



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه‌دو را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۹-۱۳۹۸

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۳

جمعه ۹۸/۰۹/۲۹

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن باید در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj.ir

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 سوالات و مدت پاسخگویی

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





فارسی

۱ خنیده: مشهور، معروف، نامدار؛ خنیده نام ترکگستن:

مشهورتر شدن، پرواوزه تر گردیدن

۲ ۱ املای درست واژه‌ها در ابیات:

(الف) منسوب: نسبت داده شده (منسوب: گماشته)

(ب) رافت: مهربانی

(ج) قرب: نزدیک شدن

(د) محل: کجاوه

۲ ۲ (ج) ما همه

بر

(د) خاتم اولیا، امام زمان، مرشد صد هزار حیران کو؟

بر

بر

۴ ۲ تیغ اجل / آواز سیلاب / نعمت دنیا / صاحب گنج / داغ حوادث /

آب زندگی / دیده مور / دل ... دژه (۸ مورد)

۵ ۲ سلامتی / ملامتی

مضاف الیه مفعول

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ زیانم دادند: به من زیان دادند. / م: متمم

عنانم دادند: به من عنان دادند. / م: متمم

۳ برفشانمش: آن را برفشانم. / ش: مفعول

واستانمش: آن را واستانم. / ش: مفعول

۴ داروی بیهوشی از جام صفاتم دادند: از جام صفات داروی بیهوشی به من

دادند. / م: متمم

سرمه خامشی از نقطه ذاتم دادند: از نقطه ذات سرمه خامشی به من دادند. /

م: متمم

۶ ۴ تضاد (بیت «و»): آشنا \neq بیگانه

کنایه (بیت «ب»): دست فرو بستن کنایه از ترک کردن / دست دادن کنایه از

میسر شدن

ایهام تناسب (بیت «الف»): پروانه: ۱- اجازه (معنی درست) ۲- نوعی حشره

(معنی نادرست تناسب با شمع)

استعاره (بیت «ه»): بت: استعاره از معشوق / دود: استعاره از آه

تشبیه (بیت «د»): تشبیه دل به قصر شیرین / تشبیه شیوه تنها نشستن

معشوق به نوعی از نشستن که عاشق در بیت با کمک «بدین سان» به آن اشاره

می‌کند. (به تعبیری)

۷ ۴ بررسی آرایه‌ها در ابیات:

۱ حسن آمیزی: شکرخنده (۲ جناس ناقص: بالا و بلا

۳ کنایه: از خود رفتن کنایه از مدهوش شدن

۸ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): درمان ناپذیری درد عشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱ نکوهش در پی درمان بودن (۲ نکوهش طمع

۳ امیدواری انگیزه تحمل رنج‌هاست.

۹ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): تنها عاشق محرم راز

عشق است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱ نکوهش رفتار و انتخاب ناپجا

۲ رازآمیز بودن هستی و ناآگاهی انسان از آن

۳ کسی از دل دیگری باخبر نیست.

۱۰ ۲ مفهوم گزینه (۲): تأخر زمانی و تقدم ارزشی قرآن

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: ترجیح معنی بر ظاهر / ضرورت

توجه به معنی

۱۱ ۳ مفهوم مشترک رباعی سؤال و گزینه (۳): عشق به خداوند

در سرشت همه موجودات است. / ازلی بودن عشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱ خودحسابی و آخرت‌اندیشی

۲ برتری دادن معشوق بر همه لذت‌های بهشتی

۴ فرارسیدن بهار [پس از زمستان] نشانه‌ای از روز رستاخیز است.

۱۲ ۲ مفهوم مشترک آیه شریفه و گزینه (۲): بار امانت عشق الهی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱ آفرینش انسان و ازلی بودن عشق

۳ تفرقه و تعصب، نتیجه عدم درک و دریافت حقیقت است.

۴ پاک‌بازی و جان‌فشانی عاشقانه

۱۳ ۳ مفهوم گزینه (۳): خودکام‌بینی عاشقانه / بسنده کردن به

کم‌ترین بهره از معشوق

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: سفارش به قناعت و مناعت طبع

و نکوهش درخواست از دیگران

۱۴ ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): بازگشت به اصل

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱ وفاداری عشق / ترک عشق ناممکن است.

۳ ترک تعلقات دنیوی / تقدیرگرایی

۴ ناکامی عاشق

۱۵ ۳ مفهوم مشترک آیه شریفه و گزینه (۳): توصیه به نرمی و

مدارا با دشمن

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱ عتاب موسی با بنده ساده‌دل (۲ نکوهش گفتار بدون کردار

۴ ناپایداری دنیا

زبان عربی

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

۱۶ ۱ ین: اگر، در صورتی که [رد گزینه (۲)]

تثَقَّوا: تقوا پیشه کنید، پروا کنید، بترسید؛ فعل شرط مضارع است که به صورت

مضارع التزامی ترجمه می‌شود. [رد گزینه (۴)]

يَجْعَلْ: قرار می‌دهد؛ فعل جواب شرط مضارع است که به صورت مضارع

اخیرای ترجمه می‌شود. [رد سایر گزینه‌ها]

سَيِّئَاتِكُمْ: گناهان؛ جمع است. [رد گزینه (۳)]

يَغْفِرْ لَكُمْ: شما را می‌آمرزد، می‌بخشد. [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]



۱۲۳) ترجمه عبارت سؤال: «گزینۀ اشتباه را در مورد درخت برنج

مشخص کن»:

ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) با انواع مختلفش در معرض انقراض می‌باشد (متن گفته که فقط نوع لبنانی آن در معرض انقراض است).
- ۲) رمزی برای یکی از تمدن‌های کهن بوده است! (درخت برنج لبنانی رمز تمدن فینیقی بوده است)
- ۳) قدیمی‌ترین انواع آن، امروزه در کشور مراکش وجود دارد! (در سطر آخر متن به این مطلب اشاره شده است)
- ۴) نامش در کتاب‌های آسمانی ذکر شده است! (هم‌چنان که در تورات و انجیل آمده است).

۱۲۴) دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- ۱) اسم فاعل ← مصدر
 - ۲) اسم مفعول ← مصدر / مصدره: قوام ← خود این کلمه مصدر از باب «مفاعلة» است.
 - ۴) اسم مفعول من مزید ثلاثی ← مصدر / مصدره علی وزن «مفاعلة» ← خود این کلمه مصدر است.
- گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۳۰ - ۲۵):

۱۲۵) بررسی گزینه‌ها:

- ۱) «سأل: پرسید» ≠ «أجاب: جواب داد» / «صغر: خردسالی» ≠ «کبر: بزرگسالی»
- ۲) «تسكّن: سکوت می‌کند» ≠ «تتكلّم: سخن می‌گوید»
- ۳) در این عبارت دو کلمه متضاد وجود ندارد.
- ۴) «تمّ: کامل شد» ≠ «تقصّ: کم شد»

۱۲۶) ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- ۱) علم بررسی خواصّ عنصرها: زیست‌شناسی ← «الکیمیاء: شیمی»
 - ۲) سخنی پوشیده بین دو شخص: آهسته سخن گفتن (ص)
 - ۳) طرح سؤالی دشوار با هدف ایجاد سختی برای سؤال شده: رو برگرداندن ← «التعنت: مع‌گیری»
 - ۴) کسی که در مزرعه کار می‌کند: مزرعه‌ها ← «الغُزاع: کشاورز»
- این عبارت معنای شرط ندارد و در آن اسلوب شرط به کار

نرفته است.

ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) هر کس مشکلات را در زندگی‌اش تحمّل کند، به اهدافش می‌رسد!
- ۲) کسی را که در بازار دیدی، یکی از هم‌کلاسی‌هایم بود!
- ۳) هر کس خودش را شناخت، پروردگارش را شناخته است!
- ۴) «هر کس نیکی بیابد، برای او ده برابر مثل آن است!»

۱۲۸) «ما» در این عبارت «ادات شرط» است، «تطلبّ: فعل شرط» و

«سأحضر: فعل جواب شرط» می‌باشد.

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- ۱) «ما» از نوع نافیة فعل ماضی است.
- ترجمه: مردی را که در خیابان او را دیدم نشناختم!
- ۲) «ما» به معنای «آنچه، چیزی که» است.
- ترجمه: چرا چیزی را می‌گوئی که هرگز نمی‌توانی آن را انجام دهی؟
- ۳) «ما» حرف نفی فعل ماضی است.
- ترجمه: دانش‌آموز کتاب‌هایی را که در سفر به آن‌ها نیاز دارد، فراموش نکرد!
- ۴) «ما» ادات شرط است.
- ترجمه: هر چه از من بخواهی، آن را به سرعت برایت حاضر خواهم کرد!

۱۲۷) اشتعال: سوختن [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

تیمیّت: سبب می‌شود [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

خروج: بیرون رفتن (مصدر است). [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

غازات ملوّثة: گازهای آلوده‌کننده‌ای (نکره) [رد سایر گزینه‌ها]

صيحة الجميع: سلامتی (صحت) همه [رد گزینه (۱)]

۱۲۸) ۴ یشکن: ممکن است، امکان دارد [رد گزینه (۲)]

أن ینسی: (که) فراموش کند؛ فعل مضارع معلوم است. [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

جوزات البلوط السليمة: دانه‌های سالم بلوط؛ ترکیب وصفی - اضافی است. [رد

گزینه‌های (۱) و (۳)]

یدفّن: دفن می‌کند؛ فعل مضارع است. [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

۱۲۹) ۳ ترجمه درست سایر گزینه‌ها:

- ۱) چنان‌چه معلّم با درخواست موافقت کند، به ما خبر بده!
- ۲) مردم کاری حلال‌تر و خوب‌تر از کشاورزی انجام ندادند!
- ۴) از شگفتی‌های این درخت آن است که میوه‌هایی همچون نان می‌دهد!

۱۳۰) ۲ خوبی‌ها: الخیرات، الحسنات [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

اتفاق کنی: تَّفَقُّوْا، اتَّفَقْتُمْ: فعل شرط ماضی نیز به صورت مضارع التزامی

ترجمه می‌شود. [رد گزینه (۱)]

اندوخته‌ای: ذخیره [رد گزینه (۲)]

برای آخرت: لآخرتک [رد گزینه (۳)]

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات آمده پاسخ بده (۲۴ - ۲۱):

درخت برنج از درختان کهنسالی است که خاورمیانه زادگاه اصلی‌اش به شمار می‌آید. این درخت با قدرت بسیارش در مقاومت کردن در برابر آفت‌ها و بیماری‌ها شناخته می‌شود که سبب می‌شود مدّتی طولانی زندگی کند و عمر برخی از این درختان به سه هزار سال می‌رسد! [اما در روزگار ما، بزرگ‌ترین این درختان و قدیمی‌ترین آن‌ها در شهری مراکشی وجود دارد و عمرش تقریباً به هشتصد سال می‌رسد! آن از درختانی است که به شکلی عجیب و به شیوه‌ای جدا از درخت مادر رشد می‌کند. مشهورترین انواع این درخت در جهان، برنج لبنانی است، اما این نوع در معرض انقراض است. شایسته ذکر است که برنج لبنانی رمزی برای تمدن فینیقی کهن بوده است، هم‌چنان که در تورات و انجیل (نامش) ذکر شده است.

۱۳۱) ۲ ترجمه عبارت سؤال: «متن از درخت برنج سخن

نمی‌گوید»

ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) مکان رویش
- ۲) فایده‌ها
- ۳) ویژگی‌ها
- ۴) مشهورترین انواع

۱۳۲) ۴ ترجمه عبارت سؤال: «درخت برنج برای سال‌هایی طولانی

زندگی می‌کند، زیرا آن»

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- ۱) مستقل از درخت مادر رشد می‌کند! (به عمر طولانی‌اش ارتباطی ندارد).
- ۲) در انواع مختلف خاک می‌روید! (در متن نیامده است)
- ۳) برای مدّتی طولانی به آب نیاز ندارد! (به متن ارتباطی ندارد)
- ۴) در برابر آفت‌ها و بیماری‌ها مقاومت می‌کند! (دلایل عمر طولانی این درخت، مقاومت با بیماری‌ها و آفات بیان شده است).



۳۸ ۲ پیامبر (ص) در قسمتی از سخنرانی روز غدیر از مردم پرسید: «أَيُّهَا النَّاسُ مَنْ أَوْلَى النَّاسِ بِالْمُؤْمِنِينَ مِنْ أَنْفُسِهِمْ» مردم گفتند: خدا و پیامبرش را ما «ولایت و سرپرستی دارند.» و این گونه معنای درست کلمه «مؤلی» در خطبه غدیر روشن گردید.

سپس پیامبر (ص) فرمود: «مَنْ كُنْتُ مُوَلًّا فَبِهَذَا عَلِيَ مُوَلًّا» و این جمله را سه بار تکرار کرد.

۳۹ ۲ هر قدر درجهٔ ایمان و عمل انسان‌ها بالاتر باشد، استعداد و لیاقت دریافت هدایت‌های معنوی را بیش‌تر کسب می‌کنند. نمونه‌های کامل از این نوع هدایت را می‌توانیم در رفتار رسول خدا (ص) با حضرت علی (ع) ببینیم. آن حضرت از همان دوران کودکی تحت تربیت پیامبر (ص) قرار گرفت و علاوه بر تربیت از روش‌های معمولی، از هدایت‌های معنوی رسول خدا (ص) نیز بهره می‌برد.

۴۰ ۱ پیامبر (ص)، علاوه بر رساندن وحی به مردم، وظیفهٔ تعلیم و تبیین آیات قرآن کریم (مرجعیت دینی) را نیز بر عهده داشت تا مردم بتوانند به معارف بلند این کتاب آسمانی دست یابند.

پس دریافت و ابلاغ وحی، عده زیادی با اشتیاق، آیات قرآن را فرا می‌گرفتند و در سینهٔ خود حفظ و به آن عمل می‌کردند.

۴۱ ۲ اصولاً یکی از اهداف ارسال پیامبران آن بود که مردم، جامعه‌ای بر پایهٔ عدل بنا کنند و روابط مردمی و زندگی اجتماعی خود را بر اساس قوانین عادلانه بنا نهند. این هدف بزرگ بدون وجود یک نظام حکومتی سالم، میسر نیست. آیا می‌شود خداوند هدفی (مانند عدالت اجتماعی) را برای ارسال پیامبر خود تعیین کند، ولی ابزار و شیوهٔ رسیدن به آن را ندادیده بگیرد؟ در آیهٔ «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَالْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ» به هدف عدالت اجتماعی و ابزارهای آن اشاره شده است.

۴۲ ۴ در جریان نزول آیهٔ انذار و پس از اعلام وفاداری حضرت علی (ع) در مراسم دعوت خوششان پیامبر (ص)، پیامبر دست حضرت علی (ع) را در دست گرفت، بیعت ایشان را پذیرفت و به مهمانان فرمود: «همانا این برادر من، وصی من و جانشین من در میان شما خواهد بود.»

از آن‌جا که حضرت هارون (ع) در برابر حضرت موسی (ع)، جایگاه مشاور، پشتیبان و شریک امر هدایت را داشت و پیامبر (ص)، منزلت حضرت علی (ع) را به هارون همانند کرده است، این مقام برای حضرت علی (ع) نیز اثبات می‌شود.

۴۳ ۲ طبق حدیث ثقلین: «أَبَى تَارِكٌ فَيْكُمُ الثَّقَلَيْنِ كِتَابُ اللَّهِ وَ عِزَّتِي أَهْلِ بَيْتِي مَا بَيْنَ يَدَيْكُمْ يَهْمَانِ لَنْ تَضِلُّوا أَبَدًا وَ أَنَّهُمَا لَنْ يَفْتَرِقَا حَتَّىٰ يَرْتَدَا عَلَيَّ الْحَوْضُ»، تمسک به دو میراث گران‌بهای پیامبر (ص)، موجب گمراه نشدن مسلمانان می‌گردد (لَنْ تَضِلُّوا أَبَدًا) و این دو هرگز از یک‌دیگر جدا نخواهند شد (لَنْ يَفْتَرِقَا).

۴۴ ۲ از آن‌جا که امام همامهٔ مسئولیت‌های پیامبر اکرم (ص) جز دریافت و ابلاغ وحی را دارد، بنابراین باید همان صفات و ویژگی‌های پیامبر را نیز داشته باشد تا مردم به وی اطمینان کنند و راهنمایی‌های او را بپذیرند. از جمله این ویژگی‌ها «عصمت» است.

۴۵ ۱ در یکی از روزها، فرشتهٔ وحی از جانب خداوند آیه‌ای بر پیامبر نازل کرد که در آن ویژگی‌های ولی و سرپرست مسلمانان مشخص شده بود: «إِنَّمَا وَرِثَكُمُ اللَّهُ وَ رَسُولُهُ وَ الَّذِينَ آمَنُوا الَّذِينَ يَتَّبِعُونَ الصَّلَاةَ وَ يُؤْتُونَ الزَّكَاةَ وَ هُم رَايِعُونَ» نزول آیهٔ ولایت و اعلام ولایت حضرت علی (ع) از جانب رسول خدا (ص)، برای آن بود که مردم با چشم ببینند و از زبان پیامبر بشنوند تا امکان مخفی کردن (مکتوم نمودن) آن نباشد.

۲۹ ۱ «تَكَلَّمْتُ» فعل امر بر وزن «فَعَّلَ» از باب «فَعَّلَ» می‌باشد و مصدر آن «تَكَلَّمَ» است.

۳۰ ۲ «إنتاج» بر وزن «إفْعَال» مصدر از باب «إفْعَال» است.

دین و زندگی

۳۱ ۲ این فرضیه که مسئولیت‌های تعلیم و تبیین وحی و ولایت و سرپرستی جامعه پس از پیامبر (ص) پایان یافته است، نادرست است، زیرا با گسترش اسلام، مکاتب و فرقه‌های مختلف و مشکلات زیادی پدید آمد که نیاز معلم و حاکم، بیش‌تر گردید و این نیاز اصولاً تمام‌شدنی نیست و دائمی است.

۳۲ ۲ روایات متعددی از معصومین (ع) نقل شده که اسلام را بر پنج پایه استوار دانسته و از میان آن‌ها «ولایت» را مهم‌ترین پایه شمرده‌اند. از جمله آن‌ها این حدیث امام باقر (ع) است: «بُنِيَ الْإِسْلَامُ عَلَيَّ خَمْسٍ عَلَيَّ الصَّلَاةِ وَ الزَّكَاةِ وَ الصُّومِ وَ الْحَجِّ وَ الْوَلَايَةِ وَ لَمْ يَنَدَ بِشَيْءٍ كَمَا نُوذِيَ بِالْوَلَايَةِ» مفهوم این حدیث، ولایت ظاهری، یعنی اجرای قوانین الهی با تشکیل حکومت الهی است.

۳۳ ۱ لازمهٔ وحدت، دست برداشتن از اختلافات و هوای نفسانی است. امام خمینی (ره) در این باره می‌فرماید: «... دست از اختلافات و هوای نفسانی بردارید که شما دارای همه چیز هستید. بر فرهنگ اسلامی تکیه کنید و با غرب و غرب‌زدگی مبارزه نمایید و روی پای خودتان بایستید.»

۳۴ ۲ پیامبر زمانی می‌تواند مسئولیت خود را به درستی انجام دهد که تحت تأثیر هوای نفسانی قرار نگیرد و مرتکب گناه و خطا نگردد. مردم نیز زمانی گفته‌ها و هدایت‌های او را می‌پذیرند که مطمئن باشند که او هیچ‌گاه مرتکب گناه و اشتباه نمی‌شود. اگر آنان احتمال دهند که پیامبرشان گناه می‌کند و دچار خطا می‌شود، به او اعتماد نمی‌کنند و از وی پیروی نخواهند کرد.

اگر پیامبری در دریافت وحی و رساندن (ابلاغ) آن به مردم معصوم نباشد، دین الهی به درستی به مردم نمی‌رسد و امکان هدایت از مردم سلب می‌شود.

۳۵ ۴ معمولاً وقتی آیه‌ای نازل می‌شد و حکم کلی موضوعی را بیان می‌فرمود، یاران رسول خدا (ص) نزد ایشان می‌آمدند و جزئیات احکام را می‌پرسیدند. مثلاً وقتی آیات نماز نازل شد، یاران ایشان می‌خواستند چگونگی نماز خواندن را بدانند. از این‌رو، پیامبر اکرم (ص) به مسجد آمد و به آنان فرمود: «این‌گونه که من نماز می‌خوانم، شما هم بخوانید.»

بیان جزئیات احکام و تعلیم آن‌ها، مربوط به مرجعیت دینی پیامبر (ص) است که در تبیین جزئیات و مصادیق «اولی الامر» در آیهٔ اطاعت، پیامبر حدیث جابر را بیان فرمود.

۳۶ ۳ حدیث غدیر، تحقق ابلاغ فرمان «يَا أَيُّهَا الرَّسُولُ بَلِّغْ مَا أُنزِلَ إِلَيْكَ مِنْ رَبِّكَ» را به دنبال داشت و امت اسلامی در صورت نرسیدن پیام غدیر دچار گمراهی، کفر و محرومیت از هدایت می‌شدند: «لَنْ يَهْدِيَ الْقَوْمَ الْكَافِرِينَ»

۳۷ ۴ از آن‌جا که در زمان نزول این آیه از میان اهل بیت فقط امام علی، حضرت فاطمه، امام حسن و امام حسین (ع) حضور داشتند، در این واقعه تنها نام این چهار بزرگوار ذکر شده است. حضرت فاطمه (رها) جزء اهل بیت است و اگرچه عهده‌دار امامت نبوده، اما علم و عصمت کامل دارد و پیروی از کلام و رفتار وی بر همهٔ مسلمانان واجب و سرچشمهٔ هدایت و رستگاری است.



زبان انگلیسی

۴۶ ۳ امروز صبح در خیابان تند دویدم چون که برای مدرسه دیر کرده بودم.

توضیح: با توجه به ترتیب صحیح قرار گرفتن قیدها یا عبارات جایگزین آن‌ها در جمله، گزینه (۳) صحیح است:

I ran quickly in the street this morning...

عبارت جایگزین
عبارت جایگزین
عبارت جایگزین
عبارت جایگزین

۴۷ ۲ مطالعات نشان می‌دهند که بی‌تحریکی جسمانی با [بالا رفتن] سن افزایش می‌یابد و در بین آن‌هایی که درآمد پایین‌تر و تحصیلات کم‌تری دارند متداول‌تر است.

۱) سبک زندگی، شیوه زندگی (۲) آموزش؛ تحصیلات
۳) فراوانی؛ فرکانس (۴) جمع، افزایش

۴۸ ۱ طبق این مطالعه، افرادی که **افسرده** هستند بیش‌تر از افرادی که وضعیت ذهنی طبیعی دارند بیمار می‌شوند.

۱) افسرده (۲) فرهنگی
۳) قابل شمارش (۴) احتمالی، محتمل

۴۹ ۴ آشنا بودن با موضوعی که در زبان دوم در مورد آن [مطلب] می‌خوانید حدس زدن معنی واژگان جدید را آسان‌تر می‌کند.

۱) شمردن (۲) جواب دادن، پاسخ دادن
۳) در نظر گرفتن، لحاظ کردن (۴) حدس زدن

۵۰ ۳ اگرچه تصمیم بسیار دشواری بود، کاملاً **صادقانه**، واقعاً انتخاب زیادی نداشتم.

۱) از نظر ذهنی؛ از نظر روحی (۲) به لحاظ جسمی؛ از نظر فیزیکی
۳) صادقانه (۴) با اعتماد به نفس

ورزش ملی ژاپن گشتی سومو است. آن جمعیت زیادی را جذب می‌کند و در تلوویزیون نمایش داده می‌شود. [در این ورزش] دو شرکت‌کننده سعی می‌کنند یکدیگر را از یک میدان (تشک گشتی) کوچک بیرون بکشند. موفقیت [آن‌ها] به توانایی و **وزن** [ایشان] بستگی دارد. از این‌رو گشتی‌گیران سومو به آموزشگاه‌هایی می‌روند که آموزش ببینند و رژیم غذایی خاصی را دنبال کنند. گشتی‌گیران موفق ممکن است بسیار ثروتمند و مشهور شوند. این ورزش سنتی است و از الگوی دقیقی که توسط مسئولان در لباس محلی تزئینی کنترل می‌شود، پیروی می‌کند.

۵۱ ۴

۱) بیان کردن، ذکر کردن (۲) قصد داشتن؛ در پی بودن
۳) اشاره کردن؛ ارجاع دادن (۴) جذب کردن؛ جلب کردن

۵۲ ۱ **توضیح:** طبق مفهوم جمله و با توجه به این‌که در این نوع از ورزش گشتی هر کدام از گشتی‌گیران در تلاش است دیگری را از تشک گشتی خارج کند، جمله با "each other" (یک‌دیگر) کامل می‌شود.

۵۳ ۳

۱) اندازه؛ اقدام (۲) مقدار، میزان
۳) وزن (۴) الگو؛ طرح

۵۴ ۱

۱) رژیم غذایی (۲) مورد؛ نمونه
۳) نوع؛ گونه (۴) ذهن

۵۵ ۳

توضیح: فعل وجهی "may" می‌تواند برای بیان احتمال و امکان در زمان حال و آینده به کار رود و فعل اصلی پس از آن (در این مورد "become") به شکل ساده استفاده می‌شود.

تاج‌محل در لیست عجایب هفت‌گانه دنیای مدرن قرار دارد. مورخان، گردشگران و دانشجویان [رشته] معماری و طراحی به دو دلیل آن را تحسین می‌کنند. یک [دلیل] برای زیبایی آن است. [دلیل] دیگر داستان عاشقانه‌ای است که به ساخت آن منجر شد.

تاج‌محل در سواحل رودخانه یامونا در آگرآ [هند واقع شده است. ساخت آن در [سال] ۱۶۳۱ آغاز شد و در [سال] ۱۶۵۳ به اتمام رسید. آن یک مقبره اسلامی ساخته‌شده از سنگ مرمر سفید که از سراسر هند و سرزمین‌های همجوار وارد شده بود، می‌باشد. بنا کردن آن مستلزم استفاده از بیش از ۱۰۰۰۰ فیل برای انتقال سنگ مرمر بود. برای ساخت آن بیش از ۲۲,۰۰۰ کارگر در مدت بیست و یک سال زحمت کشیدند. آن‌ها برای تزئین این معبد از بیست و هشت نوع مختلف سنگ‌های قیمتی و نیمه‌قیمتی استفاده کردند.

این «قصر تاج» بنای یادبود عشق است. شاه‌جهان پنجمین امپراتور مغول هند بود. زمانی که او یک شاهزاده چهارده ساله بود، عاشق یک شاهدخت پانزده ساله ایرانی شد. پنج سال بعد، او (شاهدخت) همسر سوم او (شاهزاده) شد. این [ازدواج] در [سال] ۱۶۱۲ بود. او (شاهزاده) او (شاهدخت) را «ممتازمحل» نامید که به معنی «جواهر قصر» است. آن‌ها ازدواج رضایت‌بخشی داشتند. با این وجود، او [هنگام] به دنیا آوردن چهاردهمین فرزندشان درگذشت. پس از آن شوهر دل‌شکسته او دستور ساخت تاج‌محل را صادر کرد. این مقبره [بنایی برای] بزرگداشت او است. آن هم‌چنان به عنوان یک نماد پایدار عشق آن‌ها پابرجا است.

۵۶ ۳ تاج‌محل بیش‌تر [از همه] مظهر کدام فرهنگ است؟

۱) هندی پیش از اسلام (۲) ایرانی پیش از اسلام
۳) اسلامی (۴) مغول

۵۷ ۳ کلمه "erect" (برپا کردن، ساختن) در پاراگراف دوم نزدیک‌ترین معنی را به "build" دارد.

۱) طراحی کردن (۲) نصب کردن، کار گذاشتن
۳) بنا کردن، ساختن (۴) جمع کردن

۵۸ ۴ تمام گزاره‌های زیر را می‌توان از متن برداشت کرد به‌جز

۱) محل به معنی «قصر» است
۲) سنگ مرمر سفید در ساختمان‌های هندی ارزش بالایی داشت
۳) تاج‌محل هم مقبره است [و] هم معبد
۴) تاج‌محل توسط یک معمار ایرانی طراحی شد

۵۹ ۳ شاهدخت ایرانی وقتی با شاه‌جهان ازدواج کرد چند سال داشت؟

۱) پانزده سال (۲) بیست و پنج سال
۳) بیست سال (۴) چهارده سال

۶۰ ۲ کدامیک از [موارد] زیر می‌تواند عنوان خوبی برای متن باشد؟

۱) تاج‌محل: معماری مغول، تزئینات اسلامی
۲) تاج‌محل: قصر تاج عشق
۳) ممتازمحل: ملکه محبوب هند
۴) تاریخچه‌ای مختصر از عجایب هفت‌گانه دنیای مدرن



ریاضیات ۱

$$f(x) = \left[\frac{\Delta}{\delta} + \frac{x}{\delta}\right](x) = \left[1 + \frac{x}{\delta}\right](x) = (1 + \frac{x}{\delta})x$$

۱ ۶۵

$$x = \delta \text{ به ازای } \left[\frac{x}{\delta}\right] \text{ به ازای } x = 4, x = 3, x = 2, x = 1$$

$$x = 5 \text{ برابر صفر و به ازای } x = 10 \text{ برابر } 2 \text{ است، پس:}$$

$$f(1) + f(2) + \dots + f(10) = (1+0) + (1+2) + \dots + (1+9)$$

$$= 10 + 2 \times 25 + 3 \times 10 = 110$$

۳ ۶۶

$$y = x + \sqrt{x^2 + 4} \xrightarrow{\text{تعویض جای } x \text{ با } y} x = y + \sqrt{y^2 + 4}$$

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

$$\xrightarrow{\text{توان دو}} x^2 + y^2 - 2xy = y^2 + 4 \Rightarrow 2xy = x^2 - 4$$

$$\Rightarrow y = \frac{x^2 - 4}{2x}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x}{2} - \frac{2}{x} \Rightarrow f^{-1}\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{1}{2x} - 2x$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) \times f^{-1}\left(\frac{1}{x}\right) = \left(\frac{x}{2} - \frac{2}{x}\right)\left(\frac{1}{2x} - 2x\right) = \frac{1}{4} - x^2 - \frac{1}{x^2} + 4$$

$$= \frac{17}{4} - \left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) = \frac{17}{4} - \left(\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 2\right) = \frac{15}{4} - \left(x + \frac{1}{x}\right)^2$$

$$4 \text{ با توجه به دامنه داده شده، متوجه می‌شویم که } -3 \text{ و } 3$$

۴ ۶۷

ریشه‌های مخرج هستند، پس:

$$\begin{cases} (-3)^2 - 3a + b = 0 \\ 3^2 + 3a + b = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a - b = 9 \\ 3a + b = -16 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = -12 \end{cases}$$

$$g(x) = -1 + \sqrt{-12 + x}$$

$$\xrightarrow{\text{دامنه تابع } g} -12 + x \geq 0 \Rightarrow x \geq 12 \text{ (۳) و (۱)}$$

$$g(12) = -1 \Rightarrow (۲) \text{ رد گزینه}$$

۴ ۶۸

$$\text{با توجه به این که دامنه تابع } \mathbb{R} \text{ است، متوجه می‌شویم که}$$

مخرج کسر ریشه نداشته است، پس دلای مخرج منفی است، یعنی:

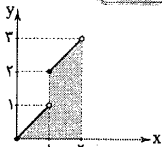
$$\Delta = (-4)^2 - 4(m)(m-2) < 0 \xrightarrow{+(-4)} m^2 - 2m - 4 > 0$$

$$\Rightarrow (m-4)(m+1) > 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} m < -1 \text{ یا } m > 4$$

۲ ۶۹

$$\begin{cases} 0 \leq x < 1 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow y = x + 0 \\ 1 \leq x < 2 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow y = x + 1 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S = \frac{1 \times 1}{2} + \frac{(1+2) \times 1}{2} = \frac{1}{2} + \frac{3}{2} = 2$$



$$\text{در گزینه‌های (۱) و (۳)، دامنه دو تابع با هم برابر نیست}$$

۲ ۷۰

گزینه (۴) هم مقدار دو تابع با هم برابر نیست:

$$f(x) = \sqrt{x^2 - 4x + 4} = \sqrt{(x-2)^2} = |x-2| \neq g(x)$$

اما برای گزینه (۲)، دامنه هر دو تابع، برابر \mathbb{R} است، همین داریم:

$$f(x) = [x - [x]] = [x] - [x] = 0$$

$$\begin{cases} 0 \leq \frac{x^2}{x^2+1} < 1 \Rightarrow g(x) = 0 \end{cases}$$

ریاضیات

$$۴ ۶۱ \text{ با توجه به روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه } ABC \text{ داریم:}$$

$$AH^2 = BH \times CH \Rightarrow h^2 = d \times e \rightarrow \text{درستی (الف)}$$

$$\left\{ \begin{aligned} AC^2 &= BC \times CH \Rightarrow b^2 = (d+e)e \Rightarrow b^2 = de + e^2 \rightarrow \text{درستی (ج)} \\ AB^2 &= BC \times BH \Rightarrow c^2 = (d+e)d \Rightarrow c^2 = d^2 + de \end{aligned} \right.$$

دو رابطه فوق را از هم کم می‌کنیم:

$$b^2 - c^2 = de + e^2 - d^2 - de \Rightarrow b^2 + d^2 = c^2 + e^2 \rightarrow \text{درستی (د)}$$

با توجه به مساحت مثلث ABC داریم:

$$S = \frac{1}{2} AB \times AC \times \sin 90^\circ = \frac{1}{2} AB \times AC = \frac{1}{2} AH \times BC$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} bc = \frac{1}{2} h(d+e)$$

$$\Rightarrow bc = hd + he \rightarrow \text{درستی (ب)}$$

پس هر چهار مورد درست است.

۲ ۶۲

با توجه به روابط طولی، در مثلث ABD داریم:

$$AB^2 = BD \times BH \Rightarrow 13^2 = BD \times 12 \Rightarrow BD = \frac{169}{12}$$

$$\text{رابطه فیثاغورس: } AD^2 = BD^2 - AB^2 = \left(\frac{169}{12}\right)^2 - 13^2$$

$$= \frac{169 \times 169}{144} - 169 = \frac{169(169 - 144)}{144} = \frac{169 \times 25}{144}$$

$$\Rightarrow AD = \frac{13 \times 5}{12} = \frac{65}{12} \Rightarrow BC = \frac{65}{12}$$

$$۳ ۶۳ \text{ مثلث‌های } AEF \text{ و } ABC \text{ متشابه‌اند (به دلیل موازی بودن}$$

EF و BC) و نسبت ارتفاع‌ها با نسبت تشابه برابر است، پس:

$$\frac{S_{\Delta AEF}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{1}{12} \Rightarrow k^2 = \frac{1}{12} \Rightarrow k = \frac{1}{\sqrt{12}} = \frac{\sqrt{12}}{12} = \frac{2\sqrt{3}}{12} = \frac{\sqrt{3}}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{AD}{AH} = k = \frac{\sqrt{3}}{6}$$

۳ ۶۴

$$\left[\frac{4x-5}{2x}\right] = 2 \Rightarrow \left[\frac{4x}{2x} - \frac{5}{2x}\right] = 2 \Rightarrow \left[2 - \frac{5}{2x}\right] = 2$$

$$\Rightarrow 2 + \left[-\frac{5}{2x}\right] = 2 \Rightarrow \left[-\frac{5}{2x}\right] = 0 \Rightarrow 0 \leq \frac{-5}{2x} < 1$$

$$\begin{cases} -\frac{5}{2x} \geq 0 \Rightarrow x < 0 \text{ (۱)} \\ -\frac{5}{2x} < 1 \Rightarrow 0 < 1 + \frac{5}{2x} \Rightarrow \frac{2x+5}{2x} > 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \begin{cases} x < -\frac{5}{2} \text{ یا } x > 0 \text{ (۲)} \end{cases}$$

$$\frac{(1) \cap (2)}{2} \Rightarrow x < -\frac{5}{2}$$



۷۶ ۲

$$D_f: \begin{cases} x+2 \geq 0 \Rightarrow x \geq -2 & (1) \\ 2-\sqrt{x+2} \geq 0 \Rightarrow 2 \geq \sqrt{x+2} \Rightarrow 4 \geq x+2 \Rightarrow x \leq 1 & (2) \end{cases}$$

$$D_f = (1) \cap (2) = [-2, 1], \quad D_g = \mathbb{R} - \{\pm 2\}$$

$$D_{f \cdot g} = D_f \cap D_g = [-2, 1] - \{-2\}$$

پس دامنه تابع $f \cdot g$ شامل چهار عدد صحیح $\{-3, -1, 0, 1\}$ است.

۷۷ ۲ می‌دانیم:

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

داریم:

$$D_f = \{1, 2, 3, 4\}, \quad D_g = \{-1, 2, 4, 3\}, \quad g(2) = 0$$

$$\Rightarrow D_{f \cdot g} = \{2, 3, 4\} - \{2\} = \{3, 4\}$$

بنابراین تابع $\frac{f}{g}$ دارای ۲ عضو است.

۷۸ ۱ از ویژگی تابع وارون داریم:

$$f(a) = b \Leftrightarrow f^{-1}(b) = a$$

$$(f^{-1} + g^{-1})(\phi) = f^{-1}(\phi) + g^{-1}(\phi)$$

$$\xrightarrow{\text{فرض}} f^{-1}(\phi) = m \Rightarrow f(m) = \phi \Rightarrow -m + \sqrt{-m} = \phi$$

$$\Rightarrow \sqrt{-m} = \phi + m \xrightarrow{\text{توان دو}} -m = \phi^2 + m^2 + 12m$$

$$\Rightarrow m^2 + 12m + \phi^2 = 0 \Rightarrow (m+4)(m+9) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = -4 \\ m = -9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f^{-1}(\phi) = -4 & (1) \\ \text{غرض} \rightarrow \text{در معادله صدق نمی‌کند.} \end{cases}$$

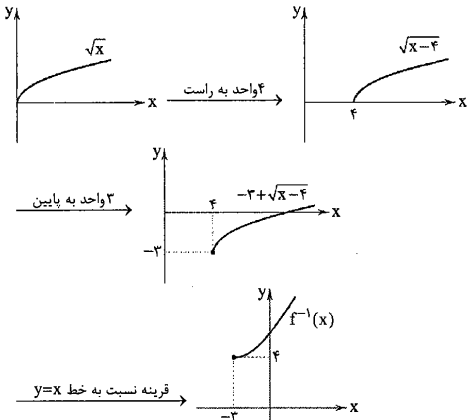
$$\xrightarrow{\text{فرض}} g^{-1}(\phi) = n \Rightarrow g(n) = \phi \Rightarrow n^3 - 2 = \phi$$

$$\Rightarrow n^3 = \phi + 2 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow g^{-1}(\phi) = 2 \quad (2)$$

$$(f^{-1} + g^{-1})(\phi) = f^{-1}(\phi) + g^{-1}(\phi) \stackrel{(1), (2)}{=} -4 + 2 = -2$$

۷۹ ۴ می‌دانیم که نمودار دو تابع f و f^{-1} نسبت به نیمساز ربع اول

و سوم قرینه یکدیگرند، پس با رسم نمودار f ، داریم:



۷۱ ۲ توابع درجه دو به فرم کلی $y = ax^2 + bx + c$ غیر یکبه یک

هستند، ولی در بازه‌های $[-\frac{b}{2a}, +\infty)$ یا $(-\infty, -\frac{b}{2a}]$ و هر

زیرمجموعه‌ای از این دو بازه یکبه یک است. لذا داریم:

$$f(x) = 2x^2 - 8x - 11 \Rightarrow x_g = -\frac{b}{2a} = \frac{8}{4} = 2$$

پس تابع در بازه $[2, +\infty)$ یکبه یک است و کمترین مقدار a برابر ۲ است.

۷۲ ۴

$$\begin{cases} (3, a^2 - 1) \in f & \text{شرط تابع بودن} \\ (3, 8) \in f \end{cases} \Rightarrow a^2 - 1 = 8 \Rightarrow a^2 = 9 \Rightarrow a = \pm 3$$

به دلیل وجود زوج مرتب $(a, 4)$ در تابع f ، $a = 3$ قابل قبول نیست، پس، $a = -3$.

$$\begin{cases} (b, 7) \in f & \text{شرط یکبه یک بودن} \\ (b^2 - 2, 7) \in f \end{cases} \Rightarrow b = b^2 - 2 \Rightarrow b^2 - b - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (b-2)(b+1) = 0 \Rightarrow b = -1, 2$$

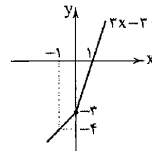
به دلیل وجود زوج مرتب $(b, 7)$ و $(-1, 2)$ در تابع f ، $b = -1$ قابل قبول نبوده و در نتیجه $b = 2$ قابل قبول است، پس:

$$\begin{cases} a = -3 \\ b = 2 \end{cases} \Rightarrow a + b = -1$$

۷۳ ۳ می‌دانیم که شرط وارون پذیری هر تابع، یکبه یک بودن آن است.

گزینه‌های (۱) و (۲) که غیر یکبه یک هستند، نمودار گزینۀ (۳) را رسم می‌کنیم:

$$y = 2x - 3 + |x| = \begin{cases} 3x - 3 & x \geq 0 \\ x - 3 & x < 0 \end{cases} \text{ رسم نمودار}$$



پس گزینۀ (۳) یکبه یک بوده و در نتیجه دارای وارون است. بررسی گزینۀ (۴) هم با خودتان.

۷۴ ۲

$$y = x^2 - 4x + 11 \Rightarrow y = x^2 - 4x + 4 + 7 \Rightarrow y - 7 = (x - 2)^2$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \sqrt{y-7} = |x-2| \xrightarrow{-x \leq 2} \sqrt{y-7} = -(x-2)$$

$$\Rightarrow \sqrt{y-7} = -x + 2 \Rightarrow x = 2 - \sqrt{y-7}$$

$$\xrightarrow{\text{تعویض } x \text{ با } y} y = f^{-1}(x) = 2 - \sqrt{x-7}$$

۷۵ ۲ تابع f باید یکبه یک باشد. هر دو ضابطه در دامنه خود

یکبه یک هستند، پس باید اشتراک برد هر دو ضابطه تهی باشد:

$$\begin{cases} x \leq -1 \Rightarrow x^2 \geq 1 \Rightarrow x^2 + 1 \geq 2 & (1) \\ x > -1 \Rightarrow \sqrt{x+1} > 0 \Rightarrow -\sqrt{x+1} < 0 \Rightarrow k - \sqrt{x+1} < k & (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} k \leq 2$$



۱ ۸۵

۸۴ ۴ با توجه به شکل صورت سؤال، بخش (۱) ← هیپوفیز پسین، بخش (۲) ← هیپوفیز پیشین، بخش (۳) ← هیپوفیز میانی و بخش (۴) ← استخوان کف جمجمه را نشان می‌دهد. هورمون‌هایی که از بخش پسین هیپوفیز ترشح می‌شوند در هیپوتالاموس ساخته می‌شوند، نه در خود هیپوفیز پسین.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عملکرد هیپوفیز میانی در انسان به خوبی شناخته نشده است.
(۲) هورمون پاراتیروئیدی، کلسیم را از مادهٔ زمینه‌ای استخوان جدا و به خوناب آزاد می‌کند.
(۳) بخش پیشین هیپوفیز با ترشح دو هورمون FSH و LH در تنظیم فعالیت غدد جنسی نقش دارد.

۲ ۸۵

زنبور نوعی حشره است. زنبور از فرمون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند. حشرات دارای اسکلت بیرونی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اساس حرکت در جانوران مشابه است.
(۲) جانور مورد مطالعه مچنیکوف، لارو ستاره دریایی بود. اسکلت آب‌ایستایی در عروس دریایی دیده می‌شود.
(۴) مارها از فرمون‌ها برای هفت‌یابی استفاده می‌کنند. در اسکلت مارها علاوه بر استخوان، غضروف نیز دیده می‌شود.

۲ ۸۶

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

بررسی موارد:

(الف) هورمون کورتیزول توسط بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه ترشح می‌شود و می‌تواند باعث تضعیف سیستم ایمنی شود. این غده بالاتر از غدهٔ لوزالمعده (بخش درون‌ریز) قرار گرفته است که با ترشح هورمون انسولین باعث ساخت گلیکوژن در کبد می‌شود.

(ب) منظور، غدهٔ هیپوتالاموس است که با ساختن هورمون ضدادراری باعث غلیظ شدن ادرار می‌شود. این غده بالاتر از غدهٔ هیپوفیز قرار گرفته است که با ترشح هورمون رشد و اثر مستقیم آن بر روی استخوان، می‌تواند باعث افزایش قد شود (هیپوتالاموس با ترشح هورمون آزادکننده و مهارکننده، اثری غیرمستقیم بر رشد استخوان دارد).

(ج) غدهٔ تیموس با ترشح هورمون تیموسین در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد. این غده پایین‌تر از غدهٔ تیروئید و غدد پاراتیروئیدی که در تنظیم هم‌ایستایی کلسیم خوناب نقش دارند، قرار گرفته است.

(د) منظور غدهٔ اِپی‌فیزی است که با تولید هورمون ملانوتین ممکن است در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش داشته باشد. این غده بالاتر از غدهٔ هیپوفیز قرار دارد که هورمون‌های محرک برخی از انواع غدد (مانند محرک فوق‌کلیه و محرک تیروئید) را ترشح می‌کند.

۲ ۸۷

با توجه به شکل ۱۲ صفحهٔ ۴۸ کتاب زیست‌شناسی (۲)، ماهیچهٔ جلوی بازوی انسان مستقیماً به استخوان زند زیرین متصل نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی برخلاف یاخته‌های موجود در انواع بافت پیوندی مانند زردی، ساختار چندسته‌ای دارند.
(۲) سارکومرها در ماهیچه‌های اسکلتی دیده می‌شوند.
(۴) زردی دارای رشته‌های پروتئینی ضخیم کلاژن و رشته‌های نازک ارتجاعی است. ماهیچهٔ اسکلتی نیز، دارای رشته‌های پروتئینی نازک آکتین و ضخیم میوزین در ساختار خود است.

$$\left\{ \begin{aligned} f^{-1} &= \{(\delta, \gamma), (\epsilon, -1), (\gamma, \gamma), (1, a)\} \Rightarrow D_{f^{-1}+g} = \{\delta, \gamma, 1\} \\ g &= \{(\delta, \lambda), (-1, \delta), (\gamma, b), (1, \gamma)\} \end{aligned} \right.$$

$$\begin{cases} f^{-1}(1)+g(1) = a+\gamma = 11 \Rightarrow a = 8 \\ f^{-1}(\gamma)+g(\gamma) = \gamma+b = \gamma \Rightarrow b = \epsilon \\ f^{-1}(c)+g(c) = 10 \xrightarrow{c \in D_{f^{-1}} \cap D_g, c \neq 1, \gamma} c = \delta \end{cases}$$

$$\Rightarrow a+b+c = 8 + \epsilon + \delta = 17$$

زیست‌شناسی

۲ ۸۱

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

بررسی موارد:

(الف) بعد از رسیدن پیام عصبی به یاختهٔ ماهیچه‌ای، اتصال سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته‌های آکتین انجام می‌گیرد.
(ب) در زمان رسیدن پیام عصبی به یاختهٔ ماهیچه‌ای، ناقل‌های عصبی به گیرنده‌های ویژهٔ خود در سطح یاختهٔ ماهیچه‌ای متصل می‌شوند.
(ج) ورود یون‌های کلسیم با انتقال فعال به شبکهٔ آندوپلاسمی در پایان انقباض اتفاق می‌افتد.
(د) تولید ADP در نتیجهٔ مصرف ATP توسط یاختهٔ عصبی به هنگام برورانی ناقل عصبی مربوط به ماهیچه اتفاق می‌افتد.

۲ ۸۲

پروتئین‌های مکمل فعال شده به کمک یکدیگر، ساختارهای حلقه‌مانندی را در غشای میکروب (نه غشای یاختهٔ آلوده به ویروس) ایجاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پروتئین‌های مکمل به صورت محلول در خوناب وجود دارند.
(۳) قرار گرفتن پروتئین‌های مکمل روی میکروب، باعث می‌شود که بیگانه‌خواری آن آسان‌تر انجام شود.
(۴) در ساختار غشای پلاسمایی، پروتئین دیده می‌شود.

۲ ۸۳

هورمون پاراتیروئیدی از غدد پاراتیروئید (۴ عدد) ترشح می‌شود و تعداد آن‌ها دو برابر غدد فوق‌کلیه (۲ عدد) است که با ترشح دو هورمون اِپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین در باز شدن نایبک‌ها در شش‌ها نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون کلسی‌نئین باعث کاهش کلسیم خوناب می‌شود و از غدهٔ تیروئید (۱ عدد) ترشح می‌شود. هورمون پاراتیروئیدی باعث افزایش کلسیم خوناب می‌شود و از غدد پاراتیروئیدی (۴ عدد) ترشح می‌شود.
(۲) بخش قشری غدد فوق‌کلیه با ترشح دو هورمون کورتیزول و آلدوسترون در پاسخ دیرپا به تنش‌های محیطی نقش دارد. تعداد غدد فوق‌کلیه دو برابر غدهٔ تیموس است که در ترشح هورمون تیموسین نقش دارد.
(۴) هورمون‌های تیروئیدی T_4 و T_3 ، میزان تجزیهٔ گلوکز و انرژی در دسترس یاخته را تنظیم می‌کنند و از غدهٔ تیروئید ترشح می‌شوند. تعداد غدهٔ تیروئید و غدهٔ هیپوفیز که بخش پیشین آن در ترشح ۶ هورمون نقش دارد، برابر است.



۸۸ ۴ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) غده تیروئید (سپریدس) شکلی شبیه به سپر دارد. سه نوع هورمون T_4 ، T_3 و کلسی‌تونین ترشح می‌کند و در زیر حنجره واقع است. حنجره با داشتن تارهای صوتی در تولید صدا نقش دارد.
- (۲) همه یاخته‌های بدن انسان هدف هورمون‌های تیروئیدی T_4 و T_3 هستند.
- (۳) فقط هورمون‌های تیروئیدی T_4 و T_3 ، میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس بدن را تنظیم می‌کنند.
- (۴) در ساختار هورمون‌های تیروئیدی T_4 و T_3 ، ید به کار رفته است. ید، نوعی ماده معدنی است و در بدن انسان ساخته نمی‌شود.

دقت کنید: برای ساختن کلسی‌تونین نیز به آمینواسیدها نیاز است. نیمی از انواع آمینواسیدها در بدن انسان ساخته نمی‌شوند، ولی آمینواسیدها جزو مواد آلی هستند.

۸۹ ۳

شکل صورت سوال، غده ایپی‌فیز را نشان می‌دهد. این غده بالاتر از مغز میانی (شامل برجستگی‌های چهارگانه) که در بینایی و حرکت نقش دارد، قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ایپی‌فیز نوعی غده درون‌ریز محسوب می‌شود، مجرا ندارد و ترشحات خود را به خون می‌ریزد.
 - (۲) ایپی‌فیز، هورمون ملاتونین ترشح می‌کند. ترشح این هورمون در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد.
 - (۴) غده ایپی‌فیز بالاتر از غده هیپوفیز قرار گرفته است. غده هیپوفیز با ترشح (نه تولید) هورمون رشد مستقیماً بر روی صفحات رشد اثر می‌گذارد.
- دقت کنید:** هیپوتالاموس با ترشح هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده به صورت غیرمستقیم بر رشد استخوان اثر می‌کند.

۹۰ ۳

ید در غذاهای دریایی فراوان است. گوآتر، بزرگ شدن غده تیروئید به دلیل فعالیت بیش‌تر غده تیروئید بر اثر کمبود ید در بدن اتفاق می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دیابت نوع یک با تزریق انسولین تحت کنترل در می‌آید. به طور کلی در هر دو نوع دیابت، یاخته‌ها مجبور هستند انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها و حتی پروتئین‌ها به دست آورند. با مصرف چربی‌های ذخیره شده در یاخته‌های چربی، این یاخته‌ها کوچک‌تر شده و در نتیجه فاصله یاخته‌های چربی افزایش می‌یابد.

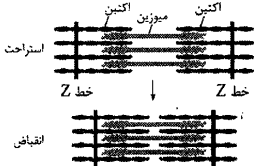
(۲) در تش‌های اولانوی‌مدت به دلیل ترشح هورمون کورتیزول، عملکرد دستگاه ایمنی تضعیف می‌شود.

- (۴) در فرد مبتلا به سنگ کیسه صفرا، اختلال در جذب ویتامین‌های محلول در چربی (مانند ویتامین D) اتفاق می‌افتد، یکی از کارهای هورمون پاراتیروئیدی اثر بر روی ویتامین D است، تا آن را به شکلی درآورد که جذب کلسیم از روده را افزایش دهد.

۹۱ ۲ واحد تکراری تارچه، سارکومر است (فاصله دو خط Z).



با توجه به شکل زیر، در زمان استراحت ماهیچه، نوار روشن دارای رشته‌های اکتین و نوار تیره دارای رشته‌های اکتین و میوزین است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در زمان انقباض ماهیچه، فاصله بین دو خط Z و رشته‌های میوزین کاهش می‌یابد.
- (۳) در زمان انقباض ماهیچه، طول سارکومر کاهش می‌یابد، اما طول رشته‌های پروتئینی تغییری نمی‌کند.
- (۴) این اتفاق در مرحله انقباض ماهیچه انجام می‌شود.

۹۲ ۳

هورمون انسولین ترشح شده از لوزالمعده (بخش (۳)) در پاسخ به افزایش گلوکز خون ترشح می‌شود و باعث افزایش ساخت گلیکوژن در کبد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) یاخته‌های درون‌ریز دوازدهه (بخش (۱)) با ترشح هورمون سکرکرتین باعث ساخت پیکربنات توسط لوزالمعده (بخش (۳)) می‌شوند.
- (۲) تخریب یاخته‌های موجود در جزایر لانگرهانس (بخش (۴)) باعث ایجاد بیماری دیابت نوع یک می‌شود. چاقی و عدم تحرک، نمی‌توانند سبب تخریب یاخته‌های جزایر لانگرهانس شوند، بلکه گیرنده‌های انسولین در یاخته‌های هدف به انسولین پاسخ نمی‌دهند و سبب ایجاد دیابت نوع دو می‌شوند.
- (۴) با توجه به شکل ۱۱ صفحه ۶۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)، لوزالمعده دارای دو مجرای ورودی به دوازدهه است که یکی از آن دو مجرا با مجرای خروجی صفرا مشترک است، بنابراین مواد موجود در مجرای لوزالمعده (بخش (۲)) می‌توانند از مجرای غیرمشترک وارد دوازدهه (بخش (۱)) شوند.

۹۳ ۲

به عنوان مثال یاخته‌های کبدی تحت تأثیر هورمون‌های انسولین، گلوکاگون، T_4 و T_3 قرار می‌گیرند و با همه یاخته‌های بدن تحت تأثیر هورمون‌های تیروئیدی (T_4 و T_3) قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) هورمون‌ها در مقادیر خیلی کم ترشح می‌شوند، اما با همین مقدار کم، اثرات خود را بر جای می‌گذارند.
- (۳) بیش‌تر هورمون‌ها توسط بازخورد منفی تنظیم می‌شوند.
- (۴) همه هورمون‌ها لزوماً وارد یاخته هدف نمی‌شوند و حداقل باید از ۵ غشای یاخته‌ای عبور کنند:

- ۱ غشای یاخته ترشح‌کننده
- ۲ غشای میوگ برای ورود به خون
- ۳ غشای میوگ برای خروج از خون



۹۴ ۴

منظور، پوست است. عرق پوست و اشک (مایع شفافی که روی قرنیة چشم قرار می‌گیرد) چشم هر دو محتوی آنزیم لیزوزیم هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) طبق نظریة میکروبی بیماری‌ها، میکروبا می‌توانند بیماری‌زا باشند. در سطح پوست علاوه بر میکروباهای 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.

۹۵ ۴

بافت پوششی پوست از نوع سنگفرشی چندلایه است که در آن فقط لایه‌های زیرین در تماس با غشای پایه هستند، در صورتی‌که مخاط بخش انتهایی بینی از نوع بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هر دو بخش در نخستین خط دفاع غیراختصاصی شرکت می‌کنند.
- ۲) هر دو بخش دارای بافت پیوندی (بافتی با رشته‌های پروتئینی ضخیم (کلاژن)) هستند.
- ۳) یکی از ترشحات سطح پوست، عرق است که همانند ترشحات مخاط دارای آنزیم لیزوزیم می‌باشد. عرق و مادهٔ مخاطی از غدد بیرون‌ریز ترشح می‌شوند.

۹۶ ۱

همهٔ موارد، عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

- الف) هورمون‌های تیروئیدی در تجزیة گلوکز (نوعی کربوهیدرات) و هورمون گلوکاکون در تجزیة گلیکوژن (نوعی کربوهیدرات) کید نقش دارند. گلوکاکون از بخش درون‌ریز لوزالمعده ترشح می‌شود که لوزالمعده تحت تأثیر هورمون سکرترین قرار می‌گیرد.
- ب) هورمون‌های گلوکاکون، ایپنفرین، نوراپنفرین و کورتیزول می‌توانند باعث افزایش گلوکز خون باشند. ایپنفرین و نوراپنفرین، بدن را برای پاسخ‌های کوتاه‌مدت آماده می‌کنند.

- ج) هورمون‌های محرک تیروئید، محرک فوق‌کلیه و محرک غدد جنسی (LH و FSH) در یاخته‌های هیپوفیز پیشین ساخته می‌شوند. هورمون‌های بخش پسین هیپوفیز توسط جسم یاخته‌ای نورون‌های هیپوتالاموس ساخته می‌شوند.
- د) هورمون‌های جنسی توسط غدد جنسی و بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه تولید و ترشح می‌شوند.

۹۷ ۲

برخی یاخته‌های عصبی موجود در هیپوتالاموس می‌توانند انواعی از پیک‌ها را تولید کنند. یاخته‌های عصبی درون بافت عصبی قرار دارند. در بافت عصبی، یاخته‌های عصبی و یاخته‌های پشتیبان قرار دارند و هر کدام عملکردهای متفاوتی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) گیرندهٔ مربوط به پیک‌های شیمیایی ممکن است درون یاخته و یا در سطح آن باشد.
- ۲) یاختهٔ ترشح‌کننده و یاختهٔ هدف هورمون گاسترین در معده قرار دارد.
- ۴) پیک کوتاه‌برد به فضای بین یاخته‌ای و پیک دور‌برد ابتدا به فضای بین یاخته‌ای و سپس به خون ترشح می‌شود.

۹۸ ۴

فعالیت میکروبا در دماهای بالا کاهش می‌یابد. هیپوتالاموس در پاسخ به بعضی از ترشحات میکروبا، 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).

۹۹ ۲

تارهای ماهیچه‌ای نوع کند، برای حرکات استقامتی مانند شنا کردن ویژه شده‌اند. این تارها مقدار زیادی رنگ‌دانهٔ قرمز به نام میوگلوبین (شبیه هموگلوبین) دارند که می‌توانند اکسیژن را ذخیره کنند. این تارها بیش‌تر انرژی خود را از راه تنفس هوازی به دست می‌آورند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) شنا کردن نوعی حرکت استقامتی است که تارهای کند در آن نقش بیش‌تری دارند. تارهای ماهیچه‌ای تند، سریع انرژی خود را از دست می‌دهند و خسته می‌شوند.
- ۳) تارهای ماهیچه‌ای تند مسئول انقباضات سریع مثل دوی سرعت و بلند کردن وزنه هستند. این تارها انرژی خود را بیش‌تر از راه تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورند.

۴) با ورزش، تارهای نوع تند به نوع کند تبدیل می‌شوند، بنابراین فراوانی تارهای ماهیچه‌ای نوع کند افزایش می‌یابد. در دوی سرعت، تارهای ماهیچه‌ای نوع تند نقش بیش‌تری دارند.

۱۰۰ ۳

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) نوتروفیل‌ها می‌توان به نیروهای واکنش سریع تشبیه کرد. این یاخته‌ها، هستهٔ چند قسمتی دارند.
- ۲) آنوزینوفیل‌ها بر روی عوامل بیماری‌زای بزرگ مانند انگل‌ها تأثیر می‌گذارند و همانند همهٔ گویچه‌های سفید، قابلیت تراگذاری دارند. ماکروفاژها در مایع بین یاخته‌ای به سر می‌برند و نیاز به تراگذاری ندارند.
- ۴) بازوفیل‌ها مادهٔ ضدانعقاد خون (هپارین) ترشح می‌کنند. این یاخته‌ها هستهٔ دو قسمتی روی هم افتاده دارند و میان یاختهٔ آن‌ها دارای دانه‌های تیره است.

۱۰۱ ۱

همهٔ موارد، عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

- الف) یاخته‌های دندردیتی در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند، مانند پوست و لولهٔ 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. گویچه‌های سفید بیگانه‌خوار بخشی از دومین خط دفاعی بدن هستند.
- د) یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T، قادر به تولید اینترفرون نوع دو هستند. لنفوسیت T مربوط به دفاع اختصاصی (سومین خط دفاعی) هستند.



فیزیک

۱۰۶ ۱) افراد یکای ظرفیت خازن است که از رابطه $C = \frac{Q}{V}$ به دست

می‌آید. از آن‌جا که یکای Q، کولن (C) و یکای V، ولت (V) است، پس یکای C برابر $\frac{\text{کولن}}{\text{ولت}}$ است.

۱۰۷ ۲) از رابطه $C = \frac{Q}{V}$ داریم:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow Q = CV$$

برای قبل و بعد از کاهش اختلاف پتانسیل الکتریکی داریم:

$$\begin{cases} Q_1 = CV_1 \\ Q_2 = CV_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Q = 30 \cdot C \text{ (I)} \\ Q = 50 \cdot C \text{ (II)} \end{cases}$$

$$(I) - (II) \Rightarrow Q - (Q - 50 \cdot C) = 30 \cdot C - 50 \cdot C \Rightarrow 50 \cdot C = 20 \cdot C \Rightarrow C = 25 \mu\text{F}$$

۱۰۸ ۴) با توجه به رابطه $C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$ داریم:

$$\frac{C'}{C} = \frac{A'}{A} \times \frac{d}{d'} = 5 \times \frac{1}{5} = 1$$

۱۰۹ ۳) ابتدا مساحت صفحات خازن را محاسبه می‌کنیم:

$$A = 20 \times 10^{-2} \times 30 \times 10^{-2} = 0.06 \text{ m}^2$$

حال برای ظرفیت خازن با دی‌الکتریک داریم:

$$C = \kappa C_0 \xrightarrow{C_0 = \epsilon_0 \frac{A}{d}} C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} = 6 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{0.06}{9 \times 10^{-3}}$$

$$C = 0.36 \times 10^{-9} \text{ F} = 0.36 \text{ nF}$$

۱۱۰ ۴) از رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow 17.5 = \frac{1}{2} C \times (100)^2 \Rightarrow 175 = 5000 \cdot C$$

$$\Rightarrow C = 3 \times 10^{-4} \text{ F} = 300 \times 10^{-6} \text{ F} = 300 \mu\text{F}$$

۱۱۱ ۳) به‌ازای ۵V، بار $25 \mu\text{C}$ در خازن ذخیره می‌شود، پس ظرفیت

آن برابر است با:

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{25 \times 10^{-6}}{5} = 5 \times 10^{-6} \text{ F}$$

افزایش انرژی ذخیره‌شده در خازن در اثر افزایش اختلاف پتانسیل بین صفحات آن است، بنابراین:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \Delta U = U_2 - U_1 = \frac{1}{2} C (V_2^2 - V_1^2)$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-6} \times (9^2 - 5^2) = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-6} \times (81 - 25)$$

$$\Rightarrow \Delta U = 140 \times 10^{-6} \text{ J} = 140 \mu\text{J}$$

۱۰۲ ۳) هورمون آلدوسترون از بخش قشری غده فوق‌کلیوی ترشح می‌شود و میزان بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد. به دنبال بازجذب سدیم، آب هم بازجذب می‌شود و در نتیجه فشار خون بالا می‌رود.

بررسی گزینه‌ها:

- بخش قشری فوق‌کلیه، هورمون کورتیزول نیز ترشح می‌کند که همانند هورمون گلوکوکوریک باعث افزایش قند خون می‌شود.
- ترشح هورمون‌های بخش قشری فوق‌کلیه تحت تأثیر هورمون محرک فوق‌کلیه که از بخش پیشین هیپوفیز ترشح می‌شود، قرار می‌گیرد.
- افزایش سدیم خون و فشار خون احتمال ابتلا به خیز (ادم) را افزایش می‌دهد.
- بخش مرکزی فوق‌کلیه، دو هورمون به نام اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌کند. این هورمون‌ها ضربان قلب، فشار خون و گلوکز خون را افزایش می‌دهند و نایزک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند. نایزک‌ها بخشی از مجاری تنفسی هستند که فاقد عضروف می‌باشند.

۱۰۳ ۴)

برخی از هورمون‌ها در بدن انسان مانند هورمون ضدادراری و پرولاکتین می‌توانند در تنظیم هم‌ایستایی آب بدن نقش داشته باشند. همه هورمون‌ها پس از ترشح، ابتدا به فضای میان‌باقی و سپس به خون وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- پرولاکتین از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود.
- هورمون ضدادراری در هیپوتالاموس ساخته می‌شود.
- در زنان هورمون پرولاکتین، غدد شیری را به تولید شیر وامی‌دارد.

۱۰۴ ۳)

بخش پسین هیپوفیز در ترشح هورمون‌های ضدادراری و آکسی‌توسین نقش دارد. هورمون ضدادراری در کلیه‌ها دارای گیرنده است. کلیه‌ها با ترشح هورمون اریتروپوئین در تنظیم گویچه‌های قرمز نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- اریتروپوئین از کلیه‌ها و کبد ترشح می‌شود و بر روی استخوان اثر می‌گذارد. افزایش کلسیم خون با دنبال عملکرد هورمون پاراتیروئیدی اتفاق می‌افتد. استخوان و کلیه از انجام‌هایی هستند که برای هورمون پاراتیروئیدی گیرنده دارند.
- لوزالمعه ترشح‌کننده هورمون انسولین (کاهش‌دهنده قند خون) است و دارای بخش‌های درون‌ریز و برون‌ریز است.
- هورمون گاسترین از معده ترشح می‌شود و باعث کاهش pH (افزایش ترشح اسید) معده می‌شود. معده در جلوی لوزالمعه (پانکراس) قرار دارد.

۱۰۵ ۴)

- پیک شیمیایی ترشح‌شده از یک یاخته عصبی ممکن است از نوع کوتاه‌برد (ناقل عصبی) یا دربردارنده (هورمون) محسوب شود. مثلاً یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس علاوه بر تولید ناقل‌های عصبی قابلیت ترشح هورمون را نیز دارند.
- پیک‌های دربردارنده ترشح‌شده از برخی یاخته‌های عصبی وارد خون (نوعی بافت پیوندی) می‌شوند.
- پیک‌های شیمیایی ترشح‌شده از یاخته‌های عصبی می‌توانند بر روی یاخته‌های عصبی یا غیرعصبی تأثیرگذار باشند.
- هر نوع پیک شیمیایی دارای نوعی گیرنده در بخشی از یاخته هدف خود است.



۱۱۹ | ۳ قانون اهم برای ولتاژ و بسیاری از رساناهای غیر فلزی در دمای ثابت برقرار است و دیود نورگسیل یکی از وسیله‌های غیراھمی می‌باشد.

۱۲۰ | ۴ ابتدا با استفاده از اعداد جدول و قانون اهم، مقاومت الکتریکی رسانا را به دست می‌آوریم:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{24}{8.0 \times 10^{-3}} = 3.0 \Omega$$

برای اختلاف پتانسیل ۳.۰V داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{3.0}{3.0} = 1.0 \text{ mA}$$

۱۲۱ | ۴ با استفاده از قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{24}{3} = 8 \text{ A}$$

بنابراین بار خالص عبوری از یک سطح مقطع این رسانا برابر است با:

$$\Delta q = I \Delta t = 8 \times 60 = 480 \text{ C}$$

۱۲۲ | ۴ با استفاده از قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{V_B}{V_A} \times \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{25}{5} \times \frac{3}{2} = 7.5$$

$$\Rightarrow R_B = 7.5 R_A$$

۱۲۳ | ۱ چون این رسانا اهمی است (از قانون اهم پیروی می‌کند)، پس مقاومت الکتریکی آن در هر دو حالت ثابت است، بنابراین:

$$\left\{ \begin{array}{l} R = \frac{V_1}{I_1} \Rightarrow V_1 = R I_1 \Rightarrow V_2 - V_1 = R(I_2 - I_1) \\ R = \frac{V_2}{I_2} \Rightarrow V_2 = R I_2 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow R = \frac{V_2 - V_1}{I_2 - I_1} = \frac{42}{3/5} = 12 \Omega$$

۱۲۴ | ۱ از رابطه $R = \frac{V}{I}$ داریم:

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{V_B}{V_A} \times \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{4}{12} \times \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \frac{1}{2}$$

۱۲۵ | ۴ مقاومت ویژه نمرساناها بین مقاومت ویژه نارساناها و رساناها است.

۱۲۶ | ۱

$$R = \rho \frac{L}{A} = 1.7 \times 10^{-8} \times \frac{8.0 \times 10^{-2}}{0.24 \times 10^{-6}} = 0.04 \Omega$$

۱۲۷ | ۳ روستا از سیمی با مقاومت ویژه نسبتاً زیاد ساخته شده است

که روی استوانه‌ای نارسانا پیچیده می‌شود.

۱۱۲ | ۱ ابتدا باید یکای انرژی را به ژول تبدیل کنیم، از فرمول توان داریم:

$$P = \frac{U}{t} \Rightarrow U = P \times t \Rightarrow 1 \text{ kWh} \times 1000 \times 3600 = 1 \text{ J}$$

$$\Rightarrow U = 2 \times 10^{-4} \times 1000 \times 3600 = 720 \text{ J}$$

از رابطه انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در خازن داریم:

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \Rightarrow 720 = \frac{1}{2} C \times (20 \times 10^2)^2 \Rightarrow C = 3.6 \times 10^{-6} \text{ F}$$

$$\Rightarrow C = 3.6 \mu\text{F}$$

۱۱۳ | ۴ با توجه به رابطه $U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$ داریم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow 9 \times 10^{-6} = \frac{1}{2} \times \frac{Q^2}{0.2 \times 10^{-3}} \Rightarrow Q^2 = 3.6 \times 10^{-9}$$

$$\Rightarrow Q = 6 \times 10^{-5} \text{ C} = 60 \times 10^{-6} \text{ C} = 60 \mu\text{C}$$

۱۱۴ | ۲ الکترون آزاد در یک رسانای فلزی، در حضور میدان الکتریکی در خلاف جهت میدان، سوق می‌یابد.

۱۱۵ | ۳ از رابطه $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ برای یکاها داریم:

$$A = \frac{C}{s} \Rightarrow C = A s$$

از طرفی:

$$1 \text{ Ah} = 1 \text{ A} \times 3600 \text{ s} = 3600 \text{ As} \Rightarrow 1 \text{ Ah} = 3600 \text{ C}$$

بنابراین:

$$\Delta q = 3000 \times 10^{-3} \text{ Ah} = 3 \text{ Ah}$$

$$\Rightarrow \Delta q = 3 \times 3600 = 10800 \text{ C} = 1.08 \times 10^4 \mu\text{C}$$

۱۱۶ | ۲ اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سر سیم رسانا برقرار نشده است، پس از مقطع A شارش بار داریم، ولی شارش بار خالص نداریم.

۱۱۷ | ۳ از دو رابطه $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ و $I = n e$ داریم:

$$\Delta q = I \Delta t \xrightarrow{q = n e} n e = I \Delta t \Rightarrow n = \frac{I \Delta t}{e} = \frac{1 \times 1}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$\Rightarrow n = \frac{1}{1.6} \times 10^{19}$$

۱۱۸ | ۴ جریان متوسط عبوری در ۳ ثانیه اول، برابر است با:

$$I_1 = \frac{\Delta q_1}{\Delta t_1} = \frac{0.06}{3} = 0.02 \text{ A}$$

برای ۲ ثانیه بعدی داریم:

$$I_2 = 4 I_1 = 4 \times 0.02 = 0.08 \text{ A}$$

بار خالص عبوری از مقطع این رسانا در این ۲ ثانیه، برابر است با:

$$I_2 = \frac{\Delta q_2}{\Delta t_2} \Rightarrow 0.08 = \frac{\Delta q_2}{2} \Rightarrow \Delta q_2 = 0.16 \text{ C}$$

بنابراین بار خالص عبوری در ۵ ثانیه اول، برابر است با:

$$\Delta q = \Delta q_1 + \Delta q_2 = 0.06 + 0.16 = 0.22 \text{ C}$$



شیمی

۱۲۸ نسبت حجم سیم A به حجم سیم B را به دست می آوریم:

$$\rho_B = \frac{1}{V} \rho_A \xrightarrow{\rho = \frac{m}{V}} \frac{m_B}{V_B} = \frac{1}{V} \times \frac{m_A}{V_A}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{V} m_A = \frac{1}{V} \times \frac{m_A}{V_A} \Rightarrow V_A = \frac{V}{V_B} m_A$$

از طرفی:

$$V = AL \xrightarrow{\text{طول سیمها برابر است}} A_A = \frac{V}{L} A_B (*)$$

طبق رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ داریم:

$$R_A = R_B \Rightarrow \rho_A \frac{L_A}{A_A} = \rho_B \frac{L_B}{A_B} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{A_B}{A_A} (*) \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{V}{V_A}$$

۱۲۹

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{\text{مساحت سطح مقطع یکسان} \Rightarrow \text{قطر یکسان}}$$

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} = \frac{1}{\rho} \times \frac{V_L}{V_L} = \frac{1}{\rho} \Rightarrow R_A = \frac{1}{\rho} R_B \\ \frac{R_A}{R_C} = \frac{\rho_A}{\rho_C} \times \frac{L_A}{L_C} = \frac{1}{\rho} \times \frac{V_L}{V_L} = 1 \Rightarrow R_A = R_C \\ \frac{R_B}{R_C} = \frac{\rho_B}{\rho_C} \times \frac{L_B}{L_C} = \frac{\rho}{\rho} \times \frac{L}{L} = \rho \Rightarrow R_B = \rho R_C \end{aligned} \right.$$

دقت کنید: آیا لازم بود هر سه نسبت را محاسبه کنیم یا نسبت $\frac{R_B}{R_C}$ را

می شد از راه دیگری به دست آورد؟

۱۳۰ با استفاده از قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{\Delta}{I} = 2/5 \Omega$$

حال با استفاده از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ داریم:

$$2/5 = 1/68 \times 10^{-8} \times \frac{\Delta}{A} \Rightarrow A = \frac{1/68 \times 10^{-8} \times \Delta}{2/5}$$

$$\Rightarrow A = 23/6 \times 10^{-8} \text{ m}^2 = 23/6 \times 10^{-4} \text{ cm}^2$$

با استفاده از رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \Delta = \frac{m}{AL} = \frac{m}{23/6 \times 10^{-4} \times 50 \times 10^{-2}} \Rightarrow m = 84 \text{ g}$$

به موارد زیر دقت کنید.

• ρ در رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ مقاومت ویژه و در رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ چگالی است.

• V در رابطه $R = \frac{V}{I}$ اختلاف پتانسیل و در رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ حجم است.

۱۳۱ بررسی عبارت‌هاک نادرست:

آ) درصد جرمی کربن در گریس در مقایسه با وازلین، کم تر است.

ت) در تمامی هیدروکربن‌ها، نوع نیروی بین مولکولی، وان دروالسی است و با تغییر تعداد اتم‌های کربن، مقدار نیروی بین مولکولی در این ترکیبات، تغییر می‌کند.

۱۳۲ از آن جا که گرانیوی آلکان A بیش تر از آلکان B است، می توان نتیجه گرفت که شمار اتم‌های کربن آلکان A بیش تر از آلکان B است. بنابراین مولکول‌های آلکان B کوچک تر بوده و راحت تر می‌سوزند. فرمول مولکولی آلکان‌های A و B را به ترتیب با $C_x H_{2x+2}$ و $C_y H_{2y+2}$ نشان می‌دهیم

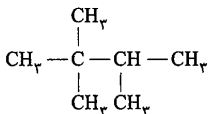
که در آن‌ها $x > y$ است. هر مول آلکان با جرم مولی $14n + 2$ گرم بر اثر سوختن کامل، n مول CO_2 تولید می‌کند. در صورتی که یک گرم از آلکان بسوزد، مقدار CO_2 تولید شده برابر است با:

$$\frac{n}{14n+2}$$

از آن جا که $x > y$ است، عبارت $\frac{x}{14x+2}$ بزرگ تر از $\frac{y}{14y+2}$ خواهد بود.

بنابراین اگر $1g$ از هر کدام از آلکان‌های A و B به طور کامل بسوزند، آلکان A، کربن دی‌اکسید بیش تری تولید می‌کند.

۱۳۳ در آلکانی با نام $C_3 H_8$ ، تری متیل بوتان، گروه $-CH_3$ وجود ندارد.



۱۳۴ درصد جرمی کربن در آلکان‌ها $(C_n H_{2n})$ ثابت و برابر است با:

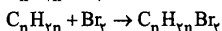
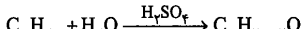
$$\frac{12n}{14n} \times 100 = 85.7\%$$

فرض می‌کنیم $1g$ زغال سنگ بسوزد:

$$? \text{ kJ} = 1g \text{ سنگ} \times \frac{85.7\%}{100} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12g C} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}}$$

$$\times \frac{393 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CO}_2} = 30.2 \text{ kJ}$$

۱۳۵ معادله موازنه شده واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:



مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{جرم } H_2 O}{\text{جرم } C_n H_{2n}} = \frac{25/7}{100} \Rightarrow \frac{18g \cdot mol^{-1}}{14ng \cdot mol^{-1}} = \frac{25/7}{100} \Rightarrow n = 5$$

\Rightarrow فرمول آلکان: $C_5 H_{12}$

بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{\text{جرم } Br_2}{\text{جرم } C_5 H_{12}} \times 100 = \frac{2 \times 80}{(5 \times 12) + (10 \times 1)} \times 100 = 228.8\%$$

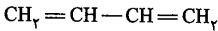
راه ساده تر:

$$\frac{\text{جرم } H_2 O}{\text{جرم } Br_2} = \frac{25/7}{x} \Rightarrow \frac{18}{160} = \frac{25/7}{x} \Rightarrow x = 228.8\%$$



۱۴۲) ۳ بررسی عبارت‌های نادرست،

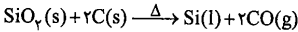
آ) برای رد این عبارت می‌توان گفت: هیدروکربن زیر، خطی و فرمول مولکولی آن به صورت C_nH_{2n-2} می‌باشد، اما آلکین نیست:



ت) در جوشکاری کاربردی از سوختن گاز اتین، دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود.

۱۴۳) ۲ عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

سیلیسیم از واکنش زیر تهیه می‌شود:



مطابق معادله فوق، در این واکنش گاز CO (کربن مونوکسید) آزاد می‌شود. سیلیسیم تولیدشده به حالت مایع (مذاب) است.

۱۴۴) ۲ به‌جز گرمای حاصل از سوختن، سایر ویژگی‌های مطرح‌شده در

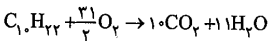
مورد زغال‌سنگ، پیش‌تر از بنزین است.

۱۴۵) ۳ درصد نفت سفید موجود در نفت سنگین کشورهای عربی و

نفت سنگین ایران به ترتیب برابر با ۱۱/۵ و ۱۲ است.

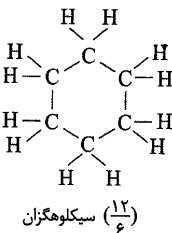
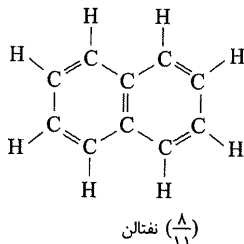
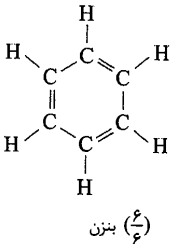
۱۴۶) ۲ نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ کربن است. بنابراین

فرمول مولکولی کوچک‌ترین مولکول نفت سفید به صورت $C_{10}H_{22}$ است و مطابق معادله زیر، هر مول از آن برای سوختن کامل به ۱۵/۵ مول اکسیژن نیاز دارد:



۱۴۷) ۳ ساختار مولکول‌های بنزن، نفتالن و سیکلوهگزان به هم‌راه

نسبت شمار پیوندهای کربن - هیدروژن به شمار پیوندهای کربن - کربن آن‌ها در زیر آمده است:



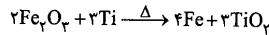
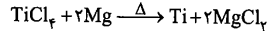
مطابق ساختارها و نسبت‌های فوق، گزینه (۳) پاسخ تست است.

نکته: شمار پیوندهای کربن - هیدروژن هر مولکول از یک هیدروکربن برابر با شمار اتم‌های هیدروژن آن است.

۱۴۸) ۳ واکنش‌پذیری عنصرهای گروه ۱۸ در حدود صفر است (رد)

گزینه‌های ۱ و ۲، در دوره دوم جدول، از گروه ۱ تا ۱۴، واکنش‌پذیری عناصر، کاهش و از گروه ۱۴ تا ۱۷، واکنش‌پذیری عناصر، افزایش می‌یابد.

یکی از کاربردهای فلز تیتانیوم (Ti) استفاده در بدنهٔ دوچرخه است. با توجه به واکنش‌های زیر که به طور طبیعی پیش می‌روند، می‌توان نتیجه گرفت که مقایسهٔ واکنش‌پذیری فلزهای تیتانیوم، منیزیم و آهن به صورت $Fe < Ti < Mg$ است.



۱۴۹) ۲ یکی از مسائل مهم در تأمین سوخت، انتقال آن به مراکز

توزیع و استفاده آن است که در حدود ۶۶ درصد آن از طریق خطوط لوله و بقیه با استفاده از راه‌آهن، نفتکش جاده‌پیمای و کشتی‌های نفتی انجام می‌شود.

۱۴۸) ۴ مطابق نمودار صفحه ۲۵ کتاب درسی، تفاوت نقطهٔ جوش

متان (CH_4) و بوتان (C_4H_{10})، بیش‌تر از $150^\circ C$ است.

۱۴۹) ۱ بررسی عبارت‌های نادرست،

پ) آلکان‌ها بخش عمدهٔ هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را تشکیل می‌دهند. (ت) بیش از ۹۰ درصد نفت خام، صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود.

۱۴۰) ۲ شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی آلکینی با فرمول

کلی C_xH_{2x-2} برابر با $3x-1$ و شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی آلکینی با فرمول کلی C_yH_{2y} برابر با $3y$ است. با توجه به مطالب فوق و داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

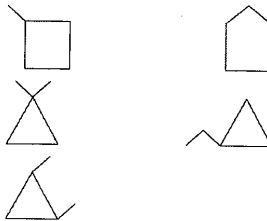
$$(3x-1) - 3y = 1 \Rightarrow x - y = 2$$

شمار اتم‌های هیدروژن آلکین A و آلکن B به ترتیب برابر با $2x-2$ و $2y$ است.

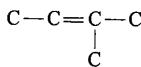
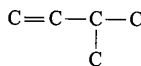
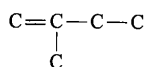
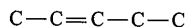
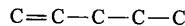
$$(2x-2) - 2y = 2x - 2y - 2 = 2(x-y) - 2 = 4$$

۱۴۱) ۱ هیدروکربن‌های زیر، سیرشده و فرمول مولکولی آن‌ها به

صورت C_5H_8 است.



فرمول مولکولی هر کدام از هیدروکربن‌های سیرنشدهٔ زیر نیز به صورت C_5H_8 است.





۱۵۸) ۴ طبق محاسبه میزان تخلخل یک رسوب یا سنگ داریم:

$$\frac{\text{حجم فضای خالی}}{\text{حجم کل}} \times 100 = 25 \Rightarrow \frac{(m^3) \text{ حجم فضای خالی}}{(m^3) \text{ حجم کل}} = 25\%$$

$$\text{متر مکعب} = \frac{25 \times 50 \times 10^2}{100} = 1250$$

یعنی این سنگ می‌تواند حداکثر ۱۲۵۰ مترمکعب در خود نفت نگه دارد و با توجه به صورت سؤال ۱۰۰۰ متر مکعب آن پر شده است، در نتیجه ۲۵۰ متر مکعب دیگر می‌تواند نفت در آن وارد و نگه داشته شود.

۱۵۹) ۲ هنگامی که سطح ایستایی آب‌های زیرزمینی با سطح زمین

برخورد کند، آب زیرزمینی به صورت چشمه و گاهی به صورت برکه در سطح زمین ظاهر می‌شود.

۱۶۰) ۳ میزان برگاب، پوشش گیاهی و گیاجاک رابطه عکس با میزان

رواناب دارند.

۱۶۱) ۴ آب زیرزمینی گرچه فقط حجم کمی از آب‌کره را تشکیل می‌دهد، ولی همین مقدار، بزرگ‌ترین ذخیره آب شیرین قابل بهره‌برداری در خشکی‌ها است.

۱۶۲) ۱ میزان نفوذپذیری خاک به میزان ارتباط و اندازه منافذ بستگی دارد.

۱۶۳) ۱ تراز آب در چاه حفر شده در آبخوان نوع تحت فشار، را سطح

پیزومتریک گویند و این آبخوان در بین دو لایه نفوذناپذیر تشکیل می‌شود و لایه رسی نفوذناپذیر است. (یادآوری صفحه ۴۷ کتاب درسی)

۱۶۴) ۴ فرونشست سریع زمین را فروچاله گویند و فرونشست یکی از

پیامدهای برداشت بی‌رویه آب زمینی می‌باشد.

۱۶۵) ۲ در شرایط طبیعی، به طور میانگین ۳۰۰ سال زمان لازم است

تا خاکی به ضخامت ۲۵ میلی‌متر (۲/۵ سانتی‌متر) تشکیل شود. در نتیجه:

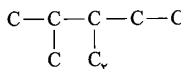
ضخامت خاک (cm) زمان (سال)

$$300 \quad 2/5$$

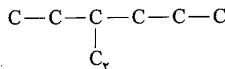
$$100 \quad x \Rightarrow \frac{100 \times 2/5}{300} = \frac{250}{300} = 0/8 \text{ cm}$$

۱۶۹) ۳ هر کدام از ساختارهای زیر، شامل یک شاخه اتیل بوده و

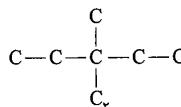
فرمول مولکولی آن‌ها نیز به صورت C_8H_{18} است:



۱- اتیل - ۲- متیل پنتان



۲- اتیل هگزان



۳- اتیل - ۳- متیل پنتان

۱۷۰) ۴ گزینه (۴) توصیفی از اتین (C_2H_2) است، در صورتی که سه

گزینه دیگر، همگی به اتن (C_2H_2) اشاره دارند.

۱۷۱) ۳ در صنعت غذا همانند دیگر صنایع، منابع شیمیایی بسیاری،

سطح وسیعی از زمین‌های بایر و حجم زیادی از آب‌های قابل استفاده در کشاورزی مصرف می‌شود.

۱۷۲) ۲ دمای یک ماده، معیاری برای توصیف میانگین تندی ذره‌های

سازنده آن است. بنابراین میانگین تندی مولکول‌های آب در دو ظرف، یکسان است. انرژی گرمایی یک نمونه ماده، کمیتی است که هم به دما و هم به جرم ماده بستگی دارد. بنابراین انرژی گرمایی آب موجود در ظرف B بیش‌تر از ظرف A است.

۱۷۳) ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سرانه مصرف ماده غذایی، مقدار میانگین مصرف آن را به‌ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نشان می‌دهد.

۳) گوشت قرمز و ماهی افزون بر پروتئین، محتوی انواع ویتامین و مواد معدنی است.

۴) شیر و فراورده‌های آن، منبع مهمی برای تأمین پروتئین و به ویژه کلسیم است. کارشناسان تغذیه بر مصرف مناسب آن‌ها برای پیشگیری و ترمیم پوسگی استخوان تأکید دارند.

۱۷۴) ۳ جنبش ذره‌های یک ماده در هر سه حالت فیزیکی، نامنظم است.

۱۷۵) ۴ • دما را کمیتی می‌دانیم که افزون بر میزان سردی و گرمی یک

نمونه ماده، از میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن خبر می‌دهد.

• انرژی گرمایی یک نمونه ماده، کمیتی است که هم به دما و هم به جرم ماده بستگی دارد.

زمین‌شناسی

۱۷۶) ۲ محاسبه آبدهی (دبی) یک رود از حاصل ضرب سطح مقطع رود

(پهنا ضرب در عمق) (برحسب متر مربع) در سرعت جریان آب (بر حسب متر بر ثانیه) به دست می‌آید.

۱۷۷) ۱ افق A خاک حاوی گیاجاک به همراه ماسه و رس است و افق

B خاک از رس، ماسه، شن و مقدار کمی گیاجاک تشکیل می‌شود.