}}{\frac{V^2}{R_1}} \Rightarrow \frac{P_p}{P_1} = \frac{R_1}{R_p} \xrightarrow{R_p > R_1} \frac{P_p}{P_1} < 1$$

پس توان لامپ در حالت خاموش ( $P_1$ ) بیشتر از توان لامپ در حالت روشن ( $P_p$ ) است.

۱۱۳ ۳ با استفاده از قانون اهم برای مقاومتی که ولت‌سنج به دو سر

آن وصل شده است، جریان عبوری از آن که جریان عبوری از کل مدار است را به دست می‌آوریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow 2 = \frac{6}{I} \Rightarrow I = 3A$$

حال داریم:

$$I = \frac{\epsilon}{r+R_{eq}} \Rightarrow 3 = \frac{24}{1+2+2+R} \Rightarrow 5+R=8 \Rightarrow R=3\Omega$$

۱۱۴ ۴ جریان گذرنده از مدار را محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{\epsilon}{r+R} = \frac{24}{2+6} \Rightarrow I = 3A$$

از طرفی:

$$\begin{cases} U = Pt \\ P = RI^2 \end{cases} \Rightarrow U = RI^2 t = 6 \times (3)^2 \times 60 = 3240J$$

۱۰۵ ۱ بررسی گزینه‌ها:

(۱) پروتئین‌های نقاط واریسی در مرحله  $G_1$ ،  $G_2$  و متافاز حضور دارند. در مرحله  $G_1$ ، کروموزوم‌ها غیرمضاعف هستند.

(۲) یاخته‌های لنفوسیت B و T و نیز لنفوسیت‌های B و T خاطره تا زمانی که به پادگن (آنتی‌ژن) اختصاصی و مربوط به خود برخورد نکرده باشند، تقسیم یاخته‌ای انجام نمی‌دهند. علاوه بر آن لنفوسیت B و T عمل‌کننده هیچ‌گاه تقسیم نمی‌شوند و در  $G_0$  به سر می‌برند.

(۳) وراثت و محیط، هر دو در ایجاد سرطان نقش دارند.

(۴) یاخته‌ها در پاسخ به بعضی (نه همه) عوامل محیطی و مواد شیمیایی سرعت تقسیم خود را تنظیم می‌کنند.

## فیزیک

۱۰۶ ۴ می‌دانیم که مقدار مقاومت از رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  محاسبه

می‌شود، این رابطه را به صورت مقایسه‌ای می‌نویسیم:

$$\frac{R_{max}}{R_{min}} = \frac{\rho \frac{L_{max}}{A_{min}}}{\rho \frac{L_{min}}{A_{max}}} = \frac{L_{max}}{L_{min}} \times \frac{A_{max}}{A_{min}}$$

$$A_{max} = 9 \times 12 = 108 \text{ cm}^2, A_{min} = 3 \times 9 = 27 \text{ cm}^2$$

$$L_{max} = 12 \text{ cm}, L_{min} = 3 \text{ cm}$$

$$\frac{R_{max}}{R_{min}} = \frac{12}{3} \times \frac{108}{27} = 16$$

پس:

۱۰۷ ۴  $\epsilon = 3V$  است، پس داریم:

$$V = \epsilon - rI \Rightarrow V = 3V - (2 \times 6) \Rightarrow 2V = 12 \Rightarrow V = 6V$$

$$\epsilon = 3V = 2 \times 6 = 12V$$

بنابراین:

۱۰۸ ۳ در سؤالاتی که از مقاومت سیم صحبت شده است، می‌توان کل مقاومت سیم را یک مقاومت فرضی  $R$  در مدار در نظر گرفت، بنابراین:

$$R = \frac{\epsilon}{I}$$

$$I = \frac{\epsilon}{r+R} = \frac{\epsilon}{r+\frac{\epsilon}{I}} = \frac{\epsilon}{\frac{rI+\epsilon}{I}} \Rightarrow I = \frac{\epsilon I}{rI+\epsilon} \Rightarrow I(rI+\epsilon) = \epsilon I \Rightarrow rI^2 + \epsilon I = \epsilon I \Rightarrow rI^2 = 0$$

$$V = RI = \frac{\epsilon}{I} \times I = \epsilon \Rightarrow V = \frac{\epsilon}{4} \Rightarrow \frac{V}{\epsilon} = \frac{1}{4}$$

از طرفی:

۱۰۹ ۲

$$\begin{cases} V = \epsilon - rI \\ I = \frac{\epsilon}{r+R} \Rightarrow V = \epsilon - \frac{r\epsilon}{r+R} \Rightarrow V = \frac{R\epsilon}{r+R} \end{cases}$$

$$20 = \frac{4\epsilon}{r+4} \Rightarrow 20r+80 = 4\epsilon \Rightarrow \epsilon = 5r+20 \quad (I)$$

$$24 = \frac{6\epsilon}{r+6} \Rightarrow 24r+144 = 6\epsilon \Rightarrow \epsilon = 4r+24 \quad (II)$$

$$(I), (II) \rightarrow 5r+20 = 4r+24 \Rightarrow r = 4\Omega$$

۱۱۰ ۱ چون تنها مقدار مقاومت‌ها را داریم باید ولتاژ دو سر باتری را

براساس مقاومت‌ها بنویسیم:

$$\begin{cases} V = \epsilon - rI \\ I = \frac{\epsilon}{r+R} \Rightarrow V = \epsilon - r \frac{\epsilon}{r+R} = \frac{\epsilon(r+R) - r\epsilon}{r+R} = \frac{\epsilon R}{r+R} \end{cases}$$

$$\Rightarrow V = \frac{\epsilon R}{r+R}$$

فیزیک | ۱۳

۱۲۱ ۳ چون  $P$  را بر حسب  $V^2$  رسم کرده‌ایم، پس طبیعتاً باید از رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$  استفاده کنیم. با دقت در این رابطه متوجه می‌شویم که شیب نمودار برابر با  $\frac{1}{R}$  است:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{P}{V^2}$$

برای  $R_1$  داریم:  $\frac{1}{R_1} = \frac{P_1}{V_1^2} \Rightarrow \frac{1}{R_1} = \frac{30}{V_1^2} \Rightarrow V_1^2 = 900 \Rightarrow V_1 = 30V$   
با توجه به نمودار داده‌شده  $V_1 = V_2$  است، در نتیجه:

$$\frac{1}{R_2} = \frac{P_2}{V_2^2} \Rightarrow \frac{1}{R_2} = \frac{90}{(30)^2} \Rightarrow R_2 = \frac{900}{90} \Rightarrow R_2 = 10\Omega$$

۱۲۲ ۳ گرمای تولیدشده در زمان مشخص برابر است با:

$$U = Pt \xrightarrow{P=RI^2} U = RI^2t$$

$$\frac{U_1 = U_2}{R_1 I_1^2 t_1 = R_2 I_2^2 t_2}$$

$$\frac{I = \frac{\epsilon}{r+R}}{t_1 = t_2} \rightarrow R_1 \left(\frac{\epsilon_1}{r+R_1}\right)^2 = R_2 \left(\frac{\epsilon_2}{r+R_2}\right)^2$$

$$\frac{\epsilon_1 = \epsilon_2}{4 \times \left(\frac{1}{r+4}\right)^2 = 16 \times \left(\frac{1}{r+16}\right)^2} \Rightarrow \frac{4}{(r+4)^2} = \frac{16}{(r+16)^2}$$

$$\frac{\text{از دو طرف جذر می‌گیریم.}}{r+4} = \frac{2}{r+16}$$

$$\Rightarrow 2r+32 = 4r+16 \Rightarrow 2r = 16 \Rightarrow r = 8\Omega$$

۱۲۳ ۲ از رابطه چگالی که در سال دهم خوانده‌ایم، داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V$$

$$\frac{m_A = 2m_B}{\rho_A V_A = 2\rho_B V_B}$$

$$\frac{V = AL}{\rho_A = \rho_B} \rightarrow A_A L_A = 2A_B L_B$$

$$\frac{L_A = 2L_B}{2A_A L_B = 2A_B L_B}$$

$$\Rightarrow 2A_A = 2A_B \Rightarrow A_A = \frac{2}{3}A_B$$

از رابطه مقاومت سیم داریم:

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 1 \times 2 \times \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{4}{3}$$

از رابطه توان مصرفی داریم:

$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{R_A}{R_B} \times \left(\frac{I_A}{I_B}\right)^2 \xrightarrow{I_A = I_B} \frac{P_A}{P_B} = \frac{4}{3}$$

۱۲۴ ۱ با بستن کلید  $K$ ، مقاومت  $R_2$  به مدار اضافه می‌شود، از آنجا که این مقاومت به صورت موازی با مقاومت  $R_1$  بسته شده است، پس مقدار مقاومت معادل از مقاومت تک‌تک آن‌ها کم‌تر است، در نتیجه با بستن کلید  $K$  مقاومت کل مدار کاهش می‌یابد، در نتیجه طبق رابطه  $I = \frac{\epsilon}{R+r}$ ، با کاهش

$I$ ،  $R$  بالا رفته و عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، افزایش می‌یابد.

از طرف دیگر طبق رابطه  $V = \epsilon - Ir$  با افزایش  $I$ ، مقدار  $Ir$  افزایش می‌یابد و در نتیجه مقدار ولتاژ (عددی که ولت‌سنج نمایش می‌دهد) کاهش می‌یابد.

توان مصرفی در یک مقاومت برابر است با:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P}$$

دقت کنید که اعداد نوشته‌شده روی دستگاه، ولتاژ اسمی و توان اسمی هستند، یعنی اگر وسیله  $A$  را به ولتاژ  $220$  ولت وصل کنیم، توان آن  $300$  وات می‌شود و اگر دستگاه  $B$  را به ولتاژ  $110$  ولت وصل کنیم، توان آن  $900$  وات می‌شود، بنابراین:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\frac{V_A^2}{P_A}}{\frac{V_B^2}{P_B}} = \left(\frac{V_A}{V_B}\right)^2 \times \frac{P_B}{P_A} = \left(\frac{220}{110}\right)^2 \times \frac{900}{300} = 4 \times 3 = 12$$

۱۱۶ ۴ ابتدا مقاومت الکتریکی سیم را به دست می‌آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} = 2/8 \times 10^{-8} \times \frac{60}{3 \times (2)^2 \times 10^{-6}} = 0/14\Omega$$

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(28)^2}{(0/14)} = 5600W$$

از رابطه توان مصرفی داریم:

۱۱۷ ۱ اول اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر وسیله را به دست می‌آوریم:

$$P = I\Delta V \Rightarrow 30 = 0/2 \times \Delta V \Rightarrow \Delta V = 150V$$

می‌دانیم همیشه جریان الکتریکی از پتانسیل الکتریکی بیشتر ( $V_A$ ) به پتانسیل الکتریکی کم‌تر ( $V_B$ ) است، بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه داده‌شده برابر است با:

$$V_A - V_B = 150 \Rightarrow 40 - V_B = 150 \Rightarrow V_B = -110V$$

۱۱۸ ۱ چون ولتاژ اعمال‌شده به دو سر لامپ با ولتاژ اسمی آن متفاوت است، پس توان مصرفی لامپ با توان اسمی آن برابر نمی‌شود:

$$P_{\text{مصرفی}} = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{R: \text{ثابت}} \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_2}{40} = \left(\frac{110}{220}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_2}{40} = \frac{1}{4} \Rightarrow P_2 = 10W$$

انرژی الکتریکی مصرف‌شده برابر است با:

$$U = P_2 t \xrightarrow{t = 15 \times 60 = 900s} U = 10 \times 900 = 9000J = 9kJ$$

۱۱۹ ۴ ابتدا باید جریان الکتریکی گذرنده از باتری را به دست بیاوریم:

$$P_{\text{مصرفی}} = rI^2 \Rightarrow 32 = 0/5 \times I^2 \Rightarrow I^2 = 64 \Rightarrow I = 8A$$

برای توان خروجی داریم:

$$P_{\text{خروجی}} = \epsilon I - rI^2 = (24 \times 8) - (0/5 \times 64) = 160W$$

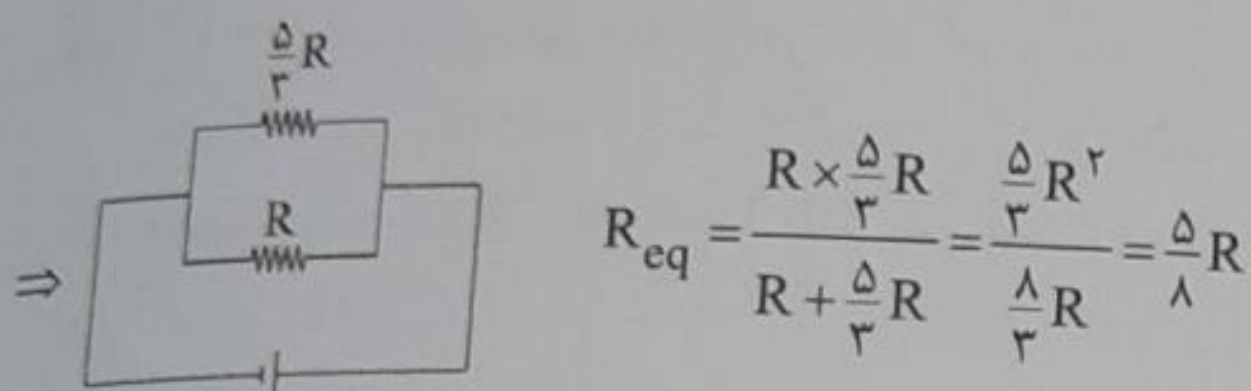
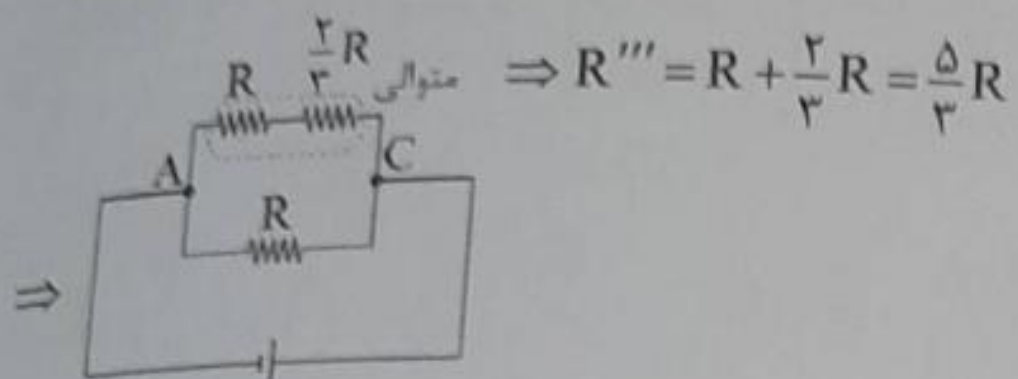
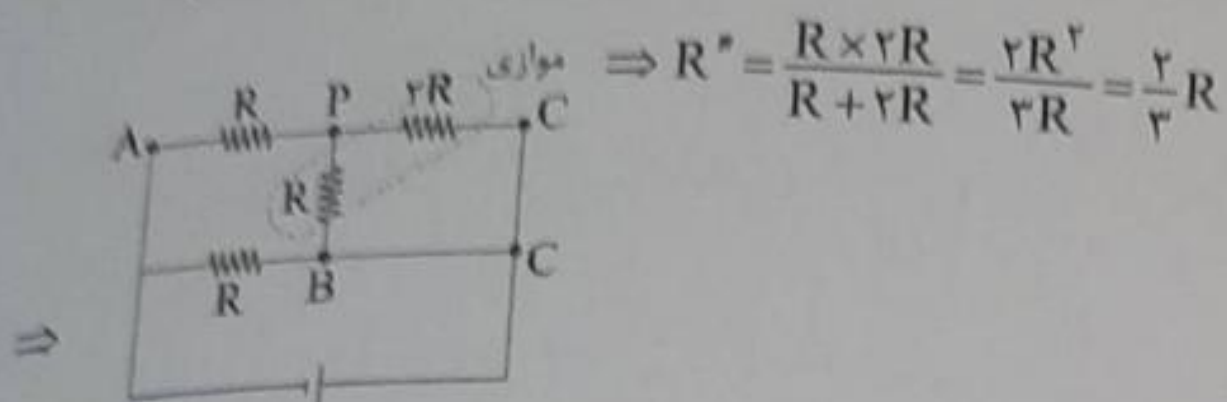
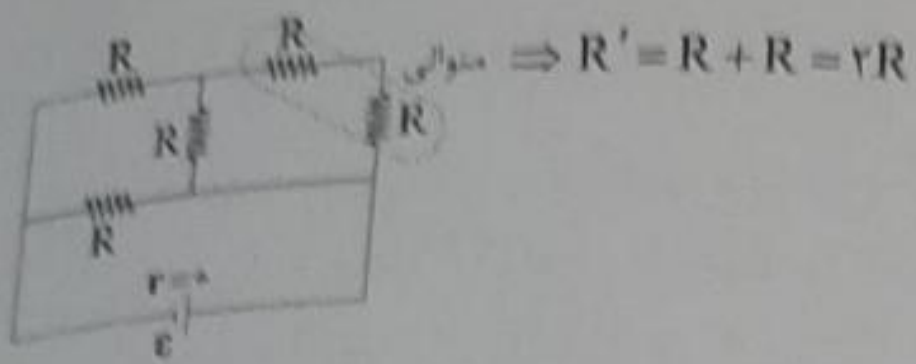
۱۲۰ ۳ نکته: برای توان مقاومت‌های متوالی داریم:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots + R_n \xrightarrow{R = \frac{V^2}{P}} \frac{V^2}{P} = \frac{V^2}{P_1} + \frac{V^2}{P_2} + \dots + \frac{V^2}{P_n}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{P} = \frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2} + \dots + \frac{1}{P_n} \Rightarrow \begin{cases} P = \frac{P_1 P_2}{P_1 + P_2} \Rightarrow \text{دو لامپ متوالی} \\ P = \frac{P_1}{n} \Rightarrow n \text{ لامپ مشابه و متوالی} \end{cases}$$

با توجه به نکته بالا داریم:

$$\frac{1}{P} = \frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2} + \frac{1}{P_3} \Rightarrow \frac{1}{P} = \frac{1}{120} + \frac{1}{40} + \frac{1}{30} = \frac{1+3+4}{120} = \frac{8}{120} = \frac{1}{15} \Rightarrow P = 15W$$



۱۳۰ ولتاژ اعمال شده به دو سر مجموعه در هر دو حالت یکسان است، پس برای مقایسه دو حالت از رابطه توان بر حسب ولتاژ استفاده می‌کنیم.

$$P = \frac{V^2}{R_{eq}}$$

برای حالت اول داریم:  $\frac{1}{R_{eq1}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{4}{R} \Rightarrow R_{eq1} = \frac{R}{4}$

توان مصرفی در مجموع مقاومت‌ها برابر است با:  $P_1 = \frac{V^2}{R} \quad (I)$

برای حالت دوم داریم:  $R_{eq2} = R + R + R + R = 4R$

توان مصرفی در مجموع مقاومت‌ها برابر است با:  $P_2 = \frac{V^2}{4R} \quad (II)$

بنابراین:  $(I), (II) \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{V^2}{4R}}{\frac{V^2}{R}} = \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$

بنابراین:  $P_2 = \frac{P_1}{16} = \frac{800}{16} = 50 \text{ W}$

شیمی

ظرفیت گرمایی یک مول =  $\frac{135}{1/73} = 78 \text{ g}$  گرمای ویژه = جرم یک مول هیدروکربن

جرم مولی نفتالن ( $C_{10}H_8$ )، بنزن ( $C_6H_6$ )، سیکلوهگزان ( $C_6H_{12}$ ) و اوکتان ( $C_8H_{18}$ ) به ترتیب برابر با ۱۲۸، ۷۸، ۸۴ و ۱۱۴ گرم بر مول است.

۱۲۵ سه مقاومت  $R$ ،  $2R$  و  $2R$  به صورت موازی به هم بسته شده‌اند:  
 $\frac{1}{R'} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{2R} + \frac{1}{R} = \frac{1+1+2}{2R} = \frac{4}{2R} = \frac{2}{R}$   
 $\Rightarrow R' = \frac{1}{2}R$

بنابراین مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{1}{2}R + \frac{1}{2}R = R$$

از طرفی:

$$\begin{cases} V = \frac{2}{3}\epsilon \\ \frac{V}{\epsilon} = \frac{R_{eq}I}{(R_{eq} + r)I} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{R}{R+r} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{R}{R+r} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2R = 2R + 2r \Rightarrow R = 2r \Rightarrow \frac{R}{r} = 2$$

۱۲۶ شدت نور مربوط به توان مصرفی در لامپ است، با بسته شدن کلید  $K$ ، لامپ (۲) به طور موازی به مدار اضافه شده و مقاومت معادل مدار

کمتر می‌شود، پس طبق رابطه  $I = \frac{\epsilon}{r+R}$  جریان مدار افزایش می‌یابد، در

نتیجه طبق رابطه  $V = \epsilon - rI$  ولتاژ دو سر لامپ‌ها کمتر می‌شود. پس طبق

رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$  توان مصرفی و به تبع آن شدت نور لامپ (۱) کاهش می‌یابد.

۱۲۷ دو مقاومت  $R_1$  و  $R_2$  به صورت متوالی به هم بسته شده‌اند،

پس جریان عبوری از آن‌ها ( $I$ ) با هم برابر است و طبق صورت سؤال توان

مصرفی آن‌ها هم برابر است، بنابراین:

$$P = RI^2 \xrightarrow{P_1=P_2} R_1 I_1^2 = R_2 I_2^2 \xrightarrow{I_1=I_2} R_1 = R_2 = 2\Omega$$

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

از آن‌جا که  $R_1$  و  $R_2$  با هم موازی هستند، ولتاژ دو سر آن‌ها با هم برابر است:

$$R_{1,2} = 4\Omega \quad P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_{1,2}}{P_2} = \left(\frac{V_{1,2}}{V_2}\right)^2 \times \left(\frac{R_2}{R_{1,2}}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{2P}{P} = 1 \times \frac{R_2}{4} \Rightarrow R_2 = 8\Omega$$

مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_{1,2}} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = \frac{2+1}{8} = \frac{3}{8} \Rightarrow R_{eq} = \frac{8}{3}\Omega$$

۱۲۸ دو مقاومت ۴ و ۶ اهمی به صورت موازی به هم بسته شده‌اند، پس:

$$R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 6 \times 2 = 4 \times I_2 \Rightarrow I_2 = 3 \text{ A}$$

جریان در شاخه اصلی مدار برابر است با:

$$I = I_1 + I_2 = 2 + 3 = 5 \text{ A} \quad (I)$$

مقاومت معادل مقاومت‌های ۴ و ۶ اهمی برابر است با:

$$R = \frac{6 \times 4}{6 + 4} = 2.4 \Omega$$

مقاومت معادل کل مدار برابر است با:

$$R_{eq} = 2.4 + 2 = 4.4 \Omega \quad (II)$$

در نتیجه:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{(I), (II)} 5 = \frac{\epsilon}{4.4 + 0} \Rightarrow \epsilon = 22 \text{ V}$$



شیمی / ۱۵

۱۴۰ • انجام واکنش فتوسنتز، برخلاف اکسایش گلوکز با جذب انرژی همراه است و طی آن، آنتالپی افزایش می‌یابد.  
 • واکنش تجزیه  $N_2O_4(g)$  به  $NO_2(g)$  که طی آن پیوند یگانه N-N شکسته می‌شود و هیچ پیوند جدیدی تشکیل نمی‌شود، گرماگیر است و طی آن، آنتالپی افزایش می‌یابد.

۱۴۱ • ۲

به جز عبارت دوم، سایر عبارات درست هستند.  
 شیمی‌دان‌ها تغییر آنتالپی هر واکنش را هم‌ارز با گرمایی می‌دانند که در فشار ثابت یا محیط پیرامون دادوستد می‌کند.

۱۴۲ • ۳

ابتدا گرمای لازم برای تبدیل یک مول بوتان ( $C_4H_{10}$ ) و یک مول ۱-پنتن ( $C_5H_{12}$ ) به اتم‌های گازی سازنده آن‌ها را به دست می‌آوریم:

$$C_4H_{10} : \frac{26}{2/9} \times 58 = 5200 \text{ kJ}$$

$$C_5H_{12} : \frac{241/1}{2/9} \times 70 = 5820 \text{ kJ}$$

شمار پیوندهای C-H و C-C در دو ترکیب بوتان و ۱-پنتن با هم برابر است و تفاوت آن‌ها تنها در یک پیوند C=C است.

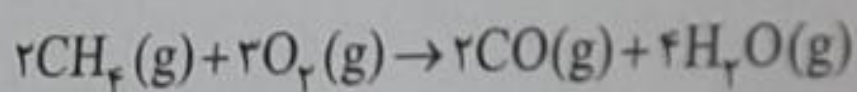
$$\Delta H(C=C) = 5820 - 5200 = 620 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

۱۴۳ • ۴

از آن‌جا که سطح انرژی اتم‌های هیدروژن بالاتر از مولکول هیدروژن و سطح انرژی  $H_2O(l)$  پایین‌تر از  $H_2O(g)$  است، تفاوت سطح انرژی مواد واکنش‌دهنده و فرآورده در واکنش گزینه (۴) از سه واکنش دیگر بیشتر بوده و در این واکنش، گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

۱۴۴ • ۲

معادله موازنه‌شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



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

در مواد فرآورده                      در مواد واکنش‌دهنده

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [8\Delta H(C-H) + 2\Delta H(O=O)] - [2\Delta H(C\equiv O) + 8\Delta H(O-H)]$$

$$= [8(415) + 2(495)] - [2(1077) + 8(463)]$$

$$= [4805] - [5858] = -1053 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 9/6 \text{ g } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{1053 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } CH_4} = 315/9 \text{ kJ}$$

۱۴۵ • ۴

با توجه به این‌که واکنش  $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$  یک واکنش گرماگیر است، می‌توان نوشت:

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [\Delta H(H-H) + \Delta H(Cl-Cl)] - [2\Delta H(H-Cl)]$$

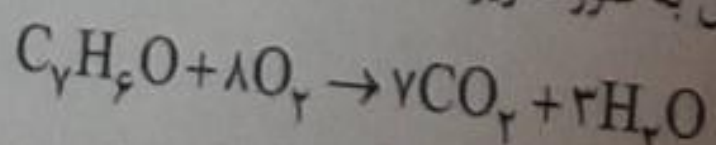
$$\xrightarrow{\Delta H < 0} [\Delta H(H-H) + \Delta H(Cl-Cl)] < 2\Delta H(H-Cl)$$

$$\Rightarrow (436 + 242) < 2\Delta H(H-Cl) \Rightarrow \Delta H(H-Cl) > 339 \Rightarrow 4$$

گزینه ۴

۱۴۶ • ۲

فرمول مولکولی آلدهید موجود در بادام،  $C_7H_6O$  و معادله موازنه‌شده واکنش سوختن کامل آن به صورت زیر است:



۱۳۲ • ۱ گرمای جذب‌شده توسط آب برابر با مقدار گرمایی است که آلومینیم از دست می‌دهد.

$$(1000 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \times 4/2 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1} \times (50 - 40) \text{ C})$$

$$= (mg \times 0/9 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1} \times (210 - 50) \text{ C}) \Rightarrow m = 291/6 \text{ g Al}$$

$$d = \frac{m}{v} \Rightarrow v = \frac{m}{d} = \frac{291/6 \text{ g}}{2/7 \text{ g.cm}^{-3}} = 108 \text{ cm}^3$$

$$v = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow 108 = \frac{4}{3} (\pi) r^3 \Rightarrow r = 3 \text{ cm}$$

$$\text{قطر} = 2(3) = 6 \text{ cm}$$

۱۳۳ • ۳

از آن‌جا که مخلوط باقی‌مانده شامل آب و یخ است، می‌توان نتیجه گرفت که دمای تعادل برابر  $0^\circ \text{C}$  است و تنها مقداری از یخ ذوب شده است. گرمای از دست داده شده توسط فلز = گرمای جذب‌شده توسط یخ

$$80 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{18 \text{ g}} \times \frac{6000 \text{ J}}{1 \text{ mol}} = 400 \text{ g} \times 180^\circ \text{C} \times c \Rightarrow c = 0/27 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

۱۳۴ • ۳

گرمای ویژه و میانگین انرژی جنبشی مولکول‌ها یا همان دما در دو نمونه یکسان و سایر ویژگی‌ها در نمونه (I) بیشتر از نمونه (II) است.

۱۳۵ • ۲

پس از نوشیدن شیر گرم (با دمای  $6^\circ \text{C}$ ) دو فرایند هم‌دما شدن شیر در بدن و گوارش و سوخت‌وساز در بدن انجام می‌شود که هر دوی آن‌ها گرماگیر ( $\Delta H < 0$ ) بوده و مقدار عددی  $\Delta H$  فرایند اول در مقایسه با فرایند دوم، کوچک‌تر است.

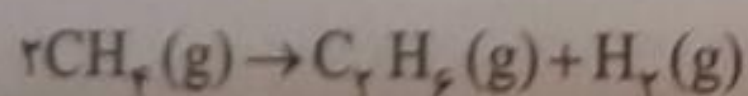
۱۳۶ • ۳

به جز عبارت آخر، سایر عبارات درست هستند.

شیمی‌دان‌ها گرمای جذب‌شده یا آزادشده در هر واکنش شیمیایی را به طور عمده وابسته به تفاوت انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فرآورده می‌دانند.

۱۳۷ • ۱

معادله‌های موازنه‌شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$? \text{ kCal} = 15 \text{ g } C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 \text{ g } C_2H_6} \times \frac{2 \text{ mol } CH_4}{1 \text{ mol } C_2H_6} \times \frac{16 \text{ g } CH_4}{1 \text{ mol } CH_4}$$

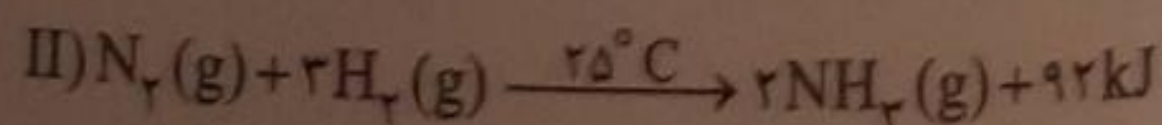
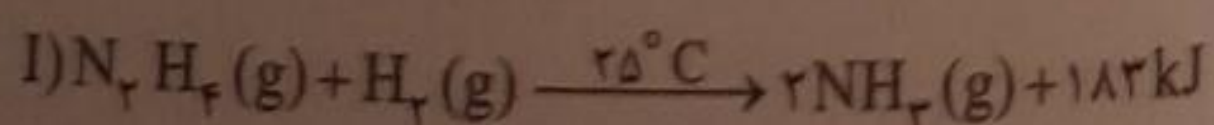
$$\times \frac{9/75 \text{ kJ}}{4/18 \text{ g } CH_4} \times \frac{1 \text{ Cal}}{4/18 \text{ J}} = 7/77 \text{ kCal}$$

۱۳۸ • ۳

به جای «خاک چینی»، «پلاستیکی»، «درونی»، «به سرعت» و «دفع» به ترتیب باید «خاک رس»، «نخی»، «بیرونی»، «به آرامی» و «جذب» نوشته شود.

۱۳۹ • ۲

$\Delta H$  هر دو واکنش منفی است و در واکنش (I) گرمای بیشتری آزاد می‌شود.



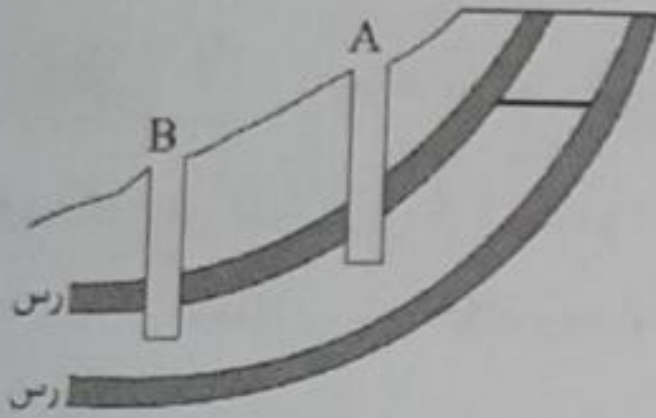
از آن‌جا که سطح انرژی  $N_2H_4(g)$  بالاتر از  $N_2(g)$  است، مقدار گرمای آزادشده در واکنش (I) بیشتر خواهد بود.

**زمین‌شناسی**

۱ ۱۵۶ میزان ضخامت حاشیه مویینه با اندازه ذرات خاک رابطه عکس دارد و هر چه ذرات ریزتر باشند، ضخامت حاشیه مویینه، بیشتر است.

۴ ۱۵۷ هر چه درصد تخلخل خاک یا سنگ بیشتر باشد، آب بیشتری را می‌تواند در خود نگه دارد، اما لزوماً باعث عبور آب نمی‌شود.

۴ ۱۵۸ در چاه آرتزین که آب خودبه‌خود از دهانه چاه بیرون می‌ریزد، سطح بیرومتریک آبخوان تحت فشار بالاتر از سطح زمین است (چاه B) و هر چه آب زیرزمینی مسافت بیشتری را طی کند، املاح بیشتری را در خود حل می‌کند (چاه B).



۳ ۱۵۹ با کاهش عمق سطح ایستابی، به تدریج سطح ایستابی بر سطح زمین منطبق شده و یا در نزدیکی آن قرار می‌گیرد و باتلاق یا شوره‌زار پدید می‌آید و سپس پس از برخورد با سطح زمین، چشمه یا برکه تشکیل می‌شود.

۲ ۱۶۰ در شرایط طبیعی به طور میانگین ۳۰۰ سال طول می‌کشد تا خاکی به ضخامت ۲۵ میلی‌متر (۲/۵ سانتی‌متر) تشکیل شود.

ضخامت خاک (cm) زمان

۳۰۰ ۲/۵

۹۰۰ x

$$x = \frac{900 \times 2/5}{300} = 7/5 \text{ متر}$$

۳ ۱۶۱ بعضی از سنگ‌های رسوبی مانند شیل‌ها به دلیل تورق‌پذیری و ست بودن در برابر تنش مقاوم نیستند.

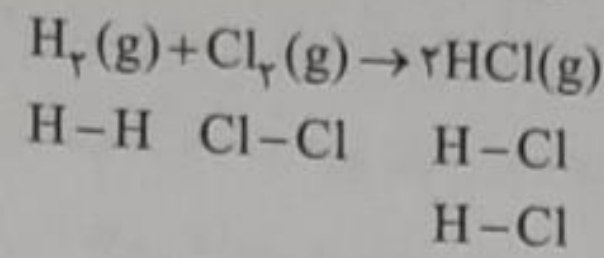
۱ ۱۶۲ به چال‌های باریک و عمیق حفر شده، در نقاط مختلف محل احداث سازه‌ها به منظور نمونه‌برداری از خاک یا سنگ پی‌سازه‌ها، گمانه گفته می‌شود.

۲ ۱۶۳ سنگ آهک ضخیم‌لایه که فاقد حفرات انحلالی باشد، پی و تکیه‌گاه خوبی برای احداث سازه می‌باشد اما، در صورتی که سنگ آهک دارای حفرات انحلالی باشد، می‌تواند مشکلات جدی از قبیل فرار آب یا نشست زمین را به همراه داشته باشد.

۴ ۱۶۴ شیب لایه، مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد.

۳ ۱۶۵ برخی سنگ‌های دگرگونی مانند شیست‌ها، نُسْت و ضعیف هستند و برای پی‌سازه‌ها مناسب نمی‌باشند و همچنین برخی سنگ‌های رسوبی مانند سنگ گچ، زپس و سنگ نمک و شیل‌ها نیز برای پی‌سازه‌ها مناسب نمی‌باشند.

۴ ۱۴۷ در واکنش  $H_2(g)$  با  $Cl_2(g)$  و تولید  $HCl(g)$ ، شمار پیوندهای شکسته‌شده، برابر با شمار پیوندهای تشکیل شده است.



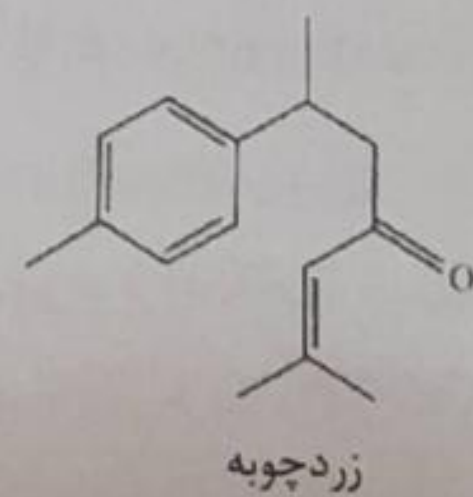
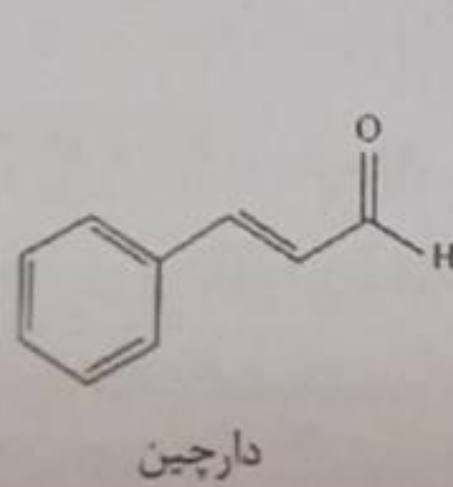
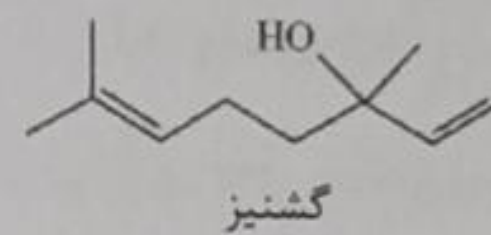
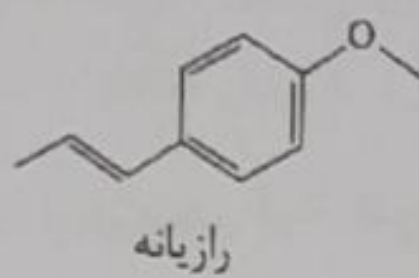
۳ ۱۴۸  $2O_3(g) \rightarrow 2O_2(g)$

$$?kJ = 1 \text{ mol } O_3 \times \frac{48 \text{ g } O_3}{1 \text{ mol } O_3} \times \frac{57/2 \text{ kJ}}{19/2 \text{ g } O_3} = 143 \text{ kJ}$$

سطح انرژی اوزون بالاتر از اکسیژن است.

۱ ۱۴۹ برای تمامی پیوندهای پیشنهادشده به کار بردن «میانگین آنتالپی پیوند» مناسب‌تر از «آنتالپی پیوند» است.

۱ ۱۵۰ ترکیب‌های آلی موجود در گیاهان موردنظر در زیر آمده است:

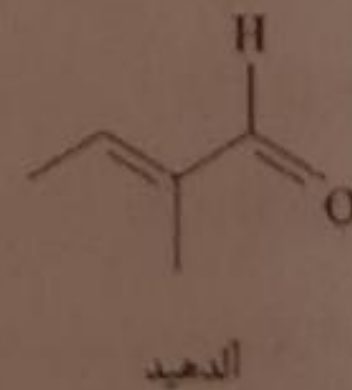
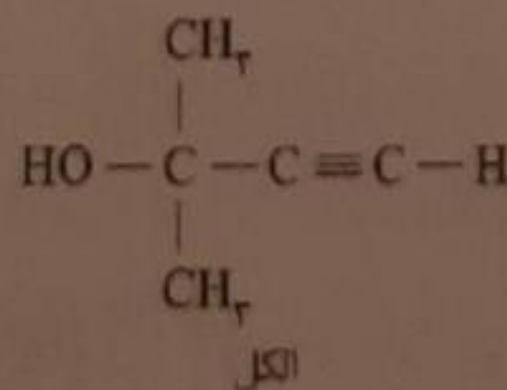
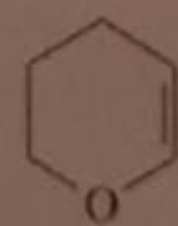
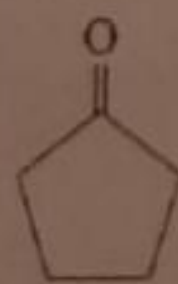


۳ ۱۵۱ از بین ویژگی‌های پیشنهادشده، دو ترکیب آلی که ایزومر یکدیگرند تنها در شمار و نوع اتم‌های سازنده یکسانند.

۱ ۱۵۲ میان مولکول‌های ترکیب a که یک الکل است، برخلاف سه ترکیب دیگر پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. به همین علت، نقطه جوش a بالاتر از سه ترکیب دیگر است.

۴ ۱۵۳ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

۴ ۱۵۴ ترکیبی با فرمول مولکولی  $C_5H_8O$  را به هر چهار خانواده آلی پیشنهادشده می‌توان نسبت داد.



۲ ۱۵۵ آنتالپی پیوند  $C=O$  بیشتر از دو برابر آنتالپی پیوند  $C-O$  است.