



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه‌درسند را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۸

جمعه ۹۷/۱۲/۱۷



پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۲۵	مدت پاسخگویی: ۲۱۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۱۰ دقیقه
۶	ریاضیات	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۴۰ دقیقه
	ریاضی ۲	۱۰	۱۲۶	۱۳۵	
۷	زیست‌شناسی ۳	۲۰	۱۳۶	۱۵۵	۳۰ دقیقه
	زیست‌شناسی ۲	۲۰	۱۵۶	۱۷۵	
۸	فیزیک ۳	۱۵	۱۷۶	۱۹۰	۳۵ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۰	۱۹۱	۲۰۰	
	فیزیک ۲	۱۰	۲۰۱	۲۱۰	
۹	شیمی ۳	۱۵	۲۱۱	۲۲۵	۲۵ دقیقه
	شیمی ۱	۱۰	۲۲۶	۲۳۵	
	شیمی ۲	۱۰	۲۳۶	۲۴۵	



آزمون‌های سراسری گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	ابوالفضل مزرعتی - اسماعیل محمدزاده مسح گر جی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	بهروز حیدریکی	حسام حاج مؤمن شاهو مرادیان - سید مهدی میرفتحی منیژه خسروی - مختار حسامی
دین و زندگی	مرتضی محسنی کبیر - محمد رضایی‌بقا امیررضا عمران‌پور - محمدعلی عبادتی	بهاره سلیمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی‌فرد	مریم پارسائیان
ریاضیات	سیروس نصیری	بهرام غلامی - هایده جواهری ندا فرهختی - پگاه افتقار سودابه آزاد
زیست‌شناسی	محمد عیسایی اسفندیار طاهری - سروش مرادی بهروز شهابی - طاها محمودی	ابراهیم زره‌پوش - پوریا آیتی فاطمه نوروزی‌نسب - ساناز فلاحی
فیزیک	میلاد خوشخو	محمدجواد دهقان - محمدحسین جوان امیررضا روزبهانی - مروارید شاه‌حسینی
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی - امیرشهریار قربانیان
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	بهاره سلیمی

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازیابی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: بهاره سلیمی - ساناز فلاحی - آمنه قلی‌زاده - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان

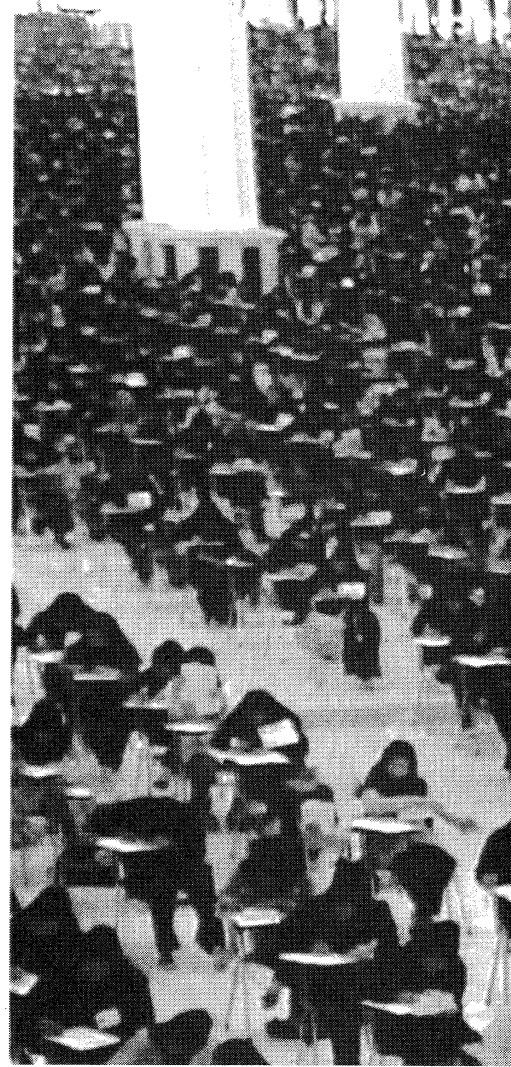
مدیر فنی: مهرداد شمسی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - نرگس اسودی - فرهاد عبدی

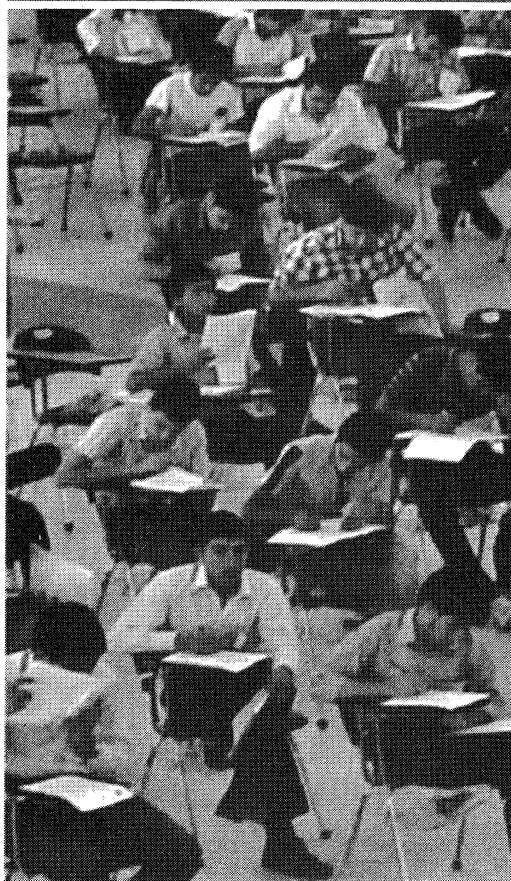
امور چاپ: عباس جعفری



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

اطلاع‌رسانی‌ها ۶۴۲۰-۲۱

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نمایم:

- ۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.
- ۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.
- ۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.
- ۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.
- ۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.
- ۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.
- ۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:
 - مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir
 - مراجعه به نمایندگی.
- ۸- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:
 - برگزاری جلسه مشاوره حضوری به صورت انفرادی حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
 - تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
 - تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].
 - بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰۰۶۴۲ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



فارسی

۱ ۱ معنی درست واژه‌ها: یَغُور: سِتَبَر، درشت و بدشکل /

موالات: دوستی، یاری کردن، پیروی کردن / طاق: فرد، یکتا، بی‌همتا؛ سقف؛
سازه‌ای منحنی که زیرپل یا روی دروازه، رواق و مانند آن‌ها می‌سازند؛ در
معنای مجازی، بخش قوسی هر چیز مانند ابرو، محراب، ایوان و کمان؛ ایوان
سقف‌دار، رواق / اندیشه: بدگمانی، اندوه، ترس، اضطراب، فکر /
دَها: زیرکی و هوش

۲ ۱ معنی درست واژه‌ها: حمایل: نگه‌دارنده، محافظ (حمایل

کردن: محافظ قراردادن چیزی برای چیز دیگر) / گُربت: غم، اندوه؛
(گربت جور: اندوه حاصل از ظلم و ستم) / وقیعت: سرزنش، بدگویی /
کذا: این چنین، چنین

۳ ۴ معنی درست واژه: عصیان: نافرمانی، گناه و معصیت

۴ ۳ املای درست واژه‌ها: مهمل: بیهوده (محمل: کجاوه) /
گذاردن: رها کردن (گزاردن: به‌جا آوردن، ادا کردن)

۵ ۴ املای درست واژه: ثقت: اعتماد کردن

۶ ۱ شناسه‌ی «ند» از پایان فعل «گرفت» حذف شده است.

۷ ۴ چگونه‌ای: چگونه (مسند) + ای (فعل اسنادی)

در سایر گزینه‌ها واژه‌ی «چگونه» قید است.

۸ ۲ ترکیب وصفی: این زیان / دل بی‌آرزو / این آتش / آتش بی‌دود /

شمع ناحق‌کشته (۵ ترکیب)

ترکیب اضافی: برگ‌ریزان حواس / بار ممت / دل‌آزادگان / ترک احسان /
دل ... خویش / رتبه‌ی ... آتش / شبستان رضا / تیغ زبان / زبان شکوه (۹
ترکیب)

۹ ۲ «واو» در شعر اوّل از نوع «واو ربط» و در شعر دوم از نوع

«واو عطف» است.

۱۰ ۲ رهد: فعل مضارع ساده (ره: بن مضارع)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱ رستم: فعل ماضی ساده (رست: بن ماضی)

(۳ رستن: مصدر

(۴ شو: فعل امر (شو: بن مضارع از مصدر «شدن») / بروید: فعل مضارع
التزامی (روی: بن مضارع از مصدر رستن و رویدن)

۱۱ ۳ استعاره (بیت «ج»): نسبت دادن گریبان و چاک زدن آن به

گل و نیز، نسبت دادن «آگاهی» به گل، تشخیص است.

ایهام تناسب (بیت «ب»): شیرین (در مصراع اوّل و دوم): ۱- دل‌پذیر (معنی
درست) ۲- معشوقه‌ی خسروپرویز (معنی نادرست، متناسب با شکر و فرهاد) /
شکر: ۱- ماده‌ی شیرین خوراکی (معنی درست) ۲- معشوقه‌ی خسروپرویز و
هووی شیرین (معنی نادرست، متناسب با شیرین و فرهاد)

تضاد (بیت «الف»): آمدن ≠ نیامدن

واج‌آرایی (بیت «د»): تکرار صامت «گ» (۴ بار)، «ر» (۷ بار) و «د» (۶ بار)

تشبیه (بیت «ه»): نخل قد (اضافه‌ی تشبیهی) / شاخ ابرو (اضافه‌ی تشبیهی)

۱۲ ۲ کنایه: نمک پاشیدن بر ریش (زخم): کنایه از افزودن درد کسی

حس‌آمیزی: شکرخند / استعاره: این‌که شکرخند معشوق بر زخم عاشق نمک
بباشد، تشخیص و استعاره است. / حسن‌تعلیل: علت شوری اشک عاشق این
است که خنده‌ی شیرین معشوق بر زخم او نمک می‌پاشد.

۱۳ ۴ بررسی آرایه‌ها:

تشبیه: زندان فراموشی (اضافه‌ی تشبیهی)

نغمه‌ی حروف: تکرار صامت‌های «ن» (۷ بار)، «ر» (۷ بار)، «ز» (۵ بار) و «م»
(۵ بار)ایهام تناسب: عزیز: ۱- محبوب (معنی درست) ۲- فرمان‌روای مصر (معنی
نادرست، متناسب با زندان و مصر)

تلمیح: اشاره به روایت حضرت یوسف (ع)

۱۴ ۱ پارادوکس: دریای آتش

ایهام تناسب: شور: هیجان (معنی درست)، نمکین (معنی نادرست، متناسب با
نمک)

کنایه: سرکش بودن: کنایه از طغیان کردن

بلندآوازه ساختن: کنایه از به شهرت رساندن

بررسی سایر آیات:

(۲ اسلوب معادله ندارد.

(۳ حسن تعلیل و جناس ندارد.

(۴ ایهام ندارد.

۱۵ ۲ ع. پاشایی: مترجم ماه نو و مرغان آواره از رابیندرانات تاگور

کوروش صفوی: مترجم دیوان غربی - شرقی از یوهان ولفگانگ گوته

نجف دریابندری: مترجم پیامبر و دیوانه از جبران خلیل جبران

سودابه پرتوی: مترجم پرنده‌ای به نام آذرباد از ریچارد باخ

۱۶ ۴ اشاره به آیین و مراسم‌های مذهبی و وجود مکانی با نام

آتشکده برای ستایش خداوند

۱۷ ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۲): ضرورت بر جای

گذاشتن نام نیک

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱ نیک‌نامی در گرو احترام به نیک‌نامان است.

(۳ بی‌اعتباری نام و ننگ در عشق / تقابل عشق و زهد

(۴ خود آتھامی

۱۸ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۴): ظلم، ظالم را از

بین می‌برد.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱ ضرورت نرمی برای مقابله با ظلم

(۲ تسلیم در برابر ظلم باعث جرأت بیش‌تر ظالم می‌شود.

(۳ پیری ظالم اثری در ظلم او ندارد. / تغییرناپذیری سرشت بد

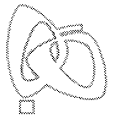
۱۹ ۱ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۱): نکوهش ناامیدی و

دعوت به تلاش و تکاپو

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۲ و ۳ ناکامی شاعر، با وجود طراوت فصل بهار

(۴ ناپایداری دنیا



۲۰ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۳): ضرورت

سنجیده سخن گفتن

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) افشاگری عشق

(۲) عشق موجب کمال است. / تقابل عشق و آسایش

(۴) تسلیم عاشقانه / نشاط‌آور بودن غم عشق

۲۱ ۱ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۱): جاودانگی عشق

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۲) سرمستی همیشگی عاشق

(۳) تقابل عشق و کام / وصال موجب فروکش کردن اشتیاق عاشق است.

(۴) تقابل عشق با خوشی / توصیه به کسب غم عشق

۲۲ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۳): فروتنی موجب

کمال است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) فریب نرم‌خویی دشمن را نخوردن

(۲) تقدیرگرایی و ناکامی

(۴) تظاهر ستمگر به فروتنی، ابزار ستم کردن است.

۲۳ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۴): دشمنی روزگار با

آزادگان

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) تسلیم و پاک‌بازی عاشقانه

(۲) اظهار ارادت و بندگی موجب جلب نظر آزادگان است.

(۳) کام‌یابی و ماندگاری آزادگان / توصیه به ترک تعلقات

۲۴ ۳ مضمون مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): طلب بخشش و

عنایت از خداوند

مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) خود آتھامی

(۲) اشک گناه‌کار، پاک‌کننده‌ی گناه و چاره‌ساز است.

(۴) حفظ آبروی دیگران، حفظ‌کننده‌ی آبروی انسان است.

۲۵ ۳ مضمون گزینه‌ی (۳): هراس عاشق از هجران

مضمون مشترک سایر گزینه‌ها: پاک‌بازی عاشقانه و نهراسیدن از مرگ

زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در واژگان، ترجمه، مفهوم یا خوانش
کلمات مشخص کن (۳۵ - ۲۶):

۲۶ ۳ ترجمه عبارت سؤال: دانش‌آموز کتاب را سریع مطالعه کرد

(ورق زد) یعنی او

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) کتاب را خواند و به جزئیاتش دقت کرد.

(۲) کتاب را چند بار خواند و نکات مهمش را یادداشت کرد.

(۳) کتاب را گذرا و بدون نگاه به جزئیات خواند.

(۴) کتاب را با دقت در جزئیات، یک بار خواند.

با توجه به واژه «تَصَفَّحَ: سریع مطالعه کرد، گذرا خواند، ورق زد» فقط گزینه (۳) صحیح است.

۲۷ ۱ ترجمه کلمات مهم: يوم: روزی که / قدمت یداه: دستايش از

پیش فرستاده است / کنت: بودم

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) در آن روز (← روزی که)، از پیش فرستاده بود (← از پیش فرستاده است: «قدمت» ماضی ساده است و دلیلی ندارد به صورت ماضی بعید ترجمه شود)، نگاه کرد (← نگاه می‌کند: «ینظر» مضارع است)، می‌گفت (← می‌گوید: «یقول» مضارع است).

(۳) در آن روز (← روزی که)، خودش (← دستايش)، می‌شدم (← بودم)

(۴) «خودش» اضافی است، شوم (← بودم)

۲۸ ۳ ترجمه کلمات مهم: إلّا: جز، مگر / استکبر: تکبر ورزید /

كان من الکافرين: از کافران بود

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) از متکبران و کافران بود (← تکبر ورزید و از کافران بود: «استکبر» فعل ماضی است).

(۲) زیرا او (← که)، کافر شد (← از کافران بود)

(۴) در حال سجده بودند (← سجده کردند)، او متکبر (← تکبر ورزید)

۲۹ ۴ ترجمه کلمات مهم: قد ألقى محاضرة: سخنرانی کرده است /

ما يقارب: نزدیک به / حوار الحضارات: گفت‌وگوی تمدن‌ها

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) بیش‌تر از (← نزدیک به)، سخنرانی دارد (← سخنرانی کرده است)

(۲) گفت‌وگو انجام داده است (← سخنرانی کرده است)، تمدن‌ها (← گفت‌وگوی تمدن‌ها)

(۳) این یک خاورشناس است (← این خاورشناس)، بیش از (← نزدیک به)، فرهنگی (← تمدن‌ها)

۳۰ ۲ ترجمه کلمات مهم: بعد أن انضمت: بعد از این‌که پیوست /

اشتد: شدت یافت

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) پیوستن (← پیوست: «انضمت» فعل ماضی است)، «روند» اضافی است، شدید‌تر شد (← شدت یافت)

(۳) سرزمین (← حکومت)، شدت ... افزایش یافت (← شدت یافت)

(۴) کشورها (← حکومت)، «سرعت» اضافی است، افزایش یافت (← شدت یافت)

۳۱ ۱ ترجمه کلمات مهم: المفكر: اندیشمند / إحدى مقابلاته: یکی

از مصاحبه‌هایش / كان معجباً: شیفته بوده است / هُند: از، هنگام

اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) دانشمند (← اندیشمند)، کنفرانس‌ها (← مصاحبه‌ها)، در (← از، هنگام)

(۳) عنوان کرد (← اشاره کرد)، در (← از، هنگام)، جوانی (← جوانی‌اش)، از طرفداران (← شیفته)

(۴) سخنانش (← مصاحبه‌هایش)، علاقه داشته است (← شیفته بوده است)

۳۲ ۴ ترجمه درست: «عرب و عجم، کسی را که ناشناخته شمردی،

می‌شناسند».

۳۷ ۴ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) تنگ شده است (۲) پریده است
(۳) رسیده است (۴) بیدار مانده است

۳۸ ۳ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) ارزان شده است (۲) بزرگ شده است
(۳) بر هم نهاده شده است (۴) فراخ شده است

۳۹ ۱ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) پر شده است (۲) آشکار کرده است
(۳) کشیده است (۴) برگرفته است

۴۰ ۲ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) دوست داشتن (۲) ترس، پروا
(۳) رحمت (۴) دوستی

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات پاسخ بده (۴۳ - ۴۱):

زبان عربی، زبانی جهانی است که نه فقط از نظر تکلم (حرف زدن) بلکه از نظر نگارش هم گسترش یافته است. آن، ویژگی‌هایی دارد که توجه زبان‌شناسان را برانگیخته است. اشتقاق یکی از آن‌هاست و آن یعنی ساختن کلمات دارای وزن‌های مختلف از حروفی یکسان و این کلمات (ساخته‌شده) معنی‌های مختلفی دارند. همان‌طور که بر عربی، زبان تعبیرگر (بیان‌کننده) اطلاق می‌شود. به نحوی که واژگان در آن به واضح‌ترین شکل، معنی مطلوب را بیان می‌کنند. بیانگری عربی به توانمندی آن برمی‌گردد. واژگان این زبان فراوان است و هر یک از آن‌ها، معنای متفاوتی در جزئیات با دیگری دارد. به عنوان مثال برای بیان حالت «ناراحتی» می‌توانیم از ده کلمه استفاده کنیم. شایان ذکر است که بهترین راه برای فهم معنای دقیق هر کلمه‌ای، دقت به بافت و سیاق متن است، همان‌طور که گفته می‌شود: (ظاهر) الفاظ، (مانند) بدن‌ها و معانی (مانند) روح‌هایشان هستند.

۴۱ ۴ «می‌توانیم از متن نتیجه بگیریم»

ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) که زبان‌شناسان فقط به عربی اهتمام می‌ورزند. (متن چنین چیزی نگفته است.)
(۲) که یک فرد غیرعرب، نمی‌تواند ویژگی‌های زبان عربی را درک کند. (موضوع بسیار کلی است. لزوماً نمی‌توان چنین حرفی زد. ضمن این‌که از متن هم، چنین استنباطی نمی‌شود.)
(۳) زبان عربی، ویژگی‌هایی دارد که در هیچ زبان دیگری یافت نمی‌شود. (در هیچ جای متن چنین استنباطی نیامده است. ضمن این‌که در دنیای واقعی هم چنین نیست.)
(۴) در انتخاب واژگان مناسب برای معنی‌های ویژه، زبان عربی بسیار به ما کمک می‌کند. (بیانگری و توانمند بودن زبان عربی که در متن آمده، این گزینه را توجیه می‌کنند.)

۴۲ ۱ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) زبان عربی در جهان برای گفت‌وگو استفاده می‌شود نه نگارش. (در ابتدای متن آمده که این زبان از نظر نگارش هم در سطح جهان رواج دارد.)
(۲) می‌توانیم در زبان عربی، کلمات مترادف فراوانی بیابیم. (اگر به مثالی که درباره «الحزن» در متن آمده دقت کنیم، این گزینه صحیح است.)

۳۳ ۳ ترجمه عبارت سؤال: «بی‌گمان خداوند آن‌چه را که در قومی

هست تغییر نمی‌دهد مگر این‌که خودشان آن را تغییر دهند.»

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) به موضوع تن دادن به قضا و قدر اشاره کرده که کاملاً برعکس مفهوم عبارت سؤال است.
(۲) به تأثیرگذاری خداوند در تمام کارها اشاره دارد که با مفهوم عبارت سؤال، متفاوت است.
(۳) همانند عبارت سؤال به این موضوع اشاره دارد که ما خودمان مسئول حال خوب یا بدمان هستیم و در واقع «از ماست که بر ماست.»
(۴) مانند گزینه (۱) به تن دادن به قضا و قدر اشاره می‌کند.

۳۴ ۳ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) عالم بدون عمل همانند درخت بدون میوه است. (شعر فارسی هم به لزوم مطابقت علم و عمل اشاره می‌کند.)
(۲) بهترین سخن آن است که کم و گویا باشد. (شعر فارسی هم اشاره دارد که کم و مفید بودن بهتر از زیاد و کم‌ارزش بودن است.)
(۳) دور از چشم، از دل (نیز) دور است. (عبارت عربی به این موضوع اشاره دارد که اگر کسی یا چیزی را نبینیم، مدتی بعد محبتش از دلمان می‌رود، امّا مَثَل فارسی مفهومی کاملاً متفاوت را بیان کرده است.)
(۴) «مجرمان با چهره‌شان شناخته می‌شوند.» (مَثَل فارسی هم مانند عبارت عربی به این موضوع اشاره دارد که از ظاهر افراد می‌توان پی به حال درونی‌شان برد.)

۳۵ ۲ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «مظاهر: جلوه‌ها» صحیح است.
ترجمه: تمدّن، جلوه‌های پیشرفت در میادین (عرصه‌های) دانش، صنعت و ادبیات است.
(۲) ترجمه: گاهی بادهای برخلاف آن سویی که کشتی‌ها تمایل دارند، می‌وزند؛ پس خیر در آن چیزی است که رخ می‌دهد.
(۳) «عَلَمٌ: آموزش بده» صحیح است.
ترجمه: امام علی (ع) به پدر فرزندق فرمود: «ای صاحب فرزند، به او قرآن را آموزش بده.»
(۴) «أَنْشَدَ: سرود» و «زَيْنَ: زینت» صحیح‌اند.
ترجمه: فرزندق قصیده‌ای زیبا درباره زین‌العابدین (ع) (زینت عبادت‌کنندگان) سرود.
■ برای کامل کردن جاهای خالی، طبق سیاق متن گزینه صحیح را مشخص کن (۴۰ - ۳۶):

بی‌گمان انسان در برابر کارهایش مسئول است و ... (۳۶) ... آیات قرآن و روایات، هر یک از اعضای بدنش نیز مسئول‌اند و از آن‌چه انجام می‌دهند، بازخواست می‌شوند. از جمله آن‌ها، چشم است که ممکن است از دلایل خوشبختی یا بدبختی‌مان باشد. در روایتی آمده است که هر چشمی در روز قیامت گریان است (همه چشم‌ها در روز قیامت گریان‌اند) جز سه چشم: چشمی که در راه خداوند ... (۳۷) ...، چشمی که از حرام‌های خداوند ... (۳۸) ... و چشمی که از ... (۴۰) ... خداوند ... (۳۹) ...

۳۶ ۱ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) براساس
(۲) زمانی که
(۳) همراه
(۴) در حالی که



(۳) اصطلاحاتی مانند اسم فاعل، اسم مفعول و اسم مبالغه، مثال‌هایی برای اشتقاق هستند. (صحیح است؛ طبق متن «اشتقاق» یعنی ساختن کلماتی از ریشه یکسان دارای وزن‌های متفاوت که معانی‌شان با یکدیگر فرق دارد.)
(۴) اشتقاق به ما در دست‌یابی به معنی‌هایی که در نظر داریم، کمک می‌کند. (طبیعتاً همین‌طور است. وزن‌های مختلف، معنی‌های متفاوتی را به ما می‌دهند.)

۴۲ ترجمه عبارت سؤال: الفاظ (مانند) بدن‌ها و معانی (مانند) روح‌هایشان هستند. (خود این عبارت بیان می‌کند که توجه به معنی‌های کلمات، بسیار مهم‌تر هستند. از عبارت قبلی آن در متن هم، باید در نظر داشته باشیم که سبک و سیاق هر متن، به ما در فهم معنای صحیح یک کلمه در متن کمک می‌کند.) «دورترین منظور عبارت است»

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) اگر به معنی‌ها توجه نکنیم، الفاظ هیچ ارزشی ندارند.
 - (۲) ممکن است کلمه‌ای در یک عبارت، یک معنی و در عبارتی دیگر، معنای دیگری داشته باشد.
 - (۳) بدون شک وزن‌های مختلف بر معنی‌های واژگان اثر می‌گذارد.
 - (۴) واژگان، غالباً معنی‌های مختلفی دارند و سبک و سیاق متن ما را به (معنای) صحیح آن‌ها راهنمایی می‌کند.
- توضیح: واضح است که از عبارت سؤال، مفهوم گزینه (۳) برداشت نمی‌شود؛ چون عبارت سؤال از تأثیر وزن‌ها بر معنی، حرفی نزده است.
- گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۵۰ - ۴۴):

۴۴ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) با توجه به معنا می‌توان فهمید که «لم» در این عبارت برای استفهام به کار نرفته است (لَمْ). ضمن این‌که از شکل ظاهری فعل «تقولوا» هم می‌توان فهمید که «لم» کلمه پرسشی نیست. («ن» از آخر فعل حذف شده است.)
- ترجمه: زمانی که موضوع برایتان آشکار شد، حقیقت را به مدیر نگفتید.
- (۲) هم با توجه به معنا و هم با توجه به تغییر شکل ظاهری فعل «يقضروا» (حذف «ن» از آخر فعل) می‌توان فهمید که «لم» برای پرسش به کار نرفته است (لَمْ).

ترجمه: دانش‌آموزان تلاشگر در انجام تکالیف کوتاهی نکردند.

- (۳) با توجه به معنا می‌توانیم بفهمیم که «لم» کلمه پرسشی است. (لَمْ: مخفف «لماذا») البته چون بعد از «لم» فعل ماضی آمده، می‌توانیم با قطعیت بگوییم که «لم» است.

ترجمه: چرا در موضوعی که تو را در معرض تهمت قرار می‌دهد، دخالت کردی؟!

- (۴) از معنا پیداست که «لم» کلمه پرسشی نیست (لَمْ).

ترجمه: تاکنون کسی درباره زمان برگزاری جلسه چیزی ننشیده است.

۴۵ حرف «ل» اگر با اسم همراه شود، جزء حروف جازه محسوب می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «لَتَعْلَمَ» برای یادگیری جار و مجرور («ل» + اسم (مصدر)) است.
- ترجمه: برای یادگیری زبانی خارجی، حداقل به شش ماه نیاز داریم.
- (۲) «ل» با فعل همراه شده (لنسكن)؛ پس حرف جرّ نیست.
- ترجمه: باید در کشوری خارجی سکونت یابیم (زندگی کنیم) تا زبان‌ش را سریع‌تر یاد بگیریم.

(۳) «ل» با فعل همراه شده (لَيَتَوَكَّل)؛ پس حرف جرّ نیست.

ترجمه: مؤمنان در هر کاری که انجام می‌دهند، باید بر پروردگارشان توکل نمایند.

(۴) «ل» با فعل همراه شده (لنعتبر)؛ پس حرف جرّ نیست.

ترجمه: در زندگی دیگران تجربه‌های ارزشمندی وجود دارد؛ پس باید از آن‌ها پند بگیریم.

۴۶ فعل «كان» علاوه بر معنای «بود»، گاهی به معنای «است، هست» هم به کار می‌رود. این موضوع را می‌توان از نشانه‌های جمله فهمید. البته این موضوع بیش‌تر زمانی رخ می‌دهد که عبارت درباره خداوند باشد یا درباره موضوعی صحبت کند که صرفاً متعلق به گذشته نباشد.

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) در بسته بود و نتوانستم که وارد خانه شوم.
 - (۲) بی‌شک خداوند بسیار روزی‌دهنده و مهربان است، پس از بخشش او طلب کنید.
 - (۳) در اتاقم مشغول مطالعه بودم که ناگهان پدرم، با صدایی بلند من را صدا زد.
 - (۴) دانش‌آموزان مایل بودند که با زندگی بزرگان آشنا شوند.
- ۴۷ در گزینه (۲) «إِنَّ: بی‌گمان» و «لَعَلَّ: شاید، امید است که» جزء حروف مشبّهه بالفعل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

در سایر گزینه‌ها به ترتیب «أصبح: شد، گردید»، «لیس: نیست» و «بصیرون: شوند» جزء افعال ناقصه محسوب می‌شوند.

۴۸ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) ترکیب «كان + فعل مضارع» معادل ماضی استمراری است: «كُنَّا نشاهد: می‌دیدیم»
- (۲) فعل ماضی بعد از «لیت» غالباً به صورت بعید ترجمه می‌شود: «یا لیتنی قرأت: ای کاش من خوانده بودم»
- (۳) ترکیب «كان + فعل ماضی» به صورت ماضی بعید ترجمه می‌شود: «كُنْ تَعُوذُن: عادت کرده بودند»
- (۴) اگر زمان جمله وصفیه و فعل قبل از آن در عبارت، هر دو ماضی باشد، جمله وصفیه را به صورت ماضی بعید ترجمه می‌کنیم: «دیروز کتابی را خریدم ماضی»

که نامش را در یک وبلاگ علمی پیدا کرده بودم.»

۴۹ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «ألا» در این گزینه ترکیب «أَنْ + لا» (ألا) است و حرف استثناء (إلا) نیست. این را از ترجمه هم می‌توان فهمید.
- ترجمه: آن‌چه از تو انتظار دارم این است که در راه رسیدن به موفقیت ناامید نشوی.

(۲) با توجه به معنا، «ألا» حرف استثناء (إلا) است. گاهی بعد از «إلا» جار و مجرور هم می‌آید.

ترجمه: انسان به بزرگی‌ها نمی‌رسد مگر با تلاش بسیار.

(۳) چون بعد از «ألا» اسم آمده، پس به احتمال زیاد «إلا» است. برای اطمینان، به معنای عبارت هم دقت می‌کنیم.

ترجمه: خردمند در کارهایش با مردم مشورت می‌کند جز دروغگوینان.

(۴) توضیحات همانند گزینه (۳) است.

ترجمه: نهان را در آسمان‌ها و زمین نمی‌داند مگر پروردگار جهانیان.



۵۰ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) «إِسْتِغْلَامٌ» بر وزن «إِفْتِعَالٌ» است. (حروف اصلی: س ل م)

۲) مفرد کلمه «نیام»، «ناثم»: خواب، خفته» است.

۴) «مشهور» صفت «معجم» است. «للفیروزآبادی» خبری است که زودتر از مبتدا (معجم) آمده است.

دین و زندگی

۵۱ ۳ اگر مردم در انجام وظیفه‌ی امر به معروف و نهی از منکر

(نظارت همگانی) کوتاهی کنند (علت)، گناهان اجتماعی، قوی‌تر و محکم‌تر می‌شوند و در تمام سطوح جامعه نفوذ می‌کنند (معلول).

شیطان انسان را به تسویف می‌کشانند؛ تسویف یعنی امروز و فردا کردن و کار امروز را به فردا انداختن. این حیل‌های شیطان بیش‌تر برای گمراه کردن جوانان به کار می‌رود. به او می‌گویند تو هنوز جوانی و فرصت توبه داری، بالاخره در آینده می‌توانی توبه کنی. اما این یک دام است و سبب عادت جوان به گناه می‌شود، به طوری که ممکن است ترک گناه برایش سخت گردد.

۵۲ ۳ گناه آلودگی است و توبه، پاک شدن از آلودگی‌هاست. توبه

گناهان را از قلب خارج می‌کند و آن را شست‌وشو می‌دهد، به همین جهت این عمل را «پیرایش» یا «تخلیه» نیز می‌گویند و امام علی (ع) درباره‌ی توبه و پاکی می‌فرماید: «التَّوْبَةُ تُطَهِّرُ الْقُلُوبَ وَ تَغْسِلُ الذُّنُوبَ: توبه دل‌ها را پاک می‌کند و گناهان را می‌شوید.»

۵۳ ۴ علت عدم یأس از رحمت الهی یعنی عبارت «لَا تَقْنَطُوا مِنْ

رَحْمَةِ اللَّهِ»، عبارت «إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الذُّنُوبَ جَمِيعًا» است؛ زیرا خداوند همه‌ی گناهان را می‌بخشد و چرا همه‌ی گناهان را می‌بخشد، زیرا او آمرزنده‌ی مهربان است «أَنَّهُ هُوَ الْغَفُورُ الرَّحِيمُ».

۵۴ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) درباره‌ی توبه‌ی اجتماعی، صحیح

هستند؛ در مورد (ج) رباخواری، رشوه گرفتن، ظلم کردن و ظلم‌پذیری از گناهان اجتماعی است، ولی ترک نماز گناه فردی است.

۵۵ ۳ فرهنگ، روح معنوی حاکم بر جامعه و نشان‌دهنده‌ی هویت و

شخصیت آن است. نوع اجزا و عناصر فرهنگی نشان‌دهنده‌ی درجه و میزان ارزشمندی و تعالی آن جامعه است. اعتقاد به خدا و یکتاپرستی، ایمان و اعتقاد به پیامبران الهی و اعتقاد به معاد و پایبندی به آن، معیارهای اصلی در تشخیص ارزشمندی فرهنگ جوامع است.

توجه: پایبندی به احکام و دستورات الهی از معیارهای دیگر یک فرهنگ برتر است.

۵۶ ۴ در قرآن کریم اول شراب و سپس قمار ذکر شده است و قمار

علاوه بر این‌که یک کار بیهوده است، پول و ثروت مردم را در مسیری که هیچ فایده‌ای برای جامعه ندارد به کار می‌گیرد. از طرف دیگر، این عمل میان برنده و بازنده، کینه و دشمنی به وجود می‌آورد. آیه‌ی ۲۱۹ سوره‌ی بقره می‌فرماید: «يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْخُمْرِ وَالْمَيْسِرِ قُلْ فِيهِمَا إِثْمٌ كَبِيرٌ وَمَنَافِعُ لِلنَّاسِ ... : از تو درباره‌ی شراب و قمار می‌پرسند، بگو در آن دو گناهی بزرگ و منفعت‌هایی برای مردم است ...»

۵۷ ۱ قرآن کریم می‌فرماید: «أَمْ مِّنْ أَسَاسٍ بُنِيَانَهُ عَلَى شَفَا جُرُفٍ هَارٍ

فَاقْهَازٍ بِهِ فِي نَارِ جَهَنَّمَ وَاللَّهُ لَا يَهْدِي الْقَوْمَ الظَّالِمِينَ: یا کسی که بنای خود را بر لبه‌ی پرتگاهی در حال سقوط ساخته و با آن در آتش دوزخ فرو می‌افتد؟ و خداوند گروه ستمکاران (بیدادگران) را هدایت نمی‌کند.»

۵۸ ۴ ترکیه‌ی نفس زمانی اتفاق می‌افتد که نفس ما از آلودگی‌ها

پاک شود. این کار با توبه از گناهان آغاز می‌شود اما برای تداوم و پاک ماندن جان و دل انسان می‌بایست علاوه بر توبه به دستوراتی که خداوند فرمان داده است عمل نمود و پیامبر (ص) در این باره می‌فرماید: «الْتَّائِبُ مِنَ الذَّنْبِ كَمَنْ لَا ذَنْبَ لَهُ: کسی که از گناه توبه کرده مانند کسی است که هیچ گناهی ندارد.»

۵۹ ۲ هر کس که نگران عاقبت کار خود است به روشنی در می‌یابد

که تکیه بر خداوند و اعتماد به دستورات او، هرگونه نگرانی نسبت به آینده را از بین می‌برد. در غیر این صورت، آینده‌ای غیر قابل اعتماد در انتظار اوست. خداوند در سوره‌ی توبه با هشدار دادن به این مطلب می‌فرماید: «أَفَقِنَ آسَاسِي بُنْيَانَهُو عَلَى تَقْوَىٰ مِنَ اللَّهِ وَ رِضْوَانٍ خَيْرٌ ... : آیا آن کس که بنیاد [کار] خود را بر پایه‌ی تقوای الهی و خشنودی خدا نهاده، بهتر است؟ ...»

۶۰ ۳ یکی از دلایل تشکیل حکومت اسلامی، پذیرش ولایت الهی

است: «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا أَطِيعُوا اللَّهَ وَ أَطِيعُوا الرَّسُولَ وَ أُولِي الْأَمْرِ مِنْكُمْ» رسول خدا (ص) نه تنها همه را دعوت به علم‌آموزی کرد، بلکه آموختن علم را برای مردم واجب دانست و فرمود: «طلب علم بر هر مرد و زن مسلمان فریضه (واجب) است»: «قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ»

یکی از مهم‌ترین اهداف پیامبر اکرم (ص) برپایی جامعه‌ی عدالت‌محور بود، به طوری که در آن مظلوم بتواند به آسانی حق خود را از ظالم بستاند. پیامبر به مردم می‌فرمود: «برترین جهاد، سخن حقی است که انسان در مقابل سلطانی ستمگر بر زبان آورد»: «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَ أُنزِلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ لْيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ»

۶۱ ۲ کتاب شفای بوعلی سینا یک دایرة المعارف در منطق،

ریاضیات، علوم طبیعی و فلسفه است و بخش فلسفی آن هنوز هم از مهم‌ترین کتاب‌های فلسفی جهان محسوب می‌شود و ملاصدرا، فیلسوف بزرگ اسلامی درباره‌ی هماهنگی میان دین و تفکر عقلی می‌گوید: «نمی‌شود قوانین این دین بر حق الهی که چون خورشید روشن و درخشان است، با دانش استدلالی یقینی مخالفت داشته باشد. نیست باد آن فلسفه‌ای که قوانینش با کتاب قرآن و سنت رسول خدا (ص) و ائمه‌ی اطهار (ع) مطابقت نداشته باشد.»

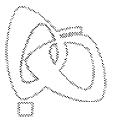
۶۲ ۳ پیامبر اکرم (ص) آمد تا جامعه‌ی جاهلی آن زمان را متحول

کند و مردم را به سوی زندگی مبتنی بر تفکر و علم سوق دهد. اولین آیاتی که بر رسول خدا (ص) نازل شد و آغازگر رسالت وی بود، درباره‌ی دانش و آموختن بود. رسول خدا (ص) در این باره می‌فرماید: «طلب علم بر هر مرد و زن مسلمان فریضه (واجب) است.»

۶۳ ۲ همان‌طور که تفرقه و پراکندگی، به سرعت یک حکومت را از

پای در می‌آورد و سلطه‌گران را بر کشور مسلط می‌کند، همبستگی اجتماعی، کشور را قوی‌تر می‌کند.

براساس فرمان خداوند، همه‌ی افراد جامعه‌ی اسلامی نسبت به یک‌دیگر مسئول‌اند و مانند سوارشدگان در یک کشتی‌اند. اگر گناهانی در جامعه رواج پیدا کند، همه باید در برابر آن پاسخ‌گو باشند. بنابراین، همه باید ناظر بر فعالیت‌های اجتماعی باشند و وظیفه‌ی امر به معروف و نهی از منکر (نظارت همگانی) را به درستی انجام دهند.



۷۰ ۲ آیهی «مَنْ كَانَ يَرْيِدُ الْعِزَّةَ فَلِلَّهِ الْعِزَّةُ جَمِيعاً...» عزت را از آن خدا دانسته و او را سرچشمه‌ی آن معرفی می‌کند.

امام علی (ع) در قالب حدیث «أَنَّهُ لَيْسَ لِنَفْسِكَ...» انسان‌ها را به این نکته آگاه می‌سازد که بهای جان آن‌ها بهشت است و نباید خود را به کم‌تر از آن بفروشند که اشاره به «شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک» از راه‌های تقویت عزت دارد.

۷۱ ۲ پیشوایان، با تکیه بر بندگی خداوند و پیوند با او توانستند در سخت‌ترین شرایط عزت‌مندانه زندگی کنند و هیچ‌گاه تن به ذلت و خواری ندهند؛ از آن جمله حضرت زینب (س) خواهر شجاع امام حسین (ع) است که پس از تحمل انبوه مصائب و سختی، که یکی از آن‌ها می‌تواند انسان را در هم شکند، در پاسخ به جمله‌ی تحقیرآمیز عبیدالله بن زیاد، حاکم کوفه که گفت: «دیدنی خدا چه بر سر خاندان شما آورد؟» با قدرت فرمود: «[در این واقعه] جز زیبایی ندیدم».

امام علی (ع) در وصف انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند می‌فرماید: «خالق جهان در نظر آنان عظیم است. در نتیجه، غیر خدا در چشم آنان کوچک است».

۷۲ ۲ قرآن کریم می‌فرماید: «لِّلَّذِينَ أَحْسَنُوا الْخُسْنَىٰ وَ زِيَادَةٌ وَ لَا يَرْهَقُ وَجُوهَهُمْ قَتَرٌ وَ لَا ذِلَّةٌ: برای کسانی که نیکوکاری پیشه کردند، پاداشی نیک و چیزی افزون‌تر است و بر چهره‌ی آنان غبار خواری و ذلت نمی‌نشیند» و خداوند متعال در آیه‌ی: «مَنْ كَانَ يَرْيِدُ الْعِزَّةَ...» و خداوند در آیه‌ی شریفه‌ی: «وَ الَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ جَزَاءُ سَيِّئَةٍ بِمِثْلِهَا...»: آنان که بدی پیشه کردند، جزای بد به اندازه‌ی عمل خود می‌بینند...» اشاره به عادلانه بودن پاداش و کیفر الهی دارد.

۷۳ ۴ پس از تعیین هدف ازدواج، انتخاب همسر مناسب، مطرح می‌شود. طبق مقررات اسلامی، رضایت کامل دختر و پسر برای ازدواج ضروری است و اگر عقدی به زور انجام بگیرد، باطل است و مشروعیت ندارد.

۷۴ ۱ پیامبر اسلام (ص) می‌فرماید: «برای دختران و پسران خود امکان ازدواج فراهم کنید تا خداوند اخلاقیان را نیکو کند در رزق و روزی آن‌ها توسعه دهد و عفاف و غیرت آن‌ها را زیاد گرداند».

۷۵ ۱ خداوند در آیه‌ی «وَ مِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا وَ جَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَ رَحْمَةً إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ» آفرینش همسران و برقراری مودت و رحمت بین آن‌ها را نشانه‌ای برای کسانی که تفکر می‌کنند، دانسته است.

زنان و مردان به عنوان افراد نوع بشر، استعدادها و ویژگی‌های فطری یکسان و هدف مشترکی دارند که با بهره‌گرفتن از آن ویژگی‌های فطری می‌توانند به آن هدف مشترک، یعنی قرب الهی و بهشت جاوید برسند.

زبان انگلیسی

۷۶ ۳ اگر یاد بگیرید چطور از زبان بدن به درستی استفاده کنید، ممکن است به شما کمک کند تا دوست شوید و [دوستانتان را] حفظ کنید.

توضیح: با توجه به کاربرد فعل در زمان حال ساده در بند شرط (در این مورد “learn”) شرطی از نوع یک است و در بند جواب شرط به فعل آینده‌ی ساده (شکل ساده‌ی فعل + will) نیاز خواهیم داشت. البته در بند جواب شرط جملات شرطی نوع یک می‌توانیم به جای “will” از اکثر افعال وجهی مانند “might” نیز استفاده کنیم.

۶۴ ۴ ولی فقیه باید باتقوا، عادل، زمان‌شناس و مدیر و مدبر باشد و بتواند جامعه را در شرایط پیچیده‌ی جهانی رهبری کند. او هم‌چنین باید شجاعت و قدرت روحی داشته باشد و بدون ترس و واهمه، در برابر زیاده‌خواهی دشمنان بایستد. در اجرای احکام دین از کسی نترسد و با قدرت در مقابل تهدیدها بایستد و پایداری کند. حکومت و رهبری فقیه‌ی که شرایط ذکر شده را دارد، مشروع است.

علاوه‌بر این، ولی فقیه باید از جانب مردم پذیرفته شده باشد تا بتواند کشور را اداره کند و به پیش ببرد. یعنی، ولی فقیه باید نزد مردم جامعه‌ی خود مقبولیت داشته باشد.

پس تشکیل نظام و حکومت اسلامی بر پایه‌ی مشروعیت و مقبولیت استوار است.

۶۵ ۲ اگر ولایت ظاهری در عصر غیبت ادامه نیابد و حکومت اسلامی تشکیل نشود، نمی‌توان احکام اجتماعی اسلام را که نیازمند مدیریت و پشتوانه‌ی حکومتی است، در جامعه به اجرا درآورد.

قرآن کریم دستور می‌دهد گروهی از مردم، وقت خود را صرف شناخت دقیق دین کنند و به «تفقه» در دین بپردازند. تفقه به معنای تلاش برای کسب معرفت عمیق است.

۶۶ ۳ امیرالمؤمنین علی (ع) در «عهدنامه‌ی مالک اشتر» حکیمانانه و عادلانه مسئولیت کارگزاران حکومتی را بیان کرده است و درباره‌ی کسانی که از دیگران عیب‌جویی می‌کنند، می‌فرماید: «ایشان را از خود دور کن، زیرا در نهایت مردم عیب‌هایی دارند و مدیر جامعه باید بیش از همه در پنهان کردن آن‌ها بکوشد».

۶۷ ۱ با توجه به آیه‌ی شریفه‌ی «وَ مَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَافَّةً فَلَوْلَا نَفَرَ مِنْ كُلِّ فِرْقَةٍ مِنْهُمْ طَائِفَةٌ لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَ لِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ إِذَا رَجَعُوا إِلَيْهِمْ لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ: و نمی‌شود که مؤمنان، همگی [برای آموزش دین] اعزام شوند، پس چرا از هر گروهی، جمعی از آن‌ها اعزام نشوند تا دانش دین را [به طور عمیق] بیاموزند و آن‌گاه که به سوی قوم خویش بازگشتند، آن‌ها را هشدار دهند، باشد که آنان [از کیفر الهی] بترسند».

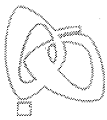
براساس آیه، موارد مذکور به این ترتیب است: تفقه در دین - انذار - «لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ»

۶۸ ۲ بنابر قانون اساسی، مردم ابتدا نمایندگان خبره‌ی خود را انتخاب می‌کنند و آن خبرگان نیز از میان فقها آن کسی را که برای رهبری شایسته‌تر تشخیص دهند، به جامعه اعلام می‌کنند (انتخاب غیرمستقیم).

امام علی (ع) در بخشی از عهدنامه‌ی مالک‌اشتر می‌نویسد: «اگر با دشمن پیمان بستی از پیمان‌شکنی دشمن غافل نباش، که دشمن گاهی از این راه تو را غافل گیر می‌کند».

۶۹ ۳ نوجوانی و جوانی بهترین زمان برای پاسخ منفی دادن به تمایلات نامشروع درونی و بیرونی انسان است. امام علی (ع) در وصف انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند، می‌فرماید: «خالق جهان در نظر آنان عظیم است. در نتیجه، غیر خدا در چشم آنان کوچک است».

وقتی انسان به چنین شناخت و ایمانی رسید، به طور طبیعی تسلیم خدا می‌شود و بندگی او را می‌پذیرد و در مقابل غیر خدا عزیز و تسلیم‌ناپذیر باقی می‌ماند. به همین جهت امیرالمؤمنین از ما می‌خواهد که «بنده‌ی کسی مثل خودت نباش زیرا خداوند تو را آزاده آفریده است»؛ لذا عزت در مقابل غیر خدا، نتیجه و معلول پذیرش بندگی خداوند است.



۸۶ ۳ هیچ تردیدی وجود ندارد که نیروی باد و خورشید، منابع پاک، کارآمد و تجدیدپذیر انرژی هستند، ولی همه از پروژه‌ی انرژی جایگزین در حیاط پشتی [خانه‌اش] استقبال نمی‌کنند.

- (۱) جنبشی، حرکتی (۲) مکانیکی
(۳) قابل تجدید، تجدیدپذیر (۴) برقی، الکتریکی

۸۷ ۲ برخی دانشمندان باور دارند که آب به صورت یخ در مقادیر فراوانی درست زیر سطح [سیاره] در نواحی گسترده‌ای از مریخ وجود دارد.
(۱) آسان، ساده (۲) گسترده؛ پهناور؛ وسیع؛ فراوان
(۳) عمیق، گود (۴) رایج؛ متداول

وقتی مردم ماقبل تاریخ آتش را کشف کردند، راهی برای به دست آوردن انرژی پیدا کردند، زیرا سوزاندن، گرما (حرارت) و نور را آزاد می‌کند. حدود یک میلیون سال بعد، موتور بخار اختراع شد و برای اولین بار مردم توانستند آن انرژی را مهار کنند و آن را به حرکت تبدیل کنند. امروزه انواع بسیار متفاوتی از موتورها وجود دارند که حمل و نقل و صنعت جهان را به حرکت درمی‌آورند. همه‌ی موتورها [برای] یک کارکرد (وظیفه) به کار می‌روند؛ استفاده کردن از انرژی‌ای که در سوختی مانند نفت یا زغال‌سنگ ذخیره شده است و تبدیل آن به جنبش (حرکت) برای راه انداختن دستگاه‌ها. قبل از این‌که موتورها اختراع شوند، کارهایی مانند ساختمان‌سازی و باربرداری به نیروی (توانایی) مردم و حیواناتشان وابسته بود. امروزه موتورها می‌توانند نیروی (قدرت) کافی برای بلند کردن سنگین‌ترین وزن‌ها و راه انداختن بزرگ‌ترین دستگاه‌ها را تولید کنند. قدرتمندترین موتور، موتور موشک است؛ آن می‌تواند یک فضاپیما را از کشش نیروی جاذبه‌ی زمین [جدا] کند و آن را به سوی فضا پرتاب کند.

۸۸ ۳

- (۱) انجام دادن؛ اجرا کردن (۲) مصرف کردن
(۳) اختراع کردن؛ ابداع کردن (۴) کشف کردن

۸۹ ۳ توضیح: بعد از افعال وجهی (مانند "could" در این جمله) فعل به صورت ساده (در این مورد "harness" و "turn") مورد استفاده قرار می‌گیرد.

دقت کنید: "energy" (انرژی) یک اسم غیرقابل شمارش است و در نتیجه ضمیر مناسب برای آن "it" است، نه "them". در انتهای جای خالی نیز طبق مفهوم جمله به اسم "movement" نیاز است.

۹۰ ۴ توضیح: با توجه به کاربرد مرجع ضمیر غیرانسان (energy) پیش از جای خالی و فعل (شکل صحیح فعل "store") پس از آن، ضمیر موصولی حالت فاعلی برای غیرانسان دارد و در بین موارد موجود در گزینه‌ها تنها می‌توانیم از "which" استفاده کنیم.

دقت کنید: فعل "store" (ذخیره کردن، انبار کردن) جزء افعال متعدی است و چون مفعول آن (ضمیر "which" که به "energy" اشاره دارد) پیش از فعل قرار گرفته است، در جای خالی این فعل را به صورت مجهول (to be + p.p.) نیاز داریم.

۹۱ ۳

- (۱) مراقبت کردن از، مواظبت کردن از
(۲) فرار کردن؛ دور شدن
(۳) وابسته بودن به؛ متکی بودن به
(۴) تشکیل دادن، ساختن

۷۷ ۲ اگر مقامات موافقت می‌کردند تا کلاس‌ها را کوچک‌تر کنند، ما می‌توانستیم به هر دانش‌آموز توجه بیش‌تری کنیم.

توضیح: طبق مفهوم جمله در این جمله‌ی شرطی به "if" (اگر) نیاز داریم، نه "unless" (مگر این‌که).

دقت کنید: بعد از "agree" (موافقت کردن) فعل دوم به صورت مصدر با "to" به کار می‌رود.

۷۸ ۱ اگر این قدر زیاد برای تبلیغات هزینه نمی‌کردیم، می‌توانستیم کنترل کیفیت را بهبود ببخشیم.

توضیح: با توجه به کاربرد فعل در زمان گذشته‌ی ساده در بند شرط (در این مورد "didn't spend") شرطی از نوع دو است و در بند جواب شرط به فعل آینده در گذشته‌ی ساده (شکل ساده‌ی فعل + would) نیاز خواهیم داشت.

دقت کنید: بعد از اکثر صفات (مانند "able" در این سؤال) فعل به صورت مصدر با "to" به کار می‌رود.

۷۹ ۲ اگر ما می‌خواهیم طیف وسیع‌تری از مشتری‌ها را جذب کنیم، برای تجارت ما ضروری است که خط تولیدمان را متنوع کنیم.

توضیح: بعد از اکثر صفات (مانند "necessary" در این سؤال) فعل به صورت مصدر با "to" به کار می‌رود. در این رابطه به ساختار بسیار پرکاربرد زیر دقت کنید:

... + مصدر با to + (مفعول + for) + صفت + to be + It

دقت کنید: بعد از فعل "want" (خواستن) نیز فعل دوم به صورت مصدر با "to" به کار می‌رود.

۸۰ ۳ در جامعه‌ی مدرن، دانش به عنوان عامل اصلی در تولید جایگزین عضله (نیروی بازو) و ثروت مادی شده است.

- (۱) درخواست کردن، تقاضا کردن (۲) تولید کردن؛ به وجود آوردن
(۳) جایگزین کردن؛ جایگزین شدن (۴) مصرف کردن

۸۱ ۴ کودکان تا شش ماه [به صورت] رایگان سفر می‌کنند و تخفیف ویژه‌ای قابل استفاده برای مسافرانی است که در اولین آخر هفته سفر می‌کنند.

- (۱) ارزش؛ بها (۲) مثال، نمونه
(۳) کارکرد، عملکرد (۴) تخفیف

۸۲ ۳ این نمایشگاه در پی نشان دادن کیفیت و تنوع آثار معماری در سرتاسر ایران به عموم است.

- (۱) منبع (۲) خوش‌نویسی
(۳) تنوع؛ گوناگونی (۴) موقعیت، شرایط

۸۳ ۴ کارکنان بهداشتی ثبت‌شده همواره باید کارت‌های هویتی را همراه داشته باشند که عکسشان را نشان می‌دهند.

- (۱) اشاره؛ مرجع (۲) دستورالعمل، راهنما
(۳) یادآور، تذکر (۴) هویت

۸۴ ۳ فضاانوردان در طول سفر فضایی حجم و کارکرد عضلاتی را در نتیجه‌ی فقدان جاذبه از دست می‌دهند.

- (۱) دانشمند (۲) مصرف‌کننده
(۳) فضاانورد (۴) ژنراتور

۸۵ ۲ روشنی یا تیرگی رنگ بر روی این‌که آیا می‌تواند حرارت و نور را جذب کند یا بازتاب دهد تأثیر می‌گذارد.

- (۱) بازتولید کردن (۲) بازتاب دادن، منعکس کردن
(۳) کاهش دادن؛ کاهش یافتن (۴) جایگزین کردن، جانشین کردن



۹۲ ۱ توضیح: "heaviest" و "largest" هر دو جزء صفات عالی

هستند و در نتیجه پیش از هر دوی آن‌ها به "the" نیاز است.

دقت کنید: "weight" (وزن) و "machine" (دستگاه) هر دو در این جا قابل شمارش می‌باشند و طبق مفهوم جمله به صورت جمع مدنظر هستند.

[آیا] می‌خواهید یک نگاه اجمالی به آینده‌ی مراقبت‌های درمانی بیندازید؟ به روش پیوند شبکه‌های متنوع افراد درگیر در مراقبت از بیماران، و [این‌که] چگونه این ارتباط جدید برای ارائه‌ی دارو به بیمار مورد استفاده قرار می‌گیرد نگاه کنید، صرف‌نظر از این‌که او (آقا یا خانم) ممکن است کجا باشد.

پزشکان آنلاین ارائه‌دهنده‌ی مشاوره براساس علائم استانداردسازی‌شده، مشهودترین نمونه [ی آن] هستند. با این وجود، به طور فزاینده‌ای، تشخیص از راه دور (پزشکی از راه دور) براساس داده‌های فیزیولوژیکی واقعی از بیمار واقعی خواهد بود. یک گروه از دانشگاه کنتاکی نشان داده‌اند که با استفاده از یک PDA (کمک داده‌های شخصی) آماده‌ی مصرف مانند پالم پایلوت به همراه یک تلفن همراه، انتقال نشانه‌های حیاتی بیمار از طریق تلفن کاملاً امکان‌پذیر است. با این نوع تجهیزات در یک بست‌های کمک‌های اولیه، بانگ درخواست [این‌که] آیا یک پزشک در خانه هست [یا نه] کاملاً می‌تواند چیزی (موضوعی) مربوط به گذشته باشد.

سایر گروه‌های فناوری پزشکی در حال کار کردن روی اجرای پزشکی از راه دور برای مراقبت‌های روستایی هستند. و حداقل یک تیم می‌خواهد پزشکی از راه دور را به عنوان وسیله‌ای برای واکنش به فاجعه؛ مخصوصاً پس از زلزله مورد استفاده قرار دهد. به طور کلی، این روند در راستای فراهم ساختن دسترسی جهانی به اطلاعات و تخصص پزشکی است.

اما یک مشکل وجود دارد. پهنای باند (حداکثر میزان اطلاعاتی که می‌توان فرستاد) عاملی محدودکننده برای انتقال تصاویر پزشکی پیچیده در سراسر جهان است؛ [در حالی‌که] سی‌تی‌اسکن یکی از بزرگ‌ترین مصرف‌کنندگان پهنای باند است. ماهواره‌های ارتباطی ممکن است قادر به مواجهه با نیازهای کوتاه‌مدت در طی حوادثی مانند زلزله‌ها، جنگ‌ها یا قحطی‌ها باشند. اما پزشکی هم به نسل دوم اینترنت و هم به نسل سوم تلفن‌های همراه برای آینده‌ی اطلاعات پزشکی گسترش یافته (توزیع شده) توجه می‌کند.

۹۳ ۴ اساس تشخیص از راه دور خواهد بود.

(۱) علائم استانداردسازی شده از بیمار

(۲) کمک داده‌های شخصی

(۳) تصاویر پزشکی پیچیده‌ی منتقل شده

(۴) داده‌های فیزیولوژیکی واقعی از بیمار

۹۴ ۴ تمام گزاره‌های زیر درست هستند جز این‌که

(۱) در حال حاضر انتقال علائم حیاتی بیمار از طریق تلفن امکان‌پذیر است

(۲) سیل در بین حوادث ذکرشده در متن نیست

(۳) روند به کارگیری پزشکی از راه دور در راستای فراهم کردن دسترسی جهانی به داده‌های پزشکی است

(۴) پزشکی از راه دور [در حال حاضر] توسط بسیاری از تیم‌های پزشکی به عنوان ابزاری برای واکنش به فاجعه مورد استفاده قرار می‌گیرد

۹۵ ۳ کلمه‌ی "problem" (مشکل) در پاراگراف چهارم به این واقعیت اشاره دارد که

(۱) تلفن‌های همراه کافی برای توزیع اطلاعات پزشکی وجود ندارد

(۲) سی‌تی‌اسکن‌ها یکی از بزرگ‌ترین مصرف‌کنندگان پهنای باند هستند

(۳) پهنای باند برای منتقل کردن تصاویر پزشکی پیچیده در سراسر جهان کافی نیست

(۴) ماهواره‌های مخابراتی تنها می‌توانند در طول بلایا از عهده‌ی نیازهای کوتاه‌مدت برپایند

۹۶ ۳ عنوان مناسب برای این متن ممکن است باشد.

(۱) بهبود ارتباطات از راه دور

(۲) پزشکی از راه دور به عنوان واکنش به فاجعه

(۳) کاربرد پزشکی از راه دور: واقعیت‌ها و محدودیت‌ها

(۴) تشخیص از راه دور: نه چندان هوشمند

در علم معنای کلمه‌ی «توضیح دادن» با هر گام تمدن در جست‌وجوی واقعیت متحمل [دگرگونی] می‌شود. علم نمی‌تواند واقعاً نیروی برق، مغناطیس و گرانش را توضیح دهد؛ تأثیرات آن‌ها می‌تواند اندازه‌گیری و پیش‌بینی شود، اما در مورد ذات آن‌ها برای دانشمندان مدرن به نسبت [کار] تیس که [برای] اولین [بار] به خاصیت برق‌رسانی کهربا، صمغ قهوه‌ای مایل به زرد محکم (سفت) توجه کرد، [چیز] بیش‌تری شناخته‌شده نیست. اکثر فیزیکدانان معاصر این تصور را رد می‌کنند که بشر هرگز بتواند کشف کند [که] این نیروهای اسرارآمیز «حقیقتاً» چه هستند. برتراند راسل می‌گوید «نیروی برق، یک چیز مثل کلیسای جامع سنت پل نیست؛ آن روشی است که در آن چیزها عمل می‌کنند. هنگامی که ما بگویم اشیاء وقتی که تحت تأثیر برق قرار می‌گیرند چگونه واکنش نشان می‌دهند و آن‌ها تحت چه شرایطی برق‌زده می‌شوند، ما همه [ی آن چیز] را که برای گفتن وجود دارد گفته‌ایم.» تا همین اواخر دانشمندان چنین ایده‌ای را رد می‌کردند. به عنوان مثال ارسطو که علم طبیعی او برای دو هزار سال بر اندیشه‌ی غرب مسلط بود، اعتقاد داشت که بشر می‌تواند به وسیله‌ی استدلال از اصول بدیهی به فهم واقعیت برسد. مثلاً او احساس می‌کرد که این یک اصل بدیهی است که هر چیزی در جهان جایگاه مناسب خودش را دارد، بنابراین می‌توان استنباط کرد که اشیاء به زمین می‌افتند، زیرا آن جایی است که به آن تعلق دارند و دود بالا می‌رود، زیرا آن جایی است که به آن متعلق است. هدف علم ارسطو [این] بود که توضیح دهد چرا چیزها (وقایع) اتفاق می‌افتند. زمانی که گالیله شروع به تلاش برای توضیح چگونگی وقوع اتفاقات کرد و به این ترتیب روش آزمایش کنترل‌شده را که هم‌اکنون اساس تحقیقات علمی را شکل می‌دهد، ایجاد کرد، علم مدرن متولد شد.

۹۷ ۲ هدف آزمایش علمی کنترل‌شده است.

(۱) توضیح دادن [این‌که] چرا چیزها (وقایع) اتفاق می‌افتند

(۲) توضیح دادن [این‌که] چیزها (وقایع) چگونه اتفاق می‌افتند

(۳) توصیف کردن اصول بدیهی

(۴) حمایت کردن از علم ارسطویی

۹۸ ۳ ایده‌ی برتراند راسل درباره‌ی نیروی برق

(۱) توسط بیش‌تر دانشمندان امروزی رد می‌شود

(۲) هماهنگ با نظریه‌ی ارسطو از اصول بدیهی است

(۳) هماهنگ با بررسی علمی‌ای است که در راستای «چگونگی» اتفاق افتادن چیزها (وقایع) است

(۴) هماهنگ با بررسی علمی‌ای است که در راستای «چرایی» اتفاق افتادن چیزها (وقایع) است



۱۱۲ ۴ تابع در $x=1$ پیوسته است، اما مشتق ندارد، زیرا:

$$f'(x) = \begin{cases} 2x & x > 1 \\ 1 & x < 1 \end{cases} \Rightarrow f'_+(1) = 2, \quad f'_-(1) = 1$$

پس تابع f' در $x=1$ تعریف نمی‌شود و در سایر نقاط تعریف می‌شود.
برای $x > 1$ ضابطه‌ی f' برابر $2x$ و برای $x < 1$ ضابطه‌ی f' برابر تابع ثابت $y=1$ است، بنابراین گزینه‌ی (۴) صحیح است.

۱۱۳ ۱

$$y' = 12x^3 - 12x^2 = 12x^2(x-1) \quad \begin{array}{c|cccc} x & -\infty & 0 & 1 & +\infty \\ \hline y' & - & - & + & + \end{array}$$

y' در فاصله‌ی $(1, +\infty)$ مثبت است، پس تابع در این فاصله صعودی است،
است، بنابراین حداقل مقدار a برابر ۱ است.

۱۱۴ ۴

$$f(x) = x^3 + 2x^2 + ax + b$$

$$f'(x) = 3x^2 + 4x + a \Rightarrow f'(1) = 7 + a = 0 \Rightarrow a = -7$$

$$\Rightarrow f(x) = x^3 + 2x^2 - 7x + b$$

$$f(2) = 0 \Rightarrow 8 + 8 - 14 + b = 0 \Rightarrow b = -2$$

$$\Rightarrow f(x) = x^3 + 2x^2 - 7x - 2 \Rightarrow f(1) = 1 + 2 - 7 - 2 = -6$$

۱۱۵ ۲

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

با توجه به نمودار، تابع در $x=2$ بر روی محور x ها مینیمم دارد، پس:

$$f(2) = 0 \Rightarrow 8 - 4a + m = 0 \quad (1)$$

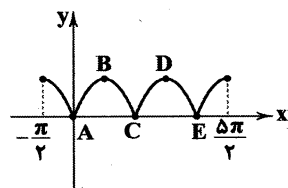
$$f'(2) = 0 \Rightarrow 12 - 4a = 0 \Rightarrow a = 3 \xrightarrow{(1)} 8 - 12 + m = 0 \Rightarrow m = 4$$

با توجه به نمودار، $f(0) = m = b$ است، پس:

$$b = m = 4$$

۱۱۶ ۲

نمودار $|\sin x|$ در فاصله‌ی داده‌شده به صورت زیر است:



نقطه‌های A و C مینیمم نسبی و نقاط B و D ماکزیمم نسبی و نقاط E و A مینیمم نسبی‌اند.

۱۱۷ ۳

با رسم تابع داده‌شده مشخصات زیر حاصل می‌شود:

(الف) ماکزیمم مطلق ندارد.

(ب) مقدار مینیمم مطلق صفر است.

(ج) در نقاطی به طول ۱ و ۳، مینیمم نسبی دارد.

(د) در نقطه‌ای به طول ۲، ماکزیمم نسبی دارد.

۱۱۸ ۳

$$f(x) = x^4 + ax + b \Rightarrow f'(x) = 4x^3 + a$$

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

$$f(-1) = 2 \Rightarrow 1 - 4 + b = 2 \Rightarrow b = 5$$

خواسته‌ی مسئله $\frac{f'(1)}{5}$ است.

$$f'(x) = 4x^3 + 4 \Rightarrow f'(1) = 8 \Rightarrow \frac{f'(1)}{5} = \frac{8}{5} = 1\frac{3}{5}$$

۹۹ ۲ متن می‌گوید که تا همین اواخر دانشمندان با این ایده مخالف بودند.....

(۱) که در جهان نیروهای مرموزی وجود دارد

(۲) که بشر نمی‌تواند پی ببرد نیروها «حقیقتاً» چه هستند

(۳) که اصولی بدیهی وجود دارد

(۴) که ما می‌توانیم پی ببریم چرا چیزها (مسائل) به شکل فعلی رفتار می‌کنند (به وقوع می‌پیوندند)

۱۰۰ ۱

علم مدرن به وجود آمد.

(۱) وقتی که روش آزمایش کنترل‌شده ابتدا معرفی شد

(۲) وقتی گالیله موفق به توضیح دادن چگونگی اتفاق افتادن چیزها شد

(۳) وقتی دانشمندان ارسطویی تلاش کردند تا توضیح دهند [که] چرا چیزها (وقایع) اتفاق می‌افتند

(۴) وقتی دانشمندان قادر بودند درکی را از حقیقت استدلال کسب کنند

زمین‌شناسی

۱۰۱ ۴

قدیمی‌ترین سنگ‌های مناطق مختلف ایران در مقایسه با

سنگ‌های قدیمی یافت شده در آمریکای شمالی، آفریقا، هند، سیبری، استرالیا و عربستان، جوان‌تر هستند.

۱۰۲ ۱

طبق جدول صفحه‌ی ۱۲۶ کتاب درسی، ذخایر عظیم گاز در پهنه‌ی کپه‌داغ قرار گرفته است.

۱۰۳ ۲

اولین چاه نفت خاورمیانه در شهر مسجدسلیمان در استان خوزستان در منطقه‌ی میدان نفتون در ۵ خرداد ۱۳۸۷ هجری شمسی به نفت رسید.

۱۰۴ ۱

ایران با دارا بودن حدود ۱۰ درصد از نفت جهان، در رده‌ی چهارم و از نظر ذخایر گاز، در رده‌ی دوم جهان قرار دارد.

۱۰۵ ۲

سرزمین ایران، از چندین قطعه‌ی مختلف و جدا از هم سنگ‌کره تشکیل شده که هر کدام تاریخچه‌ی تکوین متفاوتی دارند.

۱۰۶ ۳

طبق جدول صفحه‌ی ۱۲۶ کتاب درسی، ویژگی بیان شده مربوط به پهنه‌ی زمین‌ساختی سهند - بزمان (ارومیه - دختر) می‌باشد.

۱۰۷ ۱

اکنون در کشور ما، ژئوپارک جزیره‌ی قشم به نام دره‌ی ستارگان به ثبت جهانی رسیده است.

۱۰۸ ۴

معادن آهن چغارت و روی مهدی‌آباد از منابع اقتصادی پهنه‌ی ایران مرکزی می‌باشند. (طبق جدول صفحه‌ی ۱۲۶ کتاب درسی).

۱۰۹ ۲

بیش‌تر فعالیت‌های آتشفشانی جوان، در دوره‌ی کواترنری در ایران، آتشفشان‌هایی هستند که در امتداد نوار ارومیه - پل‌دختر قرار دارند.

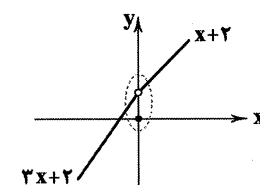
۱۱۰ ۳

طبق جدول صفحه‌ی ۱۲۶ کتاب درسی، سنگ‌های اصلی پهنه‌های زمین‌ساختی زاگرس، البرز و کپه‌داغ رسوبی می‌باشد.

ریاضیات

۱۱۱ ۴

با رسم نمودار تابع، به راحتی معلوم می‌شود که نقطه‌ی $(0, 0)$ مینیمم نسبی $f(x)$ است.



۱۲۵ ۳ فرض کنیم $x > y$ باشد، آن گاه:

$$x - y = 20 \Rightarrow x = y + 20$$

$$A = xy = y(y + 20) = y^2 + 20y$$

$$\Rightarrow A'(y) = 2y + 20 = 0 \Rightarrow y = -10 \Rightarrow x = -10 + 20 = 10$$

$$\Rightarrow x + y = 10 + (-10) = 0$$

۱۲۶ ۴

$$4^x + 4^x = \sqrt{2} \Rightarrow 2 \times 4^x = \sqrt{2} \Rightarrow 2 \times 2^{2x} = 2^{\frac{1}{2}} \Rightarrow 2^{2x+1} = 2^{\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow 2x + 1 = \frac{1}{2} \Rightarrow x = -\frac{1}{4} \quad (1)$$

$$3^y + 3^y = 4x + 19 \xrightarrow{(1)} 2 \times 3^y = 18 \Rightarrow 3^y = 9$$

$$\Rightarrow y = 2 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} 4x + y = 4(-\frac{1}{4}) + 2 = 1$$

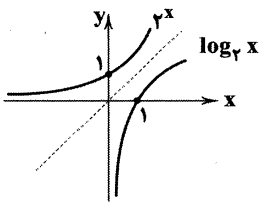
۱۲۷ ۴

$$f(0) = 3 \times 2^b = 24 \Rightarrow 2^b = 8 \Rightarrow b = 3 \Rightarrow f(x) = 3 \times 2^{ax+3}$$

$$f(-1) = 3 \times 2^{3-a} = \frac{3}{2} \Rightarrow 2^{3-a} = 2^{-1} \Rightarrow a = 4 \Rightarrow f(x) = 3 \times 2^{4x+3}$$

$$f(x) = \frac{3}{\sqrt{2}} \Rightarrow 3 \times 2^{4x+3} = \frac{3}{\sqrt{2}} \Rightarrow 2^{4x+3} = 2^{-\frac{1}{2}} \Rightarrow 4x + 3 = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 4x = -\frac{7}{2} \Rightarrow x = -\frac{7}{8}$$

۱۲۸ ۱ طبق نمودار و با احتساب دامنه‌های مشترک، بازه‌ای که نمودار تابع 2^x بالاتر از نمودار $\log_2 x$ قرار می‌گیرد، بازه‌ی $(0, +\infty)$ است.

$$\log_{\frac{1}{5}} 60 = \log_{5^{-1}} 60 = -\log_5 60$$

$$2^5 < 60 < 2^6 \Rightarrow 5 < \log_2 60 < 6 \Rightarrow -6 < -\log_2 60 < -5$$

$$\Rightarrow [-\log_2 60] = -6$$

۱۲۹ ۲

$$f^{-1}(-1) = 42 \Rightarrow f(42) = -1 \Rightarrow a - 2 \log_5 (21 - \Delta) = -1$$

$$\Rightarrow a = -1 + 2 \log_5 16 = -1 + 4 = 3 \Rightarrow f(x) = 3 - 2 \log_5 (\frac{x}{2} - \Delta)$$

$$f(10 + 2\sqrt{2}) = 3 - 2 \log_5 (\frac{10 + 2\sqrt{2}}{2} - \Delta) = 3 - 2 \log_5 \sqrt{2}$$

$$= 3 - 2 \log_5 2^{\frac{1}{2}} = 3 - 2 \times \frac{1}{2} = 3 - 1 = 2$$

۱۳۱ ۱ اگر تعداد رادیکال‌ها n تا باشد:

$$\log_2 \log_2 \sqrt[n]{2} = \log_2 (\log_2 2^{\frac{1}{n}}) = -\lambda$$

$$\Rightarrow \log_2 \frac{1}{2^n} = -\lambda \Rightarrow \log_2 2^{-n} = -\lambda \Rightarrow -n = -\lambda \Rightarrow n = \lambda$$

۱۱۹ ۱

$$f(x) = 2x^3 - 3x^2 + 2 \Rightarrow f'(x) = 6x^2 - 6x = 0 \Rightarrow x = 0, 1$$

x	-2	0	1
$f(x)$	-26	2	1

$$\Rightarrow \max f(x) = 2$$

$$g(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 \Rightarrow g'(x) = x^2 - 2x = 0 \Rightarrow x = 0, 2$$

x	0	1
$g(x)$	0	$-\frac{2}{3}$

$$\Rightarrow \min g(x) = -\frac{2}{3}$$

۱۲۰ ۴ منظور سؤال این است که کدام تابع، تعداد ریشه‌های مشتقش بیش‌تر است.

بررسی گزینه‌ها:

$$1) f(x) = -x^2 - 6x \Rightarrow f'(x) = -2x - 6 = 0 \Rightarrow x = -3$$

$$2) g(x) = x^3 + 4x + 1 \Rightarrow g'(x) = 3x^2 + 4 = 0 \Rightarrow \text{ریشه‌ی حقیقی ندارد.}$$

$$3) h(x) = x^4 - 4x \Rightarrow h'(x) = 4x^3 - 4 = 0 \Rightarrow x = 1$$

$$4) k(x) = x^3 + 2x^2 - 7x \Rightarrow k'(x) = 3x^2 + 4x - 7 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = -\frac{7}{3} \end{cases}$$

۱۲۱ ۱ تابع $[x]$ در تمامی نقاط دامنه، بحرانی است، زیرا در اعداد صحیح، ناپیوسته است و در نتیجه مشتق پذیر نیست، در اعداد غیر صحیح نیز مشتق آن صفر است.

$$f(x) = [x] \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} \text{وجود ندارد.} & x \in \mathbb{Z} \\ 0 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

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

$$S_{\text{مثلث}} = \frac{1}{2}xh \Rightarrow S(x) = \frac{1}{2}x(3 - \frac{3}{2}x) = \frac{3}{2}x - \frac{3}{4}x^2$$

$$S'(x) = \frac{3}{2} - \frac{3}{2}x = 0 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow h = \frac{3}{2}$$

$$S_{\text{max}} = \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{3}{2} = \frac{3}{4} = 0.75$$

۱۲۳ ۱

$$C'(t) = \frac{t^3 + 16 - 3t^2 \times t}{(t^3 + 16)^2} = \frac{16 - 2t^3}{(t^3 + 16)^2} = 0 \Rightarrow t = 2$$

 $t = 2$ نقطه‌ی بحرانی است.

t	0	2	$+\infty$
$C'(t)$	$+$	0	$-$
$C(t)$	0	$\nearrow \frac{1}{12} \searrow$	0

ملاحظه می‌کنید که $\max C(t) = \frac{1}{12}$ است.۱۲۴ ۴ اگر شعاع قاعده و ارتفاع استوانه‌ی در باز را r و h در نظر

$$\pi r^2 h = 1000\pi \Rightarrow r^2 h = 1000 \Rightarrow h = \frac{1000}{r^2} \quad \text{بگیریم، داریم:}$$

$$S = \pi r^2 + 2\pi r h = \pi r^2 + 2\pi r \times \frac{1000}{r^2} \Rightarrow S(r) = \pi(r^2 + \frac{2000}{r})$$

$$S'(r) = \pi(2r - \frac{2000}{r^2}) = 0 \Rightarrow r = 10 \Rightarrow h = 10$$

$$S_{\text{max}} = \pi(10)^2 + 2\pi(10)(10) = 300\pi$$

۱۳۲ | ابتدا خط $y=1$ را با لگاریتم قطع می‌دهیم:

$$\log_p x = 1 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow B = (2, 1)$$

چون مثلث OAC متساوی‌الساقین است، پس شیب خط L برابر -1 است، پس معادله‌ی آن به صورت زیر است:

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

$$\begin{cases} x = 0 \Rightarrow y = 3 \Rightarrow y_C = 3 \\ y = 0 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow x_A = 3 \end{cases} \Rightarrow OA = OC = 3$$

$$\Rightarrow S(OAC) = \frac{1}{2} \times 3 \times 3 = \frac{9}{2} = 4.5$$

۱۳۳ | ۲

$$100 \times 2^{2t} = 16 \times 100 \times 2^0 \Rightarrow 2^{2t} = 16 \Rightarrow 2t = 4 \Rightarrow t = 2$$

۱۳۴ | ۱

$$\log E = 11/8 + 1/5 M \Rightarrow \log 10^k = 11/8 + 1/5 \times 5$$

$$\Rightarrow k = 11/8 + 1 = 19/8$$

۱۳۵ | ۲

چون تابع $\log_p x$ دو واحد به راست منتقل شده است، پس $b = 2$ است. از طرفی $f(3) = 0$ می‌باشد، پس:

$$a + \log_p 1 = 0 \Rightarrow a = 0 \Rightarrow f(x) = \log_p (x - 2)$$

خط $y = -3x + c$ و تابع $y = \log_p (x - 2)$ در نقطه‌ای به طول $x = 4$ متقاطع‌اند، بنابراین:

$$-3x + c = \log_p (x - 2) \xrightarrow{x=4} -12 + c = 1 \Rightarrow c = 13$$

$$\Rightarrow y = -3x + 13 \xrightarrow{y=0} x = \frac{13}{3}$$

زیست‌شناسی

۱۳۶ | ۲

در تخمیر لاکتیکی، پیرووات حاصل از گلیکولیز الکترون دریافت کرده و کاهش می‌یابد. در این نوع تخمیر، لاکتات (بنیان لاکتیک اسید) تولید می‌شود. این ماده سبب کاهش pH سیتوپلاسم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

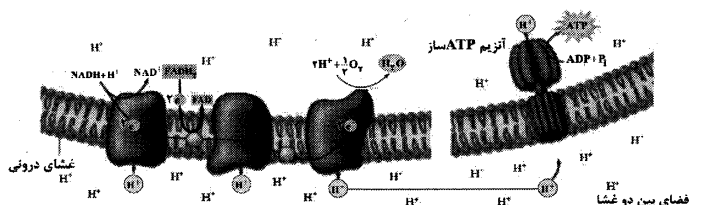
- (۱) در فرایند تخمیر لاکتیکی، کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود.
- (۳) با انتقال الکترون به پیرووات در تخمیر لاکتیکی، لاکتات تولید می‌شود. این ماده خاصیت الکلی ندارد.
- (۴) در فرایند تخمیر، مولکول‌های حامل الکترون اکسایش می‌یابند، نه این‌که بازسازی شوند.

۱۳۷ | ۱

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

بررسی موارد:

(الف) طبق شکل زیر، با اکسایش $FADH_2$ ، الکترون‌های آن ابتدا توسط مولکولی که بین بخش‌های آبگریز مولکول‌های فسفولیپیدی غشای داخلی میتوکندری قرار گرفته است، دریافت می‌شوند، در نتیجه درجه‌ی اکسایش این مولکول (جزء آبگریز زنجیره‌ی انتقال الکترون) کاهش پیدا می‌کند.



(ب) با عبور الکترون از پروتئین‌های ناقل (مولکول‌های پمپ‌کننده‌ی پروتون در زنجیره‌ی انتقال الکترون)، انرژی لازم برای ورود پروتون‌ها از فضای بستره به فضای بین دو غشای میتوکندری فراهم می‌شود که در نتیجه‌ی آن، شیب غلظت پروتون‌ها افزایش می‌یابد (نه کاهش).

(ج) در نتیجه‌ی کاهش اکسیژن (آخرین پذیرنده‌ی الکترون)، یون‌های اکسید تولید می‌شوند، این یون‌ها با پروتون‌های بستره واکنش می‌دهند و مولکول‌های آب را تشکیل می‌دهند، در نتیجه تراکم پروتون‌های بستره کاهش می‌یابد.

(د) مولکول‌های پمپ‌کننده‌ی پروتون در زنجیره‌ی انتقال الکترون، نمی‌توانند از انرژی ATP برای فعالیت خود استفاده کنند.

۱۳۸ | ۳

شکل مورد نظر نشان‌دهنده‌ی بخشی از فرایند اکسایش پیرووات و تشکیل استیل کوآنزیم A است. پیرووات که ترکیب آغازگر این فرایند است، با فرایند انتقال فعال و مصرف انرژی از عرض غشای خارجی میتوکندری عبور کرده و به این اندامک وارد می‌شود.

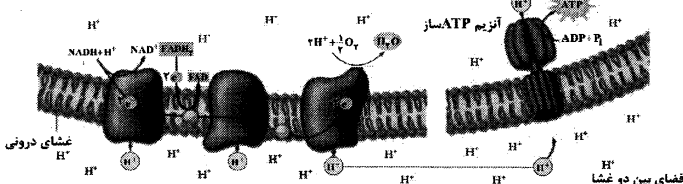
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مجموعه‌ی آنزیم مؤثر در اکسایش پیرووات و تشکیل استیل کوآنزیم A در غشای درونی راکیزه (غشای چین‌خورده) قرار دارد.

(۲) در فرایند اکسایش پیرووات، NAD^+ مصرف می‌شود، نه بازسازی. (۴) در اکسایش پیرووات، ATP به روش تولید در سطح پیش‌ماده (برداشت فسفات از یک ترکیب فسفات‌دار و افزودن آن فسفات به ADP) ساخته نمی‌شود.

۱۳۹ | ۴

طبق شکل، مولکول اول زنجیره‌ی انتقال الکترون، الکترون‌های حاصل از اکسایش $FADH_2$ را دریافت نمی‌کند. در مجاورت این مولکول، $NADH$ اکسایش یافته و NAD^+ (گیرنده‌ی الکترون مورد نیاز در فرایند گلیکولیز) بازسازی می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

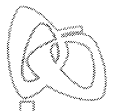
- (۱) آخرین مولکول زنجیره‌ی انتقال الکترون، با انتقال الکترون به اکسیژن سبب ایجاد یون‌های اکسید می‌شود.
- (۲) مولکول مورد نظر با استفاده از انرژی الکترون‌های حامل‌های الکترون، یون‌های هیدروژن (پروتون‌ها) را در خلاف جهت شیب غلظت از بستره به فضای بین دو غشای میتوکندری وارد می‌کند.
- (۳) مولکول مورد نظر به آبگریزترین جزء زنجیره‌ی انتقال الکترون، الکترون داده و آن را کاهش می‌دهد.

۱۴۰ | ۴

انرژی آزادشده ضمن انجام چرخه‌ی کربس، صرف ساخته شدن ATP و مولکول‌های حامل الکترون ($NADH$ و $FADH_2$) می‌شود. این مولکول‌های نوکلئوتیدی در ساختار خود، قند پنج‌کربنی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در چرخه‌ی کربس، حامل‌های الکترون اکسایش نمی‌یابند.
- (۲) از اکسایش هر مولکول شش‌کربنی در واکنش‌های چرخه‌ی کربس، مولکول‌های $NADH$ ، $FADH_2$ و ATP در محل‌های متفاوتی از چرخه ساخته می‌شوند که همگی در ساختار خود، باز آلی آدنین دارند.
- (۳) ضمن انجام چرخه‌ی کربس، اتم‌های کربن به صورت کربن دی‌اکسید (نه کربن مونواکسید) آزاد می‌شوند.



۱۴۱ ۲ موارد «الف» و «ب» عبارت مورد نظر را به نادرستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) در مرحله‌ی دوم گلیکولیز، یکی از پیوندهای کربنی ترکیب شش‌کربنی شکسته می‌شود. در این مرحله ADP تولید نمی‌شود، به عبارت دیگر در مرحله‌ی قبل از شکسته شدن ترکیب شش‌کربنی دوفسفاته، ATP مصرف و در نتیجه‌ی آن ADP تولید می‌شود.

(ب) در مرحله‌ی اضافه شدن فسفات به قندهای تک‌فسفاته، این قندها مصرف می‌شوند. در این مرحله از فسفات آزاد در سیتوپلاسم استفاده می‌شود و میزان فسفات‌های آزاد در سیتوپلاسم کاهش پیدا می‌کند.

(ج) در مرحله‌ی تولید NADH در گلیکولیز، یون‌های هیدروژن (پروتون) مصرف می‌شوند. در این مرحله یک الکترون برای خنثی کردن هر NAD^+ به کار می‌رود.

(د) در مراحل پایانی گلیکولیز، هر یک از قندهای دوفسفاته با دادن فسفات‌های خود به مولکول‌های ADP به پیرووات (بنیان پیروویک اسید) تبدیل می‌شوند.

۱۴۲ 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 NADH و FADH_2 تأمین می‌شود. NADH قبل از اکسایش پیرووات یعنی در مرحله‌ی ساخت پیرووات (گلیکولیز) نیز ساخته می‌شود.

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

(۴) افزایش pH فضای بین دو غشای 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.

۱۴۳ ۴ هیچ جاندار نمی‌تواند بدون انرژی زنده بماند و از آن‌جا که شکل رایج و قابل استفاده‌ی انرژی در همه‌ی جانداران ATP است، پس همه‌ی جانداران برای رشد و فعالیت خود به در اختیار داشتن ATP وابسته هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تنفس بی‌هوازی، پیرووات‌های ساخته‌شده وارد میتوکندری نمی‌شوند. (۲) دمای راکیزه‌ها، همه‌ی ژن‌های مورد نیاز در فرایندهای تنفس یاخته‌ای را ندارند، زیرا پروتئین‌هایی در تنفس یاخته‌ای شرکت دارند که ژن آن‌ها در دمای اصلی (DNA هسته‌ای) یاخته وجود دارد.

(۳) در بدن انسان، یاخته‌هایی وجود دارد که فاقد اندامک هستند، مانند گویچه‌های قرمز بالغ. این یاخته‌ها به دلیل نداشتن راکیزه، توانایی تولید مصرف FADH_2 را در چرخه‌ی کربس ندارند و فقط در فرایند گلیکولیز، پیرووات را تولید می‌کنند.

۱۴۴ ۳ پذیرنده‌ی نهایی الکترون در زنجیره‌ی انتقال الکترون غشای تیلاکوئید، NADP^+ است. در صورت فقدان NADP^+ ، چرخه‌ی کالوین برای تولید قندهای سه‌کربنی و گلوکز متوقف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فرایند تولید بنیان استیل از پیرووات در حضور اکسیژن و درون میتوکندری انجام می‌شود. قبل از انجام این فرایند، گلیکولیز انجام می‌شود. در گلیکولیز ADP به ATP تبدیل می‌شود.

(۲) پذیرنده‌ی نهایی الکترون در زنجیره‌ی انتقال الکترون میتوکندری، اکسیژن است. در صورت فقدان اکسیژن، گلیکولیز که فرایند تبدیل گلوکز به پیرووات است، انجام می‌شود.

(۴) پذیرنده‌ی نهایی الکترون در تخمیر لاکتیکی، پیرووات است. پیرووات با گرفتن الکترون‌های NADH، باعث اکسایش آن شده و NAD^+ را بازسازی می‌کند.

۱۴۵ ۱ در صورت تجزیه‌ی کامل یک مولکول گلوکز، در اندازه‌گیری‌های واقعی در بهترین شرایط در یک یاخته‌ی یوکاریوتی حداکثر ۳۰ ATP تولید می‌شود، پس تعداد ADP ۳۰ هم مصرف می‌شود، چون معمولاً ATP از ADP و فسفات (P) ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مهار شدن آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخه‌ی کربس، تحت کنترل میزان ATP و ADP است و هیچ ربطی به تجزیه‌ی کامل یا ناقص گلوکز ندارد.

(۳) به‌ازای تجزیه‌ی کامل یک مولکول گلوکز، دو مولکول استیل کوآنزیم A مصرف می‌شود.

(۴) چربی‌ها و پروتئین‌ها هنگامی تجزیه می‌شوند که گلوکز به اتمام برسد. از طرفی در بعضی از یاخته‌ها مانند گویچه‌های قرمز، همواره گلوکز به صورت ناقص تجزیه می‌شود، زیرا این یاخته‌ها فاقد اندامک میتوکندری و هسته هستند.

۱۴۶ ۴ باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز، باکتری‌هایی هستند که رنگیزه‌ی فتوسنتزی آن‌ها باکتریوکرووفیل است، اما فقط باکتری‌های گوگردی هستند که منبع الکترون آن‌ها H_2S است (نه همه‌ی باکتری‌هایی که باکتریوکرووفیل دارند) و تنها از باکتری‌های گوگردی در تصفیه‌ی فاضلاب‌ها برای حذف هیدروژن سولفید استفاده می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رنگیزه‌های فتوسنتزی در این باکتری‌ها، باکتریوکرووفیل نام دارد، پس فاقد رنگیزه‌ی کلروفیل a موجود در مراکز واکنش فتوسیستم‌ها هستند.

(۲) این باکتری‌ها همانند گیاهان با استفاده از نور و CO_2 ترکیبات آلی را می‌سازند و فقط برخلاف آن‌ها از آب به عنوان منبع الکترون استفاده نمی‌کنند.

(۳) این هم از بدیهیات است؛ زیرا از نور خورشید به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند.

۱۴۷ ۴ همه‌ی موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) عدد اکسایش اتم کربن در مولکول قند نسبت به کربن در مولکول CO_2 کاهش یافته است، بنابراین گیاه برای ساختن قند به انرژی و منبعی برای تأمین الکترون نیاز دارد که از واکنش‌های وابسته به نور تأمین می‌شوند.



۱۵۰ ۲

با توجه به نمودار موارد «الف» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

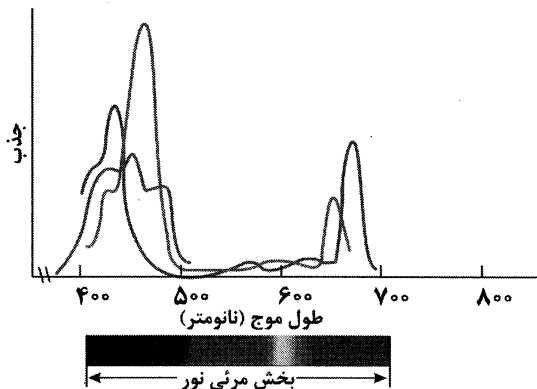
بررسی موارد:

الف) آنزیم تجزیه‌کننده‌ی آب (آنزیم دخیل در کاهش درجه‌ی اکسایش P_{680})، در بخش زرد به میزان کمی فعالیت دارد، چرا که میزان اندک اکسیژن تولیدی در این طیف نور مرئی حاکی از فعالیت ناچیز فتوسیستم‌ها است. به عبارت دیگر هر چه فتوسیستم ۲ کمتر اکسایش یابد، آنزیم تجزیه‌کننده‌ی آب کم‌تر فعالیت می‌کند.

ب) سبزینه فراوان‌ترین رنگیزه‌ی کلروپلاست است، اما در نور سبز کاروتنوئیدها بیش‌ترین نقش را در تولید اکسیژن دارند.

ج) از آن‌جا که در بلندترین طول موج‌های نور مرئی (طیف قرمز)، سبزینه‌ها درصد جذب بالایی دارند، فعالیت زیاد آن‌ها (نه کاروتنوئیدها)، علت تولید زیاد اکسیژن است.

د) طبق شکل زیر در طول موج‌های کم‌تر از ۴۰۰ نانومتر، درصد جذب تمام رنگیزه‌های فتوسنتزی کاهش می‌یابد، بنابراین میزان انرژی جذب‌شده توسط آن‌ها کم‌تر شده و در نتیجه‌ی آن انرژی لازم برای راه‌اندازی زنجیره‌ی انتقال الکترون با محدودیت مواجه می‌شود.



۱۵۱ ۲

شکل مورد نظر نشان‌دهنده‌ی اسپروژیر (نوعی جلبک سبز پرسلولی) است. اسپروژیر حین فتوسنتز اکسیژن تولید می‌کند، بنابراین برای تأمین الکترون‌های مورد نیاز در فتوسنتز همانند گیاهان از مولکول‌های آب استفاده می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اوگنا (نه اسپروژیر) در صورتی که نور در محیط نباشد، کلروپلاست‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را می‌سازد.

۳) رنگیزه‌ی اصلی فتوسنتز در اسپروژیر همانند گیاهان، کلروفیل است. کلروفیل در بخش سبز نور مرئی، درصد جذب ناچیزی دارد و این بخش نور مرئی را منعکس می‌کند، به همین دلیل است که کلروفیل به رنگ سبز دیده می‌شود.

۴) بازسازی $NADP^+$ (گیرنده‌ی نهایی الکترون در واکنش‌های وابسته به نور) در کلروپلاست‌های این جاندار انجام می‌شود. کلروپلاست‌های اسپروژیر نوری شکل و دراز (نه کروی شکل) هستند.

۱۵۲ ۴

رنگیزه‌ی مرکز واکنش فتوسیستم‌های گیاهان، کلروفیل a است. سیانوباکتری‌ها همانند گیاهان، سبزینه (کلروفیل) دارند که در سامانه‌های تبدیل انرژی آن‌ها قرار گرفته است.

ب) اگر سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد در میتوکندری‌ها نسبت به سرعت مبارزه با آن‌ها افزایش یابد، این رادیکال‌ها در میتوکندری تجمع کرده و با حمله به دنا، آن سبب تخریب میتوکندری می‌شوند.

ج) اگر اکسیژن در محیط یاخته کافی نباشد، پیرووات به میتوکندری وارد نمی‌شود.

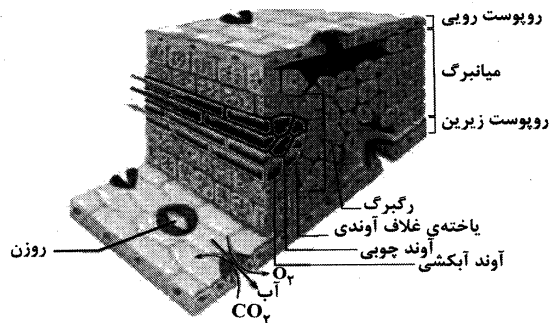
د) میزان اکسیژن جو رابطه‌ی عکس با سرعت فتوسنتز دارد. به عبارت دیگر هر چه اکسیژن جو زیادتر باشد، سرعت فتوسنتز پایین‌تر است.

۱۴۸ ۳

در برگ گیاهان تک‌لپه، یاخته‌های غلاف آوندی کلروپلاست دارند و طی فرایند فتوسنتز اکسیژن تولید می‌کنند. اکسیژن گیرنده‌ی نهایی الکترون در زنجیره‌ی انتقال الکترون میتوکندری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل، در برگ گیاهان تک‌لپه در روپوست پایینی نسبت به روپوست بالایی، یاخته‌های نگهبان روزنه‌ی بیش‌تری یافت می‌شود. یاخته‌ی نگهبان روزنه نوعی یاخته‌ی روپوستی تمایز یافته است که کلروپلاست دارد.

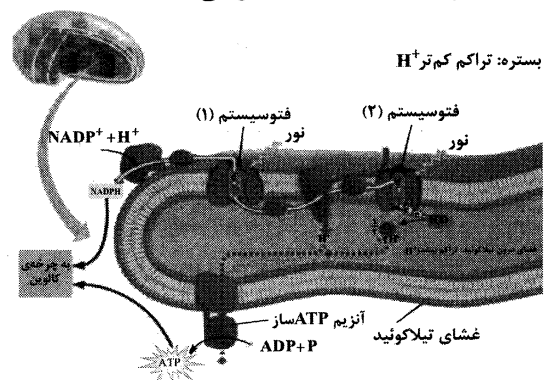


۲) با توجه به شکل، یاخته‌های میانبرگ برگ گیاهان تک‌لپه، در مجاورت روپوست بالایی به صورت اسفنجی سازمان یافته‌اند (نه نرده‌ای).

۴) با توجه به شکل، در بافت آوندی رگبرگ‌ها، گلوکز (فراورده‌ی آلی واکنش کلی فتوسنتز) در سطح پایین‌تری از مواد معدنی جریان دارد، زیرا آوندهای آبکش در زیر آوندهای چوبی قرار دارند.

۱۴۹ ۴

طبق شکل زیر، الکترون‌های برانگیخته از فتوسیستم ۱، در سطح خارجی غشای تیلاکوئید به $NADP^+$ انتقال می‌یابند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) کمبود الکترون مرکز واکنش فتوسیستم ۲ (نه آنتن‌های گیرنده‌ی نور)، با فعالیت آنزیم تجزیه‌کننده‌ی آب جبران می‌شود، در نتیجه‌ی تجزیه‌ی آب، اکسیژن تولید می‌شود.

۲) با توجه به شکل، در زنجیره‌ی انتقال الکترون بین دو فتوسیستم، P_{680} از یک مولکول موجود در سطح داخلی غشای تیلاکوئید الکترون دریافت می‌کند.

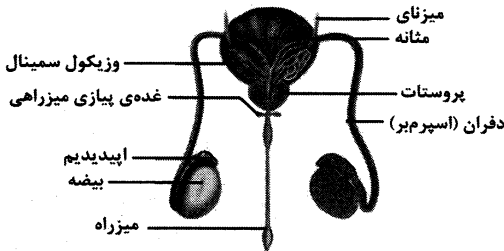
۳) پمپ غشایی پروتون و آنزیم تجزیه‌کننده‌ی آب، با افزایش H^+ درون تیلاکوئید، سبب کاهش pH این فضا می‌شوند.



۲) در گیاهان C_3 ، در طول روز ممکن است به دلیل شدت زیاد نور و دمای بالا تعدادی از روزنه‌ها بسته شوند. در صورت بسته شدن روزنه، ورود CO_2 به گیاه کاهش می‌یابد، در نتیجه مقدار تثبیت کربن کاهش می‌یابد، نه این‌که متوقف شود.

۳) در همه‌ی گیاهان فعالیت اکسیژنازی ریبولوز بیس فسفات کربوکسیلاز - اکسیژناز (تنفس نوری) مشاهده می‌شود، اما در برخی گیاهان به دلیل وجود سازگاری خاصی، انجام این نوع تنفس کاهش یافته است.

۱۵۶ ۲) پس از پروستات که به اندازه‌ی یک گردو است، یک جفت غده به نام غدد پیازی می‌زراهی نیز به میزراه متصل می‌شوند. این غده‌ها که به اندازه‌ی یک نخودفرنگی هستند، در زیر مثانه قرار دارند و ترشحات قلیایی و روان‌کننده‌ای را به میزراه (که یک مجرا است) اضافه می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) غدد وزیکول سمينال با ترشح مایع غنی از فروکتوز، انرژی لازم برای فعالیت اسپرم‌ها را فراهم می‌کند.

۳) غده‌ی پروستات است که حالت اسفنجی دارد و مایع شیری‌رنگ و قلیایی را برای خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده ترشح می‌کند.

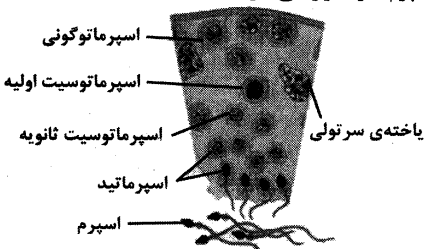
۴) این غدد در زیر مثانه قرار دارند (نه در پشت آن). برای درک بهتر به شکل بالا نگاه کنید.

۱۵۷ ۳) یاخته‌ی سرتولی بیگانه‌خواری باکتری‌ها را برعهده دارد و از آن‌جا که این عملکرد، مربوط به خط دوم دفاعی بدن است، باکتری‌ها را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های سرتولی تمایز اسپرم‌ها (نه میوز اسپرماتوسیت اولیه) را هدایت می‌کنند.
۲) یاخته‌های سرتولی، برای هورمون FSH (نه LH) گیرنده دارند، در مردان هورمون LH، محرک ترشح هورمون تستوسترون از یاخته‌های بینابینی است.
۴) یاخته‌های سرتولی بزرگ‌ترین (نه کوچک‌ترین) یاخته‌های دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز هستند.

۱۵۸ ۱) با توجه به شکل، اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرماتید، هاپلوئید بوده و از سیتوکینز یاخته‌های قبلی خود به وجود آمده‌اند. اسپرماتوسیت ثانویه از اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتید هم از اسپرماتوسیت ثانویه حاصل می‌شود. از آن‌جایی که یاخته‌های سرتولی در همه‌ی مراحل اسپرم‌زایی، وظیفه‌ی تغذیه، پشتیبانی یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها را برعهده دارند، پس همه‌ی این یاخته‌ها تحت تأثیر فعالیت یاخته‌های سرتولی (یاخته‌ی دیپلوئید موجود در دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز) قرار می‌گیرند.



نکته: اسپرم از تغییر و تمایز اسپرماتید به وجود می‌آید، نه از تقسیم آن.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هم سیانوباکتری‌ها و هم باکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی برای تولید مواد آلی مورد نیاز خود در فتوسنتز، کربن دی‌اکسید را از محیط جذب می‌کنند، بنابراین می‌توانند کربن دی‌اکسید محیط را کاهش دهند.

۲) سیانوباکتری‌ها از آب و باکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی از هیدروژن سولفید، الکترون مورد نیاز فتوسنتز خود را به دست می‌آورند. آب و هیدروژن سولفید ترکیباتی معدنی به شمار می‌روند.

۳) سیانوباکتری‌ها و باکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی، انرژی مورد نیاز فتوسنتز خود را از نور خورشید به دست می‌آورند. این جانداران برای استفاده از انرژی نور خورشید رنگیزه دارند.

۱۵۳ ۴) فعالیت کربوکسیلازی (چرخه‌ی کالوین) و اکسیژنازی (تنفس نوری) آنزیم روبیسکو، به میزان O_2 و CO_2 بستگی دارد، یعنی اگر تراکم CO_2 زیاد باشد، آنزیم روبیسکو فعالیت کربوکسیلازی خود را انجام می‌دهد و اگر برعکس باشد، فعالیت اکسیژنازی خود را شروع می‌کند، بنابراین هنگامی که کربن دی‌اکسید در محیط بیش‌تر از حالت عادی باشد، آنزیم روبیسکو با یک CO_2 ترکیب شده و یک ترکیب آلی شش‌کربنی ناپایدار ایجاد می‌شود. این ترکیب تجزیه شده و به دو ترکیب سه‌کربنی پایدار تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فعالیت آنزیم روبیسکو هیچ نقشی در تولید ATP ندارد، علاوه بر آن در زنجیره‌ی انتقال الکترون غشای تیلاکوئید ATP تولید نمی‌شود بلکه انرژی الکترون‌ها به مصرف پمپ پروتون می‌رسد. یعنی اگر میزان CO_2 کم‌تر از حالت عادی باشد، فقط چرخه‌ی کالوین متوقف می‌شود.

۲) هم در تنفس نوری و هم در فتوسنتز، قندهای سه‌کربنی لازم برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات ساخته می‌شود.

۳) اولین ترکیب پایداری که در چرخه‌ی کالوین ساخته می‌شود، ترکیب سه‌کربنی است، نه چهارکربنی.

۱۵۴ ۱) همه‌ی موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) در چرخه‌ی کالوین و در کلروپلاست هم اسیدهای سه‌کربنه‌ی تک‌فسفاته و قندهای سه‌کربنه‌ی تک‌فسفاته تولید می‌شود.

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

ج) در مرحله‌ی گلیکولیز در سیتوپلاسم هم قند سه‌کربنه‌ی تک‌فسفاته تولید می‌شود.

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

۱۵۵ ۴) در گیاهان CAM، دو سیستم آنزیمی مجزا برای تثبیت کربن وجود دارد؛ یکی در طول شب فعال است و تولید ترکیب چهارکربنه در پی دارد و دیگری در طول روز فعال است و سبب تولید قند سه‌کربنه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در گیاهان C_3 ، در طول شب در هنگام بسته شدن روزنه‌ها، K^+ و Cl^- از یاخته‌های نگهبان روزنه خارج می‌شود. در همه‌ی گیاهان، همواره چه در طول روز و چه در طول شب و به هنگام تجزیه‌ی گلوکز، نیکوتین آمید آدنین دی‌نوکلوئید احیاشده ($NADH$) در گلیکولیز و تنفس یاخته‌ای تولید می‌شود. **مواستون** باشد $NADPH$ ، **نیکوتین آمید آزنین** دی‌نوکلوئید فسفات

امیاشده‌س.



بررسی موارد:

الف) تمام یاخته‌های حاضر در زامه‌زایی (اسپرم‌زایی) به‌جز اسپرماتید و اسپرم، اعم از اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه، کروموزوم‌های دوکروماتیدی دارند و این یعنی داشتن دو الل برای هر ژن روی یک کروموزوم.

ب) طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، همه‌ی یاخته‌ها توسط یاخته‌های سرتولی، تغذیه و پشتیبانی می‌شوند.

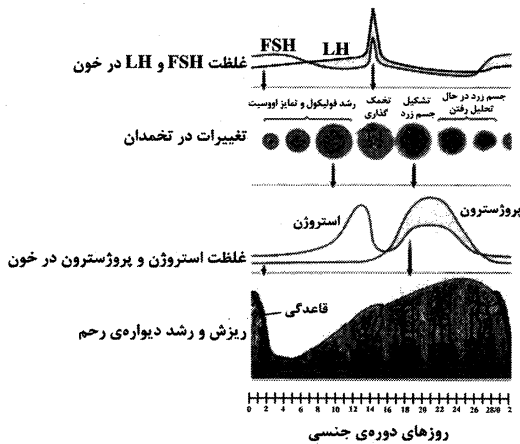
ج) از دست دادن سیتوپلاسم طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، فقط مربوط به اسپرماتید است.

د) همه‌ی اسپرماتوگونی‌ها لزوماً در دوران بلوغ تشکیل نشده‌اند و از ابتدا در لوله‌ی اسپرم‌ساز وجود دارند.

۱۶۲ ۲ با توجه به شکل، هنگامی که غلظت هورمون LH از غلظت هورمون FSH بیش‌تر است، قاعدگی رخ نمی‌دهد، بنابراین در این هنگام مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب‌شده از بدن خارج نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل، هنگامی که غلظت هورمون پروژسترون از غلظت هورمون استروژن کم‌تر است، ممکن است غلظت هورمون FSH در خون بیش‌تر از غلظت هورمون LH باشد.



۳) در تخمدان، توده‌ی یاخته‌ای که از یاخته‌های فولیکولی به وجود آمده‌اند، جسم زرد است. در دومین نقطه‌ای که غلظت هورمون پروژسترون با استروژن، برابر است، جسم زرد در حال تحلیل است و جسم زرد به وجود نمی‌آید.

۴) در حدود روز ۵ تا ۶، غلظت هورمون FSH از غلظت هورمون LH بیش‌تر است، اما ضخامت دیواره‌ی رحم در حال افزایش است.

۱۶۳ ۳ اووسیت اولیه و نخستین جسم قطبی، توانایی تقسیم شدن دارند، بنابراین می‌توانند دوک تقسیم (ساختار حرکت‌دهنده‌ی کروموزوم‌ها) را تشکیل دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اووسیت اولیه در دوران جنینی تشکیل شده است، زیرا مراحل تخمک‌زایی در دوران جنینی آغاز و پس از شروع میوز ۱، اووسیت اولیه در پروفاز ۱ متوقف می‌شود.

۲) اووسیت اولیه یک یاخته‌ی دیپلوئید است، بنابراین در هسته‌ی خود ۴۶ کروموزوم دارد که دوتا دوتا شبیه به هم (همتا) هستند.

۴) اووسیت اولیه حاصل میتوز اووگونی است. حین تقسیم اووگونی، سیتوپلاسم به صورت مساوی تقسیم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مقدار دناى اسپرماتیدها $\frac{1}{4}$ (نه نصف) مقدار دناى یاخته‌های اسپرماتوگونی (یاخته‌ی زاینده‌ی دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز) است.

نکته: مقدار دناى اسپرماتوسیت ثانویه نصف مقدار دناى اسپرماتوگونی است و مقدار دناى اسپرماتیدها هم نصف مقدار دناى اسپرماتوسیت‌های ثانویه است.

۳) غده‌ی وزیکول‌سمینال با ترشح مایع غنی از فروکتوز، فقط انرژی لازم برای فعالیت اسپرم‌ها را فراهم می‌کند.

۴) اسپرماتیدها توانایی تقسیم ندارند.

۱۵۹ ۱ یاخته‌های اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه، دیپلوئید هستند، این یاخته‌ها توانایی تقسیم دارند و دارای دو جفت سانتیولیول می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) یاخته‌های اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه دارای کروموزوم مضاعف هستند، چون تقسیم می‌شوند. در این بین فقط اسپرماتوسیت اولیه دارای توانایی تشکیل تتراد است.

۳) اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتید و اسپرم هاپلوئید هستند. فقط اسپرماتید تمایز می‌یابد و تغییر شکل پیدا می‌کند و در نهایت تبدیل به اسپرم می‌شود.

۴) کروموزوم تک‌کروماتیدی در اسپرم و اسپرماتید دیده می‌شود. فقط اسپرماتید مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهد و به اسپرم تبدیل می‌شود.

۱۶۰ ۳ در شکل صورت سؤال، بخش «الف» نشان‌دهنده‌ی هسته و

بخش «ب»، نشان‌دهنده‌ی راکیزه‌ها در اسپرم انسان هستند. در هسته ژن‌هایی وجود دارد که برای ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی لایه‌ی ژله‌ای تخمک از روی آن‌ها رونویسی می‌شود. دقت کنید که این ژن‌ها در دناى میتوکندری (راکیزه) وجود ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

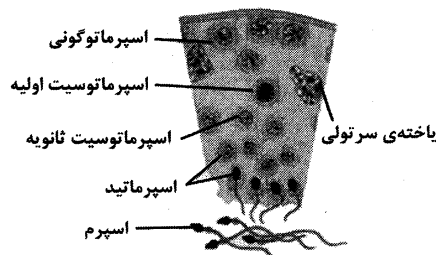
۱) در راکیزه‌ها، ریبوزوم‌هایی وجود دارد که فرایند پروتئین‌سازی را درون این اندامک‌ها انجام می‌دهد، اما در هسته که اندامکی دو غشایی است، ریبوزوم وجود ندارد، پس پروتئین‌سازی درون هسته انجام نمی‌شود.

۲) دناهای راکیزه‌ها مستقل از تقسیم هسته نیز همانندسازی می‌کنند.

۴) راکیزه‌ها برای انجام نقش خود در تنفس یاخته‌ای به پروتئین‌هایی وابسته هستند که ژن‌های آن‌ها در هسته قرار دارند. در دناى راکیزه‌ها نیز ژن‌های مورد نیاز برای ساخته شدن انواعی از پروتئین‌های مورد نیاز در تنفس یاخته‌ای وجود دارند، پس در هر دو اندامک، ژن‌های مورد نیاز برای ساخت پروتئین‌های دخیل در انجام تنفس یاخته‌ای وجود دارد.

۱۶۱ ۳ موارد «الف» و «ب» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

با توجه به شکل زیر، عبارت صورت سؤال در مورد همه‌ی سلول‌های مراحل اسپرم‌زایی (زامه‌زایی) صدق می‌کند، به‌جز اسپرماتیدها و اسپرم‌ها که تقسیم میان‌یاخته ندارند.



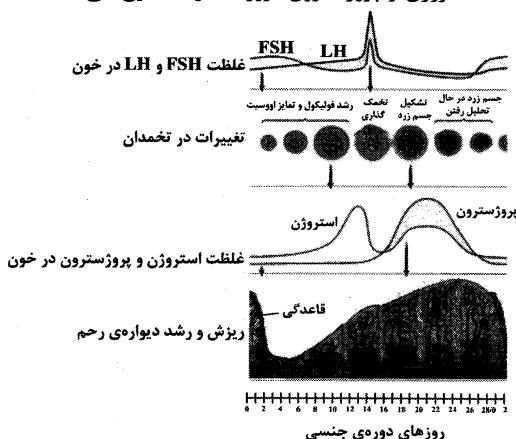
توجه: حلقه‌ی انقباضی اکتین و میوزین برای تقسیم میان‌یاخته، در درون یاخته تشکیل می‌شود.



۲) پایان رشد و ضخیم شدن دیواره‌ی رحم در حدود روزهای ۲۶ و ۲۷ چرخه‌ی جنسی رخ می‌دهد که هم‌زمان با این اتفاق، غلظت هورمون محرک فولیکولی (FSH) در خون رو به افزایش می‌رود تا به همراه هورمون LH چرخه‌ی بعدی را راه‌اندازی کند.

۴) پایان ریزش دیواره‌ی رحم در حدود روزهای ۵ و ۶ چرخه رخ می‌دهد که هم‌زمان با آن، غلظت استروژن افزایش می‌یابد تا مجدداً ضخامت دیواره‌ی رحم افزایش یابد و بازسازی شود.

۱۶۷ ۴ طبق شکل زیر، تحلیل رفتن کامل جسم زرد (روز ۲۷ و ۲۸) بعد از برابر شدن غلظت استروژن و پروژسترون (روز ۲۵ و ۲۶) رخ می‌دهد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اولاً فقط لایه‌ی داخلی دیواره‌ی رحم ترمیم می‌شود و کفتن لفظ «لایه‌ها» درست نیست و دوماً شروع ترمیم لایه‌ی داخلی دیواره‌ی رحم (روز ۴-۵) تقریباً هم‌زمان و کمی قبل از برابر شدن غلظت LH (روز ۶-۷) و FSH رخ می‌دهد.

۲) ترشح آنزیم‌های هضم‌کننده از تروفوبلاست (یاخته‌های لایه‌ی خارجی بلاستوسیست) که با ایجاد حفره در دیواره‌ی رحم همراه است، قبل از ایجاد حفره در توده‌ی درونی بلاستوسیست انجام می‌شود.

۳) طبق شکل، اولین شروع نزول غلظت استروژن در خون قبل از تخم‌گذاری است که در این فرایند، اووسیت ثانویه همراه با تعدادی از یاخته‌های فولیکولی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه‌ی شکمی می‌شوند.

۱۶۸ ۱ همه‌ی موارد به نادرستی بیان شده است.

بررسی موارد:

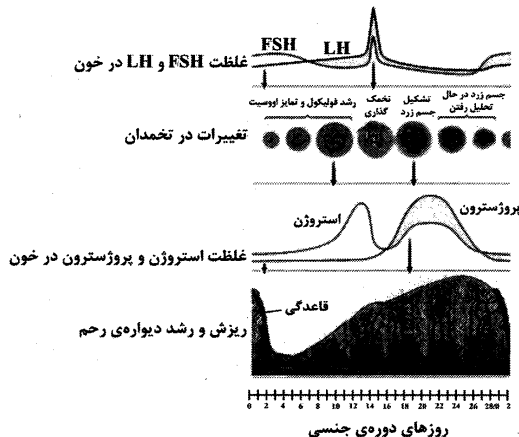
الف) پایان چرخه‌ی جنسی و پایان چرخه‌ی قاعدگی در روز بیست و هشتم است، اما پایان فرایند قاعدگی در روز هفتم است. در روز بیست و هشتم کاهش هورمون پروژسترون را داریم، ولی در روز هفتم نداریم.

ب) قسمت اول مربوط به پرده‌ی کوریون (از مخلوط شدن خون مادر و جنین جلوگیری می‌کند) است، اما قسمت دوم مربوط به کیسه‌ی آمنیون است که با فشار سر جنین پاره می‌شود و مایع آمنیوتیک یک مرتبه به بیرون ترشح می‌شود.

ج) یاخته‌های فولیکولی جسم زرد در نیمه‌ی دوم چرخه‌ی جنسی (لوتئال) و پس از لقاح، تحت تأثیر هورمون HCG ترشح‌شده (از یاخته‌های تروفوبلاست) به ترشح پروژسترون ادامه می‌دهند.

د) طبق نمودار صفحه‌ی ۱۰۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، بین دو نقطه‌ی برابر شدن غلظت هورمون‌های جنسی (استروژن و پروژسترون) که حدوداً در روزهای شانزدهم و بیست و هفتم یک چرخه‌ی جنسی رخ می‌دهند، ضخامت دیواره‌ی رحم به حداکثر غلظت خود می‌رسد.

۱۶۴ ۳ ۱۴ روز اول چرخه‌ی تخمدانی را مرحله‌ی فولیکولی و ۱۴ روز دوم چرخه‌ی تخمدانی را مرحله‌ی لوتئالی می‌گویند. طبق شکل زیر، در پایان مرحله‌ی فولیکولی چرخه‌ی تخمدانی در زنان، ترشح پروژسترون به خون افزایش می‌یابد.



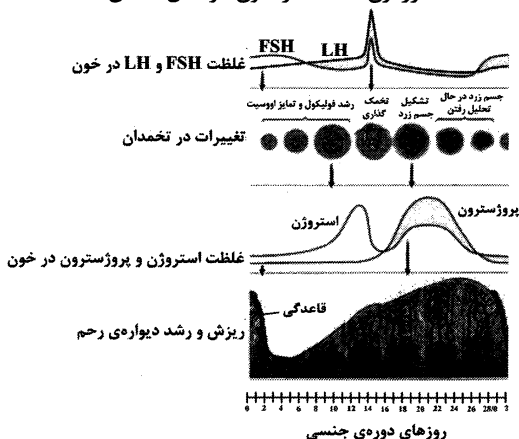
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به نمودار، در پایان مرحله‌ی فولیکولی چرخه‌ی تخمدانی، بیش‌ترین اختلاف بین مقدار LH و FSH در خون مشاهده می‌شود.

۲) در پایان مرحله‌ی لوتئالی چرخه‌ی تخمدانی، میزان ترشح هورمون‌های LH و FSH افزایش می‌یابد و این یعنی فعالیت ترشحي یاخته‌های درون‌ریز هیپوفیز پیشین بیش‌تر شده است.

۴) در پایان مرحله‌ی لوتئالی چرخه‌ی تخمدانی، کاهش استروژن و پروژسترون روی دیواره‌ی داخلی رحم تأثیر می‌گذارد (استحکام آن کاهش می‌یابد) و سپس تخریب دیواره‌ی داخلی و دفع خون (قاعدگی) آغاز می‌شود.

۱۶۵ ۱ با توجه به شکل، تنها توضیحات گفته‌شده در مورد «الف» با یک‌دیگر به صورت هم‌زمان صورت نمی‌گیرند. هنگامی که دیواره‌ی داخلی رحم شروع به ضخیم شدن می‌کند، غلظت هورمون FSH در خون در حال کاهش است.



۱۶۶ ۳ در چرخه‌ی جنسی زنان، در صورت لقاح، شروع تقسیمات اولیه‌ی سلول تخم در حدود دو روز بعد، در حدود روزهای ۱۶ و ۱۷ چرخه‌ی جنسی، رخ می‌دهد که مقدار هورمون LH در خون در حال کاهش است (افزایش این هورمون در روزهای قبل از تخم‌گذاری رخ می‌دهد).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با شروع رشد جسم زرد در روزهای ۱۵ و ۱۶ چرخه‌ی جنسی، بر غلظت هورمون پروژسترون افزوده می‌شود.

دقت کنید: همین رشد بیش‌تر جسم زرد سبب ترشح بیش‌تر هورمون پروژسترون در خون می‌شود، همانند رشد فولیکول در فاز فولیکولی و افزایش استروژن در خون.



۱۷۲ ۴ قبل از (نه بعد از) ادغام شدن غشای اسپرم با غشای اووسیت ثانویه، آنزیم‌های هضم‌کننده‌ی لایه‌ی ژله‌ای تخمک آزاد می‌شوند. بعد از ادغام شدن غشای اسپرم با غشای اووسیت ثانویه، به دلیل این‌که جدار لقاحی تخمک تشکیل می‌شود، آنزیم‌های موجود در آکروزوم آزاد نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بعد از ادغام شدن غشای اسپرم با غشای اووسیت ثانویه، تشکیل جدار لقاحی در تخمک دیده می‌شود. ریزکیسه‌های حاوی مواد سازنده‌ی جدار لقاحی تخمک، به دنبال فرایند برون‌رانی و با مصرف ATP، از تخمک خارج شده و به لایه‌ی ژله‌ای آن وارد می‌شوند. در فرایند برون‌رانی به دلیل این‌که غشای ریزکیسه با غشای پلاسمایی یکی می‌شود، سطح غشای پلاسمایی افزایش می‌یابد.

(۲) بعد از ادغام شدن غشای اسپرم با غشای اووسیت ثانویه، هسته‌ی اسپرم به درون آن وارد می‌شود. در همین حال، اووسیت ثانویه تقسیم می‌وز ۲ خود را تکمیل می‌کند و به تخمک تبدیل می‌شود، سپس هسته‌ی اسپرم با هسته‌ی تخمک ادغام شده و یاخته‌ای دارای ۴۶ کروموزوم تک‌کروماتیدی و همتا تشکیل می‌شود.

(۳) تخمک لقاح یافته تقسیم می‌شود و دارای چرخه‌ی یاخته‌ای است. در مرحله‌ی S چرخه‌ی یاخته‌ای، کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به کروموزوم‌های دوکروماتیدی تبدیل می‌شوند.

۱۷۳ ۴ تصویر مربوط به کرم کبد که یک جانور همافروdit است، می‌باشد. بخش (۱) ← بیضه‌ها بخش (۲) ← تخمدان بخش (۳) ← رحم در بیضه‌های انسان، تعداد زیادی لوله‌های پرپیچ و خم به نام لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارد که درون این لوله‌ها از هنگام بلوغ تا پایان عمر، اسپرم‌زایی انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در انسان، قرارگیری بیضه، خارج از محوطه‌ی شکمی است.
(۲) هورمون مؤثر بر جسم زرد، LH است که در هیپوفیز پیشین تولید می‌شود.
(۳) یاخته‌های رحم انسان با شرکت در تشکیل جفت در تغذیه‌ی رویان دارای نقش هستند.

۱۷۴ ۴ زنبور عسل ملکه با بکرزایی، زنبور نر تولید می‌کند. زنبورها از بی‌مهرگان محسوب می‌شوند، بنابراین دارای دفاع غیراختصاصی هستند، یاخته‌های فعال در دفاع غیراختصاصی آن‌ها، می‌توانند یاخته‌های پیکری بدن آن‌ها را از یاخته‌های بیگانه تشخیص دهند.

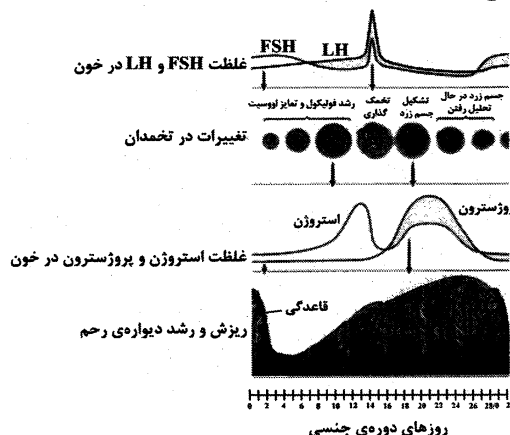
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) زنبورها برای هشدار خطر حضور شکارچی (جانور صیاد) به دیگران، فرومون ترشح می‌کنند.
(۲) گیرنده‌های نوری زنبور می‌توانند پرتوهای فرابنفش را دریافت کنند، بنابراین پرتوهای فرابنفش، پتانسیل غشای یاخته‌های گیرنده‌ی نور واحدهای بینایی آن را تغییر می‌دهند.

(۳) زنبورهای عسل نر، هاپلوئید (n) هستند، یعنی یک مجموعه‌ی کروموزوم دارند، اما در انتهای آنافاز میتوز آن‌ها که کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند، دو مجموعه‌ی کروموزومی در آن‌ها رؤیت می‌شود.

۱۷۵ ۳ قسمت اول توصیف مربوط به پستانداران کیسه‌دار است که به علت مهیا نبودن شرایط، جنینشان به صورت نارس متولد می‌شود و از غدد شیری موجود در کیسه‌ی مادر تغذیه می‌کند.

۱۶۹ ۳ با توجه به شکل زیر، LH و FSH در زمان تخمک‌گذاری، حداکثر اختلاف غلظت را دارند که در اثر افزایش ترشح استروژن با تنظیم بازخوردی مثبت رخ می‌دهد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در رحم، قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می‌دهد و معمولاً ۷ روز طول می‌کشد، بنابراین از چرخه‌ی رحمی حدوداً ۲۱ روز دیگر باقی مانده است یعنی پایان خون‌ریزی، پایان قاعدگی است نه پایان چرخه‌ی رحمی.
(۲) حداکثر غلظت FSH از هیپوفیز در زمان تخمک‌گذاری رخ می‌دهد. طبق شکل، قبل از زمان تخمک‌گذاری، غلظت استروژن از پروژسترون بیش‌تر است.
(۴) طبق شکل، در زمان کاهش اندازه‌ی جسم زرد، غلظت پروژسترون با شدت بیش‌تری نسبت به استروژن کاهش می‌یابد.

۱۷۰ ۱ توده‌ی توخالی حاصل از تقسیمات میتوزی یاخته‌ی تخم، بلاستوسیست است. لایه‌ی بیرونی بلاستوسیست (نه لایه‌ی درونی) با ترشح هورمون HCG از تخمک‌گذاری و رشد و تمایز اووسیت اولیه در هنگام بارداری جلوگیری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) لایه‌ی بیرونی بلاستوسیست در ایجاد جفت و بند ناف نقش دارد. برخی از پادتن‌های مادر (برخی از پروتئین‌های دفاعی) از طریق جفت به جنین منتقل می‌شوند.

(۳) لایه‌ی بیرونی بلاستوسیست با ترشح آنزیم‌های هضم‌کننده، سبب تخریب یاخته‌های جدار رحم (آندومتر) و ایجاد حفره در آن می‌شود. با تخریب این یاخته‌ها، بلاستوسیست در حفره‌ی ایجادشده جای می‌گیرد.

(۴) لایه‌ی درونی بلاستوسیست در تشکیل بافت‌ها و اندام‌های جنین نقش دارد. قلب یکی از اندام‌هایی است که توسط این لایه تشکیل شده و در گردش مواد در جنین نقش دارد.

۱۷۱ ۳ در سونوگرافی، عملکرد بعضی از اندام‌ها مثل قلب (نه همه‌ی اندام‌های داخلی بدن جنین) تشخیص داده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با استفاده از روش سونوگرافی، بارداری در ماه اول قابل تشخیص است.
(۲) با روش سونوگرافی می‌توان جنسیت جنین را تشخیص داد، بنابراین با تشخیص پسر یا دختر بودن جنین می‌توان به وجود یا عدم وجود تخمدان در بدن جنین پی برد.

(۴) با روش سونوگرافی، سن جنین با توجه به ابعاد وی قابل تشخیص است، بنابراین با تشخیص سن جنین، می‌توان زمان زایمان را به طور حدودی تعیین کرد.

برای محاسبه x' می توان نوشت:

$$x = A \cos \omega t \Rightarrow x' = A \cos\left(\frac{2\pi}{T} \times \frac{T}{4}\right) = A \cos \frac{\pi}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} A$$

$$\ell_{\min} = 2 \times (A - x') \Rightarrow 30 = 2 \left(A - \frac{\sqrt{2}}{2} A\right)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} = 1/4 \Rightarrow 15 = A - 0.7A \Rightarrow 15 = 0.3A \Rightarrow A = 50 \text{ cm}$$

بزرگی بیشینه تندی نوسانگر برابر است با:

$$v_{\max} = A\omega \xrightarrow{\omega=2\pi f} v_{\max} = 50 \times 2\pi \times 50 = 50\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

تندی انتشار موج عرضی در سیم برابر است با:

$$v = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{F}{\pi\rho}} \Rightarrow v = \frac{1}{2 \times 10^{-3}} \sqrt{\frac{6}{3 \times 5000}} = 500 \sqrt{\frac{1}{2500}}$$

$$\Rightarrow v = \frac{500}{50} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

با توجه به این که فاصله بین یک قله تا دره مجاورش در راستای انتشار

موج برابر $\frac{\lambda}{2}$ است، برای محاسبه بسامد موج در این سیم می توان نوشت:

$$\frac{\lambda}{2} = 50 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 100 \text{ m}$$

$$v = \lambda \times f \Rightarrow 10 = 100 \times f \Rightarrow f = 100 \text{ Hz}$$

هر دو موج عرضی در یک محیط منتشر می شوند، پس تندی

انتشار آن ها یکسان است. از نقش موج ها در می یابیم:

$$\lambda_1 = 2\lambda_2 \xrightarrow{v_1=v_2} f_1 = 2f_2$$

طبق متن کتاب درسی می دانیم که مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی در

همه امواج مکانیکی با $A^2 \times f^2$ متناسب است:

$$\frac{\bar{P}_1}{\bar{P}_2} = \left(\frac{A_1}{A_2} \times \frac{f_1}{f_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{\bar{P}_1}{\bar{P}_2} = \left(\frac{2A}{A} \times \frac{f_1}{2f_1}\right)^2 = \frac{9}{4}$$

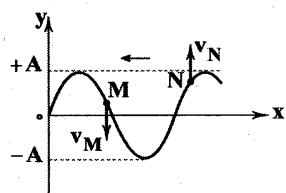
برای تشخیص جهت حرکت ذرات M و N از ریسمان، به

وضعیت نقاط قبل از آن ها نگاه می کنیم که پس از مدتی به آن ها می رسد.

همان گونه که در شکل می بینید، ذره M به مرکز نوسانش نزدیک می شود و

ذره N به انتهای مسیر حرکت نوسانی اش نزدیک می گردد، بنابراین حرکت

ذره M تندشونده و حرکت ذره N کندشونده است.

**دقت کنید:** تندی نوسانگر ساده در مرکز نوسان بیشینه است، پس اگر نوسانگر

به مرکز نوسان نزدیک شود، حرکتش تندشونده است و اگر از آن دور شود،

حرکت کندشونده دارد.

در لحظه $t=0$ ، ذره M در بیش ترین فاصله از وضعتعادلش در قسمت $(y_0 = +A)$ است. دوره ی حرکت نوسانی ذرات محیط را

حساب می کنیم:

$$\frac{\lambda}{2} = 20 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 40 \text{ m}, v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow 10 = \frac{40}{T} \Rightarrow T = \frac{1}{25} \text{ s}$$

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در جانوران تخم گذار، اندوخته ی تخمک زیاد است، ولی قسمت دوم مربوط به جانوران دارای لقاح داخلی می باشد که هر تخم گذاری دارای لقاح داخلی نیست. مثلاً بیش تر ماهی ها دارای لقاح خارجی و فاقد اندام تخصص یافته برای لقاح می باشند.

(۲) قسمت اول گزینه مربوط به بکرزایی است که به گفته ی کتاب زیست شناسی (۲)، فرد ماده گاهی اوقات (نه همواره) به دلیل مشکلاتی مثل کمبود حرکت و مشکل بودن جفت یابی به تنهایی تولیدمثل می کند.

(۴) در جانوران تخم گذار اندوخته ی غذایی تخمک زیاد است. چسباندن تخمک ها به هم، در جانوران دارای لقاح خارجی دیده می شود که در همین جانوران غذای اولیه ی مورد استفاده ی جنین، علاوه بر اندوخته ی غذایی سیتوپلاسم تخمک، پوشش ژله ای تخمک نیز می باشد.

فیزیکبا توجه به روابط $K = \frac{1}{2}mv^2$ ، $U = E - K$ و $E = \frac{1}{2}mv_{\max}^2$ می توان نوشت:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{E - K_2}{E - K_1} = \frac{\frac{1}{2}mv_{\max}^2 - \frac{1}{2}m\left(\frac{\sqrt{3}}{2}v_{\max}\right)^2}{\frac{1}{2}mv_{\max}^2 - \frac{1}{2}m\left(\frac{v_{\max}}{2}\right)^2} = \frac{\frac{1}{4}v_{\max}^2}{\frac{3}{4}v_{\max}^2} = \frac{1}{3}$$

۰/۶ ثانیه معادل $\frac{3T}{4}$ است (چرا؟)، بنابراین می توان نوشت:

$$0.6 = \frac{3T}{4} \Rightarrow T = 0.8 \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.8} = \frac{5\pi}{2} \text{ rad/s}$$

لحظه t_p ، معادل $T + \frac{T}{4}$ است: $t_p = T + \frac{T}{4} = 0.8 + 0.2 = 1 \text{ s}$ با توجه به معادله ی حرکت نوسانی ساده $x = A \cos \omega t$ ، لحظه ی t_1 برابر است با:

$$-10 = 20 \cos\left(\frac{5\pi}{2} t_1\right) \Rightarrow \cos\left(\frac{5\pi}{2} t_1\right) = -\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{5\pi}{2} t_1 = \pi - \frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{5\pi}{2} t_1 = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow t_1 = \frac{4}{15} \text{ s}$$

برای محاسبه ی بزرگی سرعت متوسط نوسانگر در بازه ی زمانی t_1 تا t_p می توان نوشت:

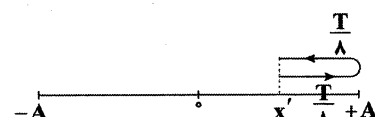
$$v_{\text{av}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{\text{av}} = \frac{x_2 - x_1}{t_p - t_1} = \frac{0 - (-10)}{1 - \frac{4}{15}} = \frac{+10}{\frac{11}{15}} = \frac{+150}{11} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۴ ۱۷۸ مدت زمان مورد نظر پرسش، معادل یک چهارم دوره ی تناوب

است:

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} \text{ s}, \Delta t = \frac{1}{200} \text{ s} \Rightarrow \frac{\Delta t}{T} = \frac{200}{50} = \frac{50}{200} = \frac{1}{4}$$

برای این که حداقل مسافت طی شود می بایست یکی از دو سر پاره خط (که تندی نوسانگر در آن ها صفر است) در وسط مسیر حرکت قرار گیرد:





در مدت ۳ ثانیه، صوت مسافت $(d-1)+d$ را طی می‌کند تا به خودرو برسد، بنابراین می‌توان نوشت:

$$2d - 1 = v \times \Delta t \Rightarrow 2d - 60 = 320 \times 3 \Rightarrow 2d = 1020 \\ \Rightarrow d = 510 \text{ m}$$

با توجه به صورت پرسش می‌توان نوشت:

$$\beta_p - \beta_1 = 10 \log \frac{I_p}{I_1} \Rightarrow \beta_p - \beta_1 = 20 \log \frac{r_1}{r_p} \\ \Rightarrow 0.3 \beta_1 - \beta_1 = 20 \log \frac{d_1}{\Delta d_1} \\ \Rightarrow -0.7 \beta_1 = 20 \log \Delta d_1^{-1} \Rightarrow -0.7 \beta_1 = -20 \log \frac{1}{\Delta d_1} \\ \Rightarrow 0.7 \beta_1 = 20 (\log 10 - \log 2) \Rightarrow \beta_1 = 20 \text{ dB}$$

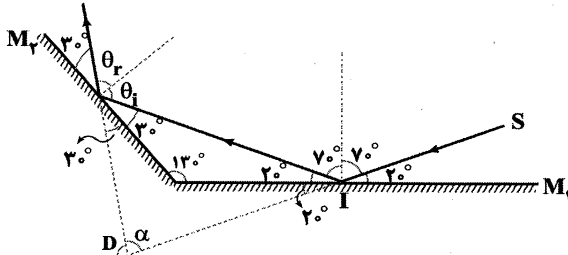
طبق رابطه‌ی تراز شدت صوت، شدت صوت در فاصله‌ی d_1 از چشمه برابر است با:

$$\beta_1 = 10 \log \frac{I_1}{I_0} \Rightarrow 20 = 10 \log \frac{I_1}{10^{-12}} \Rightarrow \log 10^2 = \log \frac{I_1}{10^{-12}} \\ \Rightarrow I_1 = 10^{-10} \frac{W}{m^2} = 10^{-10} \times 10^6 \frac{\mu W}{m^2} = 10^{-4} \frac{\mu W}{m^2}$$

دره‌ی کوچک که جلوتر است، پس از برخورد به تکیه‌گاه ثابت برعکس شده و تبدیل به قله‌ای کوچک می‌شود و قله‌ی بزرگ نیز پس از برخورد به این تکیه‌گاه تبدیل به دره‌ای بزرگ می‌شود.

پرتو ابتدا به آینه‌ی M_1 برخورد کرده و سپس به آینه‌ی M_2 برخورد می‌کند. زاویه‌ی بازتابش در آینه‌ی M_2 برابر است با:

$$\theta_r = \theta_i = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$



برای محاسبه‌ی زاویه‌ی بین پرتو تابش SI و پرتو بازتابش از آینه‌ی M_2 از شکل بالا استفاده می‌کنیم و این زاویه را D می‌نامیم. برابر است با:

$$\alpha + 40^\circ + 60^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 80^\circ$$

$$D = 180^\circ - \alpha \Rightarrow D = 100^\circ$$

دقت کنید: زاویه‌ی بین دو پرتو در حالت هم ابتدا (مانند بردارها) معتبر است.

در حالتی که چشمه‌ی صوت (ماشین آتش‌نشانی) ساکن است، طول موج صوت آن در همه‌ی جهات برابر λ_s است:

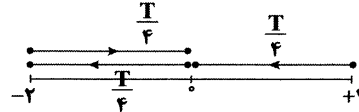
$$\lambda_s = \frac{v}{f_s}$$

در این رابطه تندی انتشار صوت در محیط می‌باشد. بنابراین $\lambda_p = \lambda_s$ است، اما در حالتی که ناظر ساکن است و ماشین آتش‌نشانی (چشمه‌ی صوت) به او نزدیک می‌شود، طول موج صوت در جلوی چشمه کوچک‌تر از λ_s است پس $\lambda_1 < \lambda_s$ و در نتیجه $\lambda_1 < \lambda_p$ می‌شود.

لحظه‌ی $t_p = \frac{3}{100} \text{ s}$ برحسب دوره‌ی تناوب نوسان برابر است با:

$$\frac{t_p}{T} = \frac{\frac{3}{100}}{\frac{1}{25}} = \frac{75}{100} = \frac{3}{4} \Rightarrow t_p = \frac{3}{4} T$$

بنابراین حرکت ذره در بازه‌ی زمانی $0 \leq t \leq \frac{3}{100} \text{ s}$ به صورت زیر است:

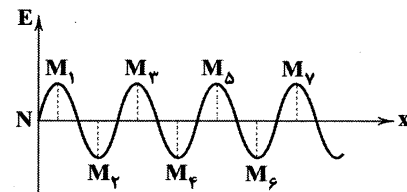


در نتیجه تندی متوسط حرکت ذره‌ی M در این مدت زمانی برابر است با:

$$\ell = 2A = 2 \times 3 = 6 \text{ cm} \\ s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{6}{\frac{3}{100}} = 200 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در موج‌های الکترومغناطیسی، میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی هم‌گامند، یعنی در نقطه‌ای که $\vec{B}$ بیشینه می‌شود، در همان لحظه میدان الکتریکی $\vec{E}$ نیز بیشینه است. بنابراین برای محاسبه‌ی فاصله‌ی MN از نمودار E-x کمک می‌گیریم:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{0.2 \times 10^9} = 1.5 \text{ m} \in \text{امواج رادیویی}$$



اگر نقطه‌ی N را منطبق بر مبدأ فرض کنیم نقطه‌ی M هر یک از نقاط $M_1, M_2, M_3, \dots$ و ... می‌تواند باشد، پس فاصله‌ی MN در حالت کلی برابر است با:

$$MN = \frac{\lambda}{4} \text{ یا } \frac{3\lambda}{4} \text{ یا } \frac{5\lambda}{4} \text{ یا } \frac{7\lambda}{4} \text{ یا } \dots \Rightarrow MN = \frac{3}{8} \text{ m یا } \frac{9}{8} \text{ m یا } \frac{15}{8} \text{ m یا } \dots$$

دقت کنید: طول موج‌های رادیویی بین ۱m تا 10^8 m است.

شدت این صوت در فاصله‌ی مورد نظر برابر است با:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 56 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 5.6 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\Rightarrow 5 + 0.6 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log 10^5 + 2 \log 2 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^5 = \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow I = 4 \times 10^{-7} \frac{W}{m^2}$$

برای محاسبه‌ی فاصله تا چشمه‌ی صوت می‌توان نوشت:

$$I = \frac{\bar{P}}{A} \Rightarrow 4 \times 10^{-7} = \frac{120 \times 10^{-6}}{4\pi r^2} \Rightarrow r^2 = \frac{12 \times 10^{-5}}{16 \times 4 \times 10^{-7}}$$

$$\Rightarrow r^2 = \frac{100}{4} = 25 \Rightarrow r = 5 \text{ m}$$

پس از بوق زدن، خودرو باید به اندازه‌ی l مسافت طی کند تا بازتاب صدای بوق به راننده برسد:

$$v = 32 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 32 \times \frac{5}{18} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \ell = v_{\text{خودرو}} \times \Delta t \Rightarrow \ell = 20 \times 3 = 60 \text{ m}$$



برای محاسبه‌ی مدت زمان لازم برای تبخیر آب درون کتری می‌توان نوشت:

$$P_{\text{مفید}} = \frac{Q}{t} \Rightarrow 225/6 = \frac{mL_V}{t} \quad m = \rho V \rightarrow t = \frac{1 \times 2000 \times 2256}{225/6}$$

$$\Rightarrow t = 20000 \text{ s} = 2 \times 10^4 \text{ s}$$

دقت کنید: (۱) اگر ρ برحسب $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و V برحسب cm^3 باشد، m برحسب g به دست می‌آید.

(۲) اگر L_V برحسب J و m برحسب g باشد، mL_V برحسب J می‌شود.

۱۹۷ | ۴ با توجه به درصد افزایش شعاع کره، افزایش دمای آن را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\Delta R}{R_1} \times 100 = 0/2 \Rightarrow \frac{\Delta R}{R_1} = 2 \times 10^{-3} \Rightarrow \alpha \times \Delta T = 2 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow 10^{-5} \times \Delta T = 2 \times 10^{-3} \Rightarrow \Delta T = 200 \text{ K}$$

حجم اولیه‌ی فلز به کار رفته در این کره برابر است با:

$$Q = mc\Delta T \quad m = \rho V \rightarrow 16 \times 10^3 = 10000 \times V \times 400 \times 200$$

$$\Rightarrow V = \frac{16 \times 10^3}{8 \times 10^8} = 2 \times 10^{-5} \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow V = 2 \times 10^{-5} \times 10^6 \text{ cm}^3 = 20 \text{ cm}^3$$

دقت کنید: (۱) برای تبدیل واحد $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ به $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ، کافی است عدد را در ۱۰۰۰ ضرب کنیم.

(۲) از رابطه‌ی $m = \rho V$ برای حالتی استفاده می‌کنیم که جسم توپر است. حالا حجم اولیه‌ی ظاهری کره را به دست می‌آوریم:

$$V_0 = \frac{4}{3} \pi R^3 \Rightarrow V_0 = \frac{4}{3} \times \pi \times (3)^3 = 4 \times 27 = 108 \text{ cm}^3$$

حجم اولیه‌ی حفره‌ی درون کره برابر است با:

$$\text{حجم اولیه‌ی حفره} = V_0 - V = 108 - 20 = 88 \text{ cm}^3$$

۱۹۸ | ۴ در وضعیت اول، دمای تعادل برابر است با:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow Q_1 + Q_2 = 0$$

$$\Rightarrow 100 \times 1 \times (\theta - 90) + (100 \times 1 \times (\theta - 50) + 100 \times 1 \times (\theta - 0)) = 0$$

$$\Rightarrow \theta - 90 + 100 + \theta = 0 \Rightarrow 2\theta = 10 \Rightarrow \theta = 50^\circ \text{ C}$$

در وضعیت دوم، دوباره 10° C آب 50° C درون ظرف عایق ریخته می‌شود. برای محاسبه‌ی دمای نهایی مجموعه می‌توان نوشت:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow 100 \times 1 \times (\theta' - 50) + 100 \times 1 \times (\theta' - 50) = 0$$

$$\Rightarrow 2\theta' - 100 + \theta' - 50 = 0 \Rightarrow 3\theta' = 150 \Rightarrow \theta' = 50^\circ \text{ C}$$

۱۹۹ | ۲ اگر در مخزن (۱)، n_1 مول گاز هیدروژن و در مخزن (۲)، n_2 مول گاز هلیوم موجود باشد، بعد از باز کردن شیر رابط، تعداد مول مخلوط گازها برابر است با:

$$n = n_1 + n_2 \quad \frac{n}{T} = \frac{P_1 V_1}{RT} + \frac{P_2 V_2}{RT} \rightarrow PV = P_1 V_1 + P_2 V_2$$

واضح است که حجم مخلوط برابر مجموع حجم دو مخزن است:

$$V = V_1 + V_2 \Rightarrow P(V_1 + V_2) = P_1 V_1 + P_2 V_2$$

$$\Rightarrow P \times (12 + 8) = (2 \times 12) + (3 \times 8) \Rightarrow P \times 20 = 48$$

$$\Rightarrow P = \frac{48}{20} = 2/4 \text{ atm}$$

۱۹۰ | ۲ اگر بسامد واقعی نور ستاره را f_0 بنامیم، چون از کره‌ی زمین در حال دور شدن است ما نور آن را با بسامدی کم‌تر از f_0 می‌بینیم. از طرف دیگر طیف نورهای مرئی به ترتیب کاهش بسامد به صورت زیر است:

قرمز > نارنجی > زرد > سبز > آبی > نیلی > بنفش
ما رنگ ستاره را زرد می‌بینیم اما در واقع باید بسامدی بیش‌تر از نور زرد داشته باشد، بنابراین ممکن است رنگ واقعی نور آن سبز باشد.

۱۹۱ | ۲ طراحی بال‌های هواپیما به گونه‌ای است که مسیر حرکت هوا در بالای بال‌ها طولانی‌تر از زیر آن‌ها است، بنابراین تندی جریان هوا در زیر بال‌ها کم‌تر از تندی جریان هوا در بالای بال‌ها می‌باشد.

در نتیجه طبق اصل برنولی انتظار داریم که فشار هوا در زیر بال‌ها بیش‌تر از فشار هوا در بالای بال‌ها باشد، تا نیروی بالابرنده به هواپیما وارد شود.

۱۹۲ | ۲ طبق اصل ارشمیدس، هنگامی که تمام یا قسمتی از یک جسم در شاره فرو می‌رود، شاره نیروی بالاسو به آن وارد می‌کند که با وزن شاره‌ی جابه‌جا شده توسط جسم برابر است. در آزمایش‌های اول و دوم، نیروی شناوری با وزن مجموعه چوب و فلز برابر است. پس در هر دو آزمایش، نیروی شناوری یکسان است و در نتیجه حجم آب جابه‌جا شده در هر دو آزمایش برابر است: $h_1 = h_2$

در آزمایش اول، حجم آب جابه‌جا شده فقط برابر حجم قسمتی از قطعه چوب است که در آب فرو رفته اما در آزمایش دوم، بخشی از حجم آب توسط گوی فلزی جابه‌جا شده، بنابراین (چون حجم آب جابه‌جا شده در هر دو آزمایش یکسان است) در آزمایش دوم، حجم قسمتی از چوب که در آب است کم‌تر از $h' > h$ آزمایش اول می‌باشد:

۱۹۳ | ۳ آهنگ شارش شاره‌ی ورودی در لوله‌ی (۱) برابر است با:

$$Q_1 = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{360 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{60 \text{ s}} = 6 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

با توجه به این‌که طبق اصل برنولی آهنگ شارش شاره‌ی خروجی با آهنگ شارش شاره‌ی ورودی برابر است، می‌توان نوشت:

$$6 \times 10^{-3} = A_1 \times v_1 \Rightarrow 6 \times 10^{-3} = 3 \times (2 \times 10^{-2})^2 \times v_2$$

$$\Rightarrow v_2 = \frac{6 \times 10^{-3}}{12 \times 10^{-4}} = \frac{10}{2} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۹۴ | ۳ اگر دما در مقیاس فارنهایت را F و دما در مقیاس کلوین را با T نشان دهیم، می‌توان نوشت:

$$T = F \Rightarrow \theta + 273 = \frac{9}{5} \theta + 32 \Rightarrow \frac{4}{5} \theta = 241 \Rightarrow \theta = 301/25^\circ \text{ C}$$

۱۹۵ | ۱ آهنگ رسانش گرما در هر سه قطعه برابر است:

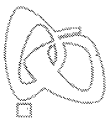
$$H_A = \frac{k_A \Delta \theta}{L}$$

$$H_A = H_B = H_C \Rightarrow \frac{k_A (100 - 60)}{L} = \frac{k_B (60 - 20)}{L}$$

$$= \frac{k_C (20 - 0)}{L} \Rightarrow 2k_A = 2k_B = k_C \Rightarrow k_C > k_A = k_B$$

۱۹۶ | ۴ توان مفید کتری برقی برابر است با:

$$Ra = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{مصرفی}}} \times 100 \Rightarrow 60 = \frac{P_{\text{مفید}}}{376} \times 100 \Rightarrow P_{\text{مفید}} = 225/6 \text{ W}$$



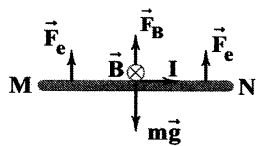
بنابراین نیروی مغناطیسی وارد بر گلوله باید به سمت بالا باشد، تا برآیند نیروهای وارد بر گلوله صفر شود و گلوله بدون انحراف در مسیر مستقیم به حرکت خود ادامه دهد یا باید مؤلفه‌ای از $\vec{F}_B$ بتواند $F_E + mg$ را خنثی کند:

$$F_B = mg + F_E \Rightarrow |q|vB\sin\theta = mg + F_E$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-6} \times 200 \times B \times \sin\theta = 4 \times 10^{-2} \Rightarrow B \times \sin\theta = 50$$

حداکثر مقدار $\sin\theta$ برابر یک است، پس حداقل مقدار $\vec{B}$ برابر 50 T می‌باشد. برای تشخیص جهت حداقل $\vec{B}$ می‌توان از قاعده‌ی دست راست استفاده کرد که شکل در صفحه‌ی قائم نشان می‌دهد، این میدان از جنوب به شمال است.

۲۰۴ اگر جرم هر متر از سیم MN برابر 40 g باشد، جرم 50 cm از آن برابر 20 g است. با توجه به قاعده‌ی دست راست، جهت نیروی وزن و تعادل سیم MN می‌توان نوشت:



$$mg = 20 \times 10^{-3} \times 10 = 0.2\text{ N}, F_B = BI\ell\sin\theta$$

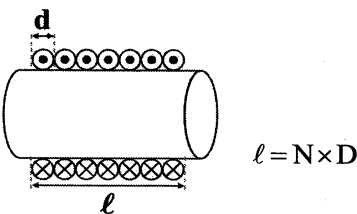
$$\Rightarrow F_B = 400 \times 10^{-4} \times 2 \times 0.5 \times \sin 90^\circ \Rightarrow F_B = 4 \times 10^{-2}\text{ N}$$

$$2F_e + F_B = mg \Rightarrow 2kx + 0.04 = 0.2 \Rightarrow 2 \times 2 \times x = 0.16$$

$$\Rightarrow x = 0.04\text{ cm}$$

دقت کنید: چون ثابت فنر برحسب $\frac{\text{N}}{\text{cm}}$ است، x نیز برحسب cm به دست می‌آید.

۲۰۵ با توجه به این که بین حلقه‌های سیملوله فاصله‌ای وجود ندارد، درمی‌یابیم که طول سیملوله مساوی حاصل ضرب تعداد حلقه‌ها در قطر مقطع سیم (D) است:



برای محاسبه‌ی بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت درون این سیملوله می‌توان نوشت:

$$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I \Rightarrow B = \mu_0 \frac{N}{N \times D} I = \frac{\mu_0 I}{D}$$

$$\Rightarrow B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 4}{2 \times 10^{-3}} = 24 \times 10^{-4}\text{ T} = 24\text{ G}$$

۲۰۶ جریان گذرنده از القاگر در لحظه‌ی $t = \frac{1}{30}\text{ s}$ برابر است با:

$$t = \frac{1}{30}\text{ s} \Rightarrow I = 0.2 \sin \frac{\pi}{3} = 0.2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 0.1\sqrt{3}\text{ A}$$

برای محاسبه‌ی انرژی ذخیره‌شده در القاگر می‌توان نوشت:

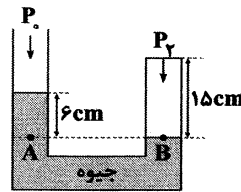
$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow U = \frac{1}{2} \times 500 \times 10^{-3} \times (0.1\sqrt{3})^2$$

$$= 250 \times 10^{-3} \times 10^{-2} \times 3 \Rightarrow U = 7.5\text{ mJ}$$

۲۰۰ فشار گاز محبوس در حالت اول برابر است با:

$$P_1 = P_0 = 74\text{ cmHg}$$

اگر سطح جیوه در شاخه‌ی راست به اندازه‌ی 3 cm پایین بیاید، چون سطح مقطع شاخه‌ها یکسان است، سطح جیوه در شاخه‌ی چپ نیز به اندازه‌ی 3 cm بالا می‌رود و اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه 6 cm می‌شود:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + 6 = P_y$$

$$\Rightarrow P_y = 80\text{ cmHg}$$

با توجه به قانون گازها برای گاز محبوس می‌توان نوشت:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{74 \times A \times 12}{(273 + 22)} = \frac{80 \times A \times 15}{T_2}$$

$$\Rightarrow \frac{74 \times 12}{295} = \frac{80 \times 15}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{80 \times 15}{3} = 400\text{ K}$$

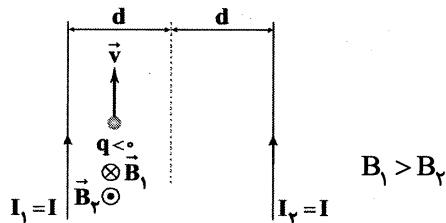
$$\Rightarrow T_2 = \theta_2 + 273 \Rightarrow 400 = \theta_2 + 273 \Rightarrow \theta = 127^\circ\text{ C}$$

۲۰۱ موادی مانند پلاتین و آلومینیم پارامغناطیس هستند و در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی، خاصیت ضعیف مغناطیسی پیدا می‌کنند.

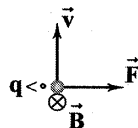
از برخی مواد مانند آهن خالص و نیکل خالص، در ساخت آهن‌رباهای (غیردائم) الکتریکی استفاده می‌شود که از جمله مواد فرومغناطیس نرم هستند.

اتم‌های مواد دیامغناطیس مانند مس و نقره به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی هستند.

۲۰۲ شست دست راست را در جهت جریان قرار می‌دهیم، پیش‌چهار انگشت، جهت میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد. بار $q < 0$ به سیم سمت چپ نزدیک‌تر است، پس اثر میدان مغناطیسی سیم چپ ($\vec{B}_1$) از اثر میدان مغناطیسی سیم راست ($\vec{B}_2$) بیش‌تر است:



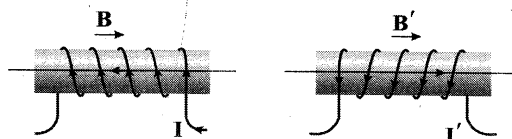
بنابراین برآیند میدان‌های مغناطیسی در محل بار q ، درون سو است. برای تشخیص جهت نیروی مغناطیسی وارد بر آن از قاعده‌ی دست راست استفاده می‌کنیم و چون بار منفی است، جهت نهایی را وارون می‌کنیم. می‌دانیم که دو سیم موازی حامل جریان‌های هم‌سو، یک‌دیگر را می‌ربایند.



۲۰۳ جهت نیروی الکتریکی وارد به بار مثبت هم‌جهت با $\vec{E}$ است:

$$mg = 2 \times 10^{-3} \times 10 = 2 \times 10^{-2}\text{ N}$$

$$F_E = E|q| = 5 \times 10^3 \times 4 \times 10^{-6} = 2 \times 10^{-2}\text{ N}$$



حال اگر کلید K_1 باز شود، باتری از مدار حذف شده و جریان در مدار سمت چپ کاهش می‌یابد. با کاهش $\vec{B}$ و با توجه به قانون لنز، جهت $\vec{B}'$ هم‌جهت با $\vec{B}$ خواهد شد و جهت جریان القایی در مدار سمت راست هم‌جهت با جریان I_1 می‌شود.

شیمی

۲۱۱ فقط عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

آ) خورشید جزو منابع تجدیدپذیر انرژی محسوب می‌شود.
پ) خورشید انرژی خود را با پرتوهای الکترومغناطیسی به سوی ما گسیل می‌دارد. فراموش نکنید که نور مرئی بخشی از گستره‌ی پرتوهای الکترومغناطیسی است.
ت) برای تبدیل پرتوهای خورشیدی به انرژی الکتریکی به دانش و فناوری پیشرفته نیازمند است، از این رو تنها در برخی کشورهای توسعه‌یافته انجام می‌شود.

۲۱۲ به جز عبارت «ت» بقیه‌ی عبارت‌ها درست هستند. سیلیسیم برخلاف الماس، رسانایی الکتریکی کمی دارد.

۲۱۳ انرژی شبکه‌ی بلور ترکیب‌های یونی در موارد «آ» و «ب» درست مقایسه شده‌اند.

بررسی موارد نادرست:

پ) سدیم اکسید > منیزیم فلئوئورید > منیزیم اکسید
ت) منیزیم اکسید > آلومینیم فلئوئورید > آلومینیم اکسید
۲۱۴ به جز عبارت «پ» بقیه‌ی عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارات:

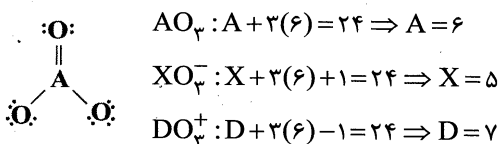
آ) حالت فیزیکی کربن تتراکلرید (CCl_4) در دمای اتاق، همانند کلروفرم ($CHCl_3$)، مایع است.

ب) کلروفرم برخلاف کربن تتراکلرید از مولکول‌های قطبی تشکیل شده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

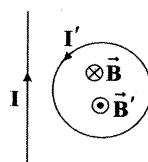
پ) عدد اکسایش اتم کربن در CCl_4 برابر با +۴ و در $CHCl_3$ برابر با +۲ است.

ت) کلروفرم قطبی بوده و در حلال قطبی مانند آب حل می‌شود. در صورتی‌که کربن تتراکلرید از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده و انحلال‌پذیری آن در آب ناچیز است.

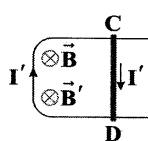
۲۱۵ با فرض رعایت قاعده‌ی هشت‌تایی در ساختار هر کدام از گونه‌های داده‌شده باید ۲۴ الکترون وجود داشته باشد.



بنابراین A، X و D به ترتیب دارای ۶، ۵ و ۷ الکترون ظرفیتی هستند و به ترتیب در گروه‌های ۱۶، ۱۵ و ۱۷ جدول جای دارند.



۲۰۷ در شکل (الف)، اگر I افزایش یابد، بزرگی میدان مغناطیسی در حلقه نیز زیاد می‌شود، بنابراین طبق قانون لنز جهت میدان القایی در آن در خلاف جهت $\vec{B}$ است و به کمک قاعده‌ی دست راست، جهت I' (جریان القایی) را پیدا می‌کنیم که پاد ساعتگرد است.



در شکل (ب)، با حرکت میله‌ی CD به سمت چپ، مساحت مؤثر کاهش می‌یابد ($A \downarrow \Rightarrow \Phi \downarrow$). با کاهش شار، طبق قانون لنز جهت میدان القایی $\vec{B}'$ در جهت $\vec{B}$ می‌شود و با توجه به قاعده‌ی دست راست، جهت I' در میله‌ی CD از C به D می‌شود.

۲۰۸ مساحت هر حلقه برابر است با:

$$A = \pi r^2 = 3 \times (0.1)^2 = 0.03 \text{ m}^2$$

برای محاسبه‌ی شار مغناطیسی گذرنده از پیچه در لحظه‌ی $t = \frac{1}{120} \text{ s}$ می‌توان نوشت:

$$\Phi = BA \cos\left(\frac{2\pi}{T} \times t\right) \Rightarrow \Phi = 0.4 \times 0.03 \times \cos\left(\frac{2\pi}{1} \times \frac{1}{120}\right)$$

$$\Rightarrow \Phi = 12 \times 10^{-3} \times \cos\left(\frac{4\pi}{120}\right) = 12 \times 10^{-3} \times \frac{1}{2} = 6 \text{ mWb}$$

دقت کنید: تعداد حلقه‌ها برای محاسبه‌ی شار مغناطیسی گذرنده از پیچه لحاظ نمی‌شود.

۲۰۹ در ثانیه‌ی اول، آهنگ تغییر شار گذرنده از حلقه برابر است با:

$$\begin{cases} t_0 = 0 \Rightarrow \Phi_0 = +4 \text{ Wb} \\ t = 1 \text{ s} \Rightarrow \Phi = -2 + 4 = +2 \text{ Wb} \end{cases} \Rightarrow \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{2-4}{1-0} = -2 \frac{\text{Wb}}{\text{s}}$$

می‌بینید که شار مغناطیسی گذرنده از حلقه در حال کاهش است، بنابراین طبق قانون لنز، میدان القایی $\vec{B}'$ هم‌جهت با $\vec{B}$ در حلقه پدید می‌آید. به کمک قاعده‌ی دست راست، جهت جریان القایی I' را پیدا می‌کنیم که از N به M از مقاومت R می‌گذرد. اندازه‌ی جریان القایی متوسط در ثانیه‌ی اول برابر است با:

$$\begin{aligned} |\bar{\varepsilon}| &= -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = |-1 \times (-2)| = 2 \text{ V} \\ \bar{I} &= \frac{|\bar{\varepsilon}|}{R} = \frac{2}{5} = 0.4 \text{ A} \end{aligned}$$

۲۱۰ اگر کلید K_1 بسته شود، چون مقاومت R_p به صورت موازی

به مدار اضافه می‌شود، مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد و در نتیجه جریان گذرنده از مدار افزایش می‌یابد. با افزایش جریان در مدار سمت چپ، اثر خود-القائوری در سیم‌لوله پدید می‌آید و در نتیجه به طور موقتی جریان گذرنده از لامپ کاهش و لامپ کم‌نور می‌شود. این اثر که از بین می‌رود، دوباره لامپ پر نور می‌شود.

از طرف دیگر مطابق شکل زیر، با بستن کلید K_1 و افزایش جریان در مدار سمت چپ، اندازه‌ی میدان مغناطیسی $\vec{B}$ افزایش یافته و در نتیجه طبق قانون لنز، باید $\vec{B}'$ (میدان القایی) در خلاف جهت $\vec{B}$ در مدار سمت راست به وجود آید که طبق قاعده‌ی دست راست، جهت جریان القایی I' گذرنده از R_3 در جهت I_1 است. (نادرستی گزینه‌ی ۴)



۲۲۳ ۳ یون‌ها در شبکه‌ی بلور یک نمک در سه بعد به طور منظم قرار گرفته‌اند. این شبکه را می‌توان شامل لایه‌های بی‌شماری در نظر گرفت که روی یک‌دیگر در وضعیت ثابتی قرار گرفته‌اند. چنان‌چه بر اثر ضربه‌ی چکش یکی از لایه‌ها اندکی جابه‌جا شود، آن‌گاه بارهای هم‌نام کنار هم قرار می‌گیرند و اثر دافعه‌ی متقابل میان آن‌ها به در هم ریختن شبکه‌ی بلور می‌انجامد. به این ترتیب شکننده بودن بلور ترکیب‌های یونی قابل توجه است.

۲۲۴ ۲ عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) چشم ما پرتوهای الکترومغناطیسی را می‌بیند که طول موج آن‌ها در گستره‌ی ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر باشد.

(ب) اگر یک نمونه ماده همه‌ی طول موج‌های مرئی را جذب کند، به رنگ سیاه دیده می‌شود.

۲۲۵ ۱ فقط عبارت «پ» درست است.

تصویر داده‌شده، ساختمان موزی گوگنهایم در بیلباتو اسپانیا را نشان می‌دهد. پوشش بیرونی موزه از تیتانیم ساخته شده است، زیرا این فلز در برابر سایش و خوردگی، به شدت مقاوم است. در مورد نادرستی عبارت «ت» باید گفت؛ تیتانیم با اکسیژن موجود در هواکره واکنش می‌دهد.

۲۲۶ ۱ محلول شست‌وشوی دهان، همان محلول استریل سدیم کلرید ۰/۹ درصد جرمی است.

۳g از این محلول شامل ۰/۲۷ گرم سدیم کلرید است:

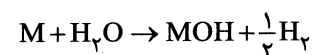
$$\frac{xg \text{ NaCl}}{3g \text{ محلول}} \times 100 = 0.9 \Rightarrow \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} = \text{درصد جرمی}$$

$$\Rightarrow x = 0.27g \text{ NaCl}$$

اکنون برای محلول جدید می‌توان نوشت:

$$\frac{0.27g}{(m+3g)} \times 100 = 0.4 \Rightarrow m = 37.5g \text{ H}_2\text{O}$$

۲۲۷ ۱ هر مول از فلزهای قلیایی در واکنش با آب کافی، ۰/۵ مول گاز هیدروژن تولید می‌کند:



با فرض این‌که a مول سدیم و b مول پتاسیم داشته باشیم، معادله‌های زیر را می‌توان تشکیل داد:

$$(I): 23a + 39b = 12$$

$$(II): (\frac{1}{4}a \times 22/4) + (\frac{1}{4}b \times 22/4) = 5/6 \Rightarrow a + b = 0.5$$

با جایگذاری $a = 0.5 - b$ در معادله‌ی (I) خواهیم داشت:

$$23(0.5 - b) + 39b = 12 \Rightarrow 11.5 + 16b = 12 \Rightarrow b = \frac{0.5}{16}$$

$$\text{جرم پتاسیم} = 39(\frac{0.5}{16}) = 1.22g$$

۲۲۸ ۳ به جز شربت معده و آلیاژها، سایر موارد جزء کاربردهای NaCl هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) فرایند هابر در دمای 450°C انجام می‌شود.

(پ) در فرایند هابر، همه‌ی واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل نمی‌شود، زیرا واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ برگشت‌پذیر است.

۲۱۶ ۱ ماده‌ای که نقطه‌ی ذوب بالایی داشته، در آب حل نمی‌شود و از سختی بالایی برخوردار است، یک جامد کووالانسی محسوب می‌شود؛ مانند الماس.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) نفتالن یک جامد مولکولی است و نقطه‌ی ذوب پایینی دارد.

(۳) جامد یونی سدیم اکسید در آب حل می‌شود و سدیم هیدروکسید پدید می‌آورد.

(۴) جامد فلزی پتاسیم در آب حل می‌شود و نقطه‌ی ذوب پایینی دارد.

۲۱۷ ۲ موارد «ب» و «ت» برای پر کردن جمله‌ی مورد نظر مناسب هستند.

بررسی موارد نادرست:

(آ) در بلور گرافیت هر اتم کربن توسط چهار پیوند کووالانسی به سه اتم کربن متصل شده است.

(پ) در بلور سیلیس هر اتم سیلیسیم توسط چهار پیوند کووالانسی به چهار اتم اکسیژن متصل شده است یا می‌توان گفت در بلور سیلیس هر اتم اکسیژن توسط دو پیوند کووالانسی به دو اتم سیلیسیم متصل شده است.

۲۱۸ ۲ عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

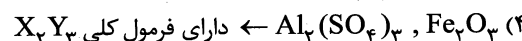
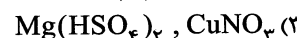
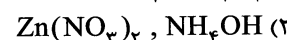
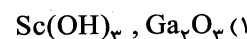
(پ) مولکول‌ها واحدهای سازنده‌ی مواد مولکولی هستند؛ واحدهای مجزایی که شامل دو یا چند اتم با پیوندهای اشتراکی‌اند.

(ت) عناصر گروه ۱۸ در دمای اتاق گازی‌شکل هستند (گازهای نجیب)، اما ذره‌های سازنده‌ی آن‌ها، اتم‌ها هستند، نه مولکول‌ها!

۲۱۹ ۲ فقط ید از مولکول‌های مجزا (I_2) تشکیل شده است. گرافیت

و سیلیس (SiO_2) جزو جامدهای کووالانسی هستند و جیوه در حالت جامد نیز یک جامد فلزی به شمار می‌آید. جامدهای کووالانسی و فلزی به صورت یک شبکه‌ی بلور هستند و از ذره‌های به هم پیوسته تشکیل شده‌اند.

۲۲۰ ۴ فرمول شیمیایی ترکیبات موجود در هر چهار گزینه در زیر آمده است:



۲۲۱ ۴ در الگوی دریای الکترونی که مربوط به شبکه‌ی بلوری فلزهاست، الکترون‌های ظرفیت فلزها حضور دارند و هر الکترون موجود در این الگو را نمی‌توان به اتم معینی نسبت داد.

۲۲۲ ۳ دو ویژگی آخر، در مورد فلز تیتانیم، در مقایسه با فولاد، کمتر است.

بررسی هر چهار ویژگی:

• نقطه‌ی ذوب: نقطه‌ی ذوب تیتانیم (1667°C) بالاتر از فولاد (1535°C) است.

• حجم اشغال شده به ازای جرم‌های برابر: از آن‌جا که چگالی تیتانیم ($4.51g.mL^{-1}$) در مقایسه با فولاد ($7.9g.mL^{-1}$) کمتر است، در جرم‌های برابر از این دو ماده، تیتانیم، حجم بیش‌تری اشغال می‌کند.

• تمایل به خوردگی: از آن‌جا که مقاومت در برابر خوردگی در مورد فلز تیتانیم در مقایسه با فولاد بیش‌تر است، می‌توان نتیجه گرفت که تمایل به خوردگی در تیتانیم، کمتر است.

• واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا: این ویژگی برای تیتانیم و فولاد به ترتیب ناچیز و متوسط ارزیابی شده است.



۲۳۰ ۴

۲۳۸ ۲ نمودار نزولی مربوط به واکنش دهنده (SO_3) است. ابتدا شمار مول‌های SO_3 را در ثانیه‌ی بیستم به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{SO_3[0-20]} = \frac{-\Delta n(SO_3)}{\Delta t} = \frac{-(x - 0.5) \text{ mol}}{(20) \text{ min}} \Rightarrow 0.9 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{-(x - 0.5) \text{ mol}}{(20) \text{ min}} \Rightarrow x = 0.2 \text{ mol}$$

تغییر مول SO_3 در ۲۰ ثانیه برابر ۰/۳ مول و در ۴۰ ثانیه قطعاً بیش‌تر از ۰/۳ مول است. از طرفی تغییر مول مربوط به نمودار صعودی در ۴۰ ثانیه برابر ۰/۲ مول می‌باشد، یعنی ضریب مولی ماده‌ی مربوط به نمودار صعودی کم‌تر از ضریب مولی SO_3 بوده و در نتیجه نمودار صعودی مربوط به O_2 است. اکنون سرعت متوسط تولید O_2 در ۲۰ ثانیه‌ی اول را به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{O_2[0-20]} = \frac{1}{2} \bar{R}_{SO_3} = \frac{1}{2} \times 0.9 = 0.45 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{O_2[0-20]} = \frac{\Delta n(O_2)}{\Delta t} \Rightarrow 0.45 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{\Delta n(O_2)}{(20) \text{ min}}$$

$$\Rightarrow \Delta n(O_2) = 0.15 \text{ mol}$$

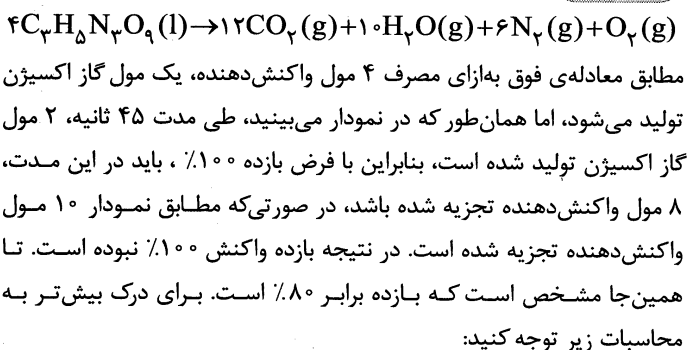
به این ترتیب تا ثانیه‌ی بیستم، ۰/۱۵ مول O_2 و تا ثانیه‌ی چهارم، ۰/۲۰ مول O_2 تولید شده است. همچنین با توجه به ضرایب مولی SO_3 و O_2 ، به راحتی نتیجه می‌شود که تا ثانیه‌ی بیستم، ۰/۳۰ مول SO_3 و تا ثانیه‌ی چهارم، ۰/۴۰ مول SO_3 در ظرف وجود داشته، یعنی مجموع مول فراورده‌ها در ثانیه‌ی بیستم برابر ۰/۴۵ و در ثانیه‌ی چهارم برابر ۰/۶۰ مول بوده است. بنابراین پاسخ سؤال عددی بین ۰/۴۵ و ۰/۶۰ است (حذف گزینه‌های (۳) و (۴)).

از طرفی چون سرعت با گذشت زمان کاهش می‌یابد، می‌توان نوشت:

$$\Delta n_{[20-30]} > \Delta n_{[30-40]} \Rightarrow n - 0.45 > 0.60 - n$$

$$\Rightarrow n > 0.525 \Rightarrow (۱)$$
 حذف گزینه‌ی (۱)

۲۳۹ ۳ معادله‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$? \text{ mol } O_2 (\text{مقدار نظری}) = 10 \text{ mol } C_3H_8N_3O_9$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } O_2}{4 \text{ mol } C_3H_8N_3O_9} = 2.5 \text{ mol } O_2 (\text{مقدار نظری})$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{2 \text{ mol}}{2.5 \text{ mol}} \times 100 = 80\%$$

برای محاسبه‌ی سرعت متوسط واکنش نیز باید از فراورده استفاده کنیم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{2 \text{ mol } O_2}{(45) \text{ min}} = 2.66 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$? \text{ mg } NH_4^+ = 0.396 \text{ g } (NH_4)_2SO_4 \times \frac{1 \text{ mol } (NH_4)_2SO_4}{132 \text{ g } (NH_4)_2SO_4}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol } NH_4^+}{1 \text{ mol } (NH_4)_2SO_4} \times \frac{18 \text{ g } NH_4^+}{1 \text{ mol } NH_4^+} \times \frac{1000 \text{ mg } NH_4^+}{1 \text{ g } NH_4^+}$$

$$= 108 \text{ mg } NH_4^+$$

برای محلول‌های آبی رقیق می‌توان نوشت:

$$\text{ppm} = \frac{\text{میلی گرم حل شونده}}{\text{لیتر محلول (حلال)}} = \frac{108 \text{ mg } NH_4^+}{1.2 \text{ L } H_2O} = 90$$

۲۳۱ ۲ از رابطه‌ی زیر استفاده می‌کنیم:

$$(\text{چگالی محلول (درصد جرمی)}) = \frac{\text{جرم مولی حل شونده}}{\text{مولاریته}}$$

$$\Rightarrow M = \frac{10 \left(\frac{30 \times 100}{1000} \right) (1/0.4)}{58/5} = 0.53$$

۲۳۲ ۲ گاز نیتروژن به جو بی‌اثر مشهور است و در محیط‌هایی که گاز اکسیژن، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است، به جای آن از گاز نیتروژن استفاده می‌کنند.

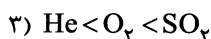
۲۳۳ ۳ فقط عبارت «پ» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) هرچند سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگ‌کره وارد آب‌کره می‌شود، اما همین مقدار ماده از آب دریاها و اقیانوس‌ها خارج می‌شوند و در نتیجه جرم کل مواد حل‌شده در آب‌های کره‌ی زمین تقریباً ثابت است.
(ب) زیست‌کره شامل جانداران روی کره‌ی زمین است و در واکنش‌های آن‌ها درشت‌مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.
(ت) دریاها مخلوطی همگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب هستند.

۲۳۴ ۱ HCl جزو گازهای محلول در آب بوده و به مقدار زیادی در آب حل می‌شود. انحلال‌پذیری گاز قطبی NO نیز در آب بیش‌تر از گاز ناقطبی N_2 است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲۳۵ ۴ برای تولید یک کیلوگرم شکلات، چرم، گندم و گوجه‌فرنگی به ترتیب ۲۴۰۰۰، ۱۶۶۰۰، ۱۸۳۰ و ۱۸۰ لیتر آب مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

(۲) الیاف آهن داغ و سرخ‌شده در هوا نمی‌سوزد.

(۳) محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه شده و گاز اکسیژن تولید می‌کند، در حالی که افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید، سرعت واکنش را به طور چشم‌گیری افزایش می‌دهد.

۲۳۷ ۲ تمام شاخه‌های فرعی لیکوپن از نوع متیل هستند.



۲۴۴ ۱ فقط عبارت «آ» درست است.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

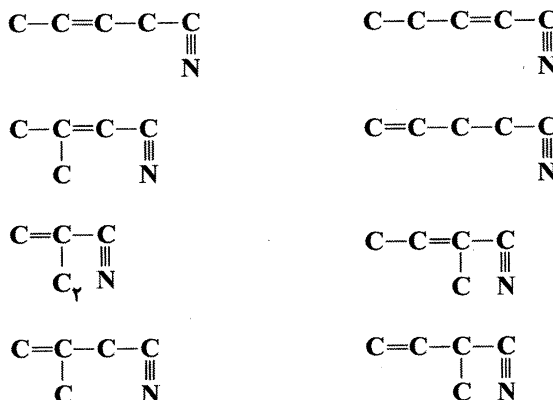
ب) بین مولکول‌های آمین‌هایی که در آن‌ها پیوند N-H وجود دارد، می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل شود. به عنوان نمونه میان مولکول‌های $\text{H}_3\text{C}-\text{N}-\text{CH}_3$ که فاقد پیوند N-H هستند، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود ندارد.

پ) آمین‌ها در مقایسه با الکل‌های هم‌جرم، نقطه‌ی جوش پایین‌تری دارند، زیرا پیوند هیدروژنی در آمین‌ها، ضعیف‌تر از پیوند هیدروژنی در الکل‌ها است.
ت) فقط از واکنش آمین‌هایی که دارای پیوند N-H هستند، با کربوکسیلیک‌اسیدها، می‌توان آمید به دست آورد.

۲۴۵ ۲ به جز بنزوئیک اسید ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$)، مولکول سایر ترکیب‌ها، شامل یک اتم اکسیژن است.

- منتول: $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$
- استون: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$
- ویتامین آ: $\text{C}_{20}\text{H}_{30}\text{O}$
- بنزالدهید: $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$
- ۲-هیپتانول: $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$

۲۴۰ ۱ در سیانواتن (CH_3CHCN)، گروه عاملی نیتروژن‌دار به صورت $\text{C}\equiv\text{N}$ است. ساختارهای زیر را می‌توان برای ترکیب غیرحلقوی A با فرمول بسته‌ی $\text{C}_5\text{H}_7\text{N}$ در نظر گرفت:



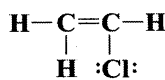
به نظر شما چند ساختار دیگر می‌توان در نظر گرفت؟

۲۴۱ ۲ عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

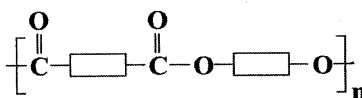
بررسی عبارت‌هاک نادرست:

آ) کولار دارای گروه عاملی $\text{O}=\text{C}-\text{N}-$ است.

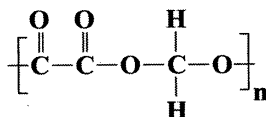
ب) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول وینیل کلرید ($\text{CH}_2=\text{CHCl}$) برابر با $\frac{1}{3}$ است:



۲۴۲ ۲ فرمول عمومی پلی‌استرها به صورت زیر است:



به این ترتیب فرمول عمومی ساده‌ترین پلی‌استر به صورت زیر خواهد بود:



همان‌طور که می‌بینید، در هر واحد تکرارشونده از آن ۳ اتم کربن و ۴ اتم اکسیژن وجود دارد.

۲۴۳ ۲ نسبت مورد نظر در گزینه‌ی (۲) برابر $\frac{3}{4}$ و در سه گزینه‌ی دیگر برابر $\frac{4}{3}$ است.**بررسی گزینه‌ها:**

- ۱) $\frac{\text{اتم‌های H در نفتالن } (\text{C}_{10}\text{H}_8)}{\text{اتم‌های H در بنزن } (\text{C}_6\text{H}_6)} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$
- ۲) $\frac{\text{اتم‌های H در ویتامین آ } (\text{C}_{20}\text{H}_{30}\text{O})}{\text{اتم‌های H در منتول } (\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O})} = \frac{30}{20} = \frac{3}{2}$
- ۳) $\frac{\text{اتم‌های H در سیکلوهگزان } (\text{C}_6\text{H}_{12})}{\text{اتم‌های H در تری‌متیل‌آمین } ((\text{CH}_3)_3\text{N})} = \frac{12}{9} = \frac{4}{3}$
- ۴) $\frac{\text{اتم‌های H در ۳-اتیل‌پنتان } (\text{C}_7\text{H}_{16})}{\text{اتم‌های H در اتیل‌بوتانوات } (\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2)} = \frac{16}{12} = \frac{4}{3}$