

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



آزمون‌های سراسری گاج

گنبد درس در انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۳۹۸-۹۹

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۲۳

جمعه ۰۹/۰۳/۹۹

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه	تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۵

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

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

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 فیلو	بهروز حیدربکی	زبان عربی
بهاره سلیمی	مرتضی محسنی کبیر محمد رضایی بقا	دین و زندگی
مریم پارسائیان	امید یعقوبی فرد	زبان انگلیسی
مفید ابراهیم پور - حمیدرضا منجدی‌بی هایده جواهری - سپهر متولی مینا نظری	سیروس نصیری	ریاضیات
ابراهیم زره‌پوش - سانا ز فلاحتی محدثه مهریاب - توران نادی	سالار هوشیار - مازیار اعتمادزاده وحید شایسته - امیرحسین میرزاپی رضا قربان‌زاده	زیست‌شناسی
شادی شکری - مروارید شاه‌حسینی امیرضا روزبهانی	علیرضا ایدلخانی	فیزیک
ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی - امیرشهریار قربانیان	پریما الفتی	شیمی

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مژرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: بهاره سلیمی - سانا ز فلاحتی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - پریسا فیلو

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طرح شکل: فاطمه میناسرشت

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

امور چاپ: علی مژرعتی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نشانی بازارچه کتاب

اطلاع رسانی: ۰۲۱-۴۶۴۰۷۳۰۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir





- ۱۰** ب) بابکان: نسبت / الف) دیلمان: مکان
 ه) کارفرمایان: جمع (بهاران: زمان / گریان: قید و صفت‌ساز)
- بررسی سایر موارد:**
- ج) پاییزان: زمان
 د) «آن» مربوط به ساختمان و اثر ساده «روان» (روح) است.
- ۹** «سرو» در این گزینه «منادا» است. در سایر گزینه‌ها، منادا وجود ندارد.
- ۱۰** **بررسی جملات استنادی در گزینه‌ها**
- ۱) این جهان را سفله دان / بسیار او اندک شمر / گرچه داده سفله بسیار است /
 مسندر مسندر مسندر
 آن بسیار نیست (۴ مورد)
 مسندر
- ۲) دشمنان تو همه بیمار [ند] / بنده تن درست [م] / آن‌که او بیمار نیست
 مسندر مسندر مسندر
 دست‌کم ۳ مورد)
 «باید» به تعبیری فعل و به تعبیری نشانه التزامی برای فعل استنادی محذف شود
 «باشد» است.
- ۳) این جهان راه است / ما راهی [هستیم] / مرکب خوی ماست / رنجه گردد /
 مسندر مسندر مسندر
 هر که از ما مرکبش رهوار نیست (۵ مورد)
 مسندر
- ۴) دین را دام سازد (۱ مورد)
 مسندر
- ۱۱** یک جهان بیمار / جهان: وابسته وابسته (ممیز)، متعلق به
 وابسته پیشین
- ۱۲** آرایه‌های بیت: مجاز: جهان مجاز از مردم جهان / «سر» در
 مصراح اول مجاز از اندیشه، قصد
 کنایه: پا بوسیدن
 ایهام تناسب: «سر» در مصراح دوم: ۱- نوک (معنی درست) ۲- عضوی از بدن
 (معنی نادرست، متناسب با پا و زلف)
 جناس نام: «سر» در مصراح اول و «سر» در مصراح دوم
 تناسب (مراعات‌نظیر): سر و پا - سر و زلف
- ۱۳** **بررسی ایات:**
 حس آمیزی (بیت «ه»): حرف سرد
 حسن تعلیل (بیت «الف»): علت به سمت بالا بودن میگان معشوق آن است که
 برای شفای چشم بیمارش دعا می‌کند.
 ایهام تناسب (بیت «ب»): هزاران ۱- چندین هزار (مجازاً به معنی تعداد بسیار زیاد، معنی درست) ۲- بلبلان (معنی نادرست متناسب با بلبل و نعمه و گل)
 اسلوب معادله (بیت «د»): گرد غم / دل پرخنثه ما / الفت داشتن = غبار / غبار چشم پرویزن / آشنا بودن
 اغراق (بیت «ج»): آب برداشتن از جوی کهکشان

- ۱** **معنی درست واژه‌ها: تعیّل:** عذر و دلیل آوردن، به تعویق اندختن چیزی یا انجام کاری، درنگ، اهمال کردن / حمایل: نگهدارنده، محافظ (حایل: مانع) / بروز: حدّفاصل میان دو چیز، زمان بین مرگ تا رفتن به بهشت یا دوزخ، فاصله بین دنیا و آخرت / شبح: آن‌چه به صورت سیاهی به نظر می‌آید، سایه موهوم از کسی یا چیزی
- ۲** **معنی درست واژه‌ها: هیون:** شتر، بهویژه شتر قوی‌هیکل و درشت‌اندام / مکیده یا مکیدت: کید، مکر، حیله / گربت: غم، اندوه (گربت جور: اندوه حاصل از ظلم و ستم)
- ۳** **معنی درست واژه‌ها: سکندری:** حالت انسان که بر اثر برخورد با مانع، کنترل خود را از دست بدهد و ممکن است به زمین بیفتد. / بحبوحه: میان، وسط (۲ اشتباه)
- ۴** **بررسی سایر گزینه‌ها:**
- (۱) بدله: شوخي، لطيفه
 (۲) اعانت: ياري دادن، ياري
 (۳) گتفه: طرف، کناره
 (۴) محظوظ
- ۵** **املای درست واژه‌ها:**
- ۱) غُزل: بازداشت از کار و منصب (أَذْلٌ: ابتداء نداشتن، آغاز نداشتن)
 (۲) مأْلُوف
 (۳) مُحظوظ
- ۶** **املای درست واژه: اهتزاز:** شاد شدن، جنبیدن
- ۷** **تعداد جمله‌ها در مصراح‌ها:**
- ۱) مصراح اول: گفتم / ببخشای (۲ جمله)
 مصراح دوم: گفتا / ندارد (۲ جمله)
 مصراح سوم: دید / [آب] نگردید (۲ جمله)
 مصراح چهارم: ندارد (۱ جمله)
- ۸** **بررسی سایر گزینه‌ها:**
- ۱) نقش مفعولی در مصراح‌ها:
 مصراح اول: «آن» که محذوف است و به تعبیری جمله «به تهی دستی ... ببخشای» (هر دو متعلق به فعل «گفتم») / مصراح دوم: «آن» که محذوف است و به تعبیری جمله «الف ... ندارد» (هر دو متعلق به فعل «گفتم») / «هیچ» متعلق به فعل «ندارد» / مصراح سوم: «نخل» متعلق به فعل «دید» / مصراح چهارم: «حیا» متعلق به فعل «ندارد»
- ۲) [که] به تهی دستی امید ببخشای / [که] الف قامت ما هیچ ندارد (۲ جمله پیرو)
 ۳) الف قامت ما / نخل قد لو / شاخ گل ... باغ / گل این باغ (۴ وابسته وابسته)



۲۱ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): توصیه به سنجیده‌گویی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) توصیه به خاموشی

(۲) هر کسی توانایی سنجیده سخن گفتن ندارد.

(۴) برکنار بودن سنجیدگان از آسیب رشت‌گویان

۲۲ ۳ ابیات سؤال معرف «وادی چهارم» در منطق الطیّر، یعنی وادی «استغنا» است.

۲۳ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): ظاهر، آینه باطن است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) نکوهش ریاکاری و تظاهر به پشیمانی / پشیمانی بدون تغییر و اصلاح، بی معنی است.

(۲) جلوه‌گری مایه رنج و آسیب است.

(۴) ستایش راست‌گویی و گله از دشمنی همگان با راستی

۲۴ ۱ مفهوم گزینه (۱): توجه به معشوق حقیقی با همه وجود / وحدت وجود

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: توکل / طلب عنایت از خداوند

۲۵ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): ارزشمندی و والامقامی شهیدان راه عشق / ظاهر، آینه باطن است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) پافشاری بر آدعا نشانه حق به جانب بودن پنداشته می‌شود.

(۲) ارزشمندی دل و این که دل، معیار تشخیص است.

(۳) بلاکشی عاشق و تأثیر زیبایی معشوق

زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا تعریف یا مفهوم مشخص کن (۳۵ - ۲۶):

۲۶ ۱ ترجمة کلمات مهم: ما ... إلا: نیست ... مگر، فقط ... است /

الحياة الدنيا: زندگی دنیا

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) جای «فقط» در ترجمه اشتباه است، «لهو» نکره است.

(۳) در دنیا (← دنیا)، «لعب» و «لهو» نکره است.

(۴) دنیوی (← دنیا)، نبود (← نیست)، «لهو» نکره است.

۲۷ ۳ ترجمة کلمات مهم: راغب عن: روی‌گردان / آله‌تی: خدایان من اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) «نسبت» اضافی است، علاقه‌مندی (← روی‌گردانی؛ راغب عن: روی‌گردان، راغب فی: علاقه‌مند»

(۲) توبی که (← تو)، روی‌گردان شده‌ای (← روی‌گردانی)

(۴) «أنت» ترجمه نشده است، روی برگردانده‌ای (← روی‌گردانی)

۱۴ ۱ کنایه: زهر داشتن چشم / دست چیزی را کوتاه کردن

حس‌آمیزی: —

بررسی آرایه‌ها در سایر گزینه‌ها:

(۲) اسلوب معادله: پاکطیخت / گرانان / سازگاری کردن = آب / آهن / آهنگ

جدایی نکردن

جناس: آهنگ و آهن

(۳) مجاز: عالم مجاز از مردم عالم

واج‌آرایی: تکرار صامت «ر»، تکرار مصوت بلند «ا»

(۴) تشخیص: این‌که عشق کف دست داشته باشد

استعاره: کف عشق (اضفه استعاری) / تشخیص موجود در بیت هم استعاره است.

۱۵ ۳ تشییه: معشوق به مهر (خورشید)

جناس تام: مهر (خورشید) و مهر (محبت)

واج‌آرایی: تکرار صامت‌های «ر»، «د» و «م»

تضاد: بدیدم ≠ ندیدم

۱۶ ۴ بررسی بیت‌ها:

(الف) رسم شادباش دادن

(ب) وجود آتشکده

(ج) رسم کلاهداری و آینین تاج‌گذاری

(د) آینین خاکسپاری

(ه) اعتقادات مذهبی

(و) رسم رفتن به جنگ به همراه اختر کاویان (پرچم منسوب به کاوه)

۱۷ ۲ مفهوم گزینه (۲): توصیه به گوشنهشینی و تفکر

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: عجز انسان از درک راز هستی

۱۸ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): دشمنی روزگار با

انسان‌های والا

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) هراس و اندهو شاعر از ستم روزگار

(۲) شکایت همگان از روزگار

(۴) توصیه به صبر و ستایش آزادگی

۱۹ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): ضرورت توجه به زیرستان

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) توصیه به صبر

(۲) بلندمرتبگی در عین فروdestی ظاهری / ستایش همت

(۳) تقابل عشق و عقل

۲۰ ۲ مفهوم گزینه (۲): نکوهش حیله‌گری

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: توصیه به حفظ عزت نفس و نکوهش درافتادن

با انسان ناشایست



۲۴ ترجمه عبارت سوال: «اگر بزرگوار را گرامی بداری بر او پادشاهی می‌کنی و اگر فرمایه را گرامی بداری، سرکشی می‌کند.»
بررسی گزینه‌ها:

- (۱) بیان کرده که در نصیحت و سرزنش دوستان هم باید مراعات کرد.
- (۲) دقیقاً به مفهوم عبارت سوال اشاره کرده است.
- (۳) گفته که مرگ با عزت بهتر از زندگی با ذلت است.
- (۴) بیان کرده که به آدم بی‌لیاقت و کار نابلد نباید کارهای مهم را سپرد.

۲۵ ترجمه عبارت سوال: «کسی از شما ایمان نمی‌آورد، مگر این‌که آن‌چه را برای خودش می‌پسندد برای برادرش هم بپسندد.»

مفهوم: گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» به مفهوم عبارت سوال اشاره دارند، اما گزینه «۳» گفته که هر چه تو (محبوب) برای من بخواهی، همان نیکو و پسندیده است.
متن زیر را با دقّت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات پاسخ بده (۴۱-۳۶):

کlag‌ها، با اندازه‌های مختلف یافت می‌شوند و وزشان کمتر از ۳ کیلوگرم است و گاهی طول بال‌هایشان به یک متر می‌رسد. کlag‌ها با توانایی‌شان در تقلید کردن متمایز می‌شوند. کlag به گوشت خواری شناخته می‌شود همان طور که بذرها، دانه‌ها و میوه‌ها را می‌خورد. کlag‌ها در گروه زندگی می‌کنند و در همه مناطق جهان به‌جز قطب جنوب یافت می‌شوند. کlag بسیار باهوش است، می‌تواند با اشخاص آشنا شود همان‌طور که می‌تواند با دیگر کlag‌ها برای هشدار دادن به آن‌ها از خطر و تبادل اطلاعات، ارتباط برقرار کند.

۲۶ ترجمه گزینه‌ها

۱) زندگی‌شان اجتماعی است؛ بنابراین آن‌ها را در حالی که تنها زندگی می‌کنند، نمی‌بینیم.

- (۲) به دلیل توانایی‌شان در تقلید کردن، باهوش به شمارشان می‌آوریم.
- (۳) وزن‌هایشان مختلف است و انواع متعددی دارند.

۴) اگر در جایی درختانی وجود داشته باشد، آن‌ها را فراوان می‌بینیم.

۲۷ ترجمه گزینه‌ها

- (۱) کlag را می‌بینیم در حالی که در زندگی‌اش از انسان تقلید می‌کند.
- (۲) گاهی طول کlag به یک متر می‌رسد.

۳) کlag نمی‌تواند در مناطقی که در آن‌ها سرمای زیادی هست، زندگی کند.

۴) کlag فقط گوشت حیوانات کوچک را می‌خورد.

۲۸ ترجمه گزینه‌ها

۱) دانه‌ها غذای اصلی کlag به شمار می‌آید و چیزی را بیشتر از آن‌ها دوست ندارد.

۲) کlag باهوش ترین حیوانات نیست؛ بلکه آن باهوش‌ترین پرندگان است.

۳) کlag‌ها تنها زندگی نمی‌کنند؛ زیرا با هم تبادل اطلاعات می‌کنند.

- (۴) کlag‌ها ویزگی منحصر به فردی در نوع خود دارند و آن توانایی‌شان برای تقلید است.

۲۸ ترجمه کلمات مهم: لا تغییک: تو را بی‌نیاز نمی‌کنند / أقل

جدّاً: بسیار کمتر / الأَمْمَ الْتِي: امت‌هایی که اشتباهات باز سایر گزینه‌ها:

(۱) تجربه‌ای از یک نفر (→ تجربه‌یک نفر)، واقعاً (← بسیار؛ «حقاً؛ واقعاً»)

(۲) با تجربه‌ها بی‌نیاز نمی‌شوی (→ تجربه‌ها، تو را بی‌نیاز نمی‌کنند)، امت‌ها (← امت‌هایی که؛ اسم «ال» داری که قبل از موصولات بباید، همانند نکره ترجمه می‌شود).

(۳) «جداً» ترجمه نشده است، امت‌ها (← امت‌هایی که)

۲۹ ترجمه کلمات مهم: کان ... بیلخ: می‌رسید / قذفت نفشهای

خدشان را پرت کردن/ قمنه: قله‌اش اشتباهات باز سایر گزینه‌ها:

(۱) بیش ... بود (← می‌رسید؛ «کان + مضارع ← ماضی استمراری»، می‌انداختند (← انداختند؛ «قذفت» ماضی ساده است)، «به پایین» اضافی است.

(۲) بلندی (← قله)، خودشان پریدند (← خودشان را پرت کردن)، «بشت سرهم» ترجمه دقیقی نیست.

(۳) قله (← قله‌اش)، «به پایین» اضافی است.

۳۰ ترجمه کلمات مهم: أصبح ... واثقاً: مطمئن شد (گردید) / كلّ

کاتب: هر نویسنده‌ای / قد وصف: توصیف کرده است / آراء الآخرين: نظرات دیگران اشتباهات باز سایر گزینه‌ها:

(۱) اطمینان یافت (← مطمئن شد)، «برای» اضافی است، آورده (← توصیف کرده)، «قد وصف» درست ترجمه نشده است.

(۲) شده است (← شد)، هر یک از نویسنده‌گان (← هر نویسنده‌ای؛ «کلّ + اسم نکره مفرد ← هر»)، دیگر نظرات (← نظرات دیگران)

(۴) است (← شد، گردید)، نویسنده (← نویسنده‌ای؛ «کاتب» نکره است)، نظر (← نظرات، «آراء» جمع است).

۳۱ «صادقین» حال است نه مفعول مطلق نوعی.

ترجمه: «از خداوند برای گناه‌مان در حالی که راستگو بودیم، بی‌گمان طلب آمرزش کردیم.»

(۲) «لباء» مفعول مطلق تأکیدی و «الأَبُ الحنون» ترکیب وصفی معرفه است.

ترجمه: «آن مرد با کودکان قطعاً مثل پدر مهریان بازی می‌کرد.»

۳۲ اشتباهات باز سایر گزینه‌ها:

(۲) قد منع (← قد امتنع؛ «مَنْعَ: منع کرد»)

(۳) قد تمتنع (← قد امتنعت؛ «قد + مضارع ← گاهی (شاید) + مضارع»)، أدوية کیمیاوتیه (← الأدوية الكیمیاویة)

(۴) مريض (← المريض)، امتنع (← قد امتنع)، لیاكل (← عن أكل؛ خوردن» مصدر است)، أدوية کیمیاوتیه (← الأدوية الكیمیاویة)



۴۵ صورت سؤال «آلا: آگاه باش، آگاه باشید» را می‌خواهد. بعد از

این کلمه غالباً «إنّ» و «جار و مجرور» می‌آید.

بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

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

ترجمه: « قادر به شناخت آفریدگار نخواهد بود جز مؤمنی که خردورزی می‌کند. »

۲) در این عبارت «ألا» (أن + لا) به کار رفته است.

ترجمه: « فرصت‌ها در زندگی اندک هستند؛ باید که از دستشان ندهیم. »

۳) در این عبارت «إلا» داریم.

ترجمه: « در کارهایش تنبیلی نمی‌کند جز کسی که اهدافی والا ندارد. »

۴) ترجمه: « حق به زودی پیروز می‌شود، آگاه باش (آگاه باشید) که وعده

خداآوند محقق می‌شود. »

بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

۴۶

۱) «بما» را نمی‌توان از کلمه‌ای قبل از «إلا» جدا کرد؛ بنابراین مستثنی منه حذف شده است.

ترجمه: « عاقل خوشحال نمی‌شود جز با چیزی که خودش آن را به دست آورده است » (عاقل فقط با چیزی که خودش به دست آورده، خوشحال می‌شود).

۲) «صاحب» فاعل «لا يبلغ» است که به بعد از «إلا» منتقل شده؛ بنابراین مستثنی منه مذکور غایب است.

ترجمه: « آرزوها همانند کوهها هستند؛ به قله‌شان نمی‌رسد جز صاحب اراده‌ای کامل. »

۳) «مسجد» به عنوان مستثنی، از «أمّاكن» (مستثنی منه) جدا شده است.

ترجمه: « مکان‌های بسیاری را در این شهر دیدیم جز مسجد معروفش را. »

۴) «العقلاء» مفعول «لا تستشر» است که به بعد از «إلا» منتقل شده است.

ترجمه: « اگر موفقیت را می‌خواهی، در مهم‌ترین کارها، مشورت نکن جز با خردمندان. »

۲) «إنّما» از اذات حصر است که در این عبارت «الذكيّ» را مورد حصر قرار داده است.

ترجمه عبارت سؤال: « فقط باهوش می‌تواند فرصت‌های طلایی در زندگی را غنیمت شمارد. »

بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

۱) «فقط» در جای نادرستی آمده است.

ترجمه: « باهوش می‌تواند در زندگی فقط فرصت‌های طلایی را غنیمت شمارد. »

۲) ترجمه: « نمی‌تواند فرصت‌های طلایی در زندگی را غنیمت بشمارد. »

یا « فقط باهوش می‌تواند فرصت‌های طلایی در زندگی را غنیمت بشمارد. »

۳) طبیعتاً نادرست است.

ترجمه: « باهوش نمی‌تواند در زندگی مگر غنیمت شمردن فرصت‌های طلایی. »

۴) کاملاً برعکس عبارت سؤال.

ترجمه: « غنیمت شمردن فرصت‌هایی طلایی در زندگی به باهوش اختصاص ندارد. »

■ گزینه دوست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۴۱ - ۴۹):

۴۹ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

۱) تمیز ← تمیز

۲) میرة ← فعل و قد حذف فاعله ← فعل و فاعله «الغrian»

۳) مجھول ← معلوم / المفرد المذكر ← للمفرد المؤنث / مع نائب فاعله ← مع فاعله

۴۰ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

۱) للمخاطب ← للغائبة / مصدره: إيجاد ← مصدره: وجود / فعل و فاعله

۲) معلوم ← مجھول

۴) مزید ثلاثي ← مجرد ثلاثي / مع فاعله ← مع نائب فاعله

۴۱ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

۲) إخلاف ← اختلاف

۳) اسم المفعول ← اسم الفاعل / مضار إليه و المضاف «أحجام» ← صفة و الموصوف «أحجام»

۴) اسم المفعول ← اسم الفاعل / الموصوف و الصفة «أحجام» ← الصفة و الموصوف «أحجام»

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۴۰ - ۵۰):

۴۲ ۱) «أنت» ماضی از باب «إفعال» و از صیغه مفرد مذکور غایب

(أنت) و «جَنَاحَيْنِ» صحیح است.

ترجمه: «اگر خداوند نابودی مورچه را بخواهد، برایش دو بال می‌رویاند. »

(يعني به او دو بال می‌دهد).

ترجمه سایر گزینه‌ها:

۲) همچنین، حکمت در قلب (انسان) فروتن ماندگار می‌شود.

۳) آن داور ماهر، از کارش بارنشسته شد.

۴) ضعیفترین مردم کسی است که از پنهان کردن رازش، ناتوان باشد.

۴۳ ۳) با توجه به «هم»، فعل «ساعدو» ماضی است (ساعدوا) و «عَمَال» (جمع «عامل») صحیح است.

ترجمه: «آن‌ها در شناختن دیگر کارگران به من کمک کردند. »

ترجمه سایر گزینه‌ها:

۱) مادر برای تربیت فرزندانش بسیار تلاش می‌کند.

۲) روز عدالت برای ستمگر، شدیدتر (سخت‌تر) از روز ستم برای ستمدیده است.

۴) این دو قصیده را حفظ نکرددند مگر دو نفر از دانش‌آموزان فعال.

۴۴ ۴) بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

۱) ترسناک ← در آن چیزی است که سبب ترس می‌شود! (✓)

۲) پرچم، بزرگ‌تر قوم ← بر پرچم اطلاق می‌شود و گاهی بر بزرگ‌تر جماعتی (هم) اطلاق می‌شود! (✓)

۳) ورق زدن، سریع مطالعه کردن ← خواندن نوشته‌ای به شکل گذرا! (✓)

۴) آشکار کردن ← دوری و ترک دوست یا محبوب به هر دلیل. (✗) (توضیح

مربوط به «الهجر» است).



۱ ۵۲ مبلغان مسیحی که تشکیلات تبلیغی پیچیده و وسیعی را جهت تبلیغ اعتقادات مسیحیت تأسیس کرده بودند، اعتقادات نادرستی را که از نظر خودشان اعتقادات رسمی مسیحیت بود تبلیغ می‌کردند. اعتراف به گناهان خود در حضور کشیش، آینین باطلی بود که توسط این مبلغین، میان مسیحیان رواج یافت.

دلیل رد گزینه‌های (۲) و (۳): عقیده باطل غسل دادن کودک در هنگام تولد به خاطر پاک شدن از گناه اولیه حضرت آدم بود.

۱ ۵۳ در داستان بشرین حراثت می‌خوانیم که: «شنیدن ماجرا صاحب خانه را چند لحظه در اندیشه فرو بردا. جمله اگر بنده می‌بود، بندگی می‌کرد و حرمت صاحب خود را نگه می‌داشت» چون تیری بر قلبش نشست و او را تکان داد.

۲ ۵۴ در قرون وسطی که تحت سلطه رهبران کلیسا بود به عقل و عقایلیت کمتر توجه می‌شد و این اعتقاد وجود داشت که تعقل با ایمان سارگاری ندارد (منافات دارد) و سبب تزلزل ایمان می‌شود و آینینها و اعتقادات و آداب و رسوم ساخته کلیسا به تدریج اروپا را با فساد، عقب‌ماندگی و مشکلات دیگر دست به گزینان کرد.

۱ ۵۵ یکی از زمینه‌های پیدایش تمدن جدید، بهره‌گیری از تجربیات سایر تمدن‌ها است که در این باره ویل دورافت مورخ غربی بسیاری از هنرها و فنون بر جسته اروپایی هم‌چون معماری، اسلحه‌سازی و ... را مدیون صنعتگران مسلمان می‌داند.

۲ ۵۶ با ساخته شدن ماشین‌آلات صنعتی و تولید انبوه کالا، تولید فراوان شد و جاذبه تبلیغات نیازهای کاذب به وجود آورد تا انسان‌ها را به تنوع طلبی و مصرف‌گرایی سرسرم آور سوق دهد تا سودآوری برای صاحبان کارخانه‌ها و سرمایه‌داران داشته باشد، جدی‌ترین آسیب این رویه تغییر الگوی زندگی و دل‌مشغولی دائمی مردم به کالاهای گوناگونی است که همه روزه وارد بازار می‌گردد و اذهان و افکار را به خود مشغول می‌کند و در نتیجه، انسان را از اساسی‌ترین نیاز خود، یعنی پرورش تکامل بعد معنوی و متعالی خویش، غافل می‌سازد.

۳ ۵۷ قرآن کریم، در آن جا اوصاف نمازگزاران را بیان می‌کند، یکی از ویژگی‌های آن‌ها را این‌گونه ذکر می‌کند که آنان در حال خود برای محرومان و فقیران نیز حق معینی قرار داده‌اند و آن‌جا که تکذیب‌کنندگان دین را معرفی می‌کند از کسانی یاد می‌کند که یتیمان را از خود می‌رانند و دیگران را به اطعام مساكین تشویق نمی‌نمایند.

۱ ۵۸ هر کس که نگران عاقبت کار خود است به روشنی در می‌یابد که تکیه بر خداوند و اعتقاد به دستورات او، هر گونه نگرانی نسبت به آینده را از بین می‌برد و علت و سبب آن در عبارت شریفه: «أَقْمَنَ أَسْسَتِ بُنْيَانَهُ عَلَىٰ ثَقْوَىٰ مِنَ اللَّهِ وَ رِضْوَانِ...» با معرفی اساس و بنیاد کار بر تقوا و خشنودی و رضای الهی، مذکور است.

۱ ۴۸ سؤال، مفعول مطلق تأکیدی را خواسته است.

ترجمه عبارت سؤال: «هرگاه بخواهیم شک از دوری کردن مرد از گناهان را برطرف کنیم، می‌گوییم ...»

بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

۱) «اجتناباً» مصدر «اجتنب» است که بدون صفت یا مضافق‌الیه آمده؛ بنابراین مفعول مطلق تأکیدی است.

ترجمه: «مرد در زندگی‌اش بی‌گمان از گناهان دوری کرد.»
۲) «إنما» ادات حصر است.

ترجمه: «فقط (آن) مرد از گناهان دوری کرد.»

۳) «اجتناباً»، صفت «کاملاً» گرفته؛ بنابراین مفعول مطلق نوعی است.
ترجمه: «مرد به طور کامل از گناهان دوری کرد.»

۴) با اسلوب حصر طرفیم.

ترجمه: «مرد در زندگی‌اش فقط از گناهان دوری کرد.»

بررسی و ترجمه گزینه‌ها:

۱) «إشتہاراً» مصدر «إشتہر» است که بدون صفت یا مضافق‌الیه آمده؛ بنابراین مفعول مطلق تأکیدی است.

دققت کنید: « ساعیاً» حال است.

ترجمه: «آن نویسنده در جهان بی‌گمان مشهور شد در حالی‌که در کارش تلاشگر بود.»

۲) «توسیعیاً» مصدر «توسیع» است که صفت «یشمال» گرفته؛ بنابراین مفعول مطلق نوعی است.

ترجمه: «مرزهای دینمان را در جهان به گونه‌ای گسترش می‌دهیم که بسیاری از افراد را شامل شود.»

۳) «إدارة» مصدر «تَدْبِير» (أدَّاَرَ، يَدِّبِرَ، إِدَارَة) است و چون بدون مضافق‌الیه و صفت آمده مفعول مطلق تأکیدی است.

دققت کنید: «دون أن تحرّك» از نظر معنایی نمی‌تواند صفت «إدارة» باشد. ترجمه: «آفتاب پرست دو چشمش را بی‌شک می‌چرخاند بدون این‌که سرش را تکان دهد.»

۴) «مساعدة» مصدر «يساعد» و مفعول مطلق تأکیدی است.

ترجمه: «پادشاه خواست که در کارهای کشور حتماً کمک شود.»

۵) «عند: نزد، هنگام» اسم است نه حرف جزء؛ بنابراین «نزول» مضافق‌الیه محسوب می‌شود.

دین و زندگی

۲ ۵۱ قرآن کریم در آیه ۵۳ سوره زمر می‌فرماید: «قُلْ يَا عِبَادِي

الَّذِينَ أَسْرَفُوا عَلَىٰ أَنْفُسِهِمْ لَا تَقْنَطُوا مِنْ رَحْمَةِ اللَّهِ ...» خطاب به کسانی که بسیار به خود ستم روا داشته‌اند سفارش می‌کند که از رحمت خداوند نالمید نشوند و تکرار توبه اگر واقعی باشد، موجب محبوب شدن انسان نزد خداوند و جلب رحمت او می‌شود. (يُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ)



۶۴ ۳ حقیقت توبه آن است که انسان بعد از انجام گناه در دل احساس پشیمانی کند و زبان حالت این باشد که «چقدر بد شد، کاش این کار را نمی‌کرم، چرا به فرمان خدا بی‌توجهی کردم» توبه انجام شده و گناه بخشیده می‌شود. امام باقر (ع) می‌فرماید: «برای توبه کردن پشیمانی کافی است. شیطان انسان را به تسویه می‌کشاند، «تسویه» از ریشه «سوف» و به معنای امروز و فردا کردن و کار امروز را به فردا انداختن است. به عبارت دیگر، فرد گنهکار دائمًا به خود می‌گوید: «به زودی توبه می‌کنم» و این گفته را آن قدر تکرار می‌کند تا این‌که دیگر میل به توبه در او خاموش می‌شود.

۶۵ ۳ آگاهی به قانون و حقوق در تمدن جدید، ابتدا با ترجمه آثار اسلامی اتفاق افتاد، توجه به قانون مربوط به حوزه عدل و قسط از حوزه‌های تمدن جدید اروپایی است و ترجمه آثار اسلامی مربوط به بهره‌گیری از تجربیات سایر تمدن‌ها از زمینه‌های پیدایش تمدن جدید می‌باشد.

۶۶ ۴ در زمینه احکام اقتصاد، باید قبل از ورود به عرصه کار و تجارت با احکام تجارت آشنا شویم تا گرفتار کسب حرام نگردیم، لذا امام علی (ع) در این باره می‌فرماید: «يا مَعْشَرُ التَّجَارِ أَفْقَهَ ثُمَّ الْمَتَجَرُ»؛ ای گروه تاجران و بازرگانان اول یادگیری مسائل شرعی تجارت، سپس تجارت کردن.»

۶۷ ۲ باید دقت کنیم تغییر نگرش انسان‌ها در آیه شریفه «فن آمن بالله و اليوم الآخر ...» مذکور است چون نگاهشان به توحید و معاد را بیان می‌کند و با توجه به آیه شریفه: «يا آئُهَا الَّذِينَ آمَنُوا أَطْبَعُوا اللَّهَ وَأَطْبَعُوا الرَّسُولَ ...» اطاعت از خدا و رسول، جنبه عملی دارد که شیوه زندگی فردی و اجتماعی مردم را تغییر می‌دهد.

۶۸ ۴ توبه گناهان را از قلب خارج می‌کند و آن را شستشو شو می‌دهد به همین جهت این عمل را «پیرایش» یا «تخلیه» نیز می‌گویند، پیامبر اکرم (ص) در این باره می‌فرماید: «الْتَّائِبُ مِنَ الذَّنْبِ كَمَنْ لَا ذَنْبَ لَهُ؛ كَسْيَ كَمَهْ از گناه توبه کرده مانند کسی است که هیچ گناهی نکرده است» گزینه‌های (۱) و (۲) سخن امام علی (ع) است و در آیه ۵۳ سوره زمر می‌خوانیم: «لا تَقْتَطُوا مِنْ رَحْمَةِ اللَّهِ... اَنَّهُ، هُوَ الْغَفُورُ الرَّحِيمُ... اَرْحَمَتُ الْهَبِي نَالَمِيدَ نِبَاشِيد... چرا که او آمرزندۀ مهریان است.»

۶۹ ۴ آیه شریفه: «قَدْ أَفَلَحَ مَنْ زَكَّاهَا : بِهِ يَقِينٌ هُرَّ كَسْ خود را ترکیه کرد، رستگار شد» به ترکیه نفس که موجب پاک شدن (پالایش) نفس انسان از آلودگی‌ها (گناهان) می‌شود، اشاره دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این آیه اشاره‌ای به زکات نکرده است.

(۲) این آیه به مراقبت و محاسبه نفس اشاره‌ای نکرده است.

(۳) این آیه اشاره به رستگاری اخروی دارد نه آباد کردن تلاش‌ها و کوشش‌های دنیوی از آن جا که خداوند نصیحت‌گر (ناصح) حقیقی مردم و خواهان سعادت آنان است، به منظور پیشگیری از خطرات، تابلوهای خطر را بالا برده است تا مردم، قبل از گرفتار شدن، آن خطرات را بشناسند و از آن دوری کنند.

۶۹ ۲ توبه‌کننده تلاش می‌کند، حقوقی که با گناه خود ضایع گرده است جبران نماید، دستهای از این حقوق، مربوط به خداوند است، مهمنترین حق خداوند نیز، حق اطاعت و بندگی است. توبه‌کننده باید بکوشد کوتاهی‌های خود را در پیشگاه خداوند جبران کند؛ برای مثال، نمازها یا روزه‌های از دست داده را به تدریج قضا نماید و عبادت‌های ترک شده را به جا آورد.

۷۰ ۳ یکی از معیارهای تمدن اسلامی و از اهداف مهم پیامبر اکرم (ص) ارتقای جایگاه خانواده و احیای منزلت زن و ارزش‌های اصیل او است که از عناصر اصلی این برنامه به شمار می‌رود، که در خانواده پیامبر، زنان، پاپه‌پای مردان تاریخ را رقم زده‌اند.

قرآن کریم در آیه ۹ سوره زمر می‌فرماید: «قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولُوا الْأَلْبَابِ»؛ بگو آیا برابرند کسانی که می‌دانند و کسانی که نمی‌دانند، فقط صاحبان خرد پند می‌گیرند» در این آیه مقایسه‌ای میان دانایان و نادانان با استفهام‌انکاری شکل گرفته و در انتهای آیه درباره پند گرفتن انحصاری خردمندان سخن می‌گوید.

۷۱ ۲ آن نوع موسیقی که بی‌بند و باری و شهوت را تقویت و تحریک می‌کند و مناسب مجالس لهو و لعب است، حرام است. تولید، توزیع و تبلیغ فیلم‌ها و لوح‌های فشرده، مجلات، روزنامه‌ها، کتاب‌ها و انواع آثار هنری به منظور گسترش فرهنگ و معارف اسلامی و مبارزه با تهاجم فرهنگی و ابتدا فرهنگی از مصادیق مهم عمل صالح و از واجبات کفایی دارای پاداش اخروی است.

۷۲ ۱ مهم‌ترین راه اصلاح و معالجه جامعه از این بیماری‌ها انجام دادن وظيفة امر به معروف و نهی از منكر (نظارت همگانی) است و اگر مردم کوتاهی کنند و اقدامات دل‌سوزان جامعه به جایی نرسد و به تدریج انحراف از حق ریشه بدواند، اصلاح آن مشکل می‌شود و نیاز به تلاش‌های بزرگ و فعالیت‌های اساسی و زیربنایی پیدا می‌شود تا آن جا که ممکن است نیاز باشد انسان‌های بزرگی جان و مال خود را تقديم کنند تا جامعه را از تباہی برهانند و مانع خاموشی کامل نور هدایت شوند.

۷۳ ۱ پیامبر (ص) می‌فرماید: «... 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، شواب 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، بر روی زمین که راه می‌رود، زمین نیز برای او طلب آمرزش می‌کند...» این موضوع به علم‌دوستی و تفکر و تعقل که یکی از معیارهای تمدن اسلامی است، اشاره دارد و با آیه شریفه «قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ»؛ بگو آیا کسانی که می‌دانند و کسانی که نمی‌دانند برابرند» هم آوایی دارد.

توضیح: در صورتی که دو عمل در گذشته با فاصله زمانی از یکدیگر انجام شوند، برای اشاره به فعلی که ابتدا انجام شده، از زمان گذشته کامل (had+p.p.) و برای فعل دیگر از زمان گذشته ساده (در اینجا "remained") استفاده می‌شود.

۲۸ این دارو می‌تواند همراه غذا یا با معده خالی مصرف شود. ولی تلاش کنید آن را هر روز به یک شکل مصرف کنید.
توضیح: فعل "take" (در اینجا [دارو و غیره] مصرف کردن، خوردن) در این مورد جزو افعال متعدد است و به مفعول نیاز دارد. با توجه به این‌که مفعول این فعل (یعنی "this medicine") پیش از فعل قرار گرفته است، این فعل را به صورت مجهول نیاز داریم و پاسخ در بین گزینه‌های (۲) و (۴) است.
دقت کنید: در این تست، از شکل مجهول فعل "can" برای بیان امکان در حال و آینده استفاده شده است.

۲۹ او بعد از متوجه شدن [این] که اتومبیلش سرقت شده بود، فوراً با اداره پلیس تماس گرفت.

توضیح: در صورتی که دو فعل در گذشته با فاصله زمانی از یکدیگر انجام شوند، برای اشاره به فعلی که ابتدا انجام شده، از زمان گذشته کامل (had+p.p.) و برای فعل دیگر از زمان گذشته ساده استفاده می‌شود. البته در این جمله "realizing" جایگزین "realizing" شده است.
دقت کنید: چون مفهول فعل متعدد "steal" (دزدیدن) یعنی "car" پیش از جای خالی قرار دارد، این فعل در زمان گذشته کامل و به صورت مجهول استفاده می‌شود.

۳۰ در جریان هضم [غذا] نشاسته‌ها و قندها در غذایی [که] می‌خورید به گلوکز تبدیل می‌شوند، قندی که بدنتان برای [تولید] انرژی استفاده می‌کند.

- (۱) تجدید کردن
- (۲) تبدیل کردن، برگرداندن
- (۳) انتقال دادن؛ رساندن
- (۴) فراهم کردن، ارائه کردن

۳۱ پجه‌ها تخیل قوی‌ای دارند که به منظور تبدیل شدن آن‌ها به بزرگسالان خلاق باید تشویق شود.

- (۱) خلق؛ ایجاد
- (۲) تولید، ساخت
- (۳) توصیف، شرح
- (۴) تصور، تخیل

۳۲ او در طول زندگی اش با رنج زیادی مواجه شده است، ولی همواره حتی بر دشوارترین چالش‌ها [نیز] غلبه کرده است.

- (۱) غلبه کردن بر، چیزه شدن بر
- (۲) بخشیدن
- (۳) آویزان کردن، آویختن
- (۴) [تلوزیون و غیره] پخش کردن

۳۳ منبع اصلی آب شیرین در کشور ما با روش بارانی است که در دریاچه‌ها و رودخانه‌ها جمع می‌شود.

- (۱) جنبشی، حرکتی
- (۲) تدریجی
- (۳) آب [شیرین؛ [هوا و غیره] تازه
- (۴) [مواد غذایی] ارگانیک

۷۱ در این گفت‌وگو وقتی زهرة بن عبدالله گفت: مردم همه از یک پدر و مادر زاده شده‌اند و همه برادر و خواهر یکدیگرند، رستم پس از تأیید سخن زهرة بن عبدالله پاسخ داد؛ راست می‌گویی، اما در میان ما مردم ایران، سنتی از زمان اردشیر رایج شده که با دین شما سازگار نیست، کشاورز و پیشه‌ور حق ندارد به طبقه بالاتر روند و از امتیازات آن برخوردار شوند، اگر این طبقات در ردیف اشراف قرار گیرند، پا از گلیم خود درازتر خواهند کرد و با اعیان و اشراف به سیز برخواهند خواست.

۷۲ قرآن کریم در آیه ۱۷۵ سوره نساء می‌فرماید: «فَإِنَّمَا الَّذِينَ آمَنُوا بِاللَّهِ وَاعْتَصَمُوا بِهِ فَسَيَّدِ خَلْقِهِمْ فِي رَحْمَةِ مِنْهُ وَفَضْلِهِ وَيَهْدِهِمْ إِلَيْهِ صِرَاطًا مُسْتَقِيمًا»؛ و اما کسانی که به خدا گرویدند و به او تمسک جستند به زودی [خدای] آنان را در جوار رحمت و فضی از جانب خویش درآورد و ایشان را به سوی خود، به راهی راست، هدایت کنند.»

۷۳ یکی از مسئولیت‌های ما در حوزه قسط و عدل، استحکام بخشیدن به نظام اسلامی است و اتحاد ملی و انسجام اسلامی و مشارکت عمومی و ... از مهم‌ترین عوامل استحکام نظام اسلامی است.

۷۴ تعبیر قرآنی «مَنَافِعُ الْلِّتَّانِ» که در آیه شریفه «يَسْتَأْلُونَكُمْ عَنِ الْخَمْرِ وَالْمَيْسِرِ قُلْ فِيهِمَا إِنَّمَا كَبِيرٌ وَمَنَافِعُ الْلِّتَّانِ وَإِنَّمَّا كَثِيرٌ مِنْ نَعِيْهِمَا» آمده در مورد قمار و شراب هر دو است و منظور از منفعت‌هایی برای مردم همان سود اقتصادی است که از راه قمار و شراب درآمد زیادی را به دست می‌آورند به طور کل شرط‌بندی حتی در بازی‌ها و ورزش‌های معمولی نیز حرام است.

۷۵ پیشرفت علمی، پایه‌های استقلال یک ملت را تقویت می‌کند و مانع تسلط بیگانگان می‌شود.
مقام معظم رهبری درباره علم این‌گونه تذکر می‌دهند: «... باید استعدادهای یک ملت به کار افتد تا یک ملت به معنای حقیقی کلمه، عالم بشود»

زبان انگلیسی

۷۶ اگر جای شما بودم، مطمئن می‌شدم [که] نسخه پشتیبان خوبی از تمام داده‌های هارد دیسک دارم.

توضیح: برای بیان شرط فرضی و خیالی در زمان حال و آینده از ساختار شرطی نوع دوم استفاده می‌شود و در نتیجه در بند شرط به فعل گذشته ساده (در این مورد "were" نیاز داریم و بند جواب شرط با فعل آینده در گذشته ساده (شکل ساده فعل + would) کامل می‌شود.

دقت کنید: در بند شرط جملات شرطی نوع دوم برای تمامی اشخاص به جای "was" "از" "were" استفاده می‌شود.

۷۷ او عطر بسیار تندی زده بود. بوی عطرش مدتی طولانی بعد از این‌که اتاق را ترک کرده بود باقی ماند.



۹۱

(۱) مایع

(۲) انرژی

(۳) شکل؛ رقم

(۴) قدرت، نیرو؛ برق

۹۲

توضیح: "oil" (فت) اسم غیرقابل شمارش است و در نتیجه در

زمان حال ساده، فعل اصلی پس از آن به "S" سوم شخص مفرد نیاز دارد و در پایان گزینه‌ها نیز مجاز نیستیم آن را جمع بیندیم.

دقت کنید: بعد از "a mixture of" (ترکیبی از)، "many" و "a few" هر دو اسم قابل شمارش "chemical" و "type" جمع بسته می‌شوند.

یک موضوع مورد بحث گسترده در دهه گذشته، گرمایش جهانی است. آیا واقعاً انسان‌ها باعث شده‌اند که سیاره ما گرم‌تر شود؟ دانشمندان توافق دارند که دماهای جهانی در طول ۱۵۰ سال گذشته، حدوداً یک درجه فارنهایت افزایش یافته است. دما در بخش‌هایی از قطب شمال، حدود دو درجه افزایش یافته است. با این وجود، دمایا در طی آن مدت زمان نیز نوسان داشته‌اند.

با توجه به اطلاعات محدود، دانشمندان از چند استراتژی برای تخمین تغییرات دما استفاده می‌کنند. حلقه‌های درخت و لایه‌های رسوبی [به دست آمده] از اقیانوس‌ها و دریاچه‌ها نشانه‌هایی را در اختیار ما قرار می‌دهند. حفاری گودال‌ها در میان صفحه‌های یخی قطبی زمین نیز اطلاعاتی در رابطه با هزاران سال گذشته به ما ارائه می‌دهند.

با این حال، برخی دانشمندان تردید دارند [که] آیا چنین مدارکی معتبر است [یا خیر]. برخی استدلال می‌کنند [که] اطلاعات و برنامه‌های اقلیمی ارتقا‌بافتگانیابی‌تری برای تدوین ادعاهای قطعی در مورد گرمایش جهانی بسیار میهمان هستند. آن‌ها نوسانات دمایی عمدۀ را در طول تاریخ مورد ملاحظه قرار می‌دهند. این تغییرات به هیچ ساخت بشری مربوط نیست و احتمال دارد تنها چرخه آب و هوایی دیگری باشد. در نتیجه، بحث راجع به [این که] آیا گرمایش جهانی توسط انسان ایجاد شده است یا خیر و [این که] آیا هر کاری می‌توان با باید در مورد آن انجام داد، ادامه دارد.

اصطلاح «گازهای گلخانه‌ای» به تغییرات در جو [که] ناشی از فعالیت انسان [است]. اشاره دارد. صرف‌نظر از [این که] چنین گازهایی در گرمایش جهانی سهم دارند یا خیر، از منظر زیست محیطی، کاهش این گازها یک روش عالقلانه است که [باید] دنبال شود. یک راه برای انجام این کار، یافتن منابع انرژی جایگزین غیر از سوزاندن زغال‌سنگ است.

۹۳

کدام شواهد در متن بیان شده است تا تئوری گرمایش جهانی را تقویت کند؟

(۱) آب شدن یخ‌های قطبی

(۲) تغییرات جمعیت حیوانات

(۳) افزایش دمایا در سرتاسر جهان

(۴) اوزون کاهش‌یافته در جو

۹۴

یک منبع خوب برای یادگرفتن بیشتر در مورد این موضوع چه خواهد بود؟

(۱) یک سایت علمی پژوهش اقلیمی

(۲) کتابی در مورد قطب شمال

(۳) یک برنامه گفت‌وگو محور در تلویزیون

(۴) پیش‌بینی روزانه آب و هوا

۹۱

آن فیلم خارق‌العاده بود؛ جلوه‌های ویژه فوق‌العاده بودند و داستان عالی بود.

(۱) فرایند، رو به افزایش

(۲) جمعی؛ اجتماعی

(۳) ذهنی؛ روحی

۸۴ ۲ می‌خواهم به خاطر [این که] از دست تو عصانی شدم عذرخواهی کنم. تقصیر تو نبود [که] آن کار را نگرفتم، پس نباید سرت داد می‌زدم.

(۱) بیان کردن، ذکر کردن

(۲) عذرخواهی کردن، معذرت خواستن

(۳) همکاری کردن، با هم کار کردن (۴) سازماندهی کردن، سازمان دادن

۸۵ ۱ برای ایرانی‌هایی که برنامه دارند کمتر از سه ماه در ترکیه بمانند، ویرزا نیاز نیست.

(۱) نیاز داشتن، لازم بودن؛ مستلزم ... بودن

(۲) شامل بودن

(۳) شارژ کردن؛ متهمن ساختن

(۴) درگیر کردن؛ مشارکت دادن

۸۶ ۱ با پیشرفت علم و فناوری در حال حاضر افراد بسیاری پیشنهاد می‌دهند که ممکن است جایگزین‌هایی برای جانشین شدن به جای آزمایش حیوانات وجود داشته باشد.

(۱) جایگزین، جانشین

(۲) درگیری؛ مشارکت

(۳) پیش‌زمینه

بدون نفت، زندگی مدرن متوقف خواهد شد. برای درست کردن سوخت‌هایی که ماشین‌ها، کامیون‌ها، قطارهای دیزلی، کشتی‌ها و هواپیماها را به حرکت درمی‌آورد، نفت مورد نیاز است. نیروگاه‌ها برای تولید [بخش] عظیمی از برق جهان، نفت را می‌سوزانند و بسیاری از خانه‌ها از کوره‌های نفت‌سوز برای گرمایش استفاده می‌کنند. همچنین نفت بسیار مهم است زیرا آن برای ساخت پلاستیک‌ها، منسوجات و سایر محصولات مفید مورد نیاز است. نفت یک مایع غلیظ ([و] تیره است که در لایه‌های] زیزمهیّنی عمیق و زیر ستر دریا نهفته است. چاههای نفتی برای استخراج نفت که به آن نفت خام یا مواد نفتی نیز گفته می‌شود، حفر می‌شوند. نفت خام شامل ترکیبی از مواد شیمیایی و انواع مختلف نفت است. روغن موتور از نفت خام تهیه می‌شود. آن کمک می‌کند قطعات دستگاه به راحتی سر بخورند (حرکت کنند) به طوری که آن دستگاه به خوبی کار کند.

۸۷ ۱

(۱) حرارت، گرما

(۲) زغال

(۳) بار

۸۸ ۲ توضیح: در این تست، از مصدر با "to" برای بیان هدف و مقصد از انجام فعل استفاده شده است.

(۱) چون (که)، چرا که

(۲) گرچه، اگرچه

(۳) با وجود این، با این حال

۸۹ ۱

(۱) چون (که)، چرا که

(۲) مگر این که



۹۸ ۲ کدام دسته از افراد به عنوان کاربران متداول چرتكه ذکر نشده‌اند؟

- (۱) مردم در دوران باستان
- (۲) دانشآموزان در اوخر قرن بیستم
- (۳) دانشآموزان در اوایل قرن بیستم
- (۴) بازرگانان در برخی جوامع سنتی

۹۹ ۲ کلمه "they" که در پاراگراف آخر زیر آن خط کشیده شده به "abacuses" اشاره دارد.

- (۱) ماشین حساب‌های دستی
- (۲) چرتكه‌ها
- (۳) بازرگانان تجاری
- (۴) جوامع سنتی

۱۰۰ ۳ ایده اصلی پاراگراف آخر چیست؟

- (۱) ماشین حسابی که با باتری کار می‌کند تنها شیوه حل مسائل حساب است.
- (۲) همه باید ماشین حساب دستی یا چرتكه داشته باشند.
- (۳) سالمًا چرتكه نوع کارآمدی از ماشین حساب بود.
- (۴) چرتكه هرگز به اندازه کافی کارآمد نبود.

ریاضیات

۱۰۱ ۲ طبق تعریف مشتق، خواسته مسئله $\frac{f'(1)}{\lambda}$ است.

$$f'(x) = \frac{\sqrt[3]{x} - \frac{1}{\sqrt[3]{x^2}}(x+1)}{\frac{3\sqrt[3]{x^2}}{\sqrt[3]{x^2}}} \Rightarrow f'(\frac{1}{\lambda}) = \frac{\frac{1}{2} - \frac{1}{3 \times \frac{1}{\lambda}} \times \frac{9}{8}}{\frac{1}{4}}$$

$$= \frac{\frac{1}{2} - \frac{4 \times 9}{3 \times 8}}{\frac{1}{4}} = \frac{\frac{1}{2} - \frac{3}{2}}{\frac{1}{4}} = -4$$

۱۰۲ ۲ در $x=1$ پیوسته است پس:

$$f(1) = \lim_{x \rightarrow 1} f(x) \Rightarrow \frac{a}{2} = -1 + b \quad (1)$$

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{-a}{(x+1)^2} & x < 1 \\ -3x^2 + \frac{b}{2\sqrt{x}} & x \geq 1 \end{cases}$$

$$f'_+(1) = f'_-(1) \Rightarrow \frac{-a}{4} = -3 + \frac{b}{2} \xrightarrow{\times(-2)} \frac{a}{2} = 6 - b$$

$$\xrightarrow{(1)} -1 + b = 6 - b \Rightarrow 2b = 7 \Rightarrow b = \frac{7}{2}$$

برای محاسبه (۴) از ضابطه دوم استفاده می‌کنیم:

$$\Rightarrow f'(4) = -3 \times 16 + \frac{7}{\lambda} = -48 + \frac{7}{0.125} = -47 / 125$$

۱۰۳ ۳

$$y = (fog)(x) \Rightarrow y' = g'(x)f'(g(x)) \Rightarrow y'(1) = g'(1)f'(g(1))$$

$$g(1) = 0, g'(1) = \frac{1}{\sqrt{1}} - 1 \Rightarrow g'(1) = -\frac{1}{2}$$

$$y'(1) = -\frac{1}{2}f'(0) = -\frac{1}{2} \times 4 = -2$$

۹۵ ۲ در پاراگراف اول، این [گزاره] به چه معنی است که دماها در

طول زمان نوسان داشته‌اند؟

- (۱) آن‌ها در بخش‌های مختلف جهان متفاوت هستند.
- (۲) آن‌ها به صورت بی‌قاعده‌ای افزایش و کاهش یافته‌اند.
- (۳) آن‌ها به سرعت در حال گرمتر شدن هستند.
- (۴) آن‌ها با جزوودها بالا و پایین رفتند.

۹۶ ۳ کدام یک از گزاره‌های زیر یک دیدگاه [شخصی] است؟

- (۱) دماهای جهانی در طول ۱۵۰ سال گذشته، حدود یک درجه فارنهایت افزایش یافته است.

(۲) حراری گوдал‌ها در میان صفحه‌های یخی قطبی زمین اطلاعاتی را در مورد هزاران سال گذشته به ما ارائه می‌دهند.

- (۳) برنامه‌های اقلیمی ارتقایافته کامپیوتری برای تدوین ادعاهای قطعی در مورد گرمایش جهانی سیار مبهم هستند..

(۴) در طول تاریخ نوسانات دمایی عده وجود داشته است.

امروزه افراد در بسیاری از وسایل مختلف به ماشین حساب‌های «دستی» دسترسی دارند: کامپیوترها؛ تلفن‌های هوشمند و ماشین حساب‌های تک [کاربره و کوچک]. [کافی است] یک دکمه را اینجا یا یک دکمه را آن‌جا فشار دهید و آن فوراً محاسبات پیچیده را حساب می‌کند. ما از این با عنوان فناوری «مدرن» یاد می‌کنیم.

یکی از اولین ماشین حساب‌های دستی نخستین بار در اوایل دهه ۱۹۶۰ فراهم شد (عرضه شد). بیست سال بعد کامپیوترهای شخصی به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفتند و مدتی پس از آن تلفن‌های همراه با ماشین حساب [متداول شدند]. هزاران سال پیش، مدت‌ها قبل از اختراع باتری‌ها یا برق، نسخه‌های اولیه ماشین حساب در حال استفاده بودند.

اولین ماشین حساب «چرتكه» نامیده شد و همچنین به عنوان یک «قال شمارش» شناخته می‌شد. یک چرتكه مانند یک مستطیل چوبی با یک رشتہ سیم کشیده شده در میان آن به نظر می‌رسد. سنگ‌ها یا مهره‌های کوچک در امتداد سیم‌ها سُر می‌خورند (حرکت می‌کنند).

انواع دیگری [نیز] وجود دارد [که با] استفاده از رسیمان‌های کوچک یا شیارها در شن‌های سفت در امتداد آن چه که مهره‌های کوچک [در آن] حرکت می‌کنند، ساخته می‌شود. افراد برای حل مسائل جمع، تفریق، ضرب، تقسیم، ریشه دوم (جذر) و ریشه سوم با سرعت شگفت‌انگیز از چرتكه استفاده می‌کنند. این ابزارهای شمارش به اندازه‌ای سریع و قابل حمل هستند که امروزه هنوز هم در برخی جوامع سنتی در میان بازرگانان تجاری مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین آن‌ها تا اواسط قرن بیستم در بیشتر مدارس استفاده می‌شدند. با پیدایش ماشین حساب‌های دستی، آن‌ها به سرعت منسوخ شدند.

۹۷ ۲ کلمه "instantly" (فوراً) در پاراگراف اول نزدیک‌ترین معنی را

به "immediately" دارد.

۱) عموماً

۲) فوراً، بی‌درنگ

۳) مستقیماً، یکراست

۴) (به طور) پیوسته، دائماً



۱۰۴

چون حد مخرج صفر است، پس حد صورت باید صفر شود.

$$\lim_{x \rightarrow 3} (f(\frac{x}{3}) - 2) = 0 \Rightarrow f(1) = 2 \Rightarrow A(1, 2) \in f$$

با فرض $t = 3x$ داریم $x = \frac{t}{3}$ پس:

$$\lim_{t \rightarrow 1} \frac{f(t) - 2}{\frac{t}{3} - 1} = 4 \Rightarrow \frac{1}{3} f'(1) = 4 \Rightarrow f'(1) = 12$$

شیب خط مماس بر $y = f(x\sqrt{x})$ در نقطه‌ای به طول ۱۲ را حساب می‌کنیم:

$$y' = (\sqrt{x} + \frac{x}{2\sqrt{x}}) f'(x\sqrt{x})$$

$$\Rightarrow y'(1) = (1 + \frac{1}{2}) f'(1) = \frac{3}{2} f'(1) = \frac{3}{2} \times 12 = 18$$

معادله خط مماس بر تابع $f(x\sqrt{x})$ برابر است با:

$$y - 2 = 18(x - 1) \xrightarrow{x=0} y = -16$$

تابع $f(x)$ در $x = 2$ پیوسته است، کافی است مقدار

جزء صحیح و علامت قدرمطلق را در همسایگی راست $x = 2$ تعیین و سپس مشتق بگیریم.

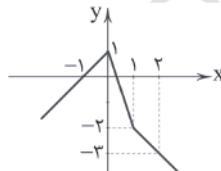
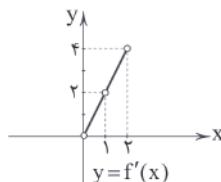
$$f(x) = \frac{x^2 - 4}{x - 2 + 1} = \frac{x^2 - 4}{x - 1}$$

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

تابع $y = \sqrt[3]{x^2 + x - 6}$ دو مماسقائم $x = 2$ و $x = -3$ دارد. سایر توابع مماس قائم ندارند.تابع مورد نظر در دو نقطه با طول‌های $x = 1$ و $x = -1$

شکستگی دارد و در همان نقاط، گوشه دارد. در سایر نقاط تابع مشتق‌پذیر است. برای فهم بهتر نمودار تابع را هم بینید.

$$y = |x-1| - |2x| \quad \begin{array}{c|ccc} x & -1 & 1 & 2 \\ \hline y & 0 & 1 & -2 & -3 \end{array}$$

تابع در نقاط $x = -1$ و $x = 1$ مشتق ندارد و در سایرنقاط مشتق تابع $y = 2x f'(x)$ است.

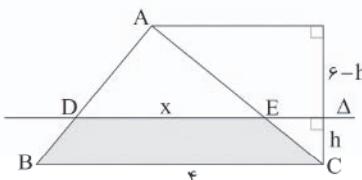
$$f'(x) = \frac{-\frac{1}{x}}{\frac{2\sqrt{x}}{x}} - 2x = -\frac{1}{2x\sqrt{x}} - 2x$$

۱۰۹

$$f''(x) = \frac{2(\sqrt{x} + \frac{x}{2\sqrt{x}})}{(\frac{2\sqrt{x}}{x})^2} - 2 = \frac{3\sqrt{x}}{4x^3} - 2$$

$$f''(4) = \frac{3 \times 2}{4 \times 64} - 2 = \frac{3}{128} - 2 = \frac{3 - 256}{128} = \frac{-253}{128}$$

۱۱۰



دو مثلث ABC و ADE متشابه‌اند، پس نسبت ارتفاع‌ها با نسبت قاعده‌ها برابر است.

$$\frac{x}{4} = \frac{6-h}{6} \Rightarrow \frac{x}{2} = \frac{6-h}{3} \Rightarrow 3x = 12 - 2h \Rightarrow x = 4 - \frac{2}{3}h$$

$$S_{\text{ذوزنقه}} = \frac{1}{2}(x+4)h = \frac{1}{2}(8 - \frac{2}{3}h)h = 4h - \frac{1}{3}h^2$$

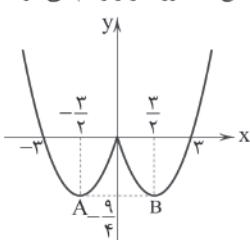
$$S' = 4 - \frac{2}{3}h \Rightarrow S'(4) = 4 - 2 = 2$$

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(4) - f(2)}{4 - 2} = \frac{7}{2} - 5 = -\frac{3}{2}$$

۱۱۱

$$f'(c) = \frac{-3}{(c-1)^2} = -\frac{3}{2} \Rightarrow (c-1)^2 = 2 \Rightarrow c = 1 \pm \sqrt{2}$$

$$c \in [2, 3] \Rightarrow c = 1 + \sqrt{2}$$

برای $x \geq 0$ تابع به صورت $f(x) = x^2 - 3x$ و برای $x < 0$ تابع به صورت $f(x) = x^2 + 3x$ است و نمودار تابع به صورت زیر رسم می‌شود.

فاصله نقاط A و B مدنظر است.

$$|AB| = \frac{3}{2} + \frac{3}{2} = 3$$

دامنه تابع را حساب می‌کنیم:

$$4 - x - 3x^2 \geq 0 \Rightarrow 3x^2 + x - 4 \leq 0$$

$$\Rightarrow (x-1)(3x+4) \leq 0 \Rightarrow D_f = [-\frac{4}{3}, 1]$$

$$f'(x) = \frac{-1 - 6x}{2\sqrt{4-x-3x^2}} = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{6} \in D_f$$

پس مجموعه نقاط بحرانی $\{-\frac{1}{6}, -\frac{4}{3}\}$ است.

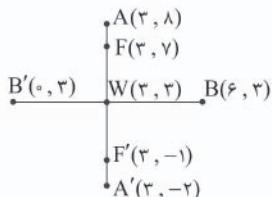


۱ ۱۲۰ نوع بیضی قائم است زیرا طول کانون‌ها با هم برابرند.

$$F = (3, \gamma), F' = (3, -1) \Rightarrow W = (3, 3)$$

$$2c = |FF'| = |\gamma - (-1)| = 8 \Rightarrow c = 4$$

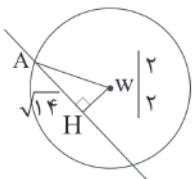
$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow 25 = b^2 + 16 \Rightarrow b = 3$$



۱ ۱۲۱ فاصله W از خط را حساب می‌کنیم.

$$|WH| = \frac{|2+2-2|}{\sqrt{1+1}} = \sqrt{2}$$

$$r = |WA| = \sqrt{(\sqrt{14})^2 + (\sqrt{2})^2} = 4$$

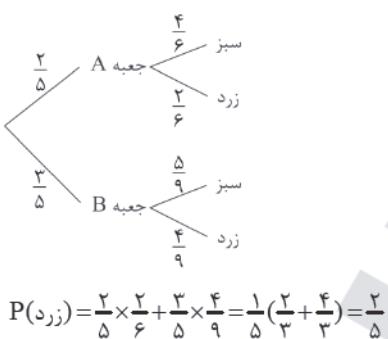


مرکز و شعاع دایره $(x-1)^2 + (y-1)^2 = 4$ به ترتیب $(1, 1)$ و $w' = 2$ است.

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

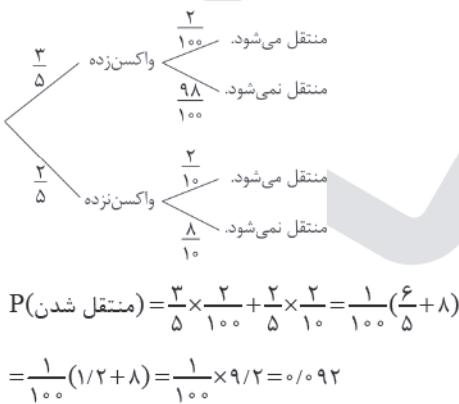
دو دایره متقاطل اند $\Rightarrow d < |r-r'|$

۴ ۱۲۲



$$P(\text{زرد}) = \frac{2}{5} \times \frac{2}{6} + \frac{3}{5} \times \frac{4}{9} = \frac{1}{5} \left(\frac{2}{3} + \frac{4}{9} \right) = \frac{1}{5}$$

۲ ۱۲۳



$$P(\text{منتقل شدن}) = \frac{3}{5} \times \frac{2}{100} + \frac{2}{5} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{100} \left(\frac{6}{5} + 1 \right)$$

$$= \frac{1}{100} (1/2 + 1) = \frac{1}{100} \times 9/2 = 0.092$$

حل ویدئویی سوالات این دفترچه را در
DriQ.com مشاهده کنید.

$$g(x) = \frac{2}{f(x)} \Rightarrow g'(x) = \frac{-2f'(x)}{f^2(x)} \Rightarrow \frac{f'(x)}{f^2(x)} = \frac{2}{f'(x)} \Rightarrow 2 = f'(x) \Rightarrow f'(x) = 2. \quad ۲ ۱۱۴$$

بازه‌ای صحیح است که $f'(x) > 0$ باشد. بازه $(-2, 1)$ می‌تواند جواب باشد.

۱ ۱۱۵

$$f'(x) = 4(\sqrt{4-x^2}) + \frac{-2x}{2\sqrt{4-x^2}} \times x = \frac{4(4-2x^2)}{\sqrt{4-x^2}}$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow x = \pm\sqrt{2} \quad x \in [-1, 2] \Rightarrow x = \sqrt{2}$$

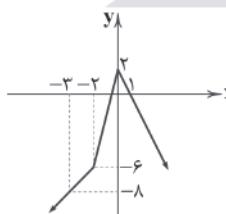
نقاط بحرانی این تابع $\{-1, 2, \sqrt{2}\}$ است.

$$f(-1) = -4\sqrt{3}, f(2) = 0, f(\sqrt{2}) = 8$$

پس بیشترین مقدار این تابع برابر ۸ است.

۲ ۱۱۶ تابع را رسم می‌کنیم:

$$y = |x+2| - |3x| \quad \begin{array}{c|ccc} x & -3 & -2 & 0 \\ \hline y & -8 & -6 & 2 \end{array}$$



تابع در نقطه $(2, 0)$ ماکزیمم نسبی دارد.

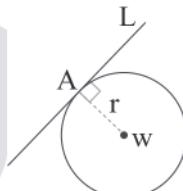
۱ ۱۱۷ اگر مربع مورد نظر را حول خط d دوران دهیم، یک استوانه به دست می‌آید که با برش گفته شده یک دایره به شعاع ۴ به دست می‌آید.

$$S = \pi r^2 = \pi(4)^2 = 16\pi$$

$$r = |WA| = \sqrt{4+4} = \sqrt{8}$$

$$(x-1)^2 + (y-2)^2 = 8 \Rightarrow x^2 + y^2 - 2x - 4y = 2 \quad \text{دایره}$$

۴ ۱۱۸



خط L در نقطه A بر شعاع WA عمود است.

$$m_{AW} = \frac{4-2}{-1-1} = -1 \Rightarrow m_L = 1$$

$$L: y - 4 = 1(x + 1) \Rightarrow y - x = 5$$

۱ ۱۱۹ فاصله نقطه A از مرکز دایره کمتر از شعاع است پس:

$$W = (-2, 1)$$

$$|WA| = \sqrt{(1+2)^2 + (-1-1)^2} = \sqrt{13}$$

$$|WA| < r \Rightarrow \sqrt{1-m} > \sqrt{13} \Rightarrow 1-m > 13 \Rightarrow m < -12 \quad (1)$$

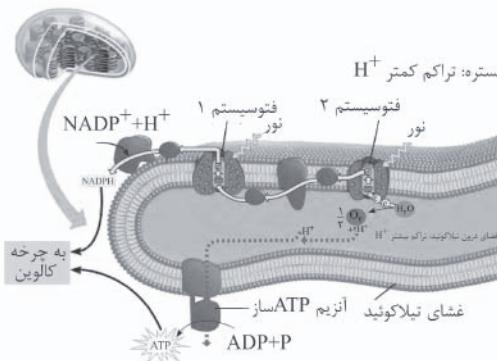
از طرفی برای دایره بودن C باید $1-m > 0$ یعنی $m < 1$ باشد.

$$m < -12 \xrightarrow{m < 1} m < -12$$



۲ با توجه به شکل، هیچ‌کدام از پروتئین‌هایی که بین فتوسیستم ۱ و

مولکول NADP^+ قرار داردند، در تماس با لایه داخلی غشای تیلاکوئید قرار ندارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کمبود الکترون فتوسیستم ۲ (P_{680}) به واسطه تجزیه آب جبران می‌شود. تولید مولکول آب در فضای داخلی میتوکندری اتفاق می‌افتد، نه فضای بین غشایی.

۳) طبق شکل، آخرين پروتئيني که به فتوسیستم ۱ الکترون می‌دهد، در تماس با فضای درون تیلاکوئید قرار دارد.

۴) آنزیم ATP ساز از آنژیپ شیب غلظت یون‌های H^+ برای تشکیل پیوند بین گروه‌های فسفات استفاده می‌کند.

۱ ۱۲۸ منظور، رفتار خوگیری است. خوگیری موجب می‌شود جانور با چشم‌پوشی از محرك‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) رفتار شرطی شدن فعال براساس پاداش و تنبیه شکل می‌گیرد و می‌تواند باعث شود که جانور در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری کند.

۳) منظور، رفتار حل مسئله است که باعث افزایش احتمال بقای جانور می‌شود.

۴) منظور، رفتار نقش‌پذیری است. در نوعی رفتار نقش‌پذیری در برهايی که مادر خود، را از دست داده‌اند و انسان آن‌ها را پرورش داده است، دنبال او (گونه دیگر) راه می‌افتد.

۲ ۱۲۹ موارد «ب» و «د»، عبارت سؤال را به درستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) آنزیم‌های برش‌دهنده فقط در باکتری‌ها وجود دارند و از آن‌ها استخراج می‌شوند.

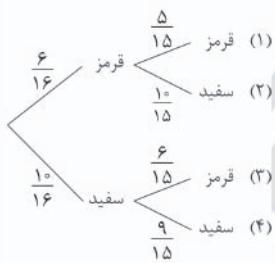
ب) جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده، قسمتی از دنا است که می‌تواند درون زن قرار داشته باشد و توسط رنابسی‌پاراز رونویسی شود.

ج) انتهای چسبنده یک بخش تکرشته‌ای دارد که فاقد پیوند هیدروژنی است.

د) تعداد نوکلئوتیدهای یک انتهای چسبنده همواره از تعداد نوکلئوتیدهای جایگاه تشخیص آن آنزیم برش‌دهنده، کم‌تر است. به طور مثال جایگاه

تشخیص EcoR1 در یک رشته، شش نوکلئوتید GAATTCT دارد و انتهای چسبنده آن AATT است.

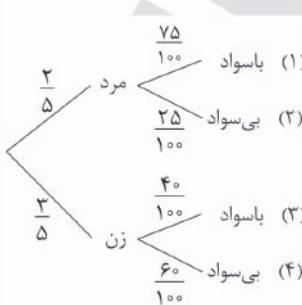
۱ ۱۲۴ روش اول:



شاخه (۱) و (۳) مدنظر سؤال است.

$$P = \frac{6}{16} \times \frac{5}{15} + \frac{1}{16} \times \frac{6}{15} = \frac{30+6}{16 \times 15} = \frac{9}{16 \times 15} = \frac{3}{8}$$

روش دوم: مهره اول را نادیده بگیرید:



مجموع احتمالات شاخه‌های (۱) و (۳) مدنظر است.

$$P = \frac{2}{5} \times \frac{75}{100} + \frac{3}{5} \times \frac{40}{100} = \frac{1}{100} (2 \times 15 + 3 \times 8)$$

$$= \frac{1}{100} (30+24) = 0.54$$

زیست‌شناسی

۲ ۱۲۶ با توجه به شکل، یاخته‌های بنیادی توانایی تکثیر و به وجود آوردن یاخته‌های مشابه خود؛ و نیز توانایی تبدیل شدن به سایر یاخته‌ها را دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دماهای بالا خطر آلودگی میکروبی را کاهش می‌دهند.

۳) به کمک فرایند مهندسی پروتئین و تغییر جزئی در رمز آمینواسید، توالی آمینواسیدهای اینترفرون طوری تغییر می‌یابد که به جای یکی (نه یک جفت) از آمینواسیدهای آن آمینواسید دیگری قرار می‌گیرد. این تغییر، فعالیت ضدویروسی اینترفرون ساخته شده را به اندازه پروتئین طبیعی افزایش می‌دهد.

۴) یاخته‌های تمايزیافته‌ای مانند یاخته‌های ماهیچه‌ای در محیط کشت به مقدار کم تکثیر می‌شوند و یا اصلًا تکثیر نمی‌شوند.



۳ ۱۲۴ یاختهٔ تارکشنده برخلاف یاختهٔ نگهبان روزنهٔ فتوسنتز

نمی‌کند، بنابراین در این یاخته‌ها، رونویسی از ژن مربوط به ساخت آنزیم روبیسکو (تثبیت‌کنندهٔ کربن در چرخهٔ کالوین)، امکان‌پذیر نیست.

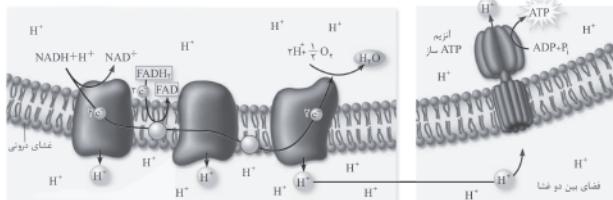
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هر دو یاخته طی فرایند گلیکولیز (قندکافت)، انرژی زیستی (ATP) در غیاب اکسیژن تولید می‌شود.

۲) در یاختهٔ نگهبان روزنه در مادهٔ زمینه‌ای کلروپلاست به هنگام تبدیل ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس فسفات (ترکیب پنج کربنی چرخهٔ کالوین)، از ADP ATP تولید می‌شود.

۴) در یاخته‌های نگهبان روزنه، تولید آدنوزین تری فسفات در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم و دو اندامک میتوکندری و کلروپلاست، امکان‌پذیر است.

۳ ۱۲۵ با توجه به شکل، پروتئینی که الکترون‌های NADH را می‌گیرد، در مقایسه با سایر پروتئین‌ها، فاصله دورتری نسبت به آنزیم سیتوپلاسم ATP ساز دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بعضی از پروتئین‌ها، فقط در تماس با یک لایهٔ فسفولیپیدی هستند.

۲) همهٔ پروتئین‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری دچار واکنش کاهش و اکسایش می‌شوند.

۴) مولکول اکسیژن، آخرین پذیرندهٔ الکترون در زنجیرهٔ انتقال الکترون است.

۳ ۱۲۶ بررسی گزینه‌ها:

۱) در رفتار حل مسئله، جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئلهٔ جدید، آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند.

۲) در خوگیری، پاسخ جانور به یک محرك تکراری که سود یا زیانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می‌کند.

۳) در شرطی شدن فعال، یادگیری با آزمون و خطا صورت می‌گیرد.

۴) جایه‌جایی طولانی و رفت و برگشتی جانوران مهاجرت نام دارد. مهاجرت رفتاری غریزی است که یادگیری نیز در آن نقش دارد.

۲ ۱۲۷ بررسی گزینه‌ها:

۱) دقت شود یاخته‌های نگهبان روزنه در هر دو سطح هر دو نوع برگ دیده می‌شود و دارای کلروپلاست بوده و توانایی فتوسنتز دارند.

۲) برگ‌گیاه تکلیپهای فاقد بافت نرم‌آکنه‌ای نرده‌ای است و در فاصلهٔ دو روپوست بالایی و پایینی، نرم‌آکنه‌ای اسفنجی دارد، بنابراین در هر دو نوع برگ، در بالای روپوست پایینی، نرم‌آکنه‌ای اسفنجی وجود دارد.

۳) غلاف آوندی در گیاهان دولپهای فاقد کلروپلاست است و توانایی تولید قند شش‌کربنی را ندارد.

۴) بافت نرم‌آکنه‌ای نرده‌ای در برگ تکلیپهایها وجود ندارد.

۲ ۱۲۰ بررسی گزینه‌ها:

۱) برای تولید اسید دوفسفاته، منبع فسفات از فسفات‌های آزاد یاخته است.

۲ و ۳) در تمام مراحل، هم شکست و هم تشکیل پیوند اشتراکی مشاهده می‌شود.

۴) در مرحلهٔ تشکیل پیرووات از اسید دوفسفاته، تولید دیده می‌شود و اسید دوفسفاته مصرف شده و غلظت آن در یاخته، کاهش می‌یابد.

۴ ۱۲۱ تمامی موارد، عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

دقت کنید: با توجه به شکل ۳ صفحه ۷۹ کتاب زیست‌شناسی (۳)، بیشترین میزان جذب نور در سبزینه a، سبزینه b و کاروتینوئیدها در حدود ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر (بنفش - آبی) و کمترین میزان جذب نور در حدود ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر است. کاروتینوئیدها در ۶۰۰ تا ۷۰۰ (نارنجی - قرمز) تقریباً جذب ندارند.

۲) بیشتر رفتارهای جانوران محصول برهم‌کنش زن‌ها و اثرهای محیطی است که جانور در آن زندگی می‌کند. رفتار درخواست جوجه کاکایی به طور کامل در جوجه‌ای که از تخم بیرون می‌آید، بروز پیدا نمی‌کند. برای شکل‌گیری کامل آن، برهم‌کنش جوجه و والدین و کسب تجربه لازم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رفتار درخواست جوجه کاکایی به طور کامل در جوجه‌ای که از تخم بیرون می‌آید، بروز پیدا نمی‌کند.

۳) جوجه کاکایی پس از بیرون آمدن از تخم، می‌تواند به منقار والد نوک بزند. پس از دو روز جوجه می‌آمودد تا دقیق‌تر نوک بزنند.

۴) اساس رفتار غریزی در همهٔ افراد یک گونه یکسان است، زیارتی و ارشی است.

۱ ۱۲۳ بررسی گزینه‌ها:

۱) ژن خارجی ممکن است درون دنای دیسک باقی بماند (و وارد کروموزوم اصلی باکتری نشود).

۲) از آن جا که یک ژن جدید به درون یاخته وارد شده است و محتوای ژنتیکی یاخته تغییر کرده است؛ در نتیجه بیان ژن یاخته نیز تغییر کرده است.

۳) در مورد تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه، ژن‌های مورد نظر را از باکتری وارد گیاه می‌نمایند و نیازی به باکتری ترازن نیست.

۴) یاخته‌های آبکشی که هسته ندارند، درون خود نیز ژن خارجی را ندارند.



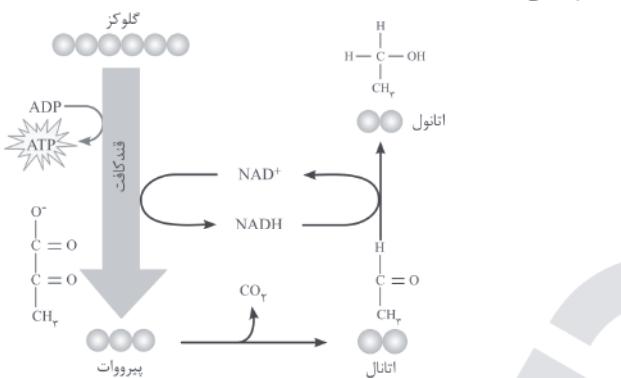
- بررسی سایر گزینه‌ها:**
- (۱) اولین CO_2 در واکنش‌های تنفس یاخته‌ای مربوط به فرایند اکسایش پیرووات است که در آن NADH_2 تولید می‌شود.
 - (۲) دومین CO_2 در واکنش‌های تنفس یاخته‌ای در مرحله دوم چرخه کربس تولید می‌شود. پیوستن مولکول کوازنزیم A به ترکیبی دوکربنی مربوط به اکسایش پیرووات است.
 - (۴) بهارای مصرف هر عدد پیرووات، حداقل سه عدد مولکول CO_2 تولید می‌شود.

۳ موارد «الف»، «ب» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.

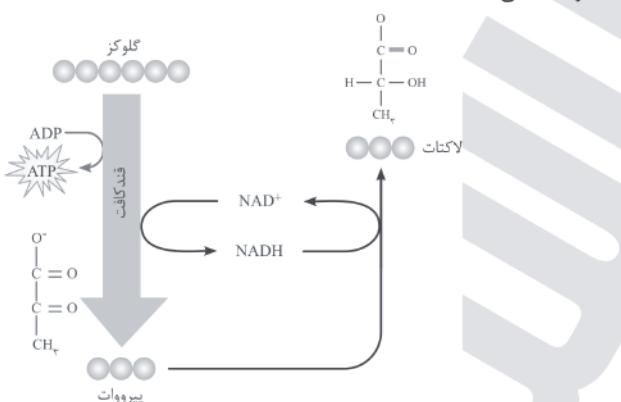
بررسی موارد:

- الف) در تخمیر الکلی، اتانال و اتانول ترکیباتی دوکربنی هستند که مشاهده می‌شوند.
- ب) طی مرحله قندکافت تخمیر، ATP تولید می‌شود.
- ج) در تخمیر لاكتیکی، لاکتات و پیرووات دو نوع بنیان اسیدی فاقد فسفات هستند که مشاهده می‌شوند.
- د) برای قندکافت نیاز به حضور اکسیژن نداریم.

تخمیر الکلی:



تخمیر لاكتیکی:



- ۳ ۱۴۲ یاخته‌های بنیادی بالغ می‌توانند به رگ‌های خونی تمایز یابند که همراه با روده جزو نخستین اندام‌هایی است که در جنبین شروع به نمو می‌کنند.

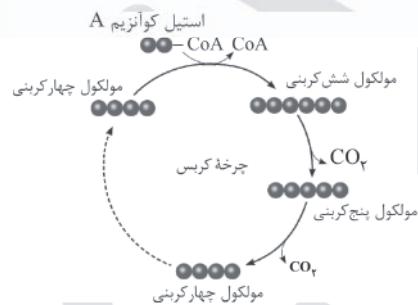
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گروهی از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان (یاخته‌های بنیادی میلوبیدی) می‌توانند سازنده گویچه‌های قرمز بالغ باشند که قادر هسته هستند، بنابراین قادر ژن مربوط به ساخت انسولین می‌باشند.
- (۲) یاخته‌های بنیادی جنبینی قادر به تشکیل همه بافت‌های بدن جنبین هستند.
- (۴) یاخته‌های بنیادی جنبینی به صورت توده یاخته‌ای داخل بلاستولا هستند.

- ۱ ۱۳۸ منظور صورت سؤال، چرخه کربس است که مولکول‌های NADH_2 و FADH_2 در آن تولید می‌شوند.

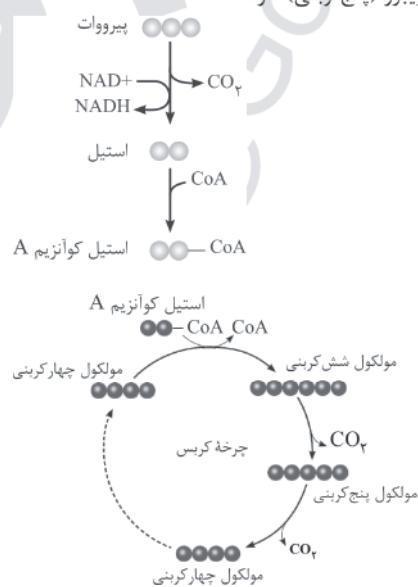
بررسی گزینه‌ها:

- (۱) طی تولید مولکول شش‌کربنی، مولکول استیل دوکربنی در ابتدای چرخه کربس به مصرف می‌رسد.
- (۲) طی تولید مولکول پنج‌کربنی از مولکول شش‌کربنی، CO_2 جدا و از تعداد کربن‌های ترکیب شش‌کربنی کاسته می‌شود.
- (۳) در مراحل مختلف چرخه کربس، ATP , FADH_2 و NADH_2 تولید می‌شوند که هر سه ترکیبی با ساختار نوکلئوتیدی است.
- (۴) با توجه به شکل، حداقل دو نوع ترکیب چهارکربنی در چرخه کربس تولید و سپس مصرف می‌شوند.



- ۱ ۱۳۹ در همسانه‌سازی یک ژن خاص یا تولید پروتئین انسانی در باکتری‌ها، ترتیب استفاده از آنزیمهای و شوکرهای به شکل زیر است:
- استفاده از برشنده‌نده (جداسازی ژن)
 - استفاده از برشنده‌نده (جداسازی ژن) - استفاده از برشنده‌نده (جداسازی ناقل)
 - استفاده از اتصال‌دهنده یا لیگاز (تشکیل دنای نوترکیب) - شوک حرارتی (وارد کردن دنای نوترکیب به یاخته میزبان)
 - (رونویسی از روی ژن مقاوم نسبت به آنتی‌بیوتیک)
 - استفاده از آمپی سیلین (جداسازی یاخته‌های تراوی).

- ۳ ۱۴۰ در واکنش‌های تنفس یاخته‌ای، سومین مولکول CO_2 در مرحله سوم چرخه کربس تولید می‌شود که در آن، ترکیب پنج‌کربنی به ترکیب چهارکربنی تبدیل می‌شود. ترکیب چهارکربنی تولیدشده در این مرحله، یک کربن کمتر از قند دئوکسی ریبوز (پنج‌کربنی) دارد.





۳) رسیدن به ثبات نسبی و ایجاد پیوندهای آبگیری برای تشکیل ساختار سوم است که تغییر در آن جزء تغییر جزئی است.

۴) پیش‌ماده EcoR1 و لیگار، دنها هستند که تغییر در آن‌ها می‌تواند تغییر عمده (شامل برداشتن قسمتی از ژن) و یا تغییرات جزئی (شامل تغییر در رمز یک یا چند آمینواسید) در مهندسی پروتئین باشد.

۴ ۱۴۶ ژن مربوط به ساخت پروتئین اکتین در همهٔ یاخته‌های هسته‌دار بدن یافت می‌شود. با توجه به شکل ۴ صفحهٔ ۶۶ کتاب زیست‌شناسی (۳)، طی واکنش‌های مربوط به قندکافت، قند فسفاته از فروکتووز فسفاته ایجاد می‌شود. قند فسفاته با دادن الکترون به NAD^+ (ترکیبی با بار مثبت)، باعث ایجاد واکنش کاهش در آن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اسید دو فسفاته به پیرووات تبدیل می‌شود. در ساختار این ترکیب، پیوند میان مولکول‌های فسفات وجود ندارد.

(۲) پیرووات از اسید دو فسفاته ایجاد می‌شود. تنها یاخته‌هایی که تخمیر دارند (مانند یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی) با مصرف پیرووات، مقدار NAD^+ یاخته را افزایش می‌دهند، اما در تنفس هوایی با مصرف پیرووات در میتوکندری، میزان NAD^+ کم می‌شوند.

۳) گلوكز به فروکتووز فسفاته تبدیل می‌شود. غدد وزیکول سمینال مایعی غنی از فروکتووز (نه گلوكز) را ترشح می‌کنند.

۳ ۱۴۷ هیچ‌کدام از موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) خفash‌ها گرده‌افشانی گل‌های سفیدی را انجام می‌دهند که در شب، باز می‌شوند. این جانوران در شرایطی رفتار دگرخواهی را نشان می‌دهند.

(ب) بیشتر پستانداران نظام جفتگیری چند همسری دارند. در بدن پستانداران، پیش‌انسولین به انسولین فعال تبدیل می‌شود.

(ج) رکود تابستانی در جانوارانی دیده می‌شود که در جاهای به شدت گرم مانند بیابان زندگی می‌کنند. گیاهان CAM دارای سازگاری‌هایی با این مناطق هستند. (د) زنبورها قابلیت بکرازی دارند و به وسیلهٔ فرومون‌ها با افراد هم گونهٔ خود ارتباط برقرار می‌کنند.

۴ ۱۴۸ امتناع پرنده از خوردن مجدد پروانهٔ مونارک، نوعی شرطی شدن فعال است که بر اثر آزمون و خطای رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رام کردن حیوانات برای انجام حرکات نمایشی رفتاری است که با استفاده از یادگیری با آزمون و خطای انجام می‌شود (شرطی شدن فعال).

(۲) پاسخ ندادن شفایق دریابی به حرکات مداوم آب، به دلیل رفتار خوگیری (محرك تکراری) است.

(۳) کلاغ بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار کرده (رفتار حل مسئله) و با جمع کردن نخ، تکه گوشت را بالا می‌کشد.

۳ ۱۴۳ رفتار غذایابی مجموعهٔ رفتارهای جانور برای جستجو و به دست آوردن غذاست. هنگام غذایابی ممکن است جانور خود در خطر شکار شدن یا آسیب دیدن قرار گیرد، به همین علت است که هنگام وجود شکارچی یا رقیب، جانوران رفتارهای غذایابی خود را تغییر می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) امروزه پژوهشگران می‌کوشند از نقش پذیری (که در دورهٔ مشخصی از زندگی) جانور انجام می‌شود، در حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده کنند.

(۲) جاهه‌جایی طولانی و رفت و برگشتی جانوران مهاجرت نام دارد. مهاجرت رفتاری غریزی است که یادگیری نیز در آن نقش دارد.

(۴) برخی از جانوران زندگی گروهی دارند. برای زندگی در گروه، جانوران باید بتوانند با هم ارتباط برقرار کنند.

۴ ۱۴۴ با توجه به شکل سؤال، بخش (A) ← آخرین ناقل الکترون

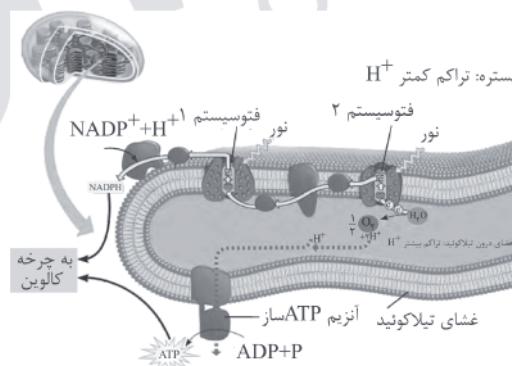
فوتوسیستم ۱ که NADP^+ را کاهش می‌دهد، بخش (B) ← فتوسیستم ۱، بخش (C) ← فتوسیستم ۲ و بخش (D) ← پروتئین آنزیمی ATP ساز راشن نشان می‌دهد. با توجه به ساختارهای پروتئینی موجود در فتوسیستم‌های تیلاکوئید باید گفت که ژن‌های مرکزکننده این پروتئین‌ها در دنای یاخته‌گیاهی وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نور برای رسیدن به بخش C همانند بخش B از غشای یاخته و دو غشای سبزدیسه باید عبور کند، که هر کدام دو لایهٔ فسفولیپیدی دارند.

(۲) بخش A با ترکیب پروتون‌ها با NADP^+ باعث کاهش غلظت H^+ می‌شود و باعث افزایش pH محیط بستره می‌شود، ولی بخش D با عبور H^+ از تیلاکوئید به بستره سبب کاهش pH بستره می‌شود.

(۳) فتوسیستم ۱ نقشی در تولید H^+ (عامل اسیدی شدن) ندارد، ولی فتوسیستم ۲ (بخش C) با تجزیهٔ مولکول آب و آزاد کردن H^+ ، تراکم آن را در فضای تیلاکوئید افزایش می‌دهد.



۲ ۱۴۵ بررسی گزینه‌ها:

(۱) پروتئین‌های تکزنجیره‌ای، ساختار چهارم ندارند، ولی تغییر در ساختار چهارم، جزئی و تغییر در رنای پیک تغییر عمده است.

(۲) ساختار صفحه‌ای نوعی ساختار دوم است که همانند ساختار سوم پروتئین، تغییر در آن‌ها جزء تغییر جزئی است.



۳ ۱۵۲ منظور صورت سؤال، مورچه‌ها هستند که زندگی گروهی دارند. در زندگی گروهی، به علت وجود افراد نگهبان، احتمال شکار شدن کاهش یافته و دسترسی به منابع غذایی افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مورچه‌ها به زنبورهای گردهافشان (دارای گیرنده‌های فرابینفشن) حمله نمی‌کنند، زیرا در فصل گردهافشانی، وقتی گل‌های آکاسیا باز می‌شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کنند که با فراری دادن مورچه‌ها، مانع حمله آن‌ها به زنبورهای گردهافشان می‌شوند.

(۲) اجتماع مورچه‌ها از گروههایی تشکیل شده است که در اندازه، شکل و کارهایی که انجام می‌دهند تفاوت دارند. مثلاً اندازه مورچه‌ای بزرگ‌بر، بزرگ‌تر از مورچه‌هایی است که از آن‌ها دفاع می‌کنند.

(۴) مورچه‌ها جزو حشرات هستند. حشرات نمی‌توانند ساختارهای همتا با مهره‌دارانی داشته باشند که رفتار قلمروخواهی را نشان می‌دهند، مانند گروهی از پرندگان.

۳ ۱۵۳ شکل (الف) ← ریشه‌گیاه دولپه‌ای و شکل (ب) ← ریشه گیاه تکلپه‌ای را نشان می‌دهد. در گیاهان دولپه‌ای، یاخته‌های غلاف آوندی برگ، فاقد سبزینه هستند. در چنین گیاهانی (C_3)، هنگامی که روزنه‌ها در طول روز بسته می‌شوند، وضعیت برای نقش اکسیژنازی آنزیم رویسیکو فراهم می‌شود و تنفس نوری اتفاق می‌افتد که طی آن با تجزیه ریبوکسیکو بیس فسفات، مولکول دوکربنی از کلروپلاست خارج وارد میتوکندری می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در گیاهان دولپه‌ای، یاخته‌های غلاف آوندی در ساختار برگ فتوسنترز نمی‌کنند. در ساختار برگ گیاهان تکلپه‌ای، میانبرگ نرده‌ای وجود ندارد.

(۴) یاخته‌های آوند آبکشی در ساختار برگ، فاقد هسته و زن‌ها هستند، اما می‌توانند شیره پرورده را حمل کنند که دارای محصولات فتوسنتری است.

۲ ۱۵۴ لاکپشت که جزو خزندگان است، می‌تواند رفتار رکود تابستانی را از خود بروز دهد، خزندگانی مانند لاکپشت‌ها برای محافظت بیشتر، تخمه را با ماسه و خاک می‌پوشانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل ۴ صفحه ۱۱۱ کتاب زیست‌شناسی (۳) و شکل ۱۷ صفحه ۱۳۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، سگ (که در آزمایش پاولوف مورد آزمایش قرار گرفت) می‌تواند در پرآکنش میوه‌ها نقش داشته باشد.

(۳) منظور جیرجیرک‌ها هستند که در آن‌ها، انتخاب جفت بر عهده جنس نر است. (۴) نوعی رفتار خوگیگری در شقایق دریایی دیده می‌شود که فاقد تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی در سیستم عصبی خود است.

۳ ۱۵۵ بررسی گزینه‌ها:

(۱) در تمامی مراحل اصلی چرخه کالوین، ترکیبات به دست آمده دارای فسفات است. (۲) در حین عمل آنزیم رویسیکو ترکیب به دست آمده شش‌کربنی ناپایدار است که به ترکیبات سه‌کربنی پایدار تبدیل شده و مصرف ATP دیده نمی‌شود.

۲ ۱۴۹ موارد «الف» و «ج»، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای در گیاه لوبيا دارای کلروپلاست و میتوکندری هستند، بنابراین می‌توانند فتوسنترز و تنفس یاخته‌ای داشته باشند.

بررسی موارد:

(الف) یکی از محل‌های ساخت ATP (همراه با تشکیل پیوند بین گروههای فسفات) پستره کلروپلاست می‌باشد که محل مصرف CO_2 نیز است.

(ب) تجزیه مولکول آب در فضای داخل تیلاکوئیدها اتفاق می‌افتد، بنابراین نمی‌تواند محل مصرف ترکیب دوکربنی (مولکول استیل) نیز باشد.

(ج) قندهای سه‌کربنی تکفسفاته در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم (مرحله سوم گلیکولیز) و در کلروپلاست (چرخه کالوین) تولید می‌شوند. در یاخته‌ها، دنا و رنا حضور دارند که دارای پیوندهای فسفو دی‌استر هستند.

(د) تولید مولکول O_2 در فضای داخل تیلاکوئید و مصرف NADPH در فضای بستره کلروپلاست اتفاق می‌افتد.

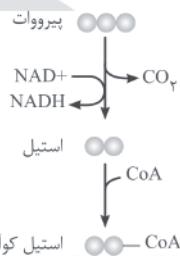
۳ ۱۵۰ بررسی گزینه‌ها:

(۱) ورود پیرووات به راکیزه از طریق انتقال فعال صورت می‌گیرد که در این روش انتقال، مصرف ATP که نوعی نوكلئوتید آدنین دار است را می‌توان در راکیزه مشاهده کرد.

(۲) در تولید بنیان استیل، CO_2 نیز تولید می‌شود که از گازهای محلول در آب است.

(۳) استیل کوآنزیم A، نوعی ماده آلی است که از اتصال بنیان استیل به مولکول آلی کوآنزیم A که کربن‌دار است، تشکیل می‌شود و ترکیب حاصل قطعاً بیش از دو کربن دارد.

(۴) NADH نوعی حامل الکترون است که در اکسایش پیرووات و تولید بنیان استیل ساخته می‌شود و نه مصرف.



۱ ۱۵۱ همه موارد، نادرست هستند. منظور سؤال، باکتری‌ها می‌باشند.

بررسی موارد:

(الف) بعضی باکتری‌ها، فتوسنترکننده هستند (توانایی ثبت CO_2 را دارند).

(ب) رناسبیارز پروکاریوتی می‌تواند از روی بعضی ژن‌های یوکاریوتی نیز رونویسی کند (در مهندسی ژنتیک).

(ج) بعضی از باکتری‌ها، تنفس یاخته‌ای بی‌هوایی (تخمیر) دارند. در تخمیر فقط مرحله گلیکولیز (قندکافت) انجام می‌شود.

(د) ژن مقاومت نسبت به پادزیست در مولکول‌های دیسک وجود دارد. بعضی از باکتری‌ها دیسک دارند.



۴) باکتری‌هایی که فتوسنتز می‌کنند، سبزدیسه ندارند، اما دارای رنگیه‌های جذب‌کننده نورند و انرژی را از نور خورشید به دست می‌آورند. باکتری‌های شیمیوسنتزکننده انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورند.

۱۵۹ ۲ فقط گیاهان C_4 توانایی تثبیت کربن دی‌اکسید در یاخته‌های غلاف آوندی یعنی خارج از میانبرگ را دارند، زیرا غلاف آوندی آن‌ها کلروپلاست دارد و CO_2 را در چرخه کالوین تثبیت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آنزیم روپیسکو با افزایش اکسیژن در برگ، اکسیژن را با ریبولوز بیس فسفات ترکیب می‌کند. گیاهان C_4 هم تنفس نوری دارند، اما به مقدار کم، بنابراین آنزیم روپیسکو در تنفس نوری تمایل به اکسیژن دارد.

۳ و ۴) با توجه به شکل ۱۱ قسمت (ب) صفحه ۸۸ کتاب زیست‌شناسی (۳)، گیاه C_4 از دو طریق کربن دی‌اکسید را تثبیت می‌کند. تثبیت اولیه در چرخه C_4 و تثبیت نهایی در چرخه C_3 .

۱۶۰ ۳ یاخته‌های بنیادی بالغ موجود در مغز استخوان یک فرد بالغ می‌توانند با تکثیر و تمایز به انواع یاخته‌ها و بافت‌های بدن تبدیل شوند. این یاخته‌ها فقط در مغز استخوان یافت می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های بنیادی جنینی هستند که اگر در مراحل ابتدایی جنینی جداسازی شوند، می‌توانند به یک جنین کامل تبدیل شوند.

۲) یاخته‌های بنیادی بالغی که به انواع بافت‌های بدن تبدیل می‌شوند، فقط در مغز استخوان یافت می‌شوند.

۴) این یاخته‌ها در محیط کشت سریع تکثیر می‌شوند.

۱۶۱ ۱ با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۳)، تولید فراورده ژن خارجی بعد از جداسازی یاخته‌های ترازنی از یاخته‌های غیرترازنی انجام می‌شود. شکستن پیوند هیدروژنی بین دو رشته پلی‌نوكلئوتیدی ژن مقاومت به پادزیست، نشان‌دهنده رونویسی و بیان شدن این ژن است که در مرحله جداسازی یاخته‌های ترازنی دارای دنای نوترکیب انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

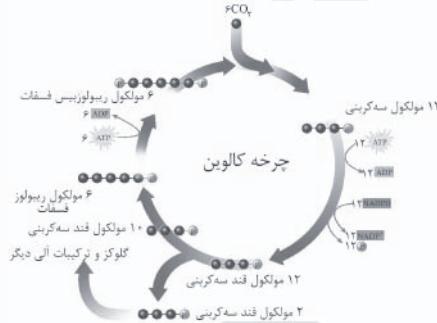
۲) تشکیل پیوند هیدروژنی بین پلازمید و ژن خارجی در مرحله تشکیل دنای نوترکیب و ورود پلازمید به یاخته پروکاریوئی در مرحله وارد کردن دنای نوترکیب به یاخته میزان انجام می‌شود.

۳) تشکیل یاخته حاوی دنای نوترکیب در مرحله وارد کردن دنای نوترکیب به یاخته میزان و تبدیل آنتی‌بیوتیک به مواد مفید در مرحله جداسازی یاخته‌های ترازنی انجام می‌شود.

۴) بروز حساسیت در یاخته‌های فاقد دیسک، در مرحله جداسازی یاخته‌های ترازنی و استخراج ژن خارجی از درون باکتری بعد از این مرحله انجام می‌شود.

۳) ATP نوعی نوکلئوتید محسوب می‌شود و مثلاً برای تبدیل قندهای سه‌کربنی به ریبولوز فسفات، مصرف ATP دیده نمی‌شود.

۴) منبع قندهای سه‌کربنی سازنده گلوکز، مولکول‌های قند سه‌کربنی فسفاته است.



۱۵۶ ۴ جداسازی قطعه‌ای از دنای خطی به وسیله آنزیم‌های

برش‌دهنده انجام می‌شود که در باکتری‌ها ساخته می‌شوند، بنابراین ژن آن‌ها فقط در ساختار دنای حلقوی باکتری قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برقراری پیوند هیدروژنی بدون نیاز به آنزیم انجام می‌شود.

۲) برای ورود دنای نوترکیب به یاخته میزان (باکتری)، منافذی را در دیواره باکتری ایجاد می‌کنند.

۳) ژن مقاومت نسبت به پادزیست در دیسک باکتری قرار دارد، نه کروموزوم اصلی آن.

۱۵۷ ۴ پیش‌انسولین به صورت یک زنجیره پلی‌پپتیدی است و با جدا

شدن بخشی از توالی به نام زنجیره C به هورمون فعال (انسولین) تبدیل می‌شود، بنابراین آمینواسیدهای انسولین فعال کمتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مولکول انسولین فعال، از دو زنجیره کوتاه پلی‌پپتیدی به نام‌های A و B تشکیل شده است، ولی پیش‌انسولین یک زنجیره پلی‌پپتیدی است.

۲) هم در ساختار پیش‌انسولین و هم در ساختار انسولین فعال، پیوندهای شیمیایی بین A و B وجود دارند.

۳) پیش‌انسولین در زنجیره B، دارای انتهای آمین آزاد است و انتهای کربوکسیل آزاد ندارد.

۱۵۸ ۱ بعضی باکتری‌ها همانند گیاهان در فرایند فتوسنتز، اکسیژن

تولید می‌کنند (باکتری‌های فتوسنتزکننده اکسیژن‌زا). این باکتری‌ها در مرحله گلیکولیز تنفس یاخته‌ای، توانایی تولید ATP در سطح پیش‌ماده را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) انواعی از باکتری‌ها در معادن، اعماق اقیانوس‌ها و اطراف دهانه آتشفسان‌های زیر آب وجود دارند که می‌توانند بدون نیاز به نور از کربن دی‌اکسید ماده آلی بسازند. این باکتری‌ها رنگیه‌های فتوسنتزی ندارند.

۳) باکتری‌های فتوسنتزکننده اکسیژن‌زا، باکتری‌هایی هستند که منبع تأمین الکترون آن‌ها، آب است. بعضی (نه قطعاً و همه) از سیانوباكتری‌ها علاوه بر توانایی تثبیت کربن، می‌توانند نیتروژن را هم تثبیت بکنند.



فیزیک

۱۶۶ گام اول: طول موج را در حالت اول و حالت دوم به دست می‌آوریم: $\lambda_1 = 5.0\text{ cm}$

$$\lambda_2 = \frac{\lambda_1}{2} = \frac{5.0}{2} = 2.5\text{ cm}$$

گام دوم: با توجه به این که بسامد جسمه موج ثابت است، طبق رابطه تندي انتشار امواج در سطح آب، متناسب با طول موج است و داریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \Rightarrow \frac{v_2}{5.0} = \frac{2.5}{5.0} \Rightarrow v_2 = 2.5\text{ m/s}$$

۱۶۷ گام اول: ابتدا تندي انتشار موج در تار را به دست می‌آوریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{1/2L}{1/6}} = \sqrt{2L} \quad (1)$$

گام دوم: از آنجایی که موج با تندي ثابت در تار منتشر می‌شود، می‌توانیم از رابطه $\Delta x = v\Delta t$ استفاده کنیم و داریم:

$$\Delta x = v\Delta t \Rightarrow L = 2v \quad (2)$$

گام سوم: به کمک معادلات به دست آمده در دو گام قبل، مقدار L را به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{aligned} v &= \sqrt{2L} \\ L &= 2v \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{L}{2} = \sqrt{vL} \Rightarrow \frac{L^2}{4} = vL \Rightarrow L = 8\text{ m}$$

گام آخر: $\mu = \frac{m}{L} = \frac{1/6}{8} = \frac{1}{48} = \frac{1}{40}\text{ kg/m}$

۱۶۸ گام اول: طول موج و دوره تناوب موج موردنظر را به دست می‌آوریم:

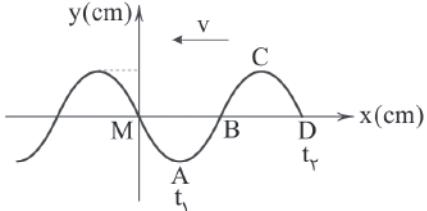
$$\frac{\lambda}{2} = 5 \Rightarrow \lambda = 10\text{ cm}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow 10 = 2.0(T) \Rightarrow T = \frac{1}{2}\text{ s}$$

گام دوم: با توجه به این که $T = \frac{1}{2}\text{ s}$ می‌باشد، $\frac{T}{4}$ برابر $\frac{1}{8}\text{ s}$ خواهد بود و در

نتیجه لحظه t_1 برابر $\frac{T}{4}$ و لحظه t_2 برابر T می‌باشد و همان طور که در شکل

زیر می‌بینید، در بازه زمانی t_1 تا t_2 موج در خلاف جهت محور X به پیش رفت و نقطه M روی محور y از موقعیت A به موقعیت D می‌رسد.



در این بازه زمانی نقطه M از موقعیت C تا D به مدت $\frac{T}{4}$ به صورت تندشونده در خلاف جهت محور y حرکت می‌کند و در نتیجه، بازه زمانی موردنظر برابر $\frac{1}{8}\text{ s}$ است.

۱۶۲ ۱ همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) در چرخه کالوین و در کلروپلاست، هم اسیدهای سه‌کربنۀ تکفسفاته و هم قدهای سه‌کربنۀ تکفسفاته تولید می‌شوند.

(ب) در تنفس نوری اکسیژن مصرف می‌شود، ولی ATP تولید نمی‌شود.

(ج) در مرحله گلیکولیز در سیتوپلاسم هم، قند سه‌کربنۀ تکفسفاته تولید می‌شود.

(د) در گیاهان C_3 با افزایش تراکم O_2 در محیط، شدت فتوسنتر کاهش می‌یابد.

۱۶۳ ۴ و آمدن خمیر نان به علت انجام تخمیر الکلی است. انجام فرایند تخمیر با تولید $NADH^+$ همراه است. NAD^+ برای تداوم فنکافت

(تجزیه گلوكز در میان باخته) و تولید ATP غیراکسایشی ضروری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پذیرنده نهایی الکترون در تخمیر الکلی، اتانال است که تعداد کربن‌های آن با تعداد کربن‌های گروه استیل برابر است.

(۲) اکسایش NADH در تخمیر لاکتیکی (نه الکلی)، به تولید ماده‌ای با خاصیت اسیدی می‌انجامد.

(۳) در تخمیر الکلی قبل از اکسایش مولکول حامل الکترون، یک مولکول کربن دی‌اسید از ساختار پیرووات خارج می‌شود.

۱۶۴ ۲ محصول نهایی گلیکولیز، پیرووات است که انرژی لازم برای انتقال آن به میتوکندری از ATP فراهم می‌شود. این مولکول در ساختار خود قند ریبوز دارد، نه دئوکسی‌ریبوز.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) انرژی لازم برای پمپ کردن پروتون‌ها از بستره به فضای بین دو غشا، توسط الکترون‌های $NADH$ و $NADH_2$ تأمین می‌شود. $NADH$ قبل از اکسایش پیرووات یعنی در مرحله ساخت پیرووات (گلیکولیز) نیز ساخته می‌شود.

(۲) انرژی لازم برای تبدیل گلوكز به قند دوفسفاته را ATP تأمین می‌کند. تولید مولکول‌های ATP در تنفس بی‌هوایی، یعنی زمانی که اکسیژن در محیط نیست نیز انجام می‌شود.

(۴) افزایش pH فضای بین دو غشا میتوکندری نیازی به مصرف انرژی ندارد. در واقع آنزیم ATP‌ساز انرژی حاصل از این افزایش pH را برای تولید ATP مصرف می‌کند.

نکته: افزایش pH فضای بین دو غشا زمانی اتفاق می‌افتد که پروتون‌ها توسط آنزیم ATP‌ساز به فضای بستره وارد شوند. به عبارت دیگر کاهش پروتون‌های درون فضای بین دو غشا توسط این آنزیم که به عنوان یک کانال نیز عمل

می‌کند، سبب کاهش میزان اسیدی بودن این فضا می‌شود.

۱۶۵ ۱ از باکتری‌های گوگردی در تصفیه فاضلاب‌ها برای حذف هیدروژن سولفید استفاده می‌کنند. این باکتری‌ها برخلاف سیانوباكتری‌ها (همزیست با گیاه آزوپلا)، از H_2S به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) رنگیره فتوسنتری باکتری‌های گوگردی، باکتریوکلروفیل است.

(۳) باکتری‌های گوگردی، اکسیژن تولید نمی‌کنند.

(۴) ریزوپیوم‌ها (باکتری‌های همزیست با گیاهان تیره پروانه‌واران)، توانایی فتوسنتر (ثبت CO_2) را ندارند.



۴ ۱۷۵ همان طور که در شکل زیر می‌بینیم، می‌توان اثبات کرد که

به‌ازای هر زاویهٔ تابشی به صورت $\hat{i} \leq 90^\circ < \hat{r}$ پرتوی بازتابیده شده از آینهٔ M_2 موازی پرتوی تابیده شده به آینهٔ M_1 خواهد بود.

دقت کنید: اگر $\hat{i} = 90^\circ$ باشد، پرتو بعد از برخورد به آینهٔ M_1 روی خودش

بازمی‌تابد و دیگر به آینهٔ M_2 برخورد نمی‌کند.

$$\begin{aligned} \hat{i} + \hat{\alpha} &= 90^\circ \\ \hat{\beta} + \hat{\alpha} &= 90^\circ \end{aligned} \Rightarrow \hat{\beta} = \hat{i}$$

پرتو (۱) موازی پرتو (۲) است $\Rightarrow \hat{\beta} = \hat{i}$

۱ ۱۷۶ گام اول: پژواک موج ایجاد شده بعد از $4S$ به وال رسیده است.

بنابراین $2S$ طول می‌کشد تا این موج فاصلهٔ 300 متری وال تا صخره را طی کند.

بدین ترتیب تندی انتشار موج در آب به صورت زیر به دست می‌آید:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{300}{0.2} = 1500 \frac{m}{s}$$

گام دوم: طول موج تولید شده را به دست می‌آوریم:

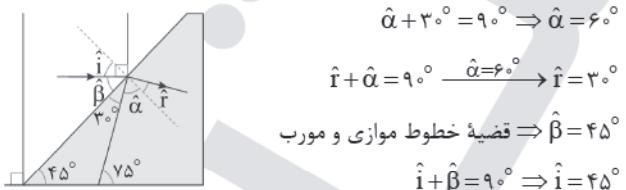
$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1500}{10^5} = 15 \times 10^{-3} m = 15 cm$$

همان‌طور که می‌دانید برای تشخیص یک جسم، اندازه آن باید در حدود طول موج به کارفته یا بزرگ‌تر از آن باشد، بنابراین وال عنبر به جز حلقهٔ موجودات را می‌تواند تشخیص دهد.

۲ ۱۷۷ بسامد پرتو به چشم می‌پرتو بستگی دارد و به شرایط محیط انتشار بستگی ندارد و در تمام قسمت‌ها بسامد پرتو یکسان است و گزینهٔ (۱) نادرست است.

از طرف دیگر هنگام عبور پرتو از محیط a به محیط b ، پرتوی موردنظر از خط عمود بر سطح دور شده است، بنابراین تندی انتشار پرتو در محیط b بیشتر از a می‌باشد و طبق رابطه $\lambda = \frac{V}{f}$ ، طول موج پرتو موردنظر نیز در محیط b بیشتر از محیط a است.

۲ ۱۷۸ گام اول: همان‌طور که می‌دانید نمودار پرتویی به گونه‌ای رسم می‌شود که پرتوها عمود به جبهه‌های موج باشند، بنابراین به صورت زیر می‌توانیم زاویهٔ تابش و زاویهٔ شکست را به دست آوریم:



گام دوم: به کمک رابطهٔ اسنل - دکارت ضریب شکست محیط R را به دست می‌آوریم:

$$n_I \sin \hat{i} = n_R \sin \hat{r} \Rightarrow \sin 45^\circ = n_R \sin 30^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = n_R \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right) \Rightarrow n_R = \sqrt{2}$$

۲ ۱۶۹ بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست؛ میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در یک موج الکترومغناطیسی بر هم عمود می‌باشند.

ب) درست

پ) نادرست؛ تندی انتشار همه امواج الکترومغناطیسی در خلاً یکسان است.

ت) درست

۴ ۱۷۰ تندی انتشار امواج در یک محیط، فقط تابع شرایط فیزیکی آن محیط است. با افزایش دما، جنبجوش و برخورد ذرات هوا به یکدیگر افزایش یافته و تندی انتشار صوت در هوا افزایش می‌یابد.

۳ ۱۷۱ برای به دست آوردن تغییرات تراز شدت صوت می‌توانیم از رابطهٔ زیر کمک بگیریم:

$$\begin{aligned} \Delta \beta &= 10 \log \frac{I_2}{I_1} \xrightarrow{I_2 = 10 I_1} \Delta \beta = 10 \log 10 = 10 [\log 3 + \log 4] \\ &= 10 [\log 3 + 2 \log 2] = 10 [0.5 + 2(0.3)] = 11 dB \\ &\Rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 11 dB \xrightarrow{\beta_1 = 8 dB} \beta_2 = 91 dB \end{aligned}$$

۲ ۱۷۲ از آنجایی که صوت با تندی ثابت منتشر می‌شود، طبق رابطه $\Delta x = v \Delta t$ مسافت طی شده توسط صوت متناسب با زمان حرکت صوت است. صوت فاصلهٔ 75 سانتی‌متری بین دو میکروفون را در مدت زمان $2/5 ms$ طی کرده است. بنابراین مدت زمانی که طول می‌کشد تا صوت از صفحه به میکروفون دوم برسد، به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} \xrightarrow{225 = \frac{\Delta t_2}{75}} \frac{\Delta t_2}{2/5} \Rightarrow \Delta t_2 = 7/5 ms$$

۱ ۱۷۳ گام اول: با توجه به نمودار رسم شده، طول موج B دو برابر طول موج A است و از آنجایی که محیط انتشار دو موج یکسان است، تندی انتشار آن‌ها یکسان می‌باشد و داریم:

$$\lambda = \frac{V}{f} \xrightarrow{\text{یکسان است}} \frac{f_B}{f_A} = \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{1}{2}$$

گام دوم: با توجه به نمودار رسم شده، دامنهٔ موج A دو برابر دامنهٔ موج B است و داریم:

$$I \propto (Af)^2 \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{\lambda_A}{\lambda_B}\right)^2 \times \left(\frac{f_A}{f_B}\right)^2 = (2)^2 \times (2)^2 = 16$$

گام سوم:

$$\begin{aligned} \Delta \beta &= 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \beta_A - \beta_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B} = 10 \log 16 = 10 \log 2^4 \\ &= 40 \log 2 = 12 dB \end{aligned}$$

۴ ۱۷۴ اگر شنونده و چشم موج در حال نزدیک شدن به یکدیگر باشند، بسامد دریافتی توسط شنونده بیشتر از بسامد تولید شده توسط منبع صوت می‌شود. بنابراین گزینه‌های (۲) و (۴) می‌توانند درست باشند.

از طرف دیگر طول موج در پشت چشم موج در حال حرکت، بیشتر از طول موج تولید شده توسط چشم است. بنابراین گزینهٔ (۴) درست است.



ت) درست؛ در طیف حاصل از خورشید، خطوط تاریکی دیده می‌شود. طول موج‌های مربوطه توسط جو خورشید و جو زمین از طیف خورشید حذف شده است. بنابراین طیف حاصل از نور خورشید، طیف جذبی خطی است.

ث) درست

ج) درست؛ مدل بور می‌تواند انرژی یونش اتم‌های هیدروژن‌گونه، مانند لیتیم دو بار یوننده را که فقط دارای یک الکترون هستند، پیش‌بینی کند.

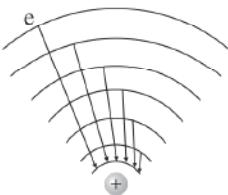
۳ ۱۸۲ سومین خط بالمر مربوط به گذار الکترون از لایه $n=5$ به لایه $n'=2$ است. بنابراین داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{25} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{25-4}{100} \right) = \frac{21}{10000} \Rightarrow \lambda = \frac{10000}{21} \text{ nm}$$

همان‌طور که می‌دانید چهار خط اول رشتة بالمر منجر به ایجاد امواج مؤئی می‌شوند.

۴ ۱۸۳ همان‌طور که می‌دانید تمام خطوط رشتة لیمان منجر به گسیل پرتوهای فرابنفش می‌شوند. همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، اگر الکترونی در لایه $n=7$ قرار داشته باشد، با گسیل ۶ نوع فوتون متفاوت می‌تواند به لایه $n'=1$ بیاید.



از طرف دیگر چهار خط اول رشتة بالمر، ایجاد پرتوهای مؤئی کرده و خطوط پنجم به بعد رشتة بالمر ایجاد پرتو فرابنفش می‌کنند. خط پنجم رشتة بالمر مربوط به گذار الکترون از لایه $n=7$ به لایه $n'=2$ است. بنابراین در این حالت نیز یک نوع فوتون فرابنفش می‌تواند گسیل شود و در مجموع ۷ نوع فوتون فرابنفش امکان گسیل دارد.

۵ ۱۸۴ گام اول: سومین حالت برانگیخته مربوط به زمانی است که الکترون در لایه $n=4$ قرار داشته باشد. ابتدا انرژی الکترون را در لایه‌های چهارم و اول اتم هیدروژن به دست می‌آوریم:

$$E = \frac{-E_R}{n^2} \Rightarrow \begin{cases} E_4 = -\frac{13/6}{16} = -0.185 \text{ eV} \\ E_1 = -\frac{13/6}{1} = -13/6 \text{ eV} \end{cases}$$

گام دوم: انرژی فوتون گسیل شده برابر اختلاف انرژی لایه‌های اول و چهارم است و داریم:

$$E_{\text{فوتون}} = E_4 - E_1$$

$$\Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = -0.185 - (-13/6) = 12.75$$

$$\Rightarrow \frac{1275}{\lambda} = 12.75 \Rightarrow \lambda = 100 \text{ nm}$$

۶ ۱۸۵ در شکل رسم شده در گزینه (۴)، پرتو از محیطی که ضریب شکست بیشتری دارد (محیط غلیظتر) به محیطی که ضریب شکست کمتری دارد (محیط رفیق‌تر) وارد می‌شود و در نتیجه پرتوهای شکست باید از خط عمود بر سطح دور شوند و از آن جایی که پرتو سبز نسبت به پرتو زرد، بیشتر منحرف می‌شود، باید از خط عمود بر سطح بیشتر دور شود. بنابراین شکل رسم شده در گزینه (۴) درست است.

۷ ۱۸۶ گام اول: زاویه تابش را به صورت زیر به دست می‌آوریم:



گام دوم: به کمک قانون شکست اسنل، زاویه شکست را در شیشه به دست می‌آوریم:

$$n_i \sin \hat{i} = n_r \sin \hat{r} \Rightarrow \sin(60^\circ) = \sqrt{3} \sin \hat{r} \Rightarrow \hat{r} = 30^\circ$$

گام سوم: به کمک تابع زاویه α مقدار AH را به دست می‌آوریم:

$$\tan \hat{r} = \frac{AH}{6} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{AH}{6} \Rightarrow AH = 2\sqrt{3} \text{ cm}$$

و در نهایت فاصله A از سطح زمین به صورت زیر به دست می‌آید:

$$AB = AH + HB = 2\sqrt{3} + 6\sqrt{3} = 8\sqrt{3} \text{ cm}$$

۸ ۱۸۷ با کاهش توان منبع با ثابت ماندن بسامد پرتوهای گسیلی می‌توانیم نتیجه بگیریم که تعداد فوتون‌های گسیلی از چشمۀ نور کاهش یافته و به دنبال آن تعداد فوتوالکترون‌های جداسده از سطح فلز نیز کاهش خواهد یافت. برای به دست آوردن شمار کاهش تعداد فوتوالکترون‌ها داریم:

$$P = \frac{E}{t} = \frac{n h f}{t} = \frac{n h c}{\lambda t} \Rightarrow n = \frac{P \lambda t}{h c}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{20}{100} \times 100 \times 320 \times 10^{-9} \times 60}{4 \times 10^{-15} \times 1/16 \times 10^{-19} \times 3 \times 10^8} = \text{تعداد فوتوالکترون‌های کاهش یافته}$$

$$= \frac{2 \times 32 \times 6 \times 10^{-6}}{4 \times 16 \times 3 \times 10^{-27}} = 2 \times 10^{21}$$

۹ ۱۸۸ بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست؛ بنابر مدل تامسون، اتم همچون کره‌ای است که باز مثبت به طور همگن در سرتاسر آن گستردۀ شده است.

ب) درست

پ) درست

دقت گنید؛ مدل اتم هسته‌ای همان مدل اتمی رادرورد می‌باشد که قادر به توجیه طیف خطی اتم‌ها نیست.



شیمی

۱۹۱ عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) سیلیسیم کربید یک ساینده ارزان است که در تهیه سنباده به کار می‌رود.
 (ب و ت) سختی سیلیسیم کربید در مقایسه با سیلیسیم و الماس به ترتیب،
 بیشتر و کمتر است. فراموش نکنید که الماس، سخت‌ترین ماده جهان است.
 (پ) سیلیسیم کربید با فرمول SiC یک جامد کووالانسی است.

۱۹۲ بروزی عبارت‌هاک نادرست:

هم‌الکترون بودن کاتیون‌های A و C و نیز آئیون‌های B و D نشان می‌دهد که A و C در یک دوره و B و D نیز در دوره قبل از آن‌ها قرار دارند. بنابراین شعاع اتمی A و C از B و D بیشتر است. (رد گزینه‌های ۱ و ۲).
 از طرفی چون انرژی فروپاشی شبکه بلور AB از CD بیشتر است. نتیجه می‌شود که اندازه بار A از C بیشتر بوده، یعنی C در جدول قبل از A قرار دارد و شعاع اتمی آن بزرگ‌تر است. (رد گزینه ۳)

۱۹۳ ۲ فلزها مانند Mn و ترکیبات یونی مانند K_2SO_4 در حالت مذاب، رسانای جریان الکتریکی محسوب می‌شوند. با این تفاوت که ترکیبات یونی بر اثر عبور جریان الکتریکی، تجزیه می‌شوند، اما فلزها این‌گونه نیستند.

۱۹۴ ۲ فقط PCl_3 که اتم مرکزی آن فقد جفت الکترون ناپیوندی است، یک مولکول ناقطبی به شمار می‌اید و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند:



بررسی سایر موارد:

- مولکول‌های PCl_3 و NCl_3 دارای جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم مرکزی بوده و قطبی به شمار می‌آیند. در نتیجه در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند:



- گشتاور دو قطبی ترکیب‌های یونی مانند FeCl_3 بزرگ‌تر از صفر بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

۱۹۵ سیلیسیم شکننده است و در اثر ضربه خرد می‌شود.

۱۹۶ ۲ عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(پ) در ساخت قاب عینک از نیتینول استفاده می‌شود.
 (ت) نمای بیرونی موزه گوشه‌ایم در اسپانیا با تیتانیم پوشش داده شده است.

۱۹۷ ۲ عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(پ) براساس مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آن‌ها، سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم، دریایی را ساخته‌اند و در آن آزادانه جایه‌جا می‌شوند.
 (ت) با مدل دریای الکترونی فلزها، نمی‌توان جلاپذیری فلزها را توجیه کرد.

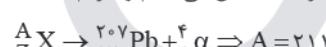
۱۸۶ ۳ چهار خط اول رشتة بالمر که همگی مرئی هستند، مربوط به گذار الکترون از لایه‌های ۴، ۵ و ۶ به لایه ۲ هستند. همان‌طور که می‌دانید با افزایش شماره لایه‌ها اختلاف انرژی لایه‌ها و در نتیجه اختلاف طول موج فوتون‌های گسیلی کاهش می‌یابد و در نتیجه هر چه از خط اول رشتة بالمر به سمت خط چهارم رشتة بالمر پیش می‌رویم، فاصله خطوط، کمتر می‌شود و طیف رسم شده در گزینه (۳) درست می‌باشد.

۱۸۷ ۴ عنصری که دارای عدد اتمی برابر و عدد نوترونی متفاوت هستند، ایزوتوپ نام دارند. بنابراین A و B با یکدیگر و C و D با یکدیگر ایزوتوپ‌ها دارای خواص شیمیایی یکسان و خواص فیزیکی متفاوت هستند.

۱۸۸ ۴ دقت کنید: ویزگی‌های هسته یک اتم به تعداد بروتون‌ها و نوترون‌های داخل هسته بستگی دارد و ویزگی‌های هسته ایزوتوپ‌ها یکسان نمی‌باشد.

نکته: عنصر B و D عدد اتمی یکسانی ندارند و در نتیجه خواص شیمیایی آن‌ها یکسان نیست و به کمک روش‌های شیمیایی از هم جدا می‌شوند.

۱۸۸ ۴ هسته مادری که منجر به واپاشی α^- می‌شود را با Y نشان می‌دهیم و داریم:



و در نهایت تفاوت تعداد نوکلئون‌های X و Y برابر با ۴ می‌شود.

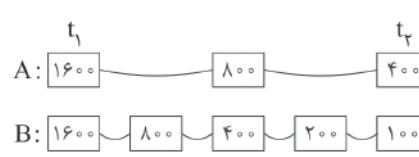
۱۸۹ ۴ گام اول: اگر جرم اولیه را با m_0 ، جرم باقی‌مانده را با m' نشان دهیم، داریم:

$$m = \frac{m_0}{2^n} \Rightarrow m = \frac{m'_0 + m}{2^n} \xrightarrow{m'_0 = 63m} m = \frac{63m + m}{2^n}$$

$$\Rightarrow 2^n = 64 \Rightarrow n = 6$$

گام دوم: با مشخص بودن n و نیمه‌عمر به دست آوردن کل زمان واکنش کار چندان دشواری نیست.

۱۹۰ ۲ با توجه به نمودار رسم شده در بازه زمانی t_1 تا t_2 تعداد هسته‌های فعال ماده A دو بار نصف شده است و مدت زمان موردنظر دو برابر نیمه‌عمر ماده A می‌باشد و تعداد هسته‌های فعال ماده B چهار بار نصف شده است و مدت زمان موردنظر چهار برابر نیمه‌عمر B می‌باشد. به شکل‌های زیر دقت کنید:

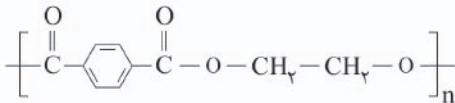


همان‌طور که در شکل بالا می‌بینید در لحظه‌ای که تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده A، 800 می‌شود، تعداد هسته‌های باقی‌مانده B، 400 خواهد شد.



۲۰۵ عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بطری آب از پلیمری به نام پلی‌اتیلن ترفتالات ساخته می‌شود. برای ساخت بطري، پلیمر را تهیه می‌کنند و به همراه برخی افزودنی‌ها در قالبی مخصوص می‌ریزند تا شکل بطري موردنظر را بگيرد. اين پلیمر به خانواده پلی‌استرها تعلق دارد و ساختار کلي آن به صورت زير است:



همان طور که می‌بینید در هر واحد تکرارشونده آن، دو گروه CH_2 — و یک حلقة بنزني وجود دارد و فرمول مولکولي آن به صورت $(\text{C}_1\text{H}_8\text{O}_4)_n$ است.

۲۰۶ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) افزایش فشار بر یک واکنش تعادلی با شمار مول‌های گازی برابر در دو سوی معادله واکنش، تأثیری بر جایه‌جایی تعادل نخواهد داشت.

(۳) سرعت واکنش‌های رفت و برگشت در یک واکنش تعادلی، با هم برابر است اما چون واکنش‌ها در هر دو جهت در حال انجام هستند، سرعت آن‌ها برابر صفر نیست.

(۴) واکنش تعادلی با افزایش غلظت یکی از مواد شرکت‌کننده در دمای ثابت، در جهتی پیش می‌رود که تا حد امکان مقداری از آن را مصرف کند و به تعادل جدید برسد اما در این جایه‌جایی، K ثابت می‌ماند.

۲۰۷ چهار نوع فراورده موردنظر گازهای CO_2 , N_2 , H_2O , CO_2 و O_2 از مولکول‌های قطبی تشکیل شده است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

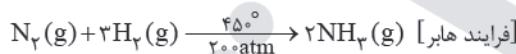
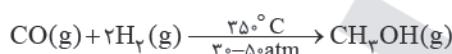
۲۰۸ عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) متانول را می‌توان از واکنش میان گازهای هیدروژن و کربن مونوکسید تولید کرد.

پ) متانول کاربرد زیادی در صنایع گوناگون دارد و در مقیاس صنعتی به میزان زیادی تولید می‌شود.

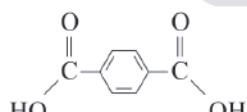
۲۰۹ شرایط دما و فشار هر دو واکنش در زیر مشخص شده است:



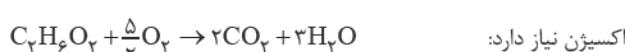
۲۱۰ عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) فرمول مولکولي ترفتالیک اسید به صورت $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$ است:



پ) هر مول اتیلن گلیکول ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$) برای سوختن کامل به $2/5$ مول



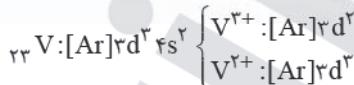
اکسیژن نیاز دارد:

۲۰۱ نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به آنیون در یک ترکیب یونی برابر با نسبت شمار آنیون به کاتیون است. به همین ترتیب نسبت عدد کوئوردیناسیون آنیون به کاتیون در یک ترکیب یونی با نسبت شمار کاتیون به آنیون برابر می‌باشد:

$$\frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}} : ۲$$

$$\frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}} : ۲$$

۱۹۹ ۱ محلول نمک وانادیم (III) به رنگ سبز و محلول نمک وانادیم (II) به رنگ بنفش است.



۲۰۰ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول هیدروژن کلرید (HCl)، رنگ آبی به اتم هیدروژن اختصاص داده می‌شود.

۳ در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی شماری از مولکول‌های سه اتمی مانند کربونیل سولفید (SCO)، رنگ هیچ دو اتمی یکسان نیست.

۴ ممکن است در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی یک مولکول سه اتمی، رنگ اتم مرکزی با یکی از اتم‌های کناری، یکسان باشد.

۲۰۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) کاتالیزگرها بر روی واکنش‌هایی که انجام پذیر نیستند، هیچ‌گونه تأثیری ندارند.

۳) کاتالیزگرها، انرژی فعال‌سازی واکنش‌های رفت و برگشت را به یک مقدار کاهش می‌دهند، نه به یک نسبت!

۴) کاتالیزگرها سطح انرژی فراورده‌ها و نیز واکنش‌دهنده‌ها را تغییر نمی‌دهند.

۱ ۲۰۲ واکنش (g) $\rightarrow 2\text{CO}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$ در جهت رفت گرماده ($\Delta H < 0$) بوده و ΔH آن برابر با -566kJ است. بنابراین ΔH واکنش در جهت برگشت برابر با $+566\text{kJ}$ خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) انرژی فعال‌سازی واکنش در جهت رفت برابر است با:

$$E_a = \Delta H + E'_a = -566 + 900 = 334\text{kJ}$$

۳) از آن جا که $E_a < E'_a$ است، سرعت واکنش برگشت از سرعت واکنش رفت، کم تر است.

۴) واکنش $2\text{CO}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{CO(g)}$ یک واکنش گرمایشی است.

۱ ۲۰۳ هر چهار مورد اشاره شده را می‌توان از سنتر الکل‌ها به دست آورد.

۴ ۲۰۴ از روی مقدار ثابت تعادل یک واکنش، نمی‌توان در مورد سرعت واکنش اظهارنظر کرد. در واقع این‌که چه موقع، تعادل برقرار می‌شود، بستگی به سرعت واکنش‌ها دارد.

$$\frac{-4 \pm 2\sqrt{7}}{2} = \frac{-4 \pm 2(2/\sqrt{5})}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0/\sqrt{5} \\ x_2 = -4/\sqrt{5} \end{cases}$$

$$\text{غ ق ق} = \frac{(2+2x)\text{mol}}{1\text{L}} = \frac{2+2(0/\sqrt{5})}{1} = 3/\sqrt{5}\text{mol.L}^{-1}$$

[B]: در تعادل جدید

از آن جا که غلظت تعادلی گاز بی‌رنگ N_2O_4 ، بیشتر از ۴ ۲۱۴

غلظت اولیه آن ($= 0/66$) است، می‌توان نتیجه گرفت که واکنش در جهت رفت پیشروی می‌کند تا تعادل برقرار شود. با پیشروی واکنش در جهت رفت و مصرف ۲ مول گاز NO_2 و تولید یک مول گاز N_2O_4 ، فشار مخلوط گازهای درون سامانه کاهش می‌باید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با پیشرفت واکنش در جهت رفت، به تدریج سرعت واکنش رفت، کاهش و سرعت واکنش برگشت، افزایش می‌باید.

(۲) واکنش رفت در مقایسه با واکنش برگشت به میزان بیشتری روی می‌دهد تا سرانجام سرعت واکنش‌های رفت و برگشت با هم برابر شوند. توجه کنید: سرعت NO_2 و N_2O_4 هیچ‌گاه با هم برابر نخواهد شد، زیرا ضریب مولی آن‌ها متفاوت است.

(۳) شدت رنگ مخلوط گازی در تعادل در مقایسه با مخلوط اولیه، کمتر است، زیرا با پیشروی واکنش در جهت رفت، گاز قهوه‌ای رنگ NO_2 مصرف و گاز بی‌رنگ N_2O_4 تولید می‌شود. البته با پیشروی واکنش در جهت رفت، سرعت واکنش برگشت افزایش می‌باید، یعنی سرعت واکنش برگشت در تعادل، نسبت به آغاز بیشتر است.

عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند. ۲ ۲۱۵

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) خامفروشی حتی برای منابع کشاورزی مانند پنبه نیز صادق است.
پ) فناوری‌های جداسازی و خالص‌سازی مواد، یکی از فناوری‌های پیشرفته، گران، پرکاربرد و در عین حال درآمدزا می‌باشد.

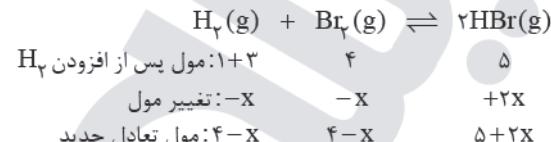
۲ ۲۱۱ اگر حجم سامانه را کاهش دهیم، غلظت هر کدام از اجزای واکنش افزایش می‌باید. به این ترتیب، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت که به ترتیب تابع غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها هستند، افزایش می‌باید. اما واکنش از حالت تعادل خارج نمی‌شود، زیرا مجموع ضرایب مولی گازها در دو سوی واکنش با هم برابر است.

۱ ۲۱۲ ابتدا مقدار K را به دست می‌آوریم.

دقت کنید: حجم سامانه در محاسبه مقدار ثابت تعادل بی‌تأثیر است.

$$K = \frac{[\text{HBr}]^2}{[\text{H}_2][\text{Br}_2]} = \frac{(5)^2}{(1)(4)} = 6/25$$

با افزایش مقدار و غلظت گاز H_2 ، واکنش در جهت رفت پیشروی می‌کند تا تعادل جدید برقرار شود، اما ثابت تعادل که وابسته به دما است، تغییر نمی‌کند.

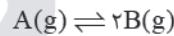


$$K = \frac{[\text{HBr}]^2}{[\text{H}_2][\text{Br}_2]} \Rightarrow 6/25 = \frac{(5+2X)^2}{(4-X)(4-X)} \xrightarrow{\sqrt{\cdot}} 2/5 = \frac{5+2X}{4-X}$$

$$\Rightarrow X = 1/1 \text{ mol}$$

$$[\text{H}_2] = \frac{4-X}{5} = \frac{4-1/1}{5} = 0/578 \text{ mol.L}^{-1}$$

۴ ۲۱۳ بازده درصدی 50% به این معنی است که در تعادل، نیمی از مول‌های واکنش دهنده (A) تجزیه شده است.



مول اولیه	4	0
تغییر مول	$-X$	$+2X$
مول تعادلی	$4-X$	$2X$

مطلوب داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$X = \frac{50}{100} \times 4 \Rightarrow X = 2$$

اکنون ثابت تعادل را حساب می‌کنیم:

$$K = \frac{[B]^2}{[A]} = \frac{(2X)^2}{(4-X)} = \frac{4^2}{2} = 8$$

اگر نیمی از مول‌های B، یعنی ۲ مول از این ماده را از سامانه واکنش خارج کنیم، تعادل برای جبران آن در جهت رفت جایه‌جا می‌شود. یعنی مقداری A مصرف و مقداری B تولید خواهد شد و دوباره واکنش به تعادل می‌رسد.

$$\left. \begin{array}{l} A: 2-X \\ B: 2+2X \end{array} \right\} : \text{در تعادل جدید} \Rightarrow K = \frac{(2+2X)^2}{2-X} = 8$$

$$\Rightarrow \frac{2^2(1+X)^2}{2-X} = 8$$

$$\Rightarrow \frac{(1+X)^2}{2-X} = 2 \Rightarrow X^2 + 4X - 4 = 0 \Rightarrow X = \frac{-4 \pm \sqrt{28}}{2}$$