

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



آزمون‌های سراسری گاج

گنجینه درس‌درا انلچاپ کنید.

سال تحصیلی ۱۳۹۸-۹۹

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۲۱

جمعه ۹۹/۰۴/۱۲

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره‌ی دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخ‌گویی: ۲۰۵ 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
		از	تا		
۱	فارسی	۲۵	۲۵	۱	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۵۰	۲۶	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۷۵	۵۱	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۱۰۰	۷۶	۲۰ دقیقه
۵	ریاضی ۳	۱۵	۱۱۵	۱۰۱	۴۰ دقیقه
	ریاضی ۲	۱۰	۱۲۵	۱۱۶	
۶	زیست‌شناسی ۳	۲۰	۱۴۵	۱۲۶	۳۰ دقیقه
	زیست‌شناسی ۲	۱۰	۱۵۵	۱۴۶	
	زیست‌شناسی ۱	۱۰	۱۶۵	۱۵۶	
۷	فیزیک ۳	۱۵	۱۸۰	۱۶۶	۳۵ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۰	۱۹۰	۱۸۱	
	فیزیک ۲	۱۰	۲۰۰	۱۹۱	
۸	شیمی ۳	۱۵	۲۱۵	۲۰۱	۲۵ دقیقه
	شیمی ۱	۱۰	۲۲۵	۲۱۶	
	شیمی ۲	۱۰	۲۳۵	۲۲۶	

آزمون‌های سراسری گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس
اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	فارسی
حسام حاج مؤمن - علیرضا شفیعی شاهر مرادیان - سید مهدی میرفتحی پریسا فیلر	بهروز حیدربکی	زبان عربی
بهاره سلیمانی	مرتضی محسنی کبیر محمد رضابی‌یقا	دین و زندگی
مریم پارسانیان	امید یعقوبی‌فرد	زبان انگلیسی
بهرام غلامی - حمیدرضا منجدی‌نی هایده جواهری - سپهر متولی مغید ابراهیم‌پور - مینا نظری	سیروس نصیری	ریاضیات
ابراهیم زره‌پوش - سانا ز فلاحتی محمد ملکی - محدثه مهریاب - توران نادی	سالار هوشیار - مازیار اعتمادزاده وحید شایسته - امیرحسین میرزا بی رضا قربان‌زاده	زیست‌شناسی
امیر بهشتی خو - شادی تشكری مروارید شاه‌حسینی	علیرضا ایدلخانی	فیزیک
ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی - امیرشهریار قربانیان	پریما الفتنی	شیمی

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: بهاره سلیمانی - سانا ز فلاحتی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسانیان

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آر: فرهاد عبدی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروفنگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - الناز دارانی - مهناز کاظمی - اکرم قدمنی

امور چاپ: عباس جعفری

فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نشانی بازارچه کتاب

اطلاع رسانی: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir





۴) بیاکندند بارت [تا] نینگاری [که] بی توشی / گران کردن سنت [تا]
نپنداری [که] ارزانی ← ۴ پیوند وابسته‌ساز = جمله وابسته

۹ ۱ در ایات دو ترکیب اضافی وجود دارد:

نور عشق - خرج کرکسان

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ ۴ گروه مستندی:

(الف) دل را زنده کن / گردن

مسند فعل استاری

ب) خرج کرکسان خواهی شد

مسند فعل استاری

ج) طوطی شیرین زبان هستم

مسند فعل استاری

د) آن آیینه رو مرا سیزه بیگانه می‌شمرد

مسند فعل استاری

۳) مضارع اخباری: می‌تواد / مم در شیرین زبانم که مخفف (هستم =
می‌باشم) است / می‌شمارد

ماضی نقلي: رفته‌ای

۴) آن آیینه رو من را زنگاروار بیگانه می‌شمارد.
مفعول

۱۰ ۴ دو حرف، حرف قالبی، واعظ بدکار (۳ ترکیب)

صفت صفت صفت

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آن چنان باغ، آن چنان بهار (۲ ترکیب)

صفت صفت صفت

۲) هر ناقص بصیرت، مهر عالمتاب (۲ ترکیب)

صفت صفت صفت

۳) این شوار، شرار شوخ (۲ ترکیب)

صفت صفت صفت

۱۱ ۱ بیت «ه»:

من، عاشق و دیوانه و مست هستم.
مسند عطف معطوف عطف معطوف
به مسنده به مسنده

می‌خواهه و معشوق پرستم:

مسند معطوف به مسنده

بررسی سایر ایيات:

بیت «الف»: «و» در هر دو مورد از نوع ربط است زیرا بین جمله‌ها آمده‌اند.
بیت «ب»: «و» در زیر و زبر میانوند است.

بیت «ج»: «و» در مصارع دوم از نوع عطف است اما بین واژه‌هایی قرار گرفته
است که مفعول و معطوف به مفعولند. نه گروه مستندی.

رشت و زیبا و گل و خار [را] نمی‌دانم که چیست
مفعول معطوف به مفعول معطوف به مفعول معطوف به مفعول

(البته این واژه‌ها می‌توانند نهاد جمله دوم (چیست) باشند که در دوره
دبیرستان این را نمی‌خوانید.)

بیت «د»: «و» در این گزینه از نوع عطف است اما در گروه نهادی بین ۲
مضاف‌الیه آمده است:

دل هر عاقل و دیوانه روشن شد

مخفف‌الیه معطوف به مخفف‌الیه

نحوه

فارسی

۱ ۱ معنی درست واژه:

۵) جبار: مسلط، یکی از صفات خداوند تعالی است.

۶) معنی درست واژه: عمارت: بنادر، آباد کردن، آبادانی

۷) معنی درست واژه‌ها: بیت «و»: غنا: توانگری، بی‌نیازی (غنا در

بیت (د) به معنی سرود به کار رفته) / بیت «ب»: نسیان: فراموشی / بیت «ج»:

توسون: اسب سرکش، متضاد رام / بیت «الف»: توشه: توشه و اندوخته، توانایی
تحمل سنگینی یا فشار / بیت «ه»: جُنود: جمع جند، لشکریان، سپاهیان

۸) املای درست واژه: صلاح: خیر و نیکی (صلاح: جنگ‌افزار)

۹) املای درست واژه‌ها:

۱۰) (الف) خار / خوار (ب) بی خار

۱۱) خواری (ه) خواری (و) خواری

۱۲) املای درست واژه‌ها: مخدول: خوار، زیون گردیده / حذر:

پرهیز کردن / غالب: پیروز، غلبه‌کننده / خاستن: بلند شدن (خواستن: طلب
کردن)

۱۳) در گزینه (۲): واژه دوتلفظی «کاروان» نقش دستوری «متهم»

دارد:

منزل ما ب کاروان درس و حشت [را] داده است.

منتم

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) واژه دوتلفظی: سازگاری

ما، سازگاری [را] از آن پیمان‌شکن، چشم داریم.

متعول

۲) واژه دوتلفظی: مهربانی

تا مهربانی [را] پیدا کرده‌ام.

متعول

۳) واژه دوتلفظی: روزگار

بی‌عشق روزگار خویش [را] ضایع کرده است.

متعول

۴) در پاسخ به این نوع تست‌ها بهتر است به دنبال یافتن

«پیوندهای / حرف ربط وابسته ساز» برویم چه باز ره مخدوف زیرا به تعداد

بیوند وابسته‌ساز جمله وابسته داریم:

بررسی گزینه‌ها:

۱) بگفتا [که] چیست جان؟ گفتا [که] نثارت / بگفتا [که] چیست تن؟ گفتا

[که] غبارت ← ۴ پیوند وابسته‌ساز = جمله وابسته

۲) [اگر] ذوق آن خواهی، بنوش و [اگر] طعم آن خواهی بچش / [اگر] رنگ

این خواهی، بین و [اگر] بوی آن خواهی، بباب ← ۴ پیوند وابسته‌ساز =

جمله وابسته

۳) [اگر] شاخه‌ها دارد تری، و [ر = اگر] سرو دارد سروری / و [ر = اگر] گل کند صد

دلبری جانان من زان‌ها سر است ← ۳ پیوند وابسته‌ساز = ۳ جمله وابسته



- ۱۸** ۳ مفهوم گزینه (۳): آن کس که آشیانی ندارد غم غربت هم ندارد.
مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: هجرت به فضای گستردگر،
موجب پیشرفت است.
- ۱۹** ۴ مفهوم مشترک عبارت سؤال و ابیات گزینه (۴): ترجیح
باطن بر ظاهر
- ۲۰** ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): مبارزه با مخالفان
و دشمنان
- ۲۱** ۳ مفهوم گزینه (۳): رسوا شدن خیانت
مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: از ماست که بر ماست.
- ۲۲** ۴ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۴): درویش نوازی
- ۲۳** ۳ مفهوم سایر گزینه‌ها:
(۱) ناکامی شاعر بابت همت عالی داشتن
(۲) عشق سبب تعالی و کمال است.
(۴) روی آوری بخت
- ۲۴** ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): شکوه و شکایت از یار بی توجه
- ۲۵** ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): بازگشت به اصل
- ۲۶** ۱ ترجمه کلمات مهم: تدخل: وارد کنی، داخل کنی، بیفکنی /
قد أخزيت: خوار کرده‌ای / ما لـ مـ ...: هیچ ... ندارد (ندارند)

زبان عربی

■ صحیح‌ترین و دقیق‌ترین جواب در ترجمه یا مفهوم یا تعریف را مشخص کن
:(۲۶ - ۳۶)

- ۱۲** ۲ داستان طوطی و بقال مربوط به دفتر اول مثنوی است.
- ۱۳** ۳ ایهام: —
- ۱۴** ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) تشییه: خم گیسو به دام / خال بناگوش به دانه
(۲) استعاره: ماه استعاره از معشوق
(۴) تضاد: برخیز ≠ بنشینم، بنشینی / بنشینم و بنشینی ≠ قیام
- ۱۵** ۳ تشییه (بیت «ج»): مرغ جان (اضافه تشییه) / تشییه مرغ
جان به بلبل
ایهام تناسب (بیت «ه»): چین: ۱- معنی به کار رفته در بیت: شکن زلف ۲- معنی دیگر: کشور چین (تناسب با وطن)
تلمیح (بیت «ب»): اشاره به داستان حضرت یوسف (ع) و یعقوب (ع)
جناس (بیت «الف»): چمن و من
استعاره (بیت «د»): آتش: استعاره از عشق
- ۱۶** ۴ تشییه: مرغ دل
استعاره: شاهین: استعاره از عشق یا معشوق
ایهام تناسب: باز: ۱- معنی به کار رفته در بیت: دوباره ۲- معنی دیگر: نام
مرغی شکاری (تناسب با مرغ، چنگل، شاهین)
- ۱۷** ۴ تلمیح: اشاره به داستان فرمان‌روایی حضرت سلیمان (ع) بر
باد و داستان رستم، جهان پهلوان ایرانی
پارادوکس: —
- ۱۸** ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) جناس تام: که (در مصراج آخر، به معنی «چه کسی»)، که (حرف ربط)
استعاره: «سخن گفتن باد» و «جان بخشی به آسمان» تشخیص و استعاره
به شمار می‌رود.
(۲) ایهام تناسب: زال: ۱- معنی به کار رفته در بیت: پیژن ۲- معنی دیگر: پدر
رستم (تناسب با دستان) / دستان: ۱- معنی به کار رفته در بیت: نیرنگ و
فریب ۲- معنی دیگر: لقب زال (تناسب با زال)
کنایه: گره به باد زدن: کنایه از کار بیهوده انجام دادن و به چیزی سست تکیه و
اعتماد کردن / از راه رفتن: کنایه از گمراه شدن
(۴) جناس نقش: باد و با / راه و را
نغمه حروف: بیت اول: تکرار صامت‌های «ب» (۶ بار)، «ر» (۵ بار) و صوت
بلند «ا» (۵ بار)
بیت دوم: تکرار صامت «ت» (۶ بار) و «ر» (۵ بار)
- ۱۹** ۴ مفهوم مشترک ابیات گزینه (۴): آخرت‌اندیشه
- ۲۰** ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) بیت اول: متفرق شدن عاشقان / ناپایداری موقعیت‌ها
بیت دوم: دشمنی روزگار با انسان‌ها
- ۲۱** ۴ بیت اول: حیرت عاشقان
بیت دوم: غم بسیار شاعر
- ۲۲** ۴ بیت اول: ضرورت غافل نشدن از مکر زبردستان
بیت دوم: درویش نوازی و ضرورت دستگیری از ناتوانان



۴) امیدمان (می خواهیم، امید داریم؛ «رجو» فعل است)، از سوی تو (از تو)،
توانایی هجوم نداشته باشد (نتواند هجوم بیاورد).

۲۲ **ترجمة كلمات مهم:** عند مشاهدة: هنگام دیدن (مشاهده) /
أشعار: شعرهایی (اشعاری) را / إنشاداً آثار: به گونه‌ای سروند که ... برانگیخت
اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) زمانی که ... مشاهده کردند (هنگام مشاهده: «مشاهده» اسم است)، «این
دو شاعر» در جای نادرستی از ترجمه آمده است، که (به گونه‌ای که؛ «إِنْشاداً»
 مصدر «أَنْشَدَ» و مفعول مطلق است. چون صفت از نوع جملة (آثار) گفته به
صورت «به گونه‌ای که، به طوری که» ترجمه می‌شود).

۲) این قصرها (قصرها)، دو شاعر (این دو شاعر)
(۳) و (به گونه‌ای که)، برانگیختند (برانگیخت)

۲۳ **ترجمة صحيح:** «و خداوند خوببزرگ‌بین را دوست ندارد؛ زیرا
خود بزرگ‌بینی نشانه ندادی است.

۳) «لیس» به معنای «نیست» و «ضائر: زیان‌رساننده» اسم است.

۱) **موارد نادرست سایر گزینه‌ها:**

۲) ترتیب کلمات در قسمت اول عبارت به هم خورده است، أوجد (← قد
أوجد)
(۳) ذاک الشجر (← هذه الشجرة)

۴) قد وجد (← قد أوجد؛ يَوْجَدَ: يافت)، تلك شجرة (← هذه الشجرة)، الحبة
الصغيرة (← حبة صغيرة؛ «دانهای کوچک» ترکیب وصفی نکره است).

۳) **ترجمه و بررسی گزینه‌ها:**

۱) شرافت انسان به علم و ادب است نه اصل و نسب. (شعر فارسی هم به
مفهومی مشابه اشاره کرده است).

۲) اگر خداوند هلاک شدن موجه را می‌خواست، به او دو بال می‌داد. (مثل
عربی و شعر فارسی هر دو به این موضوع اشاره دارند که خداوند خیر و صلاح
ما را بهتر می‌داند و چه بسا ما چیزی را دوست داشته باشیم، اما برایمان بد
است).

۳) هر کس به رخت خواب آویزد، رویا می‌بیند. (مثال عربی در نکوهش تبلی به
کار رفته اما شعر فارسی بیان کرده «پیشگیری بهتر از درمان است.»)

۴) پایت را به اندازه کلیمت دراز کن. (عبارت عربی و شعر فارسی هر دو به این
موضوع اشاره کرده‌اند که هر کس باید قدر و جایگاه خودش را بداند و پا فراتر از
آن نگذارد).

■■ متن زیر را به دقّت را بخوان سپس متناسب با آن به سؤالات زیر پاسخ
بده (۴۲-۳۷):

خفاش از حیواناتی محسوب می‌شوند که به کودکانشان شیر
می‌دهند. این حیوان حس شنوایی تیزی دارد به گونه‌ای که جا و
حجم و فاصله چیزها را از مسافتی دور می‌فهمد، چیزی که هیچ
موجود دیگری از آن بهره نمی‌برد.

خفاش‌ها در طول روز می‌خوابند و در شب برای پیدا کردن غذایشان بیدار
می‌شوند. بیشتر غذایشان را حشرات تشکیل می‌دهند ولی از گل‌ها،
پرنده‌های کوچک، ماهی‌ها و خون بقیه حیوانات هم تغذیه می‌کنند.

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) «بی‌گمان» اضافی است، خوار می‌سازی (← خوار ساخته‌ای؛ «قد + ماضی:
ماضی نقلی»)، «اند» و «که» اضافی هستند.

۳) «ما مِنْ» در ترجمه نیامده است.
۴) افکنهای (بیفکنی؛ «تُدخل» مضارع است)، تخواهند داشت (ندازند)

۲۷ **ترجمة كلمات مهم:** لا يسخر: نباید مسخره (ريشخند) كنند /
عسى: شاید / أن يكونوا: باشند / خيراً منهـم: بهتر از آن ها

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) قوم دیگری را مسخره نکنید (نباید قومی، قوم دیگری را مسخره کنند).

۲) مؤمن شده‌اید (ایمان آورده‌اید)، زیرا (شاید)

۴) ریشخند کرده باشد (ريشخند کند)، بوده باشند (هستند)

۲۸ **ترجمة كلمات مهم:** إنـشـرـتـ: منتـشـرـ شـدـ / المـجـلـةـ الـواـحـدـةـ:
یک مجله/ ثمانی و أربعون: چهل و هشت

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) «تاکنون» در جای نادرستی آمده است، پدیده عجیب (پدیده‌ای عجیب؛

ظاهره عجیب» ترکیب وصفی نکره است)، منتشر شده است (منتشر شد).

۲) نخستین مجله (یک مجله؛ «الواحدة» عدد اصلی است)، هشتاد و چهار
(چهل و هشت؛ در عربی در اعداد دو رقمی، ابتدای کان می‌آید، سپس دهگان).

۳) هشت تا از چهل (چهل و هشت)، منتشر کردن (منتشر شد؛ «انتشرت»
فعل لازم است).

۲۹ **ترجمة كلمات مهم:** إنـارـةـ: نورـانـیـ کـرـدـنـ، روـشـنـ نـمـوـدـنـ / حـلـمـ: روـیـاـ /
يـحـقـقـهـ: آن رـاـ مـحـقـقـ سـازـدـ / بـأـيـدـيـهـ: بـاـ دـسـتـاشـ

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) محقـقـ شـودـ (آن رـاـ مـحـقـقـ سـازـدـ؛ يـحـقـقـ: فعل متعدد و معلوم و ضمير
ـهـ مـفـعـولـشـ است)، «حلـمـ» به معنـیـ «روـیـاـ» است نـهـ آـرـزوـ.

۳) از طریق (به وسیله) بوده است (است)، بعد از سال‌ها (چند سال بعد)،
دست (دستان؛ «أـيـدـيـ» جمع است).

۴) نورانی شدن (نورانی کردن)

۳۰ **ترجمة كلمات مهم:** معرفـةـ حـقـيقـيـةـ: به طـورـ وـاقـعـیـ، وـاقـعاـ /
لا تخدـعـ: نـبـایـدـ فـرـیـبـ دـهـ / مـاـ فـیـهـ: آـنـچـهـ در آـنـ است

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) شناخت ... باشد (شناسی؛ «عرفت» فعل است)، هر چه (آنچه)

۳) شناخته باشی (شناخته‌ای، بشناسی) فریب نمی‌دهد (نباید فریب دهد؛
لا تخدع» فعل نهی است).

۴) حقیقتاً (به طور واقعی؛ «معرفه» مفعول مطلق نوعی است)، ظواهر و آنچه
در دنیا هست (ظواهر دنیا و آنچه در آن است)، نمی‌فریبد (نباید فریب دهد)

۲۱ **ترجمة كلمات مهم:** نـرـجـوـ: مـیـ خـواـهـیـمـ؛ فـلـ: بـیـنـدـیـ / إـغـلـاقـ: بـسـتـنـ
(در این جـاـ مـیـ تـوـانـیـمـ به صـورـتـ فـلـ «بـیـنـدـیـ» هـمـ تـرـجـمـهـ کـنـیـمـ)، / حـتـیـ لـاـ يـسـتـطـیـعـ:

تا تـوـانـدـ، تـاـ قـادـرـ نـبـاشـدـ / مـنـهـ: اـزـ آـنـ

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) «منه» ترجمه نشده است.

۳) سـدـ بـزـرـگـ (سـدـیـ بـزـرـگـ؛ «سـدـ عـظـیـمـ» تـرـكـیـبـ وـصـفـیـ نـکـرـهـ است). کـهـ (تاـ)، بـهـ
وسـیـلـهـ آـنـ (ازـ آـنـ)



(۳) مجهول ← معلوم، نائب فاعله ← فاعله
(۴) للغائبة ← للغائب، فاعله ضمیر «ها» ← مفعوله ضمیر «ها»

۴۲ موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

(۱) مضاف‌الیه و المضاف «الحيوانات» ← صفة و الموصوف «الحيوانات»
(۲) اسم المفعول ← اسم الفاعل

(۳) معرف بالعلمية ← معرف بآل، من المجرد الثلاثي ← من المزيد الثلاثي،
مضاف‌الیه و المضاف «الحيوانات» ← صفة و الموصوف «الحيوانات»
■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۴۳ - ۵۰):

(۳) در این گزینه «ثلاثی» و «فرح» صحیح‌اند:

در استان ایلام سی روز را به شادی گذراندیم.»
ترجمه سایر گزینه‌ها:

(۱) مزدور دشمن تلاش می‌کند که صفاتی شما را پراکنده کند.
(۲) دلفین‌ها می‌توانند ما را به مکان غرق شدن کشته راهنمایی کنند.
(۴) دوستان (برادران) در سختی‌ها شناخته می‌شوند؛ پس بهترین هایشان را انتخاب کن.

(۱) ترجمه عبارت سؤال: «..... با یکدیگر در اتاق حرف می‌زدیم، پدرمان ما را صدا زد تا ما را با مهمنانی که به خانه‌مان آمدۀ بودند.»

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) در حالی که - ناگهان - آشنا کند
(۲) هنگامی که - از زمان - می‌شناسد
(۳) زمانی که - ناگهان - آشنا می‌شود (با یکدیگر آشنا می‌شوند).
(۴) هر گاه، اگر - هنگام - اعتراف کند

۴۳ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) از تو می‌ترسم، (به تو) امید دارم، (از تو) یاری می‌جویم و (به تو) نزدیک می‌شوم.

(۲) مردم خفتگان‌اند؛ پس هرگاه بمیرند، هشیار می‌شوند.

(۳) جشنواره (جشن) گل‌ها قبل از جشن آخر سال برگزار می‌شود. («مهرجان» و «حفلة» متراوهداند).

(۴) دوستانم من را ترک کردند، همان‌طور که دشمنانم می‌خواستند. («أحبّة» و «عداء» متضادند).

۴۴ ترجمه گزینه‌ها:

(۱) طبق قواعد و معنا «تجاهد» فعل ثلاثی مزید از باب «مفعولة» و مضارع است. ← 『تجاهد』: جهاد می‌کند

(۲) «تواضع» را می‌توانیم «تواضع» و «تواضع» بخوانیم. طبق معنا و قواعد «تواضع» درست است که فعل ماضی مفرد مذکور غایب از باب «تفاعل» است. ← فروتنی کردن

(۳) «تناول» را می‌توانیم به دو صورت «تناول» و «تناول» بخوانیم. در این عبارت با «تناول» طرفیم که فعل ماضی مفرد مذکور غایب از باب «تفاعل» است. ← خورد

(۴) «تحدىت» فعل ماضی مفرد مؤنث غایب از باب «تفعل» است. ← حرف زد

بیشتر وقت‌ها، خفاش‌ها را در درخت‌ها و به ویژه غارها می‌بینیم؛ زیرا آنها به دنبال جایی می‌گردند که از آنها در برابر هوا و حیوانات وحشی محافظت کنند. هنگامی که سرما نزدیک می‌شود، برخی از خفاش‌ها به مناطق گرم مهاجرت می‌کنند، با اینکه در بیشتر مناطق جهان زندگی می‌کنند. خفاش‌ها ترجیح می‌دهند که با یکدیگر در گروه‌های بزرگ زندگی کنند.

پژوهش‌ها ثابت کرده‌اند که آن‌ها ناقل ویروس هستند با اینکه آنها برای بقای جهان ضروری‌اند، به گونه‌ای که در نشر پخش کردن بذرها و از بین بردن آفت‌هایی که به مزرعه‌ها حمله می‌کنند، شرکت می‌نمایند.

۲۷ گزینه نادرست را درباره خفاش‌ها مشخص کن:

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) آن را زیاد در وسط روز نمی‌بینیم.

(۲) بقیه حیوانات را شکار می‌کند و شکار نمی‌شود.

(۳) ضررها و منافعی برای انسان دارد.

(۴) گیاهان و موجودات کوچک را می‌خورد.

توضیح: در قسمتی از متن آمده که «به دنبال جایی می‌گردند که از آن‌ها در برابر حیوانات وحشی محافظت کنند» پس توسط حیوانات وحشی شکار می‌شود.

۲۸ ترجمه عبارت سؤال: «زمانی که به فصل زمستان نزدیک

می‌شویم،».

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) از تعداد خفاش‌ها در مناطق گرم کاسته می‌شود.

(۲) خفاش‌ها به مناطقی که گرمای بیشتری دارند، کوچ می‌کنند.

(۳) خفاش‌ها به غارها و مناطق تاریک پناه می‌برند.

(۴) خفاش‌ها در گروه‌های بزرگ زندگی می‌کنند.

۲۹ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) چشم‌های خفاش به او در تشخیص جای چیزها کمک می‌کند. (طیق متن، گوش‌های خفاش در این زمینه به او کمک می‌کنند).

(۲) خفاش‌ها زمانی که از سوی حیوانات درنده احساس خطر کنند، مهاجرت می‌کنند. (خفاش‌ها به دلیل تغییرات آب و هوایی مهاجرت می‌کنند).

(۳) نقش خفاش در کارهای کشاورزی مهم است و نمی‌توانیم از آن چشم پیوشیم.

(۴) بقیه حیوانات از توانایی‌هایی که خفاش‌ها دارند، بی‌بهره‌اند. (نه همه توانایی‌ها!)

■ گزینه صحیح را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۴۲ - ۴۰):

۴۰ موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

(۱) مجهول ← معلوم، فعل و قد حذف فاعله (فعل معلوم فاعل دارد).

(۲) مجرد ثلاثی ← مزید ثلاثی، فاعله مکان («مکان» مفعولش است).

(۳) مصدره: درک ← مصدره: إدراك

۴۱ موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

(۱) مزید ثلاثی ← مجرد ثلاثی، فاعله ضمیر «ها» المتصل (ضمیر «ها» مفعولش است).



۵۲ آیة شریفه «وَلَّ عَلَيْكُمْ لَحَافِظِينَ كِرَاماً كَاتِبِينَ يَعْلَمُونَ مَا تَفْعَلُونَ: بِيَغْمَانِ بِرَأْيِ شَمَا نَتَهْبَانَى هَسْتَنَدِ، نُوَيْسِنَدِگَانِي گَرَانِ قَدْر؛ مَيْدَانَدِ آنِ جَهَ رَاكِه اِنْجَامِ مَيْدَهِيدِ». در باره فرشتگان الهی از گواهان قیامت است، این فرشتگان در طول زندگی انسان‌ها، همواره مراقب آن‌ها بوده‌اند و تمامی اعمال آن‌ها را ثبت و ضبط کرده‌اند.

۵۳ خداوند آن‌چه در آسمان‌ها و زمین است برای انسان آفریده و توانایی بهره‌مندی از آن‌ها را در وجود او قرار داده است، این‌ها نشان می‌دهد خداوند متعال انسان را گرامی داشته و برای انسان در نظام هستی جایگاه ویژه‌ای قائل شده است.

او سرشت ما را با خود آشنا کرد و گرایش خود را در وجود ما قرار داد. از این رو هر کس در خود می‌نگرد (سیر انفس) و یا به تماسی جهان می‌نشیند (سیر آفاقی) خدا را می‌یابد و محبتش را در دل احساس می‌کند.

۵۴ یکی از بزرگ‌ترین دانشمندان در تمدن اسلامی این‌سینا بود که به حق، آثار وی یکی از عوامل اصلی تحول اندیشه در اروپا و توجه بیشتر اروپائیان به تفکر فلسفی و دانش طبیعی محسوب می‌شود. یکی از ویژگی‌های فرهنگ علمی دوره اسلامی، منحصر نبودن تحصیل علم به طبقه یا قشری خاص بود. در همان زمان رسول خدا (ص) زنان به حضور ایشان می‌رسیدند و سؤال‌های علمی خود را طرح می‌کردند. حضرت فاطمه (س) یک کلاس علمی تشکیل داده بود و زنان مدینه برای علم آموزی در آن شرکت می‌کردند، برخی از همسران رسول خدا (ص) نیز جزو راویان حدیث به شمار می‌روند.

۵۵ دستور خداوند، اطاعت از خداوند و پیامبر او و امامان معصوم (ع) است که در آیه «أَطِيعُوا اللَّهَ وَ أَطِيعُوا الرَّسُولَ...» مذکور است ولی خلفای بنی امیه و بنی عباس از دایرة ولایت الهی خارج شدند و آنان نه براساس دستورات الهی که براساس امیال خود حکومت کردند. رستم فرخزاد در پاسخ زهرة بن عبد الله فرمانده سپاه مسلمانان درباره برابری و مساوات گفت: راست می‌گویی، اما در میان مردم ایران، سنتی از زمان اردشیر رایج شده که با دین شما سارگار نیست. کشاورز و پیشه‌ور حق ندارد به طبقه بالاتر روند و از امتیازات آن برخوردار شوند، اگر این طبقات در ردیف اشرف قرار گیرند، پا از گلیم خود درازتر خواهد شد و با اعیان و اشراف به سنتی برخواهند خواست و این موضوع با آیه شریفه «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلًا إِلَيْنَا بِالْبَيِّنَاتِ... بِالْقِسْطِ» که درباره برابری و مساوات است در تقابل است.

۵۶ در مسیر بندگی خدا و اطاعت او یکی از اقدامات، عهد بستن با خداست و وقتی خداوند از ما راضی خواهد بود که ما در مسیر سعادت و خوشبختی خود گام برداریم و آن‌گاه از ما ناخشنود خواهد بود که به خود ظلم کنیم و در مسیر هلاکت خود قدم گذاریم.

۵۷ لازم است بکوشیم قبل از ورود به عرصه کار و تجارت، با احکام تجارت آشنا شویم تا گرفتار کسب حرام نگردیم حضرت علی (ع) در این باره می‌فرماید: «يَا مَعْسِرَ التَّجَارِ الْفِقَهُ ثُمَّ الْمَتَجَزُ: اِي گروه تاجران و بازرگانان، اول یادگیری مسائل شرعی تجارت سپس تجارت کردن.»

۴۷ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «أَنَا» مبتداست. ضمیرها به هیچ وجه موصوف نمی‌شوند.
- (۲) «عملک الخیر: کار خوب تو» ترکیب وصفی - اضافی، «عمل» مبتدا، موصوف و مضاف، «ك» مضافق‌الیه و «الخیر» صفت است.
- (۳) «ثمرة العلم: (نتیجه دانش)»، ترکیب اضافی و «ثمرة» به عنوان مبتدا، مضاف است.
- (۴) «طلبات» مبتدا و مضاف، «ي» مضافق‌الیه و «مجتهدات» خبر است. اگر «مجتهدات» با «ال» می‌آمد، «طلبات» به عنوان مبتدا، موصوف می‌شد.

۴۸ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «این موعظه تو را از انجام گناهان باز می‌دارد.» «تمتن» فعل معلوم و «هده» فاعلش است.
- (۲) «دلفين‌ها هنگامی که احساس خطر کنند، به سرعت دور دشمنشان جمع می‌شوند.» «تجمع» و «تشعر» هر دو فعل معلوم هستند و فاعل دارند.
- (۳) «در نزدیکی دم اردک، غده‌ای است که روغنی را در بر دارد که آن را بر روی بدنش پخش می‌کنند.» «تحتوى» و «تَنَشَّر» هر دو فعل معلوم‌اند.
- (۴) «لا تتحرّك» فعل معلوم و «عين» فاعلش است و طبق معنا و قواعد «يعوض» فعل مجھول است و فاعل ندارد: «چشم جعد تکان نمی‌خورد اما این نقص با تکان دادن سرش جبران می‌شود.»

۴۹ «شاعر به دلیل تمایل به، به دست آوردن مال شروع به ستایش خلیفه کرد.» در این عبارت ادات تأکیدی نداریم. دقت کنید که «رغبة» چون از جنس فعل عبارت نیست، نمی‌تواند مفعول مطلق باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) «إن: قطعاً، بِيَشك» ادات تأکید این عبارت است.
- (۳) «لقد» ادات تأکیدی است که قبل از فعل ماضی می‌آید.
- (۴) «تعلیماً» مصدر فعل «علم» است و چون صفت یا مضافق‌الیه نگرفته، مفعول مطلق تأکیدی محسوب می‌شود.
- دققت کنید: فعل «يضمـن» نمی‌تواند جمله وصفیه باشد. چون ارتباطش به وسیله «ف» با جمله قبل قطع شده است.

۵۰ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) مصدر فعل «يـحـترـمـون»، «احـترـاماً» است. مفعول مطلق نمی‌تواند معنای وصفی داشته باشد.
- (۲) «يـحـدـثـ» رخد می‌دهد» فعل ثلاثی مجرد و مصدرش «حدوثاً» است. «إـحـدـاثـ» مصدر فعل «أـحـدـثـ»، يـحـدـثـ» از باب «إـفـعـالـ» است.
- (۳) «ذـكـرـ» مصدر «ذـكـرـ، يـذـكـرـ» است.
- (۴) «تـأـثـرـ» مصدر «تـأـثـرـ، يـتـأـثـرـ» است. دقت کنید که مصدر «أـثـرـ، يـؤـثـرـ»، «تأـثـيرـ» است.

دین و زندگی

- ۵۱** در آیه ۱۹ سوره اسراء می‌خوانیم: «وَ آنِّكُسَ كَه سَرَای آخرت را بطلب و برای آن سعی و کوشش کند پاداش داده خواهد شد.»



۱ ۶۶ خداوند حکیم است و لازمه حکمت خدا این است که هیچ کاری از کارهای او بیهووده و عبث نباشد، اگر خداوند تمایلات و گرایش‌هایی را در موجودات قرار داده است، امکانات پاسخ‌گویی به آن تمایلات و نیازها و استعدادها را نیز درون موجودات قرار داده است و این موضوع اشاره به ضرورت معاد در پرتو حکمت الهی دارد و آیه شریفه: «**فَحَسِبْتُمْ أَنَّمَا خَلَقْنَاكُمْ عَبْثًا وَأَنْتُمْ إِلَيْنَا لَا تُرْجِعُونَ**» درباره همین موضوع است.

۱ ۶۷ قرآن کریم آن جا که می‌خواهد تکذیب‌کنندگان دین را معرفی کند، از کسانی یاد می‌کند که یتیمان را از خود می‌رانند و دیگران را به اطعام مساکین تشویق نمی‌نمایند و این موضوع یکی از مهم‌ترین اهداف پیامبر اکرم (ص) یعنی رفع تبعیض‌های طبقاتی حاکم بر نظام جاهمی و برقراری فرهنگ برابری و مساوات در جامعه است.

۲ ۶۸ زیاده‌روی در آراستگی (تیرچ) و توجه بیش از حد به آن باعث غفلت انسان از هدف اصلی زندگی و مشغول شدن به کارهایی می‌شود که عاقبتی جز دور شدن از خدا ندارد. احساسات لطیف زن بیانگر زیبایی‌های درونی وی است و با زیبایی ظاهر او عجین شده است.

۴ ۶۹ پیامبران که عاقل‌ترین و راست‌گو ترین مردمان در طول تاریخ بوده‌اند. آنان با قاطعیت کامل (لیجمعنتکم - لا زیب فیه) از وقوع معاد خبر و نسبت به آن هشدار داده‌اند، همه آنان پس از ایمان به خدا، ایمان به آخرت را مطرح کرده‌اند و آن را لازمه ایمان به خدا دانسته‌اند، در قرآن کریم در این آیه اول توحید: «**اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ**» و سپس معاد «**لِيَجْمَعَنَّكُمُ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ**» مطرح شده است، در قرآن کریم نیز بعد از یکتاپرستی، درباره هیچ موضوعی به اندازه معاد سخن گفته نشده است.

۴ ۷۰ پیامبر اکرم (ص) روزی به یارانش فرمود: «... سوگند به کسی که جان من در دست قدرت اوست هر شاگردی که برای تحصیل علم [نه] به قصد شهرت و نه برای تظاهر و تفاخر] به خانه عالمی رفت و آمد کند، در هر گامی نواب و پاداش عبادت یک‌ساله عابد برای او منظور می‌گردد و برای هر قدمی که در این مسیر می‌نهد، شهر آبادی در بهشت برای او آمده می‌سازند و بر روی زمین که راه می‌رود، زمین نیز برای او طلب آمرزش می‌کند ...»

۴ ۷۱ اگر نماز را کوچک نشماریم و نسبت به آن چه در نماز می‌گوییم و انجام می‌دهیم درک صحیح داشته باشیم، نه تنها از گناهان که حتی از برخی مکروهات هم به تدریج دور خواهیم شد. و امام صادق (ع) می‌فرماید: «هر کس می‌خواهد بداند آیا نمازش پذیرفته شده یا نه، باید ببیند که نماز، او را از گناه و زشتی بازداشتی است یا نه، به هر مقدار که نمازش سبب دوری او از گناه و منکر شود این نماز مقبول است «**إِنَّ الصَّلَاةَ تَنْهَىٰ عَنِ الْفَحْشَاءِ وَالْمُنْكَرِ**...».

۳ ۷۲ سخن گفتن پیامبر با کشته‌شده‌گان جنگ بدر مؤید «وجود شعر و آگاهی» از ویزگی‌های عالم بزرخ است و جاری ساختن روش نیک و گذاشتن ثواب به حساب بنیانگذار آن و کم نکردن اجر عامل درباره «وجود ارتباط میان عالم بزرخ و دنیا» یعنی بسته نشدن پرونده اعمال است.

۲ ۵۸ حدیث شریف پیامبر اشاره به تجسم اعمال دارد و آیه شریفه: «**إِنَّ الَّذِينَ يَأْكُلُونَ أَمْوَالَ الْيَتَامَىٰ ظَلَمًا إِنَّمَا يَأْكُلُونَ فِي بَطْوَنِهِمْ نَارًا وَ سَيِّئَاتُهُمْ سَعِيرًا**» کسانی که می‌خورند اموال یتیمان را از روی ظلم جز این نیست که آتشی در شکم خود فرو می‌برند و به زودی در آتش فروزان درآیند» درباره تجسم عمل خوردن مال پیتیم است که به صورت خوردن آتش در شکم تجلی پیدا می‌کند.

۲ ۵۹ عاریتی که شیطان می‌گوید مؤید «اختیار انسان» است که در آیه شریفه «**إِنَّا هَدَيْنَاهُ السَّبِيلَ إِمَّا شَاكِرًا وَ إِمَّا كَفُورًا**» مذکور است و گرایش انسان به نیکی‌ها و زیبایی‌ها سبب می‌شود که در مقابل گناه و زشتی واکنش نشان دهد و این موضوع در آیه «**وَ تَفَسِّرِ وَ مَا سَوَّاهَا فَالْهَمَّهَا فَجُوْزَهَا وَ تَقْوَاهَا**» تجلی دارد.

۲ ۶۰ اشرافی‌گری، تجمل‌گرایی برخی مسئولین و فساد اداری و مالی یکی از مهم‌ترین عوامل (اهم‌عوامل) عقب‌ماندگی اقتصادی و فاصله طبقاتی است و مجموعه افراد جامعه نیز باید با پیروی از پیامبر اکرم (ص) و امر به معروف و نهی از منکر روابط اقتصادی را سالم نگه دارند.

۱ ۶۱ قانون حجاب، قانونی برای سلب آزادی زنان در جامعه نیست، بلکه کمک می‌کند تا جامعه به جای آن که ارزش زن را در ظاهر و قیافه خلاصه کند، به شخصیت، استعدادها و کرامت ذاتی وی توجه کنند، این امر موجب می‌شود سلامت اخلاقی جامعه بالا رود و حریم و حرمت زن حفظ شود و آرامش روانی وی افزایش یابد.

چگونگی و نوع پوشش، تا حدود زیادی تابع آداب و رسوم ملت‌ها و اقوام است. اسلام ضمن پذیرش این تنوع و گوناگونی، مردان و زنان را مؤظف کرده است، لباسی بپوشند که وقار و احترام آنان حفظ شود و با ارشد های اخلاقی جامعه هماهنگ باشد. (عدم تعیین چگونگی و نوع پوشش)

۱ ۶۲ در دیدگاه الهی، زندگی دنیوی همچون خوابی کوتاه و گذراست و زندگی حقیقی در جهان دیگر معنا می‌یابد، آن‌گونه که پیامبر (ص) می‌فرماید: «**النَّاسُ نِيَامٌ فَإِذَا ماتُوا إِنْتَهُوا: مَرْدٌ [دَرِ اِيْنِ دُنْيَا] در خوابند، هنگامی که بمیرند بیدار می‌شوند» قرآن نیز این‌گونه بر کم‌ارزش بودن زندگی دنیوی و حقیقی بودن زندگی آخرت تأکید می‌کند: «**وَ مَا هَذِهِ الْحَيَاةُ الدُّنْيَا إِلَّا لَهُوَ وَ لَعِبٌ وَ إِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ أَهْوَى الْخَيْوَانَ: این زندگی دنیا، جز سرگرمی و بازی نیست و سرای آخرت، زندگی حقیقی است اگر می‌دانستند».****

۳ ۶۳ امام کاظم (ع) (موسی بن جعفر) می‌فرماید: «**خَدِيَا! مَى دَانِمَ كَه بَهْتَرِينَ تُوشَّهَ مَسَافِرَ كَوَى توْ عَزْمَ وَ اِرَادَهَيِ اَسَتَ كَه با آن خواستار تو شده اَسَتَ» و سرنوشت ابدی انسان‌ها براساس اعمال آنان در دنیا تعیین می‌شود.**

۴ ۶۴ فرموده پیامبر (ص) با «دوستی با دوستان خدا» ارتباط دارد زیرا هر کس در روز قیامت با محبوب خویش محسشور می‌گردد و این عبارت با حدیث علوی: «**اَرْزَشُ هُرُ اَنْسَانِي بِهِ اَنْدَارَهُ چِيزِي اَسَتَ كَه دُوَسْتَ دَارَدْ**» هم‌آوای دارد.

۳ ۶۵ قرآن کریم رمز سعادت و رستگاری ما را ترکیه نفس دانسته است (ردگزینه ۱) و می‌فرماید: «**قَدْ أَفْلَحَ مَنْ زَكَّاهَا: به بقین هر کس خود را ترکیه کرد، رستگار شد» ترکیه نفس زمانی اتفاق دهد که نفس ما از آلودگی‌ها باک شود این کار با توبه از گناهان آغاز می‌شود (ردگزینه ۲ و ۴) اما برای تداوم پاک ماندن جان و دل انسان، می‌بایست علاوه بر توبه به سایر دستوراتی که خدا فرمان داده است عمل نمود و کسی که این طور نباشد طبق بیان قرآن، بنای خود را در لبه پرنتگاهی در حال سقوط ساخته و با آن در آتش نشدن پرونده اعمال است.**



۷۹ وقتی تلفن به طور ناگهانی شروع به زنگ زدن کرد، پدرم [در حالی که] پایش را به طرف آتش کش داده بود، روی کانایه داشت چرت می‌زد. توضیح: در صورتی که عملی که در گذشته در حال انجام بوده باشد و در این حین فعل دیگری اتفاق بیفتد، برای فعل طولانی‌تر از زمان گذشته استمراری (در این مورد "Was taking" و برای فعل کوتاه‌تر از زمان گذشته ساده (در اینجا "started") استفاده می‌کنیم.

۸۰ اگرچه بیشتر زباله‌ها حاوی مواد خام بازیافت است، بیشتر آن صرفاً سوزانده یا دفن می‌شود.

- (۱) فرآیند
- (۲) تشعشع
- (۳) فرمول
- (۴) ماده؛ جسم

۸۱ می‌دانیم که تاکنون افراد بسیاری سخاوتمندانه پول و زمان [خودشان] را برای کمک به قربانیان زمین لرزه اهدا کرده‌اند.

۸۲ شما می‌توانید با مطمئن شدن [از این‌که] تمامی پنجره‌هایتان غیرقابل نفوذ از هوا هستند، هدرفت حرارت از آپارتمان‌تان را کاهش دهید.
 (۱) شامل ... بودن (۲) منجر شدن، نتیجه دادن
 (۳) مصرف کردن، صرف کردن (۴) اهدا کردن، بخشیدن
 (۱) تولید کردن؛ ساختن (۲) جذب کردن
 (۳) جمع کردن، جمع آوری کردن (۴) کاهش دادن

۸۳ صندوق بین‌المللی پول یک سازمان کلیدی است که با دولتهای مختلف همکاری می‌کند تا به حفظ ثبات اقتصادی جهانی کمک کند.

- (۱) محافظت کردن از، نگهداری کردن از
- (۲) همکاری کردن، با هم کار کردن
- (۳) تقاضا کردن، درخواست کردن
- (۴) جای ... را پیدا کردن

۸۴ اهمیتی ندارد چقدر تحصیلات دارید؛ اگر اصلًاً تجربه عملی نداشته باشید، پیدا کردن کار می‌تواند دشوار باشد.

- (۱) داخلی؛ وطنی
- (۲) شرطی
- (۳) عملی
- (۴) قابل تجدید، تجدیدپذیر

۸۵ آن پیغمرد مهربان برای چندین سال اتوبوس مدرسه محلی را می‌راند و در بین تمام مسافران جوانش بسیار محبوب بود.

- (۱) احساسی؛ عاطفی
- (۲) تدریجی
- (۳) ذهنی؛ روحی
- (۴) محبوب، پرطرفدار

۸۶ اگر به هر کمکی نیاز داشتید، برای مثال در مورد تکلیف گرامرтан، از کمک خواستن نتیسید.

- (۱) با وجود این، به این حال
- (۲) برای مثال، به عنوان نمونه
- (۳) گرچه، اگرچه
- (۴) با وجود این، با این حال

۸۷ زیگموند فروید اعتقاد داشت که هر کودکی مجموعه‌ای از مراحل رشد شخصیت را پشت سر می‌گذارد.
 (۱) شخصیت
- (۲) خلق، آفرینش
- (۳) تعریف

۷۳ خداوند به پیامبر (ص) می‌فرماید (حدیث قدسی): «برای بندگان نیکوکارم (محسینین) چیزهایی ذخیره کرده‌ام که نه چشمی دیده، نه گوشی شنیده و نه به ذهن کسی خطور کرده است». قرآن کریم درباره «شراب و قمار» می‌فرماید: «یسئلونک عن الخمر و المیسر قل فیهما اثم کبیر ... از تو درباره شراب و قمار می‌پرسند: بگو در آن دو گناهی بزرگ است ...».

۷۴ آثار و پیامدهای انکار معاد، گریبان کسانی را نیز که معاد را قبول دارند، اما این قبول داشتن به ایمان و باور قلبی تبدیل نشده است، می‌گیرد. این افراد به دلیل فرو رفتن در هوس‌ها، دنیا را معبد و هدف خود قرار می‌دهند.

از پیامدهای مهم نگرش مادی برای انسانی که بی‌نهایت طلب است و میل به جاودانگی دارد، این است که می‌کوشد راه فراموش کردن و غفلت از مرگ را پیش بگیرد و خود را به هر کاری سرگرم سازد تا آینده تلخی را که در انتظار دارد، فراموش کند.

۷۵ در اروپا زن را براساس تورات موجود درجه دوم تلقی می‌کردد که آیات قرآنی با این نگاه مبارزه کرد، و براساس آیه شریفه «وَ مِنْ آیاتِهِ أَنَّ حَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنفُسِكُمْ أَزْواجًا ...» براساس حکمت الهی زن و مرد برای یکدیگر آفریده شده‌اند و باعث آرامش یکدیگر می‌شود (لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا).

زبان انگلیسی

۷۶ فکر می‌کنم ورزشکاران المپیک که از داروهای [نیروزا] برای بی‌بود عملکرد خودشان استفاده می‌کنند باید از شرکت در هر رقبایی در آینده منع شوند.

توضیح: فعل "forbid" (ممنوع کردن، منع کردن) جزو افعال متعدد است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این‌که مفعول این فعل (عبارت پیش از جای خالی) قبل از فعل قرار گرفته است، این فعل را به صورت مجھول نیاز داریم.
 دقت کنید: در بین گزینه‌ها تنها گزینه (۴) دارای ساختار مجھول صحیح است و گزینه (۳) تنها در صورتی می‌توانست صحیح باشد که بعد از فعل و چهی "must" فعل کمکی "be" به صورت ساده به کار می‌رفت.

۷۷ رئیس با گفتن [این‌که] او بدترین کارمند شرکت تاکنون است، وی را در مقابل تمام کارمندان تحقیر کرد.

توضیح: با توجه به این‌که در این‌جا مقایسه بین یک کارمند با تمامی سایر کارمندان صورت گرفته است، در جای خالی به صفت عالی نیاز داریم.

دقت کنید: در این‌جا "the company's" در جایگاه تعریف‌کننده صفت عالی به کار رفته است و کاربرد مجدد "the" بعد از آن صحیح نیست.

۷۸ بسیاری از مشکلات سازمان ما نمی‌توانند تنها با خرج کردن پول بیشتر حل شوند؛ ما باید از آن (پول خرج کردن) [کار] بسیار بیشتری انجام دهیم.

توضیح: فعل "solve" (حل کردن) جزو افعال متعدد است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این‌که مفعول این فعل (عبارت پیش از جای خالی) قبل از فعل قرار گرفته است، این فعل را به صورت مجھول نیاز داریم. در بین گزینه‌ها، گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) دارای ساختار مجھول هستند، ولی تنها گزینه (۱) بیانگر عدم امکان است و می‌تواند جمله را از نظر مفهومی به درستی کامل کند.



بیش از یک هزار نفر بر اثر ضایعات ناشی از امواج صوتی ایجاد شده توسط انفجار، آسیب دیدند. بالغ بر یک میلیون فوت مربع از شیشه های ساختمان [ها] خرد شدند. برخی قطعات شهاب سنگ در دریاچه ای بیرون شهر چبارکول سقوط کردند، اما هیچ کس مورد اصابت شهاب سنگ یا تکه های آن قرار نگرفت. این اصابت حفره ای [با] ۲۶ فوت پهنا در بخش باقی گذاشت.

[آیا می دانید] چه تعداد شهاب به زمین برخورد می کند؟ هیچ کس نمی داند چه تعداد [از این] اصابت ها در طول زمان به موقع پیوسته است، اما موارد بیشتر و بیشتری در حال ثبت شدن است. انجمن شهاب سنگ و سازمان های دیگر شهاب سنگ هایی که به سطح زمین اصابت می کنند را ریدیابی می کنند. حداقل دو برخورد [در] سال گذشته ثبت شده است.

حداده برخورد عظیم، یک [رویدادی] است که می تواند به پایان تمدن منجر شود. بعضی از دانشمندان بر این باورند که ۶۵ میلیون سال پیش، برخوردهای شهاب علت اصلی انقرض دایناسورها بوده است. این واقعه [سخت و] شدید اکنون با عنوان آخرین بمباران سنگین شناخته می شود. ناسا هر ساله، زمان هایی که رگبار شهاب (سقوط پیاپی شهاب های نورانی) قابل رویت است را منتشر می کند. شهاب ها زمانی به شهاب سنگ ها نبديل می شوند که به زمین برخورد می کنند که [این اتفاق] به ندرت رخ می دهد.

۹۳ تمام موارد زیر برخورد شهاب سنگ [به جو زمین] در [سال] ۲۰۱۳ را خبرساز کردند بهجز

- (۱) اندازه اش
- (۲) سرعت
- (۳) منشاء آن
- (۴) انفجارش

۹۴ کلمه "blast" که در پارagraf اول زیر آن خط کشیده شده به اشاره دارد.

- (۱) اتمسفر، جو
- (۲) ورود
- (۳) انفجار؛ صدای انفجار
- (۴) بمب اتم

۹۵ کدام یک از موارد زیر به بهترین شکل توصیف می کند [که] برخورد [شهاب سنگ] چگونه بر مردم تأثیر گذاشت؟

- (۱) شهاب سنگ با سرعتی زیاد و ورودی سطحی وارد جو زمین شد.
- (۲) بیش از یک هزار نفر بر اثر ضایعات ناشی از امواج صوتی زخمی شدند.
- (۳) تعدادی از قطعات شهاب سنگ در دریاچه ای بیرون شهر چبارکول سقوط کردند.
- (۴) این اصابت حفره ای [با] ۲۶ فوت پهنا در بخش باقی گذاشت.

۹۶ ایده اصلی پاراگراف سوم چیست؟

- (۱) آن اصابت شهاب سنگ در روسیه را توصیف می کند.
- (۲) آن اثرات خاص شهاب سنگ روسی را توصیف می کند.
- (۳) آن توصیف می کند [که] ما چه طور تلاش می کنیم تا آمار شهاب سنگ ها را نگه داریم.
- (۴) آن خلاصه می کند [که] شهاب سنگ ها چگونه بر انجمن شهاب سنگ تأثیر گذاشتند.

در [سال] ۱۹۴۵، در پایان جنگ جهانی دوم، کشورهایی که مخالف آلمان، ایتالیا و ژاپن بودند به [این] نتیجه رسیدند که چنین جنگی هرگز نباید تکرار شود. آن ها سازمان ملل متحد را به هدف جلوگیری [از] کشمکش های آتی تأسیس کردند و منشور سازمان ملل متحد را تنظیم کردند. [اعضای] سازمان ملل متحد (UN) برای اولین بار در [سال] ۱۹۴۵ در سانفرانسیسکو [بکدیگر را] ملاقات کردند (گرد هم آمدند). اکنون ۱۹۳ کشور عضو سازمان ملل متحد هستند. سازمان ملل متحد متشكل از شش سازمان اصلی است: مجمع عمومی، شورای امنیت، دبیرخانه، شورای اقتصادی و اجتماعی، شورای قیومیت و دیوان بین المللی دادگستری. هر کدام [از این سازمان ها] به صلاح جهانی و عدالت اجتماعی مربوط می شوند. همچنین سازمان ملل متحد مؤسسه ای دارد که با موضوعات جهانی مانند سلامتی (بهداشت) سروکار دارد. هر کشور عضو سازمان ملل متحد، دارای یک کرسی در مجمع عمومی است: ۱۵ کشور در شورای امنیت جلسه می گذارند. [با] این حال سازمان ملل متحد بدون مشکلات نیست. اعضای آن اغلب مخالف هستند و آن از مشکلات مالی رنج می برد.

۸۸ توضیح: فعل "repeat" (تکرار کردن) در اینجا جزء افعال متعدد است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این که مفعول این فعل (such a war) پیش از جای خالی قرار گرفته است، این فعل را به صورت مجهول نیاز داریم. در بین گزینه ها تنها گزینه (۴) دارای ساختار مجهول است.

۸۹

- (۱) جلوگیری کردن، مانع شدن
- (۲) درگیر کردن؛ مشارکت دادن
- (۳) معنکسر کردن، بازتاباندن
- (۴) اتفاق افتادن، رخ دادن

۹۰

- (۱) دور ... جمع شدن
- (۲) پایه پای ... پیش رفتن
- (۳) شامل ... بودن
- (۴) به ... تعلق داشتن؛ عضو ... بودن

۹۱

- (۱) عنوان
- (۲) تقسیم؛ بخش
- (۳) صلح

۹۲

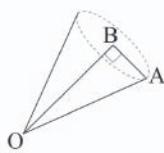
توضیح: "agencies" (مؤسسات، آژانس ها) فاعل سوم شخص جمع است و در زمان حال ساده، فعل اصلی پس از آن به شکل ساده به کار می رود. دقت کنید: پس از "such as" به اسم (health) نیاز داریم، نه صفت (healthy).

در ۱۵ فوریه [سال] ۲۰۱۳، یک شهاب سنگ بر فراز کوه های اورال روسیه منفجر شد. تخیل زده شد [که] شهاب چلیابینسک [دارای] ۴۹ فوت پهنا و ۱۰ تن وزن است. این [شهاب سنگ] قبل از اصابت به زمین، [با سرعتی] بالغ بر ۴۱,۰۰۰ مایل در ساعت حرکت می کرد. آن [سرعت] تقریباً ۶ برابر سرعت صوت است. این شهاب سنگ با سرعتی زیاد و ورودی سطحی، وارد جو زمین شد. آن در هوا در ارتفاع ۷۶,۰۰۰ فوتی که بالغ بر ۱۴ مایل است، منفجر شد. این انفجار ۲۰ تا ۳۰ برابر قوی تر از بمب اتمی به کار رفته در جنگ جهانی دوم بود. آن از خورشید نورانی تر بود.



ریاضیات

۱۰۱ حجم موردنظر مخروط با شعاع قاعده AB و ارتفاع OB است. اندازه AB برابر فاصله A از خط X y = ۰ است.



$$A(3, 2) : x - y = 0$$

$$|AB| = \sqrt{|3-2|^2 + 1^2} = \sqrt{2}$$

$$\Delta OAB : OB^2 = OA^2 - AB^2 = (\sqrt{3^2 + 2^2})^2 - \left(\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right)^2$$

$$= 13 - \frac{1}{2} = \frac{25}{2} \Rightarrow OB = \frac{5}{\sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}}{2}$$

$$V = \frac{\pi}{3} (AB)^2 \times OB = \frac{\pi}{3} \times \frac{1}{2} \times \frac{5\sqrt{2}}{2} = \frac{5\pi\sqrt{2}}{12} \text{ حجم مخروط}$$

۱۰۲ اگر پاره خط AB را حول خط d دوران دهیم، استوانه‌ای به شعاع قاعده ۲ و ارتفاع ۴ ساخته می‌شود. حال اگر صفحه P که شامل خط d است این استوانه را بر شده، سطح مقطع یک مربع با طول ضلع ۴ سانتی‌متر خواهد بود که مساحت آن $4 \times 4 = 16$ سانتی‌متر می‌شود.

$$2b = 2\sqrt{17} \Rightarrow b = \sqrt{17}, 2c = 4\sqrt{2} \Rightarrow c = 2\sqrt{2} \quad ۱۰۳$$

$$a^2 = b^2 + c^2 = 17 + 8 = 25 \Rightarrow a = 5$$

چون M خارج بیضی قرار دارد، پس $MF + MF' > 2a$ یعنی $MF + MF' > 10$ خواهد بود.

$$2c = |FF'| = |2 - (-6)| = 8 \Rightarrow c = 4 \quad ۱۰۴$$

$$2b = 4 \Rightarrow b = 2$$

$$a^2 = b^2 + c^2 = 4 + 16 = 20 \Rightarrow a = 2\sqrt{5}$$

$$e = \frac{c}{a} = \frac{4}{2\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

$$|FF'| = 10 \Rightarrow 2c = 10 \Rightarrow c = 5 \quad ۱۰۵$$

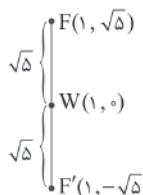
$$MFF' = \underbrace{MF + MF'}_{2a} + FF' = 30$$

$$\Rightarrow 2a + 2c = 30 \Rightarrow 2a = 20 \Rightarrow a = 10$$

$$b^2 = a^2 - c^2 = 100 - 25 = 75 \Rightarrow b = 5\sqrt{3} \Rightarrow 2b = 10\sqrt{3}$$

$$2a = 6 \Rightarrow a = 3, 2b = 4 \Rightarrow b = 2 \quad ۱۰۶$$

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow c^2 = 9 - 4 = 5 \Rightarrow c = \sqrt{5}$$



$$\frac{c}{a+c} = \frac{4}{9} \Rightarrow 9c = 4a + 4c \Rightarrow 5c = 4a \Rightarrow c = \frac{4}{5}a \quad ۱۰۷$$

$$2b = 6 \Rightarrow b = 3$$

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow a^2 = 9 + \frac{16}{25}a^2 \Rightarrow \frac{9}{25}a^2 = 9 \Rightarrow a = 5$$

$$2a = 2 \times 5 = 10$$

ابرها براساس شکل‌ها و ارتفاعاتشان [ابر] فراز سطح زمین، دسته‌بندی می‌شوند. اگرچه ده نوع ابر شناسایی شده وجود دارد، در واقع تنها سه نوع اصلی از ابر وجود دارد: کومولوس، استراتوس و سیروس. کومولوس از کلمه‌ای لاتین به معنی «توده» یا «کومه» برگرفته شده است. ابرهای کومولوس شبیه پوره‌های سیب‌زمینی کوبیده‌شده نرم هستند. اندازه این ابر به میزان رطوبت در هوای همچنین [این‌که] چقدر سریع جریان هوا بالا می‌رود، بستگی دارد. اغلب ابرهای کومولوس باران نمی‌آورند (باران‌زا نیستند) و [در ارتفاع] زیر ۶۰۰۰ فوت قرار دارند. آن‌ها در بالا [به رنگ] سفید درخشان هستند و گاهی اوقات در مرکز دارای رنگ خاکستری روشن هستند.

سیروس از یک کلمه لاتین برگرفته شده که به «دسته موس» ترجمه می‌شود. ابرهای سیروس بسیار مرتفع هستند، اغلب سه تا هفت مایل [ابر] فراز سطح زمین [می‌باشند] و باریک [و] نازک هستند و به نظر می‌رسد ابیاشتگی اندکی برای آن‌ها وجود دارد (تراکم کمتری دارند). آن‌ها به وسیله بلورهای یخی شکل می‌گیرند و نور خورشید می‌تواند به راحتی از میان این بلورها بگذرد. استراتوس نام خود را از کلمه‌ای لاتین به معنای «گسترش یافته» گرفته است. ابرهای استراتوس هموار [و] ضخیم هستند و عموماً [دارای] پایین‌ترین [ارتفاع] از [میان] این سه نوع ابر [می‌باشند]. به عنوان مثال، هم غلیظ یک ابو استراتوس است.

سایر نامهای ابر[ها] ترکیبی از این سه نوع اصلی هستند. ابرهای نیمبواستراتوس تیره [و] اکم ارتفاع هستند و رطوبت زیادی مثل باران یا برف را [به همراه] می‌آورند. انسواع ابرها مثل آلتواستراتوس و آلتکومولوس در آسمان، پر ارتفاع هستند. ابرهای کومولونیمبوس مانند یک اتنوی لباس وارونه [با] ارتفاع زیاد در آسمان هستند و می‌توانند بارش شدید، طوفان‌های رعد و برقی، گردبادها و تگرگ را به وجود آورند. امروز چه نوع ابرهایی در آسمان [شهر شما] وجود دارد؟

۹۷ کدام ابرها از بلورهای یخی در ارتفاع بالای آسمان تشکیل می‌شوند؟

(۱) [ابرهای] کومولوس

(۲) [ابرهای] نیمبواستراتوس

(۳) [ابرهای] سیروس

۹۸ کدام یک از موارد زیر به طور مستقیم به اطلاعات داخل متن مربوط نیست؟

(۱) در [سال] ۱۸۸۸، بیست و شش نفر در اثر طوفان تگرگ در هند کشته شدند.

(۲) ابرها همواره طوفان به همراه ندارند.

(۳) ابرهای آلتواستراتوس نازک هستند و حلقه‌ای رنگی را در آسمان ایجاد می‌کنند.

(۴) ابرهای نیمبواستراتوس اغلب باران به همراه می‌آورند.

۹۹ کدام ابرها می‌توانند گردبادها و طوفان‌های رعد و برقی به همراه بیاورند؟

(۱) [ابرهای] کومولونیمبوس

(۲) [ابرهای] آلتکومولوس

۱۰۰ کدام یک از کلمات زیر در متن تعریف نشده است؟

(۱) [ابرهای] کومولوس (پاراگراف ۱) (۲) [ابرهای] استراتوس (پاراگراف ۲)

(۳) [ابرهای] سیروس (پاراگراف ۲) (۴) بارش (پاراگراف ۳)

 $w(1, -1), w'(\alpha, -1)$

۳ ۱۱۴

$$d = |ww'| \Rightarrow \sqrt{(1-\alpha)^2 + (-1+1)^2} = |1-\alpha| = 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha = 0 \\ \alpha \neq 0 \end{cases} \Rightarrow \alpha = 2$$

$$r = 1, r' = 2$$

چون $|r-r'| < d$ است، پس دو دایره متداخلند.

۱ ۱۱۵

$$m-1=1 \Rightarrow m=2 \Rightarrow C: x^2 + y^2 + 4x = 0$$

$$\Rightarrow w(-2, 0), r=2$$

$$C': (x+1)^2 + (y-1)^2 = 4 \Rightarrow w'(-1, 1), r'=2$$

$$d = |ww'| = \sqrt{1+1} = \sqrt{2}$$

چون $|r-r'| < d < r+r'$ است، پس دو دایره متقاطعند.

۲ ۱۱۶

$$m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{m+2-(1)}{1-m-(m)} = \frac{m+1}{1-2m} < 0$$

$$\Rightarrow m > \frac{1}{2} \text{ یا } m < -1$$

در مربع ABCD داریم:

۱ ۱۱۷

$$A+C=B+D \Rightarrow (1, 1+m)+(5, m)=(1, m+2)+(n, 6)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 1+5=n+1 \\ 1+m+m=5+m+6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n=2 \\ m=1 \end{cases} \Rightarrow m+n=3$$

ضمناً باید اضلاع مجاور بر هم عمود و هماندازه باشند که این موضوع رعایت شده است. (چک کنید)

نقاط روی خط $y=x+1$ به صورت $A(a, a+1)$ است.

$$|AO| = \sqrt{a^2 + (a+1)^2} = \sqrt{13} \Rightarrow 2a^2 + 2a + 1 = 13$$

$$\Rightarrow a^2 + a - 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=2 \Rightarrow A(2, 3) \\ a=-3 \Rightarrow A(-3, -2) \end{cases}$$

چون M روی محور Y هاست، پس به صورت $(3, 1)$ است.

۳ ۱۱۸

می باشد.

$$M \in (y=6-3x) \Rightarrow a=6-3 \times 0 \Rightarrow a=6$$

Wسط BC است. پس:

$$M = \frac{C+B}{2} \Rightarrow C = 2M - B = 2(0, 6) - (2, 4) = (-2, 8)$$

فاصله رأس داده شده تا قطر مربع برابر نصف قطر آن است.

۳ ۱۲۰

فرض کنیم مختصات داده شده مربوط به نقطه B باشد.

$$|BH| = \frac{|3(-1) - 4(1) - 3|}{\sqrt{3^2 + (-4)^2}} = 2 \Rightarrow 4 = \text{نصف قطر}$$

$$\text{مساحت مربع} = \frac{1}{2} (\text{قطر})^2 = \frac{1}{2} \times 4^2 = 8$$

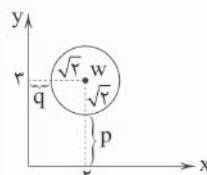
$$x - m = 0 \xrightarrow{x=-1} -1 - m = 0 \Rightarrow m = -1$$

۲ ۱۰۸

$$y + n = 0 \xrightarrow{y=2} 2 + n = 0 \Rightarrow n = -2$$

$$r^2 = 2mn = 4 \Rightarrow r = 2$$

مرکز دایره $(2, 3)$ و شعاع آن $\sqrt{2}$ واحد است. شکل آن را رسم می کنیم:



$$p = 3 - \sqrt{2}, q = 2 - \sqrt{2} \Rightarrow p - q = 1$$

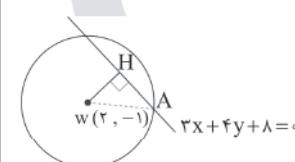
۱ ۱۱۹

$$a^2 + b^2 > 4c \Rightarrow \frac{4m}{m-1} < 1+1$$

$$\Rightarrow \frac{2m}{m-1} - 1 < 0 \Rightarrow \frac{m+1}{m-1} < 0 \Rightarrow -1 < m < 1$$

چون $1 < \frac{17}{18} < 2$ است، پس m می تواند $\frac{17}{18}$ باشد.

۱ ۱۱۱



$$|WH| = \frac{|6-4+8|}{\sqrt{9+16}} = 2$$

$$HA = 3, r = |WA| = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13}$$

$$(x-2)^2 + (y+1)^2 = 13 \xrightarrow{y=\sqrt{12}-1} (x-2)^2 = 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=3 \end{cases}$$

۲ ۱۱۲

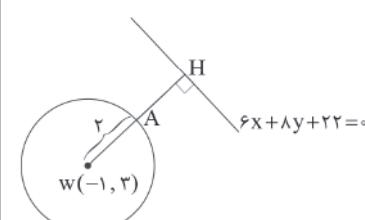
$$x^2 + (x-1)^2 + 2x + m = 0$$

$$\Rightarrow 2x^2 + m + 1 = 0, \Delta = 0 \Rightarrow 0^2 - 4(2)(m+1) = 0 \Rightarrow m = -1$$

$$m = -1 \Rightarrow \text{دایره: } x^2 + y^2 + 2x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow w(-1, 0), r = \sqrt{1+0+1} = \sqrt{2}$$

۲ ۱۱۳



$$|WH| = \frac{|-6+24+22|}{\sqrt{36+64}} = 4 \Rightarrow AH = 2$$



بررسی گزینه‌ها:

۱) در گیاهان CAM، روزنه‌ها در طول روز بسته هستند، بنابراین CO_2 جو در طول روز نمی‌تواند توسط آنزیم رو بیسکو تثبیت شود.

۲) گیاهان C_4 گیاهان تک‌لپه‌ای هستند. در گیاهان تک‌لپه‌ای، مواد غذایی آندوسپرم جذب لپه‌ها نمی‌شود و در اطراف روبان باقی می‌ماند.

۳)

۴) در گیاهان تک‌لپه، برگ‌های متصل به ساقه هوایی با توجه به شکل ۱ قسمت (ب) صفحه ۷۸ کتاب زیست‌شناسی (۳)، میانبرگ نرده‌ای ندارند.

بررسی گزینه‌ها: ۳ ۱۲۷

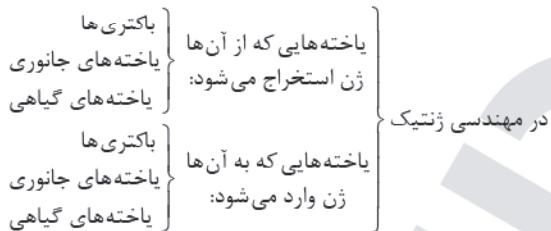
۱) پیش‌انسولین دارای یک زنجیره و انسولین فعال دارای دو زنجیره پلی‌پپتیدی است.

۲) انسولین فعال همانند پیش‌انسولین، در هر زنجیره خود دارای گروه کربوکسیل و آمین است.

۳) هم پیش‌انسولین، به روش مهندسی ژنتیک در باکتری‌ها قابل تولید است که البته نمی‌تواند در باکتری‌ها به صورت انسولین فعال درآید و هم انسولین فعال، به روش مهندسی ژنتیک قابل تولید است.

۴) انسولین فعال می‌تواند روی کبد اثر بگذارد که دارای یاخته‌های بنیادی است.

نکته: ۴ ۱۲۸



بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۴) همه یاخته‌های زنده در شرایط طبیعی، گلیکولیز (قندکافت) دارند، بنابراین توانایی تولید و مصرف انرژی، ترکیب حامل الکترون (NADH) و ترکیبات سه‌کربنی (مانند پیرووات) را دارند.

۲) باکتری‌ها فقط یک نوع رنابسپاراز دارند.

۳) یاخته‌های گیاهی به دلیل داشتن دیواره یاخته‌ای می‌توانند در وضعیت تورزسانس پایدار بمانند.

به جدول زیر دقت کنید: ۳ ۱۲۹

بروش جایگاه	تشکیل	شکستن	تشکیل	شکستن	
تشخیص	پیوند	پیوند	پیوند	پیوند	هلهکار
آنزیم	هیدروژنی	هیدروژنی	کووالانسی	کووالانسی	دانابسپاراز
-	-	✓	-	-	هلهکار
-	-	-	✓	✓	دانابسپاراز
-	-	✓	✓	-	رنابسپاراز
-	-	-	✓	-	لیگاز
✓	-	-	-	✓	بروش دهنده

آنزیم برش دهنده فقط در باکتری‌ها ساخته می‌شود، بنابراین Zن مربوط به آن نیز فقط توسط رنابسپاراز پروکاریوتی رونویسی می‌شود.

۱ ۱۲۱ فاصله مرکز دایره از خط مماس بر دایره برابر شعاع دایره است.

$$r = |WH| = \frac{|\alpha + 2 - 2|}{\sqrt{1+1}} = 2\sqrt{2} \Rightarrow |\alpha| = 4$$

$$|OW| = \sqrt{\alpha^2 + 4} = \sqrt{16 + 4} = 2\sqrt{5}$$

۲ ۱۲۲ واضح است که دو خط با هم موازیند پس:

$$\begin{cases} L: 4x + 6y - 2 = 0 \\ L': 4x + 6y + k = 0 \end{cases} \Rightarrow \frac{|k+2|}{\sqrt{16+36}} = \sqrt{52} \Rightarrow |k+2| = 52$$

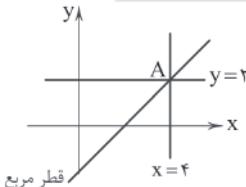
$$\Rightarrow |k+2| = 52$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k+2 = 52 \Rightarrow k_1 = 50 \\ k+2 = -52 \Rightarrow k_2 = -54 \end{cases} \Rightarrow k_1 + k_2 = -4$$

۴ ۱۲۳ با توجه به اطلاعات مسئله شیب قطر قطعاً برابر (۱) است و

چون از نقطه (۲، ۴) عبور می‌کند، پس معادله آن:

$$y - 2 = 1(x - 4) \Rightarrow y = x - 2$$



۲ ۱۲۴ شیب پاره خط AB را حساب می‌کنیم:

$$m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{4+4}{-3-1} = -2$$

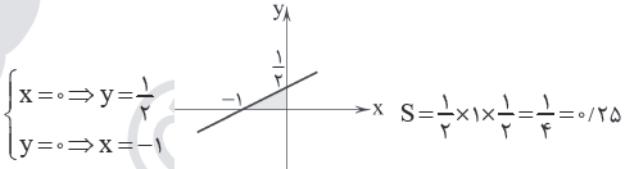
نقطه وسط AB را محاسبه می‌کنیم:

$$M = \frac{A+B}{2} = \frac{(1, -4) + (-3, 4)}{2} = (-1, 0)$$

شیب عمودمنصف $\frac{1}{2}$ است. پس معادله آن به صورت زیر است:

$$y - 0 = \frac{1}{2}(x + 1) \Rightarrow y = \frac{1}{2}(x + 1)$$

محل برخورد این خط با محورها:



۳ ۱۲۵ اگر قرینه A بنسبت به C بnamیم:

$$C = 2B - A = (2a, 4) - (2, -1) = (2a - 2, 5) \in (x + y = 1)$$

$$\Rightarrow 2a - 2 + 5 = 1 \Rightarrow 2a = -2 \Rightarrow a = -1 \Rightarrow B(-1, 2)$$

حال قرینه نقطه B نسبت به A را D می‌namیم:

$$D = 2A - B = (4, -2) - (-1, 2) = (5, -4)$$

زیست‌شناسی

۴ ۱۲۶ گیاهان C_4 و CAM، تثبیت CO_2 را در دو مرحله به ترتیب

در دو نوع و یک نوع یاخته انجام می‌دهند.



۲) در مهندسی بافت از بافت غضروف (سوعی بافت پیوندی با رشته‌های کشسان) استفاده می‌شود.

۳) یاخته‌های تمایزی‌افتهدی مانند یاخته‌های ماهیچه‌ای در محیط کشت به مقدار کم تکثیر می‌شوند و یا اصلاً تکثیر نمی‌شوند. به همین جهت از منابع یاخته‌ای که سریع تکثیر می‌شوند (از سه نقطه وارسی عبور می‌کنند)، مثل یاخته‌های بنیادی جنینی یا یاخته‌های بنیادی بالغ استفاده می‌کنند.

۴) مغز استخوان تحت تأثیر هورمون اریتروپویتین قرار می‌گیرد و علاوه بر یاخته‌های بنیادی میلوبیدی و لنفوئیدی، یاخته‌های بنیادی دیگری نیز دارد که به رگ‌های خونی، ماهیچه اسکلتی و قلبی تمایز می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها: ۱۳۴

۱) گیاهان CAM، شبها روزنه‌های هوایی خود را برای جذب کردن دی‌اکسید باز می‌کنند و کریچه‌های آن‌ها حاوی ترکیبات نگهدارنده آب هستند.

۲) در گیاهان C₄ یاخته‌های اطراف دسته‌های آوندی برگ‌های آن‌ها، سبزینه دارند و فتوستتر می‌کنند. بعضی یاخته‌های روپوستی به یاخته‌های نگهبان روزنه، کرک و یاخته‌های ترشحی، تمایز می‌باشد که فقط یاخته‌های نگهبان روزنه برخلاف یاخته‌های دیگر روپوست، سبزینه دارند.

۳) منظور گیاهان C₃ است که یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای، اسفنجی و یاخته‌های نگهبان روزنه، فتوستتر می‌کنند و هیچ‌کدام تقسیم یاخته‌ای انجام نمی‌دهند.

۴) برای گیاهان CAM صادق نیست.

۱۳۵ ۳) منظور صورت سؤال، گیاهان CAM است که ثبیت اولیه CO₂ را در شب و ثبیت نهایی آن را در روز انجام می‌دهند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) گیاهان CAM در روز برای انجام فتوستتر، آنزیم روبیسکو را فعال می‌کنند تا فعالیت کربوکسیلازی انجام دهد. در فتوستتر، تجزیه آب رخ می‌دهد و اکسیژن تولید می‌شود.

۲) گیاهان CAM در شب با ثبیت اولیه CO₂ در سیتوپلاسم، اسید سه‌کربنی را به اسید چهارکربنی تبدیل می‌کنند، این یاخته‌ها در تنفس یاخته‌ای، NAD⁺ را به NADH تبدیل می‌کنند.

۳) در تنفس نوری ATP تولید نمی‌شود.

۴) آنزیمی که در شب CO₂ را مصرف می‌کند، مولکول چهارکربنی تولید می‌کند، نه شش‌کربنی.

بررسی گزینه‌ها: ۱۳۶

۱) برای آغازیان فتوستترکننده آبزی صادق نیست، زیرا در کلروپلاست، قند تولید می‌کنند.

۲) کلیه موجودات دارای کلروپلاست، بوكاریوت هستند و الکترون‌های زنجیره انتقال الکترون می‌توکنند از آب تأمین نمی‌شود.

۳) باکتری‌های شیمیوستترکننده، انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از موادمعدنی را از واکنش‌های شیمیایی، به ویژه اکسایش ترکیبات معدنی (غیرآلی) به دست می‌آورند.

۴) برای اوگلنا صادق نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آنزیم برش‌دهنده می‌تواند روی دناهای یوکاریوتی (مانند کروموزوم انسانی) نیز تأثیر داشته باشد.

۲) آنزیم رناسب‌پاراز توانایی تشکیل پیوند کووالانسی و شکستن پیوند هیدروژنی را دارد.

۴) آنزیم هلیکاز در مرحله همسانه‌سازی و آنزیم رناسب‌پاراز در مرحله رونویسی از ژن مربوط به مقاومت باکتری نسبت به پادزیست نقش دارند.

۳) در هنگام ساخت پلاسمین (آنزیم تجزیه‌کننده لخته‌های خونی)، یک آمینواسید با آمینواسید دیگری جایگزین می‌شود (نمونه‌ای از تغییر جزئی).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در طبیعت نیز آنزیم‌های آمیلاز مقاوم به گرما وجود دارد (مانند آمیلازهای مربوط به باکتری‌های گرمادوست در چشممه‌های آب گرم).

۲) اینترفرون ساخته شده به روش مهندسی ژنتیک، فعالیت بسیار کم‌تری نسبت به اینترفرون طبیعی دارد، ولی در روش مهندسی پروتئین با جایگزین کردن یک آمینواسید با آمینواسید دیگر، کارایی آن را به اندازه اینترفرون طبیعی افزایش می‌دهند.

۴) آنزیم‌های ساخته شده در مهندسی پروتئین، خطر آلوگی در محیط واکنش را کاهش می‌دهند.

۳) دناهای نوترکیب می‌توانند مستقل از تقسیم یاخته تکثیر شوند، بنابراین ممکن است تکثیر آن‌ها کوتاه‌تر از ۲۰ دقیقه (مدت زمان لازم برای تقسیم یاخته) تکمیل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مهندسی ژنتیک، فقط از یک نوع آنزیم برش‌دهنده (جزئی از سامانه دفاعی باکتری) استفاده می‌شود.

۲) منظور از مولکول‌های ناقل، دیسک‌ها هستند که معمولاً درون باکتری‌ها و بعضی قارچ‌ها مثل مخمرها وجود دارند.

۴) شوک الکتریکی باعث ایجاد منفذ در دیواره باکتری (نه پوشینه) می‌شود.

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

بررسی موارد:

(الف) گیاه ترازنی و باکتری هر دو می‌توانند دارای ژن مقاومت نسبت به آفت باشند. در بیشتر باکتری‌ها تنها یک دنای حلقوی دیده می‌شود.

(ب) در این فرایند گیاه ترازنی می‌توانند باگروهی از قارچ‌ها و باکتری‌ها هم‌زیستی داشته باشند.

(ج) باکتری‌های خاکزی و گیاه ترازنی می‌توانند پیش‌سهم غیرفعال را تولید کنند. چرخه کالوین (بخشی از فتوستتر) در ارتباط با باکتری‌های خاکزی صادق نیست.

(د) سم در لوله گوارشی حشرات، فعال می‌شود. حشرات آنزیم سلولاز نمی‌سازند.

بررسی گزینه‌ها: ۱۳۳

۱) در مهندسی ژنتیک، پیوند فسفو دی‌استر بین بعضی نوکلئوتیدها و در مهندسی پروتئین، پیوند پیپتیدی بین بعضی آمینواسیدها شکسته می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۲) در این روش، ژن مربوط به آنتیزن سطحی عامل بیماری‌زا به یک باکتری یا ویروس غیربیماری‌زا منتقل می‌شود.

(۳) در این روش یاخته‌هایی را از بدن بیمار خارج و ژن سالم را با کمک ناقل وارد آن‌ها می‌کنند، سپس یاختهٔ تغییریافته را به بدن بیمار بازمی‌گردانند.

(۴) برای تشخیص بیماری ایدز در مراحل اولیه، دنای موجود در خون فرد مشکوک را استخراج می‌کنند، نه رنا (نوعی نوکلئیک اسید تکرشته‌ای).

۳ ۱۴۲ گیاهان مورد نظر سؤال به ترتیب «الف» ← CAM.

«ب» ← C_۳ و «پ» ← C_۴ هستند. همه گیاهان فتوسنترزکننده می‌توانند در روز چرخه کالوین انجام دهند و مولکول شش‌کربنی ناپایدار ایجاد کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیاهان C_۴ در یاخته‌های میانبرگ، CO_۲ را به صورت اسید چهارکربنی ذخیره می‌کنند. این یاخته‌ها، چرخه کالوین را انجام نمی‌دهند.

(۲) گیاهان C_۳ و C_۴ در شرایط دمای بالا و تابش شدید نور خورشید، روزنه‌های هوایی خود را می‌بنند.

(۴) گیاهان C_۳ و C_۴ هر دو در روز، CO_۲ جو را تثبیت می‌کنند، زیرا در شب روزنه‌های آن‌ها بسته هستند.

۱ ۱۴۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) و (۲) در مرحله (۲)، از آنزیم برش دهنده و در مرحله (۳)، از آنزیم لیگاز استفاده می‌شود.

(۳) و (۴) در مرحله (۱)، پس از خارج کردن یاخته‌های بدن بیمار، آن را کشت می‌دهند و در مرحله (۵)، یاخته‌های بیمار از لحاظ ژنتیکی تغییریافته می‌شوند و در مرحله (۶)، آن را به بدن بیمار تزریق می‌کنند.

۴ ۱۴۴ گیاهان CAM در مناطقی زندگی می‌کنند که با مسئله دما و نور شدید در طول روز و کمبود آب مواجه‌اند. تثبیت اولیه کربن (ساخت مولکول چهارکربنی در یاخته میانبرگ) در شب که روزنه‌ها بازند، انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در همه گیاهان، چرخه کالوین در روز انجام می‌شود.

(۲) در گیاهان C_۴، مولکول چهارکربنی از طریق پلاسمودسم وارد یاخته‌های غلاف آوندی می‌شود.

(۳) در هنگام روز، آنزیم روبیسکو با فعالیت کربوکسیلازی خود ترکیب شش‌کربنی ناپایدار ایجاد می‌کند.

۴ ۱۴۵ بررسی گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های بنیادی کید می‌توانند تکثیر شوند و به یاختهٔ کبدی یا یاختهٔ مجرای صفاوی تمایز پیدا کنند. ترشح اریتروپویتین از یاخته‌های درون ریز کید و کلیه صورت می‌گیرد.

(۲) یاخته‌های بنیادی توده یاخته‌ای درونی، پس از تکثیر می‌توانند به انواع یاخته‌های بدن جنین تمایز بینند. از تمایز یاخته‌های مورولا، انواع یاخته‌های جنینی و خارج جنینی (جفت و پرده‌ها) حاصل می‌شود.

(۳) یاخته‌های بنیادی مغز استخوان دو گروه هستند: انواعی در تشکیل بخش یاخته‌ای خون و انواعی دیگر با تمایز خود در تشکیل رگ‌های خونی، ماهیچه اسکلتی و قلبی تمایز پیدا می‌کنند.

(۴) یاخته‌های بنیادی پوست، توانایی تکثیر زیاد و تمایز به انواع یاخته‌های پوست را دارند. هر یاختهٔ آلووده به ویروس، توانایی تولید اینترفرون نوع I را دارد.

۳ ۱۴۷ بررسی گزینه‌ها:

(۱) بسیاری از دیسک‌ها (نه همه آن‌ها) دارای ژن‌های مقاومت به پادزیست‌ها هستند.

(۲) دیسک یک مولکول دنای دو رشته‌ای و خارج فامتنی است که معمولاً درون باکتری‌ها و بعضی قارچ‌ها مثل مخممرها وجود دارد.

(۳) دیسک‌ها را فامتن‌های کمکی نیز می‌نامند، چون حاوی ژن‌هایی هستند که در فامتن اصلی باکتری وجود ندارند.

(۴) ناقل‌های همسانه‌سازی، توالی‌های دنایی هستند که در خارج از فامتن اصلی قرار دارند و می‌توانند مستقل از آن تکثیر شوند. یکی از این مولکول‌ها دیسک (پلازمید) حلقوی باکتری است (ویروس هم می‌تواند ناقل همسانه‌سازی باشد).

۲ ۱۴۸ مراحل ایجاد گیاهان زراعی ترازی از طریق مهندسی ژنتیک را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

۱- تعیین صفت یا صفات مطلوب ۲- استخراج ژن یا ژن‌های صفت مورد نظر

۳- آماده‌سازی و انتقال ژن به گیاه ۴- تولید گیاه ترازی ۵- بررسی دقیق اینمی زیستی و اثبات بی خطر بودن برای سلامت انسان و محیط‌زیست ۶- تکثیر و

کشت گاه ترازی با رعایت اصول اینمی زیستی.

۴ ۱۴۹ بررسی گزینه‌ها:

(۱) امروزه با پیش‌فت روشهای مهندسی ژنتیک می‌توان یاخته‌های بوکاریوت مثل مخممرها، یاخته‌های گیاهی و حتی جانوری را با این فرایند تغییر داد (بیوکاریوت‌ها، سه نوع RNA پلی‌مراز دارند).

(۲) در مرحله جداسازی یاخته‌های ترازی از پادزیست آمپی‌سیلین برای از بین بردن باکتری‌های فاقد دنای نوترکیب استفاده می‌کنند، ولی باکتری‌های دارای دنای نوترکیب باقی می‌مانند و تکثیر می‌شوند.

(۳) در ساخت یک دنای نوترکیب (استفاده از لیگاز)، قطعه دنای حاوی توالی موردنظر در دنای ناقل جاسازی می‌شود.

(۴) برای انجام مرحله جداسازی یاخته‌های ترازی از روشهای متفاوتی می‌توان استفاده کرد. یکی از این روشهای استفاده از دیسکی است که دارای ژن مقاومت به پادزیستی مثل آمپی‌سیلین می‌باشد.

۳ ۱۴۰ دوره زیست‌فناوری نوین با انتقال ژن از یک ریزاندامگان به ریزاندامگان دیگر آغاز شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) امروزه به کمک روشهای زیست‌فناوری، طراحی و تولید آمیلازهای مقاوم به گرمای ممکن شده است.

(۲) زیست‌فناوری علاوه‌بر تولید گیاهان مقاوم در برایر آفت‌ها، کاربردهای زیادی در زمینه کشاورزی دارد، مانند تنظیم سرعت رشد و رسیدن میوه‌ها و افزایش ارزش غذایی محصولات.

(۴) زیست‌فناوری در تشخیص ژن‌های جهش‌یافته در بیماران مستعد به سلطان نیز کاربرد دارد.

۱ ۱۴۱ مهمنترین مرحله در ساخت انسولین به روشن مهندسی ژنتیک، تبدیل انسولین غیرفعال به انسولین فعال است. زنجیره‌های پلی‌پپتیدی ساخته شده، جمع‌آوری و در آزمایشگاه به وسیله پیوندهایی به

یک دیگر متصل می‌شوند.



۱۴۹ تارهای ماهیچه‌ای نوع کند، برای حرکات استقامتی مانند شنا کردن و پیله شده‌اند. این تارها مقدار زیادی رنگدانه قرمز به نام میوگلوبین (شبیه هموگلوبین) دارند که می‌توانند اکسیژن را ذخیره کنند. تارهای کند بیشتر انرژی خود را از راه تنفس هوایی به دست می‌آورند و انرژی خود را به مدت طولانی‌تر حفظ می‌کنند و دیرتر خسته می‌شوند.

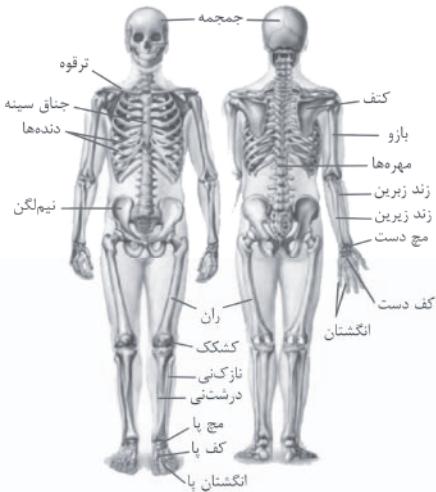
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شنا کردن نوعی حرکات استقامتی است که تارهای کند در آن نقش بیشتری دارند. تارهای ماهیچه‌ای تنند، سریع انرژی خود را از دست می‌دهند و خسته می‌شوند.

۲) تارهای ماهیچه‌ای تنند مسئول انجام انقباضات سریع مثل دوی سرعت و بلند کردن وزنه هستند. این تارها، انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بیهوایی به دست می‌آورند.

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

۱۵۰ استخوان بلند بازو در بالا، با استخوان کتف و استخوان بلند ران در بالا، با استخوان نیم‌لگن مفصل می‌شوند. کتف و نیم‌لگن جزو استخوان‌های بلند نیستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل، استخوان‌های کوتاه مج پا با استخوان‌های کوتاه دیگر و با استخوان بلند مفصل می‌شوند و بین استخوان‌های کوتاه و استخوان‌های پهن، مفصلی وجود ندارد.

۲) هر نوع استخوانی، از دو نوع بافت استخوانی متراکم و اسفنجی تشکیل شده است.

۳) استخوان بارو با زند زبرین و زبرین و استخوان ران با درشتی مفصل دارد و همگی استخوان درازند.

۱۵۱ در مردان، هورمون LH روی یاخته‌های بینایی اثر می‌گذارد و در زنان، عامل اصلی تخمک‌گذاری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون هیپوفیزی FSH، سبب تسهیل تمایز اسپرم‌ها می‌شود. هورمون‌های جنسی (نه هورمون‌های هیپوفیزی) می‌توانند از بخش قشری فوق‌کلیه نیز ترشح شوند.

۲) هورمون FSH در مردان یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند و در زنان سبب بزرگ و بالغ شدن ابنانک (فولیکول) می‌شود.

۳) هورمون LH در مردان باعث تحریک ترشح هورمون تستوسترون می‌شود. در زنان دو هورمون استروژن و پروژسترون باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم‌تر شدن آن می‌شود.

۱۴۶ موارد «ب» و «ج»، عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) معده، ترشح کننده اسید معده و هورمون گاسترین می‌باشد. هورمون گاسترین با افزایش ترشح اسید معده باعث کاهش pH معده می‌شود و اسید معده جزئی از نخستین خط دفاعی بدن است.

(ب) استخوان‌ها اندام هدف هورمون کلسی‌تونین هستند که در پاسخ به افزایش کلسیم خوناگ ترشح می‌شود. هر استخوان دارای دو نوع بافت استخوانی اسفنجی و متراکم است و کلسی‌تونین بر هر دو بافت اثر می‌کند.

(ج) لوزالمعده در ترشح گلوكاگون نقش دارد که باعث تجزیه گلیکوزن در کبد می‌شود. لوزالمعده، بیکربنات را به فضای درونی روده (نه خون) ترشح می‌کند.

(د) یکی از اندام‌های هدف هورمون تستوسترون که از یاخته‌های بینایی ترشح می‌شود، ماهیچه‌های اسکلتی هستند که هر یاخته آن‌ها با داشتن چندین استفادة می‌شود. یکی از این چندین X خواهد داشت.

۱۴۷ شکل سؤال، مربوط به فرد مبتلا به نزدیکبینی است. یکی از علل نزدیکبینی، افزایش غیرطبیعی همگرایی عدسی در چشم می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برای اصلاح نزدیکبینی از عدسی‌های واگرا (مخالف عملکرد عدسی چشم) استفاده می‌شود.

۲) در فرد نزدیکبین، تصویر اشیای دور در جلوی شبکیه ایجاد می‌شود. کتاب خواندن مشاهده اشیای نزدیک است.

۳) در زمان مشاهده اجسام دور در نتیجه استراحت اجسام مزگانی، عدسی باریک و تارهای آویزی دچار افزایش کشیدگی می‌شوند.

۱۴۸ بررسی گزینه‌ها:

۱) عدم حضور صfra در لوله گوارش، منجر به گوارش نامناسب لیپیدها و سوء جذب ویتامین‌های محلول در چربی از جمله ویتامین D خواهد شد. هورمون پاراتیروئیدی با اثر بر روی ویتامین D، جذب کلسیم از روده را افزایش می‌دهد، بنابراین در صورت کمبود ویتامین D، جذب کلسیم از روده کاهش یافته و استحکام استخوان‌های بدن کاهش می‌یابد.

۲) عدم ساخت لیپاز توسط لوزالمعده (اندام ترشح کننده گلوكاگون)، منجر به سوء جذب ویتامین‌های محلول در چربی از جمله ویتامین A خواهد شد. ویتامین A برای ساخت ماده حساس به نور به کار رفته در گیرنده‌های مخاطری و استوانه‌ای شبکیه چشم لازم است.

۳) غده تیموس با ترشح هورمون تیموسین، در تمایز لنفوسيت‌ها نقش دارد. در صورت فقدان تیموس به دلیل عدم تمایز و تکامل لنفوسيت‌های T، احتمال ابتلا به سرطان افراش می‌یابد، زیرا این لنفوسيت‌ها در نابودی یاخته‌های سرطانی نقش دارند.

۴) هورمون کورتیزول باعث تضعیف دستگاه ایمنی می‌شود، بنابراین عالم بیماری مالتیپل اسکلروزیس (MS) که نوعی بیماری خودایمنی است را کاهش می‌دهد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۲) در ابتدای پتانسیل عمل، نفوذپذیری غشای نورون‌ها نسبت به سدیم بیشتر از پتانسیم است؛ اما در انتهای پتانسیل عمل، نفوذپذیری غشای نورون نسبت به پتانسیم بیشتر از سدیم است.

۳) همواره جهت شبی غلظت یون‌های سدیم به سمت داخل نورون است و یون‌های سدیم تمایل دارند تا طی انتشار وارد نورون شوند.

۴) جهت انتشار یون‌های مثبت در تمامی طول فعالیت نورون با حالت آرامش یکسان است. در همه این حالات، یون‌های سدیم تمایل به درون باخته عصبی دارند و یون‌های پتانسیم تمایل دارند تا از باخته عصبی خارج شوند.

۲ ۱۵۶ بررسی گزینه‌ها:

۱) ماهی و دوزیستان فقط دارای یک بطん در ساختار قلب خود هستند. دوزیستان بالغ، آبشنس ندارند.

۲) ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفرمه‌های ها) علاوه بر کلیه‌ها، دارای عدد راست‌روده‌ای برای دفع محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ هستند. در قلب ماهی‌ها، فقط خون تیره جریان دارد.

۳) برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذاهای نمکدار مصرف می‌کنند دارای غدد نمکی در نزدیکی چشم یا زبان خود هستند. کیسه‌های هوادر فقط مربوط به پرندگان است.

۴) حشرات دارای لوله‌های مالپیگی هستند. همه حشرات لزوماً گیاه‌خوار نیستند.

۱ ۱۵۷ ۱) به علت ساختار خاص غضروف‌ها، بریدن نایزه‌ها سخت‌تر از بریدن نای است (غضروف‌های نایزه، حلقوی و نای، نیم حلقوی است).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مدخل سرخرگ‌های اکلیلی در ابتدای سرخرگ آئورت قرار دارند. آئورت بیشترین فشار خون را تحمل می‌کند.

۳) در اطراف میزانی، سرخرگ و سیاهرگ کلیه، چربی‌های محافظتی وجود دارد.

۴) حالت اسفنج‌گونه شش‌ها به علت وجود کیسه‌های حبابکی فراوان است.

۳ ۱۵۸ بررسی گزینه‌ها:

۱) در ساختار دریچه‌های قلبی، بافت ماهیچه‌ای (دارای قابلیت انقباض) به کار نرفته است.

۲) منظور بافت چربی است که باخته‌های آن، ماده چربی (فراوان‌ترین لیپید رژیم غذایی) را ذخیره می‌کنند.

۳) دیواره بیرونی کپسول یومن از بافت سنتگرفرشی تکلایه تشکیل شده است که مشابه باخته‌های نوع اول دیواره حبابک ششی است.

۴) سقف حفره بینی از مخاط مژک‌دار (بافت پوششی استوانه‌ای تکلایه مژک‌دار) تشکیل شده است که باخته‌های آن همگی با غشای پایه (شبکه‌ای) مستشکل از پروتئین‌ها و گلیکوپروتئین‌ها در اتصال‌اند.

۳ ۱۵۹ ۱ و ۴) دهانه سرخرگ‌ها حتی در نبود خون نیز باز است.

بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۴) این ویژگی مربوط به سیاهرگ‌ها است.

۲) سرخرگ ششی، خون تیره (غلظت CO_2 بالا) را حمل می‌کند.

۳) در صورت بریدگی سرخرگ‌ها، خون با سرعت زیاد از آن‌ها خارج می‌شود.

۱ ۱۵۲ با توجه به شکل صورت سؤال، بخش (الف) \rightarrow فولیکول بالغ، بخش (ب) \rightarrow اووسیت ثانویه، بخش (ج) \rightarrow جسم زرد و بخش (د) \rightarrow جسم سفید را نشان می‌دهد. در مردان باخته‌های سرتولی در پشتیبانی یاخته‌های جنسی نقش دارند و تحت تأثیر هورمون FSH قرار می‌گیرند. هورمون FSH روی فولیکول گیرنده دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اگر لجاج صورت نگیرد، اووسیت ثانویه بدون انجام تقسیم می‌وز ۲ و جایگزینی دفع می‌شود.

۳) جسم زرد، هورمون‌های استروژن و پروژسترون را تولید و ترشح می‌کند. ۴) در صورت عدم بارداری در اواخر دوره جنسی، جسم زرد به جسم سفید تبدیل می‌شود.

۳ ۱۵۳ در مرحله آنافاز، پروتئین‌های اتصالی موجود در محل سانتروم تجزیه می‌شوند و کروماتیدهای خواهری کروموزوم از یکدیگر جدا می‌شوند. بدین ترتیب در انتهای آنافاز و ابتدای تلوغاز، تعداد کروموزوم‌های درون یاخته با تعداد کروماتیدهای درون آن برابر است.

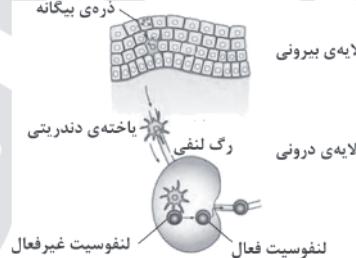
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در حین تقسیم می‌وز، فقط در انتهای مرحله متافاز است که نقطه وارسی اصلی وجود دارد.

۲) در ابتدای پروفاز هنوز دوک تقسیم به طور کامل تشکیل نشده است و جفت سانتریول (میانک‌ها) هنوز حداکثر فاصله را از یکدیگر ندارند.

۴) در مرحله آنافاز امکان مشاهده پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌ها وجود ندارد.

۴ ۱۵۴ منظور صورت سؤال، باخته‌های دارینه‌ای است. این باخته‌ها با توجه به شکل زیر ممکن است در لایه بیرونی پوست انسان (اپیدرم) دیده شوند.

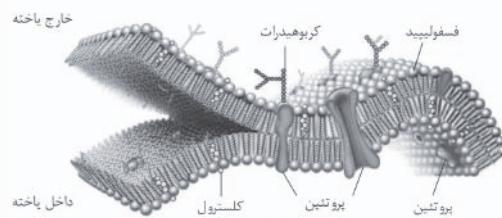
**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) با توجه به شکل، باخته‌های دارینه‌ای برای ورود به رگ‌های لنفي باید از دیواره رگ‌های لنفي عبور کنند، پس چنین توانایی دارند.

۲) باخته‌های دارینه‌ای توانایی بیگانه‌خواری دارند. در فرایند بیگانه‌خواری، عوامل میکروبی با اندازه کوچک‌تر از باخته بیگانه‌خوار از می‌روند.

۳) باخته‌های دارینه‌ای به دنبال تغییر مونوپوتیت‌ها در خارج از خون (فضای بین باخته‌ای) ایجاد می‌شوند.

۱ ۱۵۵ پمپ سدیم - پتانسیم در جایه‌جایی بیش از یک نوع یون مثبت (هم سدیم و هم پتانسیم) بین دو سمت غشای نورون نقش دارد. این پروتئین در تمامی مراحل پتانسیل عمل و آرامش، فعالیت دارد. البته فعالیت این پروتئین در انتهای پتانسیل عمل افزایش می‌یابد.



بررسی گزینه‌ها:

- ۱) در ساختار غشا، کربوهیدرات‌ها فقط در سطح خارجی غشا قرار گرفته‌اند.
- ۲) در ساختار غشا، بعضی از پروتئین‌ها در اتصال با زنجیره‌های قندی قرار دارند.
- ۳) با توجه به شکل، هیچ‌کدام از مولکول‌های کلسترون در اتصال با کربوهیدرات‌ها قرار ندارند.
- ۴) با توجه به شکل، فسفولیپیدها به نسبت مساوی در دو لایه غشا قرار دارند و نیمی از آن‌ها (نه بیشتر آن‌ها) در تماس با مایع بین یاخته‌ای هستند.

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

بررسی موارد:

- (الف) کرآتینین از کرآتین فسفات تولید می‌شود. کرآتینین نوعی ماده دفعی فاقد فسفات است. کرآتین فسفات باعث تولید انرژی در ماهیچه‌ها می‌شود.
- (ب) بروان ترین ماده دفعی آلی در ادرار، اوره است که از ترکیب آمونیاک و کربن دی‌اکسید (یکی از فراورده‌های واکنش تنفس یاخته‌ای) در کبد تولید می‌شود.
- (ج) هورمون ضدادراری با افزایش بازجذب آب، باعث کاهش حجم ادرار می‌شود و از طرفی غلظت مواد محلول در خوناب را نیز (به واسطه افزایش بازجذب آب) کاهش می‌دهد، بنابراین میزان تحریک گیرنده‌های اسمزی کاهش می‌یابد.
- (د) منظور اوریک اسید است که انحلال پذیری زیادی در آب ندارد.

۳ ۱۶۲ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) ساده‌ترین آبشنش‌ها، برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی هستند، مانند آبشنش‌های ستاره دریایی. در سایر بی‌مهرگان، آبشنش‌ها به نواحی خاص محدود می‌شوند.
- ۲) کرم خاکی معده ندارد.

۳) سامانه گردش خون در کرم خاکی برخلاف ملخ از نوع بسته است، بنابراین مویرگ‌هایی دارد که در تبادل مواد نقش دارند.

- ۴) سامانه دفع مواد در کرم خاکی از نوع متابفریدی است. متابفریدی لوله‌ای است که در جلو، قیف مزکدار و در نزدیک انتهای دارای مثانه است که به منفذ ادراری در خارج از بدن ختم می‌شود. سامانه دفعی در پروانه مونارک مانند سایر حشرات، لوله‌های مالپیگی است.

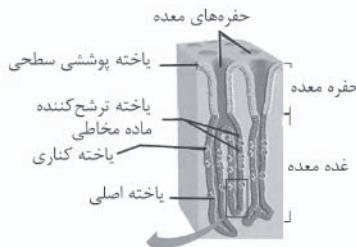
۳ ۱۶۳ با توجه به شکل صورت سؤال، بخش (۱) ← یاخته‌های پوششی سنتگرفشی دیواره حبابک، بخش (۲) ← یاخته نوع دوم دیواره حبابک، بخش (۳) ← ماکروفاز و بخش (۴) ← گویچه قرمز در مویرگ را نشان می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) گویچه قرمز به واسطه داشتن آنزیم کربنیک اندیراز و پروتئین هموگلوبین بیشترین نقش را در حمل کربن دی‌اکسید دارد.
- ۲) ماکروفازها جزو یاخته‌های دیواره حبابک طبقه‌بندی نمی‌شوند.

- ۳) یاخته‌های نوع دوم در ترشح عامل سطح فعال نقش دارند. عامل سطح فعال با کاهش نیروی کشش سطحی باز شدن حبابک‌ها را تسهیل می‌کند. در زمان باز شدن حبابک‌ها، فشار هوای درون آن‌ها کاهش می‌یابد.
- ۴) هر دو از نوع یاخته‌های سنتگرفشی یک لایه هستند.

۲ ۱۶۴ با توجه به شکل، یاخته‌های کناری معمولاً با یاخته‌های غیرمشابه خود در اتصال هستند و در ترشح اسید معده (HCl) و عامل داخلی معده نقش دارند. هر دو ماده به همراه آنزیم‌های پیپسین و لیپاز جزو ترکیبات شیره معده محسوب می‌شوند.



بررسی گزینه‌ها:

- ۱) گاسترین از معده ترشح می‌شود و باعث افزایش ترشح اسید و آنزیم می‌شود.
- ۲) گاسترین بر ترشح عامل داخلی مؤثر نیست.
- ۳) اسید معده و عامل داخلی معده هر دو جزو ترکیبات شیره معده هستند.
- ۴) فقط اسید معده باعث کاهش pH معده می‌شود.

۴) HCl (کلریدریک اسید) قادر کرbin است.

۳ ۱۶۵ موارد «الف»، «ج» و «د» نادرست هستند.

- نکته: حجم جاری (A) $50.0 \text{ cc} \leftarrow$
 حجم ذخیره دمی (B) $30.0 \text{ cc} \leftarrow$
 حجم ذخیره بازدمی (C) $130.0 \text{ cc} \leftarrow$
 حجم باقی‌مانده (D) $120.0 \text{ cc} \leftarrow$

بررسی موارد:

(الف) در بازده‌های عمیق، انقباض ماهیچه‌های شکمی به کاهش حجم قفسه سینه کمک می‌کند. حجم هوای جاری برابر مقدار هوایی است که در یک دم عادی وارد یا در یک بازدم عادی خارج می‌شود.

(ب) حجم ذخیره دمی، به مقدار هوایی گفته می‌شود که می‌توان پس یک دم عادی، با یک دم عمیق به شش‌ها وارد کرد و مقدار آن (30.0 cc) حدوداً ۶ برابر حجم هوای جاری (5.0 cc) است.

(ج) حجم هوایی که پس از عمیق‌ترین بازدم در شش‌ها (نه مجرای تنفسی) باقی می‌ماند، هوای باقی‌مانده (حجم هوای D) نامیده می‌شود.

(د) اختلاف حجم هوای ذخیره دمی (30.0 cc) و ذخیره بازدمی (130.0 cc) برابر با 170.0 cc است که کمتر از ۴ برابر حجم هوای جاری برابر با $4 \times 5.0 = 20.0$ می‌باشد.

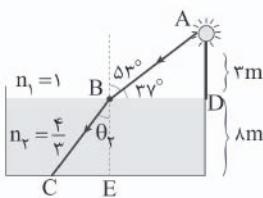
فیزیک

۲ ۱۶۶ با توجه به این‌که بسامد موج تابع شرایط چشمۀ موج است و به شرایط محیط انتشار موج بستگی ندارد، با عبور موج از طناب نازک به طناب سخیم بسامد موج ثابت می‌ماند و داریم:

$$\lambda = \frac{v}{f} \xrightarrow{\text{ثابت است}} \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} \xrightarrow{v_2 = \frac{\lambda}{10} v_1} \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\lambda}{10} = \frac{4}{5}$$



گام اول: ابتدا مسیر پرتو نور را به صورت زیر رسم می‌کنیم:

گام دوم: به کمک رابطه استنل، θ_2 را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{\sin \theta_2}{\sin 37^\circ} = \frac{1}{\frac{4}{3}} \Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{1}{\frac{4}{3}} \sin 37^\circ \Rightarrow \theta_2 = 53^\circ$$

گام سوم: به کمک نسبت‌های مثلثاتی فواصل AB و BC را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\sin 37^\circ = \frac{AD}{AB} \Rightarrow \frac{6}{10} = \frac{3}{AB} \Rightarrow AB = 5 \text{ m}$$

$$\cos 37^\circ = \frac{BE}{BC} \Rightarrow \frac{8}{10} = \frac{4}{BC} \Rightarrow BC = 5 \text{ m}$$

گام چهارم: تندی انتشار نور در آب را محاسبه می‌کنیم:

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{3 \times 10^8}{v} \Rightarrow v = \frac{9}{4} \times 10^8 \text{ m/s}$$

گام آخر: از آنجایی که امواج الکترومغناطیسی در هر محیط با تندی ثابت حرکت می‌کنند، برای به دست آوردن زمان حرکت آن‌ها می‌توانیم از

رابطه $\Delta x = v \Delta t$ استفاده کنیم و داریم:

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow \begin{cases} AB = c \Delta t_1 \Rightarrow 5 = 3 \times 10^8 \Delta t_1 \\ \Rightarrow \Delta t_1 = \frac{5}{3} \times 10^{-8} \text{ s} \\ BC = v_{\text{آب}} \Delta t_2 \Rightarrow 5 = \frac{9}{4} \times 10^8 \Delta t_2 \\ \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{20}{9} \times 10^{-8} \text{ s} \end{cases}$$

$$\Delta t_{\text{کل}} = \Delta t_1 + \Delta t_2 = \left(\frac{5}{3} + \frac{20}{9} \right) \times 10^{-8} = \frac{55}{9} \times 10^{-8} \text{ s} = \frac{55}{9} \text{ ns}$$

گام اول: به کمک رابطه استنل، زاویه شکست را در محیط دوم به دست می‌آوریم:

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{\sin \theta_2}{\sin 60^\circ} = \frac{1}{\sqrt{\frac{3}{2}}}$$

$$\Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{\sqrt{\frac{3}{2}}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \theta_2 = 45^\circ$$

گام دوم: به کمک نسبت طول موج‌ها، زاویه شکست در محیط (۳) را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\sin \theta_3}{\sin \theta_1} = \frac{v_3}{v_1} \xrightarrow{\text{تابت است}} \frac{\lambda = \frac{v}{f}}{f} \Rightarrow \frac{\sin \theta_3}{\sin \theta_1} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1}$$

$$\xrightarrow{\lambda_3 = \frac{\sqrt{3}}{2} \lambda_1} \frac{\sin \theta_3}{\sin 60^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \sin \theta_3 = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_3 = 30^\circ$$

گام اول: با توجه به این‌که فاصله دو جبهه متوالی، برابر λ

می‌باشد، داریم:

$$\left. \begin{aligned} 4\lambda_A &= 4x \Rightarrow \lambda_A = x \\ 2\lambda_B &= x \Rightarrow \lambda_B = \frac{x}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = 2$$

گام دوم: طبق صورت سؤال، اختلاف طول موج در قسمت‌های A و B برابر ۴ cm است. بنابراین داریم:

$$\lambda_A - \lambda_B = 4 \times 10^{-2} \xrightarrow{\lambda_A = 2\lambda_B} 2\lambda_B - \lambda_B = 4 \times 10^{-2} \\ \Rightarrow \lambda_B = 10^{-2} \text{ m}$$

$$\lambda_A = 10^{-2} \text{ m}$$

گام سوم: بنابراین تندی انتشار امواج در محیط A برابر است با:

$$v_A = \lambda_A f = 10^{-2} \times 10^8 = 10^6 \text{ m/s}$$

گام اول: مدت زمانی که طول می‌کشد تا موج مورد نظر مسافت ۱۲ km را در هوای کند، به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = c \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta x}{c} = \frac{12 \times 10^3}{3 \times 10^8} = 4 \times 10^{-5} \text{ s} = 0.4 \text{ ms}$$

گام دوم: با توجه به صورت سؤال، مدت زمانی که طول می‌کشد تا موج مسافت d را در آب طی کند، 0.2 ms بیشتر از مدت زمانی است که در گام قبل به دست آمد. بنابراین داریم:

$$n_{\text{آب}} = \frac{c}{v_{\text{آب}}} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{3 \times 10^8}{v_{\text{آب}}} \Rightarrow v_{\text{آب}} = \frac{9}{4} \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$\Delta x = v_{\text{آب}} \Delta t \xrightarrow{\Delta x = d, \Delta t = (0.4 + 0.2) \times 10^{-3}} d = \frac{9}{4} \times 10^8 \times (\frac{6}{10} \times 10^{-3}) \\ = \frac{27}{2} \times 10^4 \text{ m}$$

گام سوم: و در آخر مدت زمانی که طول می‌کشد پرتو مورد نظر مسافت ۲d را در هوای کند، برابر است با:

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow 2d = c \Delta t$$

$$\Rightarrow 2(\frac{27}{2} \times 10^4) = 3 \times 10^8 \Delta t \Rightarrow \Delta t = 0.9 \times 10^{-3} \text{ s} = 0.9 \text{ ms}$$

گام اول: با توجه به شکل صورت سؤال زاویه پرتوی فرویدی با خط عمود بر سطح برابر 60° است و در نتیجه زاویه تابیش برابر 60° می‌باشد.

طبق صورت سؤال محیط (۲) غلیظتر از محیط (۱) است، بنابراین هنگام ورود پرتو از محیط (۱) به محیط (۲) تندی انتشار آن کاهش یافته و به خط عمود

بر سطح نزدیک‌تر می‌شود و با توجه به این‌که پرتو نسبت به راستای اولیه خود 30° منحرف شده است، داریم:

$$\theta_2 = \theta_1 - 30^\circ = 60^\circ - 30^\circ = 30^\circ$$

گام دوم: در ادامه با مشخص بودن θ_1 و θ_2 و با نوشتن رابطه استنل، مقدار n_1 را به دست می‌آوریم:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow \frac{n_1}{\sqrt{6}} = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 60^\circ} \Rightarrow \frac{n_1}{\sqrt{6}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \Rightarrow n_1 = \sqrt{2}$$



۱۷۶ ۳ نوع طیف حاصل در شکل به صورت زیر است:

- الف) گسیلی پیوسته
ب) گسیلی خطی
ج) جذبی خطی

بنابراین در شکل های نشان داده شده طیف جذبی پیوسته نشان داده نشده است.

۱۷۷ ۲ با تاباندن پرائزی ترین فوتون حاصل در رشتة پاشن پدیده

فوتوالکتریک رخ نمی دهد، بنابراین برای این که پرتوهای مورد نظر بتوانند از کلاهک الکتروسکوپ، الکترون جدا کنند، باید انرژی پرتوهای فروودی افزایش یابد. همان طور که می دانید انرژی تمام فوتون های حاصل از رشتہ های لیمان و بالمر بیشتر از انرژی فوتون های گسیل شده از رشتة پاشن است، بنابراین با تاباندن یکی از فوتون های حاصل از رشتہ های لیمان یا بالمر ممکن است پدیده فوتوالکتریک روی دهد و از کلاهک الکتروسکوپ الکترون جدا شود و در نتیجه فاصله تیغه های الکتروسکوپ تغییر کند.

۱۷۸ ۱ در طیف اتم هیدروژن پرتوهای مرئی گسیل شده مربوط به

رشته بالمر می باشد و کوتاه ترین طول موج مرئی گسیل شده در رشتة بالمر مربوط به گذار الکترون از لایه $n=6$ به $n'=2$ است و داریم:

$$\frac{1}{\lambda_1} = R \left(\frac{1}{n'} - \frac{1}{n} \right) = R \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{36} \right) = \frac{2R}{9} \Rightarrow \lambda_1 = \frac{9}{2R}$$

از طرف دیگر در رشتہ های لیمان و بالمر می تواند پرتوهای فرابنفش گسیل شود. با توجه به این که کوتاه ترین طول موج فرابنفش گسیل شده خواسته شده است و با توجه به این که فوتون های گسیلی در رشتة لیمان نسبت به فوتون های گسیلی در رشتة بالمر بیشتر و طول موج کوتاه تری دارد، پس برای به دست آوردن کوتاه ترین طول موج فرابنفش گسیلی باید طول موج فوتون های گسیل شده در رشتة لیمان را بررسی کنیم و در بین آن ها کوتاه ترین طول موج مربوط به گسیل الکترون از لایه $n=\infty$ به $n'=1$ است و داریم:

$$\frac{1}{\lambda_2} = R \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{\infty} \right) = R \Rightarrow \lambda_2 = \frac{1}{R}$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\frac{9}{2R}}{\frac{1}{R}} = \frac{9}{2}$$

و در نهایت نسبت این دو طول موج برابر است با:

۱۷۹ ۳ بررسی عبارت ها:

(الف) نادرست است. طبق مدل تامسون، انم کره ای است که بار مثبت به طور همگن در سرتاسر آن گستردگی شده است.

(ب) نادرست است. در مدل اتمی رادرفورد (مدل هسته ای اتم) پایداری حرکت الکترون ها در چرخش به دور هسته توجیه نمی شود.

ج) درست است.

(د) نادرست است. مدل بور می تواند طول موج های طیف خطی اتم های هیدروژن گونه (اتم هایی که یک الکترون دارند) را تعیین کند.

۱۸۰ ۳ گام اول: شماره لایه مبدأ را به دست می آوریم:

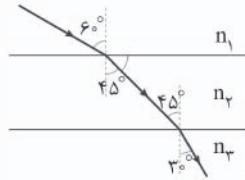
$$r = a_0 n^2 \xrightarrow{r=9a_0} 9a_0 = a_0 n^2 \Rightarrow n = 3$$

گام دوم: شماره لایه مقصد را به دست می آوریم:

$$E = \frac{-E_R}{n'^2} \Rightarrow -\frac{E_R}{4} = \frac{-E_R}{n'^2} \Rightarrow n' = 2$$

گام سوم: با توجه به زوایای به دست آمده مسیر حرکت پرتو نور را به صورت

زیر رسم می کنیم:



همان طور که در شکل بالا می بینید هنگام عبور پرتو نور از محیط (۲) به محیط (۳)، پرتو 15° منحرف می شود.

۱۷۲ ۲ با ورود پرتوها از هوا به آب تندي انتشار امواج کاهش یافته و

در نتیجه پرتوها شکسته شده و به خط عمود بر سطح نزدیک می شوند. همان طور که می دانید ضریب شکست پرتوهای آبی و بنفس بیشتر از سبز است و در عبور از هوا به آب بیشتر شکسته می شوند و به خط عمود بر سطح بیشتر نزدیک می شوند، بنابراین پرتوی B می تواند آبی یا بنفس باشد.

از طرف دیگر ضریب شکست پرتوهای زرد، نارنجی و قرمز کمتر از سبز است و نسبت به این پرتو کمتر منحرف می شوند. بنابراین پرتوی A می تواند زرد، نارنجی و یا قرمز باشد و پرتوهای مطرخد شده در گزینه (۳) می توانند درست باشند.

۱۷۳ ۳ با افزایش دما جنب و جوش ذرات هوا بیشتر شده و چگالی هوا کاهش یافته و گاز رقیق تر می شود و تندي حرکت امواج الکترومغناطیسی در محیط افزایش یافته و در نتیجه طبق رابطه $\frac{c}{v} = n$ ضریب شکست محیط کاهش می باید. بنابراین نمودار رسم شده در گزینه (۳) درست است.

دقت کنید: با توجه به رابطه $\frac{c}{v} = n$ و نظر به این که $c \leq v$ می باشد، ضریب شکست هر محیطی همواره بزرگ تر یا مساوی یک می تواند باشد و هیچ گاه ضریب شکست کوچک تر از یک نمی شود و نمودارهای رسم شده در گزینه های (۱) و (۲) اساساً نادرست هستند.

۱۷۴ ۴ تعداد فوتون هایی که در مدت زمان t از یک لامپ با توان P و طول موج λ گسیل می شود به کمک رابطه زیر به دست می آید:

$$\left. \begin{array}{l} P = \frac{E}{t} \\ E = nhc \end{array} \right\} \Rightarrow P = \frac{n h c}{t \lambda} \Rightarrow n = \frac{P \lambda t}{hc}$$

اگر اطلاعات مربوط به لامپ بنفس را با اندیس (۱) و اطلاعات مربوط به لامپ زرد را با اندیس (۲) نشان دهیم، داریم:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{P_1}{P_2} \times \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{100}{200} \times \frac{400}{600} = \frac{1}{3}$$

۱۷۵ ۳ چون بسامد پرتوهای تابانده شده به سطح فلز بیشتر از بسامد آستانه فلز است، پدیده فوتوالکتریک رخ خواهد داد.

همان طور که می دانید اگر با ثابت ماندن بسامد پرتوهای فروودی شدت تابش را افزایش دهیم، تعداد فوتون های تابانده شده به سطح فلز افزایش می باید و از آن جایی که هر فوتون می تواند باعث جداشدن یک الکترون از سطح فلز شود، تعداد فوتوالکترون های ایجاد شده بیشتر می شود اما با توجه به ثابت ماندن بسامد و در نتیجه ثابت ماندن انرژی فوتون های فروودی، انرژی جنبشی فوتوالکترون های جداشده از فلز ثابت خواهد ماند.

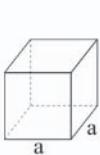
پاسخ دوازدهم تجربی



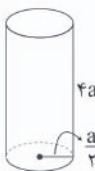
$$\frac{v_1 = v_2}{K_1 = K_2} \rightarrow U_1 + W_{\text{هوای}} = U_2 \xrightarrow{U_2 = 0} W_{\text{هوای}} = -U_1$$

$$\Rightarrow W_{\text{هوای}} = -mgh_1 = -20\text{J} \Rightarrow |W_{\text{هوای}}| = 20\text{J}$$

۱۸۵ گام اول: ابتدا مساحت قاعدهٔ دو ظرف را به دست می‌آوریم:
اطلاعات مربوط به ظرف مکعب‌شکل را با اندیس (۱) و اطلاعات مربوط به
ظرف استوانه‌ای شکل را با اندیس (۲) نشان می‌دهیم و داریم:



$$A_1 = a^2$$



$$A_2 = \pi r^2 = \pi (\frac{a}{2})^2 = \frac{\pi a^2}{4}$$

گام دوم: با توجه به اینکه جرم جیوه ثابت است، داریم:

$$P = \frac{mg}{A} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{a^2}{\frac{\pi a^2}{4}} = \frac{4}{\pi} \quad (*)$$

$$\Delta P = 120\text{Pa} \Rightarrow P_2 - P_1 = 120 \xrightarrow{(*)} \frac{4}{\pi} P_1 - P_1 = 120$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\pi} P_1 = 120 \Rightarrow P_1 = 36\text{Pa}$$

۱۸۶ گام اول: فشار ناشی از ستون ۲۷ سانتی‌متری آب را برحسب

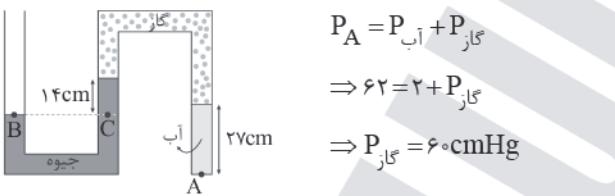
سانتی‌متر جیوه به دست می‌آوریم:

$$(\rho gh)_{\text{جيوه}} = (\rho gh)_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow 1(27) = 13/5(h_{\text{جيوه}}) \Rightarrow h_{\text{جيوه}} = 2\text{cm}$$

بنابراین فشار ستونی به ارتفاع ۲۷ سانتی‌متر از آب معادل ۲ سانتی‌متر جیوه است.

گام دوم: فشار گاز محبوس در ظرف را به دست می‌آوریم:



گام سوم: نقاط همتراز B و C فشارهای یکسانی دارند، بنابراین داریم:

$$P_B = P_C \Rightarrow P_0 + P_{\text{جيوه}} = P_0 + P_{\text{غاز}}$$

$$\Rightarrow P_0 = 14 + 60 = 74\text{cmHg}$$

۱۸۷ با توجه به اینکه هر دو مکعب روی سطح آب شناور هستند،

$$\text{چگالی هر دو مکعب باید کوچک‌تر از چگالی آب } (\frac{kg}{m^3}) \text{ باشد.}$$

از طرف دیگر هر چه درصد بیشتری از جسم در شاره فرو رود، چگالی آن بیشتر است. با توجه به شکل رسم شده حدود نیمی از مکعب A در آب فرو رفته است. در صورتی که بیش از نیمی از مکعب B در آب فرو رفته است. بنابراین باید $\rho_B > \rho_A$ باشد.

گام سوم: با توجه به دو گام قبل، الکترون از $n=3$ به $n'=2$ منتقل شده است. بنابراین طول موج فوتون گسیل شده به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = \frac{5}{3600} \Rightarrow \lambda = \frac{3600}{5} = 720\text{nm}$$

۱۸۸ در جدول زیر اطلاعات مربوط به این کمیت‌ها بررسی شده است.

جهله‌جایی	بار الکتریکی	انرژی پتانسیل کشسانی	کار	میدان مغناطیسی	فشار	
اصلی	فرعی	فرعی	فرعی	فرعی	فرعی	اصلی یا فرعی
برداری	نرده‌ای	نرده‌ای	برداری	نرده‌ای	برداری	نرده‌ای یا برداری

با توجه به جدول فوق گزینه (۱) درست است.

۱۸۹ گام اول: حجم فلز به کار رفته برای ساخت مکعب را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 6000 = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{6000} = \frac{6000 \times 10^{-3}}{6} \text{ m}^3 = 1000\text{cm}^3$$

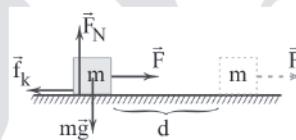
گام دوم: حجم ظاهری مکعب مورد نظر برابر حجم آبی است که از ظرف بیرون می‌ریزد. بنابراین:

$$V = \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{60 \times 10^{-3}}{1000} = 60 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 60\text{cm}^3$$

گام سوم: و در نهایت تفاضل مقادیر به دست آمده در دو گام قبل برابر حجم حفره داخل مکعب است:

$$V_{\text{فلز}} - V_{\text{ظاهری}} = 1000 - 60 = 940\text{cm}^3$$

۱۹۰ به رابطه‌ای که در زیر برای به دست آوردن توان نیروی F اثبات شده است، توجه کنید:



$$\bar{P} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{F d \cos \alpha}{\Delta t} \xrightarrow{\cos \alpha = 1} \bar{P} = \frac{Fd}{\Delta t}$$

$$\frac{v_{av} = \frac{d}{\Delta t}}{\bar{P} = F v_{av}} \xrightarrow{v_{av} = \frac{v_0 + v}{2}} \bar{P} = F \left(\frac{v_0 + v}{2} \right)$$

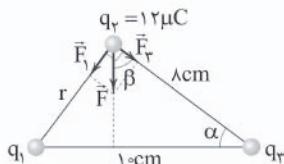
$$\xrightarrow{v_0 = 0} \bar{P} = \frac{Fv}{2}$$

و با یک جایگذاری ساده داریم:

$$P = \frac{22(\lambda)}{2} = 88W$$

۱۹۱ اطلاعات مربوط به لحظهٔ پرتاب شدن گلوله را با اندیس (۱) و اطلاعات مربوط به لحظهٔ برخورد گلوله به زمین را با اندیس (۲) نشان می‌دهیم و مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را سطح زمین در نظر می‌گیریم، بنابراین:

$$E_1 + W_{\text{هوای}} = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 + W_{\text{هوای}} = K_2 + U_2$$

۱۹۱ گام اول: با توجه به نسبت‌های مثلثاتی زوایای α و β ، فاصلهبار q_1 تا بار q_2 را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\cos \alpha = \frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{وتر}} = \frac{r}{10}$$

$$\Rightarrow \alpha = 37^\circ$$

$$\alpha + \beta = 90^\circ \Rightarrow \beta = 53^\circ$$

$$r = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6 \text{ cm}$$

گام دوم: به کمک اندازه نیروی \vec{F} اندازه نیروی \vec{F}_1 را به دست می‌آوریم:

$$\sin \beta = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}} \Rightarrow \sin 53^\circ = \frac{F_1}{F} \Rightarrow \frac{8}{10} = \frac{F_1}{225} \Rightarrow F_1 = 180 \text{ N}$$

گام سوم: به کمک قانون کولن و یک جایگذاری ساده مقدار بار q_1 را به دست

می‌آوریم:

$$F_1 = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow 180 = \frac{9 \times 10^{-9} \times |q_1| \times 12 \times 10^{-9}}{36 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow |q_1| = 6 \times 10^{-9} \text{ C} = 6 \mu\text{C}$$

دقت کنید که بار q_1 ، بار مثبت q_2 را جذب کرده است. بنابراین q_1 است و $q_1 = -6 \mu\text{C}$ داریم:

۱۹۲ گام اول: با توجه به این که نیروی خارجی به ذره باردار مورد

نظر وارد نمی‌شود، اندازه تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی ذره برابر اندازه

| ΔU_E | = | ΔK | تغییرات انرژی جنبشی آن است و داریم:

$$\Rightarrow |q \Delta V| = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2)$$

$$\Rightarrow 1 \times 10^{-3} |\Delta V| = \frac{1}{2} (2 \times 10^{-6}) (4 \times 10^{-4}) \Rightarrow \Delta V = 40 \text{ V}$$

گام دوم: با مشخص شدن اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه خازن، بار ذخیره شده در خازن برابر است با:

$$Q = CV = 3 \times 40 = 120 \mu\text{C}$$

۱۹۳ گام اول: انرژی ذخیره شده در خازن را در حالت اول به

دست می‌آوریم:

$$U_1 = \frac{1}{2} C_1 V^2 = \frac{1}{2} (12) (20)^2 = 2400 \mu\text{J}$$

گام دوم: با تغییر فاصله بین صفحات خازن، ظرفیت خازن تغییر می‌کند و داریم:

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{d_1}{d_1 - \frac{4}{100} d_1} \rightarrow$$

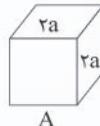
$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{\frac{6}{100} d_1} = \frac{5}{3} \quad \frac{C_1 = 12 \mu\text{F}}{C_2 = 20 \mu\text{F}}$$

گام سوم: انرژی ذخیره شده در خازن را در حالت دوم محاسبه می‌کنیم:

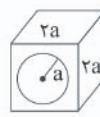
$$U_2 = \frac{1}{2} C_2 V^2 = \frac{1}{2} (20) (20)^2 = 4000 \mu\text{J}$$

همان طور که می‌بینید انرژی ذخیره شده در خازن از $2400 \mu\text{J}$ به $4000 \mu\text{J}$ رسیدهاست و اگر از اتفال انرژی صرف نظر نکنیم، حداقل $1600 \mu\text{J}$ انرژی نیاز داریم

۱۸۸ گام اول: حجم فلز به کارفته در دو مکعب را به دست می‌آوریم:



$$V_A = (2a)^3 = 8a^3$$



$$V_B = (2a)^3 - \frac{4}{3}(\pi)(a)^3 = 8a^3 - \frac{4}{3}\pi a^3 = 4a^3$$

گام دوم: با توجه به این‌که چگالی فلز به کارفته در دو مکعب یکسان است، داریم:

$$m = \rho V \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{V_A}{V_B} = 2$$

گام سوم: به کمک رابطه $Q = mc\Delta\theta$ نسبت تغییرات دمای دو مکعب را به دست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{mc} \quad \frac{Q_A = Q_B}{c_A = c_B} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} = \frac{m_A}{m_B} = 2$$

گام چهارم: به کمک رابطه $\Delta A = A_1(2\alpha)\Delta\theta$ می‌توانیم نسبت تغییرات

مساحت یکی از وجوده دو مکعب را نسبت به هم به دست بیاوریم. دقت کنید

در رابطه بالا A_1 و A_2 برای هر دو جسم یکسان است. بنابراین داریم:

$$\Delta A = A_1(2\alpha)(\Delta\theta) \Rightarrow \frac{\Delta A_A}{\Delta A_B} = \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{1}{2}$$

۱۸۹ گام اول: بعد از گذشت ۷ دقیقه ۷۵ درصد یخ باقی مانده است،

بنابراین 25 درصد از جرم اولیه یخ که معادل 2kg می‌شود، در این مدت زمان آب شده است. گرمای داده شده به یخ در این مدت زمان برابر است با:

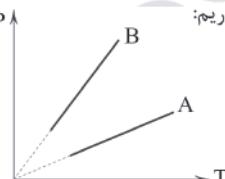
$$Q = mL_F = 2(336000) \text{ J}$$

گام دوم: توان مفیدی که صرف گرما دادن به یخ شده است، برابر است با:

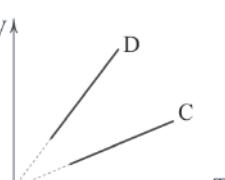
$$P_{\text{مفید}} = \frac{Q}{t} = \frac{2(336000)}{7 \times 60} = \frac{2(6 \times 7 \times 8 \times 1000)}{7 \times 60} = 1600 \text{ W}$$

گام آخر: و در نهایت بازده گرمکن به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\frac{P}{P_{\text{کل}}} = \frac{\text{مفید}}{100} \times 100 = \frac{1600}{2000} \times 100 = 80\%$$

۱۹۰ گام اول: طبق رابطه $P = \frac{nR}{V} T$ در فرایند هم‌حجم، شبیهنمودار $P-T$ با حجم گاز رابطه عکس دارد و داریم: شبیه $A > B \Rightarrow V_B < V_A$ گام دوم: طبق رابطه $V = \frac{nR}{P} T$ در فرایند هم‌فشار، شبیه نمودار $V-T$ با

فشار گاز رابطه عکس دارد و داریم:

 شبیه $C > D \Rightarrow P_D < P_C$



گام سوم: اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری را به دست می‌آوریم:

$$V = \epsilon - rI = 20 - (3) = 17V$$

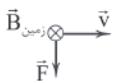
گام چهارم: مقاومت‌های R_1 و R_2 موازی هستند و اختلاف پتانسیل یکسانی دارند و داریم:

$$V_{2,3} + V_1 = V \Rightarrow V_{2,3} + 6 = 17 \Rightarrow V_{2,3} = 11V$$

بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_1 برابر $7V$ و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_2 برابر $11V$ است و تفاضل آن‌ها برابر $5V$ می‌باشد.

۱۹۸ گام اول: اندازه و جهت نیروی مغناطیسی واردشده به این ذره را به دست می‌آوریم:

$$F_B = |q|vB\sin\alpha = 4 \times 10^{-6} \times 10^5 \times 5 \times 10^{-5} \times 1 = 2 \times 10^{-5} N$$



دقت کنید: میدان مغناطیسی زمین به سمت شمال (درون‌سو) می‌باشد و طبق قاعده دست راست، جهت نیروی مغناطیسی واردشده به این ذره به سمت پایین خواهد بود.

گام دوم: اندازه و جهت نیروی وزن را به دست می‌آوریم:

$$W = mg = 3 \times 10^{-6} \times 10 = 3 \times 10^{-5} N$$



گام سوم: با توجه به این‌که هر دو نیرو به سمت پایین به ذره وارد می‌شوند، برای این‌که برایند نیروهای واردشده به ذره صفر شود، باید نیروی ناشی از میدان الکتریکی به سمت بالا به ذره مورد نظر وارد شود و داریم:

$$\begin{aligned} F_E &= mg + F_B \\ &\Rightarrow E|q| = (3 \times 10^{-5}) + (2 \times 10^{-5}) \\ &\Rightarrow E(4 \times 10^{-6}) = 5 \times 10^{-5} \Rightarrow E = 12.5 \frac{N}{C} \end{aligned}$$

۱ ۱۹۹ گام اول: مساحت هر حلقه را به دست می‌آوریم:

$$A = \pi r^2 = \pi (16 \times 10^{-4})^2 = 48 \times 10^{-4} m^2$$

گام دوم: به کمک قانون اهم، بزرگی نیروی حرکة القابی متوسط ایجادشده در پیچه را به دست می‌آوریم:

$$R_{\text{هر حلقه}} = N(R_{\text{کل}}) = 100(0/2) = 20\Omega$$

$$|\bar{\epsilon}| = RI = 20 \times 60 \times 10^{-3} = 1.2V$$

گام سوم:

$$|\bar{\epsilon}| = N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow 1.2 = 100(48 \times 10^{-4})(\frac{\Delta B}{\Delta t}) \Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = 2/5 (\frac{T}{s})$$

۳ ۲۰۰ با توجه به این‌که I در حال افزایش است، نتیجه می‌گیریم که بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از آن که از حلقه M می‌گذرد نیز در حال افزایش می‌باشد، بنابراین میدان مغناطیسی القابی باید در خلاف جهت میدان اصلی در حلقه M ایجاد شود.

۴ ۱۹۴ گام اول: نسبت حجم دو سیم را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{3}{4}$$

گام دوم: نسبت مساحت مقطع دو سیم را پیدا می‌کنیم:

$$V = AL \Rightarrow A = \frac{V}{L} \Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = \frac{V_B}{V_A} \times \frac{L_A}{L_B} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$$

گام سوم: نسبت مقاومت الکتریکی دو سیم را محاسبه می‌کنیم:

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B} = 6 \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{4}$$

گام چهارم: با توجه به این‌که دو سیم به صورت موازی به اختلاف پتانسیل

الکتریکی ثابت V متصل شده‌اند، طبق رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، توان مصرفی در آن‌ها با مقاومت الکتریکی آن‌ها رابطه عکس دارد و داریم:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{R_B}{R_A} = \frac{1}{4}$$

۴ ۱۹۵ گام اول: در حالت اول که کلید K باز است، آمپرسنج در شاخه اصلی قرار دارد و اندازه جریان خروجی از باتری را نشان می‌دهد و داریم:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{\text{eq}} + r} \Rightarrow 4 = \frac{18}{3+r} \Rightarrow r = 1/5\Omega$$

گام دوم: در حالت دوم با بستن کلید K رئوستا به طور موازی به مدار اضافه می‌شود. همان‌طور که می‌دانید هنگامی که $r = R_{\text{eq}}$ باشد، توان خروجی از باتری بیشینه است. بنابراین داریم:

$$R_{\text{eq}} = r = 1/5 \Rightarrow \frac{3R}{3+R} = 1/5 \Rightarrow R = 3\Omega$$

۱ ۱۹۶ با توجه به این‌که مقاومت الکتریکی آمپرسنج ایده‌آل، صفر است، مانند یک سیم رساناً عمل می‌کند و در نتیجه دو سر مقاومت الکتریکی R' اتصال کوتاهشده و از مدار حذف می‌شود.

حال اگر لغزندۀ رئوستا را به سمت راست حرکت دهیم، مقاومت الکتریکی رئوستا افزایش یافته و در نتیجه مقاومت الکتریکی کل مدار افزایش می‌باید و طبق رابطه $I = \frac{\epsilon}{R_{\text{eq}} + r}$ جریان عبوری از مدار کاهش یافته و در نتیجه آمپرسنج ایده‌آل، عدد کمتری را نشان می‌دهد.

از طرف دیگر ولتسنج به دو سر باتری متصل شده است که اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری که برابر $V = \epsilon - rI$ است را نشان می‌دهد. اما با توجه به این‌که $r = 0$ است، در این مدار، ولتسنج ایده‌آل مقدار ثابت 6 را نشان خواهد داد.

۱ ۱۹۷ گام اول: جریان الکتریکی عبوری از سیم‌لوله را به دست می‌آوریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} \Rightarrow 18 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 100 \times I}{0/2} \Rightarrow I = 2A$$

گام دوم: از آنجایی که مقاومت R_1 با سیم‌لوله متواالی است، جریان الکتریکی عبوری از آن نیز برابر $3A$ می‌شود و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن $V_1 = R_1 I = 2(3) = 6V$ برابر خواهد بود با:



۲۰۶ SiC یک جامد کووالانسی و سه ماده دیگر جزو جامد های مولکولی هستند. نقطه ذوب جامد کووالانسی به مرتب بیشتر از مواد مولکولی است.

۲۰۷ ۱ رنگ محلول نمک های وانادیم (II)، وانادیم (III)، وانادیم (IV) و وانادیم (V) به ترتیب بنفش، سبز، آبی و زرد است.

بنفش > آبی > سبز > زرد
[وانادیم (V)] [وانادیم (IV)] [وانادیم (III)] [وانادیم (II)]

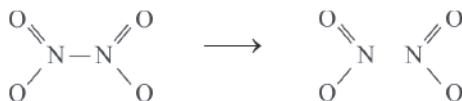
۲۰۸ در مبدل های کاتالیستی خودروها از فلز های رو دیم (Rh)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) به عنوان کاتالیزگر استفاده می شود.

۲۰۹ ۴ رنگدانه TiO_2 ، رنگ سفید ایجاد می کند. از طرفی می دانیم اگر یک نمونه ماده، همه طول موج های مرئی را بازتاب کند، به رنگ سفید دیده می شود. بنابراین درصد جذب TiO_2 در محدوده ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر باید پایین و درصد بازتاب آن بالا باشد.

۲۱۰

طبق نمودار داده شده، ΔH واکنش $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ برابر است:
 $\Delta H = ۱۹۰ - ۳۰ = ۱۶۰\text{ kJ}$
با:

از طرفی ساختار واکنش دهنده و فراورده این واکنش به صورت زیر است:



يعني در این واکنش فقط پیوند N-N شکسته شده و هیچ پیوند جدیدی تشکیل نمی شود. بنابراین ΔH این واکنش برابر با آنتالپی پیوند N-N خواهد بود.

۲۱۱ عبارت های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

(آ) تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده ها و فراورده ها (ΔH واکنش) در واکنش کاتالیز شده و کاتالیز نشده با هم برابر است.

(ت) در شماری از واکنش ها مانند تجزیه $H_2O_2(aq)$ در حضور یون یدید (I⁻)، واکنش دهنده و کاتالیزگر یک مخلوط همگن تشکیل می دهد.

۲۱۲ ۲ هر کاتالیزگر برای بهترین عملکرد و کارایی مناسب، نیاز به دمای معینی دارد. در این دمای معینه کارایی کاتالیزگر اهمیت ویژه ای دارد. در هنگام روشن و گرم شدن خودرو، هنوز کاتالیزگرهای مبدل کاتالیستی به دمای بهینه نرسیده اند.

۲۱۳ معادله موازن شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:
 $NO(g) + NO_2(g) \rightarrow 2N_2(g) + 2H_2O(g)$

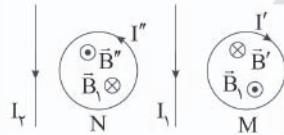
$$\frac{\text{مجموع ضرایب فراورده ها}}{۲+۳} = \frac{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده ها}}{۱+۱+۲} = \frac{۱/۲۵}{۱/۲۵}$$

عبارت های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

(آ) فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن در هوا و در دمای اتاق می سوزد. (ت) گاز N_2 با O_2 در دمای اتاق واکنش نمی دهد، اما در موتور خودرو اندکی از آن ها به NO تبدیل می شود.

همان طور که در شکل زیر می بینید، میدان القایی در حلقه M درون سو است و در نتیجه میدان اصلی برون سو بوده و طبق قاعدة دست راست، جهت جریان I باید به سمت پایین باشد. به شکل زیر دقت کنید:



به همین ترتیب چون در حلقه N میدان اصلی ناشی از جریان I درون سو بوده و بزرگی آن در حال افزایش می باشد، بنابراین میدان القایی B' باید برون سو باشد و به کمک قاعدة دست راست جهت "I" به صورت پاد ساعتگرد به دست می آید. از طرف دیگر می دانیم که سیم های موادی حامل جریان های هم سو یکدیگر را جذب می کنند، بنابراین نیرویی که دو سیم راست به یکدیگر وارد می کنند از نوع جاذبه است.

شیمی

۲۰۱ به جز شکل «ب»، سایر شکل ها کاربرد نیتینسول را نشان می دهند.

۲۰۲ به جز عبارت «ت» سایر عبارت ها نادرست هستند.
بررسی عبارت های نادرست:

(آ) مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی (نه شیمیابی!!) فلزها ارائه شده است.

ب و پ) براساس این مدل، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون ها در سه بعد است که در فضای میان آن ها، سست ترین الکترون های موجود در اتم (الکترون های ظرفیت)، دریایی را ساخته اند و در آن آزادانه جایه جا می شوند.

۲۰۳ فلز روی می تواند نمک های محلول وانادیم (V)، وانادیم (IV) و وانادیم (III) را به ترتیب به وانادیم (IV)، وانادیم (III) و وانادیم (II) کاهش دهد، اما قادر نیست نمک محلول وانادیم (III) را به اتم های فلزی وانادیم کاهش دهد.

۲۰۴ در چهار دوره نخست جدول در مجموع ۳۶ عنصر وجود دارد که از این تعداد، ۱۸ عنصر جزو فلزها هستند:

$_{11}K, _{12}Na, _{13}Li$: گروه ۱

$_{14}Be, _{15}Mg, _{16}Ca$: گروه ۲

$_{17}Al, _{18}Ga$: گروه ۳

$_{19}Sc, \dots, _{30}Zn$: عناصر واسطه

$$\frac{۱۸}{۳۶} \times ۱۰۰ = \frac{۱}{۲} \times ۱۰۰ = ۵\%$$

بنابراین:

۲۰۵ عبارت های «ب» و «ت» نادرست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:
(پ) فلزها در هر چهار دسته s , d , p و f جدول دوره ای جای داشته، اما رفتارهای فیزیکی و شیمیابی متنوعی دارند.

(ت) این عبارت عمومیت ندارد. به عنوان نمونه شمار الکترون های ظرفیتی منگنز بیشتر از کروم است، اما واکنش پذیری کروم کمتر است.



۳ ۲۲۰

$$\text{?mol NO}_2 = \frac{۳۲/۲\text{g}}{۴۶\text{g}} \times \frac{۱\text{mol}}{\text{۷mol}} = \frac{۱}{۷}\text{mol NO}_2$$

$$\frac{۱۹/۶\text{L}}{\text{۷mol}} = ۲۸\text{L.mol}^{-۱}$$

حجم مولی گازها در شرایط موردنظر برابر با $۲۸\text{L.mol}^{-۱}$ است.

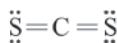
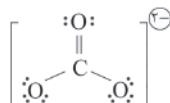
$$\frac{V_۱}{T_۱} = \frac{V_۲}{T_۲} \Rightarrow \frac{۲۲/۴\text{L.mol}^{-۱}}{۲۷۳\text{K}} = \frac{۲۸\text{L.mol}^{-۱}}{T_۲} \Rightarrow T_۲ = ۳۴۱/۲۵\text{K}$$

STP

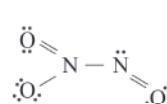
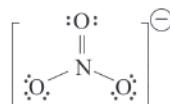
$$\theta = T_۲ - ۲۷۳ = ۳۴۱/۲۵ - ۲۷۳ = ۶۸/۲۵^\circ\text{C}$$

۱ ۲۲۱

- در هر کدام از گونه‌های کربنات ($\text{CO}_۳^{۲-}$) و کربن دی‌سولفید ($\text{CS}_۷^-$), چهار جفت الکترون پیوندی وجود دارد:



- در هر کدام از گونه‌های نیترات ($\text{NO}_۳^-$) و دی‌نیتروژن تری‌اکسید ($\text{N}_۲\text{O}_۳$), ۸ جفت الکترون نابیوندی وجود دارد:



هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

۴ ۲۲۲

۲ ۲۲۳

$$T = ۳۳۲\text{K} \Rightarrow \theta = ۳۳۲ - ۲۷۳ = ۵۹^\circ\text{C}$$

$$S = \frac{۰}{۳}(۵۹) + ۲۷ = ۴۴/۷\text{g}$$

$$\text{?mol KCl} = \frac{۱\text{mol}}{۷\text{g}} \times \frac{۱\text{mol}}{۷۴/۵\text{g}} = \frac{۱}{۷}\text{mol KCl}$$

جرم محلول $= ۴۴/۷\text{g KCl} + ۱۰\text{g H}_۲\text{O} = ۵۴/۷\text{g KCl(aq)}$

$$[\text{KCl}] = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول}} = \frac{\frac{۱}{۷}\text{mol}}{(۱۴۴/۷\text{g}) \times \frac{۱\text{mL}}{۱/۲\text{g}} \times \frac{۱\text{L}}{۱۰۰\text{mL}}} = \frac{\frac{۱}{۷}\text{mol}}{۱۰\text{L}} = \frac{۱}{۷۰\text{L}}$$

$$= ۵\text{mol.L}^{-۱}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{Al}^{۳+} \text{ جرم}}{\text{حجم محلول}} \times ۱۰^۶ \Rightarrow ۳۲۴۰ = \frac{x\text{ g}}{۴۰\text{ g}} \times ۱۰^۶$$

۳ ۲۲۴

$$\Rightarrow x = ۱/۲۹۶\text{g Al}^{۳+}$$

$$\text{?g Al}_۲(\text{SO}_۴)_۳ = \frac{۱}{۲۹۶\text{g}} \text{Al}^{۳+} \times \frac{۱\text{mol Al}^{۳+}}{۲۷\text{g Al}^{۳+}} \times \frac{۱\text{mol Al}_۲(\text{SO}_۴)_۳}{۲\text{mol Al}^{۳+}}$$

$$\times \frac{۳۴۲\text{g Al}_۲(\text{SO}_۴)_۳}{۱\text{mol Al}_۲(\text{SO}_۴)_۳} = ۸/۲۰\text{ g Al}_۲(\text{SO}_۴)_۳$$

- به آب آشامیدنی، مقدار سیار کم یون فلورید می‌افزایند.

زیرا وجود این یون سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود.

۳ ۲۲۵

۳ ۲۱۵ عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) کاتالیزگر، مقدار آنتالپی واکنش را تغییر نمی‌دهد.

(ت) واکنش‌های شیمیایی صرف نظر از این که گرماده یا گرم‌گیر باشند، برای آغازشدن به انرژی نیاز دارند.

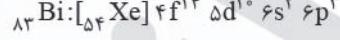
۳ ۲۱۶ به جز عبارت «پ»، سایر عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) بیسومت یک عنصر فلزی است و خواصی از جمله رسانایی خوب گرما و برق، دارا

بودن سطح برآق، قابلیت چکش خواری و شکل‌بندی از ویژگی‌های مشترک فلزهای است.

(ت) ابتدا به آرایش الکترونی آن دقت کنید:



از آن جاکه زیرلایه p در آن در حال پرشدن هستند، جزو عناصر اصلی است. با توجه به آرایش الکترونی آن نیز می‌توان نتیجه گرفت که در گروه ۱۵ جدول

تนาویی جای دارد.

(پ) مجموع اعداد کوانتمومی اصلی و فرعی الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های 4f و 5d برابر با ۷ است. بنابراین اتم Bi ۲۷

الکترون با این ویژگی است.

ت) به محاسبات زیر دقت کنید:

$$_{۸۳}^{\text{Bi}}: \begin{cases} p = ۸۳ \\ e = p - = ۸۳ - (+۳) = ۸۰ \end{cases} \Rightarrow n - e = ۱۲۶ - ۸۰ = ۴۶ \\ n = ۲۰۹ - ۸۳ = ۱۲۶$$

۲ ۲۱۷ هر مول از گاز پروپان ($\text{C}_۳\text{H}_۸$) شامل ۱۱ مول اتم

(۱۱×۶/۰۲×۱۰۳ atom) بوده و جرمی معادل ۴۴g دارد.

شمار اتم‌ها جرم (g)

$$\left[\frac{۴۴}{m} \times \frac{m^۲}{\frac{۱۰۵/۶}{۱۰۵/۶} \times ۶/۰۲ \times ۱۰۳} \right] \Rightarrow ۴ \left(\frac{m^۲}{\frac{۱۰۵/۶}{۱۰۵/۶}} \right) = m$$

$$\Rightarrow m = \frac{۱۰۵/۶}{۴} = ۲۶/۴\text{g C}_۳\text{H}_۸$$

$$\text{?mol C}_۳\text{H}_۸ = \frac{۲۶/۴\text{g}}{۴۴\text{g}} \times \frac{۱\text{mol}}{۱\text{mol}} = \frac{۱}{۷}\text{mol C}_۳\text{H}_۸$$

- ۱ ۲۱۸ فراوان‌ترین عنصر سازنده زمین همان Fe و نخستین عنصر ساخت بشر، Tc است. Fe و Tc جزو عناصر دسته d هستند و اتم آن‌ها حداقل دارای ۳ الکترون طرفیتی است.

- ۰ عنصر A ۳۸ متعلق به گروه دوم جدول تناویی است و اتم آن دارای ۲ الکترون طرفیتی است.

- ۰ عنصر X ۲۰ نیز جزو عناصر دسته d است.

۱ ۲۱۹ معادله موازن‌هشده واکنش موردنظر به صورت زیر است:

مولکول‌های $\text{H}_۲\text{O}$ قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

$$\text{H}_۲\text{O} \text{ مول (STP)} = \frac{x\text{ mL}}{\frac{۱۰}{۱۰\text{ لیتر}} \times \frac{۱۰\text{ mol}}{۲۲۴۰\text{ mL}}} \Rightarrow \frac{x\text{ mL}}{\frac{۱۰}{۱۰\text{ لیتر}} \times \frac{۱۰\text{ mol}}{۲۲۴۰\text{ mL}}} = \frac{x\text{ mL}}{۱۰\text{ mL}}$$

$$\Rightarrow x = ۸۹۶\text{mL O}_۲$$



ت) فرمول مولکولی ۲ - هپتاون به صورت $C_7H_{14}O$ و فرمول مولکولی بنزاولدید به صورت C_7H_6O است.

۲۳۰ معادله موازنۀ شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



مطابق قانون پایستگی جرم، مجموع جرم اجزای واکنش در هر لحظه برابر با مجموع جرم اولیۀ واکنش‌دهنده(ها) است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$NH_3 = 59/5g$$

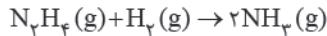
$$?mol\ NH_3 = 59/5g \times \frac{1mol}{17g} = 3/5 mol\ NH_3$$

$$\bar{R}_{NH_3} = \frac{\frac{4}{100}(3/5 mol)}{4L \times (\frac{4}{6}) min} = 0.525 mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$$

منظور از گاز سنگین‌تر همان N_2 است.

$$\bar{R}_{N_2} = \frac{1}{2} \bar{R}_{NH_3} = \frac{1}{2} \times 0.525 = 0.2625 mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$$

معادله واکنش موردنظر به صورت زیر است:



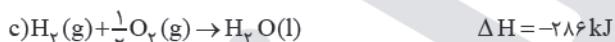
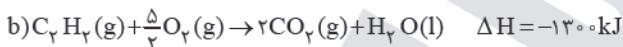
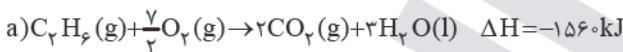
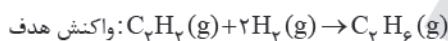
$\Delta H = [(\Delta H(N-N) + 4\Delta H(N-H) + \Delta H(H-H)] - [4\Delta H(N-H)]$

$$\Rightarrow \Delta H = [(163) + 4(391)] - [4(391)] = -184 kJ$$

ΔH به دست آمده مربوط به واکنشی است که طی آن ۲ مول NH_3 تولید می‌شود. در صورتی که یک مول NH_3 تولید شود، آنتالپی واکنش برابر با

$$-\frac{184}{2} = -92 \text{ کیلوژول خواهد بود.}$$

۲۳۲ معادله واکنش هدف و واکنش‌های کمکی در زیر آمده است:



برای رسیدن به واکنش هدف کافیست ضرایب واکنش (c) را در عدد ۲ ضرب کنیم، واکنش (a) را معکوس کرد و سپس این دو واکنش را با واکنش (b) جمع کنیم.

$$\Delta H = 2\Delta H_c - \Delta H_a + \Delta H_b = 2(-286) - (-1560) + (-1300) = -312 kJ$$

ΔH به دست آمده مربوط به واکنشی است که طی آن ۲ مول گاز هیدروژن مصرف می‌شود، در صورتی که یک مول H_2 مصرف شود، آنتالپی واکنش، نصف مقدار محاسبه شده است:

$$\frac{-312}{2} = -156 kJ$$

۲۲۶ فقط عبارت «ت» نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

آ) فرمول شیمیایی ترکیب داده شده، $C_{10}H_{15}NO$ است. بنابراین شمار اتم‌های هیدروژن آن، $1/5$ برابر شمار اتم‌های کربن است.

ب) به دلیل داشتن حلقه بنزنی، ترکیب داده شده، آروماتیک است. از طرفی با توجه به ساختار آن، گروه‌های عاملی آمینی ($C-N-C$) و هیدروکسیل (OH) دارد.

پ) جرم مولی ترکیب داده شده برابر $165 g \cdot mol^{-1}$ و جرم مولی مالتوز ($C_{12}H_{22}O_{11}$) برابر با $342 g \cdot mol^{-1}$ است.

$$\frac{342}{2} > 165$$

ت) ترکیب موردنظر دارای سه جفت الکترون ناپیوندی (دو جفت روی اتم اکسیژن و یک جفت روی اتم نیتروژن) است.

ولی بنزویک اسید ($C_6H_5CO_2$) دارای ۴ جفت الکترون ناپیوندی است، زیرا دو اتم اکسیژن دارد.

۲۲۷ معادله موازنۀ شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



جرم $KClO_3$ ناخالص را با m نمایش می‌دهیم. در این صورت جرم مواد جامد موجود در ظرف واکنش $0.825m$ خواهد بود. بنابراین مقدار عملی گاز اکسیژن تولید شده، طبق قانون پایستگی جرم برابر است با:

$$m - 0.825m = 0.175m \text{ g O}_2$$

$$\frac{90 g KClO_3}{(نالخالص)(ناظری)} = \frac{mg KClO_3}{100 g KClO_3} \times \frac{1 mol KClO_3}{122.5 g KClO_3} \times \frac{3 mol O_2}{2 mol KClO_3} \times \frac{32 g O_2}{1 mol O_2} \approx 0.35 m \text{ g O}_2$$

$$\frac{O_2 \text{ مقدار عملی}}{O_2 \text{ مقدار نظری}} = \frac{0.175m}{0.35m} \times 100 = \frac{0.175m}{0.35m} \times 100 \approx 50\%$$

۲۲۸ عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) دوره دوم جدول شامل ۴ عنصر گازی شکل (N_2, O_2, F_2, Ne) ولی دوره سوم جدول شامل ۲ عنصر گازی شکل (Cl_2, Ar) است.

پ) مطابق معادله زیر، هر مول SiO_2 با ۲ مول کربن واکنش می‌دهد تا $SiO_2(s) + 2C(s) \xrightarrow{\Delta} Si(l) + 2CO(g)$ سیلیسیم تولید شود:

۲۲۹ بررسی ترکیب‌ها:

آ) هر دو ترکیب سیکلوهگزان و ۴-متیل-۲-پنتان دارای فرمول مولکولی C_6H_{12} هستند.

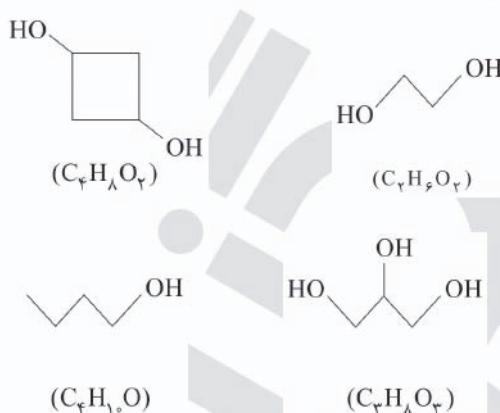
پ) فرمول مولکولی اتانول به صورت C_2H_6O و فرمول مولکولی دی‌اتیل اتر به صورت $C_4H_{10}O$ است.

پ) هر دو ترکیب ۳-انیل پنتان و ۴-متیل هگزان دارای فرمول مولکولی C_7H_{16} هستند.



تمام فرمول‌های موردنظر را می‌توان به الکل‌های سیرشده

نسبت داد:



۴ ۲۳۳ استر سازنده طعم و بوی آناناس، همان اتیل بوتانوات است که

می‌توان آن را از واکنش میان الکل اتانول و بوتانویک اسید تهیه کرد.

بررسی هر چهار گزینه:

۱) اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

۲) درصد جرمی کربن در اتانول (C_2H_5OH) به صورت زیر محاسبه

می‌شود:

$$\% C = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم مولی الکل}} \times 100 = \frac{2(12)}{46} \times 100 \approx \% 52$$

۳) برای بوتانویک اسید با فرمول مولکولی $C_4H_8O_2$ می‌توان ۴ استر هم‌پار

در نظر گرفت:



۴) در بوتانویک اسید، شمار جفت الکترون‌های پیوندی برابر است با:

$$C_4H_8O_2 : \frac{4(4)+8(1)+2(2)}{2} = 14$$

۵) شمار پیوندهای دوگانه در مولکول ویتامین‌های A، D، C و

K به ترتیب برابر با ۵، ۲، ۴ و ۷ است.