



آزمون‌های سراسری گای

گنبدی درس‌درا آنچه کنید

سال تحصیلی ۱۳۹۸-۹۹

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۴

جمعه ۱۰/۲۷/۹۸

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه	تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۱۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			تا	از	
۱	فارسی	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه
۵	ریاضیات ۳	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۴۰ دقیقه
۶	زیست‌شناسی ۳	۴۰	۱۲۶	۱۶۵	۳۰ دقیقه
۷	فیزیک ۳	۲۵	۱۶۶	۱۹۰	۳۰ دقیقه
۸	شیمی ۳	۲۵	۱۹۱	۲۱۵	۲۵ دقیقه

آزمودهای سراسری گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس
اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	فارسی
حسام حاج مؤمن - اردلان منصوری شاھو مرادیان - سید مهدی میرفتحی پریسا فیلر	بهروز حیدریکی	زبان عربی
بهاره سلیمانی	مرتضی محسنی کبیر محمد رضایی بقا	دین و زندگی
مریم پارساییان	امید یعقوبی فرد	زبان انگلیسی
بهرام غلامی - سپهر متولی هایده جواهری ندا فرهنگی - سودابه آزاد زهراء ساسانی	سیروس نصیری	ریاضیات
سالار هوشیار - مازیار اعتمادزاده ابراهیم زرهبوش - علیرضا جلالی ساناز فلاحتی - توران نادی	سالار هوشیار - امیرحسین میرزایی وحید شایسته - مازیار اعتمادزاده سجاد اخوان - رضا نظری رضا قربانزاده - مهدی نادم	ژیست‌شناسی
امیر بهشتی خو - محمدامین داوودآبادی مروارید شاهحسینی - شادی تشکری	علیرضا ایدلخانی	فیزیک
ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی - امیرشهریار قربانیان	پویا الفتنی	شیمی

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عنی - مینا نظری

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

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آر: فرهاد عبدی

طرح شکل: فاطمه مینا سرشد

حروفنگاران: پگاه روزبهانی - زهراء نظری‌زاد - سارا محمودنسب - نرگس اسودی - الناز دارانی - مهناز کاظمی

فرزانه رجنی

امور چاپ: عباس جعفری



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

اطلاع رسانی: ۰۲۰-۶۴۶۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir





فارسی

دقّت گنیم: فعل استنادی در این جمله، در واقع از مصدر «بایستن» است، اما ممکن است، به نظر خواننده امروز برسد که فعل «باشد» بعد از «باید» حذف شده و فعل استنادی همان «باشد» است.

او بیمار نیست. (روی هم ۴ گروه مستندی)
نهار مسندر فعل استنادی

۴ [او] دین را دام سازد. (۱ گروه مستندی)
نهار مفعول مسندر فعل استنادی

۲ شوق عالم بالا / زبان سرzesه او / چشم شبینمش
صلحت مضاف‌الیه مضاف‌الیه مضاف‌الیه مضاف‌الیه

۹ **بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱ دوستان [با شما سخن می‌گوییم]. / دستی [دهید]

۳ ای دل [با تو سخن می‌گوییم].

۴ گناه از بندۀ [است]. / عفو از خداوند [است]. / تمثیلاً از گدا [است]. /
جود ز پادشه [است].

۱۰ **بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱ پریشان سخشن سنبیل باع بھشت است. / بھشت: مضاف‌الیه مضاف‌الیه
کروه مسندر

۲ [تو] درمان سینۀ من هستی. / من: مضاف‌الیه مضاف‌الیه
کروه مسندر

۴ [تو] انیس خاطر مجنون نمی‌شوی. / مجنون: مضاف‌الیه مضاف‌الیه
کروه مسندر

۱۱ **ترکیب‌های وصفی:** چشم پاک / آن گل‌پیرهن (۲ مورد)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کدامین گوهر / گوهر شبتاب / این دریا (۳ مورد)

۲ عارض گل‌زنگ / هر مو / مژگان تر (۳ مورد)

۴ هیچ باع / باع دل‌گشا / جبهه و اکرده (۳ مورد)

۳ **«فیه‌مافیه»** اثری است با مضمون عرفانی از مولوی، به نثر.

۲ **بررسی آرایه‌ها در گزینه (۲):**

ایهام تناسب: کام؛ ۱- آرزو (معنی درست) ۲- دهان (معنی نادرست، متناسب با دل و لب)

کنایه: به کام دل رساندن: کنایه به آرزوی خود رساندن (به تعبیری) / جان به لب رساندن: کنایه از بسیار آزار دادن
تضاد: برسانی ≠ نرسانی

۱ **ایهام (بیت «الف»):** راستی ۱- کشیدگی قد، اعتدال قامت
۲- درستی و پاک‌دلی و صداقت

استعاره (بیت «ه»): جان: استعاره از معشوق / نسبت دادن صفت «خونین» به لاله تشخیص و استعاره به شمار می‌رود.

ایهام تناسب (بیت «ب»): قلب: ۱- سگه تقلّبی (معنی درست) ۲- عضو مرکزی دستگاه گردش خون (معنی نادرست، متناسب با دل)

تمییح (بیت «ج»): اشاره به داستان حضرت یوسف (ع)
تشبیه (بیت «د»): دل به که (کس) / دل به دهان

۴ **واج آرایی:** تکرار صامت‌های «ش» و «م» / اسلوب معادله: —

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ استعاره: غنچه: استعاره از دل / شاخصار: استعاره از وجود شاعر / در عبارت «سریمه‌هر» هم در کنار مفهوم کنایی آن، نسبت دادن سر به دل، تشخیص و استعاره است. / کنایه: «ناخن به چیزی زدن» کنایه از: بهره جستن از چیزی یا امتحان کردن آن / سر به مهر معادل کنایه‌های «دست‌خورده» و «سریسته»

۱ **باسق:** بلند ≠ ه) کوته / سور: جشن ≠ ز) غم / قدوم: آمدن ≠ بر / فرن / مسقور: پوشیده ≠ و) هویدا / سفله: فرومایه ≠ ج) گران‌ایه

۲ **واژه «پرده»** در بیت سؤال و گزینه (۳) در معنی «آهنگ و نغمه‌های مرتب» به کار رفته، اما در سایر گزینه‌ها به معنی «پوشش و حجاب» است.

۳ **اعراض:** روی‌گردانی (۱) واژه
معنی درست واژه در سایر گزینه‌ها:

۱ گهفر: اسب یا استری که به رنگ سرخ تیره است. (گزند: اسبی که رنگ آن میان زرد و بور باشد.) / قنان: سرانگشت، انگشت (۲) واژه

۲ تموز: ماه دهم از سال رومیان، تقریباً مطابق با تیر ماه سال شمسی؛ ماه گرما / سوموم: باد بسیار گرم و زیان‌رسانده / جسمیم: خوش‌اندام (۳) واژه

۳ معجر: سرپوش، روسربی / گرزه: ویزگی نوعی مار سمی و خطرناک / جلیه: زیور، زینت / بنات: جمع بنت، دختران (۴) واژه

۴ **املال درست واژه در ایات:**

الف) ظن: گمان

ب) اسرار: رازها

د) خار: تبع

ه) قربت: نزدیکی

۵ **املال درست واژه در عبارات گزینه (۳):**

ب) بحر: دریا

۶ **املال درست واژه:**

منصب (بعد از «خیانت»): نسبت داده شده / صواب: درست

۷ **در گزینه (۳) روی هم، ۵ گروه مستندی وجود دارد.**

این **جهان راه** است.

نهار مسندر فعل استنادی

ما راهی [حسبتیم].

نهار مسندر فعل استنادی

مرکب، خوی ما [آست].

نهار مسندر فعل استنادی

نهار مسندر فعل استنادی

مرکبش رهوار نیست.

نهار مسندر فعل استنادی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ **[تو] این **جهان را سفله دان**.**

نهار مفعول مسندر فعل استنادی

[تو] بسیار او اندک شمر.

نهار مفعول مسندر فعل استنادی

گرچه داده‌ی سفله بسیار است.

نهار مسندر فعل استنادی

آن بسیار نیست. (روی هم، ۴ گروه مستندی)

نهار مسندر فعل استنادی

دشمنان تو همه بیمار [ند = هستند].

نهار مسندر فعل استنادی

بنده تن درست [م = هستم].

نهار مسندر فعل استنادی

آن که ... ز بیمار دورتر باید.

نهار مسندر فعل استنادی



- ۲۵** ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): بی اعتباری جایگاهها و امتیازهای دنیوی در عشق
مفهوم سایر گزینه‌ها:
 ۱) توصیه به ادب و رفتار نیکو با همگان
 ۲) قناعت و آزادگی درویش، آرامبخش است.
 ۴) رمیدگی عاشق از معشوق / واسوخت

زبان عربی

درست ترین و دقیق ترین جواب را در ترجمه یا تعریف یا مفهوم مشخص کن (۳۶ - ۳۷):

- ۲۶** ترجمه کلمات مهم: **أقم لـ**: به ... رو بیاور / حنیفა: یکتاپستانه،
با یکتاپستی

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۱) به دین یکتاپستی (← به دین، یکتاپستانه؛ «حنیفَا» حال است نه صفت (الدین))

۲) یکتاپست (← با یکتاپستی)، «شو» و «و» اضافی اند.

۳) دین را به جا بیاور (← به دین رو بیاور)

- ۲۷** ترجمه کلمات مهم: لا علم لنا: هیچ دانشی نداریم / علّمنا:

به ما آموخته‌ای

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۲) می آموزی (← آموخته‌ای؛ «علّمت» ماضی است)، دانش (← دانشی؛ «علم» نکره است).

۳) لاًی نفی جنس در ترجمه لحاظ نشده است، بیاموزی (← آموخته‌ای)

- ۴) از تو آموخته‌ایم (← به ما آموخته‌ای؛ «علّمت» از صیغه مفرد مذکور مخاطب و ضمیر «نا» مفعولش است).

- ۲۸** ترجمه کلمات مهم: لعلَكَ: امید است که تو، باشد که تو /

لا تلْجَأ: پناه نبری / الحصول: به دست آوردن، دست‌یابی / كُلْ أمر: هر کاری

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۱) رسیدن (← به دست آوردن، دست‌یابی)، همه کارها (← هر کاری؛ «أمر» مفرد است نه جمع، ضمناً «كُلْ» اگر قبل از اسم مفرد نکره باید، به صورت «هر» ترجمه می‌شود)، رو نیاوری (← پناه نبری)

۲) ای کاش (← امید است که)، منتظر نیاشی (← پناه نبری)

- ۴) کار (← کاری؛ «أمر» نکره است)، موفقتی (← موفقیت؛ «النجاح» معرفه است)، تا به دست بیاوری (← برای به دست آوردن؛ «الحصول» اسم است).

- ۲۹** ترجمه کلمات مهم: تأكيد: مطمئن شد، اطمینان یافت / أنقد: نجات داد / فراخه: جوجه‌هایش / بفتحة: ناگهان، به یکاره

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- ۱) هرگاه (← رمانی که)، نجات (← نجات داد؛ «أنقد» فعل است)، کودکانش (← جوجه‌هایش)، مطمئن شود (← مطمئن شد؛ «تأكيد» فعل ماضی است).

پرواز می‌کند (← پرواز کرد؛ «طاز» ماضی است).

- ۲) «من» ترجمه نشده است، تأکید کرد (← مطمئن شد؛ «أكيد: تأکید کرد»)، «حياة» ترجمه نشده است، در آن هنگام (← ناگهان)

- ۴) پرندۀای باهوش (← پرنده باهوش؛ «الطائر الذكي» ترکیب وصفی معرفه است)، دشمنش (← دشمن)، تأکید نمود (← مطمئن شد)، جوجه‌ها (←

جوچه‌هایش)، سریعاً (← ناگهان)

- ۲) تشخیص: نسبت دادن گریه به ابر و این که خزان چهرة زرد داشته باشد. / جناس (ناقص): درد، زرد، سرد

- ۳) تشبیه: تشبیه خود (شاعر) به حضرت ابراهیم خلیل (ع) / تشبیه خود (شاعر) به حضرت موسای کلیم (ع)

- تلمیح: اشاره به ماجراهی افکنند حضرت ابراهیم خلیل (ع) در آتش و رفتن حضرت موسای کلیم (ع) به کوه طور

- ۱۶** بررسی آرایه‌ها در گزینه (۴): تشبیه: پرده زلف (اضافه تشبیه‌ی) / تشبیه معشوق به چشم خورشید / چشم خورشید (اضافه تشبیه‌ی)

- واج‌آرایی: تکرار صامت‌های «د»، «ر» و «ش»
جناس تام: چون (وقتی‌که) و چون (مانند)

استعاره: ماه: استعاره از معشوق

- ۱۷** مفهوم مشترک بیت سؤال و بیت‌های گزینه (۴): تنها عاشق حال عاشق را درک می‌کند.

مفهوم سایر بیت‌های:

(الف) ضرورت تحمل سختی‌ها برای رسیدن به هدف

(ج) ضرورت تسلیم بودن عاشق در برابر معشوق

(د) توصیه به ترک تعلقات

- ۱۸** مفهوم گزینه (۴): نکوهش همنشینی با بدان

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: کمال بخشی عشق

- ۱۹** مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): پاکبازی عاشقانه

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- ۱) طلب توجه و عنایت از معشوق

- ۲) امیدواری عاشق به تمایل معشوق نسبت به خود

۴) گله از بی توجهی معشوق / ابدی بودن عشق

- ۲۰** مفهوم گزینه (۴): درد عشق، درمان‌نایذیر است.

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: عشق، هم درد و هم درمان است.

- ۲۱** مفهوم گزینه (۲): فراگیری دل دادگان معشوق

مفهوم مشترک ابیات سؤال و سایر گزینه‌ها: بی خبری عاشقانه

- ۲۲** مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): وجود عشق در همه پدیده‌ها

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- ۱) جاودانگی عاشق

- ۲) توصیه به تحمل دشواری‌ها در راه عشق / هر کسی محروم راز عشق نیست.

پاکبازی عاشق

- ۴) برتری معشوق بر زیبایی‌های طبیعت

- ۲۳** مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۱): نکوهش ظاهرینی و

ترجمی باطن بر ظاهر

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- ۲) دل دادگی عاشق و اندوه جان‌کاه فراق

۳) زیاده‌طلبی موجب هلاکت است.

- ۴) عظمت معشوق و برتری او بر زیبایی‌های طبیعت

- ۲۴** مفهوم گزینه (۲): عجز عقل و تقابل عشق و عقل / نکوهش

راهنمای نادان و ناتوان

- مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: نکوهش ظاهرینی و ضرورت

توجه به باطن به جای ظاهر



١ ٣٦ اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۲) أرجو (← لیت)، غفر (← یغفر؛ بیامزد) مضارع است.
 (۳) لعل (← لیت)، يجعل (← یجعل؛ بیجعلنی)، المكرمين (← «المكرّمين»: گرامی داشته‌شده‌گان) اسم مفعول است.
 (۴) غفر (← یغفر)، جعل (← یجعل؛ «قرار دهد» مضارع است)، المكرمين (← المكرّمين)

٣ ٣٧ ترجمه عبارت سؤال: «هر نفسي، چشند مرگ است.»

- مفهوم: همه دیر یا زود می‌میرند.
بررسی گزینه‌ها:
 (۱) «دُنْيَا را مَانِدْ خانه‌ای یافتم که دو در دارد؛ از یکی از آن دو وارد شدم و از دیگری خارج شدم.» (به مفهومی همانند مفهوم عبارت سؤال اشاره کرده است).
 (۲) مَانِنْد عبارت سؤال گفته که سرانجام همه، مرگ است.
 (۳) «هیچ‌کسی نمی‌داند که در کدام سرزمین می‌میرد.» (به مشخص نبودن مکان مرگ اشاره دارد نه حتمی بودن آن).
 (۴) مَانِنْد عبارت سؤال به حتمی بودن مرگ اشاره دارد.
 ■■ متن زیر را با دقّت بخوان سپس مناسب با آن به سؤالات پاسخ بده (۴۳-۳۸):

آیا تا به حال مورچه را دیده‌ای در حالی که برای حمل دانه‌ای بزرگ تر (سنگین‌تر) از وزنش تلاش می‌کند؟! شاید بار اول و یا حتی پنجاه بار نتواند (این کار را انجام دهد) ولی ناممید نمی‌شود و بیش از پیش تلاش می‌کند و سرانجام موفق کارش را تمام می‌کند. افراد بسیاری هستند که این کار را سرلوحة خود قرار داده و می‌دهند.
 بسیاری از آن‌ها، همان‌هایی هستند که در کودکی شان طعم تلخ زندگی را چشیده‌اند و آموخته‌اند که با تلاش به چیزهای ارزشمند در زندگی برسند. عجیب‌تر آن که آن‌ها در بیش تر وقت‌ها امکانات زیادی هم نداشته‌اند؛ به گونه‌ای که نقل شده که یکی از دانشمندان در خانه‌اش چراخ نداشت و فقر او را مجبور می‌کرد که در خارج شهر زیر نور گراج نگهبانان مطالعه کند. بله؛ این سنت دنیاست که هر کس که تلاش کند به مطلوبش دست می‌یابد و چیزی نمی‌تواند او را از رسیدن به موفقیت باز دارد.

٤ ٣٨ «مورچه»

ترجمة گزینه‌ها:

- (۱) چیزی سنگین‌تر از وزنش را حمل نمی‌کند.
 (۲) هر بار برای حمل دانه پنجاه بار تلاش می‌کند.
 (۳) در زندگی اش هیچ‌گاه شکست نمی‌خورد.
 (۴) تبدیل به الگویی برای انسان‌ها در تلاش شده است.

٤ ٣٩ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) اگر در راهمان به سمت هدفها با مشکلاتی رویه رو شویم، نباید ناممید شویم.
 (۲) انسان توانایی آموختن حتی از موجودات کوچک را هم دارد.
 (۳) هر کس تلاش کند و ناممیدی بر او چیره نشود، به مطلوبش می‌رسد.
 (۴) از دلایل شکست در زندگی، نبود امکانات است.

١ ٤٠ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) فقر در تمام مراحل زندگی به انسان در پیشرفت کمک می‌کند.
 (۲) انسان جز چیزی را که برای آن تلاش کرده، ندارد.»
 (۳) هیچ مشکلی هر چند بزرگ باشد قادر به شکست دادن انسان کوشانیست.
 (۴) هر کس اهدافش در چشمانش بزرگ باشند، سختی‌ها در برابرش کوچک می‌شوند.

٢ ٣٥ ترجمه کلمات مهم: و إن: هر چند، اگرچه، حتی اگر / أعماله:

کارهایش

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) بین (← نزد)، باقی خواهد ماند (← باقی می‌ماند، می‌ماند؛ «بیقی»)
 مضارع است، اگر (← اگرچه، هر چند، حتی اگر)، «انجام» اضافی است.
 (۳) اگر (← اگرچه)، انجام دهد (← گذشته باشد)، ترتیب عبارت در ترجمه به هم خورده است.
 (۴) بگذرد (← گذشته باشد)، «با» اضافی است، ترتیب عبارت در ترجمه به هم خورده است.

٤ ٣١ ترجمه کلمات مهم: هوا: علاقه‌مندان، طرفداران / الفرائض:

شکارها را / حیة: زنده / هذا العمل: این کار

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) ماهی‌های زیبا (← ماهی‌های زینتی)، غذا خوردن (← غذا دادن)، شکارهای زنده را (← شکارها را زنده؛ «حیة» حال است).
 (۲) تا آن‌ها غذا بخورند (← برای غذا دادن به آن‌ها؛ «تغذیه» اسم است)، کارشان (← کار)،
 (۳) «هذا العمل» ترجمه نشده است، «بسیار» اضافی است، تا آن‌ها غذا بخورند (← برای غذا دادن به آن‌ها)

١ ٣٢ ترجمه کلمات مهم: قد حَدَّثَنا: با ما سخن گفته است / سیرة:

روش و کردار، سرگذشت / قومه الکافرین: قوم کافرش

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۲) اخلاق (← روش و کردار، سرگذشت)، مردمش که کافر بودند (← قوم کافرش؛ «قومه الکافرین» گروه اسمی است نه جمله)، ضمیر «نا» ترجمه نشده است.
 (۳) «در» اضافی است، قوم کافر (← قوم کافرش)، سخن گفته شده است (← با ما سخن گفته است؛ «حَدَّثَ» فعل معلوم و «نا» مفهول است).

٤ ٣٣ ترجمه کلمات مهم: سَيِّصِبْحُ: خواهد شد (گردید) / داعیا: در

حالی که دعوت می‌کند / السبیّات: بدی‌ها

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) قسمت اول عبارت اشتباه ترجمه شده و مفهوم متفاوتی از صورت سؤال را رسانده است، ترجمه شده [همراه خواهد شد] است، «و» اضافی است، «داعیاً» باید به صورت حال ترجمه شود.

- (۳) زمانی (← اگر، هرگاه)، «داعیاً» باید به صورت حال ترجمه شود، بدی کردن (← بدی‌ها)

- (۴) دانشی (← دانش؛ «العلم» معرفه است)، «که» اضافی است، «داعیاً» باید به صورت حال ترجمه شود.

٢ ٣٤ ترجمه صحیح: «چرا می‌خورید از غذایی که نام خداوند بر آن

برده نمی‌شود؟»

- ظاهر «تاکلون» عوض نشده؛ پس با «لِمَ»؛ چرا طرفیم / «لا یذکر» فعل مضارع منفی است.

٣ ٣٥ ترجمه سایر گزینه‌ها:

- (۱) این نگاره‌ها بر مراسمی خرافاتی دلالت می‌کنند که این جا شایع بود.
 (۲) پروردگار ما، خردگر ما را با دانش‌هایی روشن می‌کند که در انتخاب راهی استوارتر به ما سود می‌رسانند.
 (۴) در دل کسی که به روز رستاخیز ایمان آورده، یأس نفوذ نمی‌کند.



١ ترجمه و بررسی گزینه‌ها: ٤٧

۱) ترجمه: «برادرم قادر به گرفتن تصمیم در آن موضوع نیست؛ ولی او تردید دارد.»

با توجه به معنای عبارت باید از «کآن: گویا» استفاده شود.

۲) ترجمه: «این‌ها دلایل روشی برای هدایت همه شماست؛ باشد که هدایت شوید.»

۳) ترجمه: هر کس در دنیا به خداوند کفر ورزد، در روز قیامت خواهد گفت: «ای کاش من خاک بودم.»

۴) ترجمه: «احتمالاً بدانید که باکتری نورانی در عمق اقیانوس زندگی می‌کند.»

۲ ۴۸ فعل مضارع در همراهی با فعل «بدأ» به صورت مصدر ترجمه می‌شود.

ترجمه: «همه‌مانان قبل از صاحب خانه شروع به خوردن غذاها کردند.»

ترجمه سایر گزینه‌ها:

۱) چهره مادرم را دیدم در حالی که اشک‌هایش از دو چشمش فرو می‌ریخت.

۳) هر کس عذاب دردناک خداوند را یادآور شود، از انجام گناهان دور می‌شود.

۴) گاهی زندگی‌مان به مسائلی آمیخته می‌شود که سال‌ها بعد رازهایشان (اسرارشان) را می‌فهمیم.

٣ بررسی و ترجمه گزینه‌ها: ٤٩

۱) «نشیطون» صفت «فلاحون» و «يعملون» خبر است.

ترجمه: «کشاورزانی با نشاط. با جدیت در این مزرعه کار می‌کنند.»

۲) «المظلومين» چون با «ال» آمده، نمی‌تواند حال باشد. این کلمه صفت «إخوان» است.

ترجمه: «باید به برادران مسلمان مظلوم‌مان در مشکلاتشان کمک کنیم.»

۳) «مُطْمِئْنَةً» اسمی نکره و دارای معنا و ساختار وصفی است که حالت «الطالب» را بیان می‌کند.

ترجمه: «دانش‌آموز در حالی که به موققیتش در آینده مطمئن است، درس‌هایش را در کتابخانه‌ای می‌خواند.»

۴) «سهلاً» در مورد وقوع فعل حرف می‌زند نه حالت فعل.

ترجمه: «نیرومندترین مردم کسی است که بر عصبانیتش به آسانی چیره شود.»

۲ ۵۰ ساختار جمله حالية اسمیه: «صاحب حال + ... و + مبتدا + خبر»

بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

۱) «واو» قسم در این گزینه به کار رفته است.

ترجمه: به خدای بزرگ قسم در سخنانم اثری از دروغ نیوبد.

۲) «و هنّ يشعّرن» جمله حالية و «البنات» صاحب حال است.

ترجمه: «دختران به خانه رسیدند در حالی که احساس خستگی شدید می‌کردند.»

۳) «واو» برای واستگی بین دو کلمه «أحساسينا» و «عواطفنا» به کار رفته است.

ترجمه: آیا احساسات و عواطف ما به کلمات دقیق ترجمه می‌شوند؟!»

۴) «واو» معنای «و» می‌دهد و برای واستگی معنایی و قواعدی به کار رفته است.

ترجمه: «ای بخشاینده، توبه ما را پیذیر و ما را ببخشای؛ زیرا تو بهترین

رحم کنندگانی.»

■ گزینه صحیح را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۴۱-۴۲):

١ دلایل رد سایر گزینه‌ها: ٤١

۲) للمخاطبین ← للغائبین

۳) مجرد ثلاثي ← مزید ثلاثي / فاعله «طعم» ← «طعم» مفعولش است.

۴) فعل أمر ← فعل مضارع / من باب «تفعيل» ← من باب «تفعل»

٤ دلایل رد سایر گزینه‌ها: ٤٢

۱) الجملة حال ← الجملة خبر؛ «و هي تحاول» حال است.

۲) فعل مضارع ← فعل مضارع / من باب «تفاعل» ← من باب «مفعالة»

۳) للمخاطبة ← للغائبية / مجرد ثلاثي ← مزید ثلاثي

٣ دلایل رد سایر گزینه‌ها: ٤٣

۱) مفرد مذکر (جمع التكثير)، اسم المبالغة ← «الحراس» جمع مكسر

«الحارس» و اسم فاعل است.

۲) مفرد «حرس» ← مفرد «حارس» / صفة ← مضاف إليه

۴) مفرد مذکر ← جمع تكسير / نكرة ← معرفة / صفة ← مضاف إليه

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۴۴-۵۰):

۱ ۴۴ «یک ویژگی است برای دستگاه یا وسیله یا ابزاری که به تعییر

نیاز دارد.» عبارت پیشین واژه را توصیف می‌کند.

ترجمه گزینه‌ها:

۱) خراب

۲) خالی

۳) محکم و استوار

۴) رانده شده

٤ بررسی گزینه‌ها: ٤٥

۱) «الأقوباء» جمع مكسر «القوى: نیرومند» است.

۲) «شعائر: مراسم» جمع مكسر است.

۳) «الأصنام» جمع مكسر «الصنم: بت» است.

۴) «شاكرين: سپاسگزار» (مفرد: شاکر) و «نعمات: نعمت‌ها» (مفرد: نعمه) جمع سالم‌اند.

۳ ۴۶ سؤال «إن» را خواسته است.

بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

۱) «ان» وسط عبارت آمده و دو قسمت آن را به هم وصل می‌کند؛ پس «أن: كه» داریم.

ترجمه: «فرمانده ارتش تأکید کرد که دشمنان در دل‌های جوانان نفوذ کرده‌اند.»

۲) «ان» ابتدای عبارت آمده و بلا فاصله بعدش فعل داریم؛ پس «إن: اگر» شرطیه است.

ترجمه: «اگر برایت فرصت اندکی برای مطالعه رخ داد، آن را غنیمت بشمار.»

۳) «ان» ابتدای عبارت آمده و بعدش اسم داریم؛ پس «إن: قطعاً» داریم.

ترجمه: «قطعاً احترام، احترام می‌آورد؛ پس احترام بگذار تا مورد احترام واقع شوی.»

۴) بعد از «ان» فعل مضارع (منفی) آمده؛ پس با «أن: كه» طرفیم.

ترجمه: «آن‌ها نباید هر حرفی را که می‌شنوند، باور کنند.»



۳ ۵۸ دقت کنیم که در صورت سؤال به واژه بازتاب (معلول) اشاره شده است یعنی علت این مراتب توحید مدنظر است لذا آیه‌ای درباره توحید در ولایت است «ماَهُمْ مِنْ دُونِهِ...» بازتاب مالکیت خداوند است و آیه‌ای که درباره توحید در مالکیت است «وَلِلَّهِ مَا فِي السَّمَاوَاتِ...» بازتاب توحید در خالقیت است.

۱ ۵۹ عبادت کنندگان از روی تردید همان است که در آیه ۱۱ سوره حج آمده است: «وَيْنَ النَّاسِ مَنْ يَعْبُدُ اللَّهَ عَلَىٰ حِرْفٍ قَلَّ أَصَابَهُ وَحَيْرَنَ اطْفَانٌ بِهِ وَإِنْ أَصَابَتْهُ فِتْنَةٌ انْقَلَبَ عَلَىٰ وَجْهِهِ حَسِيرَ الدُّنْيَا وَالآخِرَةِ»؛ از مردم کسی هست که خدا بر یک جانب و کناره‌ای [تنها] به زبان و هنگام وسعت و آسودگی] عبادت و بندگی می‌کند (عبادت کنندگان از روی تردید) پس اگر خیری به او رسد، دلش به آن آرام می‌گیرد و اگر بلایی به او رسد، از خدا روپرگران می‌شود، او در دنیا و آخرت [هر دو] زبان می‌بیند «این آیه مؤید شرک عملی در بعد فردی است.

۴ ۶۰ با توجه بر کلیدوازه‌های «حکم» و «فرمان» در این بیت موضوع قضای الهی را پی می‌بریم (مقضی به قضای الهی) و عبارت قرآنی «كُلَّ يَوْمٍ هُوَ فِي سَأَنْ» نشان‌دهنده اراده و حکم و فرمان مدام الهی است.

۳ ۶۱ درک بیشتر فقر و نیاز و در نتیجه افزایش عبودیت و بندگی انسان مولود و نتیجه افزایش خودشناسی انسان است، زیرا هر چه معرفت انسان به خود و رابطه‌اش با خدا بیشتر شود، نیاز به او را بیشتر احساس و ناتوانی و بندگی خود را بیشتر ابراز می‌کند.

افزایش خودشناسی ← درک بیشتر فقر و نیازمندی ← افزایش بندگی برای همین است که پیامبر گرامی ما، با آن مقام و منزلت خود در پیشگاه الهی، عاجزانه از خداوند می‌خواهد که برای یک لحظه‌هم، لطف و رحمت خاصش را از او نگیرد و او را به حال خود واگذار نکند.

۳ ۶۲ (امام علی) (ع) می‌فرماید: «خدای من این عزت بس که بندۀ تو باشم و این افتخار بس که تو پروردگار منی. خدای من ا تو همان‌گونه‌ای که من دوست دارم، پس مرا همان‌گونه قرار ده که تو دوست داری» و عبارتی که به توحید در ربویت اشاره دارد این است: «وَهُوَ رَبُّ كُلِّ شَيْءٍ».

۳ ۶۳ حفظ آبروی بندگان گناهکار، توسط خداوند مصدقی از سنت سبقت رحمت بر غضب خداوند است و عبارت شریفة «قُلَّهُ وَعَشَرُ أَمْثَالُهَا» نشانگر همین سنت الهی است.

۱ ۶۴ براساس آیه شریفة: «الَّمْ أَعْهَدَ إِلَيْكُمْ يَا تَنِي آدَمَ أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ إِنَّهُ وَلَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ» عهد و پیمانی که خدا از فرزندان آدم گرفته است این است که شیطان را نپرسنید «آن لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ» و علت آن این است که شیطان برای انسان دشمنی آشکار است «إِنَّهُ وَلَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ».

۳ ۶۵ خداوند کریم در آیه ۱ سوره ممتحنه می‌فرماید: «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَتَّخِذُوا عَدُوّي وَعَدُوّهُمْ أَوْلِيَاءَ تَلَقُونَ إِلَيْهِم بِالْمُؤْدَدَةِ وَقَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ»؛ ای کسانی که ایمان آورده‌اید دشمن من و دشمن خودتان را دوست نگیرید به‌گونه‌ای که با آنان مهربانی کنید، حال آن که آنان به دین حقی که برای شما آمده است، کفر ورزیده‌اند» علت این خطاب و نهی از اتخاذ دوستی با دشمنان در عبارت «قَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ» مذکور است.

۲ ۶۶ کلید واژه‌های «امْسَكَهُمْ» به معنای حفظ کردن و «سَأَنْ» به معنای «کار» نشانگر اراده و مدیریت و تدبیر الهی و مؤید توحید در ربویت است.

دین و زندگی

۳ ۵۱ در حدیث نبوی «أَفَصَلُ الْعِبَادَةِ ادْمَانُ التَّفْكِيرِ فِي اللَّهِ وَ فَسَادُهُ»؛ برترین عبادت، اندیشه‌یدن مدام درباره خدا و قدرت اوست «تفکر درباره خود قدرت او مطرح شده است ولی در حدیث «لَا تَنْكِرُوا فِي ذَاتِ اللَّهِ» تفکر در ذات خداوند استثناء شده است.

۳ ۵۲ پیامبر اسلام می‌فرماید: «هُر کس چهل روز کارهای خود را خالصانه برای خدا انجام دهد، چشممه‌های حکمت و معرفت از دل و زبانش جاری خواهد شد» و این موضوع در آیه ۶۹ سوره عنکبوت مشهود است که می‌فرماید: «وَالَّذِينَ جَاهَدُوا فِيْنَا لَهُمْ نَهَيْنَاهُمْ سَبَلًا ...»؛ و کسانی که در راه ما جهاد [و تلاش] کنند حتماً آنان را به راه‌های خود هدایت می‌کنیم، واژه «فِيْنَا» اشاره به اخلاص دارد و قطعیت هدایت با حکمت قرابت دارد.

۴ ۵۳ با توجه به کلیدوازه‌های «يَمْسِكُ» و «وَ إِنْ أَمْسَكَهُمَا مِنْ أَخَدِّ» می‌توان تدبیر خداوند و ربویت الهی را دریافت کرد و موضوع «اعتقاد به خدای حکیم، این اطمینان را به آدمی می‌دهد که جهان خلقت حافظ و نگهبانی دارد که در کار او اشتیاه نیست و کشتی جهان به خاطر داشتن چنین ناخدابی غرق و نابود نخواهد شد» از این آیه قابل برداشت است.

۴ ۵۴ قرآن کریم ما را به معرفت عمیق‌تر درباره خداوند فرا می‌خواند و راه‌های گوناگونی را برای درک وجود او و نیز شناخت صفات و افعال او به ما نشان می‌دهد، یکی از این راه‌ها، تفکر درباره نیازمند بودن جهان (پدیده بودن) در پیدایش خود، به آفریننده است که دارای دو مقدمه است یکی اگر به خود نظر کنیم خود را پدیده‌ای می‌یابیم که وجود و هستی‌مان از خودمان نیست و پدیده‌ها، که وجودشان در خودشان نیست، برای موجود شدن نیازمند به پدیدآورنده‌ای هستند که خودش پدیده نیاشد و هستی آنان (پدیده‌ها) از ذاتشان سرچشمه نگرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پی بردن به ذات اقدس الهی نادرست است.

(۲) معرفت یافتن به گننه (ذات) وجود خداوند نادرست است.

(۳) در این گزینه به منشاً وجود هستی اشاره نمی‌کند.

۴ ۵۵ قرآن کریم می‌فرماید: «قُلِ اللَّهُ خَالِقُ كُلِّ شَيْءٍ وَ هُوَ الْوَاحِدُ الْقَهَّارُ»؛ بگو خدا آفریننده هر چیزی است و او یکتای مقدار است «علیت خالقیت خداوند عبارت «وَهُوَ الْوَاحِدُ الْقَهَّارُ» است و با توجه به کلیدوازه «أولیاء» در عبارت قرآنی صورت سؤال در سوره رعد که به صورت جمع به کار رفته است «شُرُكُ دُر و لَوْلَيْتُ» برداشت می‌شود.

۴ ۵۶ ترجمه آیه مذکور مربوط به سنت امداد عام الهی است و آیه شریفه: «كَلَّا تَمَدُّهُ هُوَلَاءُ وَ هُوَلَاءُ مِنْ عَطَاءِ رَبِّكَ وَ مَا كَانَ عَطَاءُ رَبِّكَ مَحْظُورًا»؛ هر یکی از اینان و آنان (خواهان آخرت و دنیا) را مدد می‌رسانیم از عطای پروردگارت و عطای پروردگارت [[از کسی]]، منع نشده است.» مؤید این سنت الهی است.

۲ ۵۷ یکی از راه‌های تقویت اخلاص، راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از اوست. نیایش و عرض نیاز به پیشگاه خداوند و یاری جستن از او برای رسیدن به اخلاص، غفلت از خداوند را کم می‌کند و محبت او را در قلب تقویت می‌سازد و انسان را از کمک‌های الهی بپرهمند می‌نماید.



زبان انگلیسی

۷۶ **۴** تعداد گوزن‌ها در این ناحیه به نحو قابل توجهی افزایش یافته است، چون‌که گرگ‌های بسیار زیادی [به عنوان] تنها شکارچیان طبیعی آن‌ها توسط کشاورزان محلی کشته شده‌اند.

۷۷ **۲** توضیح: فعل "kill" (کشن) متعدد است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این‌که مفعول این فعل (wolves) پیش از جای خالی قرار گرفته است، این فعل را به صورت مجھول نیاز داریم و پاسخ در بین گزینه‌های (۱) و (۴) است. **۷۸ **۴**** دقت کنید: به دلیل جمع بودن "wolves" (گرگ‌ها)، در ابتدای گزینه صحیح به "have" نیاز داریم، نه "has".

۷۹ **۱** بچه‌ها از بدین پدربرزگ و مادربرزگشان که آن‌ها را برای مدتی نسبتاً طولانی ندیده بودند، بسیار خوشحال بودند.

۸۰ **۴** توضیح: با توجه به کاربرد مرتع انسان "grandparents" (پیش از جای خالی و ضمیر فاعلی (they) پس از آن، ضمیر موصولی حالت مفعولی برای انسان دارد و در بین گزینه‌ها تنها "whom" می‌تواند جمله را به درستی کاملاً کند.

۸۱ **۴** این مقاله مجله در مورد این‌که در هنگام خرید اتومبیل استفاده شده دنبال چه چیزی بگردید، مقداری اطلاعات مفید ارائه می‌کند، درست است؟

۸۲ **۱** توضیح: با توجه به مشتبه بودن فعل اصلی جمله (gives) در پرسش کوتاه تأییدی به فعل کمکی منفی نیاز داریم و پاسخ در بین گزینه‌های (۳) و (۴) است. **۸۳ **۳**** دقت کنید: در پرسش‌های تأییدی، به جای اسم، از ضمیر فاعلی مناسب (در اینجا "it") استفاده می‌شود.

۸۴ **۱** نلسون نتوانست شیشه را باز کند، ولی برادرش توانست با یک [بار] چرخاندن این [کار] را انجام دهد.

۸۵ **۲** توضیح: با توجه به وجود مفهوم تضاد بین دو بخش جمله، در اینجا "but" کامل می‌شود.

۸۶ **۳** تیم بازنشده را دسته‌ای متقلب نامیدند و گفتند آن‌ها شایستگی برنده شدن را نداشتند.

- (۱) چشم پوشیدن از، بخشیدن
- (۲) در نظر گرفتن، لحاظ کردن
- (۳) شایستگی ... را داشتن
- (۴) پیش رفتن، جلو رفتن

۸۷ **۳** شما باید از دستورالعمل‌های نگارش مقاله تبعیت کنید تا مطمئن شوید مقاله‌تان دارای ساختار مناسبی است.

- (۱) موضوع؛ ماده
- (۲) ترکیب
- (۳) دستورالعمل
- (۴) آزمایش

۸۸ **۱** اگر ساختار بدن را تا زمانی که سلول‌ها به صورت جداگانه قابل دیدن شوند بزرگ کنیم، می‌توان دید که هر کدام از آن‌ها در فعالیت شدید است.

- (۱) بزرگ کردن؛ بزرگ‌نمایی کردن
- (۲) حاوی ... بودن
- (۳) آموخت دادن، تعلیم دادن
- (۴) کشف کردن، پی بردن

۸۹ **۴** او در حال پیاده‌روی در ناحیه‌ای دورافتاده به خودش آسیب زد و چون نتوانست به موقع مراقبت درمانی مناسب دریافت کند جان خود را از دست داد.

- (۱) رایج؛ مشترک
- (۲) تکرارشده
- (۳) احساسی، عاطفی
- (۴) درمانی، پزشکی

۹۰ **۲** در مثال بتا و ساختمان، بتا فقط نظم‌دهنده و جایه‌جا کننده مواد و مصالح است، نه آفریننده آن.

لذا در بقا به او وابسته نیست، ولی خداوند به وجود آورنده همه چیز است یعنی هم نظام است و هم خالق و لذا نیازمندی مخلوقات در بقا مخصوص خداوند است.

۹۱ **۲** یگانگی و بی همتای خداوند مربوط به اصل توحید است و هستی‌بخشی خداوند مربوط به توحید در خالقیت است و آیه شریفه "الله نور السماواتِ والارضِ" به هستی‌بخشی و خالقیت خداوند اشاره دارد، چون خداوند نور هستی است، یعنی تمام موجودات وجود را از او می‌گیرند و به سبب او پیدا و آشکار شده و پا به عرصه هستی می‌گذارند.

۹۲ **۱** در کسب توفیق الهی، عوامل درونی مانند داشتن روحیه حق‌بذری، نقش تعیین‌کننده‌ای دارد و یکی از جلوه‌های توفیق الهی نصرت و هدایت الهی به دنبال تلاش و مجاهدت است، خداوند انسان تلاشگر و مجاهد را حمایت می‌کند، دست او را می‌گیرد و با پشتیبانی خود به پیش می‌برد.

۹۳ **۴** قرآن در خطاب به مؤمنان «یا ایها الذين امنوا» این نباید (فعل نبی) را به کار برد است و علت آن در این عبارت قرآنی متجلی است که می‌فرماید: «وَقَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءُوكُم مِّنَ الْحَقِّ»: حال آن‌که آنان به دین حقی که برای شما آمد است، کفر ورزیده‌اند...»

۹۴ **۳** بنابر آیات ۳۲ و ۳۳ سوره یوسف در صورت عدم حمایت پروردگار می‌فرماید: «إِلَّا تَصْرِفُ عَنِي گَيْدُهُنْ أَصْبَتِ إِلَيْهِنْ وَأَكْنِ مِنَ الْجَاهَلِيَّنْ»: و اگر از من حیله‌شان را بازنگردانی تمایل می‌کنم به آنان و در شمار نادان در مرمی آیم» و برخورد ایشان در برابر وسوسه‌های زیخا این بود که پاکی ورزید (فاستثعصم).

۹۵ **۲** امروزه، بسیاری از انسان‌ها، جهان خلقت را ملک خود تلقی می‌کنند و بدون توجه به نظر مالک حقیقی آن یعنی خدا هرگونه که بخواهند در این جهان تصرف می‌کنند، این افراد و جوامع، در واقع خود را مالک و ولی و پرورش‌دهنده (رب) جهان می‌پنداشند که از جمله پیامدهای آن تخریب محیط زیست، آلوده شدن طبیعت، پیدا شدن جوامع بسیار فقیر در کنار جوامع بسیار ثروتمند و مانند آن‌هاست برخی از این انسان‌ها مانند فرعون (روحیه قفرُعَنْ) که «آنا رَئِسُ الْأَعْلَى» می‌گفت و خود را پروردگار بزرگ مردم معرفی می‌کرد، خود را مالک دیگر جوامع می‌پنداشت و برای آن‌ها تصمیم‌گیری می‌کنند.

۹۶ **۴** از این آیه که خداوند «همواره دست‌اندر کار امری است» می‌فهمیم خداوند دائمًا امور عالم را تدبیر (توحید در ربوبیت) می‌کند (فعال ما یشاء) و لطف و فیضش دائمی است.

۹۷ **۲** حدیث امام صادق (ع) دارای دو بخش است؛ بخش اول اشاره به سنت سبقت رحمت بر غصب دارد، چون خداوند براساس رحمت خویش بنده گناهکار را گوشمالی می‌دهد تا به یاد توبه بیفتند و در بخش دوم یادآور سنت املاه و استدراج است؛ چون خداوند به فرد غرق شده در گناه نعمتی می‌بخشد تا استغفار را فراموش کند و راه خود را ادامه دهد.

۹۸ **۴** آیه شریفه «ذِلِكَ بِمَا قَدَّمْتَ أَيْدِيْكُمْ وَأَنَّ اللَّهَ لَيْسَ بِظَلَّامٍ للْعَبِيدِ» این [عقوبت] به خاطر کردار پیشین شمامت [و نیز به خاطر آن است که] خداوند هرگز به بندگان ستم نمی‌کند» اشاره به اختیار انسان دارد که خودش با اراده و اختیار خود؛ مستوجب عقوبت شده است. همان‌گونه که بیت مذکور در صورت سؤال نشان‌دهنده اختیار است.



ارشمیدس یکی از مهمترین اندیشمندان تاریخ جهان بود. این دانشمند یونانی که حدود ۲۳۰۰ سال پیش زندگی می‌کرد، دانشجوی علوم و ریاضیات و هم‌چنین کلیه انواع فراغیری [علم] بود. ارشمیدس مارپیچ‌ها و دوازیر و ایده عدد پی را مورد بررسی قرار داد، کسری که برای پیدا کردن مساحت و فاصله پیرامون دوازیر کاربرد دارد. او یکی از نخستین دانشمندانی بود که برای آزمودن ایده‌هایش از آزمایش استفاده کرد. او با دستگاه‌های ساده کار کرد و کاربردهای اهرم را مورد آزمون قرار داد. وی ایده اهرم را با بیان [این‌که] «مکانی برای ایستادن (تکیه‌گاه) به من بدھید و من زمین را جابه‌جا خواهم کرد (بلند خواهم کرد)» توضیح داد.

ارشمیدس دوست صمیمی پادشاه سیسیل بود. پادشاه از او خواست تا معلوم کند که آیا تاج طلایی که او (پادشاه) سفارش داده بود، کاملاً [از] طلاست یا فلزات کم‌ارزش‌تری در آن وجود دارد. ارشمیدس زمانی که پاسخ را فهمید، در حال حمام کردن بود. او دریافت که هر فلز روی تاج میزان متفاوتی از آب را جابه‌جا می‌کند. مقدار آبی که جابه‌جا می‌شد ناشی از وزن فلز بود. او فهمید که آب می‌تواند برای سنجیدن وزن‌های مخصوص فلزات مختلف مورد استفاده قرار بگیرد. ارشمیدس آن چنان از کشف خود شادمان بود که از حمامش بیرون پرید. او به سوی کاخ پادشاه می‌دوید [در حالی‌که] فریاد می‌زد «یوریکا!» که معنی «من آن را یافتم!» می‌دهد.

ارشمیدس هم‌چنین سایر ویژگی‌های آب، مانند چگونگی شناور شدن اشیاء را مورد بررسی قرار داد. او ابزاری را توسعه داد که جهت بالا بردن آب برای مناطق خشک زمین کاربرد دارد. به آن پیچ ارشمیدس گفته می‌شود. آن برای آبیاری محصولات مورد استفاده قرار می‌گرفت. [ساخت] آن مبتنی بر بررسی وی از نوعی صدف دریایی با شکلی مارپیچی بود. ارشمیدس با طراحی ماشین‌های جنگی برای مبارزه با دشمنان رومی خودشان به پادشاهش کمک کرد.

۲ ۹۳ کدام‌یک از موارد زیر را نمی‌توان در مورد ارشمیدس از متن پرداشت کرد؟

- (۱) از انجام کشفیات جدید لذت می‌برد.
- (۲) او توسط پادشاه رومی تحسین شد.
- (۳) او به پادشاه کشورش بسیار وفادار بود.
- (۴) او برای انجام اکتشافات جدید چیزهای زیادی را می‌آزمود.

۳ ۹۴ طبق محتوای متن، معنی [کلمه] "jubilant" (شادمان) در پاراگراف دوم چیست؟

- (۱) بسیار سردرگم
- (۲) خیلی افسرده
- (۳) بسیار شاد
- (۴) خیلی شوکه شده

۲ ۹۵ پیچ ارشمیدس چیست؟

- (۱) یک ابزار استفاده شده برای اندازه‌گیری وزن‌های مخصوص
- (۲) وسیله‌ای جهت بالا بردن آب
- (۳) وسیله‌ای کوچک برای سر هم نگه داشتن چوب
- (۴) یک دستگاه جنگی اخترع شده توسط ارشمیدس

۲ ۹۶ کدام‌یک از کلمات یا عبارات زیر در متن به وضوح تعریف نشده است؟

- (۱) [عدد] پی (پاراگراف ۱)
- (۲) اهرم (پاراگراف ۱)
- (۳) پیچ ارشمیدس (پاراگراف ۳)
- (۴) یوریکا (پاراگراف ۲)

۳ ۸۴ پیامبر اکرم (ص) به پیروانش گفت که نسبت به فقر و ضعیفان مهربان و سخاوتمند باشند.

- (۱) اتصال دهنده، پیوندی
- (۲) احساسی، عاطفی
- (۳) سخاوتمند، بخشندۀ
- (۴) مناسب، شایسته

۲ ۸۵ او دوزبانه بود [و] هم زبان مردم بومی را صحبت می‌کرد و هم زبان اروپایی‌هایی که کشور را اشغال کردند.

- (۱) ارتباطی
- (۲) دوزبانه
- (۳) یکسان
- (۴) تقدیرشده

۳ ۸۶ نوخ بیکاری در یونان به موضوع اجتماعی و سیاسی بزرگی در سرتاسر این کشور تبدیل شده است.

- (۱) اقدام
- (۲) [فرهنگ لغت و غیره] مدخل؛ رود
- (۳) موضوع؛ [نشریه] شماره
- (۴) بخش، قسمت

۲ ۸۷ ضروری ترین مواد معدنی برای بدن انسان نمک به منظور حفظ سطوح آب [بدن]، آهن برای گلولهای قرمز خون و کلسیم برای استخوان‌ها است.

- (۱) پیچیده
- (۲) شخصی
- (۳) لازم، ضروري
- (۴) قاعده‌دار، اصولی

در [سال] ۱۸۳۴ چارلز باییج مخترع انگلیسی اولین کامپیوتو ماشینی برنامه‌پذیر را طراحی کرد. با این حال، او نتوانست این دستگاه را بسازد، زیرا آن برای فناؤری روزگار او بسیار پیچیده بود. ایناک، اولین کامپیوتو الکترونیکی در [سال] ۱۹۴۶ در ایالات متحده ساخته شد. در طول دهه ۱۹۸۰، ترازویستورها و ریزتراتورها کامپیوتوها را قادر ساختند تا کوچک‌تر و قوی‌تر شوند. برنامه‌های نرم‌افزاری [با] سهولت کاربری مانند آن‌هایی که توسط مایکروسافت ایجاد شدند، به ترویج کامپیوتوها در منازل مردم کمک کردند. در دهه ۱۹۹۰، مروگرهای وب، [درگاه] اینترنت را برای افراد خصوصی (عامة مردم) گشودند.

۲ ۸۸

- (۱) به علاوه، علاوه بر این
- (۲) با این حال، با وجود این
- (۳) در عوض، به جایش

۴ ۸۹

- (۱) اختراع، ابداع
- (۲) کشف
- (۳) بهبود، بازیابی
- (۴) فناوری، تکنولوژی

۱ ۹۰

توضیح: "build" (ساختن، بنا کردن) در اینجا جزء افعال متعدد است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این‌که مفعول این فعل (ENIAC) پیش از جای خالی قرار گرفته است، این فعل را به صورت مجہول نیاز داریم و پاسخ در بین گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴) است.

دقت کنید: چون فعل مجہول در زمان مشخصی از گذشته انجام شده و به اتمام رسیده است، آن را در زمان گذشته ساده نیاز داریم.

۴ ۹۱

توضیح: طبق معنی جمله، در اینجا به "enable" (قادر ساختن) نیاز داریم، نه "disable" (ناتوان ساختن).

دقت کنید: در اینجا مفهوم صفت عالی و برتری یک مورد نسبت به یک گروه وجود ندارد؛ بنابراین گزینه (۲) نیز نمی‌تواند صحیح باشد.

۱ ۹۲

- (۱) همچون، مانند
- (۲) گویی که
- (۳) گویی که
- (۴) حتی به عنوان

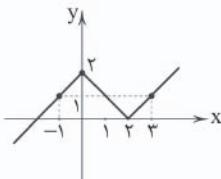


ریاضیات

نمودار تابع را رسم می‌کنیم. این تابع در نقاطی به طول $x = 1$ و $x = 2$ شکستگی دارد.

x	-1	0	2	3
y	1	2	0	1

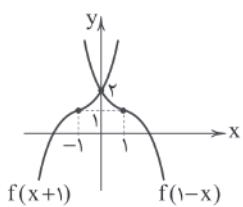
نقاط شکست



با توجه به نمودار، تابع در فاصله‌های $(-\infty, 0)$ و $(2, +\infty)$ صعودی اکید و در فاصله $[2, \infty)$ نزولی اکید است.

برای رسم $f(x+1)$ کافی است نمودار $f(x)$ را یک واحد به سمت چپ انتقال دهیم. برای رسم $f(-x+1)$ مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

$$f(x) \xrightarrow{\text{نسبت به محورها}} f(x+1) \xrightarrow{\text{منقل می‌کنیم.}} f(-x+1)$$



ضمناً جون تابع درجه سوم $f(x)$ صعودی اکید با برد \mathbb{R} می‌باشد، آن‌گاه $f(x+1)$ صعودی اکید و $f(-x+1)$ نزولی اکید است و چون برد هر دو تابع \mathbb{R} می‌باشد، پس در یک نقطه متقاطع‌اند.

درجه عبارت $(x+1)^n$ برابر ۴ و درجه $(1-x)^n$ برابر ۱۱ است

و در نتیجه درجه $k = n+4$ خواهد بود، پس: $n+4=7 \Rightarrow n=3$

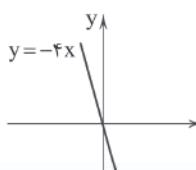
برای یافتن مجموع ضرایب یک چندجمله‌ای کافی است به جای x عدد ۱ قرار دهیم.
 $f(1)=(1+1)^4(1-1)^3+k=1 \Rightarrow k=1$

$$f(2)=(2+1)^4(1-2)^3+1=-81+1=-71$$

$$y=fog(x)=f(x+2)+3x^3$$

$$=(x+2)^3-(2x+2)^3+3x^3=-4x$$

تابع $y=-4x$ از نواحی دوم و چهارم عبور می‌کند.



۱ ۱۰۵ دقت کنید:

$$\begin{cases} fof^{-1}(x)=x, & x \in D_{f^{-1}} \\ f^{-1}of(x)=x, & x \in D_f \end{cases}$$

پس به راحتی مشخص می‌شود که $fof^{-1}(2)=2$ و $f^{-1}of(3)=3$.

دانشمندان بر این باورند که یک فاجعه وحشتناک حدود شصت و پنج میلیون سال پیش رخ داد. یک شهاب‌سنگ [با] حدود شش مایل پهنا به مکزیک اصابت کرد. آن یک شکاف [با] بیش از صد مایل عرض را شکل داد. این شهاب‌سنگ غول‌پیکر هنگام برخورد به زمین [با سرعت] بیش از سی مایل در ثانیه حرکت می‌کرد. انرژی حاصل از این برخورد [با انرژی] حداقل یک میلیارد مگاتن دینامیت برابر می‌کرد. (یک مگاتن یک میلیون تن است). این [رویداد] رویداد KT نامیده می‌شود.

این برخورد KT قطعات عظیمی از شهاب‌سنگ را ایجاد کرد که به سوی جو برگردانده شدند. این تکه‌های غول‌پیکر هم‌چون شهاب‌سنگ‌های بیشتری دوباره در سایر نقاط بر روی این سیاره وارد شدند. دمای جو زمین برای چند ساعت بیش از اندازه گرم شده بود. گیاهان و حیواناتی که بیرون در [فضای] باز بودند کاملاً سختند (خاکستر شدند). این [فاجعه] ابرهای ضخیمی از دوده سیاه را در هوا ایجاد کرد. هفتنه‌ها هوا با لایه‌های غلیظی از دود، گردوغبار و دیگر [مواد] باقی‌مانده [دچار] گرفتگی شده بود. این لایه در بقایای فسیلی دیده می‌شود.

نور خورشید ماه‌ها نمی‌توانست از میان این لایه عبور کند. این [رویداد] مسitanی بسیار طولانی ایجاد کرد که در سراسر جهان به درازا کشید و حتی به گونه‌های بیشتری [از موجودات زنده] آسیب رساند. حداقل ۷۰ درصد از کل گونه‌های [موجودات] زنده از جمله دایناسورها توسط این حادثه نابود شدند. بعضی تمساح‌های بزرگ و سایر موجودات آبزی زنده ماندند. سرانجام واقعه KT به [پیدایش] بسیاری گونه‌های جدید منجر شد. این [گونه]ها شامل پستانداران که به سرعت رشد یافتند، می‌شد.

۲ ۹۷ کلمه "It" که در پاراگراف اول زیر آن خط کشیده شده به "meteor's crash" اشاره دارد.

۱) محل فاجعه ۲) پهنه‌ای شهاب‌سنگ

۳) اصابت شهاب‌سنگ ۴) زمان فاجعه

۴ ۹۸ تمام موارد زیر دلایل محتمل هستند [که] چرا برخی حیوانات آبری از فاجعه جان سالم به در بردنده بهجز

۱) ممکن است اعمق آب از آن‌ها در برای آتش محافظت کرده باشد

۲) برخی موجودات دریایی می‌توانند محدوده‌های زیادی از دما را تحمل کنند

۳) برخی موجودات دریایی از آب اکسیژن کسب می‌کنند

۴) بسیاری از حیوانات آبری برای زنده ماندن به اکسیژن نیاز ندارند

۱ ۹۹ از خوادن متن می‌توانید چه چیزی را برشاش کنید؟

۱) رویداد KT زمین را برای همیشه تغییر داد.

۲) ما می‌توانیم از اصابت‌های آینده هم‌چون رویداد KT اجتناب کنیم.

۳) دانشمندان در مورد تمام آثار برخورد [شهاب‌سنگ] مطمئن هستند.

۴) امروزه انسان‌ها می‌توانند از رویداد KT جان سالم به در ببرند.

۲ ۱۰۰ کدام یک از موارد زیر می‌تواند عنوان خوبی برای متن باشد؟

۱) موجودات نجات یافته از آخرین انقراض دسته‌جمعی

۲) رویداد KT و آخرین انقراض دسته‌جمعی ثبت شده

۳) یافته‌های جدید در مورد زمان‌بندی انقراض دایناسورها

۴) رویداد KT بعدی دقیقاً چقدر عظیم است؟



$$\Rightarrow \begin{cases} 3x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \\ 5x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{2k\pi + \pi}{3} & (1) \\ x = \frac{2k\pi - \pi}{5} & (2) \end{cases}$$

در دسته جواب (۱) اگر $k=0$ باشد، $x = \frac{\pi}{6}$ و در دسته جواب (۲)

اگر $k=1$ باشد، $x = \frac{3\pi}{10}$ کوچکترین جواب‌های دو دسته است، پس

کوچکترین جواب مثبت معادله $\frac{\pi}{6}$ می‌باشد.

$$2x+1=4 \Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

۴ ۱۱۱

پس بازه $(4, 7)$

پس بازه $(7, 4)$ همسایگی چه عدد است.

$$f(2) = 8 \Rightarrow 8 - 2 + a = 8 \Rightarrow a = 2$$

۲ ۱۱۲

$$\Rightarrow f(x) = x^3 - x + 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(2x) - 62}{f(x) - 4a} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{8x^3 - 2x + 2 - 62}{x^3 - x + 2 - 8}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2(fx^3 - x - 3)}{x^3 - x - 8} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2(x-2)(fx^2 + fx + 15)}{(x-2)(x^2 + 2x + 3)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2(fx^2 + fx + 15)}{x^2 + 2x + 3} = \frac{2(16 + 16 + 15)}{4 + 4 + 3} = \frac{2 \times 47}{11} = \frac{94}{11}$$

$$\lim_{x \rightarrow (-4)^+} \frac{x}{x^3(x+\gamma)+(x+\gamma)}$$

۲ ۱۱۳

$$= \lim_{x \rightarrow (-4)^+} \frac{x}{(x+\gamma)(x^2+1)} = \frac{-4}{-17} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)g(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x(x-1)^2}{x+3} \times \frac{x-2}{2x(1-x)^2} \quad ۴ ۱۱۴$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x \cdot x^2 \cdot x}{x \cdot 2x \cdot x^2} = \frac{1}{2}$$

$$\text{چون } \lim_{x \rightarrow -4^+} f(x) = -\infty \text{ است، پس حاصل حد به صورت زیر} \quad ۲ ۱۱۵$$

خلاصه می‌شود:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x+1}{x-2} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x}{x} = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x-|x|}{x} \quad ۳ ۱۱۶$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x}{x} = 1 \Rightarrow a = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(\gamma ax) = \lim_{x \rightarrow -\infty} f(\gamma x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\gamma x - \sqrt{\gamma x^2 + 2x}}{2x+1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\gamma x - |\gamma x|}{2x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\gamma x + 2x}{2x} = 3$$

$$x=1 \Rightarrow \begin{cases} f(3x-1)=f(2) \\ f^{-1}(4x)=f^{-1}(4) \end{cases} \Rightarrow fof(2)=f^{-1}(4)=4$$

$$A = \frac{2+3}{4} = \frac{5}{4} = 1.25$$

۱ ۱۰۶

$$g(x) = (f^{-1} \circ f)(x) = (f^{-1} \circ f)(f(x)) = f(x) = 4x$$

$$\Rightarrow f(x) = 4x, f^{-1}(x) = \frac{x}{4}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f^{-1}(2) = 2, f(1) = 4 \\ f^{-1}(2) + f(1) = 2 + 4 = 6 \end{cases}$$

$$\frac{2\pi}{|a|} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow |a| = 4 \xrightarrow{a < 0} a = -4$$

۱ ۱۰۷

$$\Rightarrow f(x) = -12 + 4 \sin(-4x-1) \Rightarrow f(2x) = -12 + 4 \sin(-8x-1)$$

$$\Rightarrow \max f(2x) = -12 + 4 = -8$$

۲ ۱۰۸ روش اول: عبارت‌های صورت و مخرج را به ساده‌ترین حالت

تبديل می‌کنیم.

$$\sin^4 x - \cos^4 x = (\sin^2 x - \cos^2 x)(\sin^2 x + \cos^2 x) = -\cos 2x$$

$$\sin^4 x + \cos^4 x = (\sin^2 x + \cos^2 x)^2 - 2 \sin^2 x \cos^2 x$$

$$= 1 - \frac{1}{2} \sin^2 2x$$

با فرض $\cos 2x = A$ ، آنگاه $\sin^2 2x = 1 - A^2$ ، معادله به صورت زیر تبدیل می‌شود:

$$\frac{-A}{1 - \frac{1}{2}(1-A^2)} = -1 \Rightarrow 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{2}A^2 = A \Rightarrow A^2 - 2A + 1 = 0$$

$$\Rightarrow A = 1 \Rightarrow \cos 2x = 1 \Rightarrow 2x = 2k\pi \Rightarrow x = k\pi$$

روش دوم: طرفین وسطین می‌کنیم:

$$\sin^4 x - \cos^4 x = -\sin^4 x - \cos^4 x$$

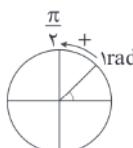
$$\Rightarrow 2 \sin^4 x = 0 \Rightarrow \sin^4 x = 0 \Rightarrow \sin x = 0 \Rightarrow x = k\pi$$

۳ ۱۰۹ اگر $\frac{1}{3\pi} \leq x \leq 1$ خواهد بود. فرض

کنیم $\theta = \frac{1}{x}$ باشد. اگر از $\theta = 1^\text{rad}$ که در ناحیه اول است، شروع به حرکت

کنید و تا 3π روی دایره مثلثاتی دوران کنید، دوبار از $\frac{\pi}{3}$ عبور خواهد کرد.

پس در فاصله $[1, \frac{1}{3\pi}]$ دوبار مازکریم می‌شود.



$$\cos 4x + \sin x = 0 \Rightarrow \cos 4x = -\sin x = \sin(-x)$$

۳ ۱۱۰

$$\Rightarrow \cos 4x = \cos\left(\frac{\pi}{4} + x\right) \Rightarrow \begin{cases} 4x = 2k\pi + \frac{\pi}{4} + x \\ 4x = 2k\pi - \frac{\pi}{4} - x \end{cases}$$



شیب خط مماس را به دست می‌آوریم:

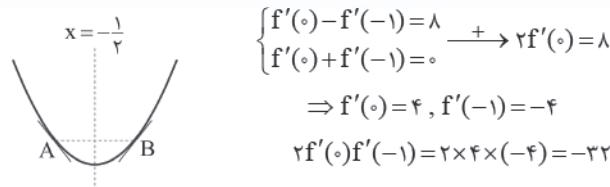
$$m_L = \frac{y - 1}{x - 0} = \frac{1}{3} \Rightarrow L: y = \frac{x}{3} + 1 \Rightarrow f(2) = \frac{5}{3}, f'(2) = \frac{1}{3}$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - 5}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - \frac{5}{3}}{h} = f'(2) = \frac{1}{3}$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h} = f'(2) = 3 \times \frac{1}{3} = 1$$

روش اول: می‌دانیم سهمی یک شکل متقارن است. در این

سوال چون $x = -\frac{1}{2}$ محور تقارن سهمی است، پس شیب خطوط مماس در نقطه A و B به ترتیب با طول‌های ۴ و ۰ قرینه یکدیگرند.



$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

روش دوم:

$$x_s = -\frac{b}{2a} = \frac{-b}{2a} \Rightarrow a = b$$

$$f'(x) = 2ax + b$$

$$f'(0) - f'(-1) = 4 \Rightarrow b - (-2a + b) = 4$$

$$\Rightarrow 2a = 4 \Rightarrow a = 2, b = 4$$

$$f'(x) = 4x + 4 \Rightarrow f'(0)f'(-1) = 2(4)(-4) = -16$$

شیب خط مماس در هر نقطه برابر مشتق تابع به ازای طول

آن نقطه است. اگر در نقاط داده شده خطوط مماس رسم کنیم، آن‌گاه علامت

شیب‌ها معلوم می‌شود.

نقطه	A	B	C	D	E
شیب	+	-	0	+	+

ضمناً $f(x_A) > f(x_D)$ است، پس:

$$a = f'(x_A) + f'(x_D) > 0, b = f'(x_B) + f'(x_C) = f'(x_B) + 0 < 0$$

$$c = \frac{f(x_A)}{f'(x_E)} > 0$$

پس $a < b < c$ صحیح است.

زیست‌شناسی

از آنجاکه یک پسر، هموفیلی و دیگری، کورنگی دارد و هر دو

از گامات‌های والدی والدین خود به وجود آمده‌اند، پس زنوتیپ پدر و مادر به

صورت زیر است:

تجویح: کروموزومی که پسر هموفیلی را از مادر گرفته، X_D^h بوده و کروموزومیکه پسر کورنگی را از مادر گرفته، X_d^H بوده است.

تجویح: کراسینگ‌اور فراموش نشود.

۱۱۷ به ازای X‌های مثبت خیلی بزرگ $x > 1$ مثبت و $x < -1$ منفی

می‌شود، پس:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{|x-1| + |1-x|}{x+|x|} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x-1+1-x}{x+x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x}{2x} = 1$$

۱۱۸ $\lim_{x \rightarrow +\infty} (f(x) - \frac{1}{x+1})$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) - \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{x+1} = -1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{xf(x) - 1}{f(x) + \frac{1}{x}} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(xf(x)) - \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{x}}{\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) + \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{x}} = \frac{2 \times (-1) - 0}{-1 + 0} = -2$$

۱۱۹ فرض می‌کنیم $g(x) = \frac{6}{\sin x}$ باشد:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} g(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{6}{\sin x} = \frac{6}{-\infty} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} (\frac{6}{\sin x}) = \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{[\frac{1}{x}]|x|}{2 + |\frac{1}{x} - x|}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{[\frac{1}{-\infty}](-x)}{2 + (-x)} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{[\frac{0}{-x}](-x)}{-x - x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x}{-x} = -1$$

۱۲۰ با توجه به نمودار $f(x)$ است، پس:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax^2}{x^2} = 1 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow f(x) = \frac{x^2 + bx}{x^2 + 1}$$

از طرفی تابع از نقطه $(-1, 1)$ عبور کرده است:

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

 محل برخورد تابع f با محور X‌ها را حساب می‌کنیم:

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

با توجه به نمودار f می‌باشد.

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{ax-b}{(x-2)^2} = -\infty \Rightarrow \frac{2a-b}{0^+} = -\infty$$

$$\Rightarrow 2a - b < 0 \Rightarrow b > 2a$$

دوتایی (a, b) باید طوری انتخاب شود که $b > 2a$ باشد که این موضوع فقط در (۳, ۷) از گزینه‌ها به درستی آمده است.

۱۲۲

$$f'(4) = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - f(4)}{x - 4} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x(x-4)[\frac{-4}{x+1}]}{x-4} = \lim_{x \rightarrow 4} x[\frac{-4}{x+1}] = 4 \times (-1) = -4$$



۳۱۲۱ موارد «الف»، «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) مطابق با تعریف جمعیت در حال تعادل ژنی از منظر کتاب زیست‌شناسی (۳) صفحه ۵۴.

ب) تغییرپذیری ماده ژنتیک باعث ایجاد گوناگونی (غنجی شدن خزانه ژنی) می‌شود و توان بقای جمعیت‌ها در شرایط متغیر محیط افزایش می‌دهد.
ج) ژنگان در برگیرنده اطلاعات ژنی و غیرژنی (توالی‌های بین ژنی) یک نسخه از هر نوع کروموزوم است، ولی خزانه ژنی یک جمعیت به کل دگرهای موجود در همه جایگاه‌های ژنی (نه غیرژنی) افراد یک جمعیت گفته می‌شود.
د) مطابق با متن صفحه ۵۴ کتاب زیست‌شناسی (۳).

۳۱۲۲

پلی‌مراز RNA	هلیکار	پلی‌مراز DNA	
ریبونوکلئوتیدهای آزاد سه فسفاته	دو رشته متعلق به DNA مادری	دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای آزاد سه فسفاته	پیش‌ماده
دو رشته متعلق به RNA در حال ساخت و یک رشته RNA به عنوان الگو		رشته دختری در حال ساخت و یک رشته DNA به عنوان الگو	
آمینواسید	آمینواسید	آمینواسید	واحد سازنده
شکست پیوند هیدروژنی		شکست پیوند فسفو دی‌استر	فعالیت آنزیمی
تشکیل پیوند فسفو دی‌استر	شکست پیوند هیدروژنی بین دو رشته متعلق به DNA مادری	تشکیل پیوند فسفو دی‌استر	
شکست پیوند بین گروه‌های فسفات نوکلئوتیدهای سه فسفاته	شکست پیوند بین گروه‌های فسفات نوکلئوتیدهای سه فسفاته	شکست پیوند بین گروه‌های فسفات نوکلئوتیدهای سه فسفاته	جایگاه فعالیت درون سلول
هر جایی که DNA دارای ژن فعال وجود داشته باشد.	همراه با pDNA	هر جایی که DNA در حال همانندسازی وجود داشته باشد.	جایگاه فعالیت درون سلول

بررسی سایر گزینه‌ها:

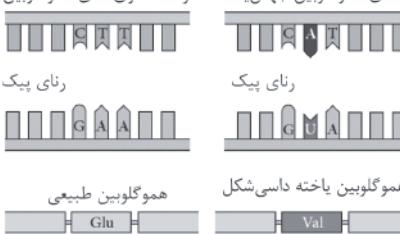
۱) pDNA پلی‌مراز، هم پیوند فسفو دی‌استر را به هنگام ویرایش می‌شکند و هم پیوند بین گروه‌های فسفات را، ولی RNA پلی‌مراز فقط پیوند بین گروه‌های فسفات را می‌شکند.

۲) هم هلیکار و هم RNA پلی‌مراز، هر دو، پیوندهای هیدروژنی بین بازه‌های آلتی مکمل دو رشته DNA را می‌شکنند.

۴) منظور از پیوند بین دو نوکلئوتید مجاور هم، پیوند فسفو دی‌استر است. همان‌طور که در جدول می‌بینید رناسب‌پاراز، توانایی شکستن پیوند فسفو دی‌استر را ندارد، ولی دناسب‌پاراز به هنگام ویرایش این عمل را انجام می‌دهد.

گامت‌های نوترکیب (مادر) و ژنوتیپ‌های حاصل از آن‌ها	X_d^H	X_D^h	X_D^H	X_d^h
X_D^H	$X_D^H X_d^H$ دختر ناقل نسبت به کورنگی هموفیلی	$X_D^H X_D^h$ دختر ناقل نسبت به کورنگ	$X_D^H X_D^H$ دختر سالم خالص	$X_D^H X_d^h$ دختر ناقل نسبت به هر دو بیماری
Y	$X_d^H Y$ پسر کورنگ	$X_D^h Y$ پسر هموفیل	$X_D^H Y$ پسر سالم	$X_d^h Y$ پسر هموفیل و کورنگ

۱) مقایسه ژن‌های زنجیره بتابی هموگلوبین در بیماران کم‌خونی داسی‌شکل و افراد سالم نشان می‌دهد که در رمز مریبوط به ششمین آمینواسید نوکلئوتید A به جای T رشته الگوی ژن قرار گرفته است و به جای آن نوکلئوتید T (پورین‌دار) رشته‌رمازدار نیز دچار تغییرات شده است و به این اتفاق داده شده است. از طرف دیگر در صورت سوال به یاخته داخل خون اشاره شده است و می‌دانیم گوچه قرمز خون فاقد هسته و ماده ژنتیک (دنا) است. همچنین همه یاخته‌های پیکری هستهدار بدن انسان دارای فامتن و محتوای ژنی یکسانی هستند. رشته الگوی دنای هموگلوبین جهش‌بافته رشته الگوی دنای هموگلوبین طبیعی



۲) فرایند تقسیم در یاخته زایشی، فرایند تقسیم یاخته دانه‌گرده نارس، فرایند اسپرم‌زایی زنبور عسل و فرایند تشکیل مار از تخمک لقاچ‌نیافته همگی با میتوز هستند و شکل مریبوط به کراسینگ‌اور است که در پروفاراز میوز ۱ رخ می‌دهد. میوز در یاخته رویشی، یاخته بزرگ‌تر بافت خورش، اووسیت اولیه برای تخمک‌زایی زنبور ملکه و یاخته‌های اسپرم‌اتوسیت اولیه برای اسپرم‌زایی انسان انجام می‌شود.

۱) ۱۲۹ بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۳) در مردان از میوز هر اووسیت اولیه، چهار اسپرم به وجود می‌آید که بدون انجام کراسینگ‌اور، دو به دو یکسان هستند، ولی اگر کراسینگ‌اور رخ دهد، چهار گامت از چهار نوع خواهد بود.

۲ و ۴) در زنان از میوز هر اووسیت اولیه، چهار سلول ایجاد می‌شود که فقط یکی از آن‌ها به گامت ماده (تخمک) تبدیل می‌شود و اگر کراسینگ‌اور رخ داده باشد، چهار سلول از لحاظ اطلاعات ژنی از چهار نوع خواهد بود.

۲) ۱۳۰ بررسی گزینه‌ها:

۱) کراسینگ‌اور می‌تواند باعث تداوم گوناگونی گردد و جهش، گوناگونی را افزایش می‌دهد.

۲) انتخاب طبیعی می‌تواند گوناگونی جمعیت‌ها را کاهش دهد، زیرا سبب حذف افراد ناسازگار می‌شود، ولی شارش ژن، گوناگونی را افزایش می‌دهد.

۳) شارش ژن و جهش، هر دو باعث ایجاد و افزایش گوناگونی در جمعیت‌ها می‌گرددند.

۴) گوناگونی دگرهای در گامت‌ها، باعث تداوم گوناگونی در جمعیت‌ها می‌گردد.



۴ ۱۳۳

منظور صورت سؤال هر دو یاخته یوکاریوتی و پروکاریوتی می‌تواند باشد. همان‌طور که می‌دانید در طی تنظیم مثبت رونویسی در پروکاریوت‌ها، رناپسیاراز برای اتصال به راهانداز نیازمند وجود اتصال پروتئین‌های فعال‌کننده به جایگاه اتصال فعال‌کننده است، همچنین در یوکاریوت‌ها، شروع رونویسی وابسته به حضور عوامل رونویسی است. در هر دو یاخته یوکاریوتی و پروکاریوتی، توانایی تشکیل ساختاری را که شبیه به دانه تسبیح و نخی که از درون آن‌ها عبور کرده است، وجود دارد. این ساختار زمانی به وجود می‌آید که چندین ریبوزوم به طور همزمان بر روی یک mRNA در نقاط مختلف، در حال پروتئین‌سازی باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) DNA ای اصلی باکتری به غشاء یاخته متصل است.

(۲) در هسته یوکاریوت، DNA های خطی (فامتن‌ها) وجود دارند که هر رشته آن در یک سر فسفات آزاد و در سر دیگر هیدروکسیل آزاد دارند.

(۳) شکستن پیوند فسفو دی‌استر بین نوکلئوتیدهای RNA، اشاره به فرایند پیرایش است که در پروکاریوت‌ها وجود ندارد.

۲ ۱۳۴ بروز گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل ۱۰ صفحه ۲۹ کتاب زیست‌شناسی (۳)، هنگامی که ساختار ریبوزوم کامل می‌شود، جایگاه‌های P، E و A شکل می‌گیرند.

(۲) شکل، رنای ناقل و توالی محل اتصال آن به آمینواسید را نشان می‌دهد.

(۳) جهت ترجمه از سمت آمینی آزاد به سمت کربوکسیل آزاد است.

(۴) رنای ناقل متصل به آمینواسید متیونین دارای پادرمزا UAC است، نه AUG

۲ ۱۳۵ موارد «ج» و «د»:

بارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. با توجه به نمودار فراوانی ذرت‌های موردنظر و نحوه وراثت صفت رنگ در آن‌ها می‌فهمیم که بیان رنگ قرمز وابسته به تعداد ال‌های بارز در گیاه می‌باشد و ۳ جایگاه ژنی برای این صفت، تعیین‌کننده رنگ آن است.

بررسی موارد:

(الف) تعداد دگرهای بارز و نهفته در هر گیاه با توجه به رنگ آن گیاه متفاوت است. تعداد دگرهای بارز در یک گیاه می‌تواند از صفر تا ۶ و تعداد دگرهای نهفته نیز از ۶ تا صفر متغیر باشد.

(ب) با توجه به نمودار فراوانی ذرت‌ها براساس صفت رنگ، فراوانی نسبی انواع رننمودهای خالص در گیاهان ذرت، $\frac{8}{27}$ است و نمی‌توان گفت کمترین فراوانی را دارند.

(ج) ذرت با رنگ میانه در وسط نمودار در بین انواع رخنمودها (فنوتیپ‌ها)، بیشترین فراوانی رننمودها را داشته و ۳ ال بارز و ۳ ال نهفته دارد.

(د) با توجه به نمودار شکل ۹ صفحه ۴۵ کتاب زیست‌شناسی (۳)، این جمله صادق است.

۴ ۱۳۶ همه موارد به درستی بیان شده‌اند. زاده‌های حاصل از این

آمیزش به صورت زیر است:

(CC) یا (Cc) یا (Bb) یا (Aa)

با کنار هم قرارگیری این دگرهای می‌توان گفت:

- الف) زاده‌هایی با ۳ دگره بارز می‌توان یافت.
 ب) زاده‌هایی با ۳ دگره بارز، رخنمودی با بیشترین فراوانی ژنتیکی را در جمعیت دارد.
 ج) بیشترین رنگ قرمز فقط هنگامی دیده می‌شود که تمامی دگرهای بارز باشد و در این آمیزش، زاده‌هایی با ۶ دگره بارز دیده نمی‌شود.
 د) رنگ سفید هنگامی تشکیل می‌شود که تمامی دگرهای نهفته باشد، که در این آمیزش دیده نمی‌شود.

۱ ۱۳۷ فقط مورد «ب» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

الف و د) رانش ژن می‌تواند منجر به حذف دگرهای سازگار و یا ناسازگار شود، زیرا به صورت تصادفی رخ می‌دهد. انتخاب طبیعی نیز منجر به سازش یا سازگاری نمی‌شود، بلکه اگر دگرهای سازگاری به وجود آمده باشد، فراوانی آن‌ها را افزایش می‌دهد.
 ب و ج) اثر رانش ژن در جمعیت‌های کوچک بیشتر است و هر قدر جمعیت بزرگ‌تر باشد، اثر کمتری بر فراوانی دگرهای بارز، به طوری که در جمعیت‌های بسیار بزرگ ممکن است جمعیت را از حالت تعادل خارج نکند.

۲ ۱۳۸ اشاره به موش است که در آزمایش گرفیت استفاده شده بود.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) اگر جهش از نوع خاموش باشد، تغییری ایجاد نمی‌شود.
 (۲) اگر جهش در ژن رخ دهد، تغییر چارچوب بوده و بر محصول ژن مؤثر است، ولی اگر در توالی بین ژنی ژنوم باشد، اثری بر محصول ژن ندارد.
 (۳) اگر G جانشین T و یا A شود، تعداد پیوند هیدروژنی افزایش می‌یابد و اگر A جانشین C و یا G شود، تعداد پیوند هیدروژنی کاهش می‌یابد.
 (۴) اضافه شدن نوکلئوتید به رشتۀ رمزگذار، در رشتۀ الگو هم رخ می‌دهد که جهش تغییر چارچوب است و سبب تغییر در تعداد پیوند پیتیدی محصول ژن می‌شود.

۴ ۱۳۹ منظور از نوکلئیک اسیدهای دو رشتۀ‌ای، مولکول دنا است. دو نوع مولکول دنا وجود دارد (خطی و حلقوی). در مولکول‌های دنای حلقوی برخلاف دنای خطی، دو انتهای رشتۀ‌های پلی‌نوکلئوتیدی به هم متصل است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) دنای حلقوی در یوکاریوت‌ها (داخل راکیزه و سیزدیسه) و پروکاریوت‌ها دیده می‌شوند. بعضی از پروکاریوت‌ها علاوه‌بر دنای اصلی خود، قطعاتی از دنای حلقوی به نام دیسک (پلازمید) را دارند، همچنین در یوکاریوت‌ها بخش عمده مولکول‌های دنا داخل هسته یاخته‌ها قرار گرفته است.
 (۲) در مولکول‌های دنا، مقدار تیمین مولکول دنا (نه هر رشتۀ)، با مقدار آدنین آن برابر است.

(۳) پیوند بین دو رشتۀ از نوع هیدروژنی است، نه اشتراکی.

(۴) نیمی از نوکلئوتیدهای مولکول‌های دنا دارای باز آلی پورینی (دو حلقوه‌ای) هستند.



۳ بروزی گزینه‌ها: ۱۴۴

- ۱) در مرحله طویل شدن، رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شود.
دقت کنید: رنای ناقلی با پادرمزه AUC وجود ندارد، زیرا مکمل کدون پایان است. کدون‌های پایان، آنتی‌کدون ندارند.
- ۲) در مرحله آغاز ترجمه، جایگاه‌های A و E خالی هستند. تشکیل پیوند هیدروژنی بین رنژه و پادرمزه در جایگاه A در مرحله آغاز رخ نمی‌دهد.
- ۳) در مرحله آغاز ترجمه، پیوند بین آمینواسید و رنای ناقل شکسته نمی‌شود. در این مرحله، فقط جایگاه P توسط رنای ناقل اشغال شده است.
- ۴) جایه‌جایی رناتن در مرحله آغاز و پایان ترجمه اتفاق نمی‌افتد. عوامل آزادکننده در مرحله پایان ترجمه وارد جایگاه A می‌شوند.

۳ هموگلوبین در سیتوپلاسم گویی‌های قرمز قرار دارد و میوگلوبین اولین پروتئینی بود که ساختارش شناسایی شد.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) فقط میوگلوبین توانایی ذخیره اکسیژن را دارد.
- ۲) هموگلوبین از چهار عدد زنجیره پلی‌پپتیدی و میوگلوبین، از یک زنجیره تشکیل شده است، اما چهار زنجیره هموگلوبین دو به دو یکسان هستند، یعنی نوع زنجیره پلی‌پپتیدی در هموگلوبین وجود دارد.
- ۳) هموگلوبین و میوگلوبین هر دو دارای اتم آهن در ساختارشان هستند. در بدن انسان، کبد در تولید صفراء و ذخیره آهن نقش دارد.
- ۴) هموگلوبین دارای ساختار نهایی چهارم پروتئین‌ها و میوگلوبین، ساختار نهایی سوم پروتئین‌ها را دارد و می‌توانند دارای چهار نوع پیوند آبگریز، هیدروژنی، اشتراکی و یونی در ساختار خود باشند.

۱ همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند. بیماری‌ای که از مادر به پسر منتقل می‌شود، ممکن است از نوع مستقل از جنس، وابسته به جنس یا حتی مربوط به ژن‌های سیتوپلاسمی (میتوکندری) باشد.

بررسی موارد:

- (الف) فقط در ارتباط با بیماری‌های وابسته به X درست است.
- (ب) در ارتباط با بیماری‌هایی که ژن مربوط به آن‌ها در ژنگان سیتوپلاسمی (میتوکندری) قرار دارند، درست نیست.
- (ج) بعضی از بیماری‌های ژنتیکی مانند فنیل‌کتونوری، بلافصله بعد از تولد بروز نمی‌کنند.
- (د) در ارتباط با بیماری‌های مستقل از جنس درست نیست.

۴ ژن نمود پدر و مادر به صورت $X_A^H Y A O D d P p$ و $X_a^H X_A^h B O D d P p$ است.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱ و (۳) با توجه به ژن نمود والدین، در پسران فقط یکی از دو بیماری وابسته به جنس مشاهده می‌شود، زیرا ال‌های دو بیماری وابسته به جنس بر روی یک کروموزوم X قرار ندارند، در نتیجه تولد پسری با هر سه بیماری و یا دو بیماری وابسته به جنس ممکن نخواهد بود.

(۲) با توجه به آمیش $X_A^H Y \times X_a^H X_A^h$ احتمال تولد دختری مبتلا به هموفیلی (اختلال در فرایند لخته شدن خون) وجود ندارد.

- (۴) با توجه به ژن نمود والدین، احتمال تولد دختری سالم و فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی و دارای پروتئین D ممکن خواهد بود، مثلاً $X_A^H X_a^H X O O D D$.

۴ در فرایند پیرایش، رونوشت قطعات اینترن جدا و رونوشت قطعات اگزون به هم متصل می‌شوند، نه خود قطعات اینترن‌ها و اگزون‌ها.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طی فرایند همانندسازی، ابتدا پروتئین‌های هیستون از دنا جدا می‌شوند و سپس پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا توسط هلیکاز شکسته می‌شود.

(۲) در فرایند رونویسی، آنزیم رنابسپاراز ابتدا دو رشته دنا را از هم باز و سپس نوکلئوتید سه فسفاته مناسبی را که مکمل رشته الگو باشد، برای رونویسی انتخاب می‌کند.

(۳) در فرایند ترجمه، اولین پیوند پیپتیدی در جایگاه A رناتن تشکیل و پس از جایه‌جایی ریبوزوم، رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شود.

۲ بروزی گزینه‌ها: ۱۴۱

(۱) آنزیم‌های دنابسپاراز و رنابسپاراز توانایی تشکیل پیوند فسفو دی‌استر را دارند، ولی فقط دنابسپاراز می‌تواند فعالیت نوکلئازی انجام دهد و پیوند فسفو دی‌استر را به هنگام ویرایش بشکند.

(۲) آنزیم دنابسپاراز توانایی شکستن پیوند فسفو دی‌استر را دارد. این آنزیم پیش‌ماده و فراورده یکسانی دارد (دنا).

(۳) آنزیم هلیکاز و رنابسپاراز توانایی باز کردن مارپیچ دنا را دارند، اما فقط رنابسپاراز در برقراری پیوند فسفو دی‌استر بین نوکلئوتیدها نقش دارد.

(۴) هلیکاز و رنابسپاراز توانایی شکستن پیوند هیدروژنی را دارند. تشکیل پیوند هیدروژنی بدون نیاز به آنزیم انجام می‌شود، علاوه‌بر آن آنزیم هلیکاز نمی‌تواند نوکلئوتیدی در مقابل نوکلئوتید رشته الگو قرار دهد.

۳ موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. مونومرهای بخش‌های (۱) تا (۳) به ترتیب دئوکسی ریبونوکلئوتیدها، آمینواسیدها و ریبونوکلئوتیدها هستند.

بررسی موارد:

(الف) دئوکسی ریبونوکلئوتیدها دارای قند دئوکسی ریبوز (نوعی مونوساکارید پنج‌کربن) هستند که این قند نسبت به قند ترجیه‌یابکتری (قند گلکز)، یک اتم کربن کمتر دارد.

(ب) ریبونوکلئوتیدها نمی‌توانند باز آلی تیمین داشته باشند.

(ج) آمینواسیدهایی که در ساختار یک پروتئین به کار می‌روند، می‌توانند چهار نوع پیوند کووالان، هیدروژنی، یونی و آبگریز با یکدیگر برقرار کنند.

(د) بعضی از ریبونوکلئوتیدها مانند ATP، به عنوان مولکول ترابری انرژی، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴ موارد «ب» و «د» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. عامل مولد سینه‌پهلو، باکتری استریتوکوکوس نومونیا است.

بررسی موارد:

(الف) در پروکاریوت‌ها، اتصال رنابسپاراز به راهانداز بدون نیاز به عوامل رونویسی انجام می‌شود.

(ب) خروج رنای ناقل بدون آمینواسید در مرحله پایان ترجمه، از جایگاه P و در مرحله طویل شدن، از جایگاه E اتفاق می‌افتد.

(ج) در فرایند رونویسی، پیوند هیدروژنی (نه اشتراکی) بین نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و تیمین‌دار در هر سه مرحله می‌تواند رخ دهد.

(د) ورود آنتی‌کدون UAC (مکمل کدون AUG) به جایگاه P ریبوzوم، در مرحله آغاز رخ می‌دهد و به جایگاه A ریبوzوم، فقط در مرحله طویل شدن ممکن است اتفاق افتد.

**بررسی سایر گُزینه‌ها:**

۱) طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۳)، اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنای خود دارند، یعنی در بعضی پروکاریوت‌ها، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در هر مولکول دنا، بیش از یک عدد است.

نکته: در پوکاریوت‌ها، همواره در هر مولکول دنا، بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد.

۲) مولکول دنا با دو انتهای متفاوت، همان دنای خطی است. می‌دانیم که دنای خطی فقط ویژه پوکاریوت‌هاست و در پروکاریوت‌ها مشاهده نمی‌شود.

۳) در پروکاریوت‌ها نیز همانند پوکاریوت‌ها، همانندسازی دوجهته وجود دارد، اما همواره همه همانندسازی‌ها در پروکاریوت‌ها دوجهته نیست.

۱۵۴ ۳) در هیچ‌یک از مراحل آزمایش گرفیت، از آنزیم پروتئاز استفاده نشد. در مراحلی هم که باکتری‌ها کشته شدند، توسط گرمای این اتفاق افتاد، نه آنزیم. در آزمایش دوم ایوری هم از آنزیم تجزیه‌کننده پروتئین استفاده نشد، بلکه با استفاده از سانتریفیوژ کردن عصارة سلولی باکتری کپسول دار، لایه محتوی نوکلئیک اسید را از عصاره جدا نمود.

بررسی سایر گُزینه‌ها:

۱) در مرحله دوم آزمایش گرفیت، فقط از باکتری بدون پوشینه استفاده شد، اما ایوری در همه آزمایش‌هایش از هر دو نوع باکتری، هم پوشینه‌دار و هم بدون پوشینه، استفاده کرد.

۲) در مرحله سوم آزمایش گرفیت، فقط باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده به موش‌ها تزریق شد و هیچ انتقال صفتی صورت نگرفت.

۴) در مرحله اول آزمایش ایوری، ماهیت عامل انتقال صفات وراثتی مشخص نشد. فقط مشخص شد که پروتئین‌ها عامل انتقال صفات نیستند، اما باز هم ماهیت عامل انتقال صفات وراثتی مشخص نشد.

نکته: در آزمایش دوم ایوری مشخص شد که DNA همان ماده وراثتی است، و در آزمایش سوم، این کشف به اثبات رسید.

۱۵۵ ۱) هیچ‌کدام از موارد به درستی بیان نشده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) باکتری‌ها، نوکلئوزوم و هیستون ندارند.

۲) آنزیم رنابسپاراز و هلیکاز هر دو توانایی شکستن پیوند هیدروژنی را دارند، ولی رنابسپاراز نمی‌تواند دوراهی همانندسازی تشکیل دهد.

۳) در هر دوراهی، هلیکاز و انواعی از آنزیم‌ها که مهم‌ترین آن‌ها دنابسپاراز است، حضور دارند.

۴) فقط دئوكسی ریبونوکلئیک اسیدها (dDNA)، می‌توانند پیش‌ماده دنابسپاراز باشند.

۱۵۶ ۲) آسیب رسیدن به مغز در افراد مبتلا به فنیل‌کتونوریا نشان می‌دهد که ترکیبات خطرناک ناشی از تجمع فنیل‌آلائین در بدن توانسته‌اند از سد خونی - مغزی عبور کنند و به مغز آسیب وارد نمایند.

بررسی سایر گُزینه‌ها:

۱) ترکیبات حاصل از تجمع آمینواسید فنیل‌آلائین، موجب بیماری‌زایی می‌شوند، نه تجزیه آن.

۳) آنزیم مورد نظر باید خود فنیل‌آلائین را تجزیه کند، نه پیش‌ماده آن را.

۴) نیازمند آزمایش خون است.

۱۴۸ ۱) عامل بیماری‌زا، استرپتوكوکوس نومونیای کپسول دار است که نوعی باکتری است. در پروکاریوت‌ها، هم پروتئین‌سازی و هم همانندسازی در سیتوپلاسم انجام می‌شود.

بررسی سایر گُزینه‌ها:

۲) ماهیت و چگونگی انتقال آن مشخص نشده، ولی قبل انتقال بودن آن اثبات شد.

۳) موش و هیچ جانور دیگر دیواره سلولی ندارد.

۴) تزریق هر کدام به تنها یکی موجب مرگ موش‌ها نمی‌شود.

۱۴۹ ۴) **بررسی گُزینه‌ها:**

۱) آنزیم‌ها اغلب پروتئینی هستند و برای تولید آن‌ها، یاخته به رنابسپاراز RNA هم دارای نقش آنژیمی است و برای ساختن آن، یاخته نیاز دارد، اما رنابسپاراز ۱ دارد.

۲) توالی‌های سه‌تایی زیادی بر روی دنا وجود دارند که رمز آمینواسید نیستند، مثل توالی‌های بین ژنی، راهانداز و

۳) یارت باشه رمزه‌های (کدون) پایان، پارمזה (آنتی‌کدون) و آمینواسید ندارد.

۴) در هر نوع ژنی، راهانداز توسط رنابسپاراز رونویسی نمی‌شود.

۱۵۰ ۳) **بررسی گُزینه‌ها:**

۱) رنابسپاراز عمل ویرایشی ندارد.

۲) در هر دو مرحله، پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا شکسته می‌شود.

۳) در پایان رونویسی، پس از جدا شدن RNA از رشته الگو مجدد دو رشته الگو و رمزگذار ژن با پیوند هیدروژنی به هم می‌بینندند.

۴) در هر دو طرف اون، پیوند هیدروژنی شکسته می‌شود در پلوی اون، بین دو رشته DNA و در پیش اون، بین دتا و رتا!

۱۵۱ ۴) **بررسی گُزینه‌ها:**

۱) در مرحله آغاز، دو رمزه در ریبوزوم قرار دارد، یکی در جایگاه P و دیگری در جایگاه A، ولی فقط در جایگاه P، یک tRNA قرار دارد.

۲) اگر رنای ناقل وارد شده به جایگاه A، دارای آنتی‌کدون مکمل کدون نباشد، نمی‌تواند مستقر شود، بلکه از جایگاه A خارج می‌شود.

۳) رنای ناقل متیونین در مرحله طویل شدن نیز می‌تواند وارد جایگاه A ریبوزوم شود.

۴) آخرین tRNA که وارد جایگاه A می‌شود، با حرکت بعدی ریبوزوم وارد جایگاه P شده که مرحله پایان ترجمه می‌باشد.

۱۵۲ ۴) با توجه به صورت سؤال، ژنتیک پالدین به صورت زیر می‌باشد، که در این حالت فقط گزینه (۴) می‌تواند نادرست باشد.

**بررسی گُزینه‌ها:**

۱ و ۲) با توجه به ژنتیک پالدین درست می‌باشد.

۳ و ۴) چون پدر سالم است و مادر ناقل بیماری، پسران می‌توانند بیمار شوند، ولی دختران بیمار نمی‌شوند. پسران و دختران هر کدام می‌توانند گروه خونی B^- داشته باشند.

۱۵۳ ۲) همواره در هر نوع جانداری، در هر دوراهی همانندسازی، دو آنزیم دنابسپاراز فعالیت همانندسازی را انجام می‌دهند، پس در هر جایگاه آغاز همانندسازی، همواره تعداد آنزیم‌های دنابسپاراز، دو برابر تعداد دوراهی‌های همانندسازی است.



(د) افرادی با گروه خونی AB و AO در مرحله پروفاز چرخه یاخته‌ای در هسته یاخته‌ای زاینده خود دارای دو دگر A هستند، ولی افراد دارای گروه خونی BO، دگر A ندارند.



در هوهسته‌ای‌ها (بیکاریوت‌ها)، فضای میان‌یاخته (سیتوپلاسم)

به وسیله ساختارهای غشادر (اندامک‌ها) به بخش‌های مختلفی تقسیم شده است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در بیکاریوت‌ها، شناسایی راهانداز توسط رنابسپاراز به کمک پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی انجام می‌شود. واحدهای تکرارشونده پروتئین‌ها، آمینواسیدها (۲۰ نوع) و واحدهای تکرارشونده توالی راهانداز، دنا (۴ نوع) هستند.

(۲) در بیکاریوت‌ها، اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک باعث جلوگیری از ترجمه می‌شود. رنای پیک، محصول رنابسپاراز ۲ است.

(۳) با توجه به شکل ۱۸ صفحه ۳۵ کتاب زیست‌شناسی (۳)، پیش از ایجاد خمیدگی در RNA پلی‌مراز می‌تواند بر روی راهانداز قرار گیرد و به نوعی از عوامل رونویسی روی راهانداز متصل شود.

(۴) پس از قرارگیری انواعی از عوامل رونویسی (فعال‌کننده‌ها و عوامل رونویسی متصل به راهانداز) در مجاورت هم در مرحله تنظیم بیان ژن، سرعت رونویسی افزایش می‌یابد.

۱۶۱ بررسی گزینه‌ها:

(۱) اتصال رناهای کوچک به رنای پیک در تنظیم بیان ژن، بعد از رونویسی انجام می‌شود و از کار رناهای جلوگیری می‌شود و عمل ترجمه را متوقف می‌کند.

(۲) افزایش فشردگی فامتن، در تنظیم بیان ژن قبل از رونویسی مؤثر است، نه هنگام رونویسی.

(۳) در صورت افزایش ماندگاری رنای پیک، عمل ترجمه، طولانی‌تر و در نتیجه بیان ژن و تولید پروتئین‌های رمزگشته آن طولانی‌تر می‌شود.

(۴) اتصال عوامل رونویسی به راهانداز در مرحله انجام رونویسی رخ می‌دهد، ولی اتصال رناهای کوچک مکمل به رنای پیک مربوط به مرحله بعد از رونویسی است.

۱۶۲ **۴** شکل صورت سؤال، تنظیم مثبت رونویسی در بیکاریوت‌ها را نشان می‌دهد و بخش (۱) ← راهانداز، بخش (۲) ← RNA پلی‌مراز، بخش (۳) ← فعال‌کننده و بخش (۴) ← قند مالتوز می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در بیکاریوت‌ها، عوامل رونویسی باعث شناسایی راهانداز توسط رنابسپاراز می‌شوند و از جنس پروتئین هستند (همانند فعال‌کننده).

(۲) در بیکاریوت‌ها، در تنظیم مثبت رونویسی، رنابسپاراز به تنهایی راهانداز را شناسایی نمی‌کند و حضور پروتئین فعال‌کننده (بخش (۳)) برای شناسایی و اتصال به راهانداز لازم است.

(۳) تنظیم بیان ژن در بیکاریوت‌ها می‌تواند در هر یک از مراحل رونویسی و ترجمه انجام شود.

(۴) رنابسپاراز با رونویسی از ژن‌ها باعث تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده (نه سنتزکننده) مالتوز می‌شود.

۱۵۷ ۱ همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) در ژن‌های دارای تنظیم مثبت رونویسی، بخش مربوط به اتصال فعل‌کننده، موجب افزایش فاصله راهانداز و ژن نمی‌شوند و راهانداز چسبیده به ژن قرار دارد.

(ب) حتی رنای پیک بیکاریوت‌ها نیز می‌تواند چندین کدون AUG داشته باشد، اما داشتن چندین کدون آغاز و پایان، مخصوص رنای چندزنی در بیکاریوت‌ها است.

(ج) در تنظیم مثبت رونویسی، فعل‌کننده به رنابسپاراز در اتصال به راهانداز کمک می‌کند.

(د) ژن‌های میانی مربوط به تجزیه لاکتوز و مالتوز، با هیچ بخش تنظیم‌کننده‌ای در تماس نیستند.



۱۵۸ بررسی گزینه‌ها:

(۱) در نبود یا کاهش لاکتوز، ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کننده آن متوقف یا کاهش می‌یابد.

(۲) لاکتوز و مالتوز هر دو دارای مولکول گلوکز و دی‌ساکارید هستند. در تنظیم رونویسی از ژن‌های مربوط به ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کننده هر دوی این قندها، اتصال بین کربوهیدرات و مولکول دنا انجام نمی‌شود.

(۳) در ارتباط با ژن‌های مربوط به ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز، اتصال فعال‌کننده به جایگاه اتصال فعل‌کننده انجام می‌شود (نه اپراتور).

(۴) مالتوز، دی‌ساکاریدی با دو مولکول گلوکز است. در حضور مالتوز در محیط، پروتئین فعل‌کننده به جایگاه خود متصل می‌شود و پس از اتصال به رنابسپاراز کمک می‌کند تا به راهانداز (بخشی از دنا) متصل شود، بنابراین مالتوز به RNA پلی‌مراز (کاتالیزور زیستی) متصل نمی‌شود.

۱۵۹ **۲** موارد «ب» و «د» به نادرستی بیان شده‌اند. گروه‌های خونی ABO که ناخالص می‌باشند، شامل AO و BO و AB هستند.

بررسی موارد:

(الف) همه افرادی که دارای گروه خونی ABO ناخالص هستند، دارای دو نوع دگره متفاوت در ارتباط با این صفت در هر هسته یاخته‌های هسته‌دار پیکری از جمله لنفوسيت‌ها هستند.

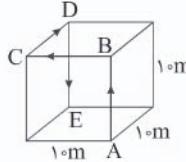
(ب) فقط در صورتی که افرادی با گروه خونی AB با فردی با گروه خونی OO ازدواج کنند، هیچ یک از فرزندان گروه خونی مشابه والدین را نخواهند داشت، اما از ازدواج افراد AO و با BO با فرد OO، فرزندان گروه خونی همانند والدین خواهند داشت.

(ج) افراد AB، دو نوع و هر کدام از افراد AO و BO یک نوع آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات مربوط به گروه خونی به غشای گویچه قرمز دارند.



فیزیک

۲ ۱۶۶ ابتدا شکل ساده‌ای از مسیر حرکت پهباد را به صورت زیر رسم می‌کنیم:



برای به دست آوردن اندازه جایه جایی پهباد داریم:

$$|\Delta \vec{x}| = AE = \sqrt{10^2 + 10^2} = 10\sqrt{2} \text{ m}$$

و برای به دست آوردن مسافت آن خواهیم داشت:

$$1 = AB + BC + CD + DE = 4 \cdot 10 \text{ m}$$

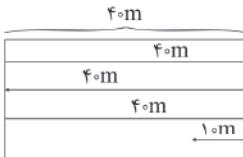
$$\frac{1}{|\Delta \vec{x}|} = \frac{4}{10\sqrt{2}} = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$$

و در نهایت نسبت آنها برابر است با:

۳ ۱۶۷ گام اول: مسافت طی شده توسط شناگر را در بازه زمانی

$$s_{av} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{1}{1/3} = \frac{1}{100} = 10^3 \text{ m}$$

گام دوم: با توجه به این‌که طول استخراج 40 m است، شناگر برای طی کردن مسافتی به اندازه 10^3 m باید مسیری را مطابق شکل زیر طی کند.

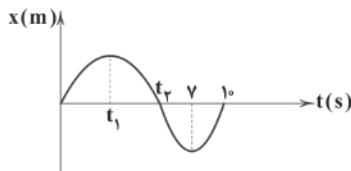


همان‌طور که در شکل بالا می‌بینید بزرگی جایه جایی متوجه در 10^3 s ابتدای

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{30}{100} = 0.3 \text{ m/s}$$

۳ ۱۶۸ با توجه به این‌که بردار مکان متوجه به مدت 6 s در جهت

محور X قرار دارد، در شکل زیر t_2 برابر 6 s است.

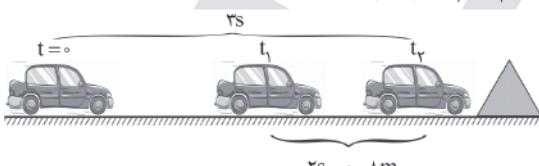


و با توجه به این‌که متوجه به مدت 3 s در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند، بازه زمانی t_1 تا $t_2 = 4 \text{ s}$ است. بنابراین $t_1 = 4 \text{ s}$ می‌باشد و در نهایت متوجه در بازه زمانی $t_1 = 4 \text{ s}$ تا $t_2 = 6 \text{ s}$ به مدت 2 s در خلاف جهت محور X به مبدأ نزدیک می‌شود.

۲ ۱۶۹ همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید متوجه در دو ثانیه آخر

حرکت خود 8 m را طی کرده است. اگر حرکت متوجه را به صورت برعکس نگاه

کنیم، از لحظه t_1 تا t_2 خواهیم داشت:



$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \quad v_0 = v_2 = 0 \rightarrow 8 = \frac{1}{2} (a) (2)^2 \Rightarrow |a| = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۲ ۱۶۳ ساختار نهایی میوگلوبین، ساختار سوم است. ساختار سوم پروتئین‌ها در نتیجه تشکیل پیوندهای آبگریز بین گروه‌های R ایجاد می‌شود، اما دقت داشته باشید که پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی می‌توانند در تثبیت ساختار سوم پروتئین‌ها مؤثر باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در برخی زنجیره‌های پلی‌پپتیدی، مثل زنجیره پلی‌پپتیدی موجود در ساختار میوگلوبین، هم ساختار صفحه‌ای و هم ساختار مارپیچی را کنار هم می‌توان دید.

۲) ساختار نهایی پروتئین‌های منافذ غشایی، ساختار دوم آن‌ها است. پیوندهای هیدروژنی در تشکیل ساختار اول پروتئین نقش دارند و نوعی پیوندهای آبگریز در ساختار سوم پروتئین‌ها مشاهده می‌شوند.

۴) پیوندهای پپتیدی در تشکیل ساختار اول پروتئین هستند، نه پیوندهای هیدروژنی که در تشکیل ساختار دوم پروتئین‌ها نقش دارند، نوعی پیوند غیرکووالان محاسب می‌شوند.

۴ ۱۶۴ زیست‌شناسان با مشاهده کاربوتیپ می‌توانند از وجود ناهنجاری‌های فامتی (جهش‌های بزرگ) آگاه شوند، اما دقت کنید با مشاهده کاربوتیپ نمی‌توان به بروز جهش‌های کوچک پی برد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نمی‌توان گفت جهش‌های بزرگ و جهش‌های کوچک همواره سبب تغییر نوع آمینواسید می‌شوند، مثلاً در جهش جانشینی که رمز یک آمینواسید به رمز دیگری از همان آمینواسید تبدیل می‌شود، تغییر در نوع آمینواسید دیده نمی‌شود.

۲) در جهش‌های کوچک اصلًا ساختار یا تعداد فامتن‌ها تغییر نمی‌کند، زیرا این جهش‌ها یک یا چند نوکلئوتید را دربر می‌گیرند. از طرفی در جهش‌های بزرگ هم این امر همواره نیست، یعنی در همه آن‌ها تعداد آمینواسیدها تغییر نمی‌کند و یا در همه آن‌ها ساختار کروموزوم‌ها عوض نمی‌شود.

۳) جهش‌های کوچک همواره سبب تغییر محصول ژن‌ها نمی‌شوند، مثلاً جهش جانشینی خاموش. در جهش‌های بزرگ هم که ریشه معلومه!!!! مملکه‌های از مفلح شکسته بشه که آن مفلح توالی یین ژن باشه و در محصول هیچ‌کلام از ژن‌ها تغییری ایجاد نشه!!!

۳ ۱۶۵ در صورت مهاجرت افراد $\text{Hb}^A \text{Hb}^S$ از محیط مالاریاخیز به غیرمالاریاخیز، احتمال بقای آن هیچ تغییری نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پس از آلووه شدن گویچه‌ی قرمز افراد $\text{Hb}^A \text{Hb}^S$ به انگل مالاریا، یاخته تغییر شکل یافته و عامل بیماری‌زا می‌میرد.

۲) در صورت مهاجرت افراد $\text{Hb}^A \text{Hb}^A$ از محیط غیرمالاریاخیز به مناطق مالاریاخیز، احتمال بقای آن‌ها کاهش می‌باید، زیرا به بیماری مالاریا مبتلا می‌شوند و ممکن است به مرگ آن‌ها منجر شود.

۴) هر فرد مقاوم به انگل مالاریا ($\text{Hb}^A \text{Hb}^S$)، برای بیماری کم‌خونی داسی شکل دو نوع الی متفاوت دارد (افراد $\text{Hb}^S \text{Hb}^S$ به بیماری مالاریا مقاوم‌اند، ولی بیمارند و کم‌خونی داسی شکل دارند).



در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 5s$ متوجه درجه حرکت می‌گند و در حال دور شدن از مبدأ مکان می‌باشد و در بازه زمانی $t = 5s$ تا $t = 7s$ متوجه در خلاف جهت محور X به مبدأ مکان نزدیک می‌شود. (دقیق که متوجه در این بازه زمانی به مبدأ مکان نمی‌رسد). با توجه به این توضیحات می‌توانیم نتیجه بگیریم که متوجه در ۵ ثانیه اول حرکت در حال دور شدن از مبدأ مکان بوده است.

۴ ۱۷۳ برای این‌که دو قطار به طور کامل از یکدیگر عبور کنند باید ابتدا به اندازه $85m$ به یکدیگر نزدیک شوند تا به یکدیگر برسند. سپس باید به اندازه مجموع طول دو قطار یعنی $35m$ دیگر نیز نسبت به هم حرکت کنند تا به طور کامل از یکدیگر عبور کنند. (برای درک بهتر این موضوع می‌توانید قطار A را در ذهن خود ثابت فرض کنید و مسافت طی شده توسط قطار B را تا لحظه‌ای که به طور کامل از قطار A عبور می‌کند به دست آورید). در این صورت داریم:

$$\Delta x = v_{\text{نسبی}} \Delta t \Rightarrow 120 = v_{\text{نسبی}} \times 5 \Rightarrow v_{\text{نسبی}} = 24 \frac{m}{s}$$

$$v_{\text{نسبی}} = v_A + v_B \Rightarrow 24 = 14 + v_B \Rightarrow v_B = 10 \frac{m}{s}$$

۳ ۱۷۴ گام اول: برایند نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 را به دست آوریم:

$$\vec{F}_{1,2} = (5\vec{i} + 2\vec{j}) + (-2\vec{i} + 2\vec{j}) = 3\vec{i} + 4\vec{j} \quad (\text{N})$$

گام دوم: با توجه به این‌که جسم با سرعت ثابت در حال حرکت است، برایند نیروهای واردشده به آن صفر است، بنابراین $\vec{F}_1 - 3\vec{i} - 4\vec{j} = -\vec{F}_2$ در دستگاه SI می‌باشد. اگر اندازه نیروی \vec{F}_2 را دو برابر کنیم، خواهیم داشت:

$$\vec{F}'_2 = 2\vec{F}_2 = -6\vec{i} - 8\vec{j} \quad (\text{N})$$

و در نهایت برایند نیروهای واردشده به جسم برابر خواهد بود با:

$$\vec{F}_{\text{net}} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}'_2 = -3\vec{i} - 4\vec{j} \quad (\text{N})$$

گام سوم: در آخر به کمک قانون دوم نیوتون بزرگی شتاب حرکت جسم برابر است با:

$$|\vec{F}_{\text{net}}| = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ N}$$

$$a = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{5}{0/4} = 12.5 \frac{m}{s^2}$$

۲ ۱۷۵ بازاری افزایش 200 گرمی جرم، طول فنر به اندازه $2cm$ یافته است، بنابراین ثابت فنر برابر است با:

$$F_e = k \Delta x \Rightarrow 0/2 \times 10 = k \left(\frac{2}{100} \right) \Rightarrow k = 100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

اگر جرم کفه را برابر 3kg فرض کنیم داریم:

$$\begin{aligned} F_e &= k \Delta x \Rightarrow (m + 0/4) 10 = 100 (28 - 22) \times 10^{-2} \\ \Rightarrow m + 0/4 &= 0/6 \Rightarrow m = 0/2 \text{ kg} = 20 \text{ g} \end{aligned}$$

در ادامه حرکت متوجه را به صورت برعکس از لحظه $t = 0$ تا $t = 7s$ نشانیم. قبل از رسیدن متوجه به مانع است) مورد بررسی قرار می‌دهیم.

$$v = at + v_0 \quad \frac{v_0 = v_2 = 0}{v = 4} \Rightarrow v = 4 \frac{m}{s}$$

۲ ۱۷۶ اگر مکان اولیه حرکت را با X و تندی اولیه را با v نشان دهیم، داریم:

$$\Delta x = \frac{v_0 + v}{2} \frac{t = 2s}{v = 0} \Rightarrow \frac{24 - X_0}{2} = \frac{V_0}{2} \Rightarrow V_0 = 24 - X_0$$

$$\Rightarrow X_0 = 24 - V_0 \quad (1)$$

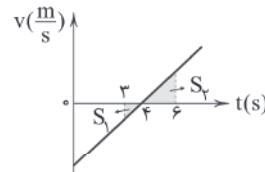
از طرف دیگر با نوشتن معادله سرعت - جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$V^2 - V_0^2 = 2a \Delta x \Rightarrow 36 - V_0^2 = 2(-3)(18 - X_0)$$

$$\Rightarrow 36 - V_0^2 = -108 + 6X_0 \quad \frac{(1)}{-V_0^2 = -144 + 6(24 - V_0)}$$

$$\Rightarrow V_0^2 - 6V_0 = 0 \Rightarrow V_0(V_0 - 6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} V_0 = 0 \\ V_0 = 6 \frac{m}{s} \end{cases}$$

۱ ۱۷۱ همان‌طور که می‌دانید سطح محصور بین نمودار سرعت و مسافت طی شده توسط متوجه است. بنابراین داریم:



$$S_1 + S_2 = 12m$$

از طرف دیگر دو مثلث S_1 و S_2 متشابه هستند و با توجه به این‌که قاعده مثلث S_2 ، دو برابر قاعده مثلث S_1 است، مساحت مثلث S_2 ، 4 برابر مساحت مثلث S_1 خواهد بود و داریم:

$$\begin{cases} S_1 + S_2 = 12 \\ S_2 = 4S_1 \end{cases} \Rightarrow S_1 = 2/4m, S_2 = 9/6m$$

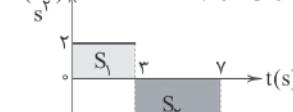
بنابراین مسافت طی شده توسط متوجه در بازه زمانی $t_1 = 4s$ تا $t_2 = 6s$ برابر $9/6m$ است و به این ترتیب بزرگی شتاب حرکت جسم برابر است با:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \quad \frac{v_0 = 0}{9/6 = \frac{1}{2} a (2)^2} \Rightarrow a = 4/8 \frac{m}{s^2}$$

۳ ۱۷۲ ابتدا نمودار سرعت - زمان حرکت متوجه را رسم می‌کنیم.

همان‌طور که می‌دانید مساحت محصور بین نمودار شتاب - زمان و محور زمان

برابر اندازه تغییرات سرعت متوجه است. بنابراین داریم:



$$\Delta v_1 = S_1 = 6 \frac{m}{s}$$

$$\Delta v_2 = -S_2 = -12 \frac{m}{s}$$

در ادامه با توجه به تشابه مثلثهای S_2 و S_3 مقدار t' را به دست می‌آوریم:

$$\frac{6}{t' - 3} = \frac{6}{7 - t'} \Rightarrow t' = 5s$$



۳ ۱۷۹ هنگامی که بیشترین مقدار نیروی \bar{F}_γ به جسم وارد می‌شود،

جسم در آستانه حرکت به سمت بالا قرار می‌گیرد و در نتیجه $\bar{f}_{s,\max}$ به

سمت پایین به جسم وارد می‌شود داریم:

$$\begin{aligned} \text{نیروهای وارد شده:} & \bar{F}_\gamma = ۳۲\text{N} \\ \text{نیروهای خواهد بود:} & F_{\text{net},y} = ۰ \Rightarrow \bar{F}_\gamma = f_{s,\max} + mg \\ & \Rightarrow ۳۲ = f_{s,\max} + ۳۰ \\ & \Rightarrow f_{s,\max} = ۲\text{N} \end{aligned}$$

در حالت دوم کمترین مقدار نیروی \bar{F}_γ به جسم وارد می‌شود. در این حالت

جسم در آستانه حرکت به سمت پایین قرار می‌گیرد و در نتیجه $\bar{f}_{s,\max}$ در

جهت بالا به جسم وارد می‌شود و داریم:

$$\begin{aligned} \text{نیروهای خواهد بود:} & F_{\text{net},y} = ۰ \Rightarrow \bar{F}_\gamma' + f_{s,\max} = mg \\ & \Rightarrow \bar{F}_\gamma' + ۲ = ۳ \Rightarrow \bar{F}_\gamma' = ۱\text{N} \end{aligned}$$

دقت ۱۷۹: در هر حالت جسم ساکن است و برایند نیروهای وارد شده به آن صفر می‌شود.

۴ ۱۸۰ گام اول: نیروهای وارد شده به جسم را رسم کرده و شتاب

حرکت آن را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \text{نیروهای خواهد بود:} & \bar{F}_N - m'g = ma \\ & \Rightarrow ۴ - ۲ = ۲a \Rightarrow a = ۱\text{m/s}^2 \end{aligned}$$

گام دوم: با توجه به این که شخص، جسم و آسانسور با یکدیگر در حال

حرکت هستند، شتاب حرکت شخص نیز برابر شتاب حرکت جسم خواهد بود.

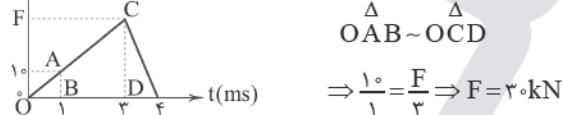
در ادامه نیروهای وارد شده به شخص را رسم کرده و اندازه نیروی \bar{F}_N را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \text{نیروهای خواهد بود:} & \bar{F}_N - \bar{F}'_N - mg = ma \\ & \Rightarrow \bar{F}_N - ۴ - ۴ = ۲ \Rightarrow \bar{F}_N = ۱۰\text{N} \end{aligned}$$

دقت ۱۸۰: عکس العمل نیرویی که شخص به نیروسنج وارد می‌کند از طرف نیروسنج به شخص وارد خواهد شد که همان نیروی \bar{F}'_N است.

۵ ۱۸۱ ابتدا به کمک تشابه مثلث‌های OCD، OAB بیشترین

مقدار نیروی وارد شده به توب را به دست می‌آوریم:



$$\Delta OAB \sim \Delta OCD \Rightarrow \frac{1}{1} = \frac{F}{3} \Rightarrow F = ۳\text{kN}$$

همان‌طور که می‌دانید مساحت محصور بین نمودار مورد نظر و محور زمان

بیانگر اندازه تغییرات تکانه جسم است. بنابراین داریم:

$$\Delta p = S = \frac{4 \times ۱ - ۳ \times ۳}{۲} = ۶\text{kg.m}$$

و در نهایت بزرگی نیروی خالص متوسط وارد شده به توب برابر است با:

$$F_{\text{av}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{۶}{۴ \times ۱} = ۱\text{N} = ۱\text{kN}$$

۳ ۱۷۶ همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید هنگام باز شدن چتر،

برایند نیروهای مقاوم وارد شده به چتر باز بیشتر از وزن او می‌باشد و برایند

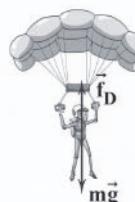
نیروهای خواهد بود و با توجه به این که جهت سرعت چتر باز به سمت

پایین است، چتر باز به صورت کندشونده حرکت خواهد کرد و با گذشت زمان

تندی حرکت او کاهش یافته و به دنبال آن بزرگی نیروی مقاومت هوا نیز کاهش

می‌یابد تا جایی که برایند نیروهای وارد شده به چتر باز صفر شود و چتر باز به

تندی ثابت خواهد بود.



۱ ۱۷۷ گام اول: شتاب حرکت جسم را در حالت اول به دست

$$\begin{aligned} \text{نیروهای خواهد بود:} & \bar{F}_N = ۴\text{N} \\ & f_k = \mu_k F_N = ۰/۵ \times ۴ = ۲\text{N} \\ & m\bar{g} = ۴\text{N} \quad F_{\text{net}} = ma_1 \Rightarrow ۴ - ۲ = ۴a_1 \Rightarrow a_1 = ۰/۵\text{m/s}^2 \end{aligned}$$

گام دوم: تندي حرکت جسم را در لحظه $t = ۶\text{s}$ به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \text{نیروهای خواهد بود:} & \bar{F} = \bar{F}_k \\ & v_1 = a_1 t + v_0 = ۰/۵ \times ۶ = ۳\text{m/s} \end{aligned}$$

گام سوم: شتاب حرکت جسم را بعد از تغییر جهت نیروی \bar{F} به دست

می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \text{نیروهای خواهد بود:} & \bar{F}_N = ma_2 \Rightarrow -۲ - ۴ = ۴a_2 \Rightarrow a_2 = -۱\text{m/s}^2 \\ & \bar{F}_k = \bar{F} \end{aligned}$$

گام چهارم: مدت زمانی که طول می‌کشد تا تندي حرکت متوجه از ۳m به

صفر برسد را به دست می‌آوریم:

$$v_2 = a_2 t + v_1 \Rightarrow ۰ = -۱(t) + ۳ \Rightarrow t = ۳\text{s}$$

بنابراین 2s بعد از تغییر جهت نیروی \bar{F} جسم متوقف می‌شود. به عبارت

دیگر در لحظه $t = 8\text{s}$ جسم به صفر می‌رسد و متوجه در این لحظه

تغییر جهت می‌دهد.

۴ ۱۷۸ فرض می‌کنیم مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m بر روی

سطحی با ضریب اصطکاک جنبشی μ_k پرتاب شود. در این حالت شتاب

حرکت جسم برابر است با:

$$\begin{aligned} \text{نیروهای خواهد بود:} & \bar{F}_N = mg \\ & f_k = \mu_k F_N \\ & m\bar{g} = ma \Rightarrow -\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g \end{aligned}$$

همان‌طور که می‌بینید جرم جسم تأثیری در شتاب توقف آن ندارد و هر چه

ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح مورد نظر بیشتر باشد، اندازه

شتاب توقف جسم بیشتر می‌شود و طبق رابطه $v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$

اندازه شتاب توقف بیشتر باشد، جسم پس از طی مسافت کمتری می‌ایستد.



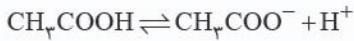
۱۹۷ هر سه مورد پیشنهاد شده را می‌توان به جای X و Y قرارداد.

۱۹۸ بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) باران اسیدی شامل اسیدهای HNO_3 و H_2SO_4 بوده که اولی تک پروتون دار و دومی دو پروتون دار است.

ب) آمونیاک به عنوان ضد اسید به کار نمی‌رود.

۱۹۹ هر مول استیک اسید (CH_3COOH) بر اثر یونش، دو مول یون تولید می‌کند:



بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در محلولی شامل 10^{-2}M یون، شمار یون‌های H^+ برابر با نصف این مقدار یعنی 10^{-3}M است.

$$\text{شمار مول‌های } \text{H}^+ = \frac{10^{-2} \times 10^{-2}}{10^{-3} \times 2} = 10^{-4} \text{ mol H}^+$$

$$K_a = \alpha \cdot M \Rightarrow 10^{-5} = \alpha \cdot 2 \Rightarrow \alpha = 10^{-3}$$

$$[\text{H}^+] = \alpha \cdot M = 10^{-3} \times 2 = 2 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{\text{مول}}{\text{حجم محلول (L)}} \Rightarrow 2 \times 10^{-3} = \frac{10^{-4}}{V}$$

$$\Rightarrow V = 0.025 \text{ L} \equiv 25 \text{ mL}$$

۲۰۰ ابتدا شمار مول OH^- را در دو ترکیب KOH و $\text{Ba}(\text{OH})_2$

به دست می‌آوریم:

$$\text{?mol OH}^- [\text{KOH}] = 11.2 \text{ g KOH} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{ g KOH}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol KOH}} = 0.2 \text{ mol OH}^-$$

$$\text{?mol OH}^- [\text{Ba}(\text{OH})_2] = 51.2 \text{ g Ba}(\text{OH})_2 \times \frac{1 \text{ mol Ba}(\text{OH})_2}{171 \text{ g Ba}(\text{OH})_2}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol Ba}(\text{OH})_2} = 0.6 \text{ mol OH}^-$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{(0.2 + 0.6) \text{ mol}}{4 \text{ L}} = 0.2 \text{ mol L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] [\text{OH}^-] = 10^{-14} (10^{-5}) \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-5}} = 10^{-9} \text{ mol L}^{-1}$$

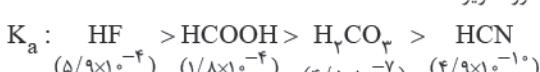
$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (10^{-9}) = -[\log 10 + \log 10^{-9}]$$

$$= -[0.9 - 9] = 12.1$$

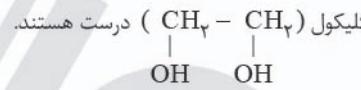
۲۰۱ ثابت یونش اسیدهای نیتریک اسید (HNO_3) و

هیدروبرومیک اسید (HBr) اعدادی بزرگ یا بسیار بزرگ هستند. زیرا این اسیدها جزو اسیدهای قوی طبقه‌بندی می‌شوند (حذف گزینه‌های ۳ و ۴).

مقایسه میان قدرت اسیدی و ثابت یونش اسیدهای موجود در گزینه‌های (۱) و (۲) به صورت زیر است:



۱۹۱ هر چهار عبارت پیشنهاد شده در مورد اتیلن



۱۹۲ بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) آب گل آلود جزو سوسپانسیون‌ها طبقه‌بندی می‌شود.

پ) شربت معده برخلاف محلول کات کبود در آب، نور را پخش می‌کند.

۱۹۳ ساختار داده شده یک استر سه عاملی است و یکی از اجزای

سانزندۀ چربی‌ها را نشان می‌دهد که فرمول مولکولی الكل سازنده و اسید آلی سازنده

آن به ترتیب به صورت $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$ و $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_2$ بوده و

تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن آن‌ها برابر است با:

$$(3+16)(2)+(1)-(5+3)=28$$

۱۹۴ فرمول شیمیایی اسید چرب که زنجیر هیدروکربنی آن شامل

یک پیوند دوگانه است را به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{COOH}$ در نظر می‌گیریم. از

سوختن یک مول از این اسید، « $n+1$ » مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود:

مول $\text{CO}_2 \sim$ مول اسید

$$\left[\begin{array}{c} 1 \\ 0.0025 \end{array} \quad \begin{array}{c} n+1 \\ 2/0.9 \end{array} \right] \Rightarrow n=18$$

بنابراین فرمول شیمیایی اسید چرب به صورت $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{COOH}$ و فرمول

صابون مایع تولید شده از آن که فاقد اتم فلزی است به

صورت $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{COO}^-\text{NH}_3^+$ خواهد بود و هر واحد فرمولی از آن

شامل $= 61 + 35 + 1 + 2 + 1 + 4 = 113$ اتم است.

۱۹۵ یاخته‌های دیواره معده با ورود مواد غذایی به آن هیدروکلریک

اسید ترشح می‌کنند. این اسید افزون بر فعال کردن آنزیم‌ها برای تجزیه مواد

غذایی، جانداران ذره‌بینی موجود در غذا را نیز از بین می‌برد.

$$\text{pH} = 2/7 \Rightarrow [\text{HCl}] = [\text{H}^+]$$

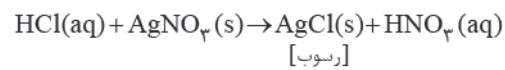
$$= 10^{-2/7} = 10^{-0.3} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$$

$$\text{pH} = 2/3 \Rightarrow [\text{HCl}] = [\text{H}^+]$$

$$= 10^{-2/3} = 10^{-0.33} = \frac{1}{10^{0.33}} \times 10^{-2} = 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+]_{\text{نهایی}} = \frac{[30(0.002)] + [20(0.005)]}{30+20} = 3/2 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$$

معادله موازنۀ شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$\text{?g AgCl} = 5 \text{ mL HCl(aq)} \times \frac{3/2 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl(aq)}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol AgCl}}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{143/5 \text{ g AgCl}}{1 \text{ mol AgCl}} = 2/296 \text{ mg AgCl}$$



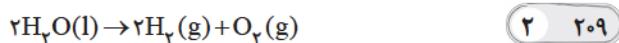
۳ ۲۰۷ عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.

علت نادرستی عبارت‌های (ب) و (ت) در این است که تیم واکنش‌های آندی و کاتدی، هر دو مربوط به روی بوده و یون آهن، کاهش نمی‌یابد.

۳ ۲۰۸ بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن که با غشای مبادله کننده هیدروژنیوم کار می‌کند، یون‌های هیدروکسید حضور ندارند.

(پ) سلول‌های سوختی برخلاف باتری‌ها، انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند.



ابتدا از روی چگالی اکسیژن، حجم مولی گازها را در شرایط واکنش به دست می‌آوریم:

$$\frac{1/28\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}}{V} = \frac{32\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}}{x} \Rightarrow V = 25\text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$\frac{\text{گرم آب}}{\text{لیتر گاز}} = \frac{x\text{ g H}_2O}{2\times 18} = \frac{212/5\text{ L gas}}{(2+1)\times 25} \Rightarrow \text{ضریب} = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{جرم مولی}} \times \frac{\text{لیتر گاز}}{\text{گرم آب}}$$

$$\Rightarrow x = 150\text{ g H}_2O \equiv 150\text{ mL H}_2O$$

حجم محلول از 200 mL به 50 mL رسیده، یعنی $\frac{1}{4}$ شده و در نتیجه

غلظت اسید، چهار برابر می‌شود و pH به اندازه $\log 4$ تغییر می‌کند.

$$\Delta pH = \log 4 = 2\log 2 = 2(0/3) = 0/6$$

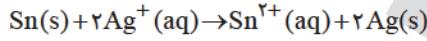
هنگامی که محلول اسیدی غلیظتر می‌شود، pH آن کاهش می‌یابد:

$$pH = 3 - 0/6 = 2/4$$

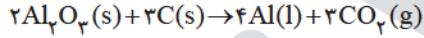
۱ ۲۱۰ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درباره سلول‌های الکتروولتی درست‌اند.

۲ ۲۱۱ مطابق داده‌های سؤال، یون‌های (aq) و $Al^{3+}(aq)$

در معرض تماس با فلز قلع موجود در حلی قرار گرفته و فقط واکنش زیر انجام می‌شود:



۱ ۲۱۲ معادله موازن شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$\frac{4(27)}{3(44)} = \frac{\text{جرم کونه مذاب}}{\text{جرم گاز}} \approx 0/181$$

۱ ۲۱۳ فقط عبارت (آ) درست است.

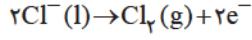
بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) فرایند مورد نظر در دمای حدود $587^\circ C$ انجام می‌شود.

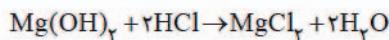
(پ) برای کاهش هزینه‌ها از مقداری گلسیم کلرید استفاده می‌شود.

(ت) در معادله موازن شده نیم واکنش آندی (قطب مثبت)، به ازای مبادله ۲

مول الکترون، یک مول فراورده به دست می‌آید:



۲ ۲۰۲ معادله موازن شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$pH = 1/5 \Rightarrow [H^+] = [HCl] = 10^{-1/5} = 10^{-0.2} = 0.56$$

$$= 3 \times 10^{-2} = 0.03 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

$$\frac{\text{مولاریته} \times \text{حجم اسید(L)}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{P}{100} \times \text{گرم شیرمنیزی}$$

$$\frac{300 \times 10^{-3} \text{ g} \times \frac{87}{100}}{1 \times 58} = \frac{V \times 0.03}{2} \Rightarrow V = 0.3 \text{ L}$$

۲ ۲۰۳ به جز عبارت (پ)، سایر عبارت‌ها درست هستند.

در سلول‌های گالوانی آند و کاتد به صورت غیر مستقیم و از طریق مدار بیرونی، الکترون مبادله می‌کنند.

برای تأیید درستی عبارت (ت) به معادله زیر توجه کنید:

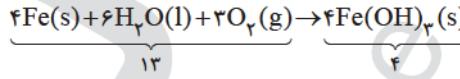


۴ ۲۰۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

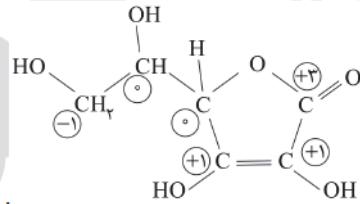
(۱) سالانه حدود ۲۰ درصد از آهن تولیدی برای جایگزین قطعه‌های خورده شده، مصرف می‌شود.

(۲) در بدنه کشتی‌ها برای حفاظت از آهن در برابر خوردگی، آن را در تماس با منیزیم قرار می‌دهند.

(۳) در معادله موازن شده واکنش کلی زنك زدن آهن، تفاوت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده برابر با ۶ است:

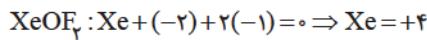
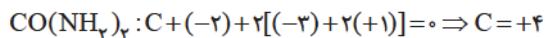
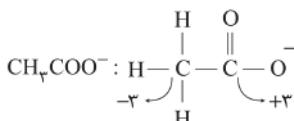
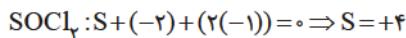


۲ ۲۰۵ ساختار گسترش‌تر ویتامین C به همراه عدد اکسایش اتم‌های کربن در زیر آمده است:



تفاوت میان بیشترین عدد اکسایش کربن (+۳) و کمترین عدد اکسایش کربن (-۱) برابر با ۴ است.

۲ ۲۰۶ به جز اثانوات، در سه گونه دیگر، اتمی با عدد اکسایش +۴ وجود دارد.



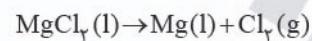


۲۱۴

چگالی فراورده نیم واکنش کاتدی یعنی آلومینیم مذاب بیشتر از چگالی الکترولیت مذاب (Al_2O_3) است. از طرفی چگالی فراورده نیم واکنش آندی یعنی گاز اکسیژن کمتر از چگالی دو ماده دیگر است.

۲۱۵

معادله موازن شده واکنش کلی بر قکافت منیزیم کلرید به صورت زیر است:



$$\frac{\frac{\text{P}}{100} \times \frac{R}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرم منیزیم ناخالص}}{\text{گرم منیزیم کلرید ناخالص}}$$

$$\Rightarrow \frac{38000 \times \frac{80}{100} \times \frac{R}{100}}{1 \times 95} = \frac{3200 \times \frac{96}{100}}{1 \times 24} \Rightarrow R = 74\%$$