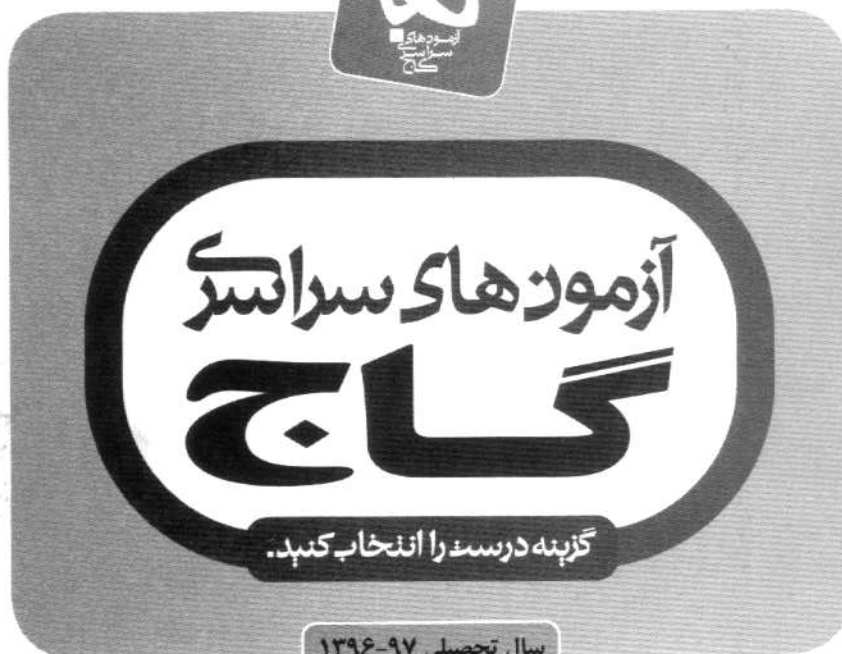


دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۷

جمعه ۹۶/۱۲/۰۴

711 | A



سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶

آزمون عمومی

گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و علوم تجربی

چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

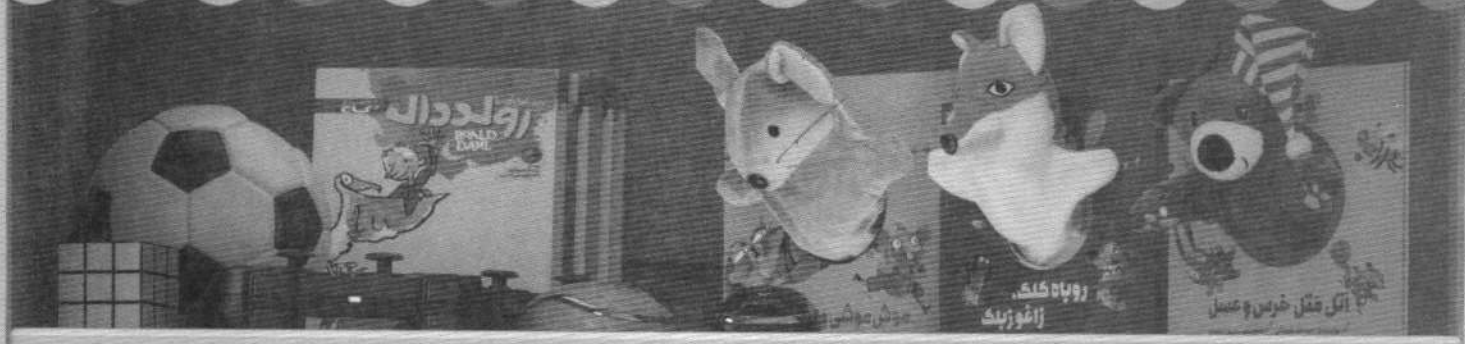
عناوین مواد امتحانی آزمون عمومی گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	زبان و ادبیات فارسی	۲۰	۱	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۰	۲۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۳	فرهنگ و معارف اسلامی	۲۰	۴۱	۶۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۰	۶۱	۸۰	۱۵ دقیقه

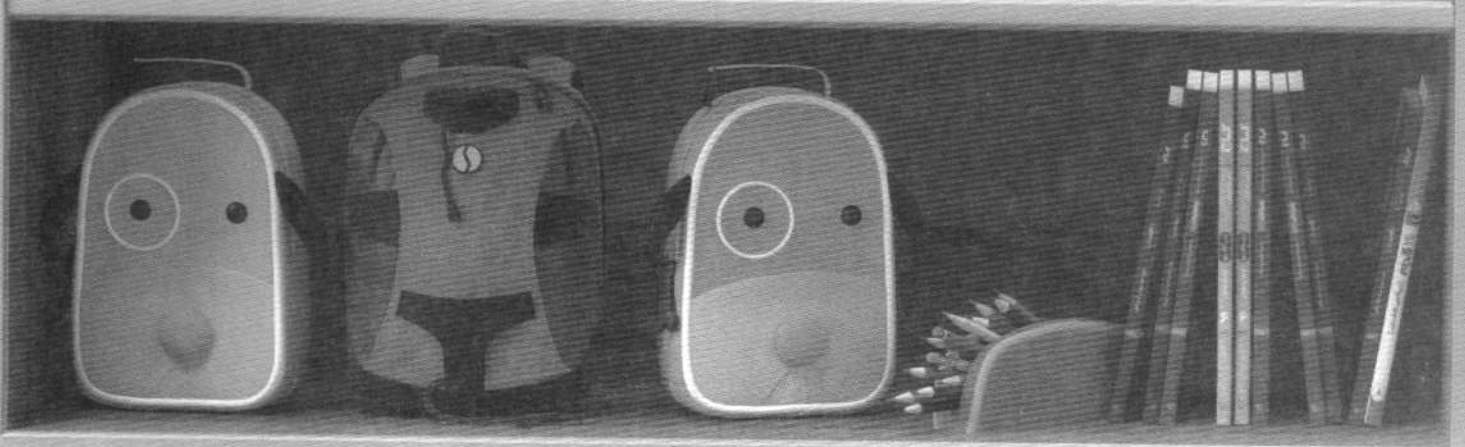
حق چاپ و تکثیر سؤالات آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.

711A

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



فروشگاه اینترنتی
لوازم دانش آموزی
www.gajmarket.com





- ۱- در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «جنبر - کژخیم - چاووش درداد - راهوار» اشاره شده است؟
 (۱) قید - بدرفتار - ندا درداد - فراخ‌گام
 (۲) حلقه - کژرفتار - سفیر فرستاد - تندرو
 (۳) گرفتاری - گشنده - جار زد - خوش‌راه
 (۴) محیط دایره - عمیق - بانگ زد - سریع
- ۲- معنی چند واژه در کمانک روبه‌روی آن نادرست نوشته شده است؟
 میخفته (قلاده) / مال‌بند (بارکش) / توقیع (امضا کردن نامه و فرمان) / ضیعت (زمین زراعتی) / شرع (سایه‌بان) / جبر (مرکب) / زکیدن (غرولند کردن) / نفقه (پراکنده)
 (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۳- در متن زیر چند غلط املایی وجود دارد؟
 «امروز که او را این رنج افتاد اگر به همه نوع خویشتن بر او عرضه نکنیم و جان و نفس فدای ذات و فراق او نگردانیم به کفران نعمت منسوب شویم، و به نزدیک اهل مرورت بی قدر و قیمت گردیم. و صواب آن است که جمله پیش او رویم و شکر موجب او باز رانیم، و مقزّر گردانیم که از ما کاری دیگر نیاید، جان‌ها و نفس‌های ما فدای ملک است.»
 (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۴- در متن زیر چند غلط املایی وجود دارد؟
 «و خردمند چون عنان اختیار به‌دست آورد و آثار قرض‌ورزی روزگار قدار زایل گردانید، در مفارقت دشمن مسارعت فرض شناسد و لمبه‌های تأخیر و توقف و تائی و تردّد جایز نشمرد؛ هرچند از جوانب خویش سراسر ثبات و وقار مشاهده کند از جانب خصم آن در وهم نیارد، و هرآینه از وی دوری گزینند.»
 (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۵- در کدام گزینه جمله‌ی چهارجزئی با مفعول و مسند وجود ندارد؟
 (۱) بس که چون منصور بر ما زندگانی تلخ شد
 (۲) من نام بگرداندم و یعقوب شدم
 (۳) هر چند که جان من دید از تو جفایی چند
 (۴) صلاح کار در انکار عشق بینم لیک
- ۶- نقش ضمیر متصل «م» در پایان واژه‌های قافیه، در کدام بیت تفاوت دارد؟
 (۱) شعرم به یمن مدح تو صد ملک دل گشاد
 (۲) من جرعه‌نوش بزم تو بودم هزار سال
 (۳) جامی بده که باز به شادای روی شاه
 (۴) بوی تو می‌شنیدم و بر یاد روی تو
- ۷- معنی فعل «گشتن» در کدام گزینه متفاوت است؟
 (۱) چند شب گشتیم ما و چند روز
 (۲) دی شیخ با چراغ همی‌گشت گرد شهر
 (۳) دل من گرد جهان گشت و نیابید مثالش
 (۴) باز در این جوی روان گشت آب
- ۸- در همه‌ی گزینه‌ها «فعل مرکب» وجود دارد، به‌جز
 (۱) یکی‌ست ترکی و تازی در این معامله حافظ
 (۲) ای نسیم سحری بندگی من برسان
 (۳) چون در این مقام آیی گوش کن که در راهت
 (۴) کفش و دستار بینداز و تهی کن سر و پای
- دار خون‌آشام را دارالامان پنداشتیم
 ای یوسف من نام تو یعقوب چراست؟
 با این همه درد دل جانان خودت خوانم
 تحمّلی که بود پرده‌پوش رازم نیست
- گویی که تیغ توست زبان سخنورم
 کی ترک آبخورد کند طبع خوگرم
 پیرانه‌سر هوای جوانی‌ست در سرم
 دادند ساقیان طرب یک دو ساغرم
- در غم و شادی تو تا روز شد
 کز دیو و دد ملولم و انسانم آرزوست
 به که ماند به که ماند به که ماند به که ماند
 بر لب جو سبزه دمیدن گرفت
- حدیث عشق بیان کن بدان زبان که تو دانی
 که فراموش مکن وقت دعای سحرم
 ز آب چشم مظلومان چاه زمزم است این‌جا
 تا جو ایشان همه تن‌گردی اندر حرکات



۹- در همهی بیت‌ها هم فعل «گذرا» وجود دارد هم فعل «ناگذر» به جز

- (۱) نشان روی تو جسم به هر کجا که رسیدم
(۲) دلا در راه حسرت منزلی هست
(۳) اگر از کعبه به میخانه کشندت خواجه
(۴) خواجه که غرقه آمد در ورطه‌ی جدایی

۱۰- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «مجاز - جناس ناقص - حسن تعلیل - تضاد - استعاره» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟

- (الف) فغان ز دیده که آب رخم به رود بداد
(ب) ز چشم ما به جز از خون دل چه می‌جویی
(ج) کجا چو زلف کجش هندویی به دست آید
(د) چو آن صنوبر طوبی خرام من برخاست
(ه) اگر نه سجده برد پیش چشم جادویش

- (۱) ب - الف - ه - ج - د (۲) ج - الف - ب - د - ه (۳) ب - ج - الف - ه - د (۴) د - ه - الف - ب - ج

۱۱- در کدام بیت همهی آرایه‌های «ایهام تناسب، تشبیه، جناس تام، نغمه‌ی حروف» وجود دارد؟

- (۱) کمند عنبری از چین زلف دلیند است
(۲) چه لعبت است که از مهر ماه رخسارش
(۳) به سرسری سر زلفش کجا به دست آید
(۴) به نقش روی تو هر آدمی که دل نهد

۱۲- در کدام گزینه به نام پدیدآورندگان «داستان باستان - قصه‌های خوب برای بچه‌های خوب - داستان‌های عیاری در ادب فارسی - فیل در خانه‌ی تاریک» اشاره شده است؟

- (۱) نادر ابراهیمی - رسول پرویزی - زهرا خانلری - ناصر ایرانی
(۲) احسان یارشاطر - رسول پرویزی - زهرا خانلری - محمود دولت‌آبادی
(۳) احسان یارشاطر - مهدی آذریندی - اقبال یغمایی - ناصر ایرانی
(۴) نادر ابراهیمی - مهدی آذریندی - اقبال یغمایی - محمود دولت‌آبادی

۱۳- با توجه به مندرجات تاریخ بیهقی، عبارت زیر معرف کدام شخصیت است؟

«از مشاوران مسعود غزنوی که یک چند پوشیده وزبری می‌کند و نتیجه‌ی هر یک از دخالت‌های ناروای او در مسایل مملکتی به فاجعه‌ای می‌انجامد. وی مدّت کوتاهی پس از مرگ بونصر مشکان سرپرستی دیوان رسایل را برعهده دارد.»

- (۱) امیرعلی قریب (۲) بوسهل روزنی (۳) ابوالحسن بولانی (۴) احمد حسن میمندی

۱۴- کدام گزینه با عبارت زیر تناسب معنایی بیش تری دارد؟

«ولادت که روزگاری از گوهر نور بود، به سوی بلوغ می‌خزد و آن‌گاه که تاج بر سرش نهادند، خسوف‌های کزخیم شکوهش را به ستیز برمی‌خیزند.»

- (۱) بخت جوان او مدد عقل پیر کرد
(۲) آن را که نهادند به سر تاج قناعت
(۳) رسید نوبت پیری و خون دل خوردن
(۴) چون چرخ ستیزه‌روی با من مستیز

۱۵- بیت‌های کدام گزینه به مفهوم مشترکی اشاره دارد؟

- (الف) دادار جهان رنج و بلا از تو کند دفع
(ب) هر که در این بزم مقرب‌تر است
(ج) عاشقان راست قضا، هرچه جهان راست بلا
(د) وارheidsند از بلای این جهان
(ه) عاقلان از بلا پرهیزند

- (۱) ب - ج - ه (۲) الف - ب - د (۳) ج - ه - د (۴) الف - ج - ه



۱۶- کدام گزینه با شعر زیر تناسب معنایی بیش تری دارد؟

«کاریز خوشی دارد خیال کند / که رودها / تنها برای این هستند / که به او آب برسانند»

- ۱) خیال آن لب خندان به خاطر غمگین
- ۲) به خصمی چون تو عهد دوستی بستم سزاوارم
- ۳) مپسند که با خاک برم درد فراق
- ۴) که آشفته‌ی خویش چندین مباحش

۱۷- کدام گزینه با بیت زیر تناسب معنایی بیش تری دارد؟

«این همه شهد و شکر کز سخنم می‌ریزد

- ۱) غم عشقت بیابان پرورم کرد
- به من گفتی صبوری کن صبوری
- ۲) مکن صبر بر عامل ظلم دوست
- سر گریه باید هم اول برید
- ۳) صبوری پیشه کردی روزگاری
- بود کز صبر امیدت برآید
- ۴) آزرده ترم گم چه کم آزار ترم
- با هر که وفا و صبر من کردم بیش

۱۸- کدام گزینه با عبارت «و لا تبدیل لخلق الله» تناسب معنایی بیش تری دارد؟

- ۱) مرا ز تربیت پیر بر تو رفت این پند
- ۲) به خیر کوش و کرم کن که کارسازی خلق
- ۳) باغبان لطفِ قد آن سرو در شمشاد نیست
- ۴) خون شد جگر خلق، به دل‌ها مزن آتش

۱۹- انتقاد و گلایه‌ای که پروین در بیت زیر می‌کند در کدام گزینه دیده می‌شود؟

- «گفت: باید حد زند هشیارمردم، مست را
- ۱) روز عیش و طرب و عید صیام است امروز
- ۲) گو عروس فلکی رخ منم‌ای از مشرق
- ۳) محتسب بیهده گو منع مکن زندان را
- ۴) خون عشاق اگر چند حلال است ولیک

۲۰- کدام گزینه با عبارت «آسمان ... میعادگاه انسان‌های خوب: از آن پس که از این زندان خاکی و زندگی رنج و بند و شکنجه‌گاه درد، با دست‌های

- مهربان مرگ، نجات یابند!» تناسب بیش تری دارد؟
- ۱) یکی است چشم فروستن و گشادن من
- ۲) مرگ سبکروان طلب، آرمیدن است
- ۳) خواری به عزیزان بود از مرگ گران‌تر
- ۴) رخنه می‌جویی خلاص خویشستن

- به مرگ، زندگی‌ام چون شرار نزدیک است
- چون تبض، زندگانی ما در تپیدن است
- اندیشه‌ی سر شمع سحر هیچ ندارد
- رنخه‌ای جز مرگ از این زندان که یافت



■ عَيْنِ الْأَصْحَحِ وَالْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ أَوْ التَّعْرِيبِ أَوْ الْمَفْهُومِ (٢٨ - ٢١):

٢١- ﴿قُلْ أَنْزَلَهُ الَّذِي يَعْلَمُ السِّرَّ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ﴾:

- ١) بگو کسی که نازلکننده آن است، نهان آسمان و زمین را می‌داند.
- ٢) بگو آن را کسی نازل کرده است که نهان را در آسمان‌ها و زمین می‌داند.
- ٣) بگو او کسی است که آن را نازل کرده است و از راز آسمان‌ها و زمین باخبر است.
- ٤) بگو آن را کسی نازل می‌کند که دانای نهان در آسمان‌ها و زمین است.

٢٢- ﴿إِنَّ أَقْرَبَ الْعِبَادِ إِلَى اللَّهِ يَوْمَ الْفَصْلِ مِنْ أَقْلِهِمْ رِثَاءً﴾:

- ١) همانا بندگانی در روز جدایی به الله نزدیک هستند که ریایشان کم باشد.
- ٢) بی‌شک بندگانی که ریایشان کم است، در روز قیامت به خداوند نزدیک‌ترند.
- ٣) به راستی که نزدیک‌ترین بندگان به خداوند در روز جدایی کسانی هستند که ریایشان کم‌تر است.
- ٤) همانا کم‌ترین بندگان از نظر ریا در روز قیامت به خداوند نزدیک‌تر هستند.

٢٣- ﴿تَجِدُهُمْ رِجَالًا يَخَافُونَ رَبَّهُمْ خَوْفَ الْمَذْنَبِ وَيَتَكَلَّمُونَ مَعَ النَّاسِ صَادِقِينَ﴾:

- ١) آن‌ها را مردانی می‌یابی که هم‌چون گناهکار از پروردگارشان می‌ترسند و در حالی‌که راستگو هستند با مردم حرف می‌زنند.
- ٢) ایشان را مردمی خواهی یافت که به خاطر گناه از پروردگارشان ترس دارند و با مردم صادقانه سخن می‌گویند.
- ٣) آن مردان را در حالی‌که مانند گناهکار از پروردگارشان می‌ترسند و با مردم با صداقت حرف می‌زنند، می‌یابی.
- ٤) آن‌ها را مردانی می‌یابی که از پروردگار مانند گناهکاران می‌ترسند و در گفتارشان با مردم راستگو هستند.

٢٤- ﴿كُنَّا نَنْظُرُ إِذَا اسْتَشْهَدَ شَخْصٌ فِي سَبِيلِ الْحَقِّ لَنْ يَبْقَى لَهُ ذِكْرٌ فَيُنْسَى تَمَامًا﴾:

- ١) گمان می‌کردیم اگر کسی در راه حق شهید شود، یادی برایش باقی نخواهد ماند و کاملاً فراموش می‌شود.
- ٢) گمان ما بر این بود که هرگاه شخصی در راه حق به شهادت برسد، از او یادی نخواهد شد و به طور کامل فراموش می‌گردد.
- ٣) فکر می‌کنیم اگر کسی در راه حق شهید شود، یاد او باقی می‌ماند و فراموش نخواهد شد.
- ٤) گمان می‌کنیم آن‌گاه که کسی در راه حق شهید شود، از او یادی باقی نخواهد ماند و کاملاً فراموش خواهد شد.

٢٥- عَيْنِ الصَّحِيحِ:

- ١) دُعَى الْآبَاءِ وَالْأُمَّهَاتِ لِلْحَضُورِ فِي حَفْلَةِ التَّكْرِيمِ: پدران و مادران را برای حضور در جشن بزرگداشت دعوت کردند.
- ٢) ﴿وَاعْتَصِمُوا بِحَبْلِ اللَّهِ جَمِيعًا﴾ همگی به ریسمان الهی چنگ زدند.
- ٣) أَطْلَبُ مِنْكَ أَلَا تِيَّاسَ مِنْ مَوَاصِلَةِ الطَّرِيقِ: از تو می‌خواهم برای ادامه دادن راه ناامید نباشی.
- ٤) ﴿إِنَّ هَذَا الْقُرْآنَ يَهْدِي لِلَّتِي هِيَ أَقْوَمُ﴾: قطعاً این قرآن به راهی که استوارتر است، هدایت می‌کند.

٢٦- «هر چه کنی به خود کنی / اگر همه نیک و بد کنی» عَيْنِ الْأَقْرَبِ إِلَى الْمَفْهُومِ:

- ١) ﴿فَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ خَيْرًا يَرَهُ﴾
- ٢) ﴿إِنْ أَحْسَنْتُمْ أَحْسَنْتُمْ لِأَنْفُسِكُمْ وَإِنْ أَسَأْتُمْ فَلَهَا﴾
- ٣) الماشي في سبيل الخير كفاعله.
- ٤) مَنْ زَرَعَ الْعَدْوَانَ حَصَدَ الْخُسْرَانَ.

٢٧- «شيوه‌هایی که قرآن برای خطاب قرار دادن مردم به کار می‌گیرد، با توجه به فرهنگ‌های مختلفشان تفاوت می‌کند.»:

- ١) إِنَّ الْقُرْآنَ يَسْتَعْمِدُ أُسَالِيْبَ مَتَوَعَّةَ لِمَخَاطَبَةِ النَّاسِ وَ هَذَا بِسَبَبِ الثَّقَافَاتِ الْمُخْتَلِفَةِ.
- ٢) الْأُسَالِيْبِ الَّتِي اسْتَعْمَدَهَا الْقُرْآنَ لِخِطَابِ أِبْنَاءِ الْبَشَرِ يَخْتَلِفُ عَلَيَّ حَسَبِ ثَقَافَاتِهِمُ الْمُخْتَلِفَةِ.
- ٣) تَخْتَلِفُ أُسَالِيْبِ اسْتَعْمَدَهَا الْقُرْآنَ لِدَعْوَةِ النَّاسِ حَسَبِ اخْتِلَافِ الثَّقَافَاتِ.
- ٤) إِنَّ الْأُسَالِيْبِ الَّتِي اسْتَعْمَدَهَا الْقُرْآنَ لِخِطَابِ النَّاسِ تَخْتَلِفُ حَسَبِ ثَقَافَاتِهِمُ الْمُخْتَلِفَةِ.



۲۸- «هنگامی که دلت از ایمان پر شود، احساس می‌کنی آرامشی از سوی خدا بر تو نازل شده است.»:

- (۱) عند امتلاء قلبك من الإيمان تحسین أن سكينه من الله أنزلت عليك.
- (۲) إذا امتلأ قلبك إيماناً شعرت بأن سكينه من الله أنزلت عليك.
- (۳) إذا امتلأ إيمان قلبك تحس أن الله قد أنزل سكينه عليك.
- (۴) إذا ملأت قلبك من الإيمان شعرت بأن الله أنزل السكينه عليك.

■ ■ ■ اقرأ النص التالي بدقة ثم أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النص (۳۴ - ۲۹):

إن كل واحد منا يواجه طوال يومه الترجمة لأنها لا تنحصر في ترجمة نص إلى نص آخر فهي تشتمل على أي إيصال المعنى من لغة إلى أخرى أو في لغة واحدة. في الترجمة من لغة إلى لغة أخرى تساعدنا المعاجم ولكن المترجمين البارعين لا يسارعون إلى الرجوع إلى المعجم عند مواجهة مفردة جديدة فإنه من الممكن أن يقترح معنى لا يناسب سياق النص أو الموضوع الذي نترجم عنه فإن لكل علم مصطلحات خاصة لا توجد في المعاجم العامة. فعند ترجمة نص عن موضوع علمي أو آخر من واجب المترجم أن يعلم شيئاً عنه و يعرف معنى المصطلحات الخاصة لذلك العلم فهذا يساعده أكثر من الرجوع إلى المعاجم.

۲۹- عین الصحیح: «عند ترجمة نص عن الكيمياء من الواجب أن

- (۱) تراجع المعاجم مسرعين.
- (۲) نهتم بسياق النص فقط.
- (۳) نكون كيميائيين.
- (۴) نزيد من معلوماتنا عنها.

۳۰- عین الصحیح:

- (۱) إن عملية الترجمة تطلق على ترجمة نص من لغة إلى لغة أخرى فقط.
- (۲) ربما سياق النص يساعد المترجم أكثر من الرجوع إلى المعجم.
- (۳) لكل مفردة معانٍ كثيرة وهي جاءت كلها في المعاجم.
- (۴) المترجمون كلهم يراجعون المعاجم عند مواجهة مفردة جديدة.

■ عین الخطأ في التشكيل (۳۱ و ۳۲):

۳۱- «... لا تنحصر في ترجمة نص إلى نص آخر فهي تشتمل على أي إيصال المعنى من لغة إلى أخرى.»:

- (۱) لا تنحصر - نص - أي - المعنى
- (۲) ترجمة - آخر - إيصال - أخرى
- (۳) نص - تشتمل - المعنى - لغة
- (۴) ترجمة - أي - المعنى - أخرى

۳۲- «عند ترجمة نص عن موضوع علمي أو آخر من واجب المترجم أن يعلم شيئاً عنه و يعرف معنى المصطلحات الخاصة.»:

- (۱) موضوع - علمي - واجب - معنى
- (۲) ترجمة - موضوع - يعلم - الخاصة
- (۳) نص - واجب - يعرف - معنى
- (۴) عند - المترجم - المصطلحات - الخاصة

■ عین الصحیح في الإعراب و التحليل الصرفي (۳۳ و ۳۴):

۳۳- «يواجه»:

- (۱) مضارع - مبني للمعلوم - مجرد ثلاثي / فعل و فاعله ضمير «هو» المستتر
- (۲) مبني - مزيد ثلاثي بزيادة حرفين - معتل و مثال / فعل و فاعله «الترجمة»
- (۳) مزيد ثلاثي - معرب - متعدي / فعل و فاعله ضمير مستتر
- (۴) متعدي - معتل و أجوف - ماضي / فعل و فاعله «الترجمة»

۳۴- «البارعين»:

- (۱) الجمع السالم للمذكر - مشتق - منصرف - معرفة / صفة و منصوب بالياء بالتبعية
- (۲) اسم - مشتق و اسم فاعل - معرف بأل - مبني / صفة و مرفوع بالتبعية
- (۳) اسم - الجمع السالم للمذكر - غيرمنصرف - معرب / نعت و منصوب بالإعراب الأصلي
- (۴) نكرة - منصرف - مشتق و صفة مشبهة - معرب / اسم «لكن» و منصوب بالإعراب الفرعي

■ عین المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (۴۰ - ۳۵):

۳۵- عین ما فيه «المفعول به» أكثر من واحد:

- (۱) عليك أن تحترمي هؤلاء النساء المؤدبات
- (۲) «يا أيها النبي جاهد الكفار والمنافقين»
- (۳) سيذيق الله المشركين في الآخرة عذاباً أليماً.
- (۴) إن عباد الله الصالحين لا يقيمون الصلاة متكاسلين.



٣٦- هین ما فيه تأكيد على وقوع الفعل:

- (١) ابتعد الرجل كثير المعاصي عن الذنوب ابتعاداً فصار صالحاً.
- (٢) أنعم الله أنعماً علينا إنعاماً لا تعدّ و لا تحصى.
- (٣) إنّ للوالدين حقاً كثيراً على الأولاد دائماً.
- (٤) أكثر التلاميذ عند الامتحانات يطالعون ليلاً و نهاراً.

٣٧- عيّن المفعول فيه:

- (١) نحبّ كلنا أن تعود أيام الطفولة ولكنّه من المستحيل.
- (٢) يقترب يوم الحساب و نحن في غفلة معرضون.
- (٣) بإمكاننا أن نشاهد نجوماً كثيرة في الليل في سماء الصحراء.
- (٤) قد سيطرت القوّات الأجنبية على أراضي المسلمين فمتى يأتي نصر الله.

٣٨- عيّن العال:

- (١) ربّ اجعلنا مؤمنين بك و باليوم الآخر.
- (٢) إنهم يتوبون إلى الله معترفين بذنوبهم.
- (٣) من الأفضل للطلاب أن يكونوا مشتاقين إلى فرع يدرسه في الجامعة.
- (٤) لسنا مطمئنين بصحة أقوال هذه الجماعة فإنهم قوالون بلا عمل.

٣٩- «يتقدّم ذلك الطالب» عيّن الصحيح للفراغ لرفع الإبهام:

- (١) جدّاً
- (٢) تقدّماً
- (٣) درساً
- (٤) سريعاً

٤٠- عيّن التمييز:

- (١) أشدّ الكبائر إلى الله قبحاً هي الكذب فاجتنبوه.
- (٢) ازداد فرح قلبي لَمَا سمعت خبير نجاح مقاتلينا.
- (٣) قد يجعل الله الخير فيما لا تصوّره فالخير فيما يقع.
- (٤) أشاهدك غارقة في أفكارك، ماذا حدث؟



فرهنگ و معارف اسلامی



- ۴۱- چه هنگامی می‌توانیم به آسانی مانع گسترش گناهان اجتماعی شویم؟
- (۱) با انجام وظیفه‌ی امر به معروف و نهی از منکر
(۲) با حساسیت نشان دادن در برابر اولین نموده‌های گناه
(۳) با بازگشت به مسیر توحید و اصلاح اجتماعی
(۴) با تلاش‌های بزرگ و فعالیت‌های اینارگرانه
- ۴۲- در چه صورتی انسان به شدت از گناه بی‌زاری می‌جوید و دوری می‌کند؟
- (۱) با گرایش به خداوند و محبت به او
(۲) با مشاهده‌ی شخصیت آلوده‌ی خویش
(۳) با تقویت ایمان و عمل صالح
(۴) با خارج کردن شیرینی گناه از دل
- ۴۳- پیروی از مفاد کدام آیه‌ی شریفه بستر ساز تبدیل گناهان به حسنات است؟
- (۱) «وَمَنْ يَعْمَلْ سُوءًا أَوْ يَظْلِمْ نَفْسَهُ ثُمَّ يَسْتَغْفِرِ اللَّهَ...»
(۲) «فَمَنْ تَابَ مِنْ بَعْدِ ظُلْمِهِ وَأَصْلَحَ...»
(۳) «أَلَا مَنْ تَابَ وَآمَنَ وَعَمِلَ عَمَلًا صَالِحًا...»
(۴) «فَأَنَّ اللَّهَ يَتُوبُ عَلَيْهِ إِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ رَحِيمٌ»
- ۴۴- با توجه به بیت «توبه بر لب، سبحة بر کف، دل پر از شوق گناه / معصیت را خنده می‌آید ز استغفار ما» کدام موضوع در یافت می‌گردد؟
- (۱) تا وقتی شیرینی گناه در جان آدمی باقی است و از خاطره‌ی آن احساس لذت می‌کند، توبه آغاز نشده است.
(۲) اشاره به مرحله‌ی اول توبه دارد که فرد باید سستی را که بر مردم کرده، جبران نماید و در حد توان ادا نماید.
(۳) انسان تائب باید بکوشد کوتاهی‌های خود را در پیشگاه الهی جبران کند.
(۴) راه اصلاح و معالجه‌ی جامعه از بیماری‌های اجتماعی، انجام فریضه‌ی امر به معروف و نهی از منکر است.
- ۴۵- پیامد عمل به کدام آیه‌ی قرآنی، «ایجاد نگرش جدید» در جامعه بود؟
- (۱) «وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ...»
(۲) «قُلْ إِنَّمَا حَرَّمَ رَبِّي الْفَوَاحِشَ...»
(۳) «مُحَمَّدٌ رَسُولُ اللَّهِ وَالَّذِينَ مَعَهُ...»
(۴) «فَلَذَلِكَ فَادَعُ وَاسْتَقِمْ كَمَا أَمَرْتُ...»
- ۴۶- «تابع فرمان‌های الهی بودن» و «شکسته شدن سد جاهلیت به خاطر تشویق‌های رسول خدا (ص)» که از معیارهای تمدن اسلامی محسوب می‌شود، به ترتیب یادآور کدام آیات شریفه است؟
- (۱) «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَعَمِلَ صَالِحًا...» - «قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ...»
(۲) «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اطِيعُوا اللَّهَ وَاطِيعُوا الرَّسُولَ...» - «قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ...»
(۳) «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اطِيعُوا اللَّهَ وَاطِيعُوا الرَّسُولَ...» - «وَقُلْ آمَنْتُ بِمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنْ كِتَابٍ وَأُمِرْتُ لِأَعْتَدِلَ...»
(۴) «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَعَمِلَ صَالِحًا...» - «وَقُلْ آمَنْتُ بِمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنْ كِتَابٍ وَأُمِرْتُ لِأَعْتَدِلَ...»
- ۴۷- گذر نمودن از عصر جاهلیت به عصر اسلام ناب محمدی (ص) نیازمند چیست و این موضوع در کدام آیه‌ی شریفه متجلی است و عکس‌العمل پیامبر عظیم‌الشأن اسلام نسبت به تارکان دنیا و رهبانیت منفعلانه، چه بود؟
- (۱) تحولی اساسی در شیوه‌ی زندگی فردی و اجتماعی - «قُلْ مَنْ حَرَّمَ زِينَةَ اللَّهِ...» - هواپرست شمردن عاملان آن
(۲) تغییر در نگرش انسان‌ها - «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ...» - از خود ندانستن عاملان آن
(۳) تغییر در نگرش انسان‌ها - «قُلْ مَنْ حَرَّمَ زِينَةَ اللَّهِ...» - بازمانده خواندن عاملان آن از لذت جاوید آخرت
(۴) تحولی اساسی در شیوه‌ی زندگی فردی و اجتماعی - «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ...» - مورد غضب قرار دادن عاملان آن
- ۴۸- پیامبر (ص) دعوت مردم به رسالت آسمانی خویش را در اولین روز، با کدام عبارت آغاز کرد و چه چیزی محور رسالت آن حضرت قرار گرفت؟
- (۱) «اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ» - مبارزه با شرک
(۲) «قُولُوا لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ تَفْلَحُوا» - مبارزه با شرک
(۳) «اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ» - آگاهی‌بخشی به مردم و علم‌دوستی
(۴) «قُولُوا لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ تَفْلَحُوا» - آگاهی‌بخشی به مردم و علم‌دوستی
- ۴۹- برترین مقام پیامبر گرامی اسلام (ص) کدام است و از چه طریقی به دست می‌آید و میزان بهره‌مندی انسان‌ها از آن به چه چیزی بستگی دارد؟
- (۱) ولایت ظاهری - مشیت الهی - ایمان و عمل
(۲) ولایت معنوی - مشیت الهی - خلوص ایمان
(۳) ولایت ظاهری - بندگی واقعی - خلوص ایمان
(۴) ولایت معنوی - بندگی واقعی - ایمان و عمل

- ۵۰- ضرورت نادیده نگرفتن ابزار و شیوه‌ها در راستای رسیدن به هدفی که خداوند برای ارسال پیامبران در نظر گرفته است، اشاره به کدام یک از دلایل نیازمندی جامعه‌ی اسلامی به ولایت و حکومت دارد؟
- (۱) جامعیت دین اسلام
(۲) ضرورت اجرای احکام اسلامی
(۳) پذیرش ولایت الهی و نپذیرفتن حاکمیت طاغوت
(۴) حفظ استقلال جامعه‌ی اسلامی در برابر کفار
- ۵۱- اگر بگوییم، یکی از قلمروهای رسالت پیامبر بزرگوار اسلام (ص) اجرای قوانین الهی از طریق ولایت بر جامعه است، مقصود از این ولایت، همان ولایت است و این که مردم، جامعه‌ای بر پایه‌ی عدالت بنا کنند در آیه‌ی شریفه‌ی تجلی دارد.
- (۱) ظاهری - «أَمَرَ لِيُغَدَلَ بَيْنَكُمْ اللَّهُ رَبَّنَا وَ رَبِّكُمْ لَنَا أَعْمَالُنَا وَ لَكُمْ أَعْمَالُكُمْ ...»
(۲) معنوی - «أَمَرَ لِيُغَدَلَ بَيْنَكُمْ اللَّهُ رَبَّنَا وَ رَبِّكُمْ لَنَا أَعْمَالُنَا وَ لَكُمْ أَعْمَالُكُمْ ...»
(۳) ظاهری - «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَ أَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ ...»
(۴) معنوی - «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَ أَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ ...»
- ۵۲- بر چه اساسی برنامه‌ی هدایت انسان باید جامع و در بر گیرنده‌ی همه‌ی بخش‌های زندگی او باشد؟
- (۱) پیوستگی حیات فردی و اجتماعی انسان‌ها
(۲) ضرورت اجرای احکام الهی
(۳) برپایی جامعه براساس عدالت
(۴) جامعیت دین اسلام
- ۵۳- کدام آیات به ترتیب به مفهوم «روی برگرداندن از خدا و پیامبرش به منزله‌ی کفر است.» و «نتایج تشکیل حکومت اسلامی» اشاره دارند؟
- (۱) «اللَّهُ وَلِيُّ الَّذِينَ آمَنُوا يُخْرِجُهُم مِّنَ الظُّلُمَاتِ إِلَى النُّورِ وَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَوْلِيَاءَهُمُ الطَّاغُوتُ ...» - «يُرِيدُونَ أَن يُتَحَاكَمُوا إِلَى الطَّاغُوتِ وَ قَدْ أُمِرُوا أَن يَكْفُرُوا بِهِ ...»
(۲) «اللَّهُ وَلِيُّ الَّذِينَ آمَنُوا يُخْرِجُهُم مِّنَ الظُّلُمَاتِ إِلَى النُّورِ وَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَوْلِيَاءَهُمُ الطَّاغُوتُ ...» - «لَن يَجْعَلَ اللَّهُ لِلْكَافِرِينَ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ سَبِيلًا»
(۳) «قُلْ اطِيعُوا اللَّهَ وَ الرَّسُولَ فَإِن تَوَلَّوْا فَإِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْكَافِرِينَ» - «لَن يَجْعَلَ اللَّهُ لِلْكَافِرِينَ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ سَبِيلًا»
(۴) «قُلْ اطِيعُوا اللَّهَ وَ الرَّسُولَ فَإِن تَوَلَّوْا فَإِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْكَافِرِينَ» - «يُرِيدُونَ أَن يُتَحَاكَمُوا إِلَى الطَّاغُوتِ وَ قَدْ أُمِرُوا أَن يَكْفُرُوا بِهِ ...»
- ۵۴- چه موضوعی از حدیث «انت منی بمنزلة هارون من موسى ...» برداشت می‌شود و حدیث مکرر، از جمله در روزهای آخر عمر پیامبر (ص) کدام است؟
- (۱) ختم نبوت - «آئی تارک فیکم الثقلین کتاب الله و عترتی ...»
(۲) علم و عصمت امام - «آئی تارک فیکم الثقلین کتاب الله و عترتی ...»
(۳) علم و عصمت امام - «من كنت مولاه فهذا عليّ مولاه»
(۴) ختم نبوت - «من كنت مولاه فهذا عليّ مولاه»
- ۵۵- در کدام آیه به ویژگی‌های ولی و سرپرست مؤمنان اشاره شده است؟
- (۱) «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اطِيعُوا اللَّهَ وَ اطِيعُوا الرَّسُولَ وَ أُولِي الْأَمْرِ مِنْكُمْ ...»
(۲) «أَمَّا وَلِيُّكُمْ اللَّهُ وَ رَسُولُهُ وَ الَّذِينَ آمَنُوا ...»
(۳) «أَمَّا يَرِيدُ اللَّهُ لِيُذْهِبَ عَنْكُمْ الرِّجْسَ ...»
(۴) «يَا أَيُّهَا الرَّسُولُ بَلِّغْ مَا أُنزِلَ إِلَيْكَ مِنْ رَبِّكَ ...»
- ۵۶- آیات شریفه‌ی «إِنَّ الَّذِينَ آمَنُوا وَ عَمِلُوا الصَّالِحَاتِ أُولَئِكَ هُمْ حَيْرُ الْبَرِيَّةِ» و «دَخَلَ الْمَدِينَةَ عَلَى حِينٍ غَفْلَةٍ مِنْ أَهْلِهَا ...» به ترتیب درباره‌ی چه کسانی است و حدیث «أَنَا مَدِينَةُ الْعِلْمِ وَ عَلِيُّ بَابُهَا ...» به چه مواردی اشاره دارد؟
- (۱) حضرت علی (ع) - حضرت موسی (ع) - ولایت ظاهری و دانش الهی امام علی (ع)
(۲) اهل بیت (ع) - حضرت نوح (ع) - ولایت معنوی و دانش الهی امام علی (ع)
(۳) اهل بیت (ع) - حضرت نوح (ع) - ولایت ظاهری و مقام علمی امام علی (ع)
(۴) حضرت علی (ع) - حضرت موسی (ع) - ولایت معنوی و مقام علمی امام علی (ع)
- ۵۷- ذکر فضایل متعالی و جایگاه حضرت علی (ع) و اهل بیت برای مردم از سوی پیامبر (ص)، به چه دلیل بود؟
- (۱) فراهم کردن دل‌ها برای پذیرفتن رهبری امام علی (ع)
(۲) شناساندن شخصیت ممتاز حضرت علی (ع) به مردم
(۳) بیان کردن ایمان بی‌نظیر و عمل بی‌مانند حضرت علی (ع)
(۴) شناساندن راه رسیدن به علم پیامبر (ص) به واسطه‌ی امام علی (ع)



۵۸- مسبب نزدیکی دل‌های مسلمانان به یک‌دیگر کدام است و لازمه‌ی عملی کردن آن برای شیعیان چیست؟

- ۱) دفاع از مظلومان مسلمان - شناخت بیش‌تر معارف اهل بیت (ع)
- ۲) دفاع منطقی از اعتقادات - دور ندانستن خود از سایر مسلمانان
- ۳) دفاع منطقی از اعتقادات - شناخت بیش‌تر معارف اهل بیت (ع)
- ۴) دفاع از مظلومان مسلمان - دور ندانستن خود از سایر مسلمانان

۵۹- پیامبر خدا (ص) حکومتش را بر چه پایه‌ای بنا کرد و در این‌باره چه چیزی را اعلام نمود؟

- ۱) برابری - همه‌ی انسان‌ها از یک زن و مرد آفریده شده‌اند و ملاک کرامت و گرامی بودن، ایمان است.
- ۲) مساوات - همه‌ی انسان‌ها از یک زن و مرد آفریده شده‌اند و ملاک کرامت و گرامی بودن، تقوا است.
- ۳) برابری - در مسائل و مشکلات باید به قرآن کریم و اهل بیت (ع) مراجعه کرد.
- ۴) مساوات - در مسائل و مشکلات باید به قرآن کریم و اهل بیت (ع) مراجعه کرد.

۶۰- حکومت مسلمانان از زمان کدام امام بزرگوار به دست بنی‌عباس افتاد و منزوی شدن شخصیت‌های باتقوا و جهادگر و مورد احترام پیامبر (ص)،

مربوط به کدام‌یک از مسائل و مشکلات سیاسی و اجتماعی دوران پس از رحلت پیامبر (ص) است؟

- ۱) امام باقر (ع) - ظهور شخصیت‌ها و الگوهای غیرقابل اعتماد
- ۲) امام باقر (ع) - تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت قیصری و کسرای
- ۳) امام صادق (ع) - تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت قیصری و کسرای
- ۴) امام صادق (ع) - ظهور شخصیت‌ها و الگوهای غیرقابل اعتماد

**PART A: Grammar and Vocabulary**

Directions: Questions 61-67 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases, marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

- 61- There was a terrible accident on a busy downtown street yesterday. Dozens of people saw it, including my friend, who by the police.
 1) would be interviewed
 2) has interviewed
 3) was interviewing
 4) was interviewed
- 62- Ted a scholarship recently thanks to his success at school.
 1) had awarded
 2) has awarded
 3) has been awarded
 4) had been awarded
- 63- I'm trying to arrange my work I can have a couple of days off next week.
 1) so as
 2) for that
 3) in order to
 4) so that
- 64- Their language course is to help students with all skills in English, but with an emphasis on speaking and listening.
 1) performed
 2) designed
 3) explored
 4) involved
- 65- At about 12 billion billion miles away, the Andromeda galaxy is the most object visible to the naked eye.
 1) distant
 2) natural
 3) constant
 4) artificial
- 66- In February of 1972, a spacecraft from the Soviet Union returned to earth with of the moon's surface.
 1) features
 2) vehicles
 3) phases
 4) samples
- 67- When visiting a foreign culture, in order to be polite, the best thing to do is to your host and others around you, and follow their example.
 1) observe
 2) locate
 3) emphasize
 4) influence

PART B: Cloze Test

Directions: Questions 68-72 are related to the following passage. Read the passage and decide which choice, (1), (2), (3), or (4), best fits each space. Then mark your answer sheet.

Within all objects there is a hidden world that is much too tiny for us to see. With the invention of the microscope in the 16th century, scientists were able to peer into this world and unravel some of the great mysteries of science. They ...68... that animals and plants are made of millions of tiny cells, and later were able to identify the minute organisms called bacteria ...69... . Early microscopes consisted of a single magnifying lens; today's microscopes have several lenses and ...70... . Electron microscopes are even more powerful. Instead of light, they use a beam of electrons – tiny ...71... that are normally part of atoms – to ...72... objects many millions of times. Scientists use electron microscopes to study the smallest of living cells and to delve into the structure of materials such as plastics and metals.

- 68- 1) explored
 2) developed
 3) discovered
 4) predicted
- 69- 1) which causing disease
 2) causes diseases
 3) that cause diseases
 4) caused diseases
- 70- 1) have used very tiny objects to see
 2) having used to see so tiny objects
 3) may be used having seen very tiny objects
 4) can be used to see very tiny objects
- 71- 1) particles
 2) vessels
 3) aspects
 4) patterns
- 72- 1) develop
 2) locate
 3) magnify
 4) evaluate

**PART C: Reading Comprehension**

Directions: In this part of the test, you will read two passages. Each passage is followed by four questions. Answer the questions by choosing the best choice, (1), (2), (3), or (4). Then mark your answer sheet.

Passage 1:

Venus has the highest average temperature of any planet in the solar system. It reaches temperatures of 878°F. This is about eight to ten times as hot as Earth. Temperatures this high would melt lead and most other metals, not to mention people. The surface pressure of Venus is ninety times greater than Earth's. No human could stand the pressure without being smashed flat. It would equal the pressure felt by a human standing under half a mile of ocean water on our planet. The atmosphere is about 96 percent carbon dioxide. There is no breathable air. Any human would be burned to ashes and crushed to fragments immediately. An early Russian space probe landed on Venus. It was destroyed by the pressure and heat within thirty minutes.

Venus is the second planet in the solar system. Its average distance from the sun is about 67,000,000 miles. It is about a third closer than Earth's 93,000,000 miles. Venus is hotter than Mercury, the closest planet to the sun. Venus's carbon dioxide atmosphere traps heat and doesn't allow it to escape. It acts like a greenhouse, which traps heat and doesn't cool off. Because of this atmosphere, Venus is the brightest object in our sky, besides the moon and the sun. You might also get bored on Venus. A Venus day is equal to 243 Earth days. A Venus year is equal to 225 Earth days. Out of all the planets in the solar system, this is one planet you wouldn't want to visit.

- 73- What is the most common gas in the atmosphere of Venus?
 1) oxygen 2) carbon dioxide 3) nitrogen 4) argon
- 74- Which are the three brightest objects in our sky?
 1) the sun, the moon, Mars 2) Venus, the moon, Mars
 3) Mercury, Venus, the sun 4) the moon, the sun, Venus
- 75- Why does the heat remain on Venus?
 1) It is held in by the carbon dioxide in the atmosphere.
 2) Gravity keeps the heat from escaping.
 3) It is very close to the sun.
 4) There are a lot of forest fires on Venus.
- 76- Which of the following would **NOT** happen to astronauts if they landed on Venus?
 1) They would be crushed to bits by the pressure.
 2) They would burn completely by the heat.
 3) They would be unable to breathe.
 4) They would stand under half a mile of ocean water.

**Passage 2:**

Isaac Newton was an **innovator**. He was born in 1642, and he died in 1727. In his life, he made some of the most important discoveries in the history of science. He completely changed the way Earth and the entire universe were understood by scientists. At the age of twenty-three, Newton discovered a major concept in algebra, which was then a new kind of math. At the same age, he worked out the basic ideas of calculus. This is a kind of math important to space travel and to understanding the size and nature of space. We couldn't even put a person in space without the figures made possible by **this kind of math!**

Newton also discovered the basic law of gravity. This is the idea that all objects in the universe are pulled toward each other. **It** explains that the strength of this pull depends on the size of each object. The force also depends on how far away objects are from each other. Heavier objects have greater power to pull other objects. And objects closer to each other have a greater power to pull. Newton explained the three laws of motion. These laws describe the actions of moving objects and how other forces affect these objects. All of his ideas help explain the nature of matter and energy.

Newton was the first scientist to prove that white light itself is made up of seven colors. They are red, orange, yellow, green-blue, violet, and indigo. He also invented the reflecting telescope. This improved tool made possible a much more detailed study of the stars and planets. In the minds of many people, Isaac Newton is the greatest scientist of all time.

77- From the context of the passage, what does "innovator" mean?

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| 1) someone who plays with objects | 2) someone who likes math |
| 3) someone who studies colors | 4) someone who makes changes |

78- Which of the following would be the most likely use of calculus?

- 1) to compute the interest owed on a small debt
- 2) to determine the amount of force needed to escape Earth's atmosphere in a rocket
- 3) to compute the amount of gas needed to travel 500 miles in a car
- 4) to calculate the amount of fuel needed to travel by plane

79- The phrase "this kind of math" at the end of the first paragraph refers to

- | | | | |
|------------|-------------|-----------------|--------------------|
| 1) algebra | 2) calculus | 3) space travel | 4) nature of space |
|------------|-------------|-----------------|--------------------|

80- We can infer from the passage that which of the following is **NOT** related to the laws of motion?

- 1) An unmoving object will remain unmoving until acted upon by an outside force.
- 2) A moving object may speed up or slow down depending upon the force applied to the object.
- 3) How much an object is affected by a force will depend upon the size and weight of the object.
- 4) Objects that are closer to each other have a greater power to pull one another.

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۷

جمعه ۹۴/۱۲/۰۴



آزمون‌های سراسری گاج

سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم تجربی

چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۷۰	مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	زمین‌شناسی علوم زمین	۱۰	اجباری	۸۱	۹۰	۱۵ دقیقه
		۱۰		۹۱	۱۰۰	
۲	ریاضیات ریاضی پیش‌دانشگاهی	۲۰	اجباری	۱۰۱	۱۲۰	۵۰ دقیقه
		۲۰		۱۲۱	۱۴۰	
۳	زیست‌شناسی زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی	۲۰	اجباری	۱۴۱	۱۶۰	۵۰ دقیقه
		۲۰		۱۶۱	۱۸۰	
		۲۰		۱۸۱	۲۰۰	
۴	فیزیک فیزیک پیش‌دانشگاهی	۱۵	اجباری	۲۰۱	۲۱۵	۳۵ دقیقه
		۱۰		۲۱۶	۲۲۵	
		۱۰		۲۲۶	۲۳۵	
۵	شیمی شیمی پیش‌دانشگاهی	۱۵	اجباری	۲۳۶	۲۵۰	۲۵ دقیقه
		۱۰		۲۵۱	۲۶۰	
		۱۰		۲۶۱	۲۷۰	

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

741D



741D

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

@Gaj.ir





Online
Shopping
Every time

فروشگاه اینترنتی کتاب و لوازم دانش آموزی

فروشگاه اینترنتی گاج مارکت، وبسایت تخصصی حوزه فروش مایحتاج دانش آموزی است. هدف از راه اندازی "گاج مارکت" ایجاد فروشگاه جامعی است که با ورود به آن، امکان خرید تمام لوازم مورد نیاز يك دانش آموز یا دانشجو فراهم می باشد.



gajmarket.com

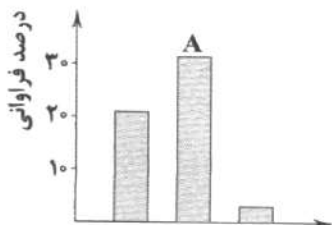


علوم زمین

- ۸۱- نسبت کربن ۱۲ به کربن ۱۴ پس از مرگ جاندار به تدریج چه تغییری می‌کند؟
 (۱) با گذشت هر نیمه‌عمر، نصف می‌شود.
 (۲) افزایش می‌یابد.
 (۳) کاهش می‌یابد.
 (۴) با گذشت هر نیمه‌عمر، ۴ برابر می‌گردد.
- ۸۲- اگر در یک نمونه سنگ، مقدار اورانیم ۲۳۵، ۱ گرم و سرب ۲۰۷، ۱۵ گرم باشد، سن مطلق سنگ چند میلیون سال خواهد بود؟ (نیمه‌عمر اورانیم ۲۳۵، حدود ۷۰۰ میلیون سال می‌باشد).
 (۱) ۲۱۰۰ (۲) ۱۴۰۰ (۳) ۳۰۰۰۰ (۴) ۲۸۰۰
- ۸۳- مواد رادیواکتیو را به عنوان ساعت‌های طبیعی زمین در نظر می‌گیرند، زیرا
 (۱) در تمام دوران‌ها در سنگ‌های زمین تشکیل شده‌اند.
 (۲) سرعت تجزیه‌ی آن‌ها کوتاه و ثابت است.
 (۳) نیمه‌عمر این مواد، با هم برابر و یک اندازه است.
 (۴) سرعت تخریب هر یک از آن‌ها، قابل محاسبه و ثابت است.
- ۸۴- در گروه بنگستان، ترتیب قرارگیری سازندها از قدیم به جدید، چگونه است؟ (از راست به چپ)
 (۱) کزدمی ← سروک ← سورگاه ← ایلام
 (۲) کزدمی ← سورگاه ← ایلام ← سروک
 (۳) ایلام ← سورگاه ← سروک ← کزدمی
 (۴) سروک ← ایلام ← سورگاه ← کزدمی
- ۸۵- به چه علت برخی از تریلوبیت‌ها را به عنوان سنگواره‌ی راهنمای دوره‌های معین در پالئوزوئیک می‌شناسند؟
 (۱) ساده بودن ساختمان درونی
 (۲) طول عمر زیاد
 (۳) تفاوت در شکل و اندازه‌ی آن‌ها
 (۴) فراوانی در تمام محیط‌های رسوبی
- ۸۶- وجود کدام فسیل در یک لایه‌ی رسوبی، به طور حتم نشانه‌ی تشکیل آن لایه، در دوران مزوزوئیک است؟
 (۱) نومولیت (۲) اسپیریفر (۳) اولین خزنده (۴) بلمنیت
- ۸۷- کدام مورد به دانشمندان کمک کرد تا تصور کنند در دوران پرکامبرین، دریا‌های کم‌عمق، بیش‌تر نقاط روی زمین را پوشانده بودند؟
 (۱) بررسی ضخامت رسوبات
 (۲) بیرون‌زدگی سپرهای پرکامبرین
 (۳) بررسی فسیل استروماتولیت و محیط زندگی آن
 (۴) کمیاب بودن فسیل‌های این دوران
- ۸۸- واحد سنگی اصلی چینه‌شناسی، دارای کدام ویژگی نمی‌باشد؟
 (۱) دارای دو یا چند سازند پایایی است.
 (۲) بالا و پایین آن مشخص است.
 (۳) مجموعه لایه‌هایی است که صفات سنگ‌شناسی مشخصی دارند.
 (۴) ضخامت آن حد معینی ندارد.
- ۸۹- امکان یافتن کدام فسیل‌ها با هم در یک لایه‌ی رسوبی غیرممکن است؟
 (۱) آمونیت و نومولیت (۲) تریلوبیت و اسپیریفر
 (۳) آرکتوپتریکس و بلمنیت (۴) فسیل نخستین خزنده و تریلوبیت
- ۹۰- پیدایش کدام گروه از موجودات بر روی زمین، قبل از بقیه صورت گرفته است؟
 (۱) بازوپایان (۲) بندپایان (۳) سرپایان (۴) روزن‌داران

زمین‌شناسی

- ۹۱- با توجه به نمودار نسبت فراوانی سنگ‌های رسوبی در روی زمین، نحوه‌ی تشکیل سنگ A چگونه است؟



- (۱) سیمانی شدن
 (۲) فشردگی و تراکم
 (۳) تبلور دوباره
 (۴) جانشینی



- ۹۲- زغال سنگ همانند در محیط تشکیل می شود.
- (۱) سنگ گچ - دریای کم عمق (۲) شیل - مردابی (۳) شیل - دریای کم عمق (۴) سنگ گچ - مردابی
- ۹۳- کدام سنگ های رسوبی همراه با سنگ گچ در یک گروه قرار دارند؟
- (۱) گلسنگ و سنگ نمک (۲) شیل و سنگ آهک (۳) دولومیت و چرت (۴) آرکوز و سنگ نمک
- ۹۴- گل سفید یک نوع سنگ است و در آب های تشکیل می شود.
- (۱) سیلیسی - سرد و عمیق (۲) سیلیسی - گرم و کم عمق (۳) آهکی - سرد و عمیق (۴) آهکی - گرم و کم عمق
- ۹۵- در هنگام تشکیل تراورتن، دمای محیط، فشار و آشفستگی آب، به ترتیب از راست به چپ چه تغییری می کند؟
- (۱) کم - کم - زیاد (۲) زیاد - کم - کم (۳) کم - زیاد - زیاد (۴) زیاد - کم - زیاد
- ۹۶- فلینت و چرت در کدام موارد، با هم شباهت بیش تری دارند؟
- (۱) نوع سیمان و درصد ناخالصی ها (۲) ترکیب شیمیایی و اندازه ذرات (۳) اندازه ذرات و آلی بودن سنگ (۴) درصد ناخالصی ها و میزان استحکام
- ۹۷- سنگ های رسوبی آواری درشت تر از ماسه سنگ، بر چه اساسی تقسیم بندی و نام گذاری می شوند؟
- (۱) اندازه ذرات (۲) شکل ذرات (۳) جنس ذرات (۴) نوع سیمان شدگی
- ۹۸- کدام عامل، نقش بیش تری در افزایش کربن انواع زغال سنگ دارد؟
- (۱) فشار (۲) گرما (۳) زمان (۴) حجم مواد فرار
- ۹۹- با تشکیل کدام سنگ رسوبی توسط آب های زیرزمینی، میزان منیزیم آب کاهش می یابد؟
- (۱) چرت (۲) آهک (۳) دولومیت (۴) تراورتن
- ۱۰۰- در کدام فرایند دیاژنز، ورود آب نقش مهمی در دیاژنز داشته و در کدام یک، آب از محیط خارج می شود؟ (به ترتیب از راست به چپ)
- (۱) تبلور دوباره - سیمانی شدن (۲) انحلال - تبلور دوباره (۳) جانشینی - سنگی شدن (۴) سیمانی شدن - فشردگی و تراکم



۱۰۱- کدام گزینه ی زیر همواره درست است؟

- (۱) هرگاه تابع $f(x)$ روی بازه (a, b) پیوسته باشد، آن گاه در این بازه دارای ماکزیمم و مینیمم مطلق است.
- (۲) در تابع $y=f(x)$ ، اگر تابع در $x=c$ دارای ماکزیمم یا مینیمم نسبی باشد، آن گاه $f'(c)=0$ است.
- (۳) در نقاطی که مشتق تابع $f(x)$ صفر است یا مشتق ناپذیر است، تابع f در این نقاط بحرانی است.
- (۴) هرگاه تابع f در $x=c$ دارای اکسترمم نسبی باشد، تابع در این نقطه حتماً بحرانی است.

۱۰۲- تابع $y=|\cos x|$ در بازه $(-\frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4})$ چند نقطه ی بحرانی دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۰۳- در تابع $f(x)=\begin{cases} |x-3| & x < 1 \\ \sqrt{x^2-4x} & x \geq 1 \end{cases}$ مجموع طول های نقاط بحرانی تابع کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

محل انجام محاسبات



۱۰۴- به ازای چه مقداری از a ، تابع $y = (x^2 + a)e^{2x+3}$ فاقد نقطه‌ی بحرانی است؟

- (۱) صفر (۲) -1 (۳) 1 (۴) $\frac{1}{4}$

۱۰۵- تابع $y = 1 - \sqrt{(x-3)^2}$ را در نظر بگیرید. اگر ماکزیمم مطلق و مینیمم مطلق این تابع در بازه‌ی $[-5, 4]$ به ترتیب برابر M و m باشد، حاصل $M + m$ کدام است؟

- (۱) -1 (۲) -2 (۳) -3 (۴) 1

۱۰۶- هرگاه مجموع ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x + k$ در بازه‌ی $[0, 4]$ برابر 3 باشد، مقدار k کدام است؟

- (۱) 15 (۲) -8 (۳) $\frac{25}{2}$ (۴) $-\frac{17}{3}$

۱۰۷- مبدأ مختصات برای تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 & x \geq 0 \\ 1 & x < 0 \end{cases}$ چگونه نقطه‌ای است؟

- (۱) فقط مینیمم نسبی (۲) فقط ماکزیمم نسبی
(۳) مینیمم نسبی و مطلق (۴) فقط مینیمم مطلق

۱۰۸- اگر مقدار ماکزیمم نسبی تابع $y = -x^3 + ax^2$ برابر 4 باشد، a کدام است؟

- (۱) -3 (۲) -2 (۳) 2 (۴) 3

۱۰۹- اگر $M(-2, 1)$ اکسترمم نسبی تابع $f(x) = \frac{ax}{x^2 + b}$ باشد، عرض اکسترمم نسبی دیگر تابع کدام است؟

- (۱) -2 (۲) 3 (۳) -1 (۴) 2

۱۱۰- تابع $y = |x^2 - 6|$ دارای چند اکسترمم نسبی است؟

- (۱) 4 (۲) 3 (۳) 5 (۴) 2

۱۱۱- نقاط اکسترمم نسبی تابع با ضابطه‌ی $y = \cos 2x - 2 \cos x + 1$ روی بازه‌ی $(-\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{3})$ چگونه است؟

- (۱) فاقد ماکزیمم - یک مینیمم (۲) یک ماکزیمم - یک مینیمم
(۳) دو ماکزیمم - یک مینیمم (۴) یک ماکزیمم - دو مینیمم

۱۱۲- در کدام بازه، تابع با ضابطه‌ی $f(x) = x^2 e^{-2x}$ صعودی و تفرع نمودار آن رو به بالا است؟

- (۱) $(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}, 1 + \frac{\sqrt{2}}{2})$ (۲) $(0, 1 - \frac{\sqrt{2}}{2})$
(۳) $(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}, 1)$ (۴) $(1, 1 + \frac{\sqrt{2}}{2})$

۱۱۳- تفرع منحنی تابع $y = \frac{x}{x^2 - 1}$ در بازه‌ی $(a, +\infty)$ رو به بالا است، کم‌ترین مقدار a کدام است؟

- (۱) 1 (۲) صفر (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $-\frac{3}{2}$

۱۱۴- نمودار تابع $y = 16x^4 + 32x^3 + 24x^2 - 16x - 20$ در اطراف $x = -\frac{1}{4}$ چگونه است؟

- (۱)  (۲)  (۳)  (۴) 

محل انجام محاسبات



۱۱۵- عرض نقطه‌ی عطف تابع $f(x) = \frac{\ln x}{x}$ چند برابر $\frac{1}{\sqrt{e^3}}$ است؟

- (۱) $-\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۱۱۶- نقطه‌ی $A(1, 2)$ ، نقطه‌ی عطف منحنی نمایش تابع $y = ax^2 + bx^2$ است. مختصات نقطه‌ی ماکزیمم نسبی این تابع کدام است؟

- (۱) $(2, 4)$ (۲) $(2, -4)$ (۳) $(0, 0)$ (۴) $(-2, 4)$

۱۱۷- نقاط عطف تابع $y = (x^2 - 7x + 14)e^x$ در کدام ناحیه‌ی محورهای مختصات قرار دارند؟

- (۱) هر دو در ناحیه‌ی اول (۲) یکی در ناحیه‌ی اول و دیگری ناحیه‌ی دوم
(۳) یکی در ناحیه‌ی اول و دیگری در ناحیه‌ی اول و دیگری در ناحیه‌ی چهارم
(۴) یکی در ناحیه‌ی اول و دیگری در ناحیه‌ی دوم

۱۱۸- مرکز تقارن تابع $y = x^3 - 3x^2 + ax + 5$ بر روی نیم‌ساز ربع دوم و چهارم قرار دارد، مقدار a کدام است؟

- (۱) -1 (۲) -4 (۳) صفر (۴) 1

۱۱۹- خط $y = m$ منحنی $y = -\frac{1}{3}x^2 + x^2 + \frac{4}{3}$ را در سه نقطه‌ی A ، B و C قطع کرده است. اگر $AB = AC$ باشد، آن‌گاه مقدار m چقدر است؟

- (۱) $\frac{8}{3}$ (۲) 2 (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) -1

۱۲۰- در تابع $y = x^3 - 3x^2 - ax - 2$ ، مجموع مقادیر ماکزیمم و مینیمم نسبی تابع برابر -8 است، a کدام است؟

- (۱) صفر (۲) 1 (۳) -8 (۴) 2

gajbook

ریاضیات پیش‌دانشگاهی

۱۲۱- تابع f با ضابطه‌ی $f(x) = \ln(x^2 + 3x)$ ، چند نقطه‌ی بحرانی دارد؟

- (۱) صفر (۲) 1 (۳) 2 (۴) 3

۱۲۲- نقاط بحرانی تابع با ضابطه‌ی $f(x) = x^2(x-2)^2$ سه رأس یک مثلث‌اند. نوع این مثلث، کدام است؟

- (۱) متساوی‌الاضلاع (۲) فقط متساوی‌الساقین
(۳) فقط قائم‌الزاویه (۴) قائم‌الزاویه و متساوی‌الساقین

۱۲۳- تابع $f(x) = [x]e^x$ در بازه‌ی $(-1, 2)$ ، چند نقطه‌ی بحرانی دارد؟ ([] علامت جزء صحیح است.)

- (۱) 2 (۲) 3 (۳) 4 (۴) بی‌شمار

۱۲۴- تابع $f(x) = [x] + [-x]$ در بازه‌ی $[-3, 3]$ ، به ترتیب چند ماکزیمم نسبی و چند ماکزیمم مطلق دارد؟ ([] علامت جزء صحیح است.)

- (۱) پنج، بی‌شمار (۲) بی‌شمار، هفت
(۳) پنج، هفت (۴) بی‌شمار، بی‌شمار

۱۲۵- برای $x = \pi$ تابع $f(x) = [\sin x]$ چه نقطه‌ای است؟ ([] علامت جزء صحیح است.)

- (۱) فقط مینیمم نسبی (۲) فقط ماکزیمم نسبی
(۳) مینیمم نسبی و مطلق (۴) ماکزیمم نسبی و مطلق

۱۲۶- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} m-x & : x \leq 0 \\ x^3 & : x > 0 \end{cases}$ فاقد اکسترمم نسبی باشد، حدود m کدام است؟

- (۱) $m > 0$ (۲) $m \geq 0$ (۳) $m < 0$ (۴) $m \leq 0$

محل انجام محاسبات



۱۲۷- ماکزیمم مطلق تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \frac{1}{x^6 - 4x^3 + 4x^2 + 5}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۲۸- کم‌ترین مقدار تابع $y = \frac{1}{4}x^4 - x^3 - 2x^2$ کدام است؟

- (۱) -۳۶ (۲) -۳۲ (۳) -۲۴ (۴) -۱۸

۱۲۹- اگر حاصل ضرب کم‌ترین و بیش‌ترین مقدار تابع $f(x) = x^3 - 6kx$ در بازه‌ی $[-\sqrt{2k}, \sqrt{2k}]$ برابر -۴ باشد، k چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) ۱ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) ۲

۱۳۰- اگر $f'(2-x) = -x^3$ باشد، طول نقطه‌ی مینیمم تابع $y = f(x)$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $-\frac{1}{3}$ (۳) -۲ (۴) ۲

۱۳۱- اگر تابع $f(x) = ax^2 + bx + c$ در $x=1$ دارای مقدار ماکزیمم نسبی ۷ باشد و نمودار تابع از نقطه‌ی $(-2, -2)$ بگذرد، حاصل $a+b-c$ کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۱۱ (۳) ۱۳ (۴) ۹

۱۳۲- در کدام بازه، تابع با ضابطه‌ی $f(x) = -x^4 + 8x^3 - 18x^2$ نزولی و تقعر نمودار آن، رو به بالاست؟

- (۱) $(1, 3)$ (۲) $(1, 4)$ (۳) $(0, 1)$ (۴) $(0, 3)$

۱۳۳- مجموعه‌ی طول نقاطی که تقعر منحنی به معادله‌ی $f(x) = (x^2 + 2x + 2)e^{-x}$ در آن نقاط رو به پایین باشد، به کدام صورت است؟

- (۱) $-2 < x < 0$ (۲) $-1 < x < 2$ (۳) $0 < x < 1$ (۴) $0 < x < 2$

۱۳۴- تقعر نمودار تابع $y = (x+3)\sqrt{x}$ در بازه‌ی (a, b) رو به پایین است. بیش‌ترین مقدار $b-a$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) $+\infty$

۱۳۵- فاصله‌ی نقطه‌ی ماکزیمم نسبی و یک نقطه‌ی عطف منحنی به معادله‌ی $y = x^4 - 6x^2 + 5$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{10}$ (۲) $\sqrt{13}$ (۳) $\sqrt{17}$ (۴) $\sqrt{26}$

۱۳۶- طول نقطه‌ی عطف منحنی به معادله‌ی $y = \frac{x}{1+|x|}$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) فاقد نقطه‌ی عطف

۱۳۷- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} -\sqrt{x-1}+1 & : x > 1 \\ 2a & : x = 1 \\ \sqrt{1-x^2}+b & : x < 1 \end{cases}$ در $x=1$ نقطه‌ی عطف داشته باشد، آن‌گاه $a+b$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) ۱

۱۳۸- تابع $y = xe^x$ را با دامنه‌ی \mathbb{R} در نظر بگیرید. چه تعداد از گزاره‌های زیر، نادرست است؟

- (الف) زاویه‌ی برخورد نمودار تابع با محور x ها، 60° است.
(ب) در بازه‌ی $(-\infty, -1)$ صعودی است.
(ج) در بازه‌ی $(-1, +\infty)$ نزولی است.
(د) محور x ها را در یک نقطه قطع می‌کند.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



۱۳۹- جهت تقعر منحنی $f(x) = |16 - x^2|$ در چند نقطه واقع بر آن، عوض می‌شود؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۴۰- اگر f صعودی و g نزولی باشد، آن‌گاه توابع $f \circ g$ و $g \circ f$ به ترتیب:

- (۱) نزولی و نزولی است. (۲) صعودی و نزولی است. (۳) نزولی و صعودی است. (۴) صعودی و صعودی است.



زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

۱۴۱- در ارتباط با جوجهی کوکو نمی‌توان گفت،

- (۱) پس از خروج جنین در حال تکامل از تخم، شایستگی تکاملی پرنده‌ی میزبان، تغییر و کاهش می‌یابد.
(۲) پس از خروج جوجهی کوکو از تخم تا بالغ شدن آن، ممکن است بیش از یک رفتار غریزی در این پرنده مشاهده شود.
(۳) همه‌ی مراحل تکاملی دوران جنینی جوجهی کوکو، درون سلول تخم طی می‌شود و پس از آن از تخم خارج می‌شود.
(۴) نوعی رابطه‌ی هم‌زیستی با میزبان خود برقرار می‌کند که یک طرف آن هیچ سودی نمی‌برد.

۱۴۲- در سیستم تک‌همسری سیستم چندهمسری،

- (۱) همانند - انتخاب جفت همواره توسط فردی انجام می‌گیرد که بیش‌ترین انرژی را صرف تولیدمثل می‌کند.
(۲) برخلاف - بیش‌تر هزینه‌های لازم برای پرورش نوزادان بر عهده‌ی فردی است که محدودیت زیادی دارد.
(۳) همانند - صفات چشم‌گیر ممکن است باعث کاهش احتمال بقای فرد شوند.
(۴) برخلاف - صفات چشم‌گیر باعث افزایش رقابت و نزاع میان نرها می‌شود.

۱۴۳- طی فرایندی که انرژی نورانی به انرژی شیمیایی نهفته در کربوهیدرات‌ها تبدیل می‌شود،

- (۱) الکترون‌هایی که از P_680 وارد زنجیره‌ی انتقال الکترون می‌شوند، مستقیماً $NADP^+$ را احیا می‌کنند.
(۲) هر ماده‌ای که در مراحل وابسته به نور تولید می‌شود، در چرخه‌ی کالوین مصرف می‌شود.
(۳) کانال یونی H^+ موجود در غشای داخلی کلروپلاست از آدنوزین دی‌فسفات به عنوان پیش‌ماده استفاده می‌کند.
(۴) تجزیه‌ی آب مستقیماً در فضایی صورت می‌گیرد که فاقد نوکلئیک اسید حلقوی است.

۱۴۴- در رابطه با فتوسنتز کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در مرحله‌ی اول فتوسنتز مرحله‌ی دوم فتوسنتز انجام نمی‌گیرد.»

- (۱) برخلاف - انتقال الکترون (۲) همانند - مصرف انرژی
(۳) برخلاف - همواره تولید O_2 (۴) همانند - تولید ADP

۱۴۵- به‌ازای مصرف هر مولکول CO_2 در چرخه‌ی کالوین، چند ATP و چند NADPH مصرف می‌شود؟

- (۱) ۳ - ۳ (۲) ۶ - ۶ (۳) ۹ - ۶ (۴) ۲ - ۳

۱۴۶- کدام گزینه در ارتباط با رفتار جانوارن نادرست است؟

- (۱) در الگوی عمل ثابت، رفتار با تشخیص محرک نشانه شروع می‌شود.
(۲) نقش‌پذیری نوعی از یادگیری است که در یک دوره‌ی حساس از زندگی رخ می‌دهد.
(۳) در هر رفتار مشارکتی، هر جانور ژن‌های خود را به نسل بعد انتقال می‌دهد.
(۴) انتخاب طبیعی به رفتار شکل می‌دهد و به تغییرات حاصل از جهش، جهت می‌دهد.



۱۴۷- کدام گزینه در ارتباط با گیاهی که مقابل آن نوشته شده، درست است؟

- (۱) در حضور مهم‌ترین عامل مؤثر بر فتوسنتز، CO_2 جو را تثبیت می‌کند. ← گل ناز
- (۲) آنزیم روبیسکو با اثر بر روی پیش‌ماده‌ی خود مستقیماً مولکول سه‌کربنه می‌سازد. ← نیشکر
- (۳) آنزیم روبیسکو درون بزرگ‌ترین اندامک سلول، CO_2 را تثبیت می‌کند. ← کاکتوس
- (۴) محدود بودن تعداد آنزیم‌های روبیسکو باعث شده گیاه حد معینی از دی‌اکسید کربن جذب کند. ← ذرت

۱۴۸- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) دو ترکیب آدنوزین دی‌فسفات و نیکوتین آمید آدنین دی‌نوکلئوتید فسفات نمی‌توانند در یک مرحله از فتوسنتز تولید شوند.
- (۲) مولکولی که نقش تأمین الکترون‌های پرنرژی برای پیوند $C-H$ در چرخه‌ی کالوین را برعهده دارد، در مرحله‌ی دوم فتوسنتز احیا می‌شود.
- (۳) $NADP^+$ به کلروفیل در به دام انداختن نور کمک می‌کند و در تجزیه‌ی آب توسط P_{680} نقش دارد.
- (۴) به‌ازای سه بار چرخه‌ی کالوین تعداد ADP ‌های تولیدی، $1/5$ برابر مولکول‌های آب مصرفی در مرحله‌ی (۱) فتوسنتز است.

۱۴۹- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «در مرحله‌ی تثبیت CO_2 در گیاه گل ناز، مرحله‌ی تثبیت CO_2 در گیاه نیشکر،»
- (الف) دوم - همانند اولین - آنزیم روبیسکو باعث ساخت یک ترکیب آلی می‌شود.
 - (ب) دوم - همانند اولین - روزنه‌های آبی برخلاف روزنه‌های هوایی باز هستند.
 - (ج) اول - همانند اولین - آخرین مولکول احیاشونده قند سه‌کربنی است.
 - (د) اول - برخلاف دومین - اسید چهارکربنی در اندامک تک‌غشایی ذخیره نمی‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

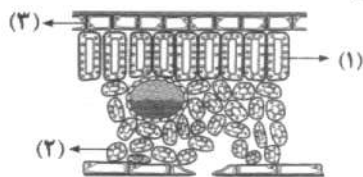
۱۵۰- هر رفتاری که قطعاً

- (۱) به منظور ایجاد محافظت از افراد هم‌گونه صورت بگیرد - احتمال بقای فرد را افزایش می‌دهد.
 - (۲) در جهت افزایش بازده و سود خالص است - براساس فرضیه‌ی انتخاب فرد توجیه‌پذیر است.
 - (۳) به صورت فداکارانه انجام می‌گیرد - بقای ژن‌ها را به صورت غیرمستقیم تضمین می‌کند.
 - (۴) برای هدف حفظ بقا و تولیدمثل است - در جهت کاهش هزینه‌های مصرفی صورت می‌گیرد.
- ۱۵۱- کدام گزینه درباره‌ی واکنش‌های وابسته به نور در سلول‌های کلرانسیم یک گیاه علفی درست است؟

(۱) انرژی الکترون‌های برانگیخته از P_{680} باعث احیا شدن $NADP^+$ می‌شود.

- (۲) فرایندی که باعث کاهش pH فضای درون تیلاکوئید می‌شود برخلاف فرایندی که باعث افزایش pH می‌شود، به مصرف انرژی نیاز دارد.
- (۳) پمپ غشایی پروتون برخلاف پمپ سدیم - پتاسیم از انرژی الکترون‌هایی که به صورت مستقیم از فتوسیستم II به آن می‌رسند، استفاده می‌کند.
- (۴) هیچ‌کدام از پروتئین‌های عبوردهنده‌ی پروتون در غشای کلروپلاست از انرژی ATP برای انجام وظیفه‌ی خود استفاده نمی‌کنند.

۱۵۲- چند مورد در ارتباط با گیاهی که ساختار برگ آن در شکل مقابل نشان داده شده است، نادرست است؟



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۵۳- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در غشایی از اندامک»

- (۱) میتوکندری که H^+ به صورت فعال جابه‌جا می‌گردد، الکترون از آن به فتوسیستم II وارد می‌شود.
- (۲) میتوکندری که حاوی زنجیره‌ی انتقال الکترون است، ADP تولید نمی‌شود.
- (۳) کلروپلاست که $NADP^+$ را مصرف می‌کند، با مصرف ATP یون H^+ نیز پمپ می‌شود.
- (۴) کلروپلاست که حاوی فتوسیستم است، پروتئین کانالی با خاصیت آنزیمی مشاهده نمی‌شود.



۱۵۴- رفتار عنکبوت به هنگام تنیدن تار،

- ۱) برخلاف امتناع پرنده از خوردن پروانه‌های مقلد، در اغلب افراد گونه به یک شکل انجام می‌شود.
- ۲) همانند رفتار گازهای مورد مطالعه‌ی لورنز، با محرک نشانه شروع می‌شود و جانور این رفتار را تا پایان پیش می‌برد.
- ۳) برخلاف رفتار ماهی آزاد جوان، فقط متأثر از ژن‌ها است.
- ۴) همانند برگرداندن تخم به لانه توسط غاز ماده، همواره یک علامت حسی ساده باعث بروز رفتار می‌شود.

۱۵۵- در ارتباط با رفتار نمی‌توان گفت،

- ۱) شیرهای جوان شرق آفریقا - انتخاب طبیعی در چگونگی بروز آن‌ها نقش دارد.
- ۲) عنکبوت نر بیوه‌ی سیاه - بقای ژن‌هایش را به طور مستقیم تضمین می‌کند.
- ۳) زنبورهای کارگر - سبب افزایش احتمال بقای جمعیت آن‌ها می‌شود.
- ۴) گاوهای وحشی - شایستگی تکاملی افراد هم‌گونه را افزایش می‌دهد.

۱۵۶- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در پژوهش‌های مشخص شد»

- ۱) کنراد لورنز - شکل‌گیری رفتارهای غریزی ارتباط نزدیکی با یادگیری دارد.
- ۲) ایوان پاولوف - گروهی از رفتارها می‌توانند در غیاب محرک طبیعی انجام شوند.
- ۳) اسکینر - با توجه به شرایط، جانور می‌تواند تکرار یک رفتار خاص را کاهش دهد.
- ۴) رفتاری حل مسئله - جانور به کمک تجربیات خود رفتار مشخصی بروز می‌دهد.

۱۵۷- ساده‌ترین نوع یادگیری در جانوران،

- ۱) همانند حل مسئله، فقط در محدوده‌ی زمانی خاصی از زندگی جانوران رخ می‌دهد.
- ۲) برخلاف نقش‌پذیری، ارتباط تنگاتنگی با غریزه و ژن‌های به ارث رسیده دارد.
- ۳) برخلاف الگوی عمل ثابت، در افراد مختلف یک گونه به یک شکل انجام می‌پذیرد.
- ۴) همانند شرطی شدن کلاسیک، در کاهش هزینه‌های مصرفی و افزایش بازده عمل می‌کند.

۱۵۸- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«گیاهی که»

- ۱) روزنه‌های خود را در شب باز می‌کند، CO_2 جو را به صورت اسید کراسولاسه درون یک نوع سلول ذخیره می‌کند.
- ۲) ساکن اکوسیستم‌های بسیار خشک است، CO_2 جو را به صورت یک ترکیب آلی در داخل واکوئل تثبیت می‌کند.
- ۳) مقدار زیادی ساکارز در ساختار خود دارد، تولید و تجزیه‌ی ترکیب حاصل از مرحله‌ی اول تثبیت CO_2 را در دو نوع سلول انجام می‌دهد.
- ۴) CO_2 را فقط در یک مرحله تثبیت می‌کند، فعالیت اکسیژناسیونی آنزیم روبیسکو در آن، در دمای بالا افزایش می‌یابد.

۱۵۹- تثبیت اولیه‌ی CO_2 در میانبرگ گل ناز، در نیشکر، درون انجام می‌شود.

- ۱) برخلاف مرحله‌ی دوم تثبیت - اندامک تک‌غشایی
- ۲) همانند تثبیت اولیه - اندامک تک‌غشایی
- ۳) برخلاف مرحله‌ی دوم تثبیت - سیتوپلاسم
- ۴) همانند تثبیت اولیه - اندامک دوغشایی

۱۶۰- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) افزایش محسوس‌ترین عامل مؤثر بر فتوسنتز همانند افزایش CO_2 ، تا حد معینی سرعت فتوسنتز را افزایش می‌دهد.
- ۲) پروتئین کانالی در غشای تیلاکوئید یا عبور یون‌های H^+ در جهت شیب غلظت، pH استروما را افزایش می‌دهد.
- ۳) همه‌ی گیاهانی که CO_2 را در دو مرحله تثبیت می‌کنند در دماهای بالا و شدت زیاد نور، بیش‌ترین کارایی را دارند.
- ۴) در چرخه‌ی کالوین در هر گامی که ADP تولید می‌شود، مصرف هیدروژن نیز انجام می‌شود.

۱۶۱- کدام گزینه درباره‌ی نقش‌پذیری، نادرست است؟

- ۱) در حفظ بقای جاندار، ارزش زیادی دارد.
- ۲) منحصر به تشخیص و شناسایی مادر است.
- ۳) نقش مهمی در شکل‌گیری رفتار غریزی دارد.
- ۴) در دوره‌ی مشخصی از زندگی یک جانور رخ می‌دهد.



۱۶۲- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) در بروز برخی رفتارهای یادگیری، وراثت فاقد نقش است.
 - ۲) در معدودی از رفتارها، وراثت نقش تعیین‌کننده دارد.
 - ۳) در بروز یک رفتار غریزی، آموزش و تجربه فاقد نقش است.
 - ۴) در شکل‌گیری معدودی از رفتارها، دو عامل وراثت و محیط نقش دارند.
- ۱۶۳- به طور معمول، کدام رفتاری را نشان می‌دهد که در بروز آن، تنها وراثت نقش دارد؟

- ۱) انجام حرکات نمایشی توسط جانوران در سیرک
 - ۲) نترسیدن پرنده از مترسک
 - ۳) دستیابی شمشپاز به موزه‌های آویزان از سقف
 - ۴) رفتار جوجه‌ی کوکوی تازه از تخم بیرون آمده در بیرون انداختن تخم جوجه‌های پرنده‌ی میزبان
- ۱۶۴- در شرطی شدن کلاسیک، پس از مدتی، محرک
 ۱) غیرشرطی، به تدریج به جای محرک شرطی قرار می‌گیرد.
 ۲) غیرشرطی، پاسخی متفاوت با پاسخ محرک شرطی ایجاد می‌کند.
 ۳) شرطی، برای بروز پاسخ مناسب، نیازمند محرک شرطی دیگری است.
 ۴) شرطی، برای بروز پاسخ مناسب، مستقل از محرک غیرشرطی عمل می‌کند.

۱۶۵- در الگوی عمل ثابت،
 ۱) وجود محرک نشانه در طول زمان انجام رفتار، ضروری است.
 ۲) جانور یاد می‌گیرد که در صورت وجود یک محرک نشانه، رفتار مشخصی را انجام دهد.
 ۳) رفتار جانور با یک محرک نشانه شروع شده و به طور کامل تا پایان پیش می‌رود.
 ۴) جانور می‌تواند حتی بدون وجود یک محرک نشانه، رفتار ویژه‌ای را شروع کرده و به پایان رساند.

۱۶۶- چند مورد از جمله‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- الف) در پرندگان، ممکن نیست در جنس ماده همانند جنس نر، صفات چشم‌گیر مشاهده شود.
- ب) به دلیل انتخاب جفت براساس خصوصیات فیزیکی، همواره ماده‌ها نرهای با صفات چشمگیر را ترجیح می‌دهند.
- ج) در جانوران دارای رحم، نرها به دلیل داشتن نقش کم‌تر در پرورش فرزندان، سیستم چندهمسری دارند.
- د) استفاده از مواد شیمیایی برای برقراری ارتباط، از ابتدایی‌ترین راه‌ها است که در نخستی‌ها وجود ندارد.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۶۷- شیرهای نر شرق آفریقا در هنگام رهبری گله،
 ۱) رفتارهای مشارکتی از خود نشان می‌دهند.
 ۲) رفتاری در جهت منافع گونه دارند.
 ۳) شانس بقای گونه را کاهش می‌دهند.
 ۴) اندازه‌ی جمعیت را به‌طور قابل توجهی افزایش می‌دهند.

۱۶۸- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «رفتار غذاهای ماده برای برگرداندن تخم به لانه،»

- الف) در صورتی آغاز می‌شود که محرک نشانه انحنای داشته باشد.
- ب) باعث می‌شود که غاز به‌طور موقت از روی تخم‌ها بلند شود.
- ج) فقط هنگامی انجام می‌شود که تخمی در خارج از لانه باشد.
- د) باعث افزایش شایستگی تکاملی نوزادان می‌شود.

۲ (۲)

۱ (۱)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۶۹- به طور معمول مرغ جولای ماده در فصل تولیدمثل،
 ۱) ابتدا توسط نرها مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.
 ۲) محدودیت زیادی در امر تولیدمثل دارد.
 ۳) در جریان هزینه‌های مصرفی ناتوان است.
 ۴) همه‌ی هزینه‌های لازم برای پرورش نوزادان را برعهده می‌گیرد.

۱۷۰- گاوهای وحشی قطبی، شیرهای نر شرق آفریقا که تازه به رهبری گله رسیده‌اند، با رفتارشان، مرگ و میر افراد کوچک جمعیت خود را می‌دهند.

(۱) برخلاف - کاهش (۲) مانند - کاهش (۳) برخلاف - افزایش (۴) مانند - افزایش

۱۷۱- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در رفتارشناسی، مورد بررسی قرار می‌گیرد.»

(الف) دلیل حفظ یک رفتار تا به امروز

(ب) اعمالی که یک جانور در پاسخ به محرک انجام می‌دهد

(ج) محرک‌های اولیه‌ی شکل‌گیری یک رفتار

(د) مکانیسم‌های کنترل‌کننده‌ی بروز یک رفتار

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۲- در فضای درونی تیلاکوئیدها، هیچ‌گاه نمی‌شود.

(۱) الکترون، آزاد (۲) اکسیژن، تولید (۳) یون هیدروژن، جابه‌جا (۴) دی‌اکسید کربن، تثبیت

۱۷۳- در فتوسنتز،
(۱) خروج پروتون از تیلاکوئیدها، منجر به هیدرولیز ATP می‌شود.

(۲) غشای تیلاکوئیدها، محل مناسبی برای ایجاد $NADP^+$ است.

(۳) استروما، محل مناسبی برای استقرار آنزیم تجزیه‌کننده‌ی آب است.

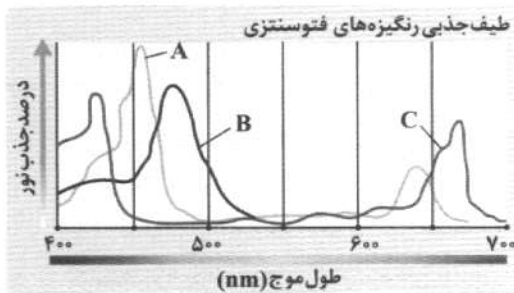
(۴) ورود و خروج H^+ در تیلاکوئیدها، بدون مصرف ATP صورت می‌گیرد.

۱۷۴- با توجه به شکل مقابل می‌توان گفت که رنگیزه‌ی
(۱) A و B، هر دو، نوعی کلروفیل هستند.

(۲) B و C، در جذب نور قرمز نقش دارند.

(۳) A و C، فقط در فتوسیستم‌ها حضور دارند.

(۴) B و C، اولین رنگیزه‌ی مؤثر در فتوسنتز هستند.



۱۷۵- چند مورد از عبارات‌های زیر در ارتباط با تیلاکوئید یک سلول گیاهی درست نیست؟

(الف) در فتوسیستم I، فقط کلروفیل P_{700} در جذب نور خورشید نقش دارد.

(ب) مولکول‌های حامل الکترون، فقط در بین دو فتوسیستم وجود دارند.

(ج) در فتوسیستم II، فقط دسته‌های رنگیزه جای گرفته‌اند.

(د) برانگیخته شدن الکترون‌ها، فقط در فتوسیستم II انجام می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۶- در فرایند فتوسنتز در یک گیاه C_۳، در مرحله‌ی مرحله‌ی
(۱) (۲) برخلاف - (۳)، مولکول‌های فسفات‌دار می‌توانند الکترون‌ها را دریافت کنند.

(۲) (۳) برخلاف - (۱)، ممکن نیست غلظت نوعی ترکیب معدنی درون سلول کم شود.

(۳) (۱) همانند - (۲)، وجود انرژی نور خورشید برای ادامه‌ی واکنش‌ها لازم است.

(۴) (۱) همانند - (۳)، آنزیم‌هایی با توانایی تغییر غلظت اکسیژن وجود دارند.

۱۷۷- در سلول‌های کلرانیشیم برگ جعفری، $NADP^+$ در و طی واکنش‌های حاصل می‌شود.

(۱) درون تیلاکوئید - تبدیل انرژی نورانی به شیمیایی (۲) درون تیلاکوئید - گام دوم چرخه‌ی کالوین

(۳) استروما - تبدیل انرژی نورانی به شیمیایی (۴) استروما - گام دوم چرخه‌ی کالوین



۱۷۸- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«تنفس نوری.....»

(الف) مانع تولید مواد آلی توسط چرخه‌ی کالوین می‌شود.

(ب) میزان اکسیژن موجود در گیاه را کاهش می‌دهد.

(ج) مانع کاهش میزان NADPH می‌شود.

(د) مستقیماً جلوی تولید O_2 در تیلاکوئید را می‌گیرد.

(ه) مستقیماً جلوی تولید ATP در زنجیره‌ی انتقال الکترون تیلاکوئید را می‌گیرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷۹- $NADP^+$

(۱) به عنوان عضوی از زنجیره‌ی انتقال الکترون، بر تولید ATP بی‌تأثیر است.

(۲) به کلروفیل در به دام انداختن نور کمک می‌کند و در تجزیه‌ی آب توسط فتوسیستم I نقش دارد.

(۳) در رایج‌ترین روش تثبیت دی‌اکسیدکربن، به هنگام تشکیل قند سه‌کربنی از مولکول سه‌کربنی تولید می‌شود.

(۴) الکترون‌ها را به چرخه‌ی کالوین منتقل می‌کند و در تشکیل ترکیب چهارکربنی از ترکیب پنج‌کربنی نقش دارد.

۱۸۰- در گام..... از چرخه‌ی کالوین،.....

(۱) ۲ همانند گام ۱ - هیچ ترکیب شش‌کربنی در واکنش مشاهده نمی‌شود.

(۲) ۴ برخلاف گام ۱ - قند سه‌کربنی تک فسفات وجود دارد.

(۳) ۱ برخلاف گام ۴ - ریبولوز بیس فسفات وجود دارد.

(۴) ۲ همانند گام ۱ - قند سه‌کربنی وجود ندارد.

زیست‌شناسی (۲)

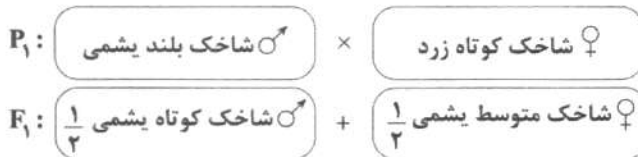
۱۸۱- با توجه به آمیزش زیر در ملخ‌ها مشخص نمایید کدام گزینه در رابطه با ملخ‌های F_2 درست است؟

(۱) $\frac{1}{4}$ یشمی‌ها، دارای شاخک کوتاه می‌شوند.

(۲) $\frac{1}{8} XO$ ، دارای شاخک کوتاه زرد می‌شوند.

(۳) $\frac{3}{8}$ شاخک متوسط‌ها، ماده‌ی یشمی می‌شوند.

(۴) $\frac{3}{16}$ شاخک بلندها، نر یشمی می‌شوند.



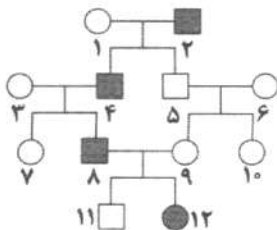
۱۸۲- اگر دودمانه‌ی زیر مربوط به نوعی صفت..... باشد، فرد شماره‌ی.....

(۱) اتوزومی مغلوب - (۵)، ژنوتیپ هموزیگوت دارد.

(۲) اتوزومی غالب - (۷)، ژنوتیپ هتروزیگوت دارد.

(۳) وابسته به جنس غالب - (۷)، به دنیا می‌آید.

(۴) وابسته به X مغلوب - (۹)، ژنوتیپ ناخالص دارد.



۱۸۳- در یک آزمایش ژنتیکی دی‌هیبریدی، گیاه نخودفرنگی بلند گلبرگ ارغوانی را وادار به آمیزش با گیاه کوتاه گلبرگ سفید می‌کنیم. اگر گیاهان

نسل اول، خودلقاحی انجام دهند، چه نسبتی از زاده‌های آن‌ها بلند هستند و گلبرگ سفید خواهند داشت؟

$\frac{3}{16}$ (۴)

$\frac{6}{16}$ (۳)

$\frac{9}{16}$ (۲)

$\frac{1}{16}$ (۱)

۱۸۴- از ازدواج زنی با گروه خونی B^+ که پدر مبتلا به تحلیل عضلانی دوشن دارد با مردی با گروه خونی A^+ و مبتلا به هانتینگتون، پسری با گروه

خونی O^- و مبتلا به تالاسمی ماژور به دنیا آمده است. چه نسبتی از پسران، مبتلا به یک بیماری و گروه خونی O^+ خواهند داشت؟

$\frac{21}{128}$ (۴)

$\frac{23}{128}$ (۳)

$\frac{23}{256}$ (۲)

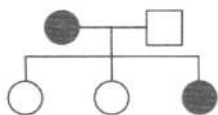
$\frac{21}{256}$ (۱)



۱۸۵- شیوه‌ی آمیزش در مرحله‌ی اول آزمایش نایت، مرحله‌ی اول آزمایش مندل و مرحله‌ی دوم آزمایش خودش از نوع بود.

- (۱) برخلاف - همانند - دگرلقاحی
(۲) همانند - برخلاف - خودلقاحی
(۳) برخلاف - برخلاف - خودلقاحی
(۴) همانند - همانند - دگرلقاحی

۱۸۶- اگر الگوی روبه‌رو مربوط به بیماری راشیتیسیم مقاوم به ویتامین D (بیماری غالب وابسته به X) باشد، از ازدواج فرزند سوم این خانواده با فردی بیمار، چه نسبتی از دختران و پسران سالم خواهند بود؟



(۱) صفر - یک

(۲) صفر - $\frac{1}{4}$

(۳) یک - صفر

(۴) $\frac{1}{4}$ - صفر

۱۸۷- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به طور طبیعی می‌تواند باشد.»

- (الف) زن مبتلا به هموفیلی - پسری سالم داشته
(ب) پسر مبتلا به تحلیل عضلانی دوشن - پدر و مادر سالم داشته
(ج) دختر مبتلا به هموفیلی - پدر سالم داشته
(د) مرد مبتلا به تحلیل عضلانی دوشن - پسری سالم داشته

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۸۸- مردی مبتلا به دیستروفی عضلانی دوشن و کوررنگی دارای گروه خونی با ژنوتیپ AO با زنی مبتلا به هموفیلی و ناقل دیستروفی عضلانی دوشن دارای گروه خونی با ژنوتیپ AO ازدواج می‌کند، تعیین کنید چه نسبت از دختران دارای گروه خونی A آنها، گروه خونی با ژنوتیپ ناخالص دارند و به هیچ بیماری مبتلا نیستند؟

(۴) $\frac{1}{8}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{3}{16}$

(۱) $\frac{1}{3}$

۱۸۹- مردی مبتلا به بیماری اتوزوم غالب دارای گروه خونی A با خانمی سالم و دارای گروه خونی حاوی آنتی‌ژن A و B ازدواج می‌کند و صاحب پسری مبتلا به دیستروفی عضلانی دوشن با گروه خونی B و پسری مبتلا به کوررنگی می‌شود. محاسبه کنید احتمال تولد پسری دارای گروه خونی A که تنها به دیستروفی عضلانی دوشن مبتلا باشد، نسبت به همه‌ی فرزندان سالم این خانواده کدام است؟

(۴) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{1}{16}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{1}{8}$

۱۹۰- در مگس سرکه‌ی نری با ژنوتیپ $\frac{AB}{ab}RW\frac{MF}{mf}$ در کروموزوم‌های اتوزوم خود، احتمال ایجاد گامتی که فاقد صفات وابسته به X و فاقد ژن مغلوب در ژنوتیپ خود باشد، چقدر است؟ (در مگس سرکه، کروموزوم‌های جنسی جنس نر به صورت XY است و هم‌چنین ال‌های R و W رابطه‌ی هم‌توانی دارند).

(۴) $\frac{1}{16}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{8}$

(۱) $\frac{1}{4}$

۱۹۱- در صورتی‌که ژنوتیپ دو والد به شکل زیر باشد، مشخص کنید فرزند حاصل از آمیزش این دو والد توانایی تولید چند نوع گامت نوترکیب را دارد؟

- (۱) والد: $\frac{ab}{ab} \frac{EF}{EF}$
(۲) والد: $\frac{AB}{AB} \frac{Ef}{Ef}$

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۱

(۴) صفر

۱۹۲- صفتی ۴ الی وابسته به X مفروض است و B_1 بر B_2 و B_3 بر B_4 و B_4 غالب است. برای صفتی به این شکل در انسان‌ها به ترتیب چند نوع ژنوتیپ و فنوتیپ میان XXها وجود دارد؟

(۴) ۱۴ - ۲۰

(۳) ۱۱ - ۲۰

(۲) ۱۰ - ۷

(۱) ۷ - ۱۰



۱۹۳- در صورت ازدواج زن و مردی تمامی انواع فنوتیپ گروه‌های خونی ABO و ژنوتیپ‌های Rh میان فرزندان آن‌ها محتمل است، در صورتی‌که بدانیم فرزندی دارای گروه خونی با ژنوتیپ هتروزایگوس و Rh^+ متولد گردیده است. احتمال آن‌که این فرزند در صفت Rh هوموزایگوس و دارای آنتی‌ژن A باشد را محاسبه نمایید؟

$$\frac{1}{4} \text{ (۴)} \quad \frac{1}{8} \text{ (۳)} \quad \frac{2}{3} \text{ (۲)} \quad \frac{2}{9} \text{ (۱)}$$

۱۹۴- چند مورد در آمیزش آزمون فردی با فنوتیپ B در یک صفت تک ژنی، درست است؟

(الف) اگر همه‌ی زاده‌ها فنوتیپ B داشتند، فرد فوق حتماً هوموزایگوس است.

(ب) اگر فقط یک زاده‌ی مغلوب داشته باشیم، فرد فوق حتماً هتروزایگوس است.

(ج) اگر این فرد را با فردی با ژنوتیپ هتروزایگوس آمیزش دهیم، ممکن نیست زاده‌ای مغلوب مشاهده کنیم.

$$۱ \text{ (۱)} \quad ۲ \text{ (۲)} \quad ۳ \text{ (۳)} \quad ۴ \text{ (۴) صفر}$$

۱۹۵- با توجه به آمیزش‌های زیر در بیستون بتولاریا چه نسبتی از افراد نسل دوم، از نظر ژنوتیپ با افراد P و F_1 متفاوت هستند؟

$$\frac{1}{4} \text{ (۱)} \quad \frac{7}{8} \text{ (۲)}$$

♂ × ♀
شاخک بلند و بال تیره × شاخک کوتاه و بال روشن P:

$$\frac{5}{8} \text{ (۳)}$$

♂ × ♀
شاخک متوسط و بال روشن × شاخک متوسط و بال تیره F_1 :

$$\frac{3}{4} \text{ (۴)}$$

۱۹۶- از آمیزش سهره‌ی ماده با منقار بلند و بال کوتاه و جنس نر با منقار کوتاه و بال بلند در نسل اول، همه‌ی زاده‌ها منقار کوتاه و بال کوتاه شدند و منقار بلند تنها در ماده‌های نسل دوم مشاهده گردید، با توجه به قانون احتمالات زاده‌های نسل دوم خواهند بود.

$$\frac{4}{16} \text{ (۱) - نر منقار کوتاه و بال بلند} \quad \frac{3}{16} \text{ (۲) - نر منقار کوتاه و بال کوتاه}$$

$$\frac{3}{8} \text{ (۳) - ماده‌ی منقار کوتاه و بال کوتاه} \quad \frac{1}{16} \text{ (۴) - ماده‌ی منقار بلند و بال بلند}$$

۱۹۷- با توجه به طرح زیر در ارتباط با کبوترها، احتمال پرنده‌ای با فنوتیپ جدید بدون توجه به جنسیت در F_2 را محاسبه نمایید؟

$$P: \text{♂ سیاه منقار ضخیم} \times \text{♀ قهوه‌ای منقار نازک} \quad \frac{5}{8} \text{ (۱)}$$

$$F_1: \frac{1}{4} \text{♂ خاکستری منقار ضخیم} + \frac{1}{4} \text{♀ سیاه منقار ضخیم} \quad \frac{3}{8} \text{ (۲)}$$

$$\frac{4}{8} \text{ (۳)}$$

$$\frac{2}{8} \text{ (۴)}$$

۱۹۸- از ازدواج مردی که دارای گودی روی چانه، نرمه‌ی گوش آزاد و توانایی لوله کردن زبان است و نسبت به هر صفت هتروزایگوس است، با زنی هم‌ژنوتیپ خود، در فرزندان آن‌ها، نسبت افرادی که فقط در یک صفت خالص هستند، به افرادی که در تمام صفات ناخالص‌اند، چه قدر است؟

$$\frac{1}{3} \text{ (۱)} \quad ۳ \text{ (۲)} \quad ۶ \text{ (۳)} \quad \frac{1}{6} \text{ (۴)}$$

۱۹۹- در ارتباط با نوعی بیماری ژنتیکی که می‌توان گفت،

(۱) در مغز استخوان هموگلوبین به مقدار کافی ساخته نمی‌شود - افراد مبتلا به این بیماری از بدو تولد با مشکل مواجه می‌شود.

(۲) خون افراد در موقع لزوم منعقد نمی‌شود - هر فردی که الل بیماری را دریافت می‌کند در خطر خون‌ریزی بیش از حد قرار دارد.

(۳) توان کنترل ماهیچه‌ای کاهش می‌یابد - ژن‌درمانی می‌تواند در بهبود بیماری مؤثر باشد.

(۴) تشخیص آن در بدو تولد آسان و کم‌هزینه است - تغذیه‌ی مناسب می‌تواند در پیشگیری از بیماری مؤثر باشد.

۲۰۰- در یک خانواده والدین سالم هستند و صاحب پسری مبتلا به بیماری‌های آلکاپتونوریا و فنیل‌کتونوریا و همین‌طور دیستروفی عضلانی دوشن می‌شوند. حال محاسبه کنید چه نسبتی از دختران این خانواده مبتلا به یک بیماری خواهند بود؟

$$\frac{3}{16} \text{ (۱)} \quad \frac{3}{8} \text{ (۲)} \quad \frac{1}{8} \text{ (۳)} \quad \frac{4}{16} \text{ (۴)}$$



۲۰۱- امواج صوتی، جزء امواج هستند که برای انتشار خود به محیط مادی نیاز و به صورت امواج در محیط منتشر می‌شوند.

- (۱) مکانیکی - دارند - عرضی
(۲) مکانیکی - دارند - طولی
(۳) الکترومغناطیسی - ندارند - عرضی
(۴) مکانیکی - ندارند - طولی

۲۰۲- چشمه‌ی صوتی در فاصله‌ی ۹۰ متری از یک دیوار قرار دارد و صوتی با بسامد ۳۰ مگاهرتز ایجاد می‌کند. اگر پژواک صوت پس از $\frac{1}{4}$ ثانیه به محل چشمه بازگردد، طول موج صوت ایجادشده چند میلی‌متر است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۷/۵ (۳) 15×10^{-3} (۴) $22/5 \times 10^{-3}$

۲۰۳- سرعت صوت در محیط A چهار برابر سرعت صوت در محیط B است. وقتی موج صوتی ایجادشده توسط یک چشمه با بسامد f و طول موج λ از محیط B وارد محیط A می‌شود، بسامد و طول موج آن به ترتیب از راست به چپ، چند برابر حالت اولیه خواهد شد؟

- (۱) $1, \frac{1}{4}$ (۲) ۴, ۱ (۳) ۱, ۴ (۴) $\frac{1}{4}, ۱$

۲۰۴- بر اثر افزایش دما، سرعت انتشار صوت در یک گاز کامل، ۱۰ درصد تغییر می‌کند. اگر دمای اولیه‌ی این گاز 27°C باشد، دمای ثانویه‌ی آن چند کلوین است؟

- (۱) ۳۶۳ (۲) ۲۴۳ (۳) ۹۰ (۴) ۳۳۰

۲۰۵- طول موج صوت ایجادشده در یک لوله‌ی صوتی $\frac{1}{4}$ طول لوله است. نوع لوله و شماره‌ی هماهنگ ایجاد شده در آن کدام است؟

- (۱) بسته - ۱۸ (۲) بسته - ۳۶ (۳) باز - ۳۶ (۴) باز - ۱۸

۲۰۶- اگر یک لوله‌ی صوتی با یک انتهای بسته و طول ۴۵cm، صوت پنجم خود را ایجاد کند، فاصله‌ی انتهای آزاد لوله از نزدیک‌ترین گره چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۴/۵ (۲) ۵ (۳) ۷/۵ (۴) ۱۰

۲۰۷- اختلاف بسامد دو هماهنگ متوالی در یک لوله‌ی صوتی، دو برابر بسامد هماهنگ اصلی است. اگر طول لوله ۵۰ سانتی‌متر و سرعت انتشار صوت در هوای درون لوله ۳۲۰ متر بر ثانیه باشد، بسامد صوت سوم این لوله چند هرتز است؟

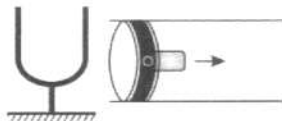
- (۱) ۹۶۰ (۲) ۸۰۰ (۳) ۶۴۰ (۴) ۴۸۰

۲۰۸- طول یک لوله‌ی صوتی با دو انتهای باز را چگونه تغییر دهیم تا بسامد صوت اصلی ایجادشده در لوله‌ی جدید، نصف بسامد هماهنگ پنجم ایجادشده در لوله‌ی اولیه باشد؟ (هوای درون لوله تغییر نمی‌کند).

- (۱) ۲۰ درصد کم شود. (۲) ۶۰ درصد کم شود. (۳) ۴۰ درصد زیاد شود. (۴) ۶۰ درصد زیاد شود.

۲۰۹- در شکل زیر، دیافراگمی با بسامد ۴۰۰ هرتز در مقابل دهانه‌ی یک لوله‌ی صوتی ارتعاش می‌کند و پیستون با سرعت ثابت در جهت افزایش طول لوله حرکت می‌کند. اگر فاصله‌ی زمانی بین اولین و سومین تشدید ایجادشده در لوله ۵ ثانیه باشد، سرعت حرکت پیستون چند

سانتی‌متر بر ثانیه است؟ (سرعت صوت در هوای داخل لوله $320 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.)



(۱) ۰/۸

(۲) ۱/۶

(۳) ۹۰

(۴) ۲۵۰



۲۱۰- میکروفونی با مساحت سطح ۱۶ سانتی متر مربع در فاصله ۲۰ متری از یک چشمه صوت قرار دارد. اگر سطح میکروفون بر راستای انتشار

صوت عمود بوده و تراز شدت صوت رسیده به آن ۱۰ بل باشد، توان چشمه صوت چند وات است؟ ($\pi = 3$ ، $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

- (۱) 16×10^{-12} (۲) 48×10^{-9} (۳) 16×10^{-6} (۴) ۴۸

۲۱۱- شخصی در مقابل یک چشمه صوت از نقطه A به نقطه B جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی جذب‌شده توسط پرده‌ی صماخ گوش شخص در

نقطه A در مدت ۴ ثانیه، ۳ برابر انرژی جذب‌شده توسط آن در نقطه B و در مدت ۲ ثانیه باشد، اختلاف تراز شدت صوت این دو نقطه

چند بل است؟ ($\log 2 = 0/3$ ، $\log 3 = 0/47$)

- (۱) ۰/۱۷ (۲) ۱/۷ (۳) ۰/۴۷ (۴) ۰/۷۷

۲۱۲- اگر با ۳۲ برابر کردن شدت صوت یک چشمه، تراز شدت صوت آن ۲ برابر شود، تراز شدت صوت نهایی چند دسی‌بل است؟ ($\log 2 = 0/3$)

- (۱) ۳ (۲) ۷/۵ (۳) ۰/۴۷ (۴) ۳۰

(۳) ۱۵

۲۱۳- تراز شدت صوتی که از یک منبع به گوش شخصی در فاصله ۵ متری از آن می‌رسد، ۴۰dB است. شخص چند متر از منبع دور شود تا

صدای منبع را به زحمت بشنود؟ (بسامد منبع صوت ۱۰۰۰ هرتز است.)

- (۱) ۵۰ (۲) ۹۵ (۳) ۴۹۵ (۴) ۵۰۰

۲۱۴- شنونده‌ای در مقابل یک چشمه صوتی قرار دارد. اگر دامنه‌ی نوسانات چشمه را بدون تغییر فرکانس آن دو برابر کرده و فاصله‌ی شنونده از

چشمه نصف شود، تراز شدت صوت برای شنونده چگونه تغییر می‌کند؟ ($\log 2 = 0/3$)

(۱) ۱۲ دسی‌بل افزایش می‌یابد. (۲) ۱۲ دسی‌بل کاهش می‌یابد.

(۳) ثابت می‌ماند. (۴) ۸ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

۲۱۵- کدام یک از موارد زیر در مورد آستانه‌ی دردناکی صحیح است؟

(۱) برای افراد مختلف متفاوت است و برای هر فرد با افزایش بسامد کاهش می‌یابد.

(۲) برای همه‌ی افراد یکسان است و در همه‌ی بسامدها تقریباً ثابت است.

(۳) برای افراد مختلف متفاوت است و برای هر فرد در همه‌ی بسامدها تقریباً ثابت است.

(۴) برای همه‌ی افراد یکسان است و با کاهش بسامد افزایش می‌یابد.

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱، شماره‌ی ۲۱۶ تا ۲۲۵) و زوج درس ۲ (فیزیک ۳، شماره‌ی ۲۲۶ تا ۲۳۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

فیزیک ۱ (سوالات ۲۱۶ تا ۲۲۵)

۲۱۶- در شکل زیر پرتوی نوری به سطح یک نیم‌استوانه‌ی شفاف با ضریب شکست ۲ می‌تابد. پرتوی خروجی از نیم‌استوانه، چند درجه نسبت به

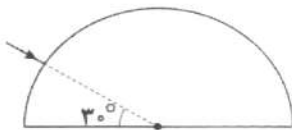
پرتوی ورودی منحرف می‌شود؟

(۱) ۳۰

(۲) ۶۰

(۳) ۹۰

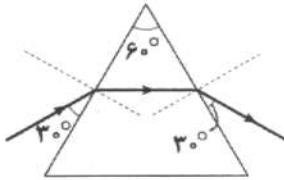
(۴) ۱۲۰



محل انجام محاسبات



۲۱۷- پرتوی نوری را مطابق شکل زیر به یک منشور با زاویهی رأس 60° درجه می تابانیم. ضریب شکست منشور کدام است؟



$$\frac{\sqrt{3}}{3} \quad (1)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\sqrt{3} \quad (3)$$

$$2 \quad (4)$$

۲۱۸- پرتوی نوری با زاویهی تابش 45° درجه به یک محیط غلیظ وارد شده و 15° درجه نسبت به راستای اولیه منحرف می شود. اگر مدت زمان لازم

برای پیمودن مسافت یکسان توسط پرتوی نوری در محیط رقیق و غلیظ را به ترتیب با T_1 و T_2 نشان دهیم، حاصل $\frac{T_1}{T_2}$ کدام است؟

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (4)$$

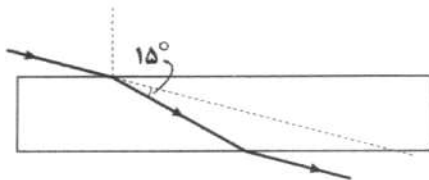
$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \quad (2)$$

$$\sqrt{2} \quad (1)$$

۲۱۹- در شکل زیر، پرتوی نوری با زاویهی تابش 15° به یک تیغه متوازی السطوح با ضخامت 3cm می تابد. اگر فاصله‌ی بین امتداد پرتوی ورودی و

پرتوی خروجی از تیغه $1/5\text{cm}$ باشد، زاویهی تابش i چند درجه است؟ $(\sin 15^\circ = \frac{1}{4})$



$$15 \quad (1)$$

$$45 \quad (2)$$

$$75 \quad (3)$$

$$105 \quad (4)$$

۲۲۰- ناظری در ارتفاع 8 متری از کف یک استخر پر شده از مایعی با ضریب شکست $\frac{3}{4}$ قرار دارد. اگر ناظر جسمی که در کف استخر قرار دارد را در

فاصله‌ی 6 متری از خود ببیند، ارتفاع مایع درون استخر چند متر است؟

$$6 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۲۲۱- درون ظرفی را تا ارتفاع 15cm از مایع شفاف پر می کنیم. کف ظرف از دید تقریباً قائم 5cm بالاتر دیده می شود. چند سانتی متر به ارتفاع

مایع درون ظرف اضافه کنیم تا کف ظرف در عمق 12cm دیده شود؟

$$21 \quad (4)$$

$$18 \quad (3)$$

$$12 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

۲۲۲- از جسمی که در مقابل یک عدسی قرار دارد، تصویری مجازی با بزرگنمایی 3 تشکیل می شود. اگر فاصله‌ی بین جسم و تصویر 20 سانتی متر

باشد، نوع عدسی چیست و فاصله‌ی کانونی آن چند سانتی متر است؟

$$7/5, \text{ همگرا}, \quad (4)$$

$$7/5, \text{ واگرا}, \quad (3)$$

$$15, \text{ همگرا}, \quad (2)$$

$$15, \text{ واگرا}, \quad (1)$$

۲۲۳- جسمی در مقابل یک عدسی واگرا با فاصله‌ی کانونی 9cm قرار دارد و بزرگنمایی تصویر ایجاد شده از آن $\frac{1}{4}$ است. اگر فاصله‌ی جسم از

عدسی را به $\frac{2}{3}$ حالت اولیه کاهش دهیم، بزرگنمایی تصویر چند برابر حالت اولیه می شود؟

$$\frac{3}{4} \quad (4)$$

$$\frac{7}{2} \quad (3)$$

$$\frac{4}{3} \quad (2)$$

$$\frac{8}{13} \quad (1)$$

۲۲۴- توان یک عدسی $12/5$ دیوپتر است. کدام گزینه در مورد تصویر ایجاد شده از شیئی که در فاصله‌ی 20 سانتی متری از عدسی قرار می گیرد،

صحیح است؟

$$\frac{2}{3} \quad (4) \text{ حقیقی با بزرگنمایی}$$

$$\frac{1}{4} \quad (3) \text{ مجازی با بزرگنمایی}$$

$$\frac{2}{7} \quad (2) \text{ مجازی با بزرگنمایی}$$

$$\frac{3}{4} \quad (1) \text{ حقیقی با بزرگنمایی}$$

محل انجام محاسبات



۲۲۵- یک دوربین نجومی از دو عدسی با توان‌های 2° و $2/5^\circ$ دیوپتر تشکیل شده است. فاصله‌ی کانونی عدسی چشمی چند برابر فاصله‌ی کانونی عدسی شیئی است؟

۸ (۴)

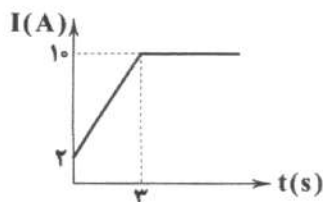
۲ (۳)

 $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۱)

زوج درس ۲

فیزیک ۳ (سوالات ۲۲۶ تا ۲۳۵)

۲۲۶- شکل زیر، نمودار جریان عبوری از مقطع یک سیم رسانا برحسب زمان را نشان می‌دهد. در ۶ ثانیه‌ی نخست، چند الکترون از مقطع سیم عبور می‌کند؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

 3×10^{18} (۱) $3/5 \times 10^{18}$ (۲) $3/25 \times 10^{20}$ (۳) 3×10^{20} (۴)

۲۲۷- معادله‌ی بار عبوری از یک مقاومت برحسب زمان در SI به صورت $q = 3t^2 - 4t + 1$ است. نسبت شدت جریان متوسط در ۲ ثانیه‌ی سوم به جریان در لحظه‌ی $t = 2s$ کدام است؟

 $\frac{13}{4}$ (۲) $\frac{26}{3}$ (۱) $\frac{13}{2}$ (۴) $\frac{26}{5}$ (۳)

۲۲۸- اگر سیمی به طول L را به اختلاف پتانسیل 6° ولت وصل کنیم، در مدت ۵ ثانیه 300 ژول گرما تولید می‌کند. طول سیم را چند درصد تغییر دهیم تا وقتی به اختلاف پتانسیل 18° ولت وصل می‌شود، در مدت $2/5$ ثانیه 1200 ژول گرما ایجاد شود؟ (سطح مقطع و دمای سیم ثابت است.)

۵۰ درصد کاهش (۲)

۱۲/۵ درصد افزایش (۱)

۵۰ درصد افزایش (۴)

۱۲/۵ درصد کاهش (۳)

۲۲۹- بر روی یک اتوی برقی دو عدد $560W$ و $220V$ نوشته شده است. اگر این اتو روزانه ۱۰ ساعت با اختلاف پتانسیل 165 ولت کار کند، بهای برق مصرفی آن در یک دوره‌ی ۱۰ روزه چند هزار ریال است؟ (مقاومت اتو ثابت است و بهای هر کیلووات ساعت انرژی الکتریکی 200 ریال است.)

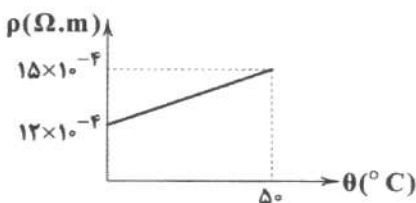
۶۳۰۰ (۴)

۸۴۰ (۳)

۴۲ (۲)

۶/۳ (۱)

۲۳۰- شکل زیر، نمودار تغییرات مقاومت ویژه‌ی یک سیم رسانا برحسب دما را نشان می‌دهد. اگر بدون تغییر در سطح مقطع سیم، طول آن را دو برابر کرده و دمای سیم را از $2^\circ C$ به $8^\circ C$ برسانیم، مقاومت سیم چند برابر می‌شود؟ (از افزایش طول سیم بر اثر تغییر دما صرف نظر شود.)



۲/۶ (۱)

۱/۳ (۲)

۳ (۳)

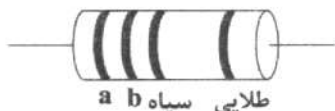
۱/۷ (۴)

محل انجام محاسبات



۲۳۱- دو سر مقاومت ترکیبی شکل زیر را به اختلاف پتانسیل 40 ولت وصل می‌کنیم. اگر توان الکتریکی مصرفی مقاومت، 100 وات باشد، رنگ

حلقه‌ی اول (a) و دوم (b) مقاومت ترکیبی، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



رنگ	سیاه	قهوه‌ای	قرمز	زرد	آبی	خاکستری
عدد	۰	۱	۲	۴	۶	۸

(۱) زرد - زرد

(۲) قهوه‌ای - آبی

(۳) قرمز - خاکستری

(۴) قهوه‌ای - زرد

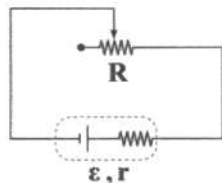
۲۳۲- دو قطعه سیم مسی A و B با طول یکسان داریم. اگر جرم سیم A سه برابر جرم سیم B باشد، مقاومت الکتریکی سیم B چند برابر مقاومت الکتریکی سیم A است؟

(۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) ۳

۲۳۳- دو سر مولدی را یک بار به مقاومت $R_1 = 1\Omega$ و بار دیگر به مقاومت $R_2 = 4\Omega$ وصل می‌کنیم. اگر در یک مدت یکسان، انرژی الکتریکی مصرفی دو مقاومت R_1 و R_2 با هم برابر باشد، مقاومت درونی مولد چند اهم است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۳۴- در مدار شکل زیر، اگر لغزنده‌ی رُوستا به سمت چپ حرکت کند، افت پتانسیل در باتری و جریان الکتریکی مدار به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد

(۲) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد

(۳) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد

(۴) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد

۲۳۵- دو سر یک باتری با مقاومت درونی r را به سیمی به مقاومت R وصل می‌کنیم. اگر در این حالت، اختلاف پتانسیل دو سر باتری $\frac{2}{3}$ نیروی

محركه‌ی آن باشد، حاصل $\frac{R}{r}$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۲۳۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) استفاده از pH سنج‌های دیجیتال، روش بسیار دقیقی برای اندازه‌گیری غلظت یون هیدرونیوم موجود در یک محلول اسیدی است.

(۲) طول موج رنگی که آب کلم سرخ در $pH = 13$ ایجاد می‌کند، بلندتر از طول موج رنگی است که در $pH = 1$ ایجاد می‌کند.

(۳) فنول فتالین در محلول آمونیاک به رنگ ارغوانی در می‌آید.

(۴) اسیدهای ضعیف مانند هیپو برم اسید به محض حل شدن در آب به حالت تعادل می‌رسند.

۲۳۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) در شیر منیزی برخلاف شیر، غلظت یون هیدروکسید بیش‌تر از یون هیدرونیوم است.

(۲) خون، اندکی خاصیت بازی دارد.

(۳) مقیاس pH در هر دمایی گستره‌ای از صفر تا حداکثر ۱۴ را در برمی‌گیرد.

(۴) میزان اسیدی بودن یک محلول با pH بیان می‌شود و این معیار را دانشمندی به نام سورن سورن سن یافت.



۲۳۸- ۴ لیتر محلول هیدرو برمیک اسید با $\text{pH} = 4$ در دسترس است. اگر بخواهیم pH آن نصف شود، چند لیتر گاز هیدروژن برمید باید در این محلول حل کنیم؟ (حجم مولی گازها در دمای 25°C و فشار 1atm را برابر ۲۵ لیتر در نظر بگیرید.) (از تغییر حجم محلول در اثر اضافه شدن گاز چشم پوشی کنید.)

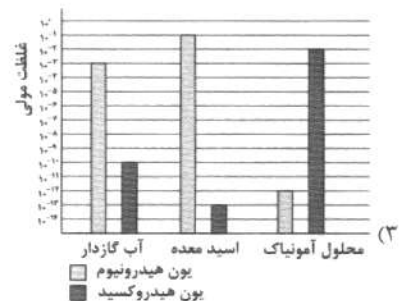
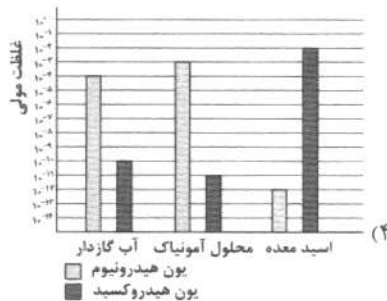
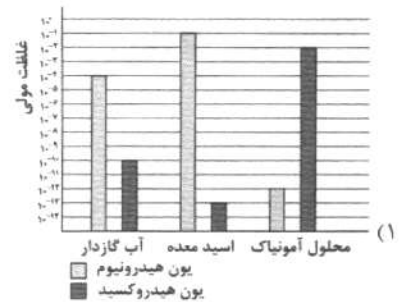
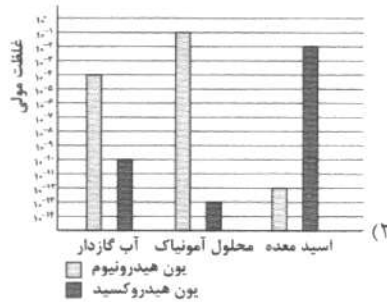
۰/۹۹ (۴)

۰/۰۹۹ (۳)

۰/۶۲۵ (۲)

۰/۰۶۲۵ (۱)

۲۳۹- کدام یک از نمودارهای زیر در دمای 25°C درست رسم شده‌اند؟



۲۴۰- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) pH محلول‌های نیم‌مولار سولفوریک‌اسید و مولار نیتریک‌اسید با هم برابر است.

(۲) در دمای 20°C ، غلظت یون هیدروکسید در آب خالص، بیش‌تر از 10^{-7} مولار است.

(۳) با کاهش دمای محلول اسید ضعیف HA که یونش آن گرماگیر است، pH محلول کاهش می‌یابد.

(۴) حتی در خالص‌ترین نمونه‌ی آب، مقداری یون هیدروکسید وجود دارد.

۲۴۱- نوار کاغذی سیرشده با متیل سرخ در عصاره‌ی گوجه فرنگی به رنگ و در مخلوط آب و صابون به رنگ در می‌آید.

(گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

(۴) زرد - سرخ

(۳) سرخ - زرد

(۲) آبی - سرخ

(۱) سرخ - آبی

۲۴۲- خود - یونش آب فرایندی است، از این رو با افزایش دما، مقدار K_w و pH آب خالص می‌یابد.

(۲) گرماگیر - افزایش - کاهش

(۱) گرماگیر - افزایش - افزایش

(۴) گرماده - کاهش - کاهش

(۳) گرماده - افزایش - افزایش

۲۴۳- در دمای اتاق، pH محلول 8×10^{-3} مولار نیتریک‌اسید و نسبت غلظت یون هیدرونیوم به غلظت یون هیدروکسید آن کدام است؟

$6/25 \times 10^9$ ، $2/4$ (۴)

$6/4 \times 10^9$ ، $2/4$ (۳)

$6/25 \times 10^9$ ، $2/1$ (۲)

$6/4 \times 10^9$ ، $2/1$ (۱)

۲۴۴- اگر درصد یونش محلول $0/02$ مولار هیدروسیانیک اسید برابر $1/6$ باشد، pH محلول آن کدام است؟

$4/1$ (۴)

$3/8$ (۳)

$3/5$ (۲)

$3/2$ (۱)

محل انجام محاسبات



۲۴۵- محلول ۰/۲ مولار نیترو اسید با درصد یونش ۰/۵٪ را ۱۶ مرتبه رقیق می‌کنیم. pH محلول حاصل کدام است؟

- ۱/۸ (۱) ۲/۴ (۲) ۴/۲ (۳) ۳/۶ (۴)

۲۴۶- pH محلول ۰/۰۸ مولار هیدروسولفوریک اسید کدام است؟

($K_{a1} = 1/25 \times 10^{-7}$, $K_{a2} = 7/2 \times 10^{-15}$: mol.L⁻¹)

- ۵/۵ (۱) ۴/۵ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

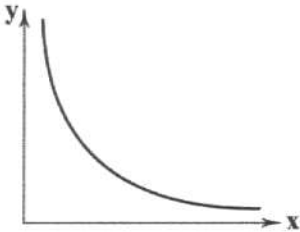
۲۴۷- به نیم لیتر محلول هیدروکلریک اسید با pH = ۳، چند میلی لیتر محلول باریم هیدروکسید ۰/۱ مولار اضافه کنیم تا محلولی خنثی به دست آید؟

- ۵۰ (۱) ۲۵ (۲) ۵ (۳) ۲/۵ (۴)

۲۴۸- در دمای اتاق محلولی از هیدرویدیک اسید با $pOH = 1/6$ و محلولی از هیپوکلرواسید با غلظت نیم مولار و درصد یونش ۴/۸ موجود است. نسبت غلظت یون هیدرونیوم در هیدرویدیک اسید به غلظت یون هیدروکسید در هیپوکلرواسید کدام است؟

- ۶ × ۱۰^۸ (۱) ۹/۶ × ۱۰^۸ (۲)
۶ × ۱۰^۶ (۳) ۹/۶ × ۱۰^۶ (۴)

۲۴۹- در نمودار زیر به جای X و Y به ترتیب می‌توان و را قرار داد. (دما را ثابت در نظر بگیرید).



(آ) $[OH^-]$, $[H_3O^+]$

(ب) $[H_3O^+]$, pH

(پ) غلظت مولی اسید ضعیف، درجه یونش اسید

(ت) غلظت مولی اسید قوی، درجه یونش اسید

- (۱) «آ» و «ت» (۲) «آ» و «پ»
(۳) «ب» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

۲۵۰- نسبت ثابت یونش اسید ضعیف HA به اسید ضعیف HX برابر با $10^{3/2}$ است. اگر pH محلول ۱ مولار اسید ضعیف HA برابر با ۲/۱ باشد، pH محلول ۰/۱ مولار اسید ضعیف HX کدام است؟

- ۴/۳ (۱) ۵/۳ (۲) ۴/۷ (۳) ۵/۷ (۴)

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی ۲، شماره‌ی ۲۵۱ تا ۲۶۰) و زوج درس ۲ (شیمی ۳، شماره‌ی ۲۶۱ تا ۲۷۰) فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

شیمی ۲ (سؤالات ۲۵۱ تا ۲۶۰)

۲۵۱- کدام مطالب زیر درست است؟

- (آ) شمار عنصرهای شبه‌فلزی در گروه‌های ۱۳ و ۱۷ جدول تناوبی با هم برابر است.
(ب) در دوره‌ی پنجم جدول تناوبی، شمار نافلزها برابر با شمار شبه‌فلزها و برابر با شمار فلزهای اصلی p است.
(پ) مندلیف برای رعایت اصل افزایش جرم اتمی، ناگزیر شد که برخی از خانه‌های جدول پیشنهادی خود را خالی بگذارد.
(ت) در حدود ۹۱ درصد از عناصر جدول تناوبی در طبیعت یافت می‌شوند.
- (۱) «آ» و «ب» (۲) «آ» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

محل انجام محاسبات



۲۵۲- کدام یک از مطالب زیر در مورد عنصری که پس از اکسیژن، فراوان ترین عنصر موجود در پوسته‌ی زمین (A) می‌باشد، نادرست است؟

(۱) عنصری درخشان، شکننده و نیمه‌رسانا است.

(۲) عنصر قبل و بعد از A در جدول تناوبی، به ترتیب فلز و نافلز هستند.

(۳) تنها عنصر شبه‌فلزی گروه خود محسوب می‌شود.

(۴) در گروهی که عنصر A قرار دارد، فلز چندظرفیتی وجود دارد که هیچ کدام از کاتیون‌های آن، قاعده‌ی هشت‌تایی را رعایت نمی‌کنند.

۲۵۳- اختلاف IE_1 میان لیتیم و سدیم، از اختلاف IE_1 میان فلئور و کلر و اختلاف شعاع اتمی میان لیتیم و بریلیم، از اختلاف شعاع اتمی میان اکسیژن و فلئور است. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

(۱) کم‌تر - بیش‌تر (۲) کم‌تر - کم‌تر (۳) بیش‌تر - کم‌تر (۴) بیش‌تر - بیش‌تر

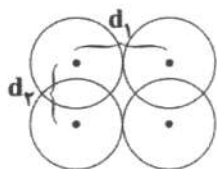
۲۵۴- شکل زیر چهار اتم عنصر فرضی A را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام مطالب زیر درست است؟

(آ) طول پیوند کووالانسی اتم A را نشان می‌دهد.

(ب) شعاع کووالانسی اتم A به اندازه‌ی نصف اختلاف d_1 و d_2 ، بزرگ‌تر از شعاع وان‌دروالسی آن است.

(پ) این شکل را می‌توان به هر کدام از عنصرهای جدول، به جز گازهای نجیب نسبت داد.

(ت) نصف فاصله‌ی d_1 را شعاع وان‌دروالسی اتم A می‌گویند.



(۱) «آ» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) فقط «ت» (۴) «ب» و «ت»

۲۵۵- به‌طور کلی در تناوب سوم با افزایش شعاع اتمی عناصر، چه تعداد از موارد زیر کاهش می‌یابد؟

(آ) بار مؤثر هسته (ب) خاصیت نافلزی (پ) الکترونگاتیوی

(ت) انرژی نخستین یونش (ث) شمار الکترون‌های ظرفیتی

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۵۶- چه تعداد از مطالب زیر در مورد سدیم کلرید و واکنش تهیه‌ی آن از سدیم و کلر درست است؟

(آ) ترکیب سدیم کلرید از عنصرهای سازنده یعنی فلز سدیم و گاز کلر پایدارتر است.

(ب) واکنش موردنظر با آزاد شدن انرژی همراه است و تمام انرژی آزادشده به شکل گرما ظاهر می‌شود.

(پ) نقطه‌ی ذوب آن در مقایسه با روییدیم کلرید و پتاسیم برمید به ترتیب بیش‌تر و کم‌تر است.

(ت) اغلب ترکیب‌های یونی مانند سدیم کلرید موادی شکننده با دمای ذوب بالا هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵۷- کدام مطالب زیر درست است؟

(آ) در شبکه‌ی بلورهای یونی، یون‌های ناهم‌نام، مجاور یک‌دیگر و یون‌های هم‌نام، دورتر از یک‌دیگر جای دارند و در نتیجه نیروهای جاذبه بیش‌تر از دافعه است.

(ب) نسبت شمار اتم‌های اکسیژن به شمار کاتیون در پتاسیم دی‌کرومات در مقایسه با وانادیم (III) هیدروژن فسفات، بزرگ‌تر است.

(پ) انرژی شبکه‌ی آلومینیم فلئورید بیش‌تر از انرژی شبکه‌ی منیزیم اکسید است.

(ت) نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها در استانو سیانید در مقایسه با گادیم هیدروژن کربنات، بزرگ‌تر است.

(۱) «آ» و «ب» (۲) «پ» و «ت» (۳) «آ» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

۲۵۸- شمار یون‌ها در کدام یک از ترکیب‌های زیر با بقیه متفاوت است؟

(۱) سدیم سولفید (۲) کلسیم کلرید (۳) قلع (IV) اکسید (۴) مس (I) یدید



۲۵۹- کدام ترکیب یونی، دو تایی بوده و عدد کوئوردیناسیون کاتیون، نصف عدد کوئوردیناسیون آنیون است؟

(۱) سدیم سولفید (۲) کوپریک کلرید (۳) منیزیم نیتريت (۴) نقره سولفات

۲۶۰- چه تعداد از اتم‌های زیر برای تشکیل یون پایدار، فقط دو الکترون مبادله می‌کنند ولی قاعده‌ی هشتایی را رعایت نمی‌کنند؟

Cu • Ba • Fe • Sr • S • Cr •
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

زوج درس ۲

شیمی ۳ (سوالات ۲۶۱ تا ۲۷۰)

۲۶۱- از اکسایش a گرم گلوکز و تخمیر بی‌هوازی b گرم گلوکز، در مجموع ۵۸/۲۴ لیتر گاز CO_۲ در شرایط STP و ۳۲/۴ گرم آب به دست آمده است. نسبت a به b کدام است؟ (از تخمیر بی‌هوازی گلوکز، اتانول و کربن دی‌اکسید به دست می‌آید.)

(C=۱۲, H=۱, O=۱۶: g.mol⁻¹)

(۱) ۰/۷۵ (۲) ۰/۳۷۵ (۳) ۱/۵ (۴) ۲/۶۷

۲۶۲- چگالی گاز ۱- بوتین در شرایط معینی از دما و فشار، برابر ۲/۱۶ g.L⁻¹ محاسبه شده است. ۰/۰۶ مول گاز دی‌نیتروژن مونوکسید در این

شرایط، چه حجمی را برحسب لیتر اشغال می‌کند؟ (N=۱۴, O=۱۶, C=۱۲, H=۱: g.mol⁻¹)

(۱) ۲/۱ (۲) ۱/۴ (۳) ۱/۲ (۴) ۱/۵

۲۶۳- اگر بازده درصدی واکنش سدیم سولفات با محلول باریم کلرید برابر با ۷۵٪ باشد، برای تهیه ۱۳/۹۸ گرم رسوب، چند گرم سدیم سولفات با خلوص ۴۰٪ لازم است؟ (ناخالصی‌های سدیم سولفات در آب حل می‌شود و بر محلول باریم کلرید بی‌اثر است.)

(Na=۲۳, S=۳۲, O=۱۶, Ba=۱۳۷, Cl=۳۵/۵: g.mol⁻¹)

(۱) ۱۴/۲ (۲) ۲۸/۴ (۳) ۱۸/۹۴ (۴) ۱۵/۹۸

۲۶۴- کدام مطالب زیر درست است؟

(آ) معمولاً واکنش‌دهنده‌ای که گران‌تر است، به عنوان واکنش‌دهنده‌ی محدودکننده انتخاب می‌شود.

(ب) واکنش مرحله‌ی دوم در کیسه‌های هوا، دما را به‌طور تدریجی تا بیش از ۱۰۰°C بالا می‌برد.

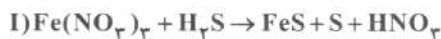
(پ) راه مناسب به‌سوزی موتور خودرو، تنظیم استوکیومتری نسبت هوا به سوخت است.

(ت) طی یک واکنش جابه‌جایی یگانه از سیلیسیم تتراکلرید مایع و منیزیم خالص، عنصری به دست می‌آید که در سلول‌های خورشیدی و تراشه‌های الکترونیکی به کار می‌رود.

(۱) «آ» و «ب» (۲) «آ» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

۲۶۵- از نیتریک اسید تولیدشده در واکنش (I) برای واکنش (II) استفاده می‌شود. اگر برای تهیه ۶۰ گرم اکسید سرب به ۱۴ لیتر گاز هیدروژن سولفید در شرایط STP نیاز باشد، بازده هر کدام از واکنش‌ها با فرض یکسان بودن، به تقریب چند درصد است؟

(Pb=۲۰۸, O=۱۶: g.mol⁻¹)



(۱) ۸۰ (۲) ۹۰ (۳) ۷۵ (۴) ۶۰

۲۶۶- در شرایط STP برای افزایش دمای ۷L گاز اکسیژن به میزان ۲۵K، چند ژول گرما لازم است؟

(c) (اکسیژن = ۰/۲۲ cal.g⁻¹.°C⁻¹, O=۱۶: g.mol⁻¹)

(۱) ۶۵/۷ (۲) ۱۳۱/۴ (۳) ۱۱۵/۰۶ (۴) ۲۳۰/۱۲

محل انجام محاسبات



۲۶۷- در یک سامانه‌ی بسته، ۸ لیتر استون در دمای معینی قرار دارد. این مقدار استون را به دو بخش با حجم‌های ۲ و ۶ لیتر تقسیم می‌کنیم.

جمع کدام ویژگی‌ها در این دو بخش با همان ویژگی‌ها در سامانه‌ی اولیه برابر است؟

(۱) دما - ظرفیت گرمایی (۲) ظرفیت گرمایی - انرژی گرمایی

(۳) دما - ظرفیت گرمایی ویژه (۴) ظرفیت گرمایی ویژه - انرژی گرمایی

۲۶۸- آنتالپی سوختن اتان در دمای اتاق برابر $-۱۵۶۰ \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ و آنتالپی تبخیر آب در این شرایط برابر $۴۰ \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. اگر ۱۵ لیتر گاز اتان بسوزد و طی آن گاز کربن دی‌اکسید و بخار آب تولید شود، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (چگالی گاز اتان در شرایط واکنش برابر

$۱/۲ \text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ است.) ($C=۱۲, H=۱: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۸۶۴ (۲) ۱۰۰۸ (۳) ۲۱۶۰ (۴) ۱۵۸۴

۲۶۹- گرمای آزاد شده در کدام یک از واکنش‌های زیر می‌تواند دمای ۲۰g آب ۲۰°C را به میزان بیش‌تری افزایش دهد؟

(۱) $C(s) + \frac{1}{4}O_2(g) \rightarrow CO(g)$ (الماس، C) (۲) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ (الماس، C)

(۳) $C(s) + \frac{1}{4}O_2(g) \rightarrow CO(g)$ (گرافیت، C) (۴) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ (گرافیت، C)

۲۷۰- چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) آنتالپی پیوند $A-B$ ، مقداری بین آنتالپی پیوندهای $A-A$ و $B-B$ است.

(ب) آنتالپی پیوند $^1H-^1H$ برابر با آنتالپی پیوند $^2H-^2H$ است.

(پ) در مولکول‌های دو اتمی تناوب دوم جدول با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش و آنتالپی پیوند افزایش می‌یابد.

(ت) به کار بردن «میانگین آنتالپی پیوند» برای پیوندهای چندگانه، مناسب‌تر از «آنتالپی پیوند» است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۷

جمعه ۹۶/۱۲/۰۴



سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶

پاسخ‌های تشریحی

گروه آزمایشی علوم تجربی

چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۵۰	مدت پاسخگویی: ۲۳۵ دقیقه

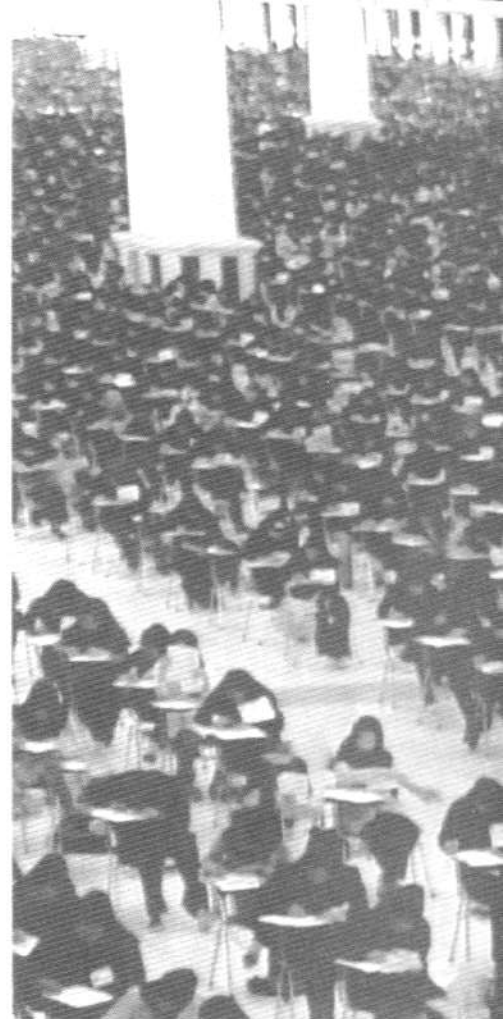
عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	زبان و ادبیات فارسی	۲۰	۱	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۰	۲۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۳	فرهنگ و معارف اسلامی	۲۰	۴۱	۶۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۰	۶۱	۸۰	۱۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۸۱	۹۰	۱۵ دقیقه
		۱۰	۹۱	۱۰۰	
۶	ریاضیات	۲۰	۱۰۱	۱۲۰	۵۰ دقیقه
		۲۰	۱۲۱	۱۴۰	
۷	زیست‌شناسی	۲۰	۱۴۱	۱۶۰	۵۰ دقیقه
		۲۰	۱۶۱	۱۸۰	
		۲۰	۱۸۱	۲۰۰	
۸	فیزیک	۱۵	۲۰۱	۲۱۵	۳۵ دقیقه
		۱۰	۲۱۶	۲۲۵	
		۱۰	۲۲۶	۲۳۵	
۹	شیمی	۱۵	۲۳۶	۲۵۰	۲۵ دقیقه
		۱۰	۲۵۱	۲۶۰	
		۱۰	۲۶۱	۲۷۰	

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

آزمون‌های سراسر گاج

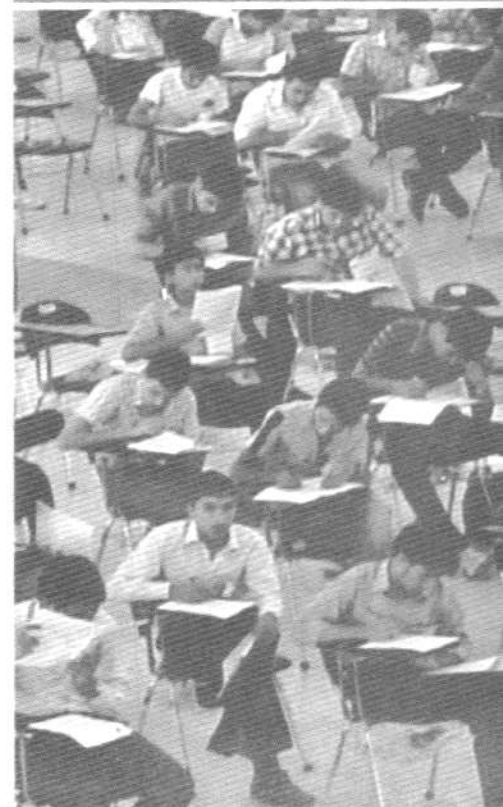
دروس	طراحان	ویراستاران علمی
زبان و ادبیات فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	ابوالفضل مزرعتی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرچی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	بهروز حیدریکی	حسام حاج مؤمن شاهو مرادبان - سمیه رضاپور
فرهنگ و معارف اسلامی	مرتضی محسنی کبیر - فردین سماقی	سمیه رضاپور
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد	رزیتا قاسمی
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	گلشن بابادی
ریاضیات	عباس رحیمی	خلیل اسم‌خانی - لیلا سمیعی عارف پگاه افتقار
زیست‌شناسی	محمدحسین نصیری - محمد عیسایی امیرحسین میرزایی - طاها محمودی فرزاد صادقیان	ابراهیم زره‌پوش - پوریا آبتی وحید شهنواز - زینب علی‌پور فاطمه ساریخانی
فیزیک	مهدی مظلومی	خلیل اسم‌خانی - علی جهانگیری محمدحسین جوان - رزیتا قاسمی
شیمی	پویا الفتی محمدپارسا سافراهانی	امیرشهریار قربانیان - ایمان زارعی امین بابازاده - رضیه قربانی



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

اطلاع‌رسانی و ثبت‌نام ۰۲۱-۶۴۴۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



آمادگی‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: رزیتا قاسمی - ساناز فلاحی - آمنه قلی‌زاده - سمیه رضاپور

سرپرست واحد فنی و صفحه‌آرا: مهرداد شمسی

طراح شکل: آذر توکلی‌نژاد - فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - آنتیا طارمی - فریبا مرادزاده - زهرا نظری‌زاد - معصومه میناسرشت

فرهاد عبیدی - نرگس اسودی

امور چاپ: عباس جعفری



- ۱- ۱ معنی درست واژه‌ها: چنبر: قید، حلقه، محیط دایره، گرفتاری / کژخیم: بدرفتار، کژرفتار / چاووش درداد: ندا در داد، جار زد، بانگ زد / راهوار: فراخ‌گام، تندرو، خوش‌راه
- ۲- ۲ معنی درست واژه: مال‌بند: قطعه چوبی دراز که در جلو درشکه و آرایه نصب کنند و اسب‌ها را به دو طرف آن بندند. / نفقه: اتفاق و بخشش، آنچه صرف هزینه‌ی زن و فرزند شود.
- ۳- ۳ املاي درست واژه‌ها: فراغ: آسایش (فراق: دوری) / موهبت: بخشش
- ۴- ۲ املاي درست واژه‌ها: غرض‌ورزی: به دنبال مقصود خود بودن، در این‌جا دشمنی / غذار: بی‌وفا / لمحہ: لحظه، زمان اندک، به اندازه‌ی یک چشم به هم زدن
- ۵- ۲ من نام بگرداندم (سه‌جزئی با مفعول) و یعقوب شدم (سه‌جزئی با مسند) / ای یوسف من (جمله‌ی ندایی / یک‌جزئی) / نام تو یعقوب چراست (سه‌جزئی با مسند)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بس که چون منصور بر ما زندگانی تلخ شد (سه‌جزئی با مسند)
دار خون‌آشام را دارالامان پنداشتیم (چهارجزئی با مفعول و مسند)
۲) هر چند که جان من دید از تو جفایی چند (سه‌جزئی با مفعول)
با این همه درد دل جانان خودت خوانم (چهارجزئی با مفعول و مسند)
۳) صلاح کار در انکار عشق بینم (چهارجزئی با مفعول و مسند)
تحملی که پرده‌پوش رازم بود (سه‌جزئی با مسند) نیست (دو‌جزئی)
۴) «م» در این گزینه نقش متممی دارد و در سایر گزینه‌ها نقش مضاف‌البهی.
- ۶- ۴ فعل «گشتن» در این گزینه در معنی اسنادی خود به‌کار رفته است، اما در سایر گزینه‌ها به معنی «جست‌وجو کردن» است.
- ۷- ۴
- ۸- ۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بیان کن (۲) فراموش مکن (۳) گوش کن
- ۹- ۴ آمد (شد): گذرا به مسند
بیند: گذرا به مفعول

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) جستم: گذرا به مفعول / رسیدم: ناگذر / ندیدم: گذرا به مفعول / نشنیدم: گذرا به مفعول و متمم
۲) هست: ناگذر / نرفته‌ست: ناگذر / نداند: گذرا به مفعول
۳) کشند: گذرا به مفعول / برو: ناگذر / مرو: ناگذر
- ۱۰- ۱ مجاز (بیت «ب»): خون: مجاز از کشتن
جناس ناقص (بیت «الف»): روان و روا
حسن تعلیل (بیت «ه»): شاعر دلیل خمیدگی ابروی معشوق را سجده کردن ابرو در برابر چشم معشوق می‌داند.
تضاد (بیت «ج»): کج ≠ راست
استعاره (بیت «د»): صنوبر: استعاره از معشوق

۱۱- ۲

بررسی آرایه‌های بیت گزینه ۱ (۲):

- ایهام تناسب: مهر: ۱- محبت ۲- خورشید (تناسب با ماه)
تشبیه: ماه رخسار (اضافه‌ی تشبیه‌ی) / تشبیه روز (که در حقیقت به تیرگی شب است) به شب تار / تشبیه روز تیره به تار طره‌ی معشوق
جناس تام: تار (رشته‌ی مو) و تار (تاریک)
نغمه‌ی حروف: تکرار صامت «ر» (۷ بار)
داستان باستان: احسان یارشاطر / قصه‌های خوب برای بچه‌های خوب: مهدی آذریزدی / داستان‌های عیاری در ادب فارسی: اقبال یغمایی / فیل در خانه‌ی تاریک: ناصر ایرانی
- ۱۲- ۲



۱۳ ۲ «بوسهل زوزنی» از مشاوران مسعود غزنوی است که یک چند پوشیده وزیر می‌کند و نتیجه‌ی هر یک از دخالت‌های ناروای او در مسایل مملکتی به فاجعه‌ای می‌انجامد. وی مدّت کوتاهی پس از مرگ بونصر مشکان سرپرستی دیوان رسایل را برعهده دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) امیرعلی قریب: از بزرگان عصر سلطان محمود که در به تخت نشاندن مسعود سهم بزرگی داشت و به وسیله‌ی مسعود اموال او ضبط و خود گرفتار شد.

(۳) ابوالحسن بولانی: قاضی بَست در عصر سلطان مسعود غزنوی

(۴) خواجه احمد حسن میمندی: وزیر محمود و مسعود غزنوی. وی مدّتی مغضوب سلطان محمود واقع شد و به جای او حسنک به وزارت برگزیده شد، اما در زمان مسعود با اکرام و اعزاز به وزارت رسید و تا لحظه‌ی مرگ در این سمت باقی ماند.

۱۴ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۳): سپری شدن روزگار جوانی و فرارسیدن پیری

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) همراهی بخت موافق با عقل و تدبیر شایسته (۲) ستایش قناعت (۴) گله از رمیدگی معشوق

۱۵ ۱ مفهوم مشترک بیت‌های گزینه‌ی (۱): بلاکشی عاشقان

مفهوم سایر بیت‌ها:

(الف) نیکی به خلق موجب عافیت و آسایش است. / هر چه بکاری، درو می‌کنی.

(د) وارستگی و بی‌تعلقی عارفان

۱۶ ۴ مفهوم مشترک شعر سؤال و گزینه‌ی (۴): نکوهش خودخواهی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) آرامش‌بخشی یاد معشوق (۲) شکوه از بی‌وفایی و جفاکاری معشوق

(۳) غم فراق

۱۷ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): صبر، کلید کامیابی است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) صبر رنج‌آور و بی‌نتیجه (۲) ظلم‌ستیزی (۴) صبر مایه‌ی خواری و فرومایگی

۱۸ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۳): تغییرناپذیری سرشت

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) از ماست که بر ماست / خودکرده را تدبیر نیست.

(۲) دست‌گیری از خلق، بالاترین نعمت است.

(۴) برحذر داشتن معشوق از عاقبت دل‌ربایی و دل‌شکستن

۱۹ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): فساد مسئولان حکومتی / بی‌خبری فراگیر در جامعه

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) توصیف کامیابی (۲) ترجیح معشوق بر زیبایی‌های طبیعت

(۴) پاک‌بازی و جان‌فشانی عاشقانه / عاشق خوشی را تنها در کنار معشوق می‌خواهد.

۲۰ ۴ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۴): دنیا زندان مؤمن است. / مرگ موجب رهایی است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) گذر عمر و ناپایداری دنیا

(۲) تیش عشق موجب زندگی عاشق است.

(۳) ترجیح مرگ بر ننگ



■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه، تعریب و یا مفهوم مشخص کن (۲۸ - ۲۱):

۲۱ ۲ ترجمه کلمات مهم: أنزل: نازل کرد، نازل کرده است / یَعْلَمُ: می‌داند

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) نازل‌کننده (← نازل کرده است؛ «أَنْزَلَ» فعل ماضی است)، آسمان (← آسمان‌ها؛ «السموات» جمع است).

(۳) زاید بودن «او» و «و»، باخبر است (← می‌داند)

(۴) نازل می‌کند (← نازل کرده است)، دانای (← می‌داند؛ «یَعْلَمُ» فعل مضارع است).



ترجمه کلمات مهم: **أقرب**: نزدیک‌ترین / **أقلهم رثاء**: رایشان کم‌تر است

۲۲ ۳

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۱) بندگانی (← بندگان)، نزدیک (← نزدیک‌ترین)، کم (← کم‌تر)، عدم ترجمه «من»
- ۲) بندگانی که (← نزدیک‌ترین بندگان)، عدم ترجمه «من»، کم (← کم‌تر)، ضمناً قسمت اول و دوم عبارت در ترجمه جابه‌جا شده‌اند.
- ۴) بندگان (← آن‌ها)، عدم ترجمه «من»، نزدیک‌تر (← نزدیک‌ترین)، ترتیب عبارت در ترجمه رعایت نشده است.

ترجمه کلمات مهم: **تَجِدُّ**: می‌یابی / **يَخَافُونَ**: می‌ترسند (جمله وصفیه) / **خوف المذنب**: هم‌چون گناهکار («خوف» مفعول مطلق نوعی است.) / **صادقین**: در حالی که راستگو هستند (حال)

۲۳ ۱

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۲) مردمی (← مردانی)، خواهی یافت (← می‌یابی: «تَجِدُّ» فعل مضارع است.)، به خاطر گناه (← هم‌چون گناهکار)، ترس دارند (← می‌ترسند)
- ۳) آن مردان (← مردانی)، اشتباه بودن جای «در حالی که» در عبارت
- ۴) پروردگار (← پروردگارشان)، گناهکاران (← گناهکار: «المذنب» مفرد است.)، در گفتارشان (← حرف می‌زنند، «یتكلمون» فعل است.)، راستگو (← در حالی که راستگو هستند: «صادقین» حال است.)

ترجمه کلمات مهم: **كُنَّا نَقْنُ**: گمان می‌کردیم (ماضی استمراری) / **لَنْ يَبْقَى**: باقی نخواهد ماند (مستقبل منفی) / **يُتُشَّسِي**: فراموش می‌شود (مضارع مجهول)

۲۴ ۱

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۲) گمان ما بر این بود (← گمان می‌کردیم)، نخواهد شد (← باقی نخواهد ماند)
- ۳) فکر می‌کنیم (← گمان می‌کردیم)، یاد او (← یادی از او)، باقی می‌ماند (← باقی نخواهد ماند)، فراموش خواهد شد (← فراموش می‌شود)، عدم ترجمه «تماماً»
- ۴) گمان می‌کنیم (← گمان می‌کردیم)، فراموش خواهد شد (← فراموش می‌شود)

۲۵ ۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) پدران و مادران برای حضور در جشن بزرگداشت دعوت شدند. («دُعِيَ» فعل مجهول است.)
 - ۲) همگی به ریسمان الهی جنگ بزنید. («إِعْتَصِمُوا» فعل امر است.)
 - ۳) از تو می‌خواهم که از ادامه دادن راه ناامید نشوی.
- در گزینه (۲) همانند صورت سؤال، از بدی و خوبی، هم‌زمان سخن گفته شده است. سایر گزینه‌ها صرفاً به بدی یا خوبی اشاره کرده‌اند.

۲۶ ۲

ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) هر کس به اندازه‌ای ناچیز کار نیک انجام دهد، (نتیجه) آن را می‌بیند.
- ۲) اگر نیکی کنید به خودتان نیکی کرده‌اید و اگر بدی کنید به ضرر خودتان است.
- ۳) رونده در راه خیر همانند انجام‌دهنده آن است.
- ۴) هر کس دشمنی بکارد، زیان درو می‌کند.

۲۷ ۴

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۱) أسالیب متنوعه (← الأسالیب الّتی)، و هذا بسبب (← حسب)، الثقافات المختلفة (← ثقافتهم المختلفة)
- ۲) استخدم (← يستخدم)، يَخْتَلَف (← تختلف؛ چون فعل به «الأسالیب» که جمع غیرعاقل است برمی‌گردد، باید به صورت مفرد مؤنث بیاید.)
- ۳) أسالیب (← الأسالیب الّتی)، دعوة (← خطاب)، اختلاف الثقافات (← ثقافتهم المختلفة)

۲۸ ۲

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۱) عند (← إذا)، امتلاء (← امتلاء)
- ۳) إيمان قلبك (قلبك إيماناً)، الله (← من الله)، أنزل (← أنزلت؛ «نازل شده است» مجهول است.)
- ۴) ملأ (← امتلاء؛ «پر شود» لازم است نه متعدی)، الله (← من الله)، أنزل (← أنزلت)، السكينة (← سكينة: «آرامش» نکره است)



■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات پاسخ بده (۳۴ - ۲۹):

هر یک از ما در طول روزش با ترجمه مواجه می‌شود؛ زیرا آن (ترجمه) منحصر به ترجمه متنی به متنی دیگر نمی‌شود؛ بلکه آن (ترجمه) شامل هر رساندن معنایی از زبانی به زبانی دیگر و یا در یک زبان می‌شود. در ترجمه از یک زبان به زبانی دیگر، واژه‌نامه‌ها به ما کمک می‌کنند. اما مترجمان خبره، هنگام مواجه شدن با یک کلمه جدید، به سرعت به سراغ واژه‌نامه نمی‌روند؛ زیرا ممکن است آن (واژه‌نامه) معنایی را پیشنهاد دهد که با بافت متن یا با موضوعی که درباره آن ترجمه می‌کنیم، سازگار نباشد؛ زیرا هر دانشی اصطلاحات ویژه‌ای دارد که در واژه‌نامه‌های عمومی یافت نمی‌شود. بنابراین هنگام ترجمه متنی درباره موضوعی علمی یا موضوعی دیگر، مترجم باید چیزی درباره آن بداند و معنای اصطلاحات خاص آن دانش را درک کند. این کار بیش از مراجعه به واژه‌نامه‌ها به او (مترجم) کمک می‌کند.

«هنگام ترجمه متنی درباره شیمی باید.....»

۴ ۲۹

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) به سرعت به واژه‌نامه‌ها مراجعه کنیم.
- (۲) فقط به بافت متن توجه داشته باشیم.
- (۳) شیمیدان باشیم.
- (۴) اطلاعاتمان را درباره آن افزایش دهیم.

۲ ۳۰

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) فرآیند ترجمه فقط به ترجمه متنی از زبانی به زبانی دیگر اطلاق می‌شود.
- (۲) شاید بافت متن بیش از مراجعه به واژه‌نامه به مترجم کمک کند.
- (۳) هر واژه‌ای معنی‌های بسیاری دارد و همه آن‌ها در واژه‌نامه‌ها آمده است.
- (۴) همه مترجمان هنگام مواجهه با واژه‌ای جدید به واژه‌نامه‌ها مراجعه می‌کنند.

■ گزینه نادرست را در حرکت‌گذاری مشخص کن (۳۱ و ۳۲):

حُرکت‌گذاری کامل عبارت: «لَا تَنْحَصِرُ فِي تَرْجُمَةٍ نَصَّ إِلَى نَصٍّ آخَرَ فِيهِ تَشْتَمِلُ عَلَى أَيِّ إِصْطِلَاحٍ الْمَعْنَى مِنْ لَفْظٍ إِلَى آخَرَ.»

۲ ۳۱

ترکیب کلمات مهم: نَصَّ (اولی): مضاف‌إلیه و مجرور / آخَرَ: صفت و به تبعیت مجرور (غیرمنصرف) / إِصْطِلَاحٍ: مضاف‌إلیه و مجرور / لَفْظٍ: مجرور به حرف جرّ

حُرکت‌گذاری کامل عبارت: «عِنْدَ تَرْجُمَةٍ نَصَّ عَنْ مَوْضُوعٍ عِلْمِيٍّ أَوْ آخَرَ مِنْ وَاجِبِ الْمُتَرْجِمِ أَنْ يَعْلَمَ شَيْئاً عَنْهُ وَ يَعْرِفَ مَعْنَى الْمُصْطِلِحَاتِ الْخَاصَّةِ.»

۴ ۳۲

ترکیب کلمات مهم: موضوع: مجرور به حرف جرّ / عِلْمِيٍّ: صفت و به تبعیت مجرور / الْمُتَرْجِمِ: مضاف‌إلیه و مجرور / يَعْلَمَ: مضارع منصوب، فعل و فاعلش ضمیر هو مستتر / الْمُصْطِلِحَاتِ: مضاف‌إلیه و مجرور / الْخَاصَّةِ: صفت و به تبعیت مجرور

■ گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۳۳ و ۳۴):

۳ ۳۳

موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- (۱) مجرّد ثلاثی ← مزید ثلاثی
- (۲) مبني ← معرب / بزيادة حرفین ← بزيادة حرف واحد / الترجمة ← ضمير «هو» المستتر
- (۴) معتل و أجوف ← معتل و مثال / ماضي ← مضارع / الترجمة ← ضمير «هو» المستتر

۱ ۳۴

موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- (۲) مبني ← معرب / مرفوع ← منصوب
- (۳) غیرمنصرف ← منصرف / الإعراب الأصلي ← الإعراب الفرعي
- (۴) نكرة ← معرفة / مشتق و صفة مشبهة ← مشتق و اسم فاعل / اسم لکن ← صفة



گزینه مناسب را در مورد سؤالات زیر مشخص کن (۴۰ - ۳۵):

۳ ۲۵

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) «هؤلاء» مفعول به فعل «تحترمی» و «النساء» تابع «هؤلاء» و به تبعیت منصوب است. هم چنین «المؤدّبات» صفت «النساء» است.
- ۲) «الکفار» مفعول به فعل «جاهد» است.
- ۳) **دقت کنید:** «المنافقین» معطوف و به تبعیت منصوب است.
- ۳) «أذاق» فعل دو مفعولی است. «یذیق» فعل مضارع آن، «المشکرین» مفعول به اول و «عذاباً» مفعول به دومش است. «ألیماً» هم صفت «عذاباً» است.
- ۴) «الصلاة» مفعول به فعل «لا یقیمون» است.
- ۴) **دقت کنید:** «متکاسلین» حال است.

۱ ۳۶

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) «ابتعاداً» مصدر فعل «ابتعد» و مفعول مطلق تأکیدی است؛ چون جمله بعدش با «ف» شروع شده، این کلمه نمی تواند مفعول مطلق نوعی باشد.
- ۲) «أنعماً» مفعول به و «إنعاماً» مفعول مطلق نوعی است؛ زیرا بعد از آن جمله وصفیه «لا تُعدُّ» آمده است.
- ۳) کلمه «حقاً» تنها در صورتی می تواند مفعول مطلق باشد که اولاً به معنای «واقعاً» باشد، ثانیاً در جمله نقش دیگری نداشته باشد. در این عبارت «حقاً» به معنای «حق» و اسم مؤخر «إن» است. «دائماً» هم مفعول فیه و منصوب است.
- ۴) «لیلاً» مفعول فیه و منصوب و «نهاراً» معطوف و به تبعیت منصوب است.

۴ ۳۷

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) «أیام» فاعل فعل «تعود» است، پس نمی تواند مفعول فیه باشد.
- ۲) «یوم» فاعل فعل «یقترب» است، پس نمی تواند مفعول فیه باشد.
- ۳) «اللّیل» مجرور به حرف جرّ (فی) است، پس نمی تواند مفعول فیه باشد.
- ۴) «متی» به معنای «چه وقت» مفعول فیه است.
- ۴) **دقت کنید:** کلماتی مانند «متی»، «أین» و «إذا» در جمله مفعول فیه هستند.

۲ ۳۸

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) فعل «جعل» دو مفعولی است؛ «نا» مفعول به اول و «مؤمنین» مفعول به دومش است.
- ۲) «معترفین» حال و صاحب حالش ضمیر «واو» در «یتوبون» است.
- ۳) «مشتاقین» خبر فعل ناقصه است، پس نمی تواند حال باشد. «یدرسون» چون بعد از اسم نکره آمده، جمله وصفیه است.
- ۴) «مطمئنین» خبر فعل ناقصه است، پس نمی تواند حال باشد.
- در جای خالی به تمییز نیاز داریم. تمییز، اسم جامدی است که ابهام جمله را برطرف می کند. «سریعاً» مشتق است و نمی تواند تمییز باشد. «جداً» هم همیشه در جمله مفعول مطلق است. از طرفی «تقدماً» مصدر «یتقدّم» مفعول مطلق تأکیدی است نه تمییز.

۲ ۳۹

۱ ۴۰

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) اسم‌های بر وزن «أفعل» مانند «أشدّ» در جمله ابهام ایجاد می کنند و نیاز به تمییز دارند. «قُبْحاً» اسم نکره جامدی است که از «أشدّ» رفع ابهام کرده و تمییز است.
- ۲) «ازداد» فعلی است که در جمله ابهام ایجاد می کند، اما چون «فَرَحٌ» فاعل آن شده، تمییز محسوب نمی شود. تمییز باید نکره و منصوب باشد.
- ۳) کلمه «خیر» زمانی به تمییز احتیاج دارد که به معنای «بهتر، بهترین» باشد و در جمله ابهام ایجاد کند. در این عبارت، «خیر» به معنای «خوبی» است و نیازی به تمییز ندارد.
- نکته:** کلمه «خیر» اگر با «ال» همراه شود، هیچ‌گاه در جمله، ابهام ایجاد نمی کند.
- ۴) «غارقة» اسم مشتق و نکره‌ای است که حالت ضمیر «ک» را بیان می کند، پس حال است، نه تمییز.



DriQ.com

کانال رفع اشکال: @dinozendegi_gaj

فرهنگ و معارف اسلامی



- ۴۱ ۲ راه اصلاح و معالجه‌ی جامعه از بیماری‌های اجتماعی (گناهان اجتماعی) انجام دادن وظیفه‌ی امر به معروف و نهی از منکر است. اگر مردم در انجام این وظیفه کوتاهی کنند، گناهان اجتماعی، قوی‌تر و محکم‌تر می‌شوند و تمام سطوح جامعه را در بر می‌گیرند. در واقع اگر مردم در برابر اولین نمودهای گناه حساسیت نشان دهند و در برابر آن بایستند و بکوشند که جامعه به وضع اعتدال باز گردد، به آسانی می‌توانند مانع گسترش آن شوند.
- ۴۲ ۲ اگر انسان هنگامی که اولین گناهان را مرتکب می‌شود، شخصیت آلوده و وحشتناک فردای خود را ببیند، به شدت از آن بیزار می‌جوید و دوری می‌کند.
- ۴۳ ۲ با توجه به آیه‌ی «الآن من تاب و آمن و عمل عملاً صالحاً فاولئك يبدل الله سيئاتهم حسنات ...»، توبه با کمک ایمان و عمل صالح، گناهان را تبدیل به حسنات می‌کند.
- ۴۴ ۱ این شعر، اشاره به مرحله‌ی اول توبه دارد و مفهوم آن این است که تا وقتی شیرینی گناه در جان آدمی باقی است و از خاطره‌ی آن احساس لذت می‌کند، توبه آغاز نشده است. مانند پذیرفته نشدن شفاعت پیامبر بنی‌اسرائیل برای فرد گناهکار که خداوند می‌فرماید: «به عزتم سوگند، اگر همه‌ی اهل آسمان‌ها و زمین برای وی شفاعت کنند، تا زمانی که شیرینی گناه در دلش باقی است، توبه‌اش را نپذیرم.»
- ۴۵ ۲ با توجه به آیه‌ی «محمد رسول الله و الذين معه ...» یکی از اقدامات مهم رسول خدا «ایجاد نگرش جدید» در جامعه بود که موجب تحول در روابط بین ملت‌ها گردید.
- ۴۶ ۲ تابع فرمان‌های الهی بودن ← «یا ایها الذین آمنوا اطيعوا الله و اطيعوا الرسول و اولی الامر منکم» شکسته شدن سد جاهلیت و تشویق به علم‌دوستی ← «قل هل يستوی الذین یعلمون و الذین لا یعلمون ...»
- ۴۷ ۲ گذر از عصر جاهلیت به عصر اسلام نیازمند تغییر در نگرش انسان‌ها و تحولی بنیادین (اساسی) در شیوه‌ی زندگی فردی و اجتماعی مردم بود که این موضوع را می‌توان در آیه «فن آمن بالله و الیوم الاخر ...» جست‌وجو کرد و رسول خدا (ص) افرادی را که به گوشه‌ی عبادتگاهی پناه می‌بردند و از مردم کناره‌گیری کرده، به زندگی خود و خانواده بی‌توجه بودند، سخت مورد نکوهش قرار می‌داد و آن‌ها را از خود نمی‌دانست.
- ۴۸ ۲ پیامبر اسلام (ص) در اولین روز دعوت مردم به رسالت آسمانی خود، در دامنه‌ی کوه صفا ایستاد و این‌گونه ندا سر داد: «قولوا لا اله الا الله تفلحوا: ای مردم بگوئید معبودی جز «الله» نیست تا رستگار شوید.» و بدین ترتیب مبارزه با شرک، آغاز شد و محور رسالت رسول خدا (ص) قرار گرفت.
- ۴۹ ۲ «ولایت معنوی» برترین مقام پیامبر (ص) است که همان سرپرستی و رهبری معنوی انسان‌هاست و مرتبه‌ای بالاتر از ولایت ظاهری است. رسول خدا (ص) با انجام وظایف عبودیت و بندگی در مسیر قرب الهی، به مرتبه‌ای از کمال نائل شد که می‌توانست عالم غیب و ماورای طبیعت را مشاهده کند و به اذن الهی در عالم طبیعت تصرف نماید و میزان بهره‌مندی انسان‌ها از این هدایت معنوی به درجه‌ی ایمان و عمل آنان بستگی دارد.
- ۵۰ ۲ ضرورت اجرای احکام اسلامی: یکی از اهداف ارسال پیامبران آن بود که مردم، جامعه‌ای بر پایه‌ی عدل بنا کنند و روابط مردمی و زندگی اجتماعی خود را براساس قوانین عادلانه بنا نهند. این هدف بزرگ بدون وجود یک نظام حکومتی سالم میسر نیست. آیا می‌شود که خداوند هدفی را برای ارسال پیامبر خود تعیین کند ولی ابزار و شیوه‌ی رسیدن به آن را نادیده بگیرد.
- ۵۱ ۲ اجرای قوانین الهی از طریق ولایت بر جامعه، همان ولایت ظاهری است. یکی از اهداف ارسال پیامبران آن بود که مردم جامعه‌ای بر پایه‌ی عدل بنا کنند که این موضوع در آیه‌ی شریفه‌ی «لقد ارسلنا رُسُلنا بالبینات ... ليقوم الناس بالقسط» تجلی دارد. باید بدانیم که در این آیه «الناس» نقش فاعل را دارد یعنی مردم عدالت را بنا کنند.
- ۵۲ ۱ اسلام یک دین کامل و در بر دارنده‌ی هدایت انسان در همه‌ی ابعاد فردی و اجتماعی آن است. از آنجایی که حیات فردی و اجتماعی انسان امری به هم پیوسته و کاملاً مرتبط با یکدیگر است، برنامه‌ی هدایت وی باید جامع و در بر گیرنده‌ی هر دو جنبه‌ی حیات انسان باشد و همه‌ی بخش‌های زندگی وی را پوشش دهد.
- ۵۳ ۲ روی برگرداندن از خدا و پیامبرش به منزله‌ی کفر است ← «قل اطيعوا الله و الرسول فان تولوا فان الله لا يحب الکافرين» از نتایج تشکیل حکومت اسلامی، حفظ استقلال جامعه‌ی اسلامی است ← «لن يجعل الله للکافرين علی المؤمنین سبيلاً»
- ۵۴ ۱ با توجه به انتهای حدیث منزلت «انت منی بمنزلة هارون ...» که «لا نبی بعدی» است، موضوع ختم نبوت دریافت می‌شود و حدیث مکرر از جمله در روزهای آخر عمر پیامبر اکرم (ص) همان حدیث ثقلین «انّی تارک فیکم الثقلین ...» است.



- با توجه به آیهی «أَمَّا وَلِيكُمُ اللَّهُ وَرَسُولُهُ وَالَّذِينَ آمَنُوا الَّذِينَ يُقِيمُونَ الصَّلَاةَ وَيُؤْتُونَ الزَّكَاةَ وَهُمْ رَاكِعُونَ» از ویژگی‌های ولی و سرپرست مؤمنان، ایمان به خدا، برپا داشتن نماز و پرداخت زکات در حال رکوع است. **۵۵** ۲
- آیهی شریفه‌ی «إِنَّ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ أُولَئِكَ هُمْ خَيْرُ الْبَرِيَّةِ» درباره‌ی امام علی (ع) است. آیهی شریفه‌ی «دَخَلَ الْمَدِينَةَ عَلَى حِينٍ غَفْلَةٍ مِنْ أَهْلِهَا ...» درباره‌ی حضرت موسی (ع) است. آیهی شریفه‌ی «أَنَا مَدِينَةُ الْعِلْمِ وَعَلِيُّ بَابُهَا ...» درباره‌ی ولایت معنوی و مقام علمی امام علی (ع) است. **۵۶** ۴
- رسول خدا (ص) در هر فرصتی، فضایل متعالی و جایگاه حضرت علی (ع) و اهل بیت را برای مردمی که قرن‌ها با نظام قبیله‌ای خو گرفته بودند و ثروت زیاد و نظایر آن را نشانه‌ی شرافت می‌دانستند، بیان می‌کرد تا دل‌های آنان را برای پذیرفتن امامت و رهبری کسانی آماده کند که میان عرب و غیرعرب تفاوت قائل نمی‌شدند. **۵۷** ۱
- دفاع منطقی از اعتقادات، دل‌های مسلمانان را به یک‌دیگر نزدیک می‌کند. بنابراین لازم است برنامه‌ای برای شناخت بیش‌تر معارف اهل بیت (ع) تنظیم کنیم. **۵۸** ۲
- باید دقت کنیم پیامبر خدا (ص) حکومتش را بر پایه‌ی برابری و مساوات بنا کرد و اعلام کرد همه‌ی انسان‌ها از یک زن و مرد آفریده شده‌اند و ملاک کرامت و گرامی بودن، تقواست. **۵۹** ۲
- پس از سقوط بنی‌امیه، در زمانی که امام صادق (ع) رهبری شیعیان را بر عهده داشت، حکومت مسلمانان به دست بنی‌عباس افتاد. پس از گذشت مدتی از رحلت رسول خدا (ص) جاهلیت در لباسی جدید وارد زندگی اجتماعی مسلمانان شد. شخصیت‌های باتقوا، جهادگر و مورد احترام و اعتماد پیامبر (ص) منزوی شدند و طالبان قدرت و ثروت، قرب و منزلت یافتند. این موضوع بیانگر «تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت قیصری و کسرابی» از مسائل و مشکلات سیاسی و اجتماعی و فرهنگی دوران پس از رحلت پیامبر اکرم (ص) است. **۶۰** ۳



DriQ.com

کانال رفع اشکال: @zaban_gaj

زبان انگلیسی



- دیروز در یک خیابان شلوغ مرکز شهر تصادف وحشتناکی اتفاق افتاد. تعداد زیادی از افراد آن را دیدند، از جمله دوستم که توسط پلیس مصاحبه (بازجویی) شد. **۶۱** ۴
- توضیح:** فعل "interview" (مصاحبه کردن) متعدی است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این‌که مفعول این فعل (my friend) قبل از جای خالی به کار رفته، نه پس از آن، در جای خالی به فعل مجهول نیاز داریم (گزینه‌های (۱) و (۴)). دقت کنید که چون فعل مجهول در زمان مشخصی از گذشته انجام شده و به پایان رسیده، آن را در زمان گذشته‌ی ساده (در این مورد "was interviewed") نیاز داریم. بد نیست به این موضوع هم توجه کنید که "the police" در پایان جمله، فاعل جمله‌ی معلوم است که در جمله‌ی مجهول از طریق "by" مورد اشاره قرار گرفته است. **۶۲** ۳
- اخیراً به تد به لطف موفقیتش در مدرسه، کمک هزینه‌ی تحصیلی اعطا شده است. **توضیح:** فعل "award" (جایزه و غیره) اعطا کردن، دادن) یک فعل متعدی دو مفعولی است. با توجه به این‌که مفعول مستقیم این فعل (Ted) قبل از جای خالی به کار رفته، نه پس از آن، در جای خالی به فعل مجهول نیاز داریم (گزینه‌های (۳) و (۴)). دقت کنید که چون فعل مجهول در گذشته‌ی بسیار نزدیک و به همراه قید "recently" (اخیراً، به تازگی) به کار رفته، باید در زمان حال کامل (در این تست "has been awarded") باشد. **۶۳** ۴
- دارم تلاش می‌کنم کارم را هماهنگ کنم تا بتوانم هفته‌ی بعد یکی دو روز مرخصی داشته باشم. **توضیح:** چینش گزینه‌ها نشان می‌دهد که در این تست مقصود طراح، «هدف و منظور» است. با توجه به این‌که بعد از جای خالی ضمیر فاعلی "I" به کار رفته، در بین گزینه‌ها فقط "so that" می‌تواند جمله را کامل کند. **۶۴** ۲
- دوره‌ی زبانی آن‌ها [به نحوی] طراحی شده است که به دانشجویان در تمام مهارت‌های انگلیسی کمک کند، اما با تأکید بر صحبت کردن و گوش دادن. **۶۵** ۱
- (۱) انجام دادن؛ اجرا کردن
(۲) طراحی کردن
(۳) اکتشاف کردن، کاوش کردن
(۴) درگیر کردن؛ مستلزم ... بودن
- کاهش‌شان آندرومدا در فاصله‌ی ۱۲ میلیارد میلیارد مایلی، دورترین شیء قابل رؤیت با چشم غیرمسلح است. **۶۶** ۴
- (۱) دور
(۲) طبیعی؛ ذاتی
(۳) پیوسته، دائمی، مداوم
(۴) مصنوعی
- توضیح:** چشم غیرمسلح: the naked eye
در فوریه سال ۱۹۷۲، فضاپیمایی از جماهیر شوروی با نمونه‌هایی از سطح ماه به زمین بازگشت.
(۱) ویژگی، خصوصیت
(۲) وسیله‌ی نقلیه
(۳) مرحله؛ فاز
(۴) نمونه



هنگام بازدید از فرهنگی خارجی، بهترین کار برای این که مؤدب باشید، مشاهده کردن میزبانتان و سایر افراد دوروبرتان و دنبال کردن نمونه [رفتار] آن‌ها است.

- (۱) دیدن، مشاهده کردن
(۲) جای ... را پیدا کردن
(۳) تأکید کردن بر
(۴) اثر گذاشتن بر؛ تحت تأثیر قرار دادن

در داخل تمام اشیاء، دنیای پنهانی وجود دارد که برای دیدن ما بسیار کوچک است. با اختراع میکروسکوپ در قرن شانزدهم، دانشمندان توانستند در این جهان، دقیق شوند و بعضی از رازهای بزرگ علم را حل کنند. آن‌ها دریافته‌اند که حیوانات و گیاهان از میلیون‌ها سلول کوچک تشکیل می‌شوند، و بعدها قادر به شناسایی میکرو ارگانیسم‌هایی به نام باکتری شدند که باعث بیماری می‌شوند. میکروسکوپ‌های اولیه شامل یک لنز بزرگ‌نمایی بودند؛ میکروسکوپ‌های امروزی چندین لنز دارند و می‌توانند برای دیدن اشیاء بسیار ریز استفاده شوند. میکروسکوپ‌های الکترونی حتی قوی‌تر هستند. آن‌ها به جای نور، از پرتویی از الکترون‌ها استفاده می‌کنند؛ ذرات ریزی که معمولاً قسمتی از اتم‌ها هستند تا اشیاء را چندین میلیون برابر بزرگ کنند. دانشمندان از میکروسکوپ‌های الکترونی برای مطالعه‌ی کوچک‌ترین سلول‌های زنده و تحقیق کردن در ساختار موادی مانند پلاستیک و فلزات استفاده می‌کنند.

- (۱) کاوش کردن، اکتشاف کردن
(۲) رشد کردن؛ پرورش یافتن؛ پرورش دادن
(۳) کشف کردن؛ پی بردن به، دریافتن
(۴) پیش‌بینی کردن؛ پیش‌گویی کردن
- توضیح: با توجه به مفهوم جمله، در این‌جا به جمله‌واره‌ی وصفی "that cause diseases" یا شکل مخفف آن (causing disease) نیاز داریم.

توضیح: با توجه به مفهوم جمله و این‌که طبق جمله از میکروسکوپ‌ها برای دیدن اشیاء بسیار ریز استفاده می‌شود، گزینه‌ی (۴) را به عنوان پاسخ انتخاب می‌کنیم.

- (۱) ذره، تکه‌ی کوچک
(۲) رگ
(۳) جنبه، وجه
(۴) الگو؛ طرح
- (۱) رشد کردن؛ پرورش یافتن؛ پرورش دادن
(۲) جای ... را پیدا کردن
(۳) بزرگ کردن؛ اغراق کردن
(۴) ارزیابی کردن، تخمین زدن

زهره بالاترین دمای متوسط را در بین سیارات منظومه‌ی شمسی دارد. دمای آن به ۸۷۸ درجه‌ی فارنهایت می‌رسد. این حدوداً هشت تا ده برابر گرم‌تر از زمین است. دماهای این چنین بالا، سرب و بیش‌تر فلزات دیگر را ذوب خواهد کرد، تازه حتی اگر حرفی از انسان هم به میان نیاوریم. فشار سطح زهره، نود برابر بیش‌تر از فشار سطحی زمین است. هیچ انسانی نمی‌تواند بدون متلاشی شدن، این فشار را تحمل کند. آن معادل فشاری خواهد بود که توسط انسانی که در سیاره‌ی ما، زیر نیم مایل آب اقیانوس ایستاده است، حس می‌شود. اتمسفر [آن] حدود ۹۶ درصد کربن دی‌اکسید است. [در زهره] هیچ هوای قابل تنفسی وجود ندارد. هر انسانی خاکستر و سریعاً به قطعات کوچک خرد خواهد شد. یک فضاپیما‌ی روسی ابتدایی، روی زهره فرود آمد. آن ظرف سی دقیقه تحت فشار و گرما از بین رفت.

زهره دومین سیاره در منظومه‌ی شمسی است. فاصله‌ی متوسط آن از خورشید در حدود ۶۷۰۰۰۰۰۰ مایل است. آن حدوداً یک سوم نزدیک‌تر از فاصله‌ی ۹۳۰۰۰۰۰۰ مایلی زمین است. زهره از عطارد - نزدیک‌ترین سیاره به خورشید - داغ‌تر است. اتمسفر کربن دی‌اکسید زهره، حرارت را حبس می‌کند و به آن امکان خارج شدن نمی‌دهد. آن مانند گلخانه عمل می‌کند که حرارت را حبس می‌کند و خنک نمی‌شود. به علت این اتمسفر، زهره درخشان‌ترین شیء در آسمان در کنار ماه و خورشید است. شما هم چنین ممکن است روی زهره حوصله‌تان سر رود. یک روز زهره، معادل با ۲۴۳ روز زمین است. یک سال زهره، معادل با ۲۲۵ روز زمین است. در میان تمام سیارات منظومه‌ی شمسی، این سیاره‌ای است که [هرگز] نخواهید خواست [به آن‌جا] بروید.

- فراوان‌ترین گاز در جو زهره چیست؟
(۱) اکسیژن
(۲) کربن دی‌اکسید
(۳) نیتروژن
(۴) آرگون
- کدام یک [از گزینه‌ها] درخشان‌ترین سه شیء آسمان ما هستند؟
(۱) خورشید، ماه، مریخ
(۲) زهره، ماه، مریخ
(۳) عطارد، زهره، خورشید
(۴) ماه، خورشید، زهره

- چرا حرارت در زهره باقی می‌ماند؟
(۱) آن توسط کربن دی‌اکسید [موجود] در جو نگه داشته می‌شود.
(۲) جاذبه مانع خارج شدن حرارت می‌شود.
(۳) آن به خورشید خیلی نزدیک است.
(۴) در زهره آتش‌سوزی‌های جنگل زیادی هست.



اگر فضانوردان روی زهره فرود می‌آمدند، کدام یک از موارد زیر برای آن‌ها اتفاق نمی‌افتاد؟

- (۱) آن‌ها توسط فشار به ذرات ریزی خرد می‌شدند. (۲) آن‌ها توسط حرارت به طور کامل می‌سوختند.
(۳) آن‌ها قادر به نفس کشیدن نبودند. (۴) آن‌ها زیر نیم مایل از آب اقیانوس می‌ایستادند.

ایزاک نیوتن یک مبتکر بود. او در سال ۱۶۴۲ به دنیا آمد و در سال ۱۷۲۷ درگذشت. در طول زندگی‌اش، او بعضی از مهم‌ترین کشفیات در تاریخ علم را انجام داد. او شیوهی ادراک (نگرش) دانشمندان در مورد زمین و کل جهان را کاملاً تغییر داد. در سن بیست و سه سالگی، نیوتن مفهوم بزرگی را در جبر کشف کرد، که در آن زمان نوع جدیدی از ریاضی بود. در همان سن، او مفاهیم ابتدایی آنالیز ریاضی را کشف کرد. این نوعی از ریاضی است که برای مسافرت فضایی و درک اندازه و ماهیت فضا اهمیت دارد. ما بدون محاسبات امکان‌پذیر شده توسط این نوع از ریاضیات، حتی قادر نبودیم انسانی را به فضا بفرستیم! نیوتن همچنین قانون ابتدایی جاذبه را کشف کرد. این ایده‌ای است که تمام اجسام در جهان به سمت یک‌دیگر کشیده می‌شوند. آن توضیح می‌دهد که قدرت این کشش بستگی به اندازه‌ی هر جسم دارد. آن نیرو همچنین به فاصله‌ی اجسام از یک‌دیگر بستگی دارد. اجسام سنگین‌تر قدرت بیش‌تری برای کشش دیگر اجسام دارند. و اجسام نزدیک‌تر به یک‌دیگر، قدرت بیش‌تری برای کشش دارند. نیوتن سه قانون حرکت را توضیح داد. این قوانین مکانیسم‌های اجسام در حال حرکت و [این‌که] نیروهای دیگر بر این اجسام چطور اثر می‌گذارند را توصیف می‌کند. تمام دیدگاه‌های او به توضیح ماهیت ماده و انرژی کمک می‌کند.

نیوتن اولین دانشمندی بود که ثابت کرد نور سفید خودش متشکل از هفت رنگ است. آن‌ها قرمز، نارنجی، زرد، سبز - آبی، بنفش و نیلی هستند. او همچنین تلسکوپ بازتابی را اختراع کرد. این ابزار بهبود یافته، مطالعه‌ی بسیار دقیق‌تر ستاره‌ها و سیاره‌ها را امکان‌پذیر کرد. در ذهن بسیاری از افراد، ایزاک نیوتن بزرگ‌ترین دانشمند تمام دوران است.

طبق محتوای متن، "innovator" (مبتکر، نوآور) به چه معنی است؟

- (۱) کسی که با اشیاء بازی می‌کند (۲) کسی که ریاضیات را دوست دارد
(۳) کسی که رنگ‌ها را مورد مطالعه قرار می‌دهد (۴) کسی که تغییر به وجود می‌آورد

کدام یک از موارد زیر محتمل‌ترین کاربرد آنالیز ریاضی خواهد بود؟

- (۱) محاسبه کردن سود مدیون برای یک بدهی کوچک
(۲) محاسبه‌ی مقدار نیروی مورد نیاز برای خارج شدن از جو زمین در موشک
(۳) محاسبه‌ی مقدار بنزین مورد نیاز برای ۵۰۰ مایل سفر کردن در ماشین
(۴) محاسبه‌ی مقدار سوخت مورد نیاز برای سفر با هواپیما

عبارت "this kind of math" (این نوع از ریاضیات) در آخر پاراگراف اول به "calculus" اشاره دارد.

- (۱) جبر (۲) آنالیز ریاضی (۳) سفر فضایی (۴) ماهیت فضا

می‌توانیم از متن برداشت کنیم که کدام یک از موارد زیر به قوانین حرکت مرتبط نیست؟

- (۱) یک جسم ساکن تا زمانی که تحت تأثیر نیروی خارجی قرار گیرد، ساکن خواهد ماند.
(۲) یک جسم در حال حرکت بسته به نیروی وارد شده به آن جسم، سرعت خواهد گرفت یا کندتر خواهد شد.
(۳) این‌که جسمی چقدر تحت تأثیر نیرویی قرار گیرد، به اندازه و وزن جسم بستگی خواهد داشت.
(۴) اشیائی که به هم نزدیک‌تر هستند برای کشیدن یک‌دیگر نیروی بیش‌تری دارند.



تا زمان زنده بودن گیاه یا جانور، نسبت کربن ۱۲ و کربن ۱۴ در آن‌ها ثابت است، اما بعد از مرگ چون عمل جذب آن‌ها متوقف می‌شود، کربن ۱۴ به علت ناپایداری، شروع به تجزیه کرده و نیتروژن ۱۴ را به وجود می‌آورد، در نتیجه نسبت کربن ۱۲ به کربن ۱۴، افزایش می‌یابد.

از حاصل جمع مقدار اورانیوم ۲۳۵ و سرب ۲۰۷، مقدار اورانیوم ۲۳۵ در ابتدای تشکیل سنگ حاصل می‌شود، زیرا اورانیوم ۲۳۵ به سرب ۲۰۷ تبدیل می‌شود.

گرم $۱۶ = ۱۵ + ۱ =$ مقدار اورانیوم در ابتدای تشکیل سنگ

و طبق محاسبه‌ی زیر برای آن‌که ۱۶ گرم اورانیوم ۲۳۵ به ۱ گرم تبدیل شود، باید ۴ نیمه‌عمر طی شود.

۱ → نیمه‌عمر ۲ → نیمه‌عمر ۴ → نیمه‌عمر ۸ → نیمه‌عمر ۱۶

در نتیجه: $۴ \times ۷۰۰ = ۲۸۰۰ =$ مدت زمان نیمه‌عمر \times تعداد نیمه‌عمر = سن مطلق سنگ



- ۸۳ ۴ از آن‌جا که در مواد رادیواکتیو، سرعت تخریب قابل محاسبه است و هیچ نوع عامل خارجی از قبیل گرما، فشار و ... بر آن‌ها مؤثر نیست، مواد رادیواکتیو را به عنوان ساعت‌های طبیعی در نظر می‌گیرند.
- ۸۴ ۱ طبق شکل ۱- ۸ صفحه‌ی ۹۷ کتاب علوم زمین، ترتیب قرارگیری سازنده‌های گروه بنگستان از قدیم به جدید (پایین به بالا)، به صورت زیر است:
- سازند کژدمی ← سازند سروک ← سازند سورگه ← سازند ایلام
- ۸۵ ۲ تریلوبیت‌ها از لحاظ شکل و اندازه اقسام بسیار گوناگونی داشته‌اند، به طوری که برخی از آن‌ها را حتی به عنوان سنگواره‌ی راهنمای دوره‌های معینی در پالئوزویک می‌شناسند.
- ۸۶ ۴ از جمله مهم‌ترین بی‌مهرگان در دوران مزوزویک که فقط در این دوران دیده شده‌اند، نرم‌تنانی از گروه سرپایان به نام آمونیت‌ها و بلمنیت‌ها بوده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- نومولیت فسیل راهنمای دوران سنوزویک و فسیل اسپیریفر و اولین خزنده در دوران پالئوزویک یافت شده است.
- ۸۷ ۳ استروماتولیت‌ها از معدود فسیل‌های دوران پرکامبرین می‌باشند. استروماتولیت‌ها امروزه نیز در بعضی از آب‌های کم‌عمق تشکیل می‌شوند، به همین دلیل تصور می‌رود در پرکامبرین، دریا‌های کم‌عمق بیش‌تر نقاط روی زمین را پوشانده بودند.
- ۸۸ ۱ واحد سنگی اصلی چینه‌شناسی، «سازند» می‌باشد و واحد بزرگ‌تر از سازند که «گروه» نام دارد، از دو یا چند سازند پیاپی تشکیل می‌شود.
- ۸۹ ۱ آمونیت فسیل راهنمای دوران مزوزویک و نومولیت فسیل راهنمای دوران سنوزویک است و نمی‌توانند در یک لایه‌ی رسوبی با هم یافت شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) تریلوبیت و اسپیریفر هر دو در دوران پالئوزویک می‌زیسته‌اند.
- ۳) آرکتوپتریکس و بلمنیت هر دو در دوران مزوزویک بوده‌اند.
- ۴) فسیل اولین خزنده و تریلوبیت نیز متعلق به دوران پالئوزویک می‌باشند.
- ۹۰ ۲ ترتیب پیدایش گروه موجودات از قدیم به جدید عبارت است از:
- تک‌سلولی‌ها ← بندپایان ← بازو پایان ← سرپایان ← روزن‌داران
- ۹۱ ۱ طبق شکل ۲- ۷ صفحه‌ی ۸۲ کتاب زمین‌شناسی، ماسه‌سنگ‌ها حدود ۳۲ درصد از سنگ‌های رسوبی روی زمین را شامل می‌شوند و این سنگ‌ها از طریق سیمانی شدن ذرات ماسه تبدیل به سنگ می‌گردند.
- ۹۲ ۲ زغال‌سنگ در محیط مردابی تشکیل می‌شود و شیل نیز در آب‌های بسیار ساکن و بدون تلاطم (مردابی) به وجود می‌آید.
- ۹۳ ۳ سنگ گچ یک نوع سنگ رسوبی شیمیایی غیرآلی است و سنگ‌های رسوبی این گروه شامل: سنگ آهک، تراورتن، دولومیت، چرت، سنگ نمک و گچ می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

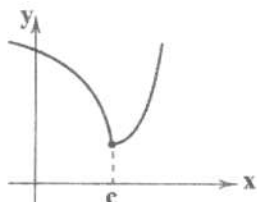
- گلسنگ: سنگ رسوبی آواری دانه‌ریز است، شیل: سنگ رسوبی آواری دانه‌ریز است، آرکوز: سنگ رسوبی آواری دانه متوسط است.
- ۹۴ ۳ در آب‌های سرد و عمیق از تجمع پوسته‌های آهکی روزن‌داران که زندگی پلانکتونی دارند، گل سفید که نوعی سنگ آهک است، تشکیل می‌شود.
- ۹۵ ۴ هنگامی که آب زیرزمینی در دهانه‌ی چشمه‌های آهکی به سطح زمین می‌رسد، با محیط گرم‌تر و کم‌فشار روبه‌رو شده و به علت جاری شدن، آشفته‌گی آن افزایش می‌یابد و سنگ آهک پرحفره و شیری رنگ تراورتن پدید می‌آید.
- ۹۶ ۲ سنگ آتش‌زده (فلینت) از بلورهای بسیار دانه‌ریز سیلیس حاصل می‌شود و چرت نیز از بلورهای بسیار دانه‌ریز (میکروسکوپی) سیلیس پدید می‌آید و از هر دو سنگ، انسان‌های نخستین برای تهیه‌ی ابزار گوناگون استفاده می‌کرده‌اند.
- ۹۷ ۲ سنگ‌های رسوبی آواری بزرگ‌تر از ماسه‌سنگ که قطر ذرات آن‌ها بزرگ‌تر از ۲ میلی‌متر است، اگر ذرات، گرد شده باشند، کنگلومرا و اگر زاویه‌دار باشند، برش نام‌گذاری می‌شوند. در نتیجه در شکل ذرات با هم تفاوت دارند.
- ۹۸ ۱ در طول میلیون‌ها سال، با افزایش فشار و وزن رسوبات فوقانی، آب، CO₂ و گازهای دیگر از بازمانده‌های گیاهی خارج می‌شوند و در نتیجه، به نسبت درصد کربن آن‌ها افزوده می‌شود.
- ۹۹ ۳ در اثر عبور محلول‌های غنی از منیزیم از سنگ‌های آهکی، منیزیم جانشین قسمتی از کلسیم شده و دولومیت تشکیل می‌شود. در نتیجه منیزیم آب کاهش می‌یابد و کلسیم موجود در آب افزایش خواهد یافت.
- ۱۰۰ ۴ در فرایند سیمانی شدن، مواد سیمانی توسط آب‌های نافذ در فضای میان ذرات نفوذ کرده و پس از سخت شدن باعث اتصال ذرات جدا از هم می‌شوند و در فرایند فشردگی و تراکم، به علت فشار لایه‌های فوقانی، آبی که فواصل میان ذرات را پر کرده، بیرون رانده می‌شود.



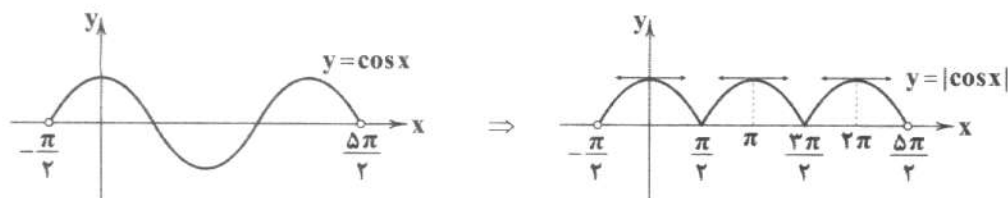
چون در نقاط اکسترمم نسبی تابع، مشتق تابع یا صفر است و یا وجود ندارد که این همان تعریف نقطه‌ی بحرانی است.

۱۰۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) تابع پیوسته‌ی f در بازه‌ی $[a, b]$ دارای ماکزیمم و مینیمم مطلق است، نه در بازه‌ی باز (a, b)
 (۲) ممکن است تابع در $x = c$ مشتق‌ناپذیر باشد، ولی دارای ماکزیمم یا مینیمم نسبی باشد.



(۳) نقطه‌ی بحرانی باید در دامنه‌ی تابع قرار داشته باشد و می‌دانیم که نقاط ابتدا و انتهای بازه جزء نقاط بحرانی محسوب نمی‌شوند. مثلاً مشتق تابع $y = \sqrt{x}$ در $x = 0$ وجود ندارد، ولی این تابع در دامنه‌ی خود فاقد نقطه‌ی بحرانی است. چون دامنه‌ی تابع $(0, +\infty)$ بوده. کافی است نمودار این تابع را در این بازه رسم کنیم:



تابع در $x = \frac{\pi}{2}, x = \frac{3\pi}{2}$ مشتق‌ناپذیر است.

تابع در $x = 0, x = \pi, x = 2\pi$ دارای مماس افقی بوده و در نتیجه مشتق تابع در این نقاط برابر صفر است. پس مجموعه‌ی طول‌های نقاط بحرانی این تابع در بازه‌ی $(-\frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{2})$ عبارت است از:

برای $x < 1$ ، عبارت $(x-3)$ همواره منفی است، پس می‌توان قدرمطلق را حذف و عبارت را در یک منفی ضرب کرد، بنابراین ضابطه‌ی تابع به صورت زیر ساده می‌شود:

$$f(x) = \begin{cases} 3-x & x < 1 \\ \sqrt{x^2-4x} & x \geq 1 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} -1 & x < 1 \\ \frac{2x-4}{2\sqrt{x^2-4x}} & x > 1 \end{cases}$$

تابع داده‌شده در $x=1$ ناپیوسته بوده و در نتیجه در این نقطه مشتق‌ناپذیر است، لذا تابع در $x=1$ بحرانی است.

$$x^2 - 4x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \in (1, +\infty) \\ x = 4 \in (1, +\infty) \Rightarrow \text{بحرانی} \end{cases}$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow 2x - 4 = 0 \Rightarrow x = 2 \in (1, \infty) \Rightarrow \text{بحرانی}$$

لذا مجموعه‌ی طول‌های نقاط بحرانی تابع عبارتند از: $\{1, 2, 4\}$ که مجموع آن‌ها برابر ۷ است.

تابع داده‌شده همواره پیوسته و مشتق‌پذیر است، لذا طول نقاط بحرانی این تابع فقط از حل معادله‌ی $y' = 0$ به دست می‌آیند. با توجه به فرضیات مسئله باید a را به گونه‌ای تعیین کنیم که مشتق تابع ریشه نداشته باشد، پس:

$$y' = 2xe^{2x+2} + 2(x^2+a)e^{2x+2} = 2e^{2x+2}(x+x^2+a) \neq 0$$

$2e^{2x+2} \neq 0$ همواره درست است.

$$x^2 + x + a \neq 0 \Rightarrow \Delta < 0 \Rightarrow 1 - 4a < 0 \Rightarrow 1 < 4a \Rightarrow a > \frac{1}{4}$$

تنها گزینه‌ای که شرط $a > \frac{1}{4}$ در آن صدق می‌کند، گزینه‌ی (۳) است.

ابتدا نقاط بحرانی تابع را به دست می‌آوریم:

۲ | ۱۰۵

$$y = 1 - \sqrt[3]{(x-3)^2} \Rightarrow y' = 0 \Rightarrow \frac{2}{3\sqrt[3]{x-3}} \Rightarrow \sqrt[3]{x-3} = 0 \Rightarrow x = 3 \in (-5, 4)$$

مشتق تابع در $x = 3$ وجود ندارد، پس طول نقطه‌ی بحرانی است.

$$\begin{cases} f(-5) = 1 - \sqrt[3]{(-5-3)^2} = 1 - \sqrt[3]{64} = 1 - 4 = -3 = m \\ f(3) = 1 - \sqrt[3]{(3-3)^2} = 1 = M \\ f(4) = 1 - \sqrt[3]{(4-3)^2} = 1 - 1 = 0 \end{cases} \Rightarrow M + m = 1 - 3 = -2$$

۱ | ۱۰۶

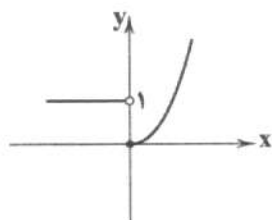
$$f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x + k \Rightarrow f'(x) = 3x^2 - 6x - 9 = 3(x^2 - 2x - 3) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = -1 \notin (0, 4) \\ x = 3 \Rightarrow \text{بحرانی} \end{cases}$$

$$\begin{cases} f(0) = k \Rightarrow \max \\ f(3) = k - 27 \Rightarrow \min \Rightarrow k + k - 27 = 3 \Rightarrow 2k = 30 \Rightarrow k = 15 \\ f(4) = k - 20 \end{cases}$$

کافی است نمودار تابع را رسم کنیم:

۳ | ۱۰۷



با توجه به شکل، مشاهده می‌کنیم که تابع در مبدأ دارای مینیمم نسبی و مطلق است.

ابتدا طول نقاط اکسترمم تابع را به دست می‌آوریم:

۲ | ۱۰۸

$$y = -x^3 + ax^2 \Rightarrow y' = -3x^2 + 2ax = x(-3x + 2a) = 0$$

$$\begin{cases} x = 0 \Rightarrow f(0) = 0 \\ x = \frac{2a}{3} \Rightarrow f(\frac{2a}{3}) = -(\frac{2a}{3})^3 + a(\frac{2a}{3})^2 = -\frac{8a^3}{27} + \frac{4a^3}{9} \Rightarrow \frac{-8a^3 + 12a^3}{27} = 4 \Rightarrow \frac{4a^3}{27} = 4 \Rightarrow a^3 = 27 \Rightarrow a = 3 \end{cases}$$

۳ | ۱۰۹

$$f(x) = \frac{ax}{x^2 + b} \xrightarrow{M(-2, 1)} f(-2) = 1 \Rightarrow \frac{-2a}{4 + b} = 1 \Rightarrow -2a = 4 + b \quad (1)$$

$$f'(x) = \frac{a(x^2 + b) - 2ax^2}{(x^2 + b)^2} = \frac{ab - ax^2}{(x^2 + b)^2} \xrightarrow{f'(-2) = 0} ab - 4a = 0 \Rightarrow a(b - 4) = 0$$

$$\xrightarrow{a \neq 0} b - 4 = 0 \Rightarrow b = 4 \xrightarrow{(1)} a = -4$$

$$\begin{cases} a = -4 \\ b = 4 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \frac{-16 + 4x^2}{(x^2 + 4)^2} = 0 \Rightarrow 4x^2 - 16 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = -2 \end{cases}$$

پس طول نقطه‌ی اکسترمم نسبی دیگر تابع برابر ۲ است و عرض این نقطه برابر می‌شود با:

$$f(x) = \frac{-4x}{x^2 + 4} \Rightarrow f(2) = \frac{-8}{4 + 4} = -1$$

ابتدا ضابطه‌ی تابع را ساده می‌کنیم:

۱ | ۱۱۰

$$\frac{x}{x^2 - 6} \quad \begin{array}{c|c|c|c} -\sqrt{6} & & \sqrt{6} & \\ \hline + & - & & + \end{array} \Rightarrow |x^2 - 6| = \begin{cases} x^2 - 6 & x < -\sqrt{6} \text{ یا } x > \sqrt{6} \\ 6 - x^2 & -\sqrt{6} \leq x \leq \sqrt{6} \end{cases}$$



$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} x^3 - 6x & x < -\sqrt{6} \text{ یا } x > \sqrt{6} \\ 6x - x^3 & -\sqrt{6} \leq x \leq \sqrt{6} \end{cases}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \begin{cases} 3x^2 - 6 & x < -\sqrt{6} \text{ یا } x > \sqrt{6} \\ 6 - 3x^2 & -\sqrt{6} < x < \sqrt{6} \end{cases}$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow 6 - 3x^2 = 0 \Rightarrow x^2 = 2 \Rightarrow x = \pm\sqrt{2}$$

$$f'_+(\sqrt{6}) = -f'_-(\sqrt{6}), f'_+(-\sqrt{6}) = -f'_-(\sqrt{6}) \Rightarrow \text{در } x = \pm\sqrt{6} \text{ مشتق ناپذیر است.}$$

پس طول‌های نقاط بحرانی این تابع $\pm\sqrt{2}$ و $\pm\sqrt{6}$ است. حال طبق آزمون مشتق اول داریم:

x	$-\sqrt{6}$	$-\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$	$\sqrt{6}$
y'	+	-	+	-
y	↖	↘	↗	↘
	max		min	

تابع داده‌شده همواره پیوسته است، پس طول نقاط اکسترمم تابع از $f'(x) = 0$ به دست می‌آید:

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

$$\Rightarrow \sin 2x = \sin x \Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + x \\ 2x = 2k\pi + \pi - x \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi & x \in (-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}) \rightarrow x = 0 \\ x = \frac{2k\pi + \pi}{3} & x \in (-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}) \rightarrow x = \frac{\pi}{3}, -\frac{\pi}{3} \end{cases}$$

x	$-\frac{\pi}{3}$	0	$\frac{\pi}{3}$
y'	-	+	-
y	↘	↗	↘
	min		max

پس تابع دارای ۲ مینیمم نسبی و یک ماکزیمم نسبی است.

۲ ۱۱۱

۲ ۱۱۲

$$y = x^2 e^{-2x} \Rightarrow y' = 2xe^{-2x} - 2x^2 e^{-2x} = 2e^{-2x}(x - x^2)$$

تابع صعودی است، پس:

$$y' = 2e^{-2x}(x - x^2) > 0 \xrightarrow{2e^{-2x} > 0} x - x^2 > 0 \Rightarrow 0 < x < 1 \quad (1)$$

$$y'' = -4e^{-2x}(x - x^2) + 2e^{-2x}(1 - 2x) = 2e^{-2x}(-2x + 2x^2 + 1 - 2x)$$

$$\Rightarrow y'' = 2e^{-2x}(2x^2 - 4x + 1) \xrightarrow{2e^{-2x} > 0} 2x^2 - 4x + 1 > 0$$

$$2x^2 - 4x + 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 8}}{2 \times 2} = \frac{4 \pm 2\sqrt{2}}{4} = 1 \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$$

x	$1 - \frac{\sqrt{2}}{2}$	$1 + \frac{\sqrt{2}}{2}$
y''	+	-
y	↖	↘

$$\Rightarrow y'' > 0 \Rightarrow x < 1 - \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ یا } x > 1 + \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (2)$$

$$(1) \cap (2) = (0, 1 - \frac{\sqrt{2}}{2})$$

۱ ۱۱۳

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

$$y'' = \frac{-2x(x^2 - 1)^2 + 2(2x)(x^2 - 1)(x^2 + 1)}{(x^2 - 1)^4} \Rightarrow y'' = \frac{2x(x^2 - 1)(-x^2 + 1 + 2x^2 + 2)}{(x^2 - 1)^4} = \frac{2x(x^2 + 3)}{(x^2 - 1)^4}$$

x	-1	0	1
y''	-	+	-
y	↘	↗	↘



$$y' = 64x^3 + 96x^2 + 48x - 16 \Rightarrow y'' = 192x^2 + 192x + 48 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (192)^2 - 4 \times 192 \times 48 = 192(192 - 192) = 0 \Rightarrow x = \frac{-b}{2a} = \frac{-192}{2 \times 192} = -\frac{1}{2}$$

x	$-\frac{1}{2}$
y''	+ 0 +
y	\(\cup\) \(\cup\)

 $\Rightarrow y'' \geq 0$

یعنی تقعر نمودار تابع داده شده همواره به سمت بالا است.

$$y = \frac{\text{Lnx}}{x}; D_f = (0, +\infty)$$

$$\Rightarrow y' = \frac{1 \times x - \text{Lnx}}{x^2} = \frac{1 - \text{Lnx}}{x^2} \Rightarrow y'' = \frac{(0 - \frac{1}{x})(x^2) - 2x(1 - \text{Lnx})}{x^4} \Rightarrow y'' = \frac{-x - 2x + 2x \text{Lnx}}{x^4} = \frac{2 \text{Lnx} - 3}{x^4} = 0$$

$$\Rightarrow 2 \text{Lnx} - 3 = 0 \Rightarrow \text{Lnx} = \frac{3}{2} \Rightarrow x = e^{\frac{3}{2}} \Rightarrow$$

x	0	$e^{\frac{3}{2}}$	$+\infty$
y''	-		+
y	\(\cup\) \(\cup\)		

نقطه‌ی عطف

پس طول نقطه‌ی عطف تابع $x = e^{\frac{3}{2}}$ است که عرض آن برابر است با:

$$y = \frac{\text{Lne}^{\frac{3}{2}}}{e^{\frac{3}{2}}} = \frac{\frac{3}{2} \text{Lne}}{\sqrt{e^3}} = \frac{\frac{3}{2}}{\sqrt{e^3}} = \frac{3}{2} \left(\frac{1}{\sqrt{e^3}} \right)$$

$$f(x) = ax^2 + bx^2 \xrightarrow{f(1)=2} a + b = 2 \quad (1)$$

$$f'(x) = 2ax + 2bx \Rightarrow f''(x) = 2a + 2b \xrightarrow{f''(1)=0} 2a + 2b = 0 \Rightarrow b = -2a \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} \begin{cases} a = -1 \\ b = 2 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = -2x^2 + 4x = 2x(-x + 2) = 0$$

x	0	2
y'	-	+ -
y	\(\cup\) \(\cup\)	\(\cup\) \(\cup\)

min max

$$f(x) = -x^2 + 2x^2 \Rightarrow f(2) = -4 + 8 = 4 \Rightarrow M(2, 4)$$

$$y = (x^2 - 7x + 14)e^x \Rightarrow y' = (2x - 7)e^x + (x^2 - 7x + 14)e^x \Rightarrow y' = e^x(x^2 - 5x + 7)$$

$$\Rightarrow y'' = e^x(x^2 - 5x + 7) + e^x(2x - 5) \Rightarrow y'' = e^x(x^2 - 3x + 2) = 0 \xrightarrow{e^x \neq 0} x^2 - 3x + 2 = 0$$

$$(x-2)(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \Rightarrow y=8e \Rightarrow A(1, 8e) \\ x=2 \Rightarrow y=4e^2 \Rightarrow B(2, 4e^2) \end{cases}$$

هر دو نقطه‌ی عطف تابع دارای طول و عرض مثبت هستند، پس هر دو در ناحیه‌ی اول قرار دارند.

در تابع درجه‌ی ۳، مرکز تقارن، همان نقطه‌ی عطف تابع است، پس:

$$y = x^3 - 3x^2 + ax + \Delta \Rightarrow \begin{cases} -\frac{b}{3a} = \frac{3}{3 \times 1} = 1 \\ f(1) = 1 - 3 + a + \Delta \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1 \\ a + 3 \end{cases}$$

$$a + 3 = -1 \Rightarrow a = -4$$

پس نقطه‌ی $I(1, a+3)$ باید در خط $y = -x$ صدق کند و داریم:



با توجه به ویژگی‌های تابع درجه‌ی ۳، نتیجه می‌گیریم که خط $y = m$ از نقطه‌ی عطف تابع گذشته است، پس همان عرض نقطه‌ی عطف تابع است، لذا:

$$y = -\frac{1}{3}x^3 + x^2 + \frac{4}{3} \Rightarrow I \begin{cases} -\frac{b}{3a} = \frac{-1}{3(-\frac{1}{3})} = 1 \\ m = f(1) \end{cases} \Rightarrow m = -\frac{1}{3} + 1 + \frac{4}{3} = 2$$

در تابع درجه‌ی ۳، نقطه‌ی عطف مرکز تقارن تابع است، یعنی نقطه‌ی عطف وسط نقاط ماکزیمم و مینیمم است، لذا داریم:

$$y_{\max} + y_{\min} = 2y_{\text{عطف}} \Rightarrow -8 = 2y_{\text{عطف}} \Rightarrow y_{\text{عطف}} = -4$$

از طرفی در تابع درجه‌ی سه $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ ، طول نقطه‌ی عطف از رابطه‌ی $x = -\frac{b}{3a}$ به دست می‌آید. پس:

$$\Rightarrow y = x^3 - 3x^2 - ax - 2 \Rightarrow x_{\text{عطف}} = \frac{-(-3)}{3 \times 1} = 1$$

پس مختصات نقطه‌ی عطف به صورت $I(1, -4)$ است که در تابع صدق می‌کند:

$$-4 = 1 - 3 - a - 2 \Rightarrow a = 0$$

می‌توان نوشت:

$$f'(x) = \frac{2x+3}{x^2+3x} = 0 \Rightarrow \begin{cases} 2x+3=0 \Rightarrow x = -\frac{3}{2} \notin D_f & \text{غیر قابل قبول} \\ x^2+3x=0 \Rightarrow x(x+3)=0 \Rightarrow x=0, -3 \notin D_f & \text{غیر قابل قبول} \end{cases}$$

بنابراین تابع f نقطه‌ی بحرانی ندارد. راستی به دامنه‌ی تابع توجه کنید:

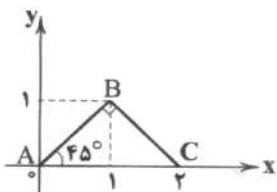
$$x^2 + 3x > 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} x \in (-\infty, -3) \cup (0, +\infty)$$

(تألیفی - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

با حل معادله‌ی $f'(x) = 0$ طول نقاط بحرانی به دست می‌آید:

$$f(x) = x^2(x-2)^2 \Rightarrow f'(x) = 2x(x-2)^2 + 2(x-2)(x^2) = 2x(x-2)(x-2+x) = 0$$

$$\Rightarrow x = 0, x = 1, x = 2 \xrightarrow{\text{در تابع}} A(0, 0), B(1, 1), C(2, 0)$$



ΔABC مثلث قائم‌الزاویه و متساوی‌الساقین است. \Rightarrow

بنابراین:

(تمرین دافل ۸۵ - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

با توجه به این که $[x]$ داریم، بازه‌ی $(-1, 2)$ را تقسیم‌بندی می‌کنیم و در هر قسمت، ضابطه‌ی تابع را می‌نویسیم:

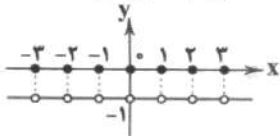
$$f(x) = \begin{cases} -e^x & : -1 < x < 0 \\ 0 & : 0 \leq x < 1 \\ e^x & : 1 \leq x < 2 \end{cases}$$

از آن‌جا که تابع f در بازه‌ی $(0, 1)$ ، یک تابع ثابت است، مشتق آن همواره صفر بوده و در نتیجه بی‌شمار نقطه‌ی بحرانی در این بازه دارد.

(تألیفی - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

با توجه به نمودار زیر، نتیجه می‌گیریم که این تابع در بازه‌ی $[-3, 3]$ ، بی‌شمار ماکزیمم نسبی دارد (چون بین دو صحیح متوالی، تابع

ثابت است). از طرفی در نقاط به طول‌های $-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$ ماکزیمم مطلق دارد، یعنی هفت تا ماکزیمم مطلق دارد.



(تألیفی - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)



تابع f در $x = \pi$ ناپیوسته است، پس مقدار تابع را در این نقطه با حد راست و حد چپ آن مقایسه می‌کنیم تا نوع نقطه برای تابع مشخص شود.

۲ ۱۲۵

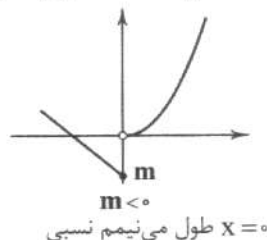
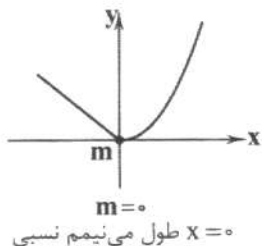
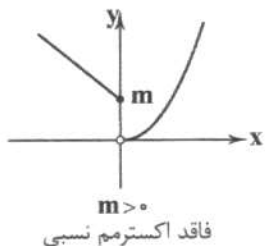
$$x = \pi \Rightarrow f(\pi) = 0, f(\pi^+) = -1, f(\pi^-) = 0 \Rightarrow \begin{array}{c} \text{---} \text{---} \text{---} \\ | \\ \text{---} \text{---} \end{array} \Rightarrow x = \pi: \text{ماکزیمم نسبی}$$

حواستان باشد که $x = \pi$ ماکزیمم مطلق تابع نیست، زیرا بیشترین مقدار این تابع برابر یک است نه صفر!

(تألیفی - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

به‌ازای مقادیر مختلف m ، نمودار تابع را رسم می‌کنیم:

۱ ۱۲۶

پس باید $m > 0$ باشد تا تابع f فاقد اکسترمم نسبی باشد.

(تألیفی - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

۲ ۱۲۷

$$f(x) = \frac{1}{x^2(x^2 - 4x + 4) + 5} = \frac{1}{x^2(x-2)^2 + 5} : x^2(x-2)^2 \geq 0 \Rightarrow x^2(x-2)^2 + 5 \geq 5$$

$$\Rightarrow 0 < \frac{1}{x^2(x-2)^2 + 5} \leq \frac{1}{5} \Rightarrow 0 < y \leq \frac{1}{5} \Rightarrow \max(y) = \frac{1}{5}$$

(تجربی داهلی ۸۵ - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

با نقاط بحرانی شروع می‌کنیم:

۲ ۱۲۸

$$\begin{cases} f(x) = \frac{1}{5}x^4 - x^2 - 2x^2 \Rightarrow f'(x) = x^2 - 2x^2 - 4x = 0 \Rightarrow x(x^2 - 2x - 4) = 0 \Rightarrow x(x-4)(x+1) = 0 \Rightarrow \\ D_f = \mathbb{R} = (-\infty, +\infty) \\ \begin{cases} x = 0 \in D_y \Rightarrow \text{بحرانی} \\ x = 4 \in D_y \Rightarrow \text{بحرانی} \\ x = -1 \in D_y \Rightarrow \text{بحرانی} \end{cases} \end{cases}$$

حال مقدار تابع را در هر یک از نقاط بحرانی تعیین می‌کنیم و با $f(-\infty)$ و $f(+\infty)$ مقایسه می‌کنیم تا کم‌ترین مقدار تابع در صورت وجود به‌دست آید:

$$f(0) = 0, f(4) = -32, f(-1) = -\frac{3}{5}, f(-\infty) = +\infty, f(+\infty) = +\infty$$

در نتیجه کم‌ترین مقدار تابع برابر -32 است ولی تابع، ماکزیمم مطلق ندارد.

(تجربی فارغ ۹۳ - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

ابتدا سراغ نقاط بحرانی تابع می‌رویم:

۱ ۱۲۹

$$f(x) = x^2 - 6kx \Rightarrow f'(x) = 2x^2 - 6k = 0 \Rightarrow x^2 = 3k$$

از طرفی با توجه به بازه $[-\sqrt{2k}, \sqrt{2k}]$ ، نتیجه می‌گیریم $k > 0$ است و داریم:

$$x = \pm\sqrt{2k} \notin (-\sqrt{2k}, \sqrt{2k}) \text{ بحرانی نیست. } \begin{cases} f(x) = x(x^2 - 6k) \rightarrow \begin{cases} f(\sqrt{2k}) = \sqrt{2k}(2k - 6k) = -4k\sqrt{2k} : \min \\ f(-\sqrt{2k}) = -\sqrt{2k}(2k - 6k) = 4k\sqrt{2k} : \max \end{cases} \end{cases}$$

بنابراین:

$$y_{\max} \times y_{\min} = (4k\sqrt{2k})(-4k\sqrt{2k}) = -16k^2 \times 2k = -32k^3 = -4 \Rightarrow k^3 = \frac{1}{8} \Rightarrow k = \frac{1}{2}$$

(تألیفی - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)



داریم $f'(2-x) = -x^2$ ، پس اگر فرض کنیم $2-x=t$ ، آنگاه $x=2-t$ و داریم:

$$f'(t) = -(2-t)^2 \Rightarrow f'(x) = -(2-x)^2 \xrightarrow{f'(x)=0} x=2$$

حال برویم سراغ تعیین علامت f' :

x	2
$f'(x)$	$- \quad \quad +$
$f(x)$	$\setminus \text{min} /$

$x=2$ طول نقطه‌ی مینیمم نسبی است. \Rightarrow

(تألیفی - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

از گفته‌های مسأله، نتیجه می‌گیریم که نمودار تابع از نقاط $(1, 7)$ و $(2, -2)$ می‌گذرد، پس:

$$f(x) = ax^2 + bx + c \Rightarrow \begin{cases} 7 = a + b + c \\ -2 = 4a + 2b + c \end{cases} \Rightarrow 3a + b = -9 \quad (1)$$

از طرفی $x=1$ طول ماکزیمم نسبی تابع درجه دوم f است، پس $f'(1) = 0$ و داریم:

$$f'(x) = 2ax + b \Rightarrow f'(1) = 2a + b = 0 \quad (2) \xrightarrow{(1), (2)} a = -9 \Rightarrow b = 18 \Rightarrow c = -2$$

در نتیجه $a+b-c=11$

(مسئله‌ی کتاب درسی - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

برای این‌که تابع پیوسته‌ی f نزولی باشد باید $f' \leq 0$ و برای رو به بالا بودن $f'' > 0$ باشد، پس:

$$f'(x) = -4x^2 + 24x - 26 = -4x(x^2 - 6x + 9) = -4x(x-3)^2 \xrightarrow{f' \leq 0} -4x(x-3)^2 \leq 0 \Rightarrow -4x \leq 0 \Rightarrow x \geq 0 \quad (1)$$

همواره نامنفی

$$f''(x) = -12x^2 + 48x - 26 = -12(x^2 - 4x + 2) = -12(x-2)(x-1) \xrightarrow{f'' > 0} -12(x-2)(x-1) > 0 \Rightarrow (x-2)(x-1) < 0$$

$$\Rightarrow 1 < x < 2 \quad (2)$$

از اشتراک (۱) و (۲) به دست می‌آید: $1 < x < 2$

(تجربی دافل ۹۳ و مشابه تجربی دافل و فارغ ۹۱ و فارغ ۹۳ - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

۱۳۲ ۴

$$f'(x) = (2x+2)e^{-x} + (-e^{-x})(x^2+2x+2) = e^{-x}(-x^2)$$

$$\Rightarrow f''(x) = (-e^{-x})(-x^2) - 2x(e^{-x}) = e^{-x}(x^2 - 2x) \xrightarrow{f'' < 0} e^{-x}(x^2 - 2x) < 0 \Rightarrow x^2 - 2x < 0 \Rightarrow 0 < x < 2$$

همواره مثبت

(تجربی دافل ۸۹ - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

قرار است $f'' < 0$ باشد، پس باید $y'' < 0$ باشد.

۱۳۴ ۱

$$y = (x+2)\sqrt{x} : D_y = [0, +\infty)$$

$$y = (x+2)(x^{\frac{1}{2}}) = x^{\frac{3}{2}} + 2x^{\frac{1}{2}} \Rightarrow y' = \frac{3}{2}x^{\frac{1}{2}} + \frac{1}{2}x^{-\frac{1}{2}} \Rightarrow y'' = \frac{3}{4}x^{-\frac{1}{2}} - \frac{1}{4}x^{-\frac{3}{2}} \Rightarrow y'' = \frac{3}{4}\left(\frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{1}{x\sqrt{x}}\right) = \frac{3}{4}\left(\frac{x-1}{x\sqrt{x}}\right)$$

$$\xrightarrow{y'' < 0} \frac{3}{4}\left(\frac{x-1}{x\sqrt{x}}\right) < 0 \xrightarrow{x > 0} x-1 < 0 \Rightarrow x < 1 \xrightarrow{\cap(x > 0)} 0 < x < 1 \Rightarrow (0, 1) = (a, b) \Rightarrow \max(b-a) = 1-0 = 1$$

(تجربی فارغ ۹۶ - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

فاصله‌ی نقطه‌ی ماکزیمم نسبی و نقطه‌ی عطف منحنی $y = x^4 - 6x^2 + 5$ مورد نظر است، پس باید مختصات این نقاط را تعیین کنیم.

۱۳۵ ۴

$$y' = 4x^3 - 12x = 4x(x^2 - 3) = 0 \Rightarrow \underbrace{x=0, x=\pm\sqrt{3}}_{\text{ریشه‌های ساده‌ی } y'} \Rightarrow \begin{array}{c|cccc} x & -\infty & -\sqrt{3} & 0 & \sqrt{3} & +\infty \\ \hline y' & - & + & - & + & - \\ \hline y & \setminus \text{min} / & \text{max} & \setminus \text{min} / & \end{array}$$

$$\Rightarrow x_{\max} = 0 \Rightarrow y_{\max} = 5 \Rightarrow A(0, 5)$$

$$\text{عطف: } B(1, 0) \\ \text{عطف: } C(-1, 0)$$

ریشه‌های ساده‌ی y''

در نتیجه فاصله‌ی نقطه‌ی ماکزیمم نسبی تابع و یک نقطه‌ی عطف آن برابر می‌شود با:

$$AB = \sqrt{1^2 + 5^2} = \sqrt{26}$$

(تألیفی - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)



ابتدا $|x|$ را تعیین علامت می‌کنیم و تابع y را به صورت دوضابطه‌ای می‌نویسیم:

$$y = \frac{x}{1+|x|} = \begin{cases} \frac{x}{1+x} & : x \geq 0 \\ \frac{x}{1-x} & : x < 0 \end{cases} \Rightarrow y' = \begin{cases} \frac{1}{(1+x)^2} & : x \geq 0 \\ \frac{1}{(1-x)^2} & : x < 0 \end{cases} \Rightarrow y'' = \begin{cases} \frac{-2}{(1+x)^3} & : x > 0 \\ \frac{2}{(1-x)^3} & : x < 0 \end{cases}$$

$(y'_+(0) = y'_-(0) = 1) \quad (y''_+(0) < 0, y''_-(0) > 0)$

همان‌طور که می‌بینید، تابع y در $x=0$ پیوسته است و مشتق‌های چپ و راست آن در $x=0$ با هم برابرند (یعنی مماس واحد در این نقطه وجود دارد). در ضمن علامت y'' در دو طرف نقطه‌ی $x=0$ تغییر می‌کند (یعنی تغییر جهت تقعر در دو طرف نقطه وجود دارد). پس $x=0$ طول نقطه‌ی عطف می‌باشد.

(تجربی دافل ۹۰ - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

$x=1$ نقطه‌ی عطف تابع است، پس تابع در این نقطه، پیوسته است، بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (-\sqrt[3]{x-1} + 1) = 1, \quad \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (\sqrt[3]{1-x^2} + b) = b, \quad f(1) = 2a$$

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

(تألیفی - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

از طریق تعیین علامت y' وضعیت صعودی یا نزولی بودن تابع را بررسی می‌کنیم:

$$y = xe^x \Rightarrow y' = 1 \times e^x + e^x \times x = e^x(1+x) \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \begin{cases} \text{تابع نزولی است.} \Rightarrow y' < 0 \Rightarrow \text{اگر } x \in (-\infty, -1) \\ \text{تابع صعودی است.} \Rightarrow y' > 0 \Rightarrow \text{اگر } x \in (-1, +\infty) \end{cases}$$

همواره مثبت

هم‌چنین نمودار تابع، محور x ها را فقط در یک نقطه قطع می‌کند، زیرا معادله‌ی $xe^x = 0$ فقط یک ریشه دارد (یعنی $x=0$). در مورد زاویه‌ی برخورد نمودار با محور x ها، داریم:

$$y'_{(0)} = e^0(1+0) = 1 \Rightarrow \tan \alpha = 1 \Rightarrow \alpha = 45^\circ$$

پس «الف»، «ب» و «ج» نادرست‌اند.

(مسئله‌ی کتاب درسی - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)

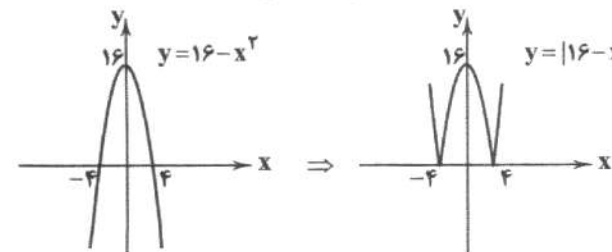
روش اول: باید دو بار از تابع $f(x) = |16-x^2|$ مشتق بگیریم و f'' را تعیین علامت کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 16 & : x < -4 \\ 16 - x^2 & : -4 \leq x \leq 4 \\ x^2 - 16 & : x > 4 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} 2x & : x < -4 \\ -2x & : -4 < x < 4 \\ 2x & : x > 4 \end{cases} \Rightarrow f''(x) = \begin{cases} 2 & : x < -4 \\ -2 & : -4 < x < 4 \\ 2 & : x > 4 \end{cases}$$

حال f'' را در همسایگی $x=4$ و $x=-4$ تعیین علامت می‌کنیم:

x	-4	4	
f''	+	-	+
f			

همان‌طور که می‌بینید f'' در نقاط $x=4$ و $x=-4$ تغییر علامت می‌دهد و در نتیجه جهت تقعر منحنی f در دو نقطه عوض می‌شود. روش دوم: از روی نمودار f هم می‌توان فهمید که در نقاط $x=4$ و $x=-4$ جهت تقعر منحنی عوض می‌شود:



(تألیفی - کتاب IQ - ریاضیات تجربی)



$$y=f(g(x)) \Rightarrow y' = \underbrace{g'(x)}_{-} \underbrace{f'(g(x))}_{+} < 0 \Rightarrow \text{نزولی}$$

$$y=f(g(f(x))) \Rightarrow y' = \underbrace{f'(x)}_{+} \underbrace{g'(f(x))}_{-} \underbrace{f'(g(f(x)))}_{+} < 0 \Rightarrow \text{نزولی}$$

روش دوم: در بررسی یکنوایی توابع مرکب، برای توابع صعودی علامت (+) و برای توابع نزولی علامت (-) در نظر می‌گیریم، سپس علامت‌ها را در هم ضرب می‌کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{ف صعودی } f \rightarrow f: + \\ \text{ف نزولی } g \rightarrow g: - \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{نزولی: } fog: \oplus \times \ominus \rightarrow \ominus \\ \text{نزولی: } fogof: \oplus \times \ominus \times \oplus \rightarrow \ominus \end{array} \right.$$

(تألیف: کتاب IQ - ریاضیات تجربی)



DriQ.com

◀ کانال رفع اشکال: @zist_gaj

زیست‌شناسی



چون جوجه‌ی کوکو به طور نارس به دنیا می‌آید، نمی‌توان گفت که تمام مراحل تکاملی در دوران جنینی آن، انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- جوجه‌ی کوکو به طور نارس به دنیا می‌آید و در واقع جنین در حال تکامل که روزهای آخر جنینی خود را سپری می‌کند، از تخم خارج می‌شود. این جوجه پس از به دنیا آمدن، تخم‌های پرنده‌ی میزبان را از لانه بیرون می‌اندازد و شایستگی تکاملی آن را کاهش می‌دهد.
 - بیرون انداختن تخم‌های پرنده‌ی میزبان از لانه نوعی رفتار غریزی است. این جوجه‌ی کوکو می‌تواند بزرگ شود و در صورت ماده بودن، رفتار غریزی دیگری هم انجام دهد که می‌تواند بدون نیاز به یادگیری در لانه‌ی سایر پرندگان تخم بگذارد.
 - جوجه‌ی کوکو و پرنده‌ی میزبان رابطه‌ی انگلی برقرار می‌کنند که در این رابطه یک طرف سود می‌برد و طرف دیگر زیان می‌بیند. پرندگان نر بیش‌تر سیستم تک‌همسری و پستانداران نر بیش‌تر سیستم چندهمسری دارند.
- به نکات زیر دقت کنید:

- مهم‌ترین عامل در تعیین راهبردهای تولیدمثلی هزینه‌ای است که والدین برای تولیدمثل و نگهداری از فرزندان باید بپردازند.
- در سیستم تک‌همسری همکاری هر دو والد برای نگهداری و مراقبت از فرزندان لازم است.
- در پستانداران بیش‌تر هزینه‌های لازم برای پرورش نوزادان بر عهده‌ی والد ماده است.
- والد ماده انرژی بیش‌تری برای تولیدمثل صرف می‌کند و محدودیت بیش‌تری در تولیدمثل دارد.
- نرها اغلب خصوصیات چشم‌گیری دارند که نقش مهمی در رفتار جفت‌گیری دارد.

بررسی گزینه‌ها:

- انتخاب جفت معمولاً (نه همواره) توسط فرد ماده انجام می‌شود.
- در پستانداران (سیستم چندهمسری) بیش‌تر هزینه‌های لازم برای پرورش نوزادان بر عهده‌ی فرد ماده است.
- صفات چشم‌گیر، صفات پرهزینه‌ای هستند که ممکن است احتمال بقای فرد را کاهش دهد.
- صفات چشم‌گیر باعث کاهش رقابت و نزاع میان نرها می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

- فتوسیستم I (P_{680}) و فتوسیستم II (P_{680}) است. الکترون‌هایی که از فتوسیستم I وارد زنجیره‌ی انتقال الکترون می‌شوند، مستقیماً باعث احیای $NADP^+$ می‌شوند.

نکته: مفهوم احیا ← گرفتن H و الکترون / از دست دادن اکسیژن

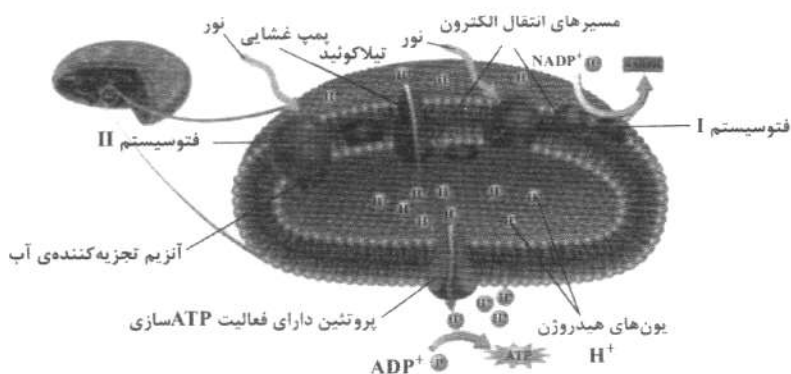
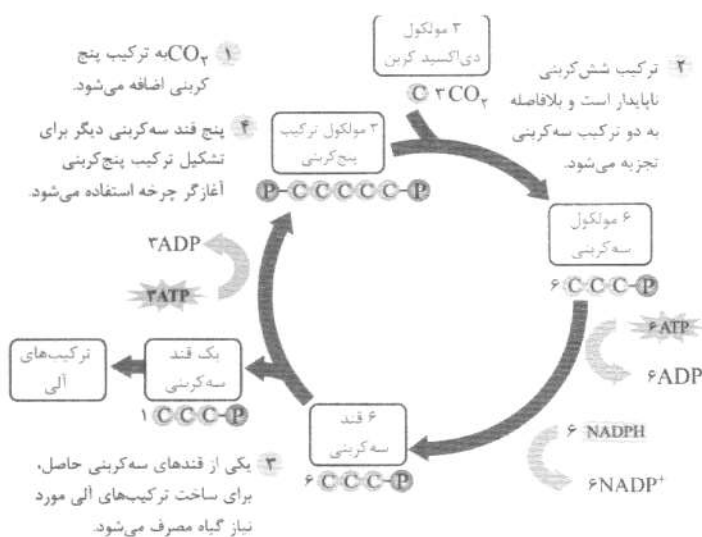
- در مرحله‌ی (۱) فتوسنتز (وابسته به نور) O_2 نیز تولید می‌شود که از گیاه خارج شده و در چرخه‌ی کالوین تأثیری ندارد.
- کانال یونی H^+ در غشای تیلاکوئید قرار دارد، نه غشای داخلی کلروپلاست.
- تجزیه‌ی آب در فضای داخل تیلاکوئید انجام می‌شود که فاقد نوکلئیک اسید حلقوی است.



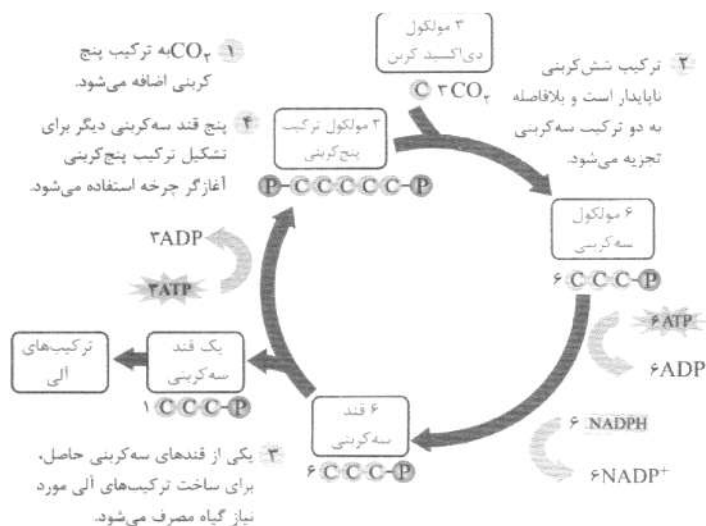
توجه داشته باشید تولید ADP ویژه گام‌های (۲) و (۴) چرخه‌ی کالوین است که همان مرحله‌ی سوم و یا تاریکی فتوسنتز است، اما مرحله‌ی (۱) و (۲) که همان مراحل نوری فتوسنتز هستند تولید ADP را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله‌ی اول فتوسنتز، الکترون‌های H_2O به P_{680} می‌رسد و در مرحله‌ی دوم، الکترون‌های برانگیخته‌ی P_{680} مولکول کلروفیل را ترک نموده و با عبور از زنجیره‌ی انتقال الکترون و پمپ غشایی انرژی خود را از دست می‌دهند.
(۲) تجزیه‌ی آب در مرحله‌ی (۱) مشابه فعالیت پمپ H^+ که در مرحله‌ی (۲) قرار دارد نیاز به مصرف انرژی دارد.
(۳) باکتری‌های فتوسنتزکننده‌ی داریم که در هیچ مرحله‌ی اکسیژن تولید نمی‌کنند. علاوه‌بر آن، در مرحله‌ی دوم فتوسنتز، هیچ‌گاه اکسیژن تولید نمی‌شود.



توجه داشته باشید هر مولکول CO_2 در یک دور چرخه‌ی کالوین تثبیت می‌شود که در هر دور ۳ مولکول ATP و ۲ مولکول $NADPH$ مصرف می‌شود.





دقت داشته باشید در غالب رفتارهای مشارکتی، بیش‌تر افراد یک‌گونه در لقاح شرکت نمی‌کند و ژن‌های مشابهی خود را در افراد دیگر حفظ می‌نماید و باعث انتقال آن‌ها به نسل بعد می‌شود. مشابهی رفتاری که در زنبورهای پرستار و کارگر مشاهده می‌شود. اما در عنکبوت بیوهی سیاه می‌بینیم که ژن‌های خود را با رفتار مشارکتی به نسل بعد منتقل می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- الگوی عمل ثابت نوعی رفتار غریزی است و جانور با شناسایی محرکی به نام **محرک نشانه**، رفتار را تا پایان آن انجام می‌دهد.
- نقش‌پذیری در دوره‌ی حساسی از زندگی رخ می‌دهد و نوع خاصی از یادگیری است که تغییر رفتار در آن برخلاف سایر یادگیری‌ها مشاهده نمی‌شود.
- انتخاب طبیعی، جهت‌دهنده به تغییرات حاصل از جهش است و موجب افزایش فراوانی آن‌هایی که سازگارتر هستند می‌شود، به رفتار شکل می‌دهد و قالب کلی آن را تعیین می‌کند.

بررسی گزینه‌ها:

- گل ناز جزو گیاهان CAM است که در شب CO_2 جو را تثبیت می‌کند. مهم‌ترین عامل مؤثر بر فتوسنتز، نور است.
- تولید مستقیم مولکول سه‌کربنی به وسیله‌ی آنزیم روبیسکو در فرایند تنفس نوری و بیش‌تر در گیاهان C_3 اتفاق می‌افتد (نیشکر گیاهی C_4 است).
- مرحله‌ی اول تثبیت CO_2 در گیاهان CAM توسط آنزیمی غیر از روبیسکو انجام می‌شود.
- در همه‌ی گیاهان، محدود بودن تعداد آنزیم‌های روبیسکو باعث شده است که گیاه حد معینی از CO_2 را جذب کند.

بررسی گزینه‌ها:

- ADP و NADP^+ در گام (۲) چرخه‌ی کالوین، یعنی در مرحله‌ی (۳) فتوسنتز تولید می‌شوند؛ بنابراین می‌توانند در یک مرحله تولید شوند.
- منظور NADPH است که خود از احیای NADP^+ ایجاد می‌شود و در گام (۲) چرخه‌ی کالوین، اکسید شده و به NADP^+ تبدیل می‌شود.
- تجزیه‌ی آب توسط فتوسیستم II (P_{680}) انجام می‌گیرد.

$$\frac{\text{تعداد ADP تولیدی}}{\text{تعداد مولکول آب مصرفی}} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2} = 1.5 \quad (۴)$$

نکته: به‌ازای سه بار چرخه‌ی کالوین:

تعداد قند سه‌کربنه‌ی خارج شده از چرخه‌ها = ۱ مولکول

تعداد NADP^+ تولیدی = تعداد NADPH مصرفی = ۶ مولکول

تعداد مولکول آب مصرفی = ۶ مولکول

تعداد CO_2 مصرفی = ۳ مولکول

تعداد O_2 تولیدی = ۳ مولکول

تعداد الکترون مصرفی = ۱۲ الکترون

تعداد ATP مصرفی = تعداد ADP تولیدی = ۹ مولکول

فقط مورد «ج» درست است. گیاه گل ناز یک گیاه CAM و گیاه نیشکر یک گیاه C_4 است.

بررسی موارد:

- مرحله‌ی اول تثبیت CO_2 در گیاهان C_4 و CAM توسط آنزیمی غیر از روبیسکو کاتالیز می‌شود.
- مرحله‌ی دوم تثبیت CO_2 در گل ناز در روز انجام می‌شود که روزنه‌های هوایی بسته‌اند. در نیشکر نیز، وقتی چرخه‌ی C_4 در روز فعال است، روزنه‌های هوایی بسته‌اند، اما در همه‌ی گیاهان روزنه‌های آبی همیشه باز هستند.
- در هر دو نوع گیاه، در مرحله‌ی اول تثبیت CO_2 ، یک اسید سه‌کربنی با CO_2 ترکیب شده و اکسید می‌شود و هیچ نوع قندی احیا نمی‌شود.
- در گل ناز، در اولین مرحله‌ی تثبیت CO_2 ، اسید چهارکربنی (کراسولاسه اسید) در واکوئل (اندامک تک‌غشایی) ذخیره می‌شود.



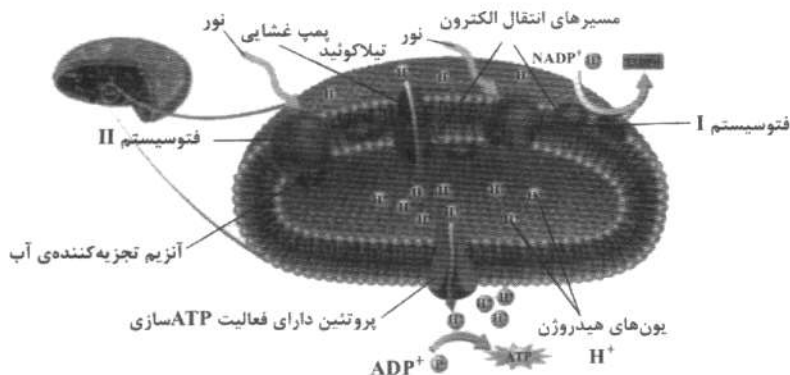
همه‌ی رفتارهای جانوری از جمله رفتارهایی که برای حفظ بقا و تولیدمثل هستند، در جهت افزایش سود خالص و کاهش هزینه‌های مصرفی صورت می‌گیرند.

۴ ۱۵۰

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) رفتار زنبورها عسل کارگر که با نیش زدن مهاجمان همراه است، احتمال بقای خود فرد را کاهش می‌دهد؛ چرا که این زنبورها پس از نیش زدن می‌میرند که نوعی رفتار فداکارانه است و در جهت حفاظت از افراد هم‌گونه صورت می‌گیرد.
- (۲) همه‌ی رفتارها در جهت افزایش بازده و سود خالص انجام می‌شوند، اما برخی رفتارها براساس فرضیه‌ی انتخاب فرد توجیه‌پذیر نیستند، مثل رفتارهای فداکارانه.
- (۳) رفتار عنکبوت نر بیوه‌ی سیاه نوعی رفتار فداکارانه است که در آن بقای زن‌ها به طور مستقیم تضمین می‌شود.

۲ ۱۵۱



بررسی گزینه‌ها:

- (۱) انرژی الکترون‌های برانگیخته از P_{680} (فتوسیستم I) باعث احیای $NADP^+$ و تولید $NADPH$ می‌شود.
- (۲)

کاهش pH فضای درون تیلاکوئیدها ← ورود یون‌های H^+ به فضای درون تیلاکوئید ← عملکرد پمپ غشایی ← مصرف انرژی الکترون‌های برانگیخته‌ی فتوسیستم II؛ هم‌چنین آنزیم تجزیه‌کننده‌ی آب با استفاده از انرژی نورانی خورشید باعث تجزیه‌ی آب و تولید H^+ و کاهش pH درون فضای تیلاکوئید می‌شود.

افزایش pH فضای درون تیلاکوئیدها ← خروج یون‌های H^+ از فضای درون تیلاکوئید ← عملکرد کانال یونی ← بدون مصرف انرژی

نکته: عملکرد کانال یونی بدون مصرف انرژی اما انرژی‌زا است.

۳

دقت کنید: بین دو فتوسیستم مولکول‌هایی به نام حامل الکترون وجود دارد؛ بنابراین الکترون‌هایی که از فتوسیستم‌ها خارج می‌شوند، ابتدا وارد مولکول‌های حامل الکترون می‌شوند.

(۴) هیچ‌کدام از پروتئین‌های عبوردهنده‌ی پروتون (ناقل و کانالی) غشای تیلاکوئید (نه کلروپلاست) از انرژی ATP برای انجام وظیفه‌ی خود استفاده نمی‌کنند.

همه‌ی موارد، نادرست هستند. شکل مربوط به ساختار برگ یک گیاه C_3 است.

۱ ۱۵۲

بررسی موارد:

- (الف) کوتین نوعی موم (لیپید) است و زن‌ها برای ساخت لیپیدها مستقیماً رمز ندارند و برای آنزیم‌های سازنده‌ی آن‌ها رمز دارند.
- (ب) سلول‌های نگهبان روزنه در هوای گرم و خشک دچار پلاسمولیز (کاهش فشار تورژسانس) و بسته شدن روزنه‌ها می‌شوند.
- (ج) در تنفس نوری (مربوط به گیاهان C_3)، مولکول پنج‌کربنی (قند ریبولوز بیس فسفات) با اکسیژن ترکیب و از تجزیه‌ی آن یک مولکول سه‌کربنی و یک مولکول دوکربنی تولید می‌شود.
- (د) منظور تنفس نوری است که در گیاهان C_3 رخ می‌دهد.

باید به این نکته توجه داشته باشید که هم در میتوکندری و هم در کلروپلاست زنجیره‌ی انتقال الکترون وجود دارد، اما این زنجیره‌ی انتقال الکترون در کجا قرار گرفته است؟ زنجیره‌ی انتقال الکترون در غشای داخلی میتوکندری و همین‌طور در غشای تیلاکوئید کلروپلاست قرار دارد و توجه داشته باشید که در غشای داخلی میتوکندری مصرف ADP و تولید ATP وجود دارد.

۲ ۱۵۳



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) توجه داشته باشید فتوسیستم در ارتباط با فرایند فتوسنتز در کلروپلاست است و ارتباطی با میتوکندری و غشای آن ندارد.
- ۲) غشای تیلاکوئید مصرف‌کننده $NADP^+$ است اما پمپ H^+ را با استفاده از انرژی عبوری الکترون‌ها فعالیت می‌نماید و نیازی به مصرف ATP ندارد.
- ۳) غشای تیلاکوئید غشایی از کلروپلاست است که حاوی فتوسیستم است و در آن کانالی پروتئینی قرار دارد که با نقش آنزیمی خود به هنگام عبور H^+ ، ATP تولید می‌کند.

۲ ۱۵۴

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) رفتار عنکبوت به هنگام تنیدن تار یک رفتار غریزی است و نیاز به یادگیری ندارد، ولی امتناع پرنده از خوردن پروانه‌های مقلد نوعی شرطی شدن فعال (آزمون و خطا) است.
- نکته: دقت کنید رفتارهای منحصراً غریزی در همه‌ی افراد یک گونه به یک شکل انجام می‌شوند، نه اغلب افراد گونه.
- ۲) رفتار غا‌زهای مورد مطالعه‌ی لورنز از نوع نقش‌پذیری بوده و نیاز به محرک و یادگیری دارد، ولی تنیدن تار در عنکبوت، نیاز به محرک نشانه ندارد.
- ۳) رفتار ماهی آزاد جوان که از بوی رودخانه‌ایی که در آن از تخم بیرون آمده نوعی نقش‌پذیری است که علاوه بر ژن‌ها، یادگیری نیز در بروز این رفتار نقش دارد.
- ۴) در رفتارهای منحصراً ژنی (مانند الگوی عمل ثابت) اغلب یک علامت حسی ساده باعث بروز رفتار می‌شود، ولی تنیدن تار نیاز به علامت حسی یا محرک نشانه ندارد.

۱ ۱۵۵

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) عنکبوت نر بیوه‌ی سیاه رفتار مشارکتی دارد که در آن بقای ژن‌هایش به طور مستقیم تضمین می‌شود.
- ۲) رفتار مشارکتی زنبورهای عسل کارگر می‌تواند احتمال بقای جمعیت آن‌ها را افزایش دهد.
- ۳) رفتار گاوهای وحشی نوعی رفتار مشارکتی و گروهی است که احتمال بقای افراد گروه را افزایش می‌دهد که به نحوی شایستگی تکاملی افراد نیز افزایش می‌یابد.
- ۴) در رفتارهای حل مسئله جانور به کمک تجربیات گذشته‌ی خود یک رفتار مناسب با توجه به شرایط محیط بروز می‌دهد، نه این‌که یک رفتار مشخص و از قبل تعیین شده از خود نشان دهد.

۴ ۱۵۶

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) طبق پژوهش‌های کنراد لورنز مشخص شد که یادگیری ارتباط نزدیکی با غریزه دارد و معروف‌ترین پژوهش‌های این فرد مربوط به جوجه‌ی غا‌زها بود که رفتار آن‌ها در بدو تولد دارای دو بخش یادگیری و غریزه است.
- ۲) طبق آزمایش‌های ایوان پاولوف گروهی از رفتارها مثل رفتارهای سگ می‌توانند در غیاب محرک طبیعی یا غیرشرطی که همان غذاست، در حضور محرک شرطی یا همان صدای زنگ انجام شوند.
- ۳) طبق آزمایش اسکینر که روی موش‌ها انجام داد مشخص شد که با توجه به شرایط اگر انجام یک رفتار توسط جانور به دریافت پاداش منتهی شود، احتمال تکرار آن افزایش می‌یابد و اگر انجام یک رفتار به تنبیه منتهی شود احتمال تکرار آن توسط جانور کاهش می‌یابد.
- ۴) همه‌ی رفتارهای جانوری اعم از عادی شدن، شرطی شدن کلاسیک و ... در جهت حفظ بقا و هم‌چنین کاهش هزینه‌های مصرفی و افزایش بازده عمل می‌کند.

۴ ۱۵۷

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) فقط رفتار نقش‌پذیری است که می‌تواند در محدوده‌ی زمانی خاصی از زندگی جانوران رخ دهد، نه رفتار عادی شدن و حل مسئله.
- ۲) علاوه بر رفتار عادی شدن یا همان ساده‌ترین نوع یادگیری، رفتار نقش‌پذیری نیز ارتباط تنگاتنگی با غریزه و ژن‌های به ارث رسیده دارد.
- ۳) هم رفتار الگوی عمل ثابت و هم رفتار عادی شدن، در افراد مختلف یک گونه به یک شکل انجام می‌شود.

۲ ۱۵۸

بررسی گزینه‌ها:

- ۱ و ۲) گیاهان CAM روزه‌های خود را در شب باز می‌کنند. این گیاهان CO_2 جو را به صورت اسید کراسولاسه (ترکیب چهارکربنی) در خارج از واکوئل (سیتوپلاسم) تثبیت کرده و داخل واکوئل ذخیره می‌کنند.
- ۳) در گیاهان C_3 (ذرت و نیشکر) تولید اسید چهارکربنی در سلول‌های میانبرگ و تجزیه‌ی آن در سلول‌های غلاف آوندی رخ می‌دهد.
- ۴) گیاهان C_4 (بیشتر گیاهان)، CO_2 جو را فقط در یک مرحله تثبیت می‌کنند، روزه‌های این گیاهان در دمای بالا بسته می‌شوند و فعالیت اکسیژناسیونی آنزیم روبیسکو (تنفس نوری) در این گیاهان افزایش می‌یابد.



در فصل ششم کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه (۱) می‌خوانیم که روزنه‌های گیاه گل‌ناز در روز بسته می‌شوند، در نتیجه این گیاه جزو گیاهان CAM محسوب می‌شود که تثبیت اولیه CO_2 در آن‌ها درون سیتوپلاسم صورت می‌گیرد و تثبیت CO_2 در گیاهان C_4 هم، چون نیشکر و ذرت در مرحله اول در سیتوسل سلول‌های میانبرگ انجام می‌شود و در مرحله دوم در کلروپلاست غلاف آوندی تثبیت می‌شود که اندامکی دوغشایی است.

۱۵۹ | ۳

۱۶۰ | ۱

بررسی گزینه‌ها:

(۱) عوامل مؤثر بر فتوسنتز عبارت هستند از نور (به عنوان محسوس‌ترین عامل در رابطه‌ی مستقیم با فتوسنتز)، CO_2 (رابطه‌ی مستقیم)، دما (رابطه‌ی مستقیم) و غلظت اکسیژن (رابطه‌ی عکس).

نکته: دقت کنید عوامل و موادی که با فتوسنتز رابطه‌ی مستقیم دارند تا حدی باعث افزایش فتوسنتز می‌شوند.

(۲) پروتئین کانالی در غشای تیلاکوئید با عبور یون‌های H^+ در جهت شیب غلظت باعث کاهش pH استروما می‌شود.

(۳) گیاهان CAM با این‌که CO_2 را در دو مرحله تثبیت می‌کنند، اما رشد چندانی ندارند و کارایی فتوسنتز در آن‌ها پایین است.

(۴) در چرخه‌ی کالوین می‌توان گفت در هر گامی که مصرف هیدروژن (مصرف NADPH) انجام می‌شود ADP تولید (ATP مصرف) می‌شود، اما نمی‌توان گفت در هر گامی که ADP تولید می‌شود مصرف هیدروژن نیز انجام می‌شود (گام چهارم مصرف هیدروژن ندارد).

نقش‌پذیری فقط مربوط به تشخیص مادر نمی‌شود. مثلاً ماهی آزاد جوان از بوی رودخانه‌ای که در آن از تخم بیرون آمده است، نقش می‌پذیرد.

۱۶۱ | ۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نقش‌پذیری در حفظ بقا ارزش زیادی دارد و موجب می‌شود که جوجه‌ها در کنار مادرشان بمانند، همراه او به سمت آب بروند و به جست‌وجوی غذا بپردازند. هم‌چنین همراه بودن با مادر، آن‌ها را از خطر حفظ می‌کند.

(۲) و (۳) نقش‌پذیری شکل خاصی از یادگیری است که در دوره‌ی مشخصی از زندگی یک جانور رخ می‌دهد و ارتباط تنگاتنگی با رفتار غریزی دارد.

(داخل ۸۸ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

رفتارهای غریزی در افراد مختلف یک گونه به یک شکل انجام می‌شوند. این رفتارها مجموعه‌ای از حرکت‌های مشخص و ثابت هستند، بنابراین تجربه و آموزش در بروز آن‌ها تأثیری ندارند.

۱۶۲ | ۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بروز تمامی رفتارها (یادگیری یا غریزی) وراثت نقش دارد.

(۲) در بسیاری از رفتارها وراثت نقش تعیین‌کننده دارد.

(۴) در بیش‌تر موارد هر دو عامل وراثت و محیط در شکل‌گیری رفتارهای جانوران نقش دارند و شکل نهایی رفتار محصول برهم‌کنش این دو عامل است.

(داخل ۹۱ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

جوجه‌ی کوکو به طور نارس و زودتر از جوجه‌های پرندگی می‌زبان از تخم خارج می‌شود و بلافاصله پس از خروج از تخم، تخم‌های میزبان را از لانه بیرون می‌اندازد. جوجه‌ی کوکو برای انجام این کار هیچ فرصتی برای آموزش نداشته است، بنابراین دستورالعمل‌ها و اطلاعات لازم برای بروز این رفتار به صورت اطلاعات ژنی به او به ارث رسیده است.

۱۶۳ | ۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این نوع رفتار از نوع آزمون و خطا (شرطی شدن فعال) است. در واقع با آزمون و خطا می‌توان به جانور یاد داد که در موقعیتی خاص، رفتار مشخصی انجام دهد و یا این‌که آن را انجام ندهد.

(۲) این رفتار از نوع عادی شدن است. در این یادگیری ساده، جانور یاد می‌گیرد که از محرک‌های دائمی که هیچ سود و زبانی برای او ندارند، صرف‌نظر کند و به آن‌ها پاسخی ندهد.

(۳) این رفتار شمایزه نوعی حل مسئله است. جانور در رفتار حل مسئله، بین تجارب گذشته ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئله‌ی جدید، استدلال می‌کند.

(داخل ۹۰ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

در شرطی شدن کلاسیک، پس از مدتی محرک شرطی به تنهایی سبب بروز پاسخ مناسب (مثلاً ترشح بزاق) در جانور می‌شود (ردگزینه‌ی (۳)).

۱۶۴ | ۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پس از مدتی محرک شرطی، به جای محرک غیرشرطی قرار می‌گیرد.

(۲) پس از مدتی محرک شرطی پاسخ یکسانی با محرک غیرشرطی ایجاد می‌کند.

(داخل ۸۸ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)



در الگوی عمل ثابت، رفتار با یک محرک شروع می‌شود و به طور کامل تا پایان پیش می‌رود.

۳ ۱۶۵

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) وجود محرک نشانه در طول رفتار الگوی عمل ثابت ضروری نیست؛ مثل رفتار گاز ماده در برگرداندن تخم‌ها به لانه (اگر در انجام چنین حرکتی تخم را بردارند، گاز همان حرکات را انجام می‌دهد، بدون این‌که به نبودن تخم توجهی داشته باشد).
- (۲) الگوی عمل ثابت رفتاری صرفاً غریزی است و یادگیری در ایجاد آن نقشی ندارد.
- (۴) در الگوی عمل ثابت همواره وجود محرک برای شروع حرکت لازم است.

(فاز ۹۱ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

تنها مورد «ج» درست است. در پستانداران بیش‌تر هزینه‌های لازم برای پرورش نوزادان برعهده‌ی والد ماده است. پرورش جنین و تغذیه‌ی او پس از تولد را والد ماده انجام می‌دهد و والد نر نقش کم‌تری دارد. به همین دلیل در پستانداران نرها سیستم چندهمسری دارند.

۱ ۱۶۶

بررسی سایر موارد:

- (الف) معمولاً این افراد ماده هستند که جفت خود را انتخاب می‌کنند، اما ممکن است، نرها ماده‌ها را در شرایطی انتخاب کنند. پس ماده‌ها نیز می‌توانند صاحب صفات چشمگیر مانند رنگ‌های درخشان و پره‌های زینتی شوند.
- (ب) همیشه انتخاب جفت براساس خصوصیات فیزیکی نیست. در ضمن ممکن است نرها ماده‌ها را انتخاب کنند.
- (د) نقش فرمون‌ها در جانوران پیشرفته‌تر مثل نخستی‌ها کم‌رنگ شده است (از بین نرفته است).

(تألیف - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

کشتن بچه‌شیرها به معنی افزایش مرگ و میر در میان بچه‌شیرها است که احتمال بقای گونه را پایین می‌آورد.

۳ ۱۶۷

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) شیر نر جوان بچه‌شیرها را می‌کشد و رفتار مشارکتی از خود بروز نمی‌دهد.
- (۲) رفتار شیر نر جوان به نحوی است که به نفع خودش باشد و نه به نفع گونه.
- (۴) کشتن بچه‌شیرها به معنی افزایش مرگ و میر در میان بچه‌شیرها است، پس اندازه‌ی جمعیت کاهش می‌یابد.

(داخل ۸۷ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

فقط مورد «ج» درست نیست. در رفتار گاز ماده برای برگرداندن تخم به لانه، حتی اگر جسمی با اتحنا و شکل هندسی شبیه تخم بیرون از لانه باشد، گاز برای برگرداندن آن به لانه این رفتار را بروز می‌دهد.

۳ ۱۶۸

بررسی سایر موارد:

- (الف) رفتار برگرداندن تخم در غازها مثالی از الگوی عمل ثابت است که همه‌ی آن‌ها به یک شکل آن را نشان می‌دهند. به محرکی که باعث بروز الگوی عمل ثابت می‌شود، محرک نشانه می‌گویند. در مورد رفتار گاز ماده، محرک نشانه، شکل هندسی و اتحنا جسم است.
- (ب) گاز ماده اگر تخمی را خارج از لانه ببیند، از جای خود بلند می‌شود، گردنش را دراز می‌کند و با منقار خود تخم را در یک مسیر زیگزاگی به لانه می‌آورد. گاز ماده به طور کامل از روی تخم‌ها بلند می‌شود.
- (د) رفتار گاز برای برگرداندن تخم به لانه باعث می‌شود که اگر تخمی خارج از لانه باشد هم به درون لانه برگردد و به خوبی گرم شود، بنابراین شانس تخم‌ها برای زنده ماندن افزایش می‌یابد و باعث افزایش شایستگی تکاملی آن‌ها می‌شود.

(تألیف - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

والد ماده، انرژی بیش‌تری برای تولیدمثل صرف می‌کند و محدودیت بیش‌تری در تولیدمثل دارد.

۲ ۱۶۹

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) معمولاً این افراد ماده هستند که جفت خود را انتخاب می‌کنند و با هر نری جفت‌گیری نمی‌کنند. به بیانی دیگر ماده‌ها ابتدا نرها را ارزیابی می‌کنند.
- (۳) جبران هزینه‌ی مصرفی مربوط به صفات چشمگیر در نرهاست.
- (۴) تولیدمثل در پرندگان پرهزینه است. معمولاً یک پرنده نمی‌تواند به تنهایی تمام این کارها (ساخت آشیانه، خوابیدن روی تخم‌ها و ...) را انجام دهد. به همین دلیل همکاری دو والد برای نگهداری و مراقبت از جوجه‌ها لازم است.

(داخل ۹۲ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

افراد نوعی گاو وحشی که در قطب زندگی می‌کنند، رفتار دفاعی خاصی از خود نشان می‌دهند. این گاوها با دیدن شکارچی‌ها - که معمولاً گرگ هستند - حلقه‌ای دفاعی به دور جوان‌ترها تشکیل می‌دهند. این رفتار مشارکتی و گروهی مانع از حمله‌ی موفقیت‌آمیز شکارچی‌ها می‌شود، اما در شیر نر شرق آفریقا، نرها معمولاً فقط به مدت دو سال رهبری گله را برعهده دارند و بعد از این مدت نرهای جوان‌تر آن‌ها را کنار می‌زنند و خود رهبر گله می‌شوند. در این زمان، غالباً نرهای جوان بچه‌شیرهای کوچک گله را می‌کشند.

۱ ۱۷۰

(فاز ۸۹ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)



همه‌ی موارد عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. رفتارشناسی شاخه‌ای از علوم زیستی است که به مطالعه‌ی رفتار جانوران می‌پردازد. رفتار، به عمل یا مجموعه‌ای از اعمال گفته می‌شود که جانور در پاسخ به محرک از خود بروز می‌دهد. رفتارشناسان برای شناخت رفتار جانوران به دنبال یافتن پاسخ برای دو نوع پرسش هستند: پرسش‌های اول، پرسش‌هایی که مربوط به چگونگی بروز یک رفتارند: چه مکانیسمی آن را کنترل می‌کند؟ چه محرکی موجب شکل‌گیری و بروز یک رفتار خاص می‌شود؟ پرسش‌های دوم، پرسش‌هایی هستند که با دلایل وجود یک رفتار ارتباط دارند: چرا یک رفتار بروز می‌کند؟ علت وجود یک رفتار چیست و چرا یک رفتار تا به امروز حفظ شده است؟

۴ ۱۷۱

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

تثبیت دی‌اکسید کربن درون استروما انجام می‌شود.

۴ ۱۷۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) در طی تجزیه‌ی آب درون فضای درونی تیلاکوئید، اکسیژن به همراه الکترون و یون هیدروژن تولید می‌شود.

۳) یون هیدروژن توسط پمپ‌های غشایی وارد تیلاکوئید و توسط کانال‌های پروتئینی از فضای درونی تیلاکوئید خارج می‌شوند.

(دافل ۸۹ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

ورود یون هیدروژن توسط پمپ‌های هیدروژن با استفاده از انرژی الکترون‌ها و خروج آن‌ها توسط کانال‌های ATP ساز، در جهت شیب غلظت و بدون مصرف انرژی است. پمپ‌ها گروهی از پروتئین‌های غشایی هستند که در انتقال فعال مواد نقش دارند؛ مثل پمپ یون هیدروژن و پمپ سدیم - پتاسیم. دقت داشته باشید که فعالیت پمپ‌ها همواره انرژی‌خواه است، اما همواره نیازمند مصرف انرژی ATP نیست.

۴ ۱۷۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) خروج پروتون از تیلاکوئیدها، توسط کانال‌های ATP ساز، منجر به تولید ATP می‌شود. خروج این یون‌ها از تیلاکوئید با انتشار تسهیل‌شده و بدون مصرف ATP است. خروج یون هیدروژن از تیلاکوئید توسط کانال بدون مصرف انرژی می‌باشد و پروتئین کانالی برای خارج شدن یون هیدروژن، نیازی به مصرف انرژی ندارد، انرژی حاصل از شیب غلظت یون هیدروژن می‌تواند ADP و فسفات را با یک‌دیگر ترکیب کند و ATP بسازد.

۲) در انتهای زنجیره‌ی انتقال الکترون در تیلاکوئید، $NADP^+$ به NADPH تبدیل می‌شود. تبدیل NADPH به $NADP^+$ در استروما و در طی چرخه‌ی کالوین مشاهده می‌شود.

۳) آنزیم تجزیه‌کننده‌ی آب در سطح داخلی غشای تیلاکوئید قرار دارد، در حالی که استروما در سطح خارجی تیلاکوئیدها قرار می‌گیرد.

(دافل ۸۸ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

رنگیزه‌های مشخص‌شده در شکل به ترتیب عبارتند از: A ← کلروفیل b، B ← کاروتنوئید (رد گزینیه‌ی ۱)، C ← کلروفیل a.

۳ ۱۷۴

بررسی گزینه‌ها:۲) کاروتنوئیدها در طول موج‌های بالاتر از 550 نانومتر فاقد جذب نوری هستند و در نتیجه، نمی‌توانند در جذب نور قرمز نقش داشته باشند.

۳) کلروفیل a و b در گیاهان و جلبک‌های سبز وجود دارند و در این جانداران در غشای تیلاکوئیدها در ساختار فتوسیستم‌ها قرار می‌گیرند.

۴) کلروفیل‌ها اولین رنگیزه‌ی مؤثر در فتوسنتز هستند (یعنی A و C).

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

همه‌ی موارد نادرست هستند.

۴ ۱۷۵

بررسی موارد:الف) در غشای تیلاکوئید، انرژی نوری که به فتوسیستم‌ها برخورد کرده است با فعالیت هم‌زمان کلروفیل‌ها و رنگیزه‌های دیگر، جذب، متمرکز و به کلروفیل‌های P_{680} و P_{700} منتقل می‌شود.در هر فتوسیستم، انواع مختلفی از کلروفیل‌ها و همچنین رنگیزه‌های دیگر (مثل کاروتنوئیدها) وجود دارند ولی نقش اصلی برعهده‌ی کلروفیل P_{680} و P_{700} است.

ب) مولکول‌های حامل الکترون در زنجیره‌ی انتقال الکترون بین دو فتوسیستم و همچنین بعد از فتوسیستم I قرار دارند.

ج) در غشای تیلاکوئیدها، دسته‌های رنگیزه به همراه تعدادی پروتئین، دو گروه ساختاری به نام فتوسیستم I و فتوسیستم II را می‌سازند.

د) فتوسیستم I و II هر دو نور را دریافت می‌کنند و پس از دریافت نور، الکترون‌های آن‌ها برانگیخته می‌شوند.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)



واکنش‌هایی که در مراحل (۱) و (۲) رخ می‌دهند، واکنش‌های نوری یا واکنش‌های وابسته به نور نامیده می‌شوند. این واکنش‌ها بدون نور انجام نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله‌ی (۲)، انرژی نورانی به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود و به طور موقت در ATP و NADPH ذخیره می‌شود؛ در این مرحله، مولکول فسفات‌دار $NADP^+$ با جذب الکترون‌های پراانرژی به مولکول NADPH تبدیل می‌شود. در مرحله‌ی (۳) انرژی شیمیایی ذخیره‌شده در ATP و NADPH تشکیل ترکیب‌های آلی را از CO_2 ممکن می‌سازد. در این مرحله، در گام (۲) چرخه‌ی کالوین، الکترون‌های پراانرژی از مولکول NADPH به مولکول سه‌کربنه‌ی تک‌فسفات منتقل می‌شوند.

(۲) در مرحله‌ی (۱) فتوسنتز، با فعالیت آنزیم تجزیه‌کننده‌ی آب، غلظت آب (نوعی ترکیب معدنی) درون سلول کاهش پیدا می‌کند. در مرحله‌ی (۳) نیز غلظت کربن دی‌اکسید درون سلول کاهش پیدا می‌کند و غلظت ترکیبات آلی افزایش پیدا می‌کند.

(۴) در مرحله‌ی (۱) فتوسنتز، آنزیم تجزیه‌کننده‌ی آب با تجزیه‌ی آب می‌تواند مولکول اکسیژن و یون هیدروژن تولید کند و غلظت گاز اکسیژن را افزایش دهد. در مرحله‌ی (۳)، یعنی چرخه‌ی کالوین، نه اکسیژنی مصرف‌شده و نه تولید می‌شود؛ یعنی تراکم اکسیژن در این مرحله تغییری نمی‌کند.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

درون استروما، چرخه‌ی کالوین رخ می‌دهد. در گام (۲) این چرخه، الکترون‌های NADPH به ترکیب سه‌کربنه انتقال پیدا می‌کند و $NADP^+$ تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله‌ی دوم فتوسنتز (تبدیل انرژی نورانی به شیمیایی)، $NADP^+$ مصرف و NADPH تولید می‌شود.

(۲) چرخه‌ی کالوین درون استروما رخ می‌دهد (نه درون تیلاکوئید).

(۳) تبدیل انرژی نورانی به شیمیایی در مرحله‌ی دوم فتوسنتز انجام می‌شود. در این مرحله، $NADP^+$ در غشای تیلاکوئید مصرف می‌شود و درون استروما NADPH حاصل می‌شود.

(فانج ۹۱ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

موارد «د» و «ه» جمله را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) تنفس نوری با مصرف پیش‌ماده‌ی چرخه‌ی کالوین، مانع از تولید مواد آلی در این چرخه می‌شود (تولید مواد آلی در گیاه را کاهش می‌دهد).

(ب) تنفس نوری با مصرف اکسیژن و تولید کربن دی‌اکسید، میزان اکسیژن موجود در گیاه را کاهش می‌دهد.

(ج) در چرخه‌ی کالوین NADPH مصرف می‌شود و تنفس نوری مانع از انجام کالوین می‌شود، بنابراین مانع از کاهش میزان این مولکول می‌شود.

(د) تولید اکسیژن در تیلاکوئید مربوط به مراحل اول و دوم فتوسنتز است، در حالی که تنفس نوری مستقیماً بر مرحله‌ی سوم فتوسنتز مؤثر است و به صورت غیرمستقیم مانع از تولید اکسیژن در تیلاکوئید می‌شود.

(ه) به صورت غیرمستقیم مانع از تولید ATP در تیلاکوئید می‌شود.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

رایج‌ترین روش تثبیت دی‌اکسید کربن، چرخه‌ی کالوین می‌باشد. در گام (۲) چرخه‌ی کالوین NADPH، ATP و ترکیب سه‌کربنه مصرف شده و $NADP^+$ ، ADP و قند سه‌کربنه تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) $NADP^+$ عضوی از زنجیره‌ی انتقال الکترون محسوب نمی‌شود و تنها به عنوان آخرین پذیرنده‌ی الکترون عمل می‌کند. علاوه بر این $NADP^+$ به طور مستقیم بر تولید ATP نقشی ندارد، اما با دریافت الکترون‌ها و تداوم بخشیدن به زنجیره‌ی انتقال الکترون، می‌تواند به طور غیرمستقیم بر تولید ATP تأثیر بگذارد.

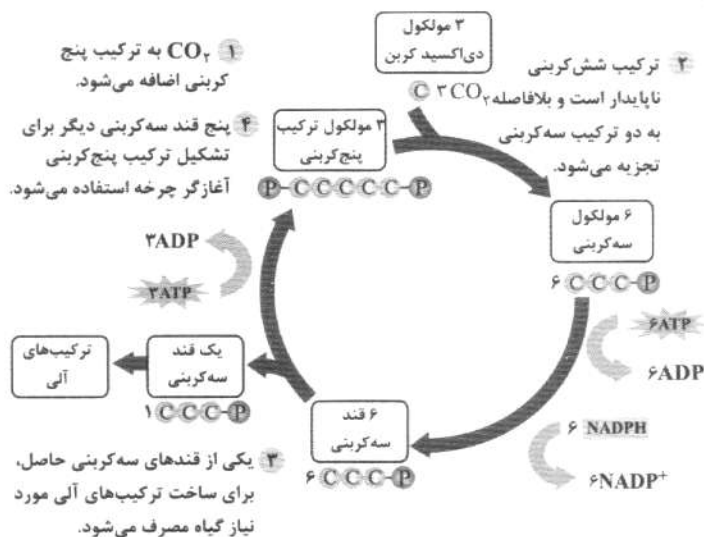
(۲) تجزیه‌ی آب توسط آنزیمی انجام می‌شود که در سطح داخلی فتوسیستم II قرار گرفته است.

(۴) در چرخه‌ی کالوین تولید ترکیب چهارکربنی از ترکیب پنج‌کربنی وجود ندارد.

(دافل ۹۰ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)



در گام (۴) چرخه‌ی کالوین، قندهای سه‌کربنی تک فسفات برای بازسازی ترکیب پنج‌کربنی دو فسفات مصرف می‌شوند. اما در گام (۱)، ترکیب سه‌کربنی وجود ندارد.



مطابق با شکل بالا در چرخه‌ی کالوین، تمامی ترکیبات سه‌کربنی، تک فسفات هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در گام (۱) چرخه‌ی کالوین، ترکیب پنج‌کربنی دو فسفات با دی‌اکسید کربن ترکیب می‌شود و ترکیب شش‌کربنی دو فسفات تولید می‌شود. این ترکیب ناپایدار است و در گام (۲) چرخه‌ی کالوین به دو ترکیب سه‌کربنی تک فسفات تبدیل می‌شود.
- (۳) در گام (۱) چرخه‌ی کالوین، ریبولوز بیس فسفات (ترکیب پنج‌کربنی دو فسفات) مصرف می‌شود و در گام (۴) چرخه‌ی کالوین، ریبولوز بیس فسفات بازسازی می‌شود.
- (۴) در گام (۲) چرخه‌ی کالوین، ترکیب شش‌کربنی ناپایدار می‌شکند و دو اسید سه‌کربنی تک فسفات ایجاد می‌شود. با احیا شدن این ترکیبات سه‌کربنی تک فسفات، قندهای سه‌کربنی تک فسفات به وجود می‌آیند. در گام (۱) ترکیب سه‌کربنی وجود ندارد.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

با مشاهده‌ی F_1 مشاهده می‌کنیم همه‌ی فرزندان رنگ یشمی شده‌اند، یعنی این صفت اتوزومی است و ارتباطی با جنسیت ندارد، اما طول شاخک فراوانی متغیری میان نر و ماده دارد، بنابراین صفتی وابسته به X است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در این گزینه گفته است که $\frac{1}{4}$ یشمی‌ها دارای شاخک کوتاه می‌شوند و واضح است یعنی یشمی متولد شده‌اند. حال تنها احتمال شاخک کوتاه شدن را بین F_1 و P محاسبه می‌کنیم که می‌شود $\frac{2}{4}$ و یا $\frac{1}{2}$.

(۲) در این گزینه می‌دانیم که نر متولد شده است، حال میان نرها شانس شاخک کوتاه را محاسبه می‌کنیم که می‌شود $\frac{1}{4}$ ، پس میان P و

$$F_1 \text{ احتمال زرد بودن را محاسبه می‌کنیم و چون ارتباطی به جنسیت ندارد، می‌شود } \frac{1}{4} \text{، یعنی } \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$

(۳) شاخک متوسط متولد شده است و تنها در XXها مشاهده می‌شود و تنها احتمال یشمی بودن را میان P و F_1 حساب می‌کنیم که می‌شود $\frac{3}{4}$.

(۴) هنگامی که می‌بینیم ملخ شاخک بلند متولد شده یعنی قطعاً نر بوده و احتمال یشمی بودن را محاسبه می‌کنیم که می‌شود $\frac{3}{4}$.

در بیماری وابسته به X مغلوب زمانی که دختر بیمار شماره‌ی (۱۲) متولد شود و دارای ژنوتیپ فرضی $X_H X_h$ باشد قطعاً پدرش بیمار و مادر او ناخالص بوده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در صورتی که صفت اتوزومی مغلوب باشد فرد شماره‌ی (۵) که سالم است چون پدر بیمار دارد قطعاً ناخالص است.

(۲) در حالت اتوزوم غالب فرد سالمی مثل شماره‌ی (۷)، باید خالص باشد و نمی‌تواند ناخالص باشد چون در بیماری اتوزومی غالب، ناخالص‌ها نیز بیمار هستند.

(۳) در مورد وابسته به X غالب، مرد بیمار بر روی تک کروموزوم X خود که بیمار است الل بیماری را دارد و باید به همه‌ی دخترانش منتقل کند؛ یعنی نمی‌تواند دختری سالم (شماره‌ی ۷) داشته باشد.



اگر الل بلندی را H و الل رنگ ارغوانی را A در نظر بگیریم، ژنوتیپ نسل F_1 به صورت HhAa می‌باشد (در گیاه نخودفرنگی، بلندی ساقه بر کوتاهی و گلبرگ ارغوانی بر گلبرگ سفید، غالب است).
در آمیزش‌های دی‌هیبریدی اگر بین الل‌های هر صفت رابطه‌ای غالب و مغلوبی وجود داشته باشد، از آمیزش بین افراد ناخالص، در نسل دوم، در هر صفت، فنوتیپ غالب به نسبت $\frac{3}{4}$ و فنوتیپ مغلوب به نسبت $\frac{1}{4}$ در فرزندان ظاهر می‌شود:

$$\begin{array}{c} \text{HhAa} \times \text{HhAa} \\ \Downarrow \\ \left(\frac{3}{4} \text{ ارغوانی} + \frac{1}{4} \text{ سفید} \right) \left(\frac{3}{4} \text{ بلند} + \frac{1}{4} \text{ کوتاه} \right) \\ \Downarrow \\ \frac{3}{16} \text{ بلند و سفید} \end{array}$$

$$\begin{array}{cc} \text{مرد} & \text{زن} \\ \text{AORrX}^D\text{YtTth} \times \text{BORrX}^D\text{X}^d\text{Tthh} \\ \Downarrow \end{array}$$

از نظر هانتینگتون و از نظر تالاسمی و از نظر تحلیل عضلاتی دوشن و Rh^+ و O و $\left(\frac{1}{4} \text{ سالم} + \frac{1}{4} \text{ بیمار}\right)$ و $\left(\frac{3}{4} \text{ سالم} + \frac{1}{4} \text{ بیمار}\right)$ و $\left(\frac{1}{4} \text{ پسر بیمار} + \frac{1}{4} \text{ پسر سالم}\right)$ و $\frac{3}{4}$ و $\frac{1}{4}$

$$\left. \begin{array}{l} \text{سالم از نظر هانتینگتون و سالم از نظر تالاسمی و تحلیل عضلاتی دوشن و O}^+ \\ \text{سالم از نظر هانتینگتون و تالاسمی و غیردوشن و O}^+ \\ \text{هانتینگتون و سالم از نظر تالاسمی و غیردوشن و O}^+ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \frac{9}{256} \\ \frac{3}{256} \\ \frac{9}{256} \end{array} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \frac{21}{256}$$

به جدول زیر دقت کنید:

آزمایش نایت		آزمایش مندل
مرحله‌ی اول	دگرلقاحی	خودلقاحی
مرحله‌ی دوم	دگرلقاحی	دگرلقاحی
مرحله‌ی سوم	—	خودلقاحی

در دودمانه، فرزندان به ترتیب سن از چپ به راست نمایش داده می‌شوند. پس فرزند سوم این خانواده دختر بیمار است و از آن‌جا که پدرش سالم است، ژنوتیپ ناخالص ($X^R X^r$) دارد. از ازدواج این فرد با فردی بیمار که قطعاً مردی با ژنوتیپ $X^R Y$ است، تمامی دختران بیمار و $\frac{1}{4}$ پسران نیز بیمار خواهند شد (X^R الل بیماری است).

	X^R	Y
X^R	دختر بیمار	پسر بیمار
X^r	دختر بیمار	پسر سالم

نکته: هر فرد نیمی از الل‌های خود را از پدر و نیمی دیگر را از مادر می‌گیرد، در مورد صفات وابسته به X دخترها یک کروموزوم X از پدر و یک کروموزوم X از مادر می‌گیرند و پسرها یک کروموزوم Y از پدر و یک کروموزوم X از مادر می‌گیرند.
بررسی موارد:

- (الف) زن مبتلا به هموفیلی ($X^h X^h$) قطعاً یک الل بیماری را به پسر خود منتقل می‌کند، بنابراین نمی‌تواند پسر سالم داشته باشد.
(ب) پسر مبتلا به تحلیل عضلاتی دوشن (وابسته به X مغلوب) ممکن است پدری سالم ($X^A Y$) و مادری ناقل ($X^A X^a$) داشته باشد و الل بیماری را از مادر دریافت کند.
(ج) دختر مبتلا به هموفیلی قطعاً یک الل بیماری را از پدرش می‌گیرد، بنابراین نمی‌تواند پدر سالم داشته باشد.
(د) پسرها کروموزوم X از پدرشان دریافت نمی‌کنند، بنابراین در صفات وابسته به X، سالم یا بیمار بودن پسر به پدر بستگی ندارد.



$$\left. \begin{array}{l}
 \text{♂} : X_k^d Y^A \text{ AO} \\
 \text{♀} : X_D^h X_D^h \text{ AO}
 \end{array} \right\} \begin{array}{c}
 \text{(A)} \\
 \begin{array}{|c|c|}
 \hline
 X_k^d X_D^h & X_D^h Y^A \\
 \hline
 X_k^d X_D^h & X_D^h Y^A \\
 \hline
 \end{array} \\
 \Rightarrow \frac{1}{2} \text{ نسبت دختران سالم بین دخترها}
 \end{array} \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$$

ژنوتیپ گروه خونی

$$\text{(B)} \text{ AO} \times \text{AO} \Rightarrow \begin{array}{|c|c|}
 \hline
 AA & AO \\
 \hline
 AO & OO \\
 \hline
 \end{array} \begin{array}{l}
 \text{A ناخالص} \\
 \text{بین A ها}
 \end{array} = \frac{2}{3}$$

توجه داشته باشید گروه خونی حاوی آنتی‌ژن A و B یعنی گروه خونی AB و هنگامی که فرزند B از پدر A و مادر AB متولد شده است یعنی پدر AO بوده است. در سؤال گفته فقط دیستروپی داشته باشد، بنابراین شانس سالم بودن در بقیه‌ی بیماری‌ها باید حساب شود.

دیستروپی و کورنگی گروه خونی اتوزوم غالب

♂ : Aa AO XY

♀ : aa AB X_K^d X_k^D

سالم از نظر اتوزوم غالب

$$aa \times X^d Y^A \times A \Rightarrow \text{محاسبه} \Rightarrow \frac{1}{4} \times \frac{2}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$$

گروه خونی A پسر دیستروپی

$$\left. \begin{array}{l}
 \frac{1}{16} \\
 \frac{1}{4}
 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$$

فرزند سالم = $\frac{2}{4} \times \frac{2}{4} = \frac{1}{4}$

توجه: هنگامی که یک پسر دیستروپی دارد و دیگری کورنگی یعنی مادر الل مغلوب d (دیستروپی) را بر روی یک X خود و الل مغلوب k (کورنگی) را نیز بر روی X دیگر خود داراست.

دقت داشته باشید مگس سرکه دارای عدد کروموزومی $2n=8$ است که دارای ۶ کروموزوم اتوزوم و ۲ کروموزوم جنسی است و به علت این که نر است کروموزوم‌های جنسی آن به صورت XY می‌باشد، برای صفت RW غالب و مغلوبی مطرح نیست، بنابراین این صفت را در نظر نمی‌گیریم و احتمال اسپرمی با ژنوتیپ ABMF که دارای کروموزوم Y هست را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

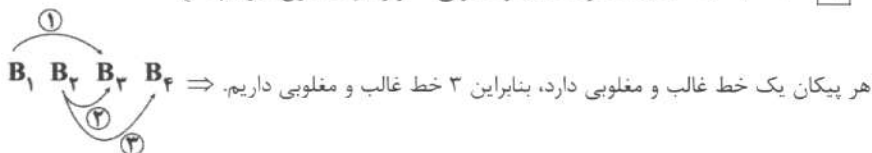
AB MF Y

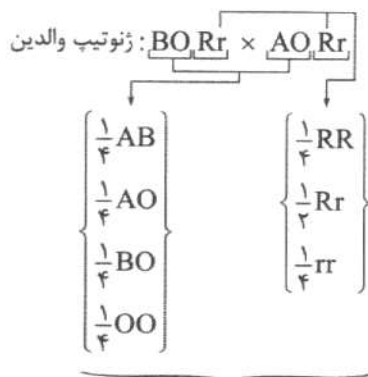
توجه داشته باشید گامت والد (۱)، abEF و گامت والد ۲، ABef خواهد بود، بنابراین فرزند حاصل در این دو والد $\frac{AB}{ab} \frac{EF}{Ef}$ خواهد

بود که در حالت کلی توانایی تولید ۴ گامت را داراست که عبارت‌اند از: ABef, ABEF, abEF, abEf. دو نوع گامت abEF و ABef در والدین دیده می‌شود و دو گامت ABef و abEF در والدین مشاهده نمی‌شود؛ بنابراین دو نوع گامت دارای ترکیب نو و جدید در مقایسه با والدین (P) داراست.

در حل چنین سؤالاتی، توجه داشته باشید که به علت این که XYها تنها یک الل می‌گیرند، انواع ژنوتیپ و فنوتیپ آن‌ها برابر انواع الل آن‌ها است. به طور مثال اگر در سؤال فوق XYها را خواسته بود به سادگی می‌توانستید بگویید ۴ نوع الل داریم پس ۴ نوع فنوتیپ و ۴ نوع ژنوتیپ در XYها وجود دارد.

$$\text{در XXها (خانم‌ها)} \left\{ \begin{array}{l}
 \text{انواع ژنوتیپ: } \frac{n(n+1)}{2} \Rightarrow \frac{4(4+1)}{2} = 10 \\
 \text{تعداد خطوط غالب و مغلوبی - ژنوتیپ‌ها: انواع فنوتیپ} \Rightarrow 10 - 3 = 7
 \end{array} \right.$$





باید این نکته را بدانید در صورتی انواع ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌ها در فرزندان محتمل است که والدین به شکل روبه‌رو باشند و از طرفی در صورت سؤال به ما گفته شده است که می‌دانیم فرزند گروه خونی هتروزیگوس دارد یعنی (AB یا AO یا BO) بنابراین OO نیست و یکی از سه حالت ذکر شده می‌باشد و از طرفی گفته است دارای آنتی‌ژن A باشد بنابراین BO نیز نخواهد بود و AB یا AO خواهد بود، از طرفی Rh^+ متولد شده است یعنی (RR یا Rr) و rr اصلاً نباید در نظر گرفته شود.

AO	AB	RR	Rr
BO	OO	Rr	rr

$$\frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{9}$$

ناخالص دارای A الل Rh^+ ناخالص

تنها در صورتی که والدین BORr و AORr باشند انواع فنوتیپ و ژنوتیپ‌های گروه خونی محتمل خواهد بود.

تنها مورد «ب» درست است. چون در آمیزش آزمون ژنوتیپ یک فنوتیپ غالب را می‌خواهیم تعیین کنیم، آن را با یک ژنوتیپ مغلوب bb آمیزش می‌دهیم، برای این‌که زاده‌ی حاصل، مغلوب و bb شود، قطعاً ژنوتیپ فردی که فنوتیپ B را نشان می‌دهد Bb است که الل b خود را به زاده‌ها منتقل کرده است و در کنار الل b فرد bb قرار گرفته است و زاده‌ی bb مغلوب، حاصل شده است.

بررسی سایر موارد :

الف) اگر همه‌ی زاده‌ها فنوتیپ B داشتند، ژنوتیپ آن‌ها Bb است که این ژنوتیپ در آمیزش یک فرد هتروزیگوس Bb با یک فرد bb به احتمال ۵۰ درصد مشاهده می‌شود و ممکن است فرد هوموزیگوس نباشد و هتروزیگوس باشد و زاده‌های حاصل همگی به احتمال ۵۰ درصد ژنوتیپ Bb داشته باشند.

ج) اگر فرد با فنوتیپ B، ژنوتیپ هتروزیگوس Bb داشته باشد، در آمیزش با فرد Bb، به احتمال ۲۵ درصد ممکن است زاده‌ی مغلوب bb حاصل شود.

اندازه‌ی شاخک یک صفت اتوزومی و دارای غالبیت ناقص است و رنگ بال یک صفت وابسته به X که تیرگی آن غالب است.

$$P: Z^a Z^a WW \times Z^A W RR$$

$$F_1: Z^A Z^a RW \times Z^a W RW$$

(نسبت افراد با ژنوتیپ قدیمی) = ۱ - نسبت افراد با ژنوتیپ جدید در نسل دوم

$$1 - \left(\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \right) = 1 - \frac{3}{8} = \frac{5}{8}$$

$Z^a Z^a WW \quad Z^A W RR \quad Z^A Z^a RW \quad Z^a W RW$

با توجه به این‌که در نسل اول همه‌ی زاده‌ها بال کوتاه گشته‌اند و منقار بلند تنها در ماده‌های نسل دوم دیده می‌شود، می‌توان گفت اندازه‌ی بال صفتی اتوزومی بوده و کوتاهی آن بر بلندی آن غالب است، هم‌چنین اندازه‌ی منقار نیز صفتی وابسته به X بوده و کوتاهی منقار بر بلندی آن غالب است، بنابراین می‌توانیم ژنوتیپ‌ها را مشخص کنیم:

بررسی گزینه‌ها:

$$P: Z^a W BB \times Z^A Z^a bb$$

$$F_1: Z^A W Bb \times Z^A Z^a Bb$$

بال بلند $\Rightarrow \frac{1}{4} Z^A Z^A, \frac{1}{4} Z^A Z^a$

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} b = \frac{1}{8}$$

بال کوتاه $\Rightarrow \frac{1}{4} Z^A Z^A, \frac{1}{4} Z^A Z^a$

$$\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} B = \frac{3}{8}$$

A منقار کوتاه
a منقار بلند

b بال بلند
B بال کوتاه



$$۳) \frac{1}{4} Z^A W \times \frac{3}{4} B = \frac{3}{16}$$

$$۴) \frac{1}{4} Z^a W \times \frac{1}{4} b = \frac{1}{16}$$

در این سؤال با توجه به P و F_1 باید احتمال فنوتیپ جدید را در F_2 محاسبه کرد، بنابراین P و F_1 را فنوتیپ‌های قدیمی در نظر می‌گیریم و پس از محاسبه‌ی متمم نسبت به آن، افراد با فنوتیپ جدید را به دست می‌آوریم.

۱۹۷

$$F_1: \frac{1}{4} \text{ ♂ خاکستری منقار ضخیم } + \frac{1}{4} \text{ ♀ سیاه منقار ضخیم }$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{فنوتیپ‌های} \quad P \rightarrow \text{سیاه و ضخیم} \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8} \\ \text{قدیمی بدون در نظر گرفتن} \quad P \rightarrow \text{نازک و قهوه‌ای} \Rightarrow \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16} \\ \text{جنسیت در } P \text{ و } F_1 \quad F_1 \rightarrow \text{ضخیم و خاکستری} \Rightarrow \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{16} \\ \text{در } P \text{ حساب کردیم یک مرتبه} \quad F_1 \rightarrow \text{ضخیم و سیاه} \Rightarrow \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{16} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{3}{8} + \frac{1}{16} + \frac{3}{16} = \frac{6+1+3}{16} = \frac{10}{16} = \frac{5}{8}$$

فنوتیپ قدیمی و تکراری $\frac{5}{8}$

$$\text{فنوتیپ جدید در } F_2: 1 - \frac{5}{8} = \frac{3}{8}$$

دقت کنید صفات گودی روی چانه (A)، نرمه‌ی گوش آزاد (B) و توانایی لوله کردن زبان (C) جزو صفات غالب است.

۱۹۸

$$AaBbCc \times AaBbCc$$

$$\begin{array}{c} \frac{Aa \times Aa}{\frac{1}{4} AA \frac{1}{2} Aa \frac{1}{4} aa} \quad \left| \quad \frac{Bb \times Bb}{\frac{1}{4} BB \frac{1}{2} Bb \frac{1}{4} bb} \quad \left| \quad \frac{Cc \times Cc}{\frac{1}{4} CC \frac{1}{2} Cc \frac{1}{4} cc} \right. \\ \left. \begin{array}{l} Aa Bb \left\{ \begin{array}{l} CC \quad \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16} \\ cc \quad \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16} \end{array} \right. \\ Aa BB Cc \quad \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16} \\ Aa bb Cc \quad \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16} \\ AA Bb Cc \quad \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16} \\ aa Bb Cc \quad \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16} \end{array} \right\} \frac{6}{16} = \frac{3}{8} \end{array}$$

فقط در یک صفت خالص

$$\text{تمام صفات ناخالص} \Rightarrow Aa Bb Cc \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

$$\frac{3}{8} - \frac{1}{8} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

۱۹۹

بررسی گزینه‌ها:

- در مغز قرمز استخوان افراد مبتلا به تالاسمی ماژور، هموگلوبین به اندازه‌ی کافی ساخته نمی‌شود. دقت کنید که علائم تالاسمی ماژور در سن ۳ تا ۱۸ ماهگی بروز می‌کند نه از بدو تولد.
- در بیماری هموفیلی خون فرد در موقع لزوم منعقد نمی‌شود. از آن جایی که این بیماری وابسته به X مغلوب است، بنابراین اگر فردی یک الل غالب (سالم بودن) را به همراه یک الل بیماری دریافت کند (زن ناقل $(X^H X^h)$) ناقل می‌شود، اما در واقع سالم است.
- ژن‌درمانی در ارتباط با بیماری هانتینگتون که یک بیماری اتوزومی غالب است، کاربردی ندارد.
- تشخیص بیماری فنیل‌کتونوریا در بدو تولد آسان و کم‌هزینه است. در این بیماری آنزیمی که آمینواسید فنیل‌آلانین را به آمینواسید تیروزین تبدیل کند، وجود ندارد به همین دلیل در اثر تجمع محصولات حاصل از متابولیسم غیرعادی فنیل‌آلانین در بدن، در فرد عقب‌ماندگی ذهنی به وجود می‌آید. اگر کمی پس از تولد وجود این بیماری تشخیص داده شود، به کودک غذاهایی داده می‌شود که مقدار فنیل‌آلانین آن کم و متناسب با نیاز بدن اوست.



توجه داشته باشید زمانی که در صورت سؤال گفته شده است والدین سالم هستند و صاحب فرزند بیمار شده‌اند باید بدانید که پدر و مادر از نظر بیماری‌های اتوزوم مغلوب (آلکاپتونوریا و فنیل کتونوریا) ناخالص بودند و ناقل الل این بیماری‌ها بودند و دیستروفی عضلانی دوشن بیماری وابسته به X می‌باشد و مغلوب است و از مادر ناقل می‌تواند با احتمال ۵۰٪ به پسرانش منتقل شود، بنابراین به سادگی ژنوتیپ والدین قابل تشخیص است:

دختر سالم از نظر دیستروفی = $\frac{2}{4}$

سالم بودن = $\frac{3}{4}$

بیمار بودن = $\frac{1}{4}$

سالم بودن = $\frac{3}{4}$

بیمار بودن = $\frac{1}{4}$

چه نسبتی از دختران به یک بیماری مبتلا خواهند بود.

چه نسبت از دختران به یک بیماری مبتلا به یک بیماری

دختر بودن و دیستروفی نداشتن در هر صورتی

سالم

بیمار آلکاپتونوریا

دختری مبتلا به یک بیماری

بیمار فنیل کتونوریا

سالم

چه نسبت از دختران

$\frac{6}{32} = \frac{3}{16} \times \frac{2}{4} = \frac{3}{8}$

توجه: احتمال دختر بودن را با محاسبه‌ی صفت جنسی دیستروفی عضلانی دوشن محاسبه کردیم و دیگر نیازی به ضرب $\frac{1}{4}$ نیست.

توجه: توجه داشته باشید در صورتی که در این تیپ سوالات گفته شود چه نسبت از پسران یا چه نسبت از دختران (؟) در نهایت نسبت به دست آمده را ضربدر ۲ می‌کنیم.



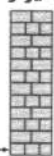
امواج صوتی، جزء امواج مکانیکی هستند که برای انتشار خود به محیط مادی نیاز دارند. همچنین امواج صوتی به دلیل نحوه‌ی انتشار خود در محیط، جزء امواج طولی محسوب می‌شوند.

ابتدا سرعت صوت را محاسبه می‌کنیم. با توجه به شکل، مسافت طی شده توسط پژواک صوت، برابر با $2d$ است. بنابراین:

چشمه‌ی صوت



دیوار



$d = 90\text{m}$

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2d}{\Delta t} \quad \frac{d = 90\text{m}}{\Delta t = 0.4\text{s}} \rightarrow v = \frac{180}{0.4} = 450 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در نتیجه طول موج صوت ایجادشده از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} v = 450 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ f = 30 \text{MHz} \end{array} \right. \Rightarrow \lambda = \frac{450}{30 \times 10^6} = 15 \times 10^{-6} \text{m} = 15 \times 10^{-3} \text{mm}$$

بسامد صوت جزء خواص ذاتی چشمه‌ی ایجادکننده‌ی آن است و به محیط انتشار بستگی ندارد. بنابراین:

$$f_A = f_B \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = 1$$

همچنین با توجه به رابطه‌ی زیر داریم:

$$f = \frac{v}{\lambda} \quad f_A = f_B \rightarrow \frac{v_A}{\lambda_A} = \frac{v_B}{\lambda_B} \quad v_A = 4v_B \rightarrow \lambda_A = 4\lambda_B \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = 4$$



سرعت انتشار صوت در گازها از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

۱ ۲۰۴

$$v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}}$$

در نتیجه با افزایش دمای گاز، سرعت انتشار صوت افزایش می‌یابد. داریم:

$$v' = v + \frac{1}{100}v = 1.01v$$

$$\frac{v'}{v} = \sqrt{\frac{T'}{T}} \xrightarrow{v' = 1.01v} \frac{1.01v}{v} = \sqrt{\frac{T'}{T}} \Rightarrow 1.021 = \frac{T'}{T} \Rightarrow T' = 1.021T$$

دمای اولیه را به کلون تبدیل می‌کنیم:

$$T = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$\Rightarrow T' = 1.021T = 1.021 \times 300 = 306.3 \text{ K}$$

با توجه به این‌که طول موج ایجاد شده $\frac{1}{9}$ طول لوله است. داریم:

۲ ۲۰۵

$$\lambda = \frac{1}{9}L$$

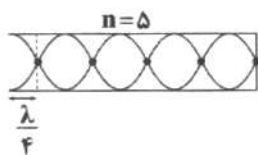
$$\text{غوق } \lambda_{(2n-1)} = \frac{4L}{(2n-1)} = \frac{1}{9}L \Rightarrow 2n-1 = 36 \Rightarrow 2n = 37 \Rightarrow n = \frac{37}{2}$$

$$\text{در لوله‌های باز: } \lambda_n = \frac{2L}{n} = \frac{1}{9}L \Rightarrow n = 18$$

بنابراین لوله‌ی صوتی با دو انتهای باز است و هماهنگ هجدهم صوت اصلی خود را ایجاد می‌کند.

روش اول: در لوله‌های صوتی با یک انتهای بسته، شماره‌ی صوت برابر با تعداد گره‌های ایجاد شده در طول لوله است و طول موج صوت ایجاد شده از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

۲ ۲۰۶



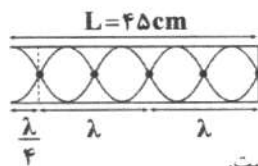
$$\lambda_{(2n-1)} = \frac{4L}{(2n-1)}$$

$$\begin{cases} L = 4\Delta \text{ cm} \\ n = 5 \end{cases} \Rightarrow \lambda = \frac{4 \times 4\Delta}{9} = 20 \text{ cm}$$

فاصله‌ی انتهای آزاد لوله تا نزدیک‌ترین گره برابر است با:

$$\Delta x = \frac{\lambda}{4} = \frac{20}{4} = 5 \text{ cm}$$

روش دوم:

فاصله‌ی لبه‌ی باز لوله از نزدیک‌ترین گره‌ی ایجاد شده برابر با $\frac{\lambda}{4}$ است. بنابراین با توجه به شکل داریم:

$$2\lambda + \frac{\lambda}{4} = 4\Delta \text{ cm} \Rightarrow 9\frac{\lambda}{4} = 4\Delta \text{ cm} \Rightarrow \frac{\lambda}{4} = \Delta \text{ cm}$$

در لوله‌های صوتی با یک انتهای بسته، اختلاف بسامد دو هماهنگ متوالی، دو برابر بسامد هماهنگ اصلی است.

۲ ۲۰۷

$$\begin{cases} f_{2n-1} = \frac{(2n-1)v}{4L} = (2n-1)f_1 \\ f_{2m-1} = \frac{(2m-1)v}{4L} = (2m-1)f_1 \end{cases} \Rightarrow f_{2m-1} - f_{2n-1} = 2(m-n)f_1 \xrightarrow{\text{م و n متوالی}} f_{2m-1} - f_{2n-1} = 2f_1$$

از طرفی در لوله‌های صوتی با یک انتهای بسته، شماره‌ی صوت ایجاد شده برابر n (تعداد گره) و شماره‌ی هماهنگ ایجاد شده برابر با $2n-1$ است. بنابراین بسامد صوت سوم از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$f_{2n-1} = \frac{(2n-1)v}{4L}$$

$$\begin{cases} n = 3 \\ v = 320 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ L = 50 \text{ cm} = 0.5 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow f_3 = \frac{3 \times 320}{4 \times 0.5} = 800 \text{ Hz}$$



در لوله‌های صوتی با دو انتهای باز، بسامد n آمین هماهنگ ایجاد شده در لوله از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$f_n = \frac{nv}{2L}$$

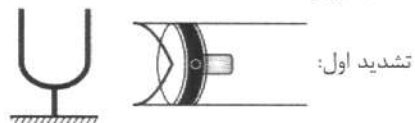
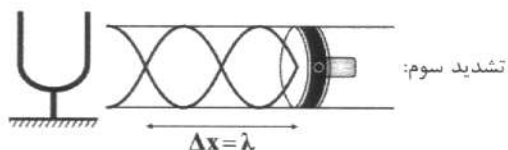
$$\Rightarrow \begin{cases} f_\Delta = \frac{\Delta v}{2L} \\ f'_1 = \frac{v}{2L'} \end{cases} \xrightarrow{f'_1 = \frac{1}{2} f_\Delta} \frac{v}{2L'} = \frac{1}{2} \left(\frac{\Delta v}{2L} \right) \Rightarrow L' = \frac{2}{\Delta} L$$

$$\Delta L = L' - L = -\frac{2}{\Delta} L \Rightarrow \frac{\Delta L}{L} \times 100 = -\frac{2}{\Delta} \times 100 = -6\%$$

بنابراین باید 6% از طول لوله کاسته شود.

در لوله‌های صوتی، اختلاف طول لوله به‌ازای هر دو تشدید متوالی $\frac{\lambda}{2}$ است. بنابراین تغییر طول لوله در فاصله‌ی بین اولین و سومین

تشدید برابر است با:



$$\Delta x = 2 \left(\frac{\lambda}{2} \right) = \lambda$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{320 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{4000 \text{ Hz}} \rightarrow \lambda = \frac{320}{4000} = 0.08 \text{ m} = 8 \text{ cm}$$

$$v' = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\Delta x = \lambda = 8 \text{ cm}}{\Delta t = 5 \text{ s}} \rightarrow v' = \frac{8}{5} = 1.6 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

ابتدا شدت صوت چشمه را در فاصله‌ی 20 متری محاسبه می‌کنیم.

$$\beta = \log \frac{I}{I_0} \text{ (B)}$$

$$\beta = 10 \text{ B} \Rightarrow 10 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^{10} \xrightarrow{I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}} I = 10^{-2} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

توان چشمه‌ی صوت را می‌توان از رابطه‌ی زیر به دست آورد.

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow P = 4\pi r^2 I$$

$$\begin{cases} I = 10^{-2} \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \\ r = 20 \text{ m} \\ \pi = 3 \end{cases} \Rightarrow P = 4 \times 3 \times 20^2 \times 10^{-2} = 48 \text{ W}$$

طبق تعریف، شدت صوت از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$I = \frac{E}{tA}$$

چون مساحت سطح پرده‌ی گوش شخص ثابت است، داریم:

$$\frac{I_A}{I_B} = \frac{E_A}{E_B} \times \frac{t_B}{t_A}$$

$$\begin{cases} t_B = 2 \text{ s} \\ t_A = 4 \text{ s} \\ E_A = 3 E_B \end{cases} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 3 \times \frac{2}{4} = \frac{3}{2}$$

اختلاف تراز شدت صوت دو نقطه‌ی A و B برابر است با:

$$\Delta \beta = \log \frac{I_A}{I_B} = \log \frac{3}{2} = \log 3 - \log 2 = 0.477 - 0.301 = 0.176 \text{ B}$$



تراز شدت صوت از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

۲۱۲ | ۴

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \text{ (dB)}$$

$$\Rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \xrightarrow{I_2 = 32 I_1} \beta_2 - \beta_1 = 10 \log 32 = 10 \log 2^5 = 5 \log 2 \xrightarrow{\log 2 = 0.3} \beta_2 - \beta_1 = 15 \text{ dB}$$

چون تراز شدت صوت دو برابر حالت اولیه شده است، داریم:

$$\beta_2 = 2\beta_1 \rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 2\beta_1 - \beta_1 = \beta_1 = 15 \text{ dB} \Rightarrow \beta_2 = 2\beta_1 = 2 \times 15 = 30 \text{ dB}$$

برای این‌که صوت به زحمت شنیده شود، شخص باید در فاصله‌ای از منبع قرار بگیرد که شدت صوت برابر با شدت صوت در آستانه‌ی شنوایی باشد. برای $f = 1000 \text{ Hz}$ آستانه‌ی شنوایی برابر با I_0 است. پس تراز شدت صوت در آن محل صفر است. بنابراین داریم:

۲۱۳ | ۳

$$\beta_1 - \beta_2 = 10 \log \frac{I_1}{I_2} = 10 \log \left(\frac{d_2}{d_1} \right)^2 = 20 \log \frac{d_2}{d_1}$$

$$\xrightarrow{\beta_2 = 0} \beta_1 = 20 \log \frac{d_2}{d_1}$$

$$\begin{cases} \beta_1 = 4 \text{ dB} \\ d_1 = 5 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow 4 = 20 \log \frac{d_2}{5} \Rightarrow \log \frac{d_2}{5} = 0.2 \Rightarrow \frac{d_2}{5} = 10^{0.2} \Rightarrow d_2 = 5.0 \text{ m}$$

$$\Delta d = d_2 - d_1 = 5.0 - 5 = 0.0 \text{ m}$$

می‌دانیم که شدت صوت از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

۲۱۴ | ۱

$$I = \frac{E}{tA} \xrightarrow[A = 4\pi d^2]{E \propto f^2 \times A^2} I \propto \frac{A^2 \times f^2}{d^2} \quad (1)$$

دامنه‌ی نوسان چشمه
مساحت سطح
مساحت سطح

از طرفی می‌دانیم که شدت صوت با مجذور فاصله از چشمه، رابطه‌ی معکوس دارد. بنابراین:

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{A_2}{A_1} \right)^2 \times \left(\frac{f_2}{f_1} \right)^2 \times \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^2$$

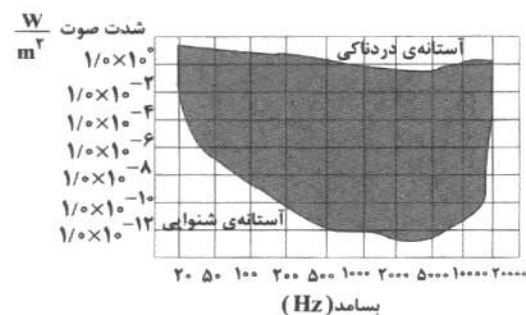
$$\begin{cases} A_2 = 2A_1 \\ d_2 = \frac{1}{2}d_1 \\ f_2 = f_1 \end{cases} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 2^2 \times 1 \times 2^2 = 16$$

تغییرات تراز شدت صوت برابر است با:

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \text{ (dB)} \xrightarrow{\frac{I_2}{I_1} = 16} \Delta\beta = 10 \log 16 = 10 \log 2^4 = 40 \log 2 \xrightarrow{\log 2 = 0.3} \Delta\beta = 40 \times 0.3 = 12 \text{ dB}$$

گوش انسان قادر است اصواتی را که بسامدشان بین 20 Hz تا 20 kHz است، بشنود. بیش‌ترین شدت صوتی را که یک انسان می‌تواند بشنود بدون این‌که گوش او درد بگیرد، آستانه‌ی دردناکی می‌نامند.

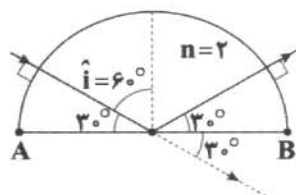
۲۱۵ | ۳



آستانه‌ی دردناکی در افراد مختلف متفاوت است و با توجه به نمودار داده‌شده، برای هر فرد در همه‌ی بسامدها تقریباً ثابت است.



چون پرتوی تابش در امتداد شعاع استوانه قرار دارد، بنابراین بر سطح آن عمود بوده و بدون انحراف به نیم‌استوانه وارد می‌شود و به مرکز آن می‌تابد. با توجه به این‌که ضریب شکست نیم‌استوانه $n=2$ است، زاویه‌ی حد برای پرتوی نور در هنگام خروج از مقطع AB برابر است با:

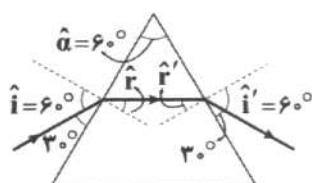


$$\sin i_c = \frac{1}{n} \xrightarrow{n=2} \sin i_c = \frac{1}{2} \Rightarrow i_c = 30^\circ$$

با توجه به شکل، $i > i_c$ و پرتوی تابش هنگام برخورد به مقطع AB دچار بازتاب کلی شده و در امتداد شعاعی منعکس می‌شود. پرتوی بازتاب نیز بر سطح نیم‌استوانه عمود بوده و بدون انحراف از آن خارج می‌شود. در نتیجه زاویه‌ی بین امتداد پرتوی ورودی و خروجی (زاویه‌ی انحراف) برابر است با:

$$\hat{D} = 30^\circ + 30^\circ = 60^\circ$$

می‌دانیم که در منشورها $\hat{r} + \hat{r}' = \alpha$. بنابراین:



$$\hat{r} + \hat{r}' = 60^\circ$$

با استفاده از قانون اسنل برای پرتوی ورودی و خروجی از منشور داریم:

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \Rightarrow \begin{cases} \text{پرتوی ورودی} \xrightarrow{\frac{n_1=1}{n_2=n}} \sin i = n \sin r \quad (1) \\ \text{پرتوی خروجی} \xrightarrow{\frac{n_1=n}{n_2=1}} n \sin r' = \sin i' \quad (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\substack{(1), (2) \\ i=i'=60^\circ}} n \sin r = n \sin r' \Rightarrow \sin r = \sin r' \Rightarrow r = r' \xrightarrow{\hat{r} + \hat{r}' = 60^\circ} \hat{r} = \hat{r}' = 30^\circ \xrightarrow{(1)} \sin i = n \sin r$$

$$\xrightarrow{\substack{\hat{r}=30^\circ \\ i=60^\circ}} \sin 60^\circ = n \sin 30^\circ \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = n \times \frac{1}{2} \Rightarrow n = \sqrt{3}$$

چون پرتوی نور از محیط رقیق به محیط غلیظ وارد می‌شود، بنابراین پرتوی شکست به خط عمود نزدیک شده و خواهیم داشت:

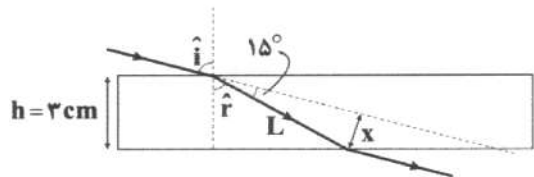
$$\hat{i} = \hat{r} + \hat{D} \xrightarrow{\substack{\hat{i}=45^\circ \\ \hat{D}=15^\circ}} 45^\circ = \hat{r} + 15^\circ \Rightarrow \hat{r} = 30^\circ$$

با توجه به رابطه‌ی بین زاویه‌ی تابش، زاویه‌ی شکست و سرعت نور در دو محیط، داریم:

$$\frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} = \frac{v_1}{v_2} \xrightarrow{\substack{\hat{i}=45^\circ \\ \hat{r}=30^\circ}} \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{2}$$

$$v = \frac{x}{t} \xrightarrow{x \text{ ثابت}} \frac{v_1}{v_2} = \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{2} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

با توجه به شکل، داریم:



$$\begin{cases} h = L \cos \hat{r} \\ x = L \sin 15^\circ \end{cases} \Rightarrow \frac{h}{x} = \frac{\cos \hat{r}}{\sin 15^\circ} \xrightarrow{\sin 15^\circ = \frac{1}{4}} \frac{h}{x} = 4 \cos \hat{r} \xrightarrow{\frac{h=3 \text{ cm}}{x=1/\Delta \text{ cm}}} 4 \cos \hat{r} = 2 \Rightarrow \cos \hat{r} = \frac{1}{2} \Rightarrow \hat{r} = 60^\circ$$

$$\hat{i} = \hat{r} + \hat{D} \xrightarrow{\substack{\hat{r}=60^\circ \\ \hat{D}=15^\circ}} \hat{i} = 60^\circ + 15^\circ = 75^\circ$$



برای جسمی که در یک مایع با ضریب شکست n قرار دارد، عمق ظاهری از رابطه‌ی زیر محاسبه می‌شود:

۴ ۲۲۰

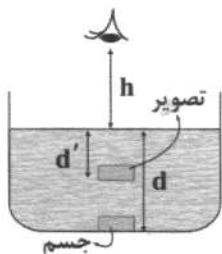
$$\text{عمق ظاهری} = \frac{\text{عمق واقعی}}{n} \Rightarrow d' = \frac{d}{n} \xrightarrow{n=\frac{3}{2}} d' = \frac{2}{3}d$$

با توجه به صورت مسئله داریم:

$$\begin{cases} h+d=4m \\ h+d'=6m \end{cases} \Rightarrow d-d'=2m \xrightarrow{d'=\frac{2}{3}d} d-\frac{2}{3}d=\frac{1}{3}d=2 \Rightarrow d=6m$$

با توجه به رابطه‌ی عمق ظاهری داریم:

۱ ۲۲۱



$$\text{عمق واقعی} = \frac{\text{عمق ظاهری}}{n}$$

در حالت اول:

$$d_1' = \frac{d_1}{n}$$

$$\begin{cases} d_1 = 15\text{cm} \\ d_1 - d_1' = \Delta\text{cm} \Rightarrow d_1' = 10\text{cm} \end{cases} \Rightarrow 10 = \frac{15}{n} \Rightarrow n = \frac{3}{2}$$

در حالت دوم:

$$d_2' = \frac{d_2}{n}$$

$$\begin{cases} d_2' = 12\text{cm} \\ n = \frac{3}{2} \end{cases} \Rightarrow 12 = \frac{d_2}{\frac{3}{2}} \Rightarrow d_2 = 18\text{cm}$$

$$\Delta d = d_2 - d_1 = 18 - 15 = 3\text{cm}$$

تصویر ایجادشده از جسم در عدسی واگرا، همواره مجازی، کوچک‌تر از جسم و مستقیم است. با توجه به بزرگنمایی تصویر، بنابراین عدسی همگرا است. از رابطه‌ی بزرگنمایی خواهیم داشت:

۲ ۲۲۲

$$m = \frac{|q|}{p} = 3 \xrightarrow{\text{تصویر مجازی}} q = -3p \xrightarrow{\text{جسم و تصویر در یک سمت هستند}} \Delta = |q| - p = 20 \Rightarrow 3p - p = 20$$

$$\Rightarrow p = 10\text{cm} \Rightarrow q = -3p = -30\text{cm}$$

با توجه به معادله‌ی عدسی‌ها:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{10} - \frac{1}{30} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{2}{30} = \frac{1}{15} \Rightarrow f = 15\text{cm}$$

عدسی واگرا از جسم، تصویر مجازی ایجاد می‌کند.

۲ ۲۲۳

در حالت اول:

$$m_1 = \frac{|q_1|}{p_1} = \frac{1}{4} \xrightarrow{\text{تصویر مجازی}} q_1 = -\frac{1}{4}p_1$$

با استفاده از معادله‌ی عدسی‌ها برای عدسی واگرا، داریم:

$$\frac{1}{p_1} + \frac{1}{q_1} = -\frac{1}{f} \xrightarrow{q_1 = -\frac{1}{4}p_1} \frac{1}{p_1} - \frac{4}{p_1} = -\frac{1}{f} \Rightarrow p_1 = 3f \xrightarrow{f=9\text{cm}} p_1 = 27\text{cm}$$

در حالت دوم:

$$p_2 = \frac{2}{3}p_1 \xrightarrow{p_1=27\text{cm}} p_2 = 18\text{cm}$$

$$\frac{1}{p_2} + \frac{1}{q_2} = -\frac{1}{f} \xrightarrow{p_2=18\text{cm}, f=9\text{cm}} \frac{1}{18} + \frac{1}{q_2} = -\frac{1}{9} \Rightarrow \frac{1}{q_2} = -\frac{1}{6} \Rightarrow q_2 = -6\text{cm}$$

$$m_2 = \frac{|q_2|}{p_2} = \frac{6}{18} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{4}} = \frac{4}{3}$$



چون توان عدسی مثبت است، بنابراین عدسی همگرا است.

$$D = \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{1}{D} = \frac{1}{12/5} = 0.4167 \text{ m} = 41.67 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

با توجه به معادله‌ی عدسی‌ها برای عدسی همگرا داریم:

$$\begin{cases} f = 41.67 \text{ cm} \\ p = 20 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{20} + \frac{1}{q} = \frac{1}{41.67} \Rightarrow \frac{1}{q} = \frac{1}{41.67} - \frac{1}{20} = \frac{3}{40} \Rightarrow q = \frac{40}{3} \text{ cm}$$

چون علامت q مثبت به دست آمد، بنابراین تصویر حقیقی است.

$$m = \frac{|q|}{p} = \frac{40/3}{20} = \frac{2}{3}$$

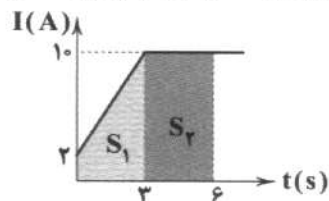
۱ ۲۲۵ می‌دانیم که در تلسکوپ‌ها و دوربین‌های نجومی، فاصله‌ی کانونی عدسی چشمی کم‌تر از فاصله‌ی کانونی عدسی شیئی است و بنابراین توان عدسی چشمی بیش‌تر از توان عدسی شیئی است. در نتیجه:

$$\text{عدسی چشمی: } D_e = 20 \text{ d} \xrightarrow{D = \frac{1}{f}} f_e = \frac{1}{D_e} = \frac{1}{20} = 0.05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

$$\text{عدسی شیئی: } D_o = 2/5 \text{ d} \xrightarrow{D = \frac{1}{f}} f_o = \frac{1}{D_o} = \frac{1}{2/5} = 0.25 \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \frac{f_e}{f_o} = \frac{5}{25} = \frac{1}{5}$$

۴ ۲۲۶ با توجه به رابطه‌ی $q = It$ ، سطح زیر نمودار، تغییرات جریان عبوری از مقطع سیم برحسب زمان، برابر با بار الکتریکی عبوری از مقطع سیم است. بنابراین:



$$S = q = ne$$

$$S = S_1 + S_2 = \frac{(2+10) \times 3}{2} + 10 \times (6-3) = 18 + 30 = 48$$

$$q = ne = 48 \text{ C} \Rightarrow n \times 1.6 \times 10^{-19} = 48 \Rightarrow n = 3 \times 10^{20}$$

۲ ۲۲۷ شدت جریان متوسط و لحظه‌ای گذرنده از یک مقاومت، از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t}, I = \frac{dq}{dt}$$

ابتدا شدت جریان متوسط را در دو ثانیه‌ی سوم یعنی بازه‌ی ۴ تا ۶ ثانیه محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} t_1 = 4 \text{ s} \Rightarrow q_1 = 2(4^2) - 4(4) + 1 = 33 \text{ C} \\ t_2 = 6 \text{ s} \Rightarrow q_2 = 2(6^2) - 4(6) + 1 = 49 \text{ C} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{49 - 33}{6 - 4} = \frac{16}{2} = 8 \text{ A}$$

$$I = \frac{dq}{dt} = 6t - 4 \xrightarrow{t=2 \text{ s}} I = 12 - 4 = 8 \text{ A}$$

از طرفی، شدت جریان لحظه‌ای در $t = 2 \text{ s}$ برابر است با:

$$\Rightarrow \frac{\bar{I}}{I} = \frac{8}{8} = 1$$

۱ ۲۲۸ انرژی الکتریکی مصرف‌شده در سیم رسانا برای ایجاد گرما از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$U = RI^2 t = \frac{V^2}{R} t \Rightarrow \frac{U_r}{U_1} = \left(\frac{V_r}{V_1}\right)^2 \times \frac{t_r}{t_1} \times \frac{R_1}{R_r} \quad (1)$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_1}{R_r} = \frac{L_1}{L_r} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{U_r}{U_1} = \left(\frac{V_r}{V_1}\right)^2 \times \frac{t_r}{t_1} \times \frac{L_1}{L_r} \Rightarrow \frac{1200}{3000} = \left(\frac{180}{60}\right)^2 \times \frac{2/5}{5} \times \frac{L_1}{L_r} \Rightarrow \frac{L_1}{L_r} = \frac{1}{9} \Rightarrow L_r = 9L_1$$

$$\Delta L = L_r - L_1 = 9L_1 - L_1 = 8L_1 \Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = \frac{8}{1} \times 100 = 800\%$$



۱ ۲۲۹ ابتدا توان الکتریکی مصرفی اتو را محاسبه می‌کنیم:

$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{\text{R ثابت}} \frac{P}{P_0} = \left(\frac{V}{V_0}\right)^2 \Rightarrow \frac{P}{560} = \left(\frac{165}{220}\right)^2 = \frac{9}{16} \Rightarrow P = 315W$$

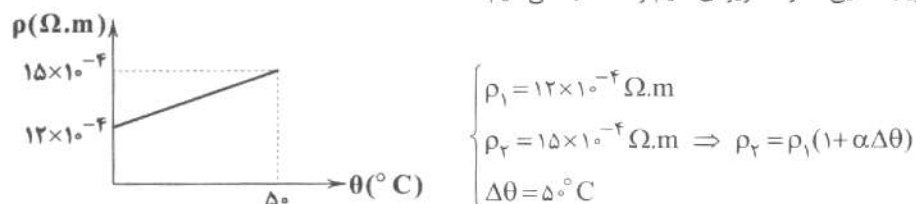
انرژی الکتریکی مصرفی توسط این دستگاه در مدت‌زمان موردنظر، برابر است با:

$$t = (\text{مدت‌زمان کار روزانه}) \times (\text{طول دوره}) = 10 \times 10 = 100h$$

$$U = Pt = 315 \times 100 = 31500Wh = 31.5kWh$$

هزار ریال $6/3 = 6300$ ریال $200 \times 31.5 = 6300$ هزینه ی برق مصرفی

۱ ۲۳۰ ابتدا با استفاده از نمودار، ضریب دمایی مقاومت ویژه ی سیم را محاسبه می‌کنیم.



$$\Rightarrow 15 \times 10^{-4} = 12 \times 10^{-4} (1 + \alpha \times 50) \Rightarrow 1 + 50\alpha = \frac{15}{12} = \frac{5}{4} \Rightarrow 50\alpha = \frac{1}{4} \Rightarrow \alpha = \frac{1}{200} = 5 \times 10^{-3} \frac{1}{^\circ C}$$

بنابراین اگر دمای سیم از $20^\circ C$ به $80^\circ C$ برسد، خواهیم داشت:

$$\rho_2 = \rho_1(1 + \alpha \Delta\theta) \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = 1 + \alpha \Delta\theta = 1 + 5 \times 10^{-3} \times 60 = 1/3$$

می‌دانیم که مقاومت یک سیم رسانا با سطح مقطع ثابت، از رابطه ی زیر به دست می‌آید:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

$$\begin{cases} \frac{\rho_2}{\rho_1} = 1/3 \\ \frac{L_2}{L_1} = 2 \\ \frac{A_2}{A_1} = 1 \end{cases} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 1/3 \times 2 \times 1 = 2/6$$

۲ ۲۲۱ در گام اول به کمک توان و اختلاف پتانسیل، مقدار مقاومت را محاسبه می‌کنیم:

$$P = \frac{V^2}{R} \\ \begin{cases} P = 100W \\ V = 40V \end{cases} \Rightarrow R = \frac{40^2}{100} = 16\Omega$$

از طرفی در مقاومت‌های ترکیبی، مقدار مقاومت از رابطه ی زیر به دست می‌آید:

$$R = \overline{abc} \times 10^d \pm d$$

براساس جدول داده‌شده داریم:

$$\xrightarrow{c=0} R = \overline{ab} = 16 \Rightarrow \begin{cases} a=1 \rightarrow \text{رنگ قهوه‌ای} \\ b=6 \rightarrow \text{رنگ آبی} \end{cases}$$

۴ ۲۲۲ با توجه به این‌که هر دو سیم هم‌جنس هستند، مقاومت ویژه و چگالی آن‌ها با هم برابر است. ابتدا نسبت سطح مقطع دو سیم را محاسبه می‌کنیم.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \xrightarrow{\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B}} 1 = 2 \times \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow V_A = 2V_B$$

$$V = AL \xrightarrow{\frac{V_A}{L_A} = \frac{V_B}{L_B}} A_A = 2A_B$$



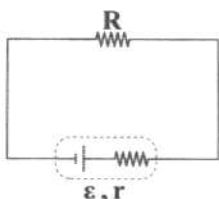
مقاومت یک قطعه سیم رسانا از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

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

$$\begin{cases} \rho_B = \rho_A \\ L_B = L_A \\ A_A = 3A_B \end{cases} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = 1 \times 1 \times 3 = 3$$

چون در یک مدت‌زمان یکسان، انرژی الکتریکی مصرفی در مقاومت برای هر دو حالت $R_1 = 1\Omega$ و $R_2 = 4\Omega$ برابر است، داریم:

۲ ۲۳۳



$$\begin{cases} U = RI^2 t \\ U_1 = U_2 \Rightarrow R_1 I_1^2 = R_2 I_2^2 \xrightarrow{\substack{R_1 = 1\Omega \\ R_2 = 4\Omega}} I_1^2 = 4 I_2^2 \Rightarrow I_1 = 2 I_2 \\ t_1 = t_2 \end{cases}$$

طبق قاعده‌ی حلقه‌ی کیرشهوف، خواهیم داشت:

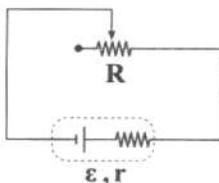
$$\varepsilon - Ir - IR = 0 \Rightarrow \varepsilon = I(r+R) \xrightarrow{\varepsilon \text{ ثابت}} I_1(r+R_1) = I_2(r+R_2) \xrightarrow{I_1 = 2I_2} 2(r+R_1) = (r+R_2)$$

$$\begin{cases} R_1 = 1\Omega \\ R_2 = 4\Omega \end{cases} \Rightarrow 2(r+1) = (r+4) \Rightarrow r = 2\Omega$$

با حرکت لغزنده‌ی رئوستا به سمت چپ، طول مؤثر مقاومت زیاد شده و در نتیجه مقاومت R افزایش می‌یابد. جریان در مدار از رابطه‌ی

۲ ۲۳۴

زیر به دست می‌آید:

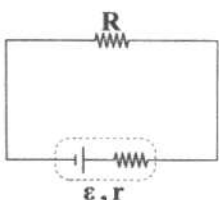


$$\varepsilon - Ir - IR = 0 \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{r+R}$$

بنابراین با افزایش R، جریان الکتریکی مدار کاهش می‌یابد. هم‌چنین افت پتانسیل درون باتری نیز از رابطه‌ی Ir محاسبه می‌شود که با کاهش جریان، کاهش می‌یابد.

با توجه به قاعده‌ی حلقه‌ی کیرشهوف، داریم:

۲ ۲۳۵



$$\varepsilon - Ir - IR = 0 \Rightarrow \varepsilon - Ir = IR \quad (1)$$

$$\Delta V = \varepsilon - Ir = \frac{3}{4}\varepsilon \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \begin{cases} IR = \frac{3}{4}\varepsilon \\ Ir = \frac{1}{4}\varepsilon \end{cases} \Rightarrow \frac{R}{r} = 3$$



DriQ.com

کانال رفع اشکال: @shimi_gaj

شیمی

آب کلم سرخ در $pH=1$ به رنگ قرمز در می‌آید که طول موج آن از رنگ مربوط به $pH=13$ (زرد) بلندتر است.

۲ ۲۳۶

مقیاس pH در دمای اتاق گستره‌ای از صفر تا حداکثر ۱۴ را در برمی‌گیرد.

۲ ۲۳۷

مطابق داده‌های سؤال می‌خواهیم pH محلول از ۴ به ۲ برسد.

۴ ۲۳۸

$$\text{محلول اولیه: } [H_3O^+] = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow [HBr] = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{محلول جدید: } [H_3O^+] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow [HBr] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

اکنون تعداد مول HBr موجود در ۴ لیتر محلول را در دو حالت به دست می‌آوریم:

$$\text{محلول اولیه: } ? \text{ mol } HBr = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \times 4L = 0.0004 \text{ mol } HBr$$

$$\text{محلول جدید: } ? \text{ mol } HBr = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \times 4L = 0.04 \text{ mol } HBr$$

بنابراین باید به اندازه‌ی $0.04 - 0.0004 = 0.0396$ مول HBr به محلول اضافه کنیم.

$$?L \text{ } HBr = 0.0396 \text{ mol} \times \frac{25L}{1 \text{ mol}} = 0.99L \text{ } HBr$$



۱ ۲۳۹ محلول آمونیاک خاصیت بازی دارد و در آن $[OH^-] > [H_3O^+]$ است. (حذف گزینه‌های (۲) و (۴)). از طرفی حاصل ضرب $[OH^-]$ و $[H_3O^+]$ در دمای $25^\circ C$ ، باید برابر 10^{-14} باشد. در صورتی که در گزینه‌ی (۳) این مقدار برای آب گازدار برابر 10^{-13} است.

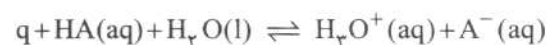
۴ ۲۴۰

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در محلول نیم‌مولار H_2SO_4 ، غلظت یون H_3O^+ ، کم‌تر از یک مولار است. اما در محلول مولار HNO_3 ، غلظت یون H_3O^+ ، برابر با یک مولار است. بنابراین pH این دو محلول با هم برابر نیست.

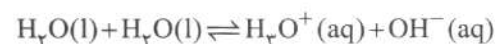
(۲) واکنش خود - یونش آب گرماگیر است. با کاهش دما، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و غلظت OH^- همانند H_3O^+ ، کاهش می‌یابد.

(۳) با کاهش دمای محلول اسید ضعیف HA که یونش آن گرماگیر است، تعادل مربوط به یونش آن در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. در نتیجه غلظت H_3O^+ کاهش و pH محلول افزایش می‌یابد.



۳ ۲۴۱ شناساگر متیل سرخ در محیط‌های اسیدی مانند عصاره‌ی گوجه فرنگی به رنگ سرخ و در محلول‌های بازی مانند مخلوط آب و صابون به رنگ زرد در می‌آید.

۲ ۲۴۲ خود - یونش آب فرایندی گرماگیر ($\Delta H > 0$) است. از این رو با افزایش دما تعادل مربوط در جهت رفت جابه‌جا شده و مقدار K_w افزایش می‌یابد:



با جابه‌جایی تعادل در جهت رفت، غلظت یون هیدرونیوم افزایش و pH آب خالص کاهش می‌یابد.

۱ ۲۴۳

$$[HNO_3] = [H^+] = 8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(8 \times 10^{-3}) = -(\log 8 + \log 10^{-3}) = -(0.903 - 3) = 2.1$$

$$[OH^-] = \frac{K_w}{[H^+]} = \frac{1 \times 10^{-14}}{8 \times 10^{-3}} = 1.25 \times 10^{-12}$$

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{8 \times 10^{-3}}{1.25 \times 10^{-12}} = 6.4 \times 10^9$$

۲ ۲۴۴

$$pH = -\log[H^+] = -\log(\alpha \cdot M) = -\log(1/6 \times 10^{-2} \times 0.2)$$

$$= -\log(3.2 \times 10^{-5}) = -[\log 3.2 + \log 10^{-5}] = -[\log 3.2 - 5] = -[\log(2) - 5] = -[0.3 - 5] = 4.7$$

۴ ۲۴۵

$$\text{پH} = -\log(n \cdot \alpha \cdot M_1) = -\log\left(1 \times \frac{0.5}{100} \times 0.2\right) = 3$$

هنگامی که محلول ۱۶ مرتبه رقیق می‌شود، معنی آن این است که حجم آن ۱۶ برابر شده و در نتیجه غلظت محلول جدید، $\frac{1}{16}$ محلول اولیه خواهد شد:

$$\text{محلول جدید} : M_2 = \frac{1}{16} M_1$$

$$\frac{[H_3O^+]_{\text{جدید}}}{[H_3O^+]_{\text{محلول اولیه}}} = \frac{\sqrt{K_a \cdot M_2}}{\sqrt{K_a \cdot M_1}} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}} = \sqrt{\frac{1}{16}} = \frac{1}{4}$$

غلظت H_3O^+ در محلول جدید، 0.25 برابر محلول اولیه است. بنابراین pH آن به اندازه‌ی $\frac{1}{4}$ ، معادل 0.6 افزایش می‌یابد و از ۳ به 3.6 می‌رسد.



K_{a_1} بسیار کوچک است. بنابراین از یونش مرحله‌ی دوم صرف‌نظر کرده و H_2S را مانند یک اسید ضعیف تک‌پروتون‌دار در نظر

می‌گیریم. از طرفی چون نسبت $\frac{K_{a_1}}{M}$ بسیار کم‌تر از 10^{-2} است از رابطه‌ی زیر استفاده می‌کنیم:

$$K_{a_1} = \alpha^2 \cdot M \Rightarrow 1/25 \times 10^{-7} = \alpha^2 (10^{-8}) \Rightarrow \alpha = 1/25 \times 10^{-3}$$

$$[H_3O^+] = \alpha \cdot M = (1/25 \times 10^{-3})(10^{-8}) = 10^{-4}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(10^{-4}) = 4$$

$$HCl: pH=3 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow [HCl] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

اکنون از رابطه‌ی زیر استفاده می‌کنیم، فقط توجه داشته باشید که باریم هیدروکسید ($Ba(OH)_2$) یک باز دوظرفیتی است:

$$n_1 M_1 V_1 = n_2 M_2 V_2 \Rightarrow 1 \times 10^{-3} \times 500 = 2 \times 0.1 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 2.5 \text{ mL } Ba(OH)_2$$

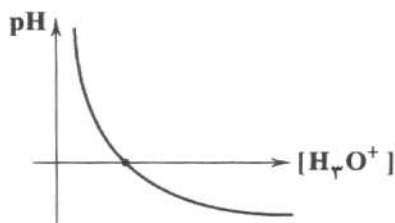
$$HI(aq) \begin{cases} pH = 14 - pOH = 14 - 10.6 = 3.4 \\ [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-3.4} = 10^{-(0.4+3)} = 2 \times 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} = 4 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \end{cases}$$

$$HOCl(aq) \begin{cases} [H^+] = \alpha [HOCl] = 4/8 \times 10^{-2} \times 0.5 = 2.5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \\ [OH^-] = \frac{K_w}{[H^+]} = \frac{1 \times 10^{-14}}{2.5 \times 10^{-2}} = \frac{1}{2.5} \times 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1} \end{cases}$$

$$\frac{[H^+](HI)}{[OH^-](HOCl)} = \frac{4 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}}{\frac{1}{2.5} \times 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}} = 9.6 \times 10^6$$

بررسی سایر موارد:

ب) نمودار pH برحسب $[H_3O^+]$ به صورت مقابل است:



ت) درجه‌ی یونش اسیدهای قوی تقریباً ثابت و در حدود یک است.

برای اسیدهای ضعیف یک ظرفیتی می‌توان غلظت یون هیدرونیوم را از رابطه‌ی مقابل به دست آورد:

$$[H_3O^+] = \sqrt{K_a \cdot M}$$

$$\frac{[H_3O^+](HA)}{[H_3O^+](HX)} = \sqrt{\frac{K_a(HA) \cdot M(HA)}{K_a(HX) \cdot M(HX)}}$$

$$\Rightarrow \frac{10^{-2.1}}{[H_3O^+](HX)} = \sqrt{10^{2/2} \times \frac{1}{0.1}} \Rightarrow \frac{10^{-2.1}}{[H_3O^+](HX)} = \frac{10^{1/6} \times 10^1}{10^{2/6}}$$

$$\Rightarrow [H_3O^+](HX) = 10^{-4/7} \Rightarrow pH(HX) = 4/7$$

عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) مندلیف برای رعایت اصل تشابه خواص فیزیکی و شیمیایی، ناگزیر شد برخی از خانه‌های جدول پیشنهادی خود را خالی بگذارد.

ت) در حدود ۹۱ عنصر از جدول تناوبی در طبیعت یافت می‌شوند.

پس از اکسیژن، سیلیسیم فراوان‌ترین عنصر موجود در پوسته‌ی زمین است. سیلیسیم در گروه ۱۴ قرار دارد. در این گروه، علاوه بر

سیلیسیم، عنصر ژرمانیم نیز یک شبه‌فلز محسوب می‌شود.

به نمودارهای صفحه‌ی ۴۵ کتاب درس شیمی (۲) مراجعه کنید.

مطابق شکل داده شده می توان نوشت: ۲ ۲۵۴

$$\text{شعاع وان دروالسی} = \frac{d_1}{\rho}$$

$$\text{شعاع کووالانسی} = \frac{d_2}{\rho} \Rightarrow d_2 = \text{طول پیوند کووالانسی}$$

بررسی موارد نادرست:

آ) d_2 طول پیوند کووالانسی اتم A را نشان می دهد.

ب) شعاع وان دروالسی اتم A به اندازه $\frac{1}{\rho}(d_1 - d_2)$ بزرگ تر از شعاع کووالانسی آن است. دقت کنید که برای اتم یک عنصر، همواره شعاع وان دروالسی بزرگ تر از شعاع کووالانسی است.

پ) شکل داده شده دو مولکول دو اتمی را نشان می دهد. در صورتی که فلزها در طبیعت به صورت تک اتمی وجود دارند. در یک تناوب از راست به چپ، شعاع اتمی افزایش و تمام موارد گفته شده کاهش می یابد. ۴ ۲۵۵

عبارت های (آ) و (ت) درست هستند. ۲ ۲۵۶

بررسی عبارت های نادرست:

ب) در واکنش تهیه سدیم کلرید از فلز سدیم و گاز کلر، مقدار زیادی انرژی به شکل نور و گرما آزاد می شود.

پ) نقطه ذوب آن هم از RbCl و هم از KBr بالاتر است.

عبارت های «آ» و «پ» درست هستند. ۲ ۲۵۷

بررسی عبارت های نادرست:

ب) نسبت شمار اتم های اکسیژن به شمار کاتیون در پتاسیم دی کرومات $K_2Cr_2O_7$ و وانادیم (III) هیدروژن فسفات $V_2(HPO_4)_3$ به ترتیب برابر $\frac{7}{2}$ و $\frac{12}{2}$ است.

ت) نسبت شمار اتم ها به عنصرها در استانو سیانید $Sn(CN)_4$ ، برابر $\frac{5}{4}$ و همین نسبت در کادمیم هیدروژن کربنات $Cd(HCO_3)_2$ برابر $\frac{11}{4}$ است.

در هر کدام از ترکیب های $CaCl_2$ ، Na_2S ، SnO_2 ، به ازای هر واحد فرمولی، سه یون وجود دارد. اما در **CuI**، شمار یون ها برابر ۲ یون است. ۴ ۲۵۸

در یک ترکیب یونی، نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به آنیون، برابر با نسبت اندازه ی بار کاتیون به بار آنیون است. در ترکیب یونی Na_2S ، نسبت بار کاتیون (Na^+) به اندازه ی بار آنیون (S^{2-}) برابر با $\frac{1}{2}$ است. ۱ ۲۵۹

بررسی سایر گزینه ها:

۲) در ترکیب یونی $CuCl_2$ ، عدد کوئوردیناسیون کاتیون (Cu^{2+})، دو برابر عدد کوئوردیناسیون آنیون (Cl^-) است.

۳ و ۴) منیزیم نیتريت ($Mg(NO_3)_2$) و نقره سولفات (Ag_2SO_4) جزو ترکیب های یونی سه تایی هستند.

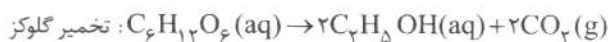
اتم های Sr و Ba برای تشکیل یون پایدار، با رعایت قاعده ی هشتایی، دو الکترون از دست می دهند. ۱ ۲۶۰

اتم S برای تشکیل یون پایدار با رعایت قاعده ی هشتایی، دو الکترون به دست می آورد.

اتم های Fe و Cr برای تشکیل یون پایدار، بدون رعایت قاعده ی هشتایی، هر کدام دو و یا سه الکترون از دست می دهند.

اتم Cu برای تشکیل یون پایدار، بدون رعایت قاعده ی هشتایی، یک و یا دو الکترون از دست می دهد.

معادله ی موازنه شده ی واکنش های مورد نظر به صورت زیر است: ۱ ۲۶۱



$$?g C_6H_{12}O_6 \text{ (اکسایش یافته)} = 32/4g H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18g H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{6 \text{ mol } H_2O} \times \frac{180g C_6H_{12}O_6}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} = 54g C_6H_{12}O_6$$

$$\Rightarrow a = 54g$$



حل ویدئویی سوالات این دفترچه را در
وبسایت **DriQ.com** مشاهده کنید.

$$?L \text{ CO}_2 \text{ (حاصل از اکسایش)} = 32/4g \text{ H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18g \text{ H}_2\text{O}} \times \frac{6 \text{ mol CO}_2}{6 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{22/4L \text{ CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 40/32L \text{ CO}_2$$

$$?L \text{ CO}_2 \text{ (تخمیر از تخمیر)} = 58/24 - 40/32 = 17/92L \text{ CO}_2$$

$$?g \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ (تخمیر شده)} = 17/92L \text{ CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22/4L \text{ CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{2 \text{ mol CO}_2} \times \frac{180g \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 72g \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

$$\Rightarrow b = 72g$$

$$\frac{a}{b} = \frac{54}{72} = 0/75$$

فرمول گازهای ۱- بوتین و دی‌نیتروژن مونوکسید به ترتیب C_4H_6 و N_2O است. نخست چگالی گاز N_2O را در شرایط موردنظر به دست می‌آوریم:

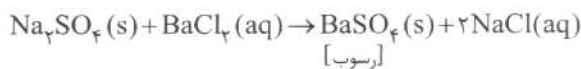
۲ ۲۶۲

$$\frac{d_{\text{N}_2\text{O}}}{d_{\text{C}_4\text{H}_6}} = \frac{M_w(\text{N}_2\text{O})}{M_w(\text{C}_4\text{H}_6)} \Rightarrow \frac{d_{\text{N}_2\text{O}}}{2/16g \cdot L^{-1}} = \frac{44g \cdot \text{mol}^{-1}}{54g \cdot \text{mol}^{-1}} \Rightarrow d_{\text{N}_2\text{O}} = 1/76g \cdot L^{-1}$$

$$?L \text{ N}_2\text{O} = 0/06 \text{ mol N}_2\text{O} \times \frac{44g \text{ N}_2\text{O}}{1 \text{ mol N}_2\text{O}} \times \frac{1L \text{ N}_2\text{O}}{1/76g \text{ N}_2\text{O}} = 1/5L \text{ N}_2\text{O}$$

معادله‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:

۲ ۲۶۳



ابتدا مقدار نظری رسوب تولیدشده (BaSO_4) را به دست می‌آوریم.

$$\text{مقدار نظری} = 18/64g \text{ BaSO}_4 \Rightarrow 75 = \frac{13/98g}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار نظری}}{\text{مقدار عملی}} \times 100$$

اکنون مقدار سدیم سولفات ناخالص را به دست می‌آوریم:

$$?g \text{ Na}_2\text{SO}_4 \text{ (ناخالص)} = 18/64g \text{ BaSO}_4 \times \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{233g \text{ BaSO}_4} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol BaSO}_4} \times \frac{142g \text{ Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{100g \text{ Na}_2\text{SO}_4 \text{ (خالص)}}{40g \text{ Na}_2\text{SO}_4 \text{ (خالص)}} = 28/4g \text{ Na}_2\text{SO}_4 \text{ (خالص)}$$

عبارت‌های «آ» و «ت» درست هستند.

۲ ۲۶۴

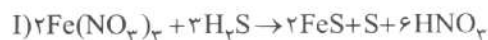
بررسی عبارات نادرست:

ب) واکنش مرحله‌ی دوم در کیسه‌های هوا دما را به‌طور ناگهانی تا بیش از 100°C بالا می‌برد.

پ) راه مناسب به‌سوزی موتور خودرو، تنظیم عملی نسبت هوا به سوخت است.

معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش‌های موردنظر به صورت زیر است:

۲ ۲۶۵



برای این‌که ضریب ماده‌ی مشترک در دو واکنش (HNO_3) یکسان شود، باید ضریب واکنش (II) را در $\frac{2}{3}$ ضرب کنیم. در این صورت

می‌توان از تناسب زیر استفاده کرد:



$$\frac{\text{جرم اکسید سرب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر گاز هیدروژن سولفید}}{22/4 \times \text{ضریب}} \times \frac{R_1}{100} \times \frac{R_2}{100}$$

$$\Rightarrow \frac{14L \text{ H}_2\text{S} \times (\frac{R}{100})^2}{3 \times 22/4} = \frac{60g \text{ PbO}_2}{\frac{3}{2} \times 240} \Rightarrow \%R = \%90$$



۴ ۲۶۶

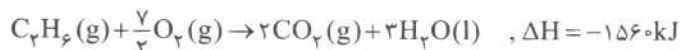
$$?g O_2 = \nu L O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22.4 \text{ L } O_2} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 10 \text{ g } O_2$$

$$q = m.c.\Delta\theta \Rightarrow q = 10 \text{ g} \times 0.22 \text{ cal.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1} \times 25^\circ \text{C} = 55 \text{ cal}$$

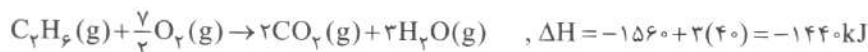
$$?J = 55 \text{ cal} \times \frac{4.184 \text{ J}}{1 \text{ cal}} = 230.62 \text{ J}$$

ظرفیت گرمایی مانند انرژی گرمایی به مقدار ماده بستگی دارد، یعنی ظرفیت گرمایی یا انرژی گرمایی در یک سامانه برابر است با مجموع ظرفیت گرمایی یا انرژی گرمایی ذره‌های سازنده‌ی آن سامانه (خواص مقداری)، در صورتی که دما و ظرفیت گرمایی ویژه برای یک ماده در شرایط یکسان، مقداری ثابت است و به مقدار ماده بستگی ندارد (خواص شدتی).

ابتدا حساب می‌کنیم از سوختن یک مول اتان، هنگامی که گاز کربن دی‌اکسید و بخار آب تولید می‌شود چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود. مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



سطح انرژی هر مول بخار آب به اندازه‌ی 40 kJ بالاتر از سطح انرژی هر مول آب مایع است. بنابراین آنتالپی واکنش زیر برابر است با:



اکنون گرمای حاصل از سوختن 15 L گاز اتان را حساب می‌کنیم:

$$?kJ = 15 \text{ L } C_2H_6 \times \frac{1/2 \text{ g } C_2H_6}{1 \text{ L } C_2H_6} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 \text{ g } C_2H_6} \times \frac{-1440 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_6} = 864 \text{ kJ}$$

با توجه به این‌که سطح انرژی (آنتالپی) الماس، بالاتر از گرافیت و سطح انرژی (آنتالپی) کربن دی‌اکسید، پایین‌تر از کربن مونوکسید است، در واکنش گزینه‌ی (۲) گرمای بیش‌تری آزاد می‌شود و در نتیجه دمای مقدار مشخصی آب را به میزان بیش‌تری می‌تواند افزایش دهد.

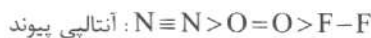
هر چهار عبارت پیشنهادشده نادرست هستند.

بررسی عبارات:

(آ) چنین قاعده‌ای وجود ندارد. به عنوان نمونه آنتالپی پیوند $H-F$ برابر 567 kJ.mol^{-1} بوده و از آنتالپی هر دو پیوند $H-H$ (436 kJ.mol^{-1}) و $F-F$ (155 kJ.mol^{-1}) بیش‌تر است.

(ب) آنتالپی پیوند در ایزوتوپ‌های یک عنصر یکسان نیست. برای نمونه آنتالپی پیوند $^2H-^2H$ اندکی بیش‌تر از آنتالپی پیوند $^1H-^1H$ است.

(پ) مولکول‌های دو اتمی تناوب دوم جدول عبارتند از: N_2 ، O_2 و F_2 . هر چند با افزایش عدد اتمی از نیتروژن تا فلوئور، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، اما چون پیوند در مولکول نیتروژن، سه گانه ($N \equiv N$)، در مولکول اکسیژن، دوگانه ($O=O$) و در مولکول فلوئور ($F-F$)، یگانه است، با افزایش عدد اتمی، آنتالپی پیوند نیز کاهش می‌یابد:



(ت) به کار بردن «میانگین آنتالپی پیوند» برای پیوندهایی مناسب‌تر است که در مولکول‌های مختلف و یا بیش از یک‌بار در یک مولکول تشکیل شوند. این پیوندها می‌توانند یگانه و یا چندگانه باشند. در ضمن برای برخی از پیوندهای چندگانه مانند $O=O$ و $N \equiv N$ ، به جای «میانگین آنتالپی پیوند» باید همان «آنتالپی پیوند» را به کار برد.