



پاسخ تشریحی

آزمون سراسری

خارج از کشور سال ۹۳

● گروه آزمایشی علوم تجربی

زبان و ادبیات فارسی

۱- پاسخ: گزینه‌ی ۳

معنی درست واژه‌ها:

ژیان: خشمگین، درنده / اثنا: میان، بین (ثانی: دومین) / شقاوت: سخت‌دلی، بدبختی

۲- پاسخ: گزینه‌ی ۱

معنی درست واژه:

مُطاع: کسی که دیگری فرمان او را می‌برد، اطاعت‌شده (مُطیع: فرمانبر)

۳- پاسخ: گزینه‌ی ۳

معنی درست واژه‌ها:

گرزه: مار بزرگ، نوعی مار بدزهر و کشنده، کفچه‌مار

سپردن: پای‌مال کردن و زیرپا گذاشتن (سپردن: واگذار نمودن)

لجّه: میانه‌ی آب دریا، عمیق‌ترین جای دریا

۴- پاسخ: گزینه‌ی ۲

املا‌ی درست واژه:

امارت: فرمان‌روایی، امیر بودن (عمارت: بنا و ساختمان)

۵- پاسخ: گزینه‌ی ۲

املا‌ی درست واژه‌ها:

قوی‌رأی: آن‌که رأی و اندیشه‌ی درست و نیرومند دارد. (غوی: گمراه)

گزاردن: رها کردن، ترک کردن، اجازه دادن (گزاردن: به‌جا آوردن، ادا کردن)

۶- پاسخ: گزینه‌ی ۴

سووشون: سیمین دانشور (آثار دیگر: آتش خاموش، جزیره‌ی سرگردانی)

کلبه‌ی عمو تم: هریت بیچراستو

بینوایان: ویکتور هوگو (آثار دیگر: مردی که می‌خندد، گوزپشت نتردام، کلیسای نتردام پاریس، تاریخ یک جنایت، کارگران دریا)

دون کیشوت: سروانتس

۷- پاسخ: گزینه‌ی ۱

شبلی در آتش، از نخلستان تا خیابان: علیرضا قزوه

نقد ادبی، سیر نی: عبدالحسین زرّین‌کوب (آثار دیگر: با کاروان خُله، بحر در کوزه، بامداد اسلام، جست‌وجو در تصوّف، از چیزهای دیگر، نه شرقی،

نه غربی، انسانی، پله‌پله تا ملاقات خدا)

اشراق، فجر اسلام: میثاق امیر فجر (آثار دیگر: دو قدم تا قاف، انسان میوه‌ی نخل)

نقدالنصوص، لوایح و لوایح: عبدالرحمان جامی (آثار دیگر: سلسله‌الذّهب، سلامان و ابسال، تحفة الاحرار، سبحة‌الابرار، یوسف و زلیخا، لیلی و

مجنون، خردنامه‌ی اسکندری، نفحات الانس)

دقّت نکنیم! «لوایح» و «لوامع» نام دو کتاب جداگانه، نوشته‌ی عبدالرحمان جامی است و طراح سؤال، آن دو را یک کتاب تصوّر کرده‌اند! احتمالاً!

در نظر طراح محترم دو کتاب «لوایح» و «لوامع»، داستان عاشقانه‌ای مثل «یوسف و زلیخا»، «لیلی و مجنون» یا «ویس و رامین» است!

گنجشک و جبرئیل، هم‌صدا با حلق اسماعیل: سیدحسن حسینی

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲: دو قدم تا قاف: میثاق امیر فجر

گزینه‌ی ۳: شلغم میوه‌ی بهشته: علی‌محمد افغانی / از چیزهای دیگر: عبدالحسین زرّین‌کوب

گزینه‌ی ۴: انسان میوه‌ی نخل: میثاق امیر فجر

۸- پاسخ: گزینه‌ی ۴

سیر بی‌سلوک: مجموعه مقاله‌ای به قلم بهاء‌الدین خرّمشاهی

دقّت نکنیم! این سؤال دارای چند اشکال اساسی است. از سویی در کتاب درسی هیچ اشاره‌ای به مضمون و موضوع کتاب «سیر بی‌سلوک» نشده

و تنها دو بند از آن که مربوط به مقدمه‌ی کتاب است، در درس «طنزنویسی» آمده و دانش‌آموز تنها با «دانشستن مطلب»، این گزینه را رد می‌کند،

نه با «دانشستن» آن! اما محتویات سیر بی‌سلوک:

این کتاب، مجموعه مقالات بهاء‌الدین خرّمشاهی است در زمینه‌های عرفان، دین، فلسفه، زبان و نقد شعر. نویسنده در مقدمه‌ی کتاب، تحت

عنوان زندگی‌نامه‌ی خودنوشت، شرح و چگونگی تحریر هر یک از مقالات را به‌صورت مفصّل آورده است.

بنابراین «عرفان» هم از موضوعات مطرح در این کتاب است و این یعنی گزینه‌ی ۴ هم نادرست نیست!

۹- پاسخ: گزینه ی ۱

در گزینه ی ۱: داغ جگرسوز ← استعاره از عشق
دل کوه ← اضافی استعاره ← تشخیص
سنگ به آواز آید ← تشخیص و اغراق
در گزینه ی ۲: لباس مرگ ← اضافی استعاره
عالم ← مجاز
قبا ← استعاره

در گزینه ی ۳: حسن تعلیل و موازنه وجود دارد.
تلاطم دریا را از شور عشق به خدا می داند که حسن تعلیل دارد.
در گزینه ی ۴: باد و داد ← جناس
خون ریختن ← کنایه از کشتن
خون ریختن داد آیدش ← پارادوکس

۱۰- پاسخ: گزینه ی ۲

سجاده بر آب انداختن کنایه از دارای کرامات بودن
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: سبک سر بودن کنایه از فرومایگی / سر به باد دادن کنایه از نابود کردن
گزینه ی ۳: سپیددست بودن کنایه از جوان مردی / سیه کاسه بودن کنایه از بخیل بودن / ترشی کردن کنایه از بد اخلاقی
گزینه ی ۴: تنگ چشم بودن کنایه از بخل / گوشه ی چشم داشتن کنایه از توجه داشتن / روشن شدن چشم کنایه از شاد شدن

۱۱- پاسخ: گزینه ی ۳

در این بیت شاعر به «گل» و «شبنم» شخصیت انسانی بخشیده است. یعنی دو مورد تشخیص در این بیت دیده می شود و می دانیم که هر تشخیصی استعاره (از نوع مکنیه) است و در این بیت تلمیحی وجود ندارد.
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: واژه ی «طور»: تلمیح (محل تجلی خداوند به حضرت موسی کوه طور بوده است)
گزینه ی ۲: «فریب خال کندمگون»: تلمیح به خوردن حضرت آدم از گندم
گزینه ی ۴: در این گزینه مصراع دوم، تمثیلی برای مصراع نخست است (اسلوب معادله)

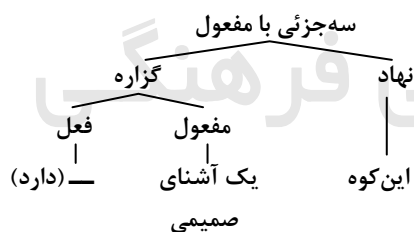
۱۲- پاسخ: گزینه ی ۴

در مصراع اول، تبعیت صفت (بلند آوازیان) از موصوف در عدد را می توان از نظر ویرایش زبانی نادرست دانست.

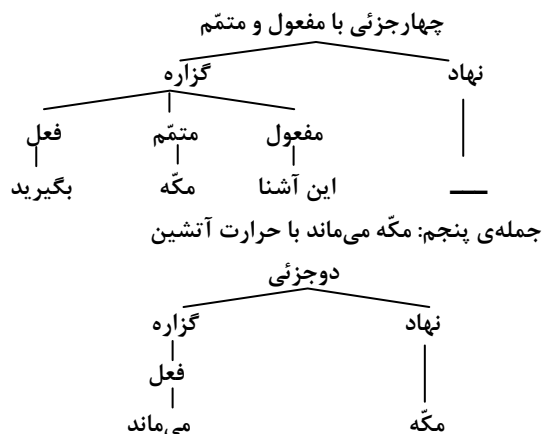
۱۳- پاسخ: گزینه ی ۳

نمودار اجزای اصلی جمله ها:

جمله ی دوم: این کوه یک آشنای صمیمی [دارد]



جمله ی سوم: این آشنا را از مکه بگیرید.



۱۴- پاسخ: گزینه ی ۱

مران چه کسی را؟ عاشقان را پس «را» نشانه ی مفعول و عاشقان مفعول است.
در گزینه ی ۲: شمع بکشت چه چیزی را؟ «جانم را» در این بیت نهاد مقدم شده است.
در گزینه ی ۳: برای عقل با عشق زور پنجه وجود ندارد. پس «را» حرف اضافه است.
در گزینه ی ۴: برای بندگان پس «را» حرف اضافه است. بنابراین پاسخ گزینه ی ۱ است.

۱۵- پاسخ: گزینه ی ۲

تکواژها: شهرت/ی/ که/ شیخ/ در/ زمان/ _ / خود/ داشت/ Ø / بیش/ تر/ به/ واسطه/ ای/ _ / اندیش/ ه/ ها/ ای/ _ / بلند/ و/ بی/ پروا/ ای/ ی/
 بود/ Ø / که/ در/ حقایق/ _ / عرفان/ تجلی/ یافت/ ه/ بود/ Ø / (۳۶ تکواژ)

۱۶- پاسخ: گزینه ی ۳

معنی افعال «گذشتن، گشتن، داشتن، انداختن و آمدن» با افزودن پیشوند تغییر می کند:
گذشتن (عبور کردن) - درگذشتن (مردن)
گشتن (شدن)، - برگشتن (باز آمدن)
داشتن (مالک بودن) - برداشتن (گرفتن و بالا آوردن)
نداختن (افکندن) - برانداختن (سرنگون کردن)
آمدن (فعل حرکتی، متضاد رفتن) - بر آمدن (طلوع کردن)

۱۷- پاسخ: گزینه ی ۴

اگر فردا (روز قیامت) گویند چه آوردی؟ گویم: خداوندا، از زندان (دنیا)، موی بالیده (موی بلند و پریشان) و جامه ی شوخن و عالمی اندوه و خجلت توان آورد. مرا بشوی (مرا ببخش) و خلعت فرست و مپرس!

۱۸- پاسخ: گزینه ی ۱

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه ی ۱: صاحبان بینش و بصیرت، رنجور و ستم دیده اند.
مفهوم سایر گزینه ها:
گزینه ی ۲: فراوانی دل دادگان معشوق
گزینه ی ۳: ناکامی در عین شایستگی/ طلب توجه
گزینه ی ۴: علّام الغیوبی (غیب دانی) خداوند

۱۹- پاسخ: گزینه ی ۱

مفهوم گزینه ی ۱: متوسّل شدن به نیرنگ هنگام ناتوانی و در آستانه ی نابودی
مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه ها: ترجیح کردار بر گفتار

۲۰- پاسخ: گزینه ی ۴

مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه ی ۴: عافیت و آسایش در قناعت است و قدرتمندان گرفتار ظواهر مادی اند/ تقابل آسایش و ارستگان و ناآرامی اهل دنیا و قدرتمندان
مفهوم سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: قناعت و وارستگی/ بی تعلّی درویشان
گزینه ی ۲: بلندمرتبه گی معشوق و ناامیدی عاشق از وصال
گزینه ی ۳: نیازمندی صاحبان قدرت، در عین قدرتمندی
گزینه ی ۳ نیز خالی از مفهوم عبارت سؤال نیست.

۲۱- پاسخ: گزینه ی ۲

مفهوم گزینه ی ۲: لزوم غنیمت شمردن عمر
مفهوم مشترک سایر گزینه ها: طلب دست گیری از معشوق

۲۲- پاسخ: گزینه ی ۳

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه ی ۳: بی خبری عاشقانه
مفهوم سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: گله از جور معشوق
گزینه ی ۲: میل به از خود بی خودی
گزینه ی ۴: حال عاشق را تنها عاشق می فهمد.

۲۳- پاسخ: گزینه ی ۱

مفهوم گزینه ی ۱: توجه به تفاوت ظرفیت وجودی افراد
مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه ها: آسیب ها و مضرات زبان

۲۴- پاسخ: گزینه ی ۴

مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه ی ۴: رهایی از زندان جسم و مادیات و بازگشت عارف به عالم معنا
مفهوم سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: گله از تنهایی

گزینه ی ۲: گله از دشمنی روزگار

گزینه ی ۳: بی کرانگی عشق / رهایی از عشق ناممکن است.

۲۵- پاسخ: گزینه ی ۲

مفهوم گزینه ی ۲: نکوهش غرور / ناپایداری وجود انسان

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه ها: یکسان بودن ارزش پدیده ها در نظر عارفان / وحدت وجود

زبان عربی

۲۶- پاسخ: گزینه ی ۲

کلمات کلیدی: «لا تحمّل» / «سیخجل»

مقایسه ی کلیدها در گزینه ها:

«لا تحمّل»: تحمیل نکن؛ فعل نهی است. [رد سایر گزینه ها]

«سیخجل»: خجالت خواهد کشید؛ فعل مضارع مستقبل (آینده) است. [رد سایر گزینه ها]

۲۷- پاسخ: گزینه ی ۲

کلمات کلیدی: «إن كنت دؤوباً ... هونت ...» / أعمالك العبادية

مقایسه ی کلیدها در گزینه ها:

«إن كنت دؤوباً ... هونت ...»: اگر با استقامت باشی ... آسان می کنی ...

اولاً: «إن» حرف شرط و به معنای «اگر» است، ثانیاً: «هونت» جواب شرط است و به صورت مضارع اخباری (ساده) ترجمه می شود. [رد سایر گزینه ها]

«أعمالك العبادية»: اعمال (کارهای) عبادی خود؛ اولاً ضمیر «ک» باید در ترجمه ذکر شود، ثانیاً «العبادية» همراه «ی» است پس به صورت «عبادی» ترجمه می شود. [رد گزینه های ۳ و ۴]

۲۸- پاسخ: گزینه ی ۱

کلمات کلیدی: «شاعراً حاذقاً» / «يتمتع» / «أشعاره» / «يطلبون» / «أن يُنشد»

مقایسه ی کلیدها در گزینه ها:

«كان شاعراً حاذقاً»: شاعر ماهری (یک شاعر ماهر) بود؛ نکره است و همراه (ی) نکره می آید. [رد گزینه ی ۴] و نیز «كان» به معنای «بود» است. [رد گزینه های ۲ و ۴]

«يتمتع»: بهره می بردند؛ جمله وصفیه است و چون قبل از آن فعل ماضی (كان) آمده است، به صورت ماضی استمراری ترجمه می شود (فاعل آن «الناس» جمع است به همین خاطر فعل به صورت جمع ترجمه شده است). [رد سایر گزینه ها]

۲۹- پاسخ: گزینه ی ۳

کلمات کلیدی: «ما استطاعوا» / «أن يخلقوا» / «آثارهم العلمية و الفنية»

مقایسه ی کلیدها در گزینه ها:

«ما استطاعوا»: نتوانستند؛ فعل ماضی منفی است. البته چون در این جمله از اسلوب استثنا استفاده شده می توان این فعل را به صورت مثبت و تأکیدی ترجمه کرد. [رد سایر گزینه ها]

«أن يخلقوا»: که خلق کنند؛ فعل مضارع منصوب به صورت مضارع التزامی ترجمه می شود. [رد گزینه ی ۱]

۳۰- پاسخ: گزینه ی ۴

«قومي»: فعل امر از مضارع معتل و اجوف و به معنای «بپرداز» است.

«ينتفع» فعل لازم است و نیز «الآخرون» فاعل است و نمی تواند به صورت مفعول ترجمه شود.

ترجمه ی درست: به کارهای نیکی بپرداز که دیگران از آن بهره ببرند.

۳۱- پاسخ: گزینه ی ۳

ترجمه ی عبارت: «هر کس ذره ای نیکی انجام دهد، آن را می بیند!»

این عبارت و گزینه ی ۳ به این اشاره دارند که هر چه نیکی کنی روزی نتیجه ی خوب آن را خواهی دید.

۳۲- پاسخ: گزینه ی ۱

«اساس فکر»: «أساس التفكير»؛ ترکیب اضافی است و هیچ ضمیری همراه خود ندارد. [ردّ گزینه های ۲ و ۳]

«در دل»: «في القلب» بدون ضمیر است. [ردّ گزینه های ۲ و ۴]

۳۳- پاسخ: گزینه ی ۴

«شده ام» ماضی نقلی است و در تعریب آن از ترکیب (قد + فعل ماضی) استفاده می کنیم، پس به صورت «قد أصبحت» تعریب می شود.

[ردّ سایر گزینه ها] «می دانم» مضارع است و در تعریب آن از فعل مضارع استفاده می کنیم. [ردّ گزینه های ۲ و ۳] «دوستانم» ترکیبی

اضافی است، «دوستان» به ضمیر اضافه شده است و می دانید که در تعریب آن هرگز «ال» به مضاف نمی چسبد. [ردّ گزینه ی ۳]

■ ترجمه ی متن:

«این همان عادت ماست به این که از دوستان تشکر کنیم و از کسی که همراه ما نیست و با ما مخالفت می کند، فرار کنیم! ولی آیا بهتر

نیست که دیدگاه مان را در این زمینه تغییر دهیم؟! هنگامی که چشم دوست از دیدن عیب های دوستش کور باشد، و آن ها را نبیند و

چشم منتقد حریص به دنبال کردن خطاهایش باشد تا آن ها را آشکار کند، آیا عاقلانه نیست که از او تشکر کنیم؟

پس از عواقب این موضوع این است که انسان کوشا باشد که به بدی ها نزدیک نشود به خاطر ترسیدن از این که مخالف آن ها را ببیند و

به دنبال آن ها بگردد! بله، پس به خاطر این گفته شده است: همانا چشم دشمن بیدار و حساس به هر چیزی کوچک و بزرگ از ما است!

پس بر این اساس، این مراقبت و نظارت کردن به ما سود می رساند به شرط این که از آن برای درست کردن خطاهایمان بهره بگیریم!

پس به همین خاطر آیا فکر نمی کنید که واجب است تشکر کردنمان از کسی که ما را دوست ندارد نسبت به تشکرمان از کسی که ما

را تصدیق می کند، کم نشود؟!

معنای کلمات این متن:

(۱) نهرب: فرار می کنیم	(۲) المجال: زمینه	(۳) عمياء: کور، نابینا	(۴) مولعة: با ولع، حریص
(۵) خطايا: خطاها	(۶) خشية: ترس	(۷) المعارض: مخالف	(۸) يقظة: بیدار
(۹) الإشراف: نظارت کردن	(۱۰) لم ننو: قصد نکردیم	(۱۱) صلح: درست کرد	(۱۲) استيلاء: غلبه

۳۴- پاسخ: گزینه ی ۲

«چه زمانی لازم است که ما به وجود مخالف خوش آمد بگوییم و او را گرامی بداریم؟!»

ترجمه ی گزینه ها:

گزینه ی ۱: هنگامی که خواستیم انرژی و تحمل مان را در برابر این گفتارها بگسترانیم!

گزینه ی ۲: هنگامی که می خواهیم که آنچه را که مخالف از بدی ها می گوید، درست کنیم!

گزینه ی ۳: در زمانی که وجود خطاها را احساس کردیم و آن ها را شناختیم ولی قصد پاک کردنشان را نکردیم!

گزینه ی ۴: هرگاه فساد زیاد شود و خطا منتشر شود و احساس نزدیک شدن غلبه ی دشمن بر خودمان کنیم!

نکته: وجود مخالف باعث می شود که در کارهایمان دقت بیشتری کنیم و قبل از این که منتقد به کارهای بدمان اشاره کند ما آن ها را

رفع کنیم.

۳۵- پاسخ: گزینه ی ۱

«چرا برای ما نیکو است که از دشمن تشکر کنیم?!»

ترجمه ی گزینه ها:

گزینه ی ۱: زیرا او چیزهای مخفی ما را نشان می دهد!

گزینه ی ۲: برای این که فکرش را تغییر دهیم و کارهایش را درست کنیم!

گزینه ی ۳: به خاطر این که ما او را با کارش می شناسیم!

گزینه ی ۴: تا این که نیکی هایمان را افزایش دهیم و پروردگاران را راضی کنیم!

نکته: در متن آمده است «دشمن به دنبال بدی های ما می گردد این کار او باعث می شود که ما چیزهایی را که از چشم مان دور مانده

ببینیم!»

۳۶- پاسخ: گزینه ی ۴

ترجمه ی گزینه ها:

گزینه ی ۱: ایجاد مخالف از وظایف ماست، پس اگر نباشد راه درست کردن پاک می شود!

گزینه ی ۲: هر مخالفی، کوچک یا بزرگ، عزّت ما و بالا رفتن شأن و منزلت مان را می خواهد!

گزینه ی ۳: هیچ دشمنی در جهان نیست، پس همگی ما را دوست دارند و به ما راست می گویند!

گزینه ی ۴: جامعه ها نیاز به صداهای مخالف دارند!

نکته: مخالف در جامعه باعث می شود که توجه به کارهایمان و مراقبت و نظارت بر آنها بیشتر شود!

۳۷- پاسخ: گزینه ی ۴

«آنچه که با مفهوم متن سازگار نیست را معین کن!»

ترجمه ی گزینه ها:

گزینه ی ۱: چه بسا ستایش زیان بارتر از نکوهش است!

گزینه ی ۲: چشم رضایت از هر عیبی پوشیده است!

گزینه ی ۳: دوست کسی است که عیب های من را به من هدیه کند!

گزینه ی ۴: تشکر برای کسی است که عیب ما را می بیند و کینه برای کسی است که ما را باور می کند!

نکته: در خط آخر متن آمده است که نباید تشکرمان از مخالف نسبت به کسی که ما را تأیید می کند، کم تر باشد. پس باید از هر دو

متشکر باشیم نه این که نسبت به تصدیق کننده بغض داشته باشیم!

۳۸- پاسخ: گزینه ی ۳

حرکت گذاری کامل عبارت:

«مِنْ تَبَعَاتٍ (مجرور به حرف جر) هَذِهِ الْمَسْأَلَةُ هُوَ أَنْ يَكُونَ الْإِنْسَانُ (اسم «کان» و مرفوع) سَاعِيًا (خبر «کان») لِأَنْ لَا يَقْتَرِبَ إِلَى السَّيِّئَاتِ (مجرور به حرف جر)»

اشتباهات سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: «تبعات» ← «تبعات» (مضاف تنوین نمی گیرد.)

گزینه ی ۲: «لأنّ» ← «لأنّ» (حرف ناصبه است چون بر سر فعل آمده است.)

گزینه ی ۴: «الإنسان» ← «الإنسان» (اسم «کان» و مرفوع) / «يقترّب» ← «يقترّب» (فعل مضارع منصوب و باب افتعال بر وزن «يَفْتَعِلُ»

می آید.)

۳۹- پاسخ: گزینه ی ۱

حرکت گذاری کامل عبارت:

«هَذِهِ الْمَرَاqَبَةُ وَالْإِشْرَافُ تَفِيدُنَا بِشَرْطٍ (جار و مجرور) أَنْ نَسْتَفِيدَ مِنْهَا لِإِصْلَاحٍ (جار و مجرور) خَطَابَانَا وَ يَجِبُ أَنْ لَا يَقْلَّ شُكْرُنَا... (فاعل و مرفوع)»

اشتباهات سایر گزینه ها:

گزینه ی ۲: «إصلاح» ← «إصلاح» (مضاف تنوین نمی گیرد.)

گزینه ی ۳: «شرط» ← «شرط» (مجرور به حرف جر)

گزینه ی ۴: «شُكْرُنَا» ← «شُكْرُنَا» (فاعل و مرفوع است.)

۴۰- پاسخ: گزینه ی ۳

اشتباهات سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: مزید ثلاثی من باب تفعّل ← مزید ثلاثی من باب تفعیل / صحیح ← معتل (أجوف)

گزینه ی ۲: صحیح ← معتل و أجوف / مبني ← معرب

گزینه ی ۴: مبني للمجهول ← مبني للمعلوم

۴۱- پاسخ: گزینه ی ۳

اشتباهات سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: مبني للمجهول ← مبني للمعلوم / نائب فاعله ضمير الواو البارز ← فاعله ضمير الواو البارز

گزینه ی ۲: للغائبين ← للمخاطبين

گزینه ی ۴: مزید ثلاثی من باب تفعّل ← مزید ثلاثی من باب تفعیل

۴۲- پاسخ: گزینه ی ۱

اشتباهات سایر گزینه‌ها:

گزینه ی ۲: جامد ← مشتق

گزینه ی ۳: ممنوع من الصرف ← منصرف

گزینه ی ۴: مشتق و اسم فاعل (مصدره: إعراض) ← مشتق و اسم فاعل (مصدره: مُعارضة)

۴۳- پاسخ: گزینه ی ۴

در این عبارت «ساع» صفت و تقدیراً مرفوع است و نیز «الآخرین» مفعول به و منصوب با اعراب فرعی «یاء» است.

ترجمه: در کلاس ما دانش آموز کوشایی است که دیگران را به تلاش دعوت می کند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ی ۱: «الّتی»: صفت و مجرور محلاً / «المسلمون»: فاعل و مرفوع با اعراب فرعی «واو»

ترجمه: باید به علمی که مسلمانان در آن‌ها شکوفا شدند، نگاه کنیم!

گزینه ی ۲: «الطالبان»: فاعل و مرفوع با اعراب فرعی «الف»

ترجمه: دو دانش آموز به کتابخانه‌ی نزدیک منزل‌شان برای مطالعه رفتند!

گزینه ۳: «والدي»: مضاف الیه و مجرور با اعراب فرعی «یاء»

ترجمه: بیشترین اوقات برای انسان از نظر سودمند بودن حضورش نزد والدینش است!

۴۴- پاسخ: گزینه ی ۴

«خالات» جمع مؤنث سالم و مفعول به و منصوب است.

ترجمه: زمانی که غذا آماده بود، خاله‌هایم را برای خوردن شام صدا زدم!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ی ۱: «التلميذات»: فاعل و مرفوع / «الناجحات»: صفت و مرفوع

ترجمه: دانش آموزان موفق با تلاش‌شان مرا خوشحال می کنند!

گزینه ی ۲: «الطالبات»: فاعل و مرفوع / «الذکيات»: صفت و مرفوع

ترجمه: دانش آموزان باهوش قبل از این که شروع به جواب دادن کنند، باید فکر کنند!

گزینه ی ۳: «البنات» مبتدا و مرفوع / «المجدات»: صفت و مرفوع / «الأمهات»: فاعل و مرفوع / «الفاضلات»: صفت و مرفوع

ترجمه: دختران کوشا، مادران فاضل آن‌ها را تربیت می کنند.

۴۵- پاسخ: گزینه ی ۲

«عُدي» ← «عودي»

فعل امر در معتل اجوف است، پس حرف عله آن در صیغه «للمخاطبة» حذف نمی شود. در فعل امر معتل اجوف فقط در دو صیغه‌ی

«للمخاطب» و «للمخاطبات» حرف عله حذف می شود.

ترجمه: ای دختر عزیزم، قبل از ساعت پنج به خانه بازگرد!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ی ۱: «تلون» فعل ماضی ناقص در صیغه «لللغائبات» است.

ترجمه: دانش آموزان فاضل قرآن را با صدایی بلند خواندند!

گزینه ی ۳: «أن یجود»: فعل مضارع منصوب و اجوف در صیغه «لللغائب» است.

ترجمه: از خدای متعال می خواهیم که با فضل گسترده اش بر ما بخشش کند!

گزینه ی ۴: «أن تصیف» فعل مضارع منصوب و مثال است.

ترجمه: مریض از پزشک خواست که برای او داروی سودمندی تجویز کند!

۴۶- پاسخ: گزینه ی ۴

ترجمه ی عبارت: در این هفته خبرهای مهمی در مجلات علمی شنیده خواهد شد!
این فعل درست نیست، زیرا در مجلات علمی خبرها خوانده می شود، نه این که شنیده شود.
ترجمه ی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: امثال و حکم برای بیان آنچه در درون مردم است به کار برده می شود!
گزینه ی ۲: این مکان ها برای درمان بیماران مستضعف تأسیس شده است!
گزینه ی ۳: این دانش آموز انتخاب شد، زیرا او به نیروهایش اعتماد می کند!

۴۷- پاسخ: گزینه ی ۳

أليس تدبيرٌ لهذه المشكلة في رأيك

اسم «لیس» خبر «لیس» جارو مجرور مضاف الیه

ترجمه: آیا تدبیری برای این مشکل در نظرت نیست؟!

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: «لیس»: فعل ناقصه / «للسحر»: خبر مقدم / «منزلة»: اسم مؤخر

ترجمه: امروز جادو جایگاهی بین مردم ندارد!

گزینه ی ۲: «كانت»: فعل ناقصه / «لكل»: خبر مقدم / «جائزة»: اسم مؤخر

ترجمه: هر دانش آموز کوشایی در درسش جایزه ی بارزشی داشت!

گزینه ی ۴: «تكون»: فعل ناقصه / «في جميع»: خبر مقدم / «حكمة»: اسم مؤخر

ترجمه: در همه ی کارهای پیامبران حکمتی است، برای راهنمایی ما!

۴۸- پاسخ: گزینه ی ۲

«يجدون» ← «يجدوا» (جواب شرط باید مجزوم بیاید).

ترجمه: اگر دانش آموزان به کتابخانه بروند، کتاب های بارزشی را آنجا می یابند!

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: «دعا»: فعل شرط / «استجاب»: جواب شرط

ترجمه: هر کس خدا را ملتمسانه بخواند قطعاً خدا برای او دعاهايش را مستجاب می کند!

گزینه ی ۳: «تجالسا»: فعل شرط / «تتقربا»: جواب شرط

ترجمه: اگر با نیکوکاران و باتقویان همنشینی کنید، به خدای متعال نزدیک می شوید!

گزینه ی ۴: «يعف»: فعل شرط / «يعف»: جواب شرط

ترجمه: هر کس از بدی های مردم بگذرد، خدا نیز از او می گذرد!

۴۹- پاسخ: گزینه ی ۱

«الكریم» برای «رب» صفت مفرد است.

ترجمه: همانا من به پروردگار بخشنده ام ایمان آوردم!

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۲: «أحيا» جمله وصفیه

ترجمه: خدا از آسمان، آبی را فرو فرستاد که به وسیله ی آن هر چیزی را زنده کرد!

گزینه ی ۳: «أعطاها»: جمله وصفیه

ترجمه: شکر بر نعمت هایی که خدا آن ها را به ما داده است!

گزینه ی ۴: «تفیدهم»: جمله وصفیه

ترجمه: مسلمانان به اقصی نقاط زمین برای به دست آوردن علومی سفر کردند که به آن ها سود می رسانند!

۵۰- پاسخ: گزینه ی ۲

«مقتاً»: تمییز است که از فعل «تکثر» رفع ابهام می کند.

ترجمه: همانا تو نزد خدا از نظر مبعوض بودن افزایش می یابی، هنگامی که با دیگران با اخلاق بد روبه رو می شوی!

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: «شایاً»: تمییز است که از اسم «قدحاً» رفع ابهام می کند.

ترجمه: می خواهم که یک فنجان جای برای رفع خستگی ام به من بدهی!

گزینه ی ۳: «بغضاً»: تمییز است که از اسم «ذرة» رفع ابهام می کند.

ترجمه: ای دوستم در تو ذره ای کینه نسبت به خود نمی بینم!

گزینه ی ۴: «درجات»: تمییز است که از اسم «عشر» رفع ابهام می کند.

ترجمه: ایمان ده درجه دارد و گویا آن نردبانی است، پس به وسیله ی آن خودت را بالا ببر!

دین و زندگی

۵۱- پاسخ: گزینه ی ۳

مفهوم بیت «ضرورت خردمندی و تفکر در آیات و نشانه های خلقت به منظور شناخت جایگاه خود در جهان» است. به عبارت دیگر این بیت بر دو مفهوم با هم تأکید می کند:

(۱) آیات و نشانه های خداوند (۲) تفکر و خردمندی در آیات.

آیه ای که حاوی هر دو مفهوم است، آیه ی شریفه ی: ﴿أَن فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ﴾ است. زیرا هم به آفرینش آسمان ها و زمین و آمد و شد شب و روز به عنوان نشانه ای بر حکمت خالق جهان اشاره دارد و هم به نشانه بودن این ها برای خردمندان.

نکته: آیه ی شریفه ی ﴿خَلَقَ اللَّهُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّلْمُؤْمِنِينَ﴾، فقط به مفهوم اول یعنی آیه و نشانه های خداوند در جهان اشاره نموده است، در حالی که ضرورت «تفکر و خردمندی» که در مصراع «هر که فکرت نکند، نقش بود بر دیوار» در این آیه موجود نیست.

۵۲- پاسخ: گزینه ی ۳

با توجه به پیام آیات درس ۲ سال دوم، آیه ی شریفه ی ﴿وَلَهُ اسْلَمَ مِنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ طَوْعاً وَكَرْهاً وَآلِيهِ يَرْجِعُونَ﴾، هر که در آسمان ها و زمین است، خواه ناخواه به فرمان اوست و همه به سوی او بازگردانده می شوند، با بیان «اطاعت همه ی موجودات از خدای متعال» بیان گر آن است که همه ی مخلوقات عالم تحت قانونمندی واحد الهی عمل می کنند.

۵۳- پاسخ: گزینه ی ۴

در آیه ی شریفه ی ﴿وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ، وَازْوَاسُواهُ الشَّيْطَانِ پِیْرُو نَکَنِدِ﴾، عدم پیروی از وسوسه های شیطان مورد تأکید قرار گرفته است. در مقابل این مفهوم، آیه ی شریفه ی ﴿فَبَشِّرْ عِبَادَ الَّذِينَ يَسْتَمِعُونَ الْقَوْلَ فَيَتَّبِعُونَ أَحْسَنَهُ، پس بندگان مرا مژده ده، آنان که سخن را می شنوند و از بهترین آن پیروی می کنند﴾، پیروی از عقل و انتخاب را به عنوان بهترین راه مورد تأکید قرار داده است. بنابراین در آیه ی مطرح در صورت سؤال، عبارت «لَا تَتَّبِعُوا» آمده و در مقابل آن، عبارت «فَيَتَّبِعُونَ» قرار می گیرد.

۵۴- پاسخ: گزینه ی ۱

این سؤال دو مفهوم را مورد تأکید قرار داده است: (۱) اعمال زشت مستمر که علت است، (۲) جایگاه دوزخی انسان در قیامت که معلول است. مفهوم استمرار از آیه ای برداشت می شود که فعل آن، ماضی استمراری (کان + فعل مضارع) است. آیه ای که دربردارنده ی هر دو مفهوم است آیه ی شریفه ی ﴿أُولَئِكَ مَاوَاهُم النَّارُ بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ﴾، آنان جایگاه شان آتش است به خاطر اعمال (زشت) مستمری که انجام می دادند، است.

۵۵- پاسخ: گزینه ی ۲

منظور از «چهره ی ملکوتی دنیا»، چهره ی حقیقی و واقعی آن است. در وحی الهی که همان قرآن است، چهره ی واقعی دنیا، بازیچه و سرگرمی بیان شده است و می فرماید: ﴿وَمَا هَذِهِ الْحَيَاةُ الدُّنْيَا إِلَّا لَهْوٌ وَلَعِبٌ وَإِنَّ الدَّارَ الْآخِرَةَ لَهِيَ الْحَيَوَانُ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ﴾، زندگی دنیا به تنهایی چیزی جز سرگرمی و بازی نیست و همانا سرای آخرت، زندگی راستین است، اگر می دانستند.

۵۶- پاسخ: گزینه ی ۱

آیه ی شریفه ی ﴿وَضَرْبَ لَنَا مَثَلًا وَنَسِيَ خَلْقَهُ﴾ بیان گر امکان معاد و آیه ی شریفه ی ﴿أَمْ نَجْعَلُ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ كَالْمُفْسِدِينَ فِي الْأَرْضِ﴾ بیان گر ضرورت معاد است و «عادلان بودن نظام آفرینش» پیام آیه ی دوم است که به ضرورت معاد براساس عدل الهی اشاره دارد.

۵۷- پاسخ: گزینه ی ۳

تحول عظیم در آسمان و زمین در آستانه ی برپایی رستاخیز، در نفخ صور اول صورت می گیرد. همه ی آیات به این تحولات در نفخ صور اول اشاره دارند، به جز آیه ی شریفه ی ﴿فَإِذَا مِنْ أَوْتَى كِتَابَهُ بَيِّمِينَ﴾ که بیان گر دادن نامه ی اعمال در نفخ صور دوم است.

۵۸- پاسخ: گزینه ی ۴

شدت نیاز به توکل بر خدا، در دوران جوانی است که دوران رفتن می باشد. امام صادق علیه السلام فرمود: «خداوند به داود علیه السلام وحی کرد هر بنده ای از بندگانم به جای پناه بردن به دیگری با نیت خالص به من پناه آورد، از کارش چاره جویی می کنم.»

۵۹- پاسخ: گزینه ی ۲

با توجه به ادامهی آیه که می فرماید ﴿إِنْ تَقْرَضُوا اللَّهَ قَرْضًا حَسَنًا يَضَاعَفْهُ وَيُغْفِرْ لَكُمْ﴾، اگر به خداوند وامی نیکو دهید، آن را برایتان چند برابر می کند و شما را می بخشد. خدای متعال، قرض بدون ربا را بدان جهت «قرض الحسنه» نامیده است که به افزایش سرمایه ها می انجامد (یضاعفه لکم) و قرض دهنده مورد غفران خداوند قرار می گیرد (یغفر لکم).

۶۰- پاسخ: گزینه ی ۱

مقصود از تحمل خواه ناخواه لوازم در خواست های خود، آن است که هر انسانی اگر با اختیار خود، چیزی را در خواست و انتخاب کرد، چه بخواهد و چه نخواهد باید نتیجه ی این انتخاب خود را بپذیرد. آیه ای که به اختیار انسان و تحمل نتیجه ی آن اشاره کرده، آیه ی شریفه ی ﴿وَمَنْ ضَلَّ فَانْمَا يَضِلَّ عَلَيْهَا، وَهَرَّكَ كَمَا شَاءَ، تَنَاهَىٰ عَنْ زِيَانِ خُودٍ كَمَا شَاءَ﴾ است.

۶۱- پاسخ: گزینه ی ۲

تحریف تعلیمات پیامبر متقدم (پیشین) یکی از علل «آمدن پیامبران متعدد» است. بنابراین آنجا که تعلیمات پیامبر متقدم، در برابر تندباد ویرانگر تحریف قرار گیرد، پیامبری به مشیت (اراده) خداوند برانگیخته می شود که مصدق (تصدیق کننده) دعوت پیشین و هادی مردم باشد.

۶۲- پاسخ: گزینه ی ۲

آسان ترین راه برای غیر الهی نشان دادن اسلام و قرآن، آوردن سوره های یکی از سوره های این کتاب الهی است. این دعوت را «تحدی» می گویند. قرآن در مقابل مخالفان می فرماید ﴿لَنْ تَفْعَلُوا، شَمَا هَرَّكَ نَمِي تَوَانِيْدَ اِيْنِ كَارَ رَا اَنْجَامَ دَهِيْدَ﴾.

۶۳- پاسخ: گزینه ی ۳

واسطه ی ایصال (رسیدن) فیض خالق به مخلوق شدن، ولایت معنوی است که عامل و علت بر خور داری از ولایت معنوی، عبودیت و بندگی خداست. هر قدر درجه ی ایمان و عمل انسان ها بیشتر باشد، استعداد و لیاقت دریافت آثار وساطت را بیشتر کسب می کنند. ولایت معنوی، از طریق الهامات روحی و معنوی و تصرف در قلوب صورت می گیرد.

۶۴- پاسخ: گزینه ی ۲

پیامبر اکرم صلی الله علیه و آله و سلم در حدیث جابر فرمودند که غیبت امام عصر عج طولانی می گردد تا آنجا که فقط افرادی که ایمان راسخ دارند، بر عقیده ی به او باقی می مانند.

۶۵- پاسخ: گزینه ی ۴

از حدیث «سلسلة الذهب» موضوع تجلی توحید در زندگی اجتماعی با ولایت امام که همان ولایت خداست، میسر می شود، مفهوم می گردد. این حدیث بیان گر «اقدام برای حفظ سخنان و سیره ی پیامبر صلی الله علیه و آله و سلم» است.

نکته: کلمه ی «لا اله الا الله» قلعه ی محکمی است که شرط ورود به آن، پذیرش ولایت امام است، نه معرفت خداوند. زیرا امام رضا علیه السلام در حدیث سلسلة الذهب فرمود «بشروطها و انا من شروطها». به همین جهت گزینه ی ۲ درست نیست.

۶۶- پاسخ: گزینه ی ۳

با توجه به عبارت ﴿وَعَدَ اللّٰهُ الَّذِيْنَ اٰمَنُوْا مِنْكُمْ وَعَمِلُوا الصّٰلِحٰتِ﴾، خداوند به کسانی که ایمان دارند و عمل صالح انجام می دهند، وعده داده است. ﴿وَعَدَیْ﴾ «استخلاف در زمین»، «استقرار دین» و «تبدیل خوف به امن» شامل بخشی از مؤمنان؛ یعنی مؤمنانی که عمل صالح هم انجام می دهند، است.

با توجه به عبارت ﴿يَعْبُدُوْنَ لِيْ يَشْرَكُوْنَ بِيْ شَيْئًا، بِهٖ كَوْنَهٗ اِيْ كِهٖ مَرَا يَبْرُسُوْنَ وَ شَيْءٍ رَّا شَرِيْكَ مِّنْ نَّگِيْرِنْدَ﴾ که در ادامهی آیه آمده، نتیجه ی این سه وعده ی خداوند، عبادت خالی از هر نوع شرک است.

۶۷- پاسخ: گزینه ی ۱

حضرت یوسف علیه السلام یکی از اسوه های عزت نفس بود که در برابر درخواست نامشروع زلیخا، دست به گناه نزد. در این سؤال، کلیدی ترین و اصلی ترین مورد که باعث عدم گناه ایشان شد، مورد توجه است. علت اصلی عدم ارتکاب گناه و حفظ پاکدامنی توسط حضرت یوسف علیه السلام، یک چیز بود و آن توجه به حضور خداوند و پناه بردن به او است. سایر گزینه ها، معلول و نتیجه ی توجه به حضور خداوند است. یعنی کسی که خود را در محضر خدا ببیند، تمایلات عالی را بر تمایلات دانی مقدم می دارد (گزینه ی ۲)، از عزت انسانی خویش، پاسداری می کند (گزینه ی ۳) و از چنگال نیرومند هوس فرار می کند (گزینه ی ۴).

۶۸- پاسخ: گزینه ی ۲

شرط پرداخت نفقه توسط مرد، نیازمند بودن زن نیست، بلکه انجام وظایف همسری است. مهر و محبت پشتوانه ی اصلی تحکیم خانواده است و پیشوایان دین زنانی را که با تعیین مهریه های سنگین حاضر به ازدواج می شوند، بی برکت دانسته اند.

۶۹- پاسخ: گزینه ی ۴

با توجه به عبارت ﴿ثُمَّ اِذَا دَعَاكَم مِّنَ الْاَرْضِ اِذَا اَنْتُمْ تَخْرُجُوْنَ، سَبَسْ هَنْگَامِيْ كِهٖ شَمَا رَا (در قیامت) از زمین فرا می خواند، همه خارج می شوید.﴾ که در گزینه ی ۴ آمده، به تحقق امر خداوند در خروج از قبر خاکی در آستانه ی رستاخیز پی می بریم.

۷۰- پاسخ: گزینه ۱

هستی بخشی انحصاری خداوند که به معنای آن است که «تنها خالق و هستی بخش جهان، خداست» از آیهی شریفه‌ی «قل الله خالق کل شیء و هو الواحد القهار» مفهوم می‌گردد.

۷۱- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به آیهی شریفه‌ی «و ما امروا الا ليعبدوا الها واحدا لا اله الا هو سبحانه عما يشركون، در حالی که مأمور نبودند جز به این که خدای یگانه را پرستند که معبودی جز او نیست، او منزّه است از آنچه با او شریک می‌سازند»، این پیام الهی که «خداوند دعوت می‌کند مردم را به خود که جز او معبودی نیست و از هر نوع شرکی منزّه و مبرا است» مفهوم می‌گردد.

۷۲- پاسخ: گزینه ۱

مفهوم بیت: «افزایش معرفت به خداوند از طریق تفکر و تعقل» است. در افزایش معرفت به خداوند، تفکر و تعقل در آیات و نشانه‌های الهی مورد تأکید قرار گرفته است. تنها آیه‌ای که به «تفکر و تعقل» و به کار انداختن «عقل» اشاره دارد، آیهی شریفه‌ی «لو کنا نسمع او نعقل ما کنا فی اصحاب السعیر» است.

۷۳- پاسخ: گزینه ۴

مقصود از نقشه‌ی جهان، تقدیر و مقصود از پیاده کردن آن، قضا می‌باشد. بنابراین در پاسخ به قسمت نخست سؤال باید آیه‌ای که به «تقدیر» الهی اشاره دارد، انتخاب گردد. آیهی شریفه‌ی «انا کل شیء خلقناه بقدر» که به آفرینش موجودات براساس ویژگی‌ها و تقدیر مشخص دلالت دارد و آیهی شریفه‌ی «ان الله یمسک السماوات و الارض ان تزولا» که به نظم جهان توسط خداوند اشاره دارد، هر دو بیان گر تقدیراند. البته آیهی شریفه‌ی «انا کل شیء خلقناه بقدر» بیان گر آفرینش و خلقت موجودات که از مظاهر قضای الهی است، نیز می‌باشد. اما در این آیه تأکید بیشتر بر «خصوصیات و ویژگی معین یا تقدیر» در همه‌ی موجودات است. برای پاسخ به قسمت دوم سؤال باید آیه‌ای که به «قضا» اشاره دارد را انتخاب کنیم که آیهی شریفه‌ی «هو الذی یحیی و یمیت فاذا قضی امرا فانما یقول له کن فیکون» بیان گر آن است.

۷۴- پاسخ: گزینه ۲

شناخت قوانین حاکم بر زندگی انسان‌ها، موجب تنظیم درست رابطه‌ی انسان با خود، دیگران، جهان خلقت و خداوند می‌گردد. آیهی شریفه‌ی «قد خلت من قبلکم سنن، پیش از شما نیز سنت‌هایی گذشت.» به وجود این قوانین و سنت‌ها در زندگی انسان‌ها اشاره دارد.

۷۵- پاسخ: گزینه ۱

پیوند برادری با هم کیشان و دفاع از یکدیگر مانند یک خانواده، بر معیار «حق خواهی و باطل ستیزی» تأکید دارد که آیهی شریفه‌ی «محمد رسول الله و الذین معه اشداء علی الکفار رحماء بینهم، محمد ﷺ فرستاده‌ی خداست و کسانی که با او هستند با کافران سخت گیر و با یکدیگر مهربانند» ناظر بر این امر است.

زبان انگلیسی

۷۶- پاسخ: گزینه ۳

«او می‌گوید افرادی را که بقیه را حتی در بدترین شرایط به امیدوار ماندن تشویق می‌کنند، دوست دارد. نکته: در جمله‌واری وصفی کوتاه‌شده (عبارت وصفی) معمولاً یکی از دو گزینه‌ی زیر می‌تواند درست باشد:

(۱) فعل ینگ‌دار (ing + شکل ساده‌ی فعل) (۲) pp (قسمت سوم فعل)

با توجه به این که اسم قبل از جای خالی (people) فاعل فعل عبارت وصفی (encourage) است، فعل ینگ‌دار درست می‌باشد. البته دقت کنید که در بین گزینه‌های این سؤال pp وجود ندارد.

بیشتر بدانید: در واقع، جمله‌واری وصفی ساختار معلوم داشته که قبل از کوتاه شدن و تبدیل به عبارت وصفی به صورت زیر بوده است.

He says he likes people who/ that encourage others to remain hopeful even under the worst conditions.

جمله‌واری وصفی

⇒ **He says he likes people encouraging others to remain hopeful even under the worst conditions.**

عبارت وصفی

۷۷- پاسخ: گزینه ۱

این بسته حاوی کتاب‌ها و مدارکی است که اخیراً تحویل کتابخانه شده‌اند.

نکته: همان‌طور که در پاسخ سؤال قبل گفته شد، در جمله‌واری وصفی کوتاه‌شده (عبارت وصفی) معمولاً یکی از دو گزینه‌ی زیر، می‌تواند درست باشد:

(۱) فعل ینگ‌دار (ing + شکل ساده‌ی فعل) (۲) pp (قسمت سوم فعل)

با توجه به این که قبل از جای خالی (books and records) مفعول فعل عبارت وصفی (deliver) است، pp درست می‌باشد. البته بین گزینه‌های این سؤال، فعل ینگ‌دار نداریم و فقط pp وجود دارد.

بیشتر بدانید: در واقع، جمله‌واری وصفی ساختار معلوم داشته که قبل از کوتاه شدن و تبدیل به عبارت وصفی به صورت زیر بوده است.

The package contains books and records which/ that were delivered to the library recently.

جمله‌واری وصفی

⇒ **The package contains books and records delivered to the library recently.**

عبارت وصفی

۷۸- پاسخ: گزینه ی ۳

«آقای احمدی باید حدود شصت سال داشته باشد، در حالی که همسرش تقریباً سی ساله به نظر می رسد.»
نکته: حروف ربط **while** و **whereas** برای نشان دادن تقابل و تضاد مستقیم بین دو جمله به کار می روند.

۷۹- پاسخ: گزینه ی ۴

«او در امتحان هایش رد شد؛ باید وقتی به شما مراجعه کرد، در درس هایش به او کمک می کردید.»
نکته: ساختار **"Should have +pp"** برای بیان عملی در گذشته به کار می رود که بایستی انجام می شده، ولی انجام نشده است.

۸۰- پاسخ: گزینه ی ۲

«باید نهایت تلاشمان را بکنیم که از این حیوانات حفاظت کنیم، چون آن ها در خطر انقراض هستند.»
(۱) مواد غذایی (۲) انقراض، نابودی (۳) تجارب، آزمایشات (۴) کاوش، اکتشاف

۸۱- پاسخ: گزینه ی ۱

«مقدار زیادی پول به برنده ی اول این رقابت اعطا خواهد شد.»
(۱) اعطا کردن، دادن (۲) نجات دادن، پس انداز کردن
(۳) اداره کردن، توانستن (۴) کشیدن، کش دادن

۸۲- پاسخ: گزینه ی ۲

«آن کتاب به شیوه ای نوشته شد که برای سن بچه ها مناسب بود.»
(۱) اعتیادآور - معتادکننده (۲) درخور، مناسب (۳) مکرر، متعدد (۴) آماده، مجهز

۸۳- پاسخ: گزینه ی ۳

«دوستم عضو اجتماع محلی شد تا امور خیریه انجام دهد.»
(۱) کارکرد - عملکرد (۲) مقصد (۳) جامعه، اجتماع (۴) ظرفیت، توانایی

۸۴- پاسخ: گزینه ی ۳

«در مدرسه ی من تقریباً همه ورزش می کنند. این ورزش ها شامل تنیس، والیبال و هاکی روی چمن می باشند.»
(۱) تشکیل دادن، تصنیف کردن (۲) وقف ... کردن، به ... اختصاص دادن
(۳) شامل ... بودن، دربرداشتن (۴) تخمین زدن، برآورد کردن

۸۵- پاسخ: گزینه ی ۱

«در حال حاضر، جان نگران خیلی چیزها است، در درجه ی اول سلامت پسرش.»
(۱) در درجه ی اول، عمده (۲) از نظر احساسی، از نظر عاطفی
(۳) سابقاً، پیش از این (۴) خوشبختانه

۸۶- پاسخ: گزینه ی ۲

«در حال حاضر، [رقابت] ۱۰۰۰۰ کیلومتر، بزرگ ترین رقابت پیاده روی است که در بازی های المپیک برگزار می شود.»
(۱) بردن، گرفتن (۲) برگزار کردن، نگه داشتن (۳) زدن، ضربه زدن (۴) جنگیدن، مبارزه کردن

۸۷- پاسخ: گزینه ی ۴

«آن ها تعدادی از شرایط را به قرارداد ضمیمه کرده اند.»
(۱) ترکیب کردن، تلفیق کردن (۲) بازگو کردن، دوباره گفتن
(۳) مرتب کردن، منظم کردن (۴) ضمیمه کردن، پیوست کردن

■ ترجمه ی Cloze Test:

شاید زمین لرزه ها یکی از ترسناک ترین و مخرب ترین حوادث طبیعت باشند که بشر تجربه می کند.
اغلب آثار زمین لرزه ها وحشتناک است. زمین لرزه ها باعث مرگ بسیاری از انسان ها، رنج بسیار و خسارات سنگین شده اند. امروزه، از آنجایی که دانشمندان سرتاسر جهان علل زمین لرزه ها را بررسی می کنند، پژوهش در مورد زمین لرزه ها خیلی گسترش یافته است. این مدارک، اولین اقدامات علمی برای نوشتن آثار زمین لرزه بودند.

۸۸- پاسخ: گزینه ی ۳

(۱) شیمیایی (۲) برتر، بالاتر (۳) وحشتناک، خیلی بد (۴) رسمی، تشریفاتی

۸۹- پاسخ: گزینه ی ۲

(۱) فراهم کردن، تهیه کردن (۲) باعث ... شدن، سبب ... شدن (۳) نیاز داشتن، احتیاج داشتن (۴) طراحی کردن، طرح ... را کشیدن

۹۰- پاسخ: گزینه ی ۱

(۱) خسارت، آسیب (۲) منبع، منشأ (۳) اثر، تأثیر (۴) تنوع، گونه

۹۱- پاسخ: گزینه ی ۴

(۱) به طور مخربی، ویران گرانه (۲) دوردور، از دور (۳) راحت، بی دردسر (۴) خیلی، بسیار

۹۲- پاسخ: گزینه ی ۱

(۱) قدم، گام، اقدام (۲) طرز ایستادن، حالت بدن (۳) درجه، مدرک (۴) صحنه، منظره

■ ترجمه ی درک مطلب ۱:

جمعیت جهان به سرعت افزایش می یابد. ممکن است تا سال ۲۰۲۰، روی زمین ۷/۵ میلیارد نفر وجود داشته باشد. آیا برای همه ی این انسان ها غذای کافی وجود خواهد داشت یا ما کمبود غذا خواهیم داشت؟ بعضی از دانشمندان بر این باورند که پرورش ماهی می تواند این مشکل را حل کند. با وجود این، سایر دانشمندان نگرانند که پرورش ماهی می تواند باعث مشکلات زیست محیطی شدیدی شود.

پرورش ماهی چیز جدیدی نیست. ۳۰۰۰ سال قبل، در چین مراکز پرورش ماهی وجود داشت. امروزه حدود یک سوم ماهی هایی که می خوریم از مراکز پرورش ماهی می آید.

بیشتر مراکز پرورش ماهی، ماهی های گیاه خوار را پرورش می دهند. کپور، تیلپیا و گربه ماهی، گونه های محبوب ماهی های گیاه خوار هستند. متأسفانه بسیاری از مراکز پرورش ماهی شروع به پرورش ماهی های گوشت خوار می کنند. گونه ی محبوبی از ماهی های گوشت خوار، ماهی آزاد است. این ماهی های گوشت خوار، مواد غذایی فرآوری شده ای را که از ماهی های وحشی درست شده اند، می خورند. با وجود این، برای تولید فقط ۱ تن ماهی آزاد پرورشی، تا ۵ تن ماهی وحشی مورد نیاز است. ذخیره ی ماهی های وحشی همین حالا دارد کم می شود.

سرانجام ممکن است گونه های زیادی از ماهی های وحشی منقرض شوند. در آن هنگام چه کار خواهیم کرد؟

منتقدان پرورش ماهی همچنین می گویند که ماهی پرورشی برای انسان ها مضر است. آن ها می گویند که این ماهی ها حاوی مواد شیمیایی خطرناکی هستند. آن ها همچنین از پرورش ماهی انتقاد می کنند چون آب را آلوده می کند. انتقاد دیگر آن است که ماهی های پرورشی می توانند بیماری ها را به ماهی های وحشی سرایت دهند.

برخی از افراد می گویند که روش های پرورش ماهی که در حال حاضر استفاده می شوند، در هر صورت ماهی کافی تولید نخواهند کرد. آن ها می گویند که به جای قرار دادن مراکز پرورش ماهی در دریاچه ها یا نزدیک ساحل، مراکز پرورش ماهی باید به اعماق دوردست اقیانوس برده شوند. همین حالا، چندین کشور، مراکز اعماق اقیانوسی را آزمایش می کنند. ممکن است در آینده، مراکز پرورش ماهی، قفس های بزرگی باشند که در سرتاسر اقیانوس حرکت می کنند.

۹۳- پاسخ: گزینه ی ۳

«طبق متن، درست است که

(۱) بیشتر دانشمندان بر این باورند که پرورش ماهی پاسخ کمبود غذای آینده ی ما است.

(۲) مشکلات زیست محیطی ایجاد شده توسط پرورش ماهی از ازدیاد جمعیت جدی تر هستند.

(۳) پرورش ماهی چیز جدیدی نیست چون که چند هزار سال قبل توسط برخی افراد اجرا می شد.

(۴) از آنجایی که پرورش دهندگان ماهی ها می توانند از ماهی های گوشت خوار پول در بیاورند، ممکن است خیلی زود تصمیم بگیرند پرورش ماهی های گیاه خوار را قطع کنند.

۹۴- پاسخ: گزینه ی ۴

«پرورش دهندگان ماهی ها برای تولید دو تن ماهی آزاد، باید حدود استفاده کنند.»

(۱) ۵ تن غذای فرآوری شده و ۵ تن ماهی وحشی (۲) همان مقدار ماهی وحشی

(۳) ۱۰ تن غذای فرآوری شده (۴) ۱۰ تن ماهی وحشی

۹۵- پاسخ: گزینه ی ۱

«مواد شیمیایی خطرناکی که در متن اشاره شده وقتی وارد بدن انسان می شود که انسان ها

(۱) ماهی هایی را مصرف می کنند که در مراکز پرورش ماهی پرورش یافته اند.

(۲) آبی را می نوشند که در آن ماهی ها پرورش یافته اند.

(۳) ماهی هایی وحشی را می خورند که توسط ماهی هایی که پرورشی هستند، مبتلا شده اند.

(۴) در تماس با آب های اقیانوس که توسط مراکز اعماق دریا آلوده شده اند، قرار می گیرند.

۹۶- پاسخ: گزینه ی ۳

«متن اطلاعاتی ارائه می کند که به کدام یک از پرسش های زیر پاسخ خواهد داد؟»

(۱) مشکل روش های فعلی پرورش ماهی چیست که آن ها را از تأمین نیازهای غذایی انسان ها ناتوان می کند؟

(۲) برخی از مشکلات زیست محیطی که ممکن است به طور مستقیم توسط ماهی های وحشی ایجاد شوند، چیست؟

(۳) منبع غذایی که به ماهی های گوشت خوار در مراکز پرورش ماهی مرتبط با آن ها داده می شود، چیست؟

(۴) آیا ماهی های پرورش داده شده توسط مردم در گذشته حاوی مواد شیمیایی خطرناک بود؟

■ ترجمه‌ی درک مطلب ۲:

یک نظریه‌ی اضطراب توسط لیبرت و موریس در سال ۱۹۶۷ اشاره می‌کند که اضطراب از دو بخش تشکیل می‌شود: نگرانی و احساساتی بودن. احساساتی بودن به علائم فیزیولوژیکی، مثل تعریق، افزایش ضربان قلب و افزایش فشار خون اشاره دارد. نگرانی به صحبت منفی کردن با خود اشاره دارد که اغلب ذهن را از تمرکز کردن بر روی راه‌حل‌های مشکل موجود منحرف می‌کند. برای مثال، وقتی دانش‌آموزان در طول امتحان مضطرب می‌شوند، ممکن است مکرراً به خودشان بگویند [که] قرار است رد شوند، یا نمی‌توانند مطلب را به یاد بیاورند، یا این که اگر ضعیف عمل کنند، معلم‌شان از دست آن‌ها عصبانی خواهد شد. این فکر مانع تمرکز کردن روی امتحان می‌شود، چون که نواحی گفتاری مغز که برای کامل کردن سؤالات امتحان نیاز هستند، برای نگرانی استفاده می‌شوند.

دکتر ادوارد هالوول، نویسنده‌ی [کتاب] نگرانی استدلال می‌کند که هر چند «نگرانی کارکرد ثمربخشی دارد»، نگرانی مقدماتی و خطرناکی که او اسمش را «نگرانی زهر آگین» می‌گذارد، می‌تواند برای سلامت روحی و جسمی شما مضر باشد. او ادعا می‌کند که «نگرانی زهر آگین وقتی است که نگرانی، شما را فلج می‌کند» در حالی که «نگرانی خوب منجر به اقدام سازنده می‌شود»، مثل انجام اقداماتی برای حل کردن مشکلاتی که سبب نگرانی می‌شوند. هالوول پیشنهاد می‌کند که افراد برای مبارزه با نگرانی، نباید به تنهایی نگران باشند، چون که مردم وقتی در مورد نگرانی‌هایشان با دوستی حرف می‌زنند، به احتمال بیشتری به راه‌حل می‌رسند. او همچنین افراد مضطرب را تشویق می‌کند در مورد موضوعی که آن‌ها را اذیت می‌کند اطلاعات بیشتری کسب کنند یا مطمئن شوند که اطلاعات‌شان درست است.

اقدام دیگر برای کاهش نگرانی، برنامه‌ریزی کردن و انجام اقدامات و «مراقبت کردن از مغزتان» با خواب کافی، ورزش کردن و خوردن غذای سالم است. هالوول، افراد مضطرب را تشویق می‌کند تا «مقادیر منظمی از تماس مثبت انسانی» مثل «در آغوش گرفتن یا دست نوازش گرمی به کمر کسی زدن» داشته باشند. در نهایت او به افراد مضطرب توصیه می‌کند اجازه دهند مشکلات دور شوند، تا این که آن‌ها را دور خودشان جمع کنند.

۹۷- پاسخ: گزینه‌ی ۴

«متن عمدتاً در چه مورد صحبت می‌کند؟»

- (۱) رابطه‌ی بین شخصیت افراد و نوع اضطراب آن‌ها.
- (۲) دلایلی که مردم تحت تأثیر اضطراب و نگرانی قرار می‌گیرند.
- (۳) چرا دانشمندان در مورد تعریف نگرانی هم عقیده نیستند.
- (۴) نگرانی چیست و چطور به آن غلبه کنیم.

۹۸- پاسخ: گزینه‌ی ۱

«چرا نویسنده در پاراگراف ۱ از دانش‌آموزان نام می‌برد؟»

- (۱) تا نکته‌ای کلی را که قبلاً توضیح داده است با مثال روشن کند.
- (۲) تا روشی را پیشنهاد کند برای بهبود عملکرد امتحانات دانش‌آموزان.
- (۳) تا از گروهی از افراد که بیشتر در معرض نگرانی هستند، نام ببرد.
- (۴) تا نقش موقعیت افراد را در تجربه‌ی اضطراب آن‌ها روشن کند.

۹۹- پاسخ: گزینه‌ی ۲

«طبق متن، افرادی که تحت تأثیر نگرانی زهر آگین قرار می‌گیرند»

- (۱) ابتدا دوره‌های بی‌خوابی را تجربه می‌کنند و بعد شروع به خوردن غذاهای ناسالم می‌کنند.
- (۲) به ندرت اقداماتی انجام می‌دهند تا آن مشکلاتی را که باعث استرس در زندگی‌شان می‌شود حل کنند.
- (۳) مشکلات روحی‌شان را با مشکلات جسمی اشتباه می‌گیرند که به نگرانی‌شان اضافه می‌کند.
- (۴) تمایل دارند با سایرین صحبت کنند تا خودشان را آرام کنند.

۱۰۰- پاسخ: گزینه‌ی ۲

کلمه‌ی «them» در پاراگراف ۲ به «Problems» اشاره دارد.

- | | |
|-----------------|--------------------------------------|
| (۱) افراد مضطرب | (۲) مشکلات |
| (۳) نگرانی‌ها | (۴) مقادیر منظمی از تماس مثبت انسانی |

زمین شناسی

۱۰۱- پاسخ: گزینه ی ۱

در شکل ۳-۲ صفحه ی ۲۰ کتاب سال سوم مشاهده می شود که نزدیک ترین ابرها به سطح زمین ابر استراتوس می باشد. بنابراین کشتی هایی که روی آب حرکت می کنند در یک هوای ابری از میان این نوع ابر عبور خواهند کرد.

۱۰۲- پاسخ: گزینه ی ۴

اگر از ساحل غربی آمریکای جنوبی به سمت پشته ی اقیانوسی حرکت کنیم، یعنی وارد اقیانوس آرام می شویم و در این اقیانوس شیب قاره به گودال های عمیقی که به موازات حاشیه ی قاره (فلات قاره + شیب قاره) امتداد دارند، منتهی می شوند. این گودال ها را درازگودال اقیانوسی می گویند و همان طور که در برش بستر اقیانوس، در شکل ۸-۳ صفحه ی ۳۰ کتاب سال سوم مشاهده می شود بعد از درازگودال به دشت مگاکمی رسیم و در این بخش اقیانوس خیز قاره وجود ندارد.

۱۰۳- پاسخ: گزینه ی ۲

بر طبق تعریف، سطح فوقانی منطقه ی اشباع، اگر با لایه ی نفوذناپذیری محصور نشده باشد را «سطح ایستابی» می گویند.

۱۰۴- پاسخ: گزینه ی ۲

رنگ گرد یا پودر کانی (رنگ خاکه) در تشخیص بعضی از کانی ها مؤثر است، به گونه ای که رنگ پودر مانیتیت (Fe_2O_3) سیاه و اثر یا پودر همتایت قرمز مایل به قهوه ای است. (شکل ۷-۵ صفحه ی ۵۶ کتاب سال سوم)

۱۰۵- پاسخ: گزینه ی ۱

به طور کلی یون های تقریباً هم اندازه می توانند جانشین یکدیگر شوند (آهن و منیزیم که شعاع یونی نزدیک به هم دارند یا سدیم و کلسیم که جای یکدیگر را در ساختمان بلورین کانی اشغال می کنند).

۱۰۶- پاسخ: گزینه ی ۳

در آشیانه ی ماگما، مواد مذاب به همراه حباب های گاز، قطعه بلورهای در حال رشد و حتی قطعات سنگی کنده شده از کنار حاشیه (میانبار) وجود دارد.

۱۰۷- پاسخ: گزینه ی ۳

برای تشکیل میکای سیاه یا بیوتیت، آمفیبول با مایع مذاب باقی مانده واکنش می دهد.

بیوتیت → مایع مذاب باقی مانده + آمفیبول

۱۰۸- پاسخ: گزینه ی ۲

کوارتز آرنیت و آرکوز هر دو از گروه ماسه سنگ ها، یعنی رسوبات دانه متوسط می باشند که اندازه ی ذرات آن ها بین ۲ تا $\frac{1}{16}$ میلی متر است.

۱۰۹- پاسخ: گزینه ی ۴

مواد سازنده ی رسوبات شیمیایی، به صورت محلول در آب حمل می شوند. این مواد، تا زمانی که دما، فشار یا ترکیب شیمیایی آب عوض نشود، یعنی شرایط برای رسوب گذاری فراهم نباشد، همچنان به صورت محلول می مانند.

۱۱۰- پاسخ: گزینه ی ۱

با دقت در شکل ۱۰-۸ صفحه ی ۱۰۳ کتاب سال سوم مشخص می شود که قرار گرفتن دو کانی استارولیت و کلریت در یک سنگ با هم غیرممکن است.

۱۱۱- پاسخ: گزینه ی ۴

امواج را باید نیرومندترین عوامل فرسایش دانست. مخصوصاً در سواحل سنگی که عمق آب در کناره ها زیاد است، تمام نیروی موج در اولین نقطه ی برخورد جمع می شود.

۱۱۲- پاسخ: گزینه ی ۳

تلماسه ها در مقطع، شکلی نامتقارن دارند و پهلوی کم شیب آن ها رو به باد است. بنابراین باد در این شکل از شرق به غرب وزیده است و وقتی تجمع ماسه در پهلوی پُر شیب از حد معینی، که زاویه ی قرار خوانده می شود، تجاوز کند ماسه ها به سمت پایین می لغزند. از این رو شیب پهلوی پُر شیب (سطح لغزشی) همیشه تقریباً ثابت و حدود 34° باقی می ماند که در این شکل زاویه ی قرار، B می باشد.

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۱

روشن شدن برخی از مناطق قطبی همراه با درخشش رنگ‌های مختلف در بعضی اوقات نتیجه‌ی تشکیل شفق قطبی است که علت آن به دام افتادن ذرات باردار حاصل از بادهای خورشیدی در میدان مغناطیسی زمین و برخورد آن‌ها با گازهای اتمسفر بالای سطح زمین در این مناطق است.

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۲

ترکیب شیمیایی متوسط پوسته‌ی قاره‌ای مشابه ترکیب آندزیت است و در سنگ آندزیت کانی‌های پیروکسن، آمفیبول و پلاژیوکلاز کلسیم‌دار وجود دارد.

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۳

در زیر عمق ۶۷۰ کیلومتر (تغییر فاز) فشردگی موجب می‌شود که سرعت امواج لرزه‌ای (S,P) به آهستگی و به طور تقریباً منظم تا مرز گوشته- هسته افزایش یابد. در این قسمت سنگ‌ها چگال هستند.

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۲

در شرق آفریقا، هم‌اکنون، پدیده‌ی باز شدن پوسته‌ی قاره‌ای مشهود است و کوه‌های آتش‌فشانی کلیمانجارو و کنیا نیز حاصل همان فعالیت‌ها هستند. اگر این محل هم‌چنان فعال بماند، شرق آفریقا از این قاره جدا خواهد شد.

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۴

عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مثل امواج آب دریا محدود است و از سطح به عمق، رفته‌رفته کاهش پیدا می‌کند.

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۳

در بعضی از آتش‌فشان‌ها که گرانروی ماده‌ی مذاب آن زیاد است، فشار حاصل از تراکم گازها می‌تواند سبب انفجار شود و قسمتی از مخروط آتش‌فشان را از جا بکند و مواد جامد مخروط را به همراه مواد مذاب تا چندین کیلومتر به هوا پرتاب کند.

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۴

در صورتی که لایه‌های جدیدتر در مرکز چین قرار گیرند، چین را ناودیس می‌گویند، بنابراین اگر این شکل ناودیس باشد باید شیل از نظر سن جوان‌تر از ماسه‌سنگ باشد و اگر در نظر بگیریم که ماسه‌سنگ در کامبرین و شیل در اردوویسین تشکیل شده باشد، شکل یک ناودیس را نشان خواهد داد.

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ به این سؤال علی‌رغم پیچیدگی ظاهری شکل، بسیار ساده است. چون اگر دقت شود گسل F_2 تمام پدیده‌های موجود در شکل و هم‌چنین گسل F_1 را جابه‌جا کرده است؛ بنابراین از تمام آن‌ها جوان‌تر است و تنها گزینه‌ای که به این موضوع اشاره کرده گزینه ۲ است. برای تکمیل پاسخ هم می‌توان گفت که ابتدا لایه‌های ۱، ۲ و ۳ رسوب‌گذاری کرده‌اند. سپس چین‌خوردگی و تزریق توده‌ی آذرین و گسل F_1 و ناپیوستگی دگرشیب و رسوب‌گذاری لایه‌های ۴، ۵ و ۶ نهایتاً گسل F_2 ، پدیده‌هایی هستند که در شکل رخ داده‌اند.

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۳

اورانیم ۲۳۸، دارای عدد جرمی ۲۳۸ و عدد اتمی ۹۲ است. این عنصر، پس از تخریب، یعنی خارج کردن مرتب دو پروتون و دو نوترون، کاهش جرم می‌یابد و طی یک سلسله واکنش و تولید مواد واسطه، سرانجام به سرب ۲۰۶ مبدل می‌شود.

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۳

مهم‌ترین جانور بی‌مهره‌ای که در پالئوزوئیک می‌زیسته و سپس در اواخر این دوران نسلش از بین رفته، بی‌مهره‌ای وابسته به گروه بندپایان به نام تریلوبیت است. تریلوبیت‌ها از لحاظ شکل و اندازه اقسام بسیار گوناگونی داشته‌اند.

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۱

نقشه تصویری است افقی که از بالا از منطقه‌ای تهیه می‌شود. حال در نقشه‌ی زمین‌شناسی که از این منطقه تهیه می‌شود، توده‌ی آذرین موجود در آهک از بالا دیده نمی‌شود و در این نقشه دو لایه آهک و ماسه‌سنگ به ترتیبی که در گزینه ۱ رسم شده، مشاهده خواهد شد.

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۴

مقیاس نقشه از $\frac{1}{۲۰۰۰۰}$ به $\frac{1}{۵۰۰۰}$ تبدیل شده، یعنی چهار برابر بزرگ‌مقیاس‌تر شده (هر چه مخرج کوچک‌تر شود نقشه بزرگ‌مقیاس‌تر می‌شود) و چون مقیاس یک نسبت خطی است، بنابراین هر ضلع هر شکلی در این نقشه ۴ برابر و در نتیجه مساحت ۱۶ برابر شده است.

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۲

رگه‌های زغالی را معمولاً در میان لایه‌های رسوبی دیگر می‌توان یافت، زیرا مناطق مردابی و مناسب برای تشکیل زغال‌سنگ که عموماً در کنار دریا‌های قدیمی قرار داشته‌اند، گاهگاه با بالا آمدن سطح آب دریا، به زیر آب می‌رفته‌اند و رسوبات دریا روی آن‌ها را می‌پوشانده است.

ریاضیات

۱۲۶- پاسخ: گزینه ی ۴

$$\frac{12+x}{a}, \frac{x}{b}, \frac{8-x}{c}$$

a, b و c سه جمله ی متوالی دنباله ی هندسی نزولی هستند.

$$b^2 = ac \Rightarrow x^2 = -(x+12)(x-8) \Rightarrow x^2 = -(x^2 + 4x - 96) \Rightarrow 2x^2 + 4x - 96 = 0$$

$$\xrightarrow{\div 2} x^2 + 2x - 48 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{قق } x = -8 \\ \text{قق } x = 6 \end{cases}$$

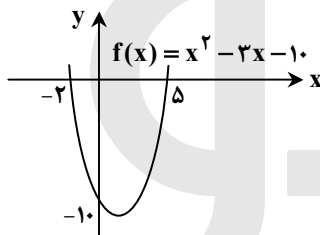
حال با معلوم بودن $x = 6$ ، سه جمله ی اول این دنباله ی هندسی نزولی به صورت به صورت ۱۸، ۶ و ۲ می باشند. به راحتی پی می بریم که

قدرنسبت این دنباله ی هندسی $q = \frac{6}{18} = \frac{1}{3}$ است. پس با توجه به فرمول حد مجموع، داریم:

$$S_n = \frac{a_1}{1-q}$$

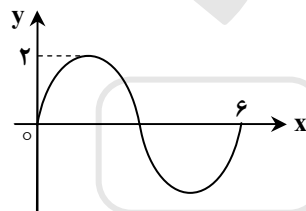
$$\text{حد مجموع جملات دنباله} = S_{n \rightarrow +\infty} = 18 + 6 + 2 + \dots = \frac{a_1}{1-q} = \frac{18}{1-\frac{1}{3}} = \frac{18}{\frac{2}{3}} = 27$$

۱۲۷- پاسخ: گزینه ی ۳



ابتدا نمودار تابع درجه ی دوم $f(x) = x^2 - 3x - 10$ را در دستگاه مختصات رسم می کنیم. توجه داشته باشیم که تقعر این تابع رو به بالا بوده و طول از مبدأهای آن (ریشه های آن) برابر $x = -2$ و $x = 5$ می باشند، عرض از مبدأ تابع فوق نیز برابر $y = -10$ است. پس داریم: حال با توجه به نمودار رسم شده در بالا، به راحتی نتیجه می گیریم که اگر نمودار تابع f را حداقل ۲ واحد به طرف x های مثبت انتقال دهیم، طول نقاط تلاقی نمودار تابع f با محور x ها، غیر منفی می باشد.

۱۲۸- پاسخ: گزینه ی ۳



همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنیم، دوره ی تناوب اصلی تابع $y = a \sin(b\pi x)$ برابر $T = 6$ است. پس داریم:

$$T = \frac{2\pi}{|k|} = \frac{2\pi}{|b|\pi} = \frac{2}{|b|} \xrightarrow{T=6} \frac{2}{|b|} = 6 \Rightarrow b = \pm \frac{1}{3}$$

طبق نمودار تابع، a و b هر دو مثبت یا هر دو منفی هستند و چون همه ی گزینه ها مثبت می باشد، $b = \frac{1}{3}$ قابل قبول است. از طرفی بیشترین مقدار این تابع برابر ۲ است. با کمی دقت پی می بریم که بیشترین مقدار تابع $y = a \sin(b\pi x)$ زمانی رخ می دهد که تابع سینوس بیشترین مقدار خود، یعنی مقدار ۱ را به خود بگیرد. پس بیشترین مقدار این تابع برابر a است. پس داریم:

$$\text{بیشترین مقدار تابع} = a = 2 \Rightarrow a + b = 2 + \frac{1}{3} = \frac{7}{3}$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ی ۲

$$A^{-1} = \frac{1}{ad-bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix} \text{ نکته: وارون ماتریس } A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \text{ برابر است با:}$$

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ -2 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow B \times A = \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ -2 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -10 & -9 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$B \times A \text{ وارون ماتریس } = (B \times A)^{-1} = \frac{1}{-10 \cdot 1 - 0} \begin{bmatrix} 1 & 9 \\ 0 & -10 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{1}{10} & -\frac{9}{10} \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \text{درایه ی واقع در سطر اول و ستون اول} = a_{11} = -\frac{1}{10} = -0.1$$

۱۳۰- پاسخ: گزینه ی ۱

با توجه به نمودار، کمترین داده ۶۰ و بیشترین داده ۹۵ است. پس دامنه ی تغییرات برابر $R = 95 - 60 = 35$ می شود. از طرفی تعداد گروه ها

طبق فرض ۵ است. پس طول دسته برابر $7 = \frac{35}{5}$ شده و دسته ها به صورت زیر خواهند بود. داریم:

$[60, 67), [67, 74), [74, 81), [81, 88), [88, 95]$

چون مرکز دسته ی سوم $\frac{74+81}{2} = 77.5$ می باشد، باید فراوانی نسبی این دسته را بیابیم. با توجه به جدول فقط دو داده ی ۷۵ و ۷۶ در این

دسته قرار دارند و تعداد کل داده ها $n = 20$ است. پس داریم:

$$f_7 = \frac{F_7}{n} = \frac{2}{20} = 0.1$$

۱۳۱- پاسخ: گزینه ی ۳

میانگین داده های اضافه شده برابر $\frac{20+27+28}{3} = \frac{75}{3} = 25$ می باشد که همان میانگین داده های اولیه است. پس با اضافه شدن این داده ها

میانگین داده های جدید تغییری نمی کند، یعنی داریم:

$$\bar{x}_{\text{جدید}} = \bar{x}_{\text{اولیه}} = 25$$

$$\sigma^2 = \frac{x_1^2 + \dots + x_n^2}{n} - \bar{x}^2 \Rightarrow \sigma_{\text{اولیه}}^2 = \frac{x_1^2 + \dots + x_{18}^2}{18} - (\bar{x}_{\text{اولیه}})^2 \Rightarrow 9 = \frac{x_1^2 + \dots + x_{18}^2}{18} - 625$$

$$\Rightarrow x_1^2 + \dots + x_{18}^2 = 634 \times 18 = 11412 (*)$$

به این داده ها سه داده ی ۲۰، ۲۷ و ۲۸ اضافه شده است، پس:

$$\sigma_{\text{جدید}}^2 = \frac{x_1^2 + \dots + x_{18}^2 + 20^2 + 27^2 + 28^2}{21} - (\bar{x}_{\text{جدید}})^2 \stackrel{(*)}{=} \frac{11412 + 400 + 729 + 784}{21} - 625 = 634 / 21 - 625 = 9 / 21$$

۱۳۲- پاسخ: گزینه ی ۲

۴ مهره ی آبی
۳ مهره ی قرمز
۲ مهره ی سفید

$$n(S) = \binom{9}{3} = \frac{9}{3} \times \frac{8}{2} \times \frac{7}{1} = 84$$

$$P(\text{حداقل یک مهر آبی باشد}) = 1 - P(\text{هیچ مهره ای آبی نباشد}) = 1 - \frac{\binom{5}{3}}{\binom{9}{3}} = 1 - \frac{10}{84} = \frac{74}{84} = \frac{37}{42}$$

۱۳۳- پاسخ: گزینه ی ۱

$$\tan \alpha = 2, \tan \beta = \frac{1}{3}$$

$$\tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha} = \frac{2(2)}{1 - 2^2} = -\frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow \tan(2\alpha - \beta) = \frac{\tan 2\alpha - \tan \beta}{1 + \tan 2\alpha \cdot \tan \beta} = \frac{-\frac{4}{3} - \frac{1}{3}}{1 + (-\frac{4}{3})(\frac{1}{3})} = \frac{-\frac{5}{3}}{1 - \frac{4}{9}} = \frac{-\frac{5}{3}}{\frac{5}{9}} = -3$$

۱۳۴- پاسخ: گزینه ی ۲

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2 - \sqrt[3]{x+6}}{\sqrt{\frac{x^2 - 4x + 4}{(x-2)^2}}} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2 - \sqrt[3]{x+6}}{\frac{|x-2|}{\text{مثبت}}} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2 - \sqrt[3]{x+6}}{(x-2)} = \frac{0}{0}$$

$$\stackrel{\text{HOP}}{\lim_{x \rightarrow 2^+}} \frac{-\frac{1}{3\sqrt[3]{(x+6)^2}}}{1} = -\frac{1}{3\sqrt[3]{8^2}} = -\frac{1}{3\sqrt[3]{64}} = -\frac{1}{12}$$

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۲

برای اینکه تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{1+\cos x}}{x-\pi} & \pi < x \leq 2\pi \\ a\cos \frac{2x}{3} & 0 \leq x \leq \pi \end{cases}$ در نقطه‌ای به طول $x = \pi$ پیوسته باشد، باید حد راست، حد چپ و مقدار تابع در این نقطه، با هم برابر باشند، داریم:

$$x = \pi \text{ در } f \text{ حد راست تابع} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sqrt{1+\cos x}}{x-\pi} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sqrt{2\cos^2 \frac{x}{2}}}{x-\pi} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sqrt{2} \overbrace{\cos \frac{x}{2}}^{\text{منفی}}}{x-\pi} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{-\sqrt{2}\cos \frac{x}{2}}{x-\pi} = \frac{0}{0}$$

$$\text{HOP} \quad \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\frac{\sqrt{2}}{2} \sin \frac{x}{2}}{1} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$x = \pi \text{ در } f \text{ حد چپ تابع} = \lim_{x \rightarrow \pi^-} a\cos \frac{2x}{3} = -\frac{a}{2}$$

$$x = \pi \text{ در } f \text{ مقدار تابع} = f(\pi) = -\frac{a}{2} \xrightarrow{\text{حد راست} = \text{حد چپ} = \text{مقدار}} -\frac{a}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow a = -\sqrt{2}$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۱

$$x_2 = 6/25 \text{ تا } x_1 = 4 \text{ آهنگ متوسط تغییر تابع از} = \frac{f(6/25) - f(4)}{6/25 - 4} = \frac{\frac{\sqrt{625}}{100} - \sqrt{4}}{\frac{6}{25} - 4} = \frac{\frac{25}{100} - 2}{\frac{6}{25} - 4} = \frac{\frac{5}{100} - 2}{\frac{6}{25} - 4} = \frac{\frac{50}{225} - 2}{\frac{6}{25} - 4} = \frac{50}{225} = \frac{2}{9}$$

$$x = 4 \text{ آهنگ لحظه‌ای تابع در نقطه‌ای به طول} = f'(4) = \frac{1}{2\sqrt{4}} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \text{آهنگ متوسط} - \text{آهنگ لحظه‌ای} = \frac{1}{4} - \frac{2}{9} = \frac{9-8}{36} = \frac{1}{36}$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۳

$$y = \sin^3 \sqrt{2x} = (\sin \sqrt{2x})^3 \Rightarrow y' = 3u^2 \cdot u' = 3(\sin \sqrt{2x})^2 \cdot \left(\frac{2}{2\sqrt{2x}} \cos \sqrt{2x} \right)$$

$$\Rightarrow y' \left(\frac{\pi^2}{18} \right) = 3 \left(\sin \frac{\pi}{3} \right)^2 \left(\frac{1}{\pi} \cos \frac{\pi}{3} \right) = \frac{9}{\pi} \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right)^2 \left(\frac{1}{2} \right) = \frac{9}{\pi} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{27}{8\pi}$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به قانون جمع احتمال‌ها، ابتدا احتمال آن را حساب می‌کنیم که اگر فردی به تصادف از این سازمان انتخاب شود، با کدام احتمال تحصیلات دانشگاهی دارد، داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{مرد} = \frac{6}{10} \Rightarrow \begin{cases} \frac{2}{10} = \text{تحصیلات دانشگاهی} \\ \frac{8}{10} \end{cases} \\ \text{زن} = \frac{4}{10} \Rightarrow \begin{cases} \frac{45}{100} = \text{تحصیلات دانشگاهی} \\ \frac{55}{100} \end{cases} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow P = (\text{تحصیلات دانشگاهی}) = \frac{6}{10} \times \frac{2}{10} + \frac{4}{10} \times \frac{45}{100} = \frac{12}{100} + \frac{180}{1000} = \frac{300}{1000} = \frac{3}{10}$$

حال اگر به تصادف ۳ نفر از بین افراد این سازمان انتخاب کنیم، برای محاسبه‌ی احتمال آنکه ۲ نفر آن‌ها تحصیلات دانشگاهی دارند، از فرمول توزیع احتمال دو جمله‌ای بهره می‌گیریم. داریم:

$$p = \frac{3}{10} \Rightarrow 1-p = \frac{7}{10}$$

$$P(X=2) = \binom{3}{2} \left(\frac{3}{10} \right)^2 \left(\frac{7}{10} \right)^1 = 3 \times \frac{9}{100} \times \frac{7}{10} = \frac{189}{1000} = 0.189$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۱

برای آنکه نمودار تابع $y = 2x^2 + (m+1)x + m + 6$ بر نیمساز ناحیه‌ی اول مماس باشد، باید معادله‌ی تقاطع تابع را با خط $y = x$ نوشته و Δ ی آن را برابر صفر قرار دهیم، داریم:

$$\begin{cases} y_1 = 2x^2 + (m+1)x + m + 6 \\ y_2 = x \end{cases} \xrightarrow[y_1=y_2]{\text{قطع می‌دهیم}} 2x^2 + (m+1)x + m + 6 = x \Rightarrow \underbrace{2x^2}_a + \underbrace{mx}_b + \underbrace{m+6}_c = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = 0 \Rightarrow m^2 - 4(2)(m+6) = 0 \Rightarrow m^2 - 8m - 48 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 12 \\ m = -4 \end{cases}$$

حال باید بررسی کنیم به ازای کدام مقدار m ، معادله‌ی تقاطع ریشه‌ی مثبت خواهد داشت، داریم:

$$\begin{cases} m = 12 \Rightarrow 2x^2 + 13x + 18 = 0 \Rightarrow 2(x+3)^2 = 0 \Rightarrow x = -3 \text{ غق} \\ m = -4 \Rightarrow 2x^2 - 4x + 2 = 0 \Rightarrow 2(x-1)^2 = 0 \Rightarrow x = 1 \text{ قق} \end{cases}$$

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۴

$$\begin{cases} y_1 = 2^x \\ y_2 = (\sqrt{2})^{x+1} + 4 \end{cases} \xrightarrow[y_1=y_2]{\text{قطع می‌دهیم}} 2^x = (\sqrt{2})^{x+1} + 4 \Rightarrow 2^x - \sqrt{2} \times (\sqrt{2})^x - 4 = 0$$

$$\xrightarrow{(\sqrt{2})^x = t} t^2 - \sqrt{2}t - 4 = 0 \Rightarrow t = \frac{\sqrt{2} \pm \sqrt{18}}{2} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = (\sqrt{2})^x = 2\sqrt{2} \Rightarrow 2^{\frac{1}{2}x} = 2^{\frac{3}{2}} \Rightarrow x = 3 \\ t_2 = (\sqrt{2})^x = -\sqrt{2} \text{ غق} \end{cases}$$

حال با معلوم بودن طول نقطه‌ی تقاطع دو منحنی، عرض نقطه‌ی تقاطع را مشخص می‌کنیم، داریم:

$$x = 3 \xrightarrow{y=2^x \text{ تابع صدق در}} y = 2^3 = 8 \xrightarrow{\text{نقطه‌ی تقاطع}} B(3, 8)$$

$$A(0, 4), B(3, 8) \Rightarrow AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5$$

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۳

$$\log_x(3x+8) = 2 - \log_x(x-6) \Rightarrow \log_x(3x+8) + \log_x(x-6) = 2 \Rightarrow \log_x(3x+8)(x-6) = 2$$

$$\Rightarrow \log_x(3x^2 - 10x - 48) = 2 \Rightarrow 3x^2 - 10x - 48 = x^2 \Rightarrow 2x^2 - 10x - 48 = 0 \xrightarrow{\div 2} x^2 - 5x - 24 = 0$$

$$\Rightarrow (x-8)(x+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 8 \text{ قق} \\ x = -3 \text{ غق} \end{cases} \Rightarrow \log_8 x = \log_8 8 = 1 \Rightarrow \log_2 2^{\frac{3}{2}} = \frac{3}{2} \Rightarrow \log_2 2 = \frac{3}{2}$$

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۴

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

$$\frac{\sin 3x}{\cos(\frac{2\pi}{3} + x)} = 1 \Rightarrow \frac{\sin 3x}{\sin x} = 1 \xrightarrow{\sin x \neq 0 \Rightarrow x \neq k\pi} \sin 3x = \sin x \Rightarrow \begin{cases} 3x = 2k\pi + x \\ 3x = 2k\pi + \pi - x \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = k\pi \\ \text{یا} \\ x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4} \end{cases} \text{ و } \sin x \neq 0 \Rightarrow x \neq k\pi \xrightarrow{\text{اشتراک}} x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4} \quad (k \in \mathbb{Z})$$

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۴

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

$$\begin{cases} x \text{ پای قائم} = 2 \Rightarrow y \text{ پای قائم} = 2 \xrightarrow{\text{پای قائم}} A \begin{vmatrix} 2 \\ 2 \end{vmatrix} \\ m \text{ قائم} = -\frac{1}{y'(2)} = -\frac{1}{9} \end{cases} \xrightarrow{\text{معادله‌ی خط قائم}} y - 2 = -\frac{1}{9}(x - 2)$$

حال با معلوم بودن معادله‌ی خط قائم، محل برخورد این خط با محور x را به دست می‌آوریم، داریم:

$$\xrightarrow{y=0} 0 - 2 = -\frac{1}{9}(x - 2) \Rightarrow -2 = -\frac{1}{9}x + \frac{2}{9} \Rightarrow \frac{1}{9}x = \frac{20}{9} \Rightarrow x = 20$$

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۲

$$f(x) = \begin{cases} \frac{3}{x} - 5 & x \geq 1 \\ x^2 + ax + b & x < 1 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} -\frac{3}{x^2} & x > 1 \\ 2x + a & x < 1 \end{cases}$$

برای آنکه تابع f در نقطه‌ای به طول $x=1$ مشتق پذیر باشد، باید:

(۱) تابع f در $x=1$ پیوسته باشد. داریم:

$$\begin{cases} \text{حد راست} = \text{حد چپ} = \text{مقدار} \rightarrow 1+a+b = -2 \Rightarrow a+b = -3 \quad (1) \\ \text{حد راست و مقدار تابع در } x=1 \end{cases}$$

(۲) مشتق راست تابع f با مشتق چپ تابع در نقطه‌ای به طول $x=1$ برابر باشند، داریم:

$$\begin{cases} \text{مشتق راست} = f'_+(1) = -3 \\ \text{مشتق چپ} = f'_-(1) = 2+a \end{cases} \xrightarrow{\text{جایگذاری در معادله‌ی (۱)}} b = 2 \xrightarrow{\text{مشتق راست} = \text{مشتق چپ}} 2+a = -3 \Rightarrow a = -5$$

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۱

برای آنکه تابع $f(x) = \frac{1}{4}x^4 + \frac{1}{2}x^3 - 3x^2$ ، صعودی و تقعر نمودار آن، رو به پایین باشد، باید علامت مشتق اول و دوم آن به ترتیب مثبت و منفی باشد. پس داریم:

$$f'(x) = x^3 + \frac{3}{2}x^2 - 6x \Rightarrow f''(x) = 3x^2 + 3x - 6$$

$$\text{تابع صعودی است} \Rightarrow f'(x) > 0 \Rightarrow x^3 + \frac{3}{2}x^2 - 6x > 0 \Rightarrow x(x^2 + \frac{3}{2}x - 6) > 0$$

$$\text{ریشه ها: } x = \frac{-\frac{3}{2} \pm \sqrt{\frac{105}{4}}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = -3/\dots \\ x = 1/\dots \end{cases}$$

x	$-\infty$	$-3/\dots$	o	$1/\dots$	$+\infty$	
f'	-	o	+	o	-	+
f	\searrow	\nearrow		\searrow	\nearrow	

$\Rightarrow -3/\dots < x < 1/\dots \quad \text{if } x > 1/\dots \quad (1)$

$$\Rightarrow -3/\dots < x < 0 \text{ یا } x > 1/\dots \quad (1)$$

$$\text{تقعر تابع رو به پایین است} \Rightarrow f''(x) = 3x^2 + 3x - 6 < 0 \Rightarrow 3(x^2 + x - 2) < 0 \Rightarrow -2 < x < 1 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} -2 < x < 0$$

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۴

از روی نمودار رسم شده در صورت تست، پی می‌بریم که خط $x=0$ ، مجانب قائم تابع است. پس باید $x=0$ ریشه‌ی مخرج کسر باشد. داریم:

$$x+b=0 \xrightarrow{x=0} 0+b=0 \Rightarrow b=0 \Rightarrow y = \frac{x^2+ax-2}{x}$$

از طرفی نمودار این تابع شامل مجانب مایلی با شیب مثبت (برابر ۱) و عرض از مبدأ منفی می‌باشد. برای تعیین معادله‌ی مجانب مایل، صورت کسر را بر مخرجش تقسیم می‌کنیم. داریم:

$$\frac{x^2+ax-2}{x} = \underbrace{\frac{x+a}{x}}_{\text{باقیمانده}} - \frac{2}{x} \xrightarrow{\text{مخارج قسمت} = \text{مخارج مایل}} y = x+a$$

$$y \text{ عرض از مبدأ } < 0 \Rightarrow a < 0$$

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۴

چون نقطه‌ی A وسط قطر مربع است، در نتیجه نقطه‌ی A مرکز مربع می‌باشد. پس فاصله‌ی آن از یکی از اضلاع، برابر نصف ضلع این مربع است. پس داریم:

$$2y - x = 5 \Rightarrow x - 2y + 5 = 0$$

$$AH = \frac{a}{2} = \frac{|3+2+5|}{\sqrt{1^2+(-2)^2}} = \frac{10}{\sqrt{5}} \Rightarrow a = \frac{20}{\sqrt{5}} \Rightarrow S_{\text{مربع}} = a^2 = \left(\frac{20}{\sqrt{5}}\right)^2 = \frac{400}{5} = 80$$

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۲

نکته: اگر دو دایره C و C' به شعاع‌های R و R' و طول خط‌المركزین d نسبت به هم مماس خارج باشند، قطعاً $d = R + R'$ است.

در دایره C مرکز $O(-2, 2)$ بوده و در دایره C' مرکز $O'(1, -2)$ و شعاع $R' = \frac{1}{2}\sqrt{4+16-4} = 2$ می‌باشد. پس داریم:

$$d = OO' = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5$$

$$d = R + R' \Rightarrow 5 = R + 2 \Rightarrow R = 3$$

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۱

مکان هندسی نقطه M ، هذلولی به کانون‌های $F(2, 6)$ و $F'(2, -4)$ است که در آن $2a = 6$ می‌باشد. پس داریم:

$$F(2, 6), F'(2, -4) \Rightarrow \begin{cases} \text{هذلولی قائم است} \Rightarrow \text{دو کانون هم‌طول‌اند} \\ \text{مرکز} = O = \frac{F+F'}{2} = (2, 1) \\ 2c = |y_F - y_{F'}| = |6 - (-4)| = 10 \Rightarrow c = 5 \end{cases}$$

رابطه‌ی تلایی $b^2 = c^2 - a^2 \Rightarrow b^2 = 25 - 9 = 16$

حال با معلوم بودن نوع هذلولی، مرکز و مقادیر a^2 و b^2 ، معادله‌ی هذلولی را می‌نویسیم. داریم:

معادله‌ی هذلولی قائم $\rightarrow \frac{(y-1)^2}{9} - \frac{(x-2)^2}{16} = 1$

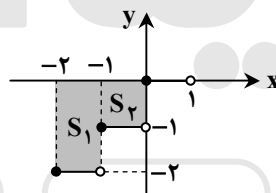
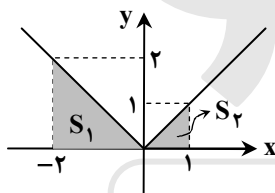
برای تعیین عرض نقاط برخورد خط $x = 5$ با این هذلولی، معادله‌ی خط را با هذلولی قطع می‌دهیم. داریم:

$$x=5 \rightarrow \frac{(y-1)^2}{9} - \frac{(5-2)^2}{16} = 1 \Rightarrow \frac{(y-1)^2}{9} = \frac{25}{16} \xrightarrow{\sqrt{\quad}} \frac{|y-1|}{3} = \frac{5}{4} \Rightarrow |y-1| = \frac{15}{4} \Rightarrow y-1 = \pm \frac{15}{4} \Rightarrow y = 1 \pm \frac{15}{4}$$

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۴

روش اول: بازه‌ی انتگرال‌گیری را در نقاط $x = -1$ و $x = 0$ تفکیک حدود می‌کنیم و ادامه‌ی داستان...

روش دوم:



$$\int_{-2}^1 |x| dx = S_1 + S_2 = 2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

$$\int_{-2}^1 [-x] dx = -S_2 - S_1 = -1 - 2 = -3$$

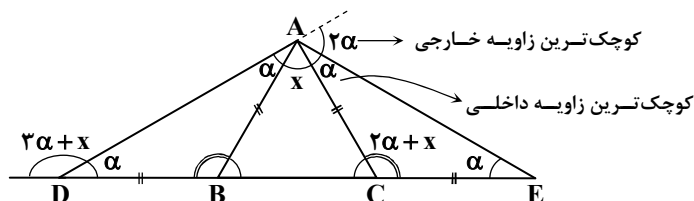
$$\int_{-2}^1 (|x| - [-x]) dx = \int_{-2}^1 |x| dx - \int_{-2}^1 [-x] dx = \frac{5}{2} - (-3) = \frac{11}{2} = 5\frac{1}{2}$$

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۳

$$\int (\sqrt{x} - \frac{1}{x})^2 dx = \int (x - 2\frac{\sqrt{x}}{x} + \frac{1}{x^2}) dx = \int (x - 2x^{-\frac{1}{2}} + x^{-2}) dx = \frac{x^2}{2} - 2\frac{x^{\frac{1}{2}}}{\frac{1}{2}} + \frac{x^{-1}}{-1} + C$$

$$= \frac{x^2}{2} - 4\sqrt{x} - \frac{1}{x} + C = \frac{f(x)}{2x} + C \Rightarrow f(x) = x^3 - 8x\sqrt{x} - 2$$

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۳



دو مثلث ABD و ACE با توجه به برابری دو ضلع و

زاویه‌ی بین آن‌ها، باهم برابر هستند. از برابری آن‌ها

نتیجه می‌گیریم که $AD = AE$ می‌باشد. پس مثلث

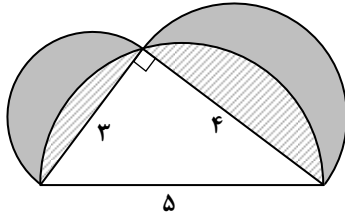
ADE ، یک مثلث متساوی‌الساقین بوده و زوایای نظیر

قاعده‌اش یعنی زوایای D و E با هم برابر می‌باشند. پس

داریم:

$$\frac{\text{کوچک‌ترین زاویه‌ی خارجی}}{\text{کوچک‌ترین زاویه‌ی داخلی}} = \frac{2\alpha}{\alpha} = 2$$

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۲



برای تعیین مساحت سایه زده شده، باید از مجموع مساحت‌های دو نیم‌دایره به قطرهای ۳ و ۴، مساحت هاشور خورده را کم کنیم. برای تعیین مساحت هاشور خورده، باید از مساحت نیم‌دایره‌ای به قطر ۵، مساحت مثلث قائم‌الزاویه را کم نماییم. داریم:

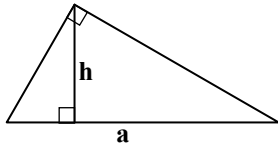
$$S_{\text{مثلث قائم‌الزاویه}} - S_{\text{نیم‌دایره به قطر ۵}} = S_{\text{هاشور خورده}}$$

$$= \frac{1}{2} \pi \left(\frac{5}{2}\right)^2 - \frac{3 \times 4}{2} = \frac{25}{8} \pi - 6$$

$$S_{\text{سایه زده}} = (S_{\text{نیم‌دایره به قطر ۳}} + S_{\text{نیم‌دایره به قطر ۴}}) - S_{\text{هاشور خورده}} = \left(\frac{1}{2} \pi \left(\frac{3}{2}\right)^2 + \frac{1}{2} \pi \left(\frac{4}{2}\right)^2\right) - \left(\frac{25}{8} \pi - 6\right)$$

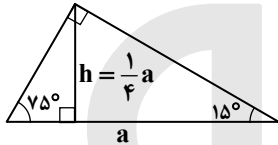
$$= \left(\frac{9}{8} \pi + \frac{16}{8} \pi\right) - \left(\frac{25}{8} \pi - 6\right) = 6$$

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۱



$$\Rightarrow \frac{a \cdot h}{2} = \frac{1}{2} a^2$$

$$\Rightarrow a = 4h \quad \text{یا} \quad h = \frac{1}{4} a$$

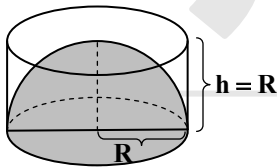


نکته: مثلث قائم‌الزاویه‌ای که ارتفاع وارد بر وترش، $\frac{1}{4}$ وتر باشد، زوایای داخلی‌اش 15° و 75° است.

15° = کوچک‌ترین زاویه‌ی مثلث

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۴

حجم محدود به این نیم‌کره و استوانه، برابر با تفاضل حجم‌های آن‌ها است. پس داریم:



$$\begin{cases} V_1 = V_{\text{استوانه}} = \pi R^2 h \xrightarrow{h=R} \pi R^3 \\ V_2 = V_{\text{نیم‌کره}} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{2}{3} \pi R^3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{حجم بین نیم‌کره و استوانه} = V_1 - V_2 = \pi R^3 - \frac{2}{3} \pi R^3 = \frac{1}{3} \pi R^3 \xrightarrow{R=6} 72\pi$$

پس حجم بین نیم‌کره و استوانه، 72π برابر π می‌باشد.

زیست شناسی

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۲

گیاهان، دو نوع حرکت دارند: حرکت‌های غیرفعال و حرکت‌های فعال. باز شدن هاگدان‌ها و پراکنده شدن هاگ‌ها و نیز باز شدن میوه‌ها در اثر تغییر میزان رطوبت هوا صورت می‌گیرند و در نتیجه غیر فعال هستند؛ چون سلول‌هایی که چنین وظایفی را برعهده دارند، مرده‌اند و حرکت‌های فعال، فقط در بخش‌های زنده‌ی گیاه انجام می‌شوند.

حرکت‌های گیاهی $\left\{ \begin{array}{l} \text{غیر فعال (در بخش‌های غیرزنده)} \\ \text{فعال (در بخش‌های زنده)} \\ \text{خودبه‌خودی (تحت تأثیر محرک‌های درونی)} \\ \text{القایی (تحت تأثیر محرک‌های بیرونی)} \end{array} \right.$

با توجه به نمودار فوق، می‌توان گفت هر نوع حرکتی در گیاه که تحت تأثیر محرک‌های درونی انجام شود، نوعی حرکت فعال است؛ زیرا حرکات غیرفعال گیاهان، بدون تأثیر محرک (بیرونی یا درونی) انجام می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در گیاهان، هر نوع حرکتی که در بخش‌های زنده‌ی گیاه انجام می‌شود، القایی یا خودبه‌خودی است.

گزینه ۳: در گیاهان، هر نوع حرکتی که در بخش‌های غیرزنده‌ی گیاه انجام می‌شود، غیرفعال است.

گزینه ۴: در گیاهان، هر نوع حرکتی که تحت تأثیر محرک‌های بیرونی انجام شود، نوعی حرکت القایی (فعال) محسوب می‌شود.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ی ۲

ابتدا باید توجه داشته باشیم که به آکسون ها یا دندریت های بلند، تار عصبی می گویند. دستگاه عصبی خودمختار از دو بخش اعصاب پاراسمپاتیک و اعصاب سمپاتیک تشکیل شده است. همه ی تارهای عصبی دستگاه عصبی خودمختار، می توانند در شرایطی پتانسیل عمل را تجربه کنند که در این حالت پتانسیل الکتریکی غشا (اختلاف پتانسیل دو طرف غشای آن ها) تغییر می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: عمل دو بخش دستگاه عصبی خودمختار (اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک) به طور معمول، برخلاف یکدیگر است. عمل پاراسمپاتیک، باعث برقراری حالت آرامش در بدن می شود.

گزینه های ۳ و ۴: ابتدا باید توجه داشته باشید که دستگاه عصبی خودمختار، جزئی از بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی است و تارهای عصبی دستگاه عصبی خودمختار شامل آکسون های بلند است و براساس منطق، باید با غلاف میلین ساخته شده توسط نوروگلیاها (سلول های غیرعصبی بافت عصبی) عایق شده باشد؛ اما دراصل چنین نیست؛ شاید بتوان گفت همه ی تارهای عصبی دستگاه عصبی خودمختار با غلاف میلین عایق نشده اند. همچنین شاید بتوان گفت همه ی تارهای عصبی که به دستگاه عصبی خودمختار تعلق دارند، نمی توانند پیام عصبی را از جسم سلولی تا انتهای خود هدایت کنند؛ زیرا گاهی محل سیناپس انتقال دهنده ی پیام عصبی، بعد از جسم سلولی قرار داشته و پیام عصبی از بعد از جسم سلولی تا انتهای نورون هدایت می شود.

ساختارهای فاقد جسم سلولی براساس کتاب درسی، عبارتند از:

- عصب در انسان
- تار عصبی در انسان
- جسم پینه ای در انسان
- طناب های عصبی پلاناریا
- ماده ی سفید مغز و نخاع در انسان

۱۵۸- پاسخ: گزینه ی ۳

ژئوسپور کاهوی دریایی، هاگ (n) جنسی این جلبک سبز و زیگوسپور کلامیدوموناس، ساختاری با دیواره ی ضخیم و دارای زیگوت (2n) است که در چرخه ی تولیدمثل جنسی کلامیدوموناس به وجود می آید. ژئوسپور کاهوی دریایی، برخلاف زیگوسپور کلامیدوموناس، ساختاری هاپلوئید (n کروموزومی) است و یک مجموعه کروموزوم را در خود جای داده است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: توجه داشته باشید که زیگوسپور کلامیدوموناس، در چرخه ی تولیدمثل جنسی این آغازی که در شرایط نامساعد محیطی انجام می شود، تولید می گردد. همچنین در مورد تولیدمثل کاهوی دریایی در شرایط مساعد یا نامساعد محیطی در کتاب درسی صحبتی نشده است؛ تنها می دانیم، کاهوی دریایی از طریق چرخه ی تناوب نسل، تولیدمثل جنسی انجام می دهد.

گزینه ی ۲: از میتوز ژئوسپور کاهوی دریایی، ساختار پرسلولی گامتوفیت به وجود می آید، ولی از میوز زیگوسپور کلامیدوموناس و سپس میتوز سلول های حاصل از میوز این ساختار، گامتوفیت پرسلولی حاصل نمی شود؛ به عبارتی در چرخه ی زندگی کلامیدوموناس، ساختار پرسلولی وجود ندارد.

گزینه ی ۴: منظور از ساختارهای چهارکروماتیدی، تتراد است که در تقسیم میوز دیده می شود. ژئوسپور کاهوی دریایی، برخلاف زیگوسپور کلامیدوموناس، میتوز انجام می دهد و تتراد در تقسیم آن دیده نمی شود.

۱۵۹- پاسخ: گزینه ی ۴

منظور از نخستین محل ذخیره و نرم شدن موقتی محتویات لوله ی گوارش، چینه دان است. در گنجشک، محتویات لوله ی گوارش پس از خروج از چینه دان به معده وارد می شوند که محل ترشح آنزیم های گوارشی است؛ در حالی که در کرم خاکی، محتویات لوله ی گوارش پس از خروج از چینه دان، وارد سنگ دان می شوند که محل گوارش مکانیکی است و آنزیم های گوارشی در این بخش ترشح نمی شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: در ملخ، غذا پس از خروج از چینه دان وارد سنگ دان می شود، اما توجه داشته باشید که گوارش مکانیکی در ملخ، از دهان این جانور آغاز شده است. اما در گنجشک، معده محل آغاز گوارش مکانیکی و شیمیایی غذاست و محتویات لوله ی گوارشی این جانور، پس از خروج از چینه دان به معده وارد می شوند؛ یعنی می توان گفت در گنجشک برخلاف ملخ، محتویات لوله ی گوارشی پس از خروج از چینه دان، بلافاصله وارد بخشی می شوند که جایگاه آغاز گوارش مکانیکی مواد غذایی است.

گزینه ی ۲: هم در ملخ و هم در کرم خاکی، غذا پس از خروج از چینه دان، بلافاصله به سنگ دان وارد می شود. درست است که گوارش مکانیکی مواد غذایی در لوله ی گوارشی ملخ از دهان و توسط صفحات آرواره ماندی که در اطراف دهان جانور قرار گرفته اند آغاز می شود، ولی هم در ملخ و هم در کرم خاکی، سنگ دان، محل خرد و آسیاب شدن مواد غذایی است؛ یعنی باید گفت، در ملخ همانند کرم خاکی، محتویات لوله ی گوارش پس از آن که از چینه دان جانور خارج شدند، بلافاصله به سنگ دان جانور که جایگاه خرد و آسیاب شدن مواد غذایی است، وارد می شوند.

گزینه ی ۳: در کرم خاکی، روده محل اصلی گوارش و جذب غذاست. ولی در گنجشک، گوارش شیمیایی مواد غذایی در معده آغاز می شود و در روده ادامه می یابد و در این جانور، فرآیند جذب، در روده انجام می شود. مواد غذایی پس از خروج از چینه دان در کرم خاکی، وارد سنگ دان و در گنجشک، وارد معده می شوند؛ بنابراین باید گفت در کرم خاکی همانند گنجشک، محتویات لوله ی گوارش پس از خروج از چینه دان، وارد بخشی که جایگاه جذب غذاست، نمی شوند.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۳

منظور از گیاهان بدون روپان، گیاهان ابتدایی (خزه‌ها و سرخس‌ها) هستند. هم در خزه و هم در سرخس، اسپوروفیت جوان، به گامتوفیت وابسته است و از آن تغذیه می‌کند. توجه داشته باشید که در خزه‌ها اسپوروفیت به گامتوفیت، وابسته باقی می‌ماند، ولی در سرخس‌ها اسپوروفیت، مستقل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور از گیاهان سانتربول‌دار، خزه‌ها و سرخس‌ها هستند. در خزه‌ها از رشد هر هاگ، گامتوفیت نر یا ماده به‌وجود می‌آید، ولی در سرخس‌ها از رشد هر هاگ، یک پروتال قلبی‌شکل حاصل می‌شود که ساختارهای آنتریدی و آرکگن در سطح زیرین آن قرار دارند، یعنی گامتوفیت نر و ماده از رشد یک هاگ به‌وجود می‌آیند.

گزینه ۲: همه‌ی گیاهان، مرستم نخستین و رشد نخستین دارند، ولی از آنجایی که رشد پسین، در گیاهان چوبی و برخی از بخش‌های گیاهان علفی دیده می‌شود، نمی‌توان گفت همه‌ی گیاهان آونددار، رشد پسین و در نتیجه مرستم‌های پسین (کامبیوم‌های آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز) دارند. منظور از گیاهان آونددار، سرخس‌ها، بازدانگان و نهان‌دانگان هستند.

گزینه ۴: منظور از گیاهان بدون آوند، خزه‌ها هستند در خزه هر گامتوفیت، ساختارهای پرسلولی نر یا ماده (نه نر و ماده)، یعنی آنتریدی یا آرکگن را ایجاد می‌کند.

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۱

اشتراک دو گونه سنجاب تیره و روشن امروزی که در دو سوی یک دره زندگی می‌کنند از جمعیت اولیه، نمونه‌ای از گونه‌زایی دگر میهنی است به منظور انجام گونه‌زایی دگر میهنی، ابتدا با قطع ارتباط دو جمعیت - که در ابتدا به یک گونه تعلق داشته‌اند - شارش ژن (یکی از نیروهای مؤثر بر تغییر گونه‌ها) متوقف یا کند می‌شود، در حالی که نیروهای دیگر مؤثر بر تغییر گونه‌ها مانند جهش، رانش ژن و انتخاب طبیعی فعال‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در گونه‌زایی هم میهنی (نه دگر میهنی)، جدایی تولیدمثلی و تغییرات ناگهانی دیده می‌شود.

گزینه ۳: توجه داشته باشید که در گونه‌زایی دگر میهنی، عوامل تغییردهنده‌ی فراوانی ال‌ها مانند جهش، رانش ژن و انتخاب طبیعی فعال‌اند، ولی با توجه به واژه‌ی «ابتدا» در صورت سؤال، این گزینه نمی‌تواند پاسخ درست این تست باشد.

گزینه ۴: اگر منظور از تنها عامل تغییردهنده‌ی ال‌ها، جهش است، باز هم با توجه به واژه‌ی «ابتدا» در صورت سؤال، این گزینه نمی‌تواند پاسخ درست تست باشد.

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۳

احتمالاً منظور طراح محترم از «به‌طور معمول» در عبارت صورت سؤال، حالتی غیر از لقاح و حاملگی بوده است. همچنین پایان نیمه‌ی دوم چرخه‌ی جنسی خانم‌ها، پایان مرحله‌ی لوتئال است؛ در حالی که گامت‌ها، اولین تقسیم میوزی خود را هم‌زمان با تخمک‌گذاری که در اواسط چرخه‌ی جنسی (انتهای مرحله‌ی فولیکولی و ابتدای مرحله‌ی لوتئال) است، انجام می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: انتهای مرحله‌ی لوتئال یک چرخه‌ی جنسی در خانم‌ها، غیر از مواردی که لقاح و در نتیجه حاملگی رخ داده است، با ابتدای مرحله‌ی فولیکولی چرخه‌ی جنسی بعدی خانم‌ها همراه است و در پایان مرحله‌ی لوتئال یک چرخه‌ی جنسی، به علت تبدیل جسم زرد به جسم سفید، به یک‌باره فعالیت ترشحی تخمدان (ترشح استروژن و پروژسترون) کم شده و دیواره‌ی رحم شروع به ریزش می‌کند.

گزینه‌های ۲ و ۴: هم‌زمان با کاهش ترشح استروژن و پروژسترون از تخمدان، خودتنظیمی منفی سبب می‌شود تا مقدار ترشح LH (هورمون لوتئینی‌کننده) و FSH (هورمون محرک فولیکولی) از هیپوفیز پیشین زیاد شود و فولیکول‌ها تحت تأثیر این دو هورمون قرار گرفته و یکی از آن‌ها شروع به رشد و ترشح استروژن نماید.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۴

در سلول‌های مشیمیه (لایه‌ی میانی کره‌ی چشم انسان) نیز همانند اغلب سلول‌های یوکاریوتی، میتوکندری وجود دارد که در صورت وجود اکسیژن کافی، فرآیند تنفس هوازی به‌وقوع می‌پیوندد. توجه داشته باشید که در فرآیند تنفس هوازی در مرحله‌ی زنجیره‌ی انتقال الکترون، همان‌طور که در شکل زیر ملاحظه می‌فرمایید، با استفاده از انرژی حاصل از انتقال الکترون در زنجیره‌ی انتقال الکترون، انرژی لازم برای انتقال

H^+ از فضای ماتریکس به فضای بین دو غشای میتوکندری، فراهم می‌شود، بدین ترتیب با بالا رفتن غلظت H^+ در فضای بین دو غشا (و کاهش PH این فضا)، با عبور H^+ از کانال یونی، از طریق انتشار تسهیل‌شده انرژی لازم برای تبدیل ADP به ATP فراهم می‌شود.

حال با توجه به فرض سؤال، اگر نوعی ماده‌ی شیمیایی بتواند مانع ورود H^+ (از طریق انتشار تسهیل‌شده) به فضای درونی میتوکندری شود، ابتدا تشکیل مولکول ATP (در فرآیند تنفس هوازی)، متوقف خواهد شد.

البته توجه داشته باشید که در این حالت، تولید ATP در گام (۴) گلیکولیز، همچنان ادامه دارد.

در صورتی که نوعی ماده‌ی شیمیایی بتواند مانع ورود H^+ به فضای درونی میتوکندری یک سلول مشیمیه‌ی سالم انسان شود، همچنان تا مدتی تشکیل مولکول آب، تولید مولکول ATP و بازسازی NAD^+ ادامه خواهد یافت.

توجه داشته باشید، از آنجایی که الکترون‌های NADH، انرژی لازم را برای فعالیت سه پمپ هیدروژن و الکترون‌های $FADH_2$ ، انرژی لازم را برای فعالیت دو پمپ هیدروژن فراهم می‌کنند، در اثر اکسید شدن این دو ناقل الکترون، در نهایت و به ترتیب، ۳ و ۲ مولکول ATP در زنجیره‌ی انتقال الکترون ساخته می‌شود.

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۳

موارد «الف»، «ب» و «د» عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل نمی کنند.

بررسی موارد درست:

ج) همه ی لنفوسیت ها برای اعمالی که انجام می دهند، نیاز به انرژی دارند، گرچه در کتاب درسی به صراحت بیان نشده است، ولی می توان گفت که همه ی لنفوسیت ها میتوکندری و در نتیجه تنفس هوازی دارند و در جریان تنفس هوازی، CO_2 تولید می کنند.

بررسی موارد نادرست:

الف) همه ی لنفوسیت ها مانند سایر سلول های موجود در خون، از سلول هایی به نام سلول های بنیادی در مغز استخوان منشأ می گیرند (لنفوسیت های نابالغ). عده ای از این لنفوسیت های نابالغ، در مغز استخوان تکامل پیدا می کنند و سلول های تخصص یافته ای به نام لنفوسیت های B را به وجود می آورند. سایر لنفوسیت های نابالغ مغز استخوان از طریق خون به تیموس (غده ای در پشت استخوان جناغ، در جلوی نای) منتقل شده و در این اندام، بالغ می شوند و سلول های تخصص یافته ای به نام لنفوسیت های T را به وجود می آورند.

ب) تعدادی از لنفوسیت های بالغ، بین خون و لنف در گردش اند و عده ای دیگر به گره های لنفی، طحال، لوزه ها و آپاندیس منتقل و در این اندام ها مستقر می شوند.

د) نمی توان گفت همه ی لنفوسیت ها از جمله همه ی لنفوسیت های بالغ، فقط در خون تقسیم شده و سلول خاطره می سازند، زیرا لنفوسیت های بالغی که به اندام های ذکر شده در توضیح مورد «ب» منتقل می شوند، درون این اندام ها تقسیم شده و سلول های خاطره می سازند.

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۴

عروس دریایی، نوعی جانور بی مهره از دسته ی کیسه تنان است و ساده ترین دستگاه گردش مواد را در میان جانوران داراست. از آنجایی که ایمنی هومورال، نوعی دفاع اختصاصی محسوب می شود و دفاع اختصاصی، اساساً در مهره داران وجود دارد، می توان گفت عروس دریایی، ایمنی هومورال ندارد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: هیدر، ساده ترین دستگاه عصبی (شبکه ی عصبی) را در میان جانوران داراست و علاوه بر تولیدمثل غیرجنسی (از طریق جوانه زدن)، تولیدمثل جنسی نیز دارد. هیدر، نوعی جانور بی مهره از دسته ی کیسه تنان است.

گزینه ۲: احتمالاً براساس کتاب درسی شما باید گفت، کرم خاکی، ساده ترین دستگاه گردش خون بسته را داراست. همان طور که می دانید این جانور، لوله ی گوارشی دارد و همانند بسیاری از جانداران، درون بدن خود، جایگاه خاصی برای گوارش (برون سلولی) غذا دارد. این جایگاه خاص در خارج از محیط داخلی بدن، یعنی در خارج از خون و سلول های بدن است.

گزینه ۳: منظور از جانوری که ساده ترین گیرنده ی نوری را داراست، پلاناریا است که چشم جامی شکل دارد. پلاناریا نیز همانند سایر جانداران پرسلولی، هومئوستازی دارد.

مجموعه ی اعمالی که در بدن جانداران پرسلولی، برای حفظ پایداری محیط داخلی انجام می شود، هومئوستازی نام دارد که شامل اعمالی نظیر تنظیم قند، نمک، آب، اسید- باز، دما و نیز دفع مواد زاید است.

سلول های بدن جانوران پرسلولی، در میان مایعی بین سلولی قرار دارند که کل آن را در بدن جانور، محیط داخلی می گویند.

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۲

سلول های کلاهک ریشه، سلول هایی مرده هستند و در نتیجه هیچ یک از آن ها پروتئین سازی ندارند. سایر گزینه ها، به درستی عبارت صورت سؤال را تکمیل می نمایند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: بعضی از سلول های برگ جعفری (در بخش های سبز گیاه)، توانایی انجام فتوسنتز را دارند و در فرآیند فتوسنتز در مراحل وابسته به نور، الکترون ها از آب به $NADP^+$ منتقل می شوند.

گزینه ۳: جعفری، نوعی گیاه (علفی) دوساله است و همان طور که می دانید، بسیاری از سلول های بخش خارجی پوست ساقه های جوان، دیواره های دارند که بعضی بخش های آن ضخیم تر است. این سلول ها، سلول های کلانشیمی نام دارند. این سلول ها، زنده اند و درون هر سلول زنده ای، ATP و در نتیجه ADP، هم تولید و هم مصرف می شود. گزینه ۲ با وضوح بیشتری نادرست است.

گزینه ۴: بافت هادی آبکشی از لوله های غربالی، سلول های همراه و پارانشیم آبکشی تشکیل شده است که از میان این سه نوع سلول، دو مورد آخر، هسته و اندامک غشادار دارند. همچنین می دانیم سلول های همراه به واسطه ی داشتن میتوکندری های فراوان و توانایی سنتز پروتئین، انرژی لازم را برای حرکت شیرهای پرورده در لوله ی غربالی فراهم می کنند. از این رو می توان گفت در این سلول ها تنفس سلولی هوازی و در نتیجه چرخه ی کربس انجام می شود و همان طور که می دانید، در گام ۵ چرخه ی کربس، ضمن تبدیل ترکیب ۴ کربنی به اکزالواستات، NAD^+ (نوعی مولکول پذیرنده ی آلی الکترون) با دریافت دو الکترون، احیا شده و سطح انرژی آن بالاتر می رود (پرانرژی تر می شود).

۱۶۷- پاسخ: گزینه ی ۴

توجه داشته باشید که رفتارها یا کاملاً غریزی اند، یعنی فقط بر طبق دستورالعمل های وراثتی خاصی انجام می گیرند، یا محصول برهم کنش دو عامل وراثت و یادگیری هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: نمی توان گفت هر رفتار غریزی، می تواند تحت تأثیر تجربه قرار گیرد، زیرا برخی از رفتارها صرفاً غریزی اند و بر طبق دستورالعمل های وراثتی خاصی انجام می گیرند (مانند رفتار جوجه های ککو که بدون تأثیر تجربه انجام می شود).

گزینه ی ۲: در رفتار الگوی عمل ثابت، رفتار با یک محرک (نشانه) شروع می شود؛ به طور کامل تا پایان پیش می رود و همیشه به یک شکل انجام می گیرد. ولی توجه داشته باشید که الگوی عمل ثابت، یک نوع از رفتارهای غریزی است و نمی توان گفت هر رفتار غریزی، فقط با حضور یک محرک نشانه شروع می شود. در ضمن برخی از رفتارهای غریزی، ممکن است تحت تأثیر تجربه تغییر کنند.

گزینه ی ۳: توجه داشته باشید که رفتارهای غریزی در افراد مختلف یک گونه (نه در افراد گونه های مختلف)، به یک شکل انجام می شوند.

۱۶۸- پاسخ: گزینه ی ۱

به صورت خلاصه در مورد ماهی ها:

حرکت به جلو ← باله ی دمی
تغییر سرعت ← باله ی سینه ای
تغییر جهت { باله ی پشتی
 { باله ی لگنی (مخرجی)
 { باله ی سینه ای
حرکت عمودی ← بادکنک شنا

با توجه به مطالب فوق می توان گفت در ماهی حوض، باله ی سینه ای، علاوه بر نقشی که در تغییر سرعت حرکت ماهی دارد، همانند باله های پشتی و لگنی (مخرجی)، در تغییر مسیر حرکت ماهی نیز نقش دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

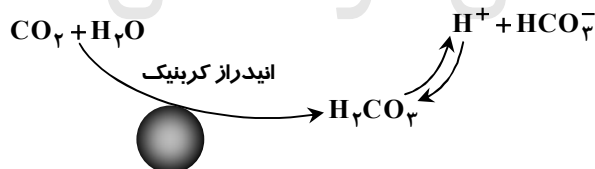
گزینه ی ۲: باله ی دمی برخلاف باله ی پشتی، باعث حرکت ماهی به سمت جلو می شود.

گزینه ی ۳: باله ی لگنی برخلاف باله ی سینه ای، بر تغییر سرعت حرکت ماهی بی تأثیر است.

گزینه ی ۴: باله ی دمی برخلاف باله ی پشتی، باعث تغییر جهت حرکت ماهی نمی شود.

۱۶۹- پاسخ: گزینه ی ۴

در پی اتصال هورمون های تیروئیدی (T_3 , T_4) یعنی تیروکسین به گیرنده های خود که درون هسته ی سلول های هدف این هورمون قرار دارند، سوخت و ساز و تنفس سلولی افزایش می یابد و بدین ترتیب علاوه بر تولید ATP در مسیر هوازی، در اثر افزایش تنفس هوازی، CO_2 بیشتری در بافت هدف تولید می شود. همچنین شما می دانید که آنزیمی به نام انیدراز کربنیک در غشای گلبول های قرمز قرار دارد که باعث ترکیب دی اکسید کربن با آب شده و اسید کربنیک می سازد که بیشترین مقدار آن به یون های بیکربنات و هیدروژن تجزیه می شود و بدین ترتیب، تقریباً ۷۰ درصد دی اکسید کربن در خون به صورت بیکربنات حمل می شود. بنابراین می توان گفت افزایش تولید CO_2 ، می تواند باعث افزایش فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک شود.



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: بر اساس کتاب درسی، هورمون گلوکاگون بر روی سلول های ماهیچه ای، گیرنده ندارد و نمی تواند باعث تجزیه ی گلیکوژن موجود در سلول های عضلانی و وارد کردن گلوکز حاصل از تجزیه ی گلیکوژن در این سلول ها به درون خون شود. گلوکاگون، بر روی سلول های کبدی گیرنده دارد و با تجزیه ی گلیکوژن ذخیره شده در این سلول ها و وارد کردن گلوکز حاصل از آن به درون خون، باعث افزایش قند خون در مواقع لزوم می شود.

گزینه ی ۲: در پی اتصال کلسی تونین (یک هورمون مترشحه از تیروئید) به گیرنده های خود در سطح غشای سلول های هدف، میزان کلسیم خون کاهش می یابد. محرک ترشح کلسی تونین، افزایش کلسیم خون است.

گزینه ی ۳: در بدن مبتلایان به پرکاری تیروئید (هیپر تیروئیدیسم)، تولید هورمون های تیروئیدی (T_3 , T_4) افزایش می یابد. از علایم پرکاری تیروئید، می توان به بی قراری، اختلالات خواب، افزایش تعداد ضربان قلب و کاهش وزن اشاره کرد.

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۲

از آنجایی که هر سلول زنده‌ای فرآیند گلیکولیز را انجام می‌دهد، می‌توان گفت هر سلول زنده‌ای (از جمله باکتری‌ها)، می‌تواند پیروویک اسید (پیرووات) را تولید و مصرف نماید. البته در مورد مصرف آن باید توجه کرد که اگر تنفس هوازی انجام شود، پیرووات، درون میتوکندری (در سلول‌های دارای این اندامک) مصرف می‌شود و اگر تنفس بی‌هوازی انجام شود یا تنفس هوازی در باکتری‌های دارای تنفس هوازی انجام شود، پیرووات، درون سیتوپلاسم مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از میان باکتری‌های فتوتوتروف، تنها باکتری‌های گوگردی سبز و گوگردی ارغوانی از ترکیبات گوگردار مانند هیدروژن سولفید، به‌عنوان منبع الکترون بهره می‌برند، در نتیجه در محیطی که این دو نوع باکتری (نه باکتری‌های) فتوتوتروف حضور داشته باشند، از میزان هیدروژن سولفید محیط کاسته می‌شود.

گزینه ۳: بازسازی NAD^+ از طریق زنجیره‌ی انتقال الکترون، تنها در سلول‌های یوکاریوتی دارای میتوکندری یا پروکاریوت‌های دارای تنفس هوازی انجام می‌شود. از آنجایی که بعضی از باکتری‌های هتروتروف (مانند کلستریدیوم بوتولینم)، تنفس هوازی ندارند و نمی‌توانند NAD^+ را از طریق زنجیره‌ی انتقال الکترون، بازسازی نمایند، نمی‌توان گفت هر باکتری هتروتروف، می‌تواند از طریق زنجیره‌ی انتقال الکترون، NAD^+ را بازسازی نماید.

گزینه ۴: براساس کتاب درسی، گل‌سنگ، آبنا و ریزوبیوم‌ها توانایی تثبیت نیتروژن را دارند که از میان آن‌ها دو مورد اول، توانایی تثبیت CO_2 یعنی تبدیل کربن غیر آلی (CO_2) به کربن آلی (مانند گلوکز) را دارند و با توجه به عدم وجود این توانایی در ریزوبیوم‌ها، نمی‌توان گفت هر باکتری تثبیت‌کننده‌ی نیتروژن، می‌تواند با استفاده از کربن غیر آلی، ترکیبات آلی متنوعی بسازد.

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۴

آنزیم‌ها واکنش‌دهنده‌های زیستی هستند و از آنجا که انجام هر واکنش را آنزیم ویژه‌ای تنظیم می‌کند، پس آنزیم‌ها نیز در پی فعالیت آنزیم‌های سازنده‌ی خود، تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لزوماً نمی‌توان گفت آنزیم‌ها درون ساختارهای غشادار سلول جای دارند؛ زیرا مثلاً rRNA (RNA ریبوزومی) نوعی آنزیم است، ولی در ساختار ریبوزوم که از ساختارهای بدون غشای سلول محسوب می‌شود، قرار دارد.

گزینه ۲: همه‌ی آنزیم‌ها درون سلول‌ها ساخته می‌شوند. بعضی از آن‌ها پس از تولید شدن از سلول به بیرون رانده می‌شوند و کار خود را در خارج از سلول انجام می‌دهند. چنین آنزیم‌هایی، آنزیم‌های برون‌سلولی نامیده می‌شوند. سایر آنزیم‌ها درون سلول فعالیت دارند. چنین آنزیم‌هایی، آنزیم‌های درون‌سلولی نام دارند. این آنزیم‌ها نه تنها به بیشتر واکنش‌های زیستی درون سلول‌ها سرعت می‌بخشند، بلکه در تنظیم کار آنزیم‌های دیگر نیز مؤثرند.

گزینه ۳: بیشتر واکنش‌های متابولیسمی با کمک آنزیم‌ها انجام می‌شوند. تنها در واکنش‌های انرژی‌زا، آن‌ها در شرایط خاصی، آدنوزین تری فسفات (ATP) ساخته می‌شود (مانند ساخت ATP در هنگام عبور H^+ از فضای درونی تیلاکوئید به بستره که توسط نوعی آنزیم انجام می‌گیرد یا تولید ATP در فرآیند گلیکولیز، چرخه‌ی کربس یا در هنگام انتقال H^+ از فضای بین دو غشای میتوکندری به فضای ماتریکس).

۱۷۲- پاسخ: گزینه ۳

منظور از بخشی از مننژ که به قشر مخ انسان چسبیده است، نرم‌شامه می‌باشد که مویرگ‌های خونی فراوان دارد و به این خاطر می‌توان گفت که دربرگیرنده‌ی نوعی بافت پوششی (سنگفرشی تشکیل‌دهنده‌ی مویرگ) یک لایه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بافت پوششی دیواره‌ی مویرگ‌های مغزی، فاقد منافذی هستند که در مویرگ‌های بافت‌های دیگر دیده می‌شوند. در نتیجه بسیاری از مواد که در متابولیسم سلول‌های مغزی نقشی ندارند و نیز میکروب‌ها معمولاً می‌توانند وارد مغز شوند. به این عامل حفاظت‌کننده، سد خونی-مغزی گفته می‌شود و نرم‌شامه به واسطه‌ی داشتن مویرگ‌های خونی فراوان، در ایجاد سد خونی-مغزی نقش مهمی دارد.

گزینه ۲: عنکبوتیه در بین نرم‌شامه و سخت‌شامه قرار دارد و به این خاطر نمی‌توان گفت نرم‌شامه با سخت‌شامه در تماس مستقیم است.

گزینه ۴: فضای بین سخت‌شامه و نرم‌شامه با مایعی به نام مایع مغزی-نخاعی پر شده است و به همین خاطر شاید بتوان گفت نرم‌شامه در ساختار خود، مقادیر فراوانی مایع مغزی-نخاعی ندارد. گرچه این گزینه، خیلی مناسب نیست.

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۳

منظور از آگرانولوسیت‌هایی که در دفاع غیر اختصاصی شرکت می‌کنند، مونوسیت‌ها هستند که در داخل خون، فرآیند فاگوسیتوز میکروب‌ها و عوامل بیگانه را انجام می‌دهند و همچنین با عمل دیapedz، می‌توانند از رگ‌های خونی خارج شده و در بافت‌ها به ماکروفاژ تبدیل شوند. در هر صورت، فاگوسیت‌ها (سلول‌های فاگوسیتوزکننده) می‌توانند با فرآیند فاگوسیتوز (بیگانه‌خواری) که نوعی آندوسیتوز محسوب می‌شود، میکروب‌ها را ببلعند. همان‌طور که می‌دانید فرآیندهای اگزوسیتوز و آندوسیتوز برای انجام شدن به انرژی زیستی نیاز دارند؛ بنابراین همه‌ی مونوسیت‌ها و ماکروفاژها همانند ائوزینوفیل‌ها (که آن‌ها نیز توانایی انجام آندوسیتوز را دارند)، می‌توانند با صرف انرژی، میکروب‌ها را ببلعند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فاگوسیت‌ها، لیزوزوم‌های فراوان دارند و از میان آگرانولوسیت‌ها مونوسیت‌ها (و ماکروفاژها) نوعی فاگوسیت محسوب می‌شوند. اما توجه داشته باشید که طول عمر گلبول‌های سفید (از جمله ائوزینوفیل‌ها) به‌جز مونوسیت‌هایی که در بافت‌ها به ماکروفاژ تبدیل می‌شوند و می‌توانند تا بیش از یک سال زنده بمانند، از چند ساعت تا چند هفته بیشتر نیست.

گزینه ۲: نوتروفیل‌ها گرانولوسیت‌هایی هستند که تحرک زیادی دارند. اما توجه داشته باشید که بازوفیل‌های خون و ماستوسیت‌ها و سلول‌های آسیب‌دیده‌ی بافتی، می‌توانند هیستامین (نوعی ماده‌ی گشادکننده‌ی رگی) بسازند و نوتروفیل‌ها، در صورتی که آسیب‌دیده نباشند، توانایی ترشح هیستامین را ندارند که با توجه به قید «همه‌ی» در صورت سؤال، این گزینه نیز نمی‌تواند پاسخ این تست باشد.

گزینه ۴: نوتروفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها، گرانولوسیت‌هایی هستند که در گروه فاگوسیت‌ها می‌باشند. اما توجه داشته باشید که تنها، بازوفیل‌های خون (و ماستوسیت‌های موجود در بافت‌ها)، توانایی ترشح هیپارین (نوعی ماده‌ی ضد انعقاد خون) را دارند.

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد «الف» به‌درستی عبارت سؤال را تکمیل نمی‌کند. توجه داشته باشید که زندگی پلاسمودیوم مولد مالاریا [پلاسمودیوم فالسیپاروم]، به‌صورت یک چرخه‌ی تولیدمثل جنسی است که قسمتی از آن در بدن انسان انجام می‌شود، اما بخش اصلی آن [از جمله فرآیند تشکیل زیگوت] در بدن پشه‌ی مخصوصی [آنوفل] انجام می‌شود. همان‌طور که می‌دانید پشه، نوعی حشره می‌باشد.

بررسی مورد نادرست:

الف) حشرات، پوشش (اسکلت) خارجی از جنس کیتین (نوعی پلی‌ساکارید ساختمانی محکم) دارند که درون ماده‌ی زمینه‌ای از جنس پروتئین قرار گرفته است.

بررسی موارد درست:

ب) سلول‌های پشه، دارای میتوکندری هستند و می‌توانند تنفس هوازی انجام دهند؛ بنابراین پشه می‌تواند با استفاده از انرژی موجود در NADH، در زنجیره‌ی انتقال الکترون ATP بسازد.

ج) حشرات، طناب عصبی شکمی دارند که در هر قطعه از بدن، دارای یک گره‌ی عصبی است که آن گره، فعالیت ماهیچه‌های آن قطعه از بدن جانور را کنترل می‌کند.

د) حشرات، چشم مرکب دارند که از واحدهای مستقل بینایی تشکیل شده است و می‌تواند جزئی ترین حرکات را در محیط تشخیص دهد. ه) به جمعیت‌هایی مانند جمعیت حشرات و گیاهان یک‌ساله که در محیط‌های متغیر و غیرقابل پیش‌بینی زندگی می‌کنند. در مواقعی با سرعت رشد می‌کنند، ولی با بروز بحران مثلاً فرا رسیدن سرما، تعداد افراد آن‌ها به‌طور قابل توجهی کاهش می‌یابد، جمعیت‌های فرصت‌طلب گویند.

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به کتاب‌های درسی، می‌توان گفت عوامل بیماری‌زای گیاهی، عبارتند از:

- برخی از پروکاریوت‌ها یا ساختارهای پروکاریوتی (مانند پلازمید Ti)

- برخی از آغازیان (مانند کپک‌های مخاطی)

- برخی از قارچ‌ها (مانند زنگ‌ها و سیاهک‌ها)

- برخی از ویروس‌ها (مانند ویروس موزاییک تنباکو (TMV))

- ویروئید

در میان بیماری‌زاهای گیاهان، قارچ‌ها (مانند زنگ‌ها و سیاهک‌ها) آذیم‌های گوارشی دارند. قارچ‌ها، هم فرآیند همانندسازی و هم فرآیندهای رونویسی و ترجمه را دارند؛ بنابراین در سلول‌های قارچ‌ها دو نوع اسید هسته‌ای (نوکلئیک‌اسید) یعنی RNA و DNA وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ویروئید و باکتری‌های دارای پلازمید Ti، از بیماری‌زاهای گیاهی هستند که کپسید ندارند و دستگاه غشایی درونی نیز ندارند. البته برخی از آغازیان (مانند کپک‌های مخاطی) و برخی از قارچ‌ها (مانند زنگ‌ها و سیاهک‌ها) کپسید ندارند، ولی دستگاه غشایی درونی دارند.

گزینه ۲: در میان عوامل بیماری‌زای گیاهی، ویروس‌ها و ویروئید، ریبوزوم ندارند، ولی از میان آن‌ها، ویروئید که تکرشته‌ای از RNA است، توسط پروتئین‌ها غیر فعال نمی‌شود.

گزینه ۳: تقریباً همه‌ی عوامل بیماری‌زای گیاهی، ریبونوکلیک‌اسید (RNA) دارند، ولی ویروئید، ویروس‌ها (و باکتری‌ها) هومئوستازی ندارند.

۱۷۶- پاسخ: گزینه ۱

ارکیده از گیاهانی است که می‌تواند از طریق فن کشت بافت، تولیدمثل رویشی داشته باشد. همچنین گیاه برگ بیدی از طریق قطعه‌های ساقه‌ی خود (که بخشی غیر تخصصی‌یافته برای تولیدمثل رویشی است)، تولیدمثل رویشی انجام می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: منظور از «تکثیر از طریق گرده‌افشانی»، انجام تولیدمثل جنسی است و همان‌طور که می‌دانید گیاه چمن علاوه بر تولیدمثل جنسی، تولیدمثل غیرجنسی نیز دارد.

گزینه ۳: گل‌هایی که با باد گرده‌افشانی می‌کنند (چمن، بلوط و بید)، معمولاً فاقد کاسبرگ و گلبرگ هستند و مقادیر فراوانی گرده تولید می‌کنند؛ بنابراین نمی‌توان گفت ادریسی برخلاف بلوط، می‌تواند مقادیر فراوانی گرده تولید کند.

گزینه ۴: بیشتر گیاهان (مانند خزه)، می‌توانند به روش غیرجنسی (رویشی) تکثیر یابند و خزه از گیاهانی است که تولیدمثل رویشی آن سریع‌تر از تولیدمثل جنسی انجام می‌شود؛ به همین خاطر به‌سرعت در زیستگاه مناسب خود پراکنده می‌شود.

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۱

رسوب کلسترول در کیسه صفرا یا مجاری خروج آن، سنگ‌های صفرا را ایجاد می‌کند که در این صورت، ممکن است رنگ‌های صفرا به خون بیمار مبتلا به سنگ صفرا وارد شده و باعث بیماری یرقان یا زردی شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۲ و ۴: همان‌طور که می‌دانید، یکی از اعمال صفرا این است که پس از ورود به روده باعث پراکنده شدن ذرات ریز چربی در آب و ایجاد یک امولسیون پایدار می‌شود و اثر لیپاز پانکراس را بر آن‌ها آسان‌تر می‌کند، بنابراین در اثر کاهش ترشح صفرا (مثلاً در فرد مبتلا به سنگ کیسه صفرا)، میزان جذب چربی‌ها (تری‌گلیسریدها) کاهش یافته و در نتیجه میزان تری‌گلیسریدها در مویرگ‌های لنفی روده کاهش می‌یابد و بر میزان دفع لیپیدها از طریق روده افزوده می‌شود.

گزینه ۳: توجه داشته باشید که در فرد مبتلا به سنگ کیسه صفرا میزان ترشح صفرا کاهش می‌یابد، ولی ترشح لیپاز (آنزیم هضم‌کننده لیپیدها) کاهش پیدا نمی‌کند؛ فقط چون از میزان ترشح صفرا کم شده است، لیپاز پانکراس، به‌سختی بر لیپیدها اثر می‌کند و در نتیجه مقادیر کمتری چربی، هضم و در نتیجه جذب می‌شود.

۱۷۸- پاسخ: گزینه ۳

در آزمایش پاولوف، به محرک طبیعی (یعنی غذا)، محرک غیر شرطی گویند. پرواضح است که محرک طبیعی، می‌تواند به تنهایی پاسخ مناسبی را در جانور ایجاد نماید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲: در شرطی شدن کلاسیک، یک محرک بی‌اثر (مثلاً صدای زنگ) به همراه یک محرک طبیعی (مثلاً غذا) به جانور عرضه می‌شود و پس از مدتی، محرک بی‌اثر به تنهایی سبب بروز پاسخ (مثلاً ترشح بزاق) در جانور می‌شود. به این محرک جدید، محرک شرطی می‌گویند؛ زیرا به شرطی می‌تواند سبب بروز رفتار شود که قبل از آن، همراه با یک محرک طبیعی باشد.

گزینه ۴: توجه داشته باشید که ترشح بزاق سگ در هنگام گرسنگی و دیدن غذا (پودر گوشت)، نوعی پاسخ غریزی است و نمی‌تواند نوعی عادی شدن باشد؛ زیرا به ساده‌ترین نوع یادگیری و تغییر شکل رفتار، عادی شدن گویند و ترشح بزاق سگ، یادگیری نمی‌باشد.

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۴

سیتوکینین‌ها باعث تحریک تقسیم سلولی می‌شوند، در حالی که اتیلن، باعث تسهیل در برداشت مکانیکی میوه‌ها می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت سیتوکینین‌ها نمی‌توانند سبب تسهیل در برداشت مکانیکی میوه‌ها شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از ژبرلین‌ها برای درشت کردن برخی از میوه‌های بدون دانه استفاده می‌کنند. از همین هورمون برای تحریک طویل شدن ساقه‌ها نیز استفاده می‌شود.

گزینه ۲: از اکسین در کشاورزی برای ریشه‌دار کردن قلمه‌ها استفاده می‌شود و همچنین اکسین با توقف رشد جوانه‌های جانبی، باعث چیرگی رأسی می‌شود.

گزینه ۳: آبسازیک اسید از هورمون‌های بازدارنده رشد است و در خفتگی دانه‌ها نقش دارد. این هورمون، می‌تواند باعث پلاسمولیز، خروج آب از سلول‌های نگهبان روزنه (بستن روزنه‌ها) شود.

۱۸۰- پاسخ: گزینه ۲

در کلیه‌ی یک فرد سالم، انتقال $\text{CO(NH}_2)_2$ $\text{O=C} \begin{pmatrix} \text{NH}_2 \\ \text{NH}_2 \end{pmatrix}$ یعنی اوره، در فرآیند بازجذب به مویرگ‌های اطراف نفرون‌ها، با پدیده‌ی

انتشار (بدون صرف انرژی) انجام می‌شود.

البته باید توجه داشته باشید که به علت تراکم بالای اوره در لوله‌ی جمع‌کننده‌ی ادار نسبت به مایع بین‌سلولی، اوره به مایع بین‌سلولی برگشته و به دنبال آن آب نیز بازجذب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بازجذب گلوکز $(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$ ، در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک و از طریق انتقال فعال انجام می‌شود.

گزینه ۳: بازجذب NaCl در لوله‌های پیچ‌خورده‌ی نزدیک و دور، بخش ضخیم بالاروی لوله‌ی هنله و مجاری جمع‌کننده‌ی ادار، با انتقال فعال (با صرف انرژی) و از بخش نازک بالاروی لوله‌ی هنله، با انتشار (بدون صرف انرژی) انجام می‌شود. در بخش پایین‌روی لوله‌ی هنله، بازجذب NaCl نداریم.

گزینه ۴: بازجذب بی‌کربنات (HCO_3^-) در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک، با انتشار (بدون صرف انرژی) و در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور، با انتقال فعال (با صرف انرژی) صورت می‌گیرد.

۱۸۱- پاسخ: گزینه ی ۱

در پایان مرحله ی آغاز ترجمه، با پیوستن بخش بزرگ ریبوزوم به بخش کوچک آن، ساختار ریبوزوم برای ترجمه کامل می شود. بلافاصله پس از این مرحله، مرحله ی ادامه ی ترجمه با ورود tRNA حامل آمینواسید دوم (مربوط به کدون دوم) به جایگاه A ریبوزوم آغاز می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه های ۲ و ۴: پس از ورود tRNA حامل دومین آمینواسید به جایگاه A ریبوزوم، پس از آنکه پیوند بین نوکلئوتید A دار tRNA آغازگر و آمینواسید متیونین در جایگاه P ریبوزوم شکسته شد، پیوند پپتیدی بین آمینواسید اول و دوم در جایگاه A ریبوزوم (طی واکنش سنتز آب دهی و انرژی خواه) تشکیل شده و ریبوزوم، به اندازه ی یک کدون به جلو حرکت می کند.

گزینه ی ۳: در مرحله ی آغاز ترجمه، پس از آن که بخش کوچک ریبوزوم به mRNA متصل شد، به طوری که رمز AUG در جایگاه P ریبوزوم قرار گرفت، آنتی کدون tRNA حامل آمینواسید اول (آغازگر) با کدون آغاز، رابطه ی مکملی برقرار می کند.

۱۸۲- پاسخ: گزینه ی ۱

اگر منظور طراح محترم از وجود «سه بخش متمایز در برش عرضی ساقه»، وجود لایه های پوست، روپوست و استوانه ای مرکزی باشد که از سه نوع بافت روپوست، بافت زمینه ای و هادی تشکیل شده اند، از آنجایی که زنبق و نرگس، هر دو از گیاهان چندساله ی علفی هستند و سه نوع بافت اصلی ذکر شده در ساختار ساقه ی همه ی گیاهان علفی و جوان دیده می شوند، می توان گفت گزینه ی ۱ درست است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۲: گیاهان زنبق و داودی، هر دو از گیاهان چندساله ی علفی هستند، ولی گیاهان دوساله (علفی)، پس از طی دو دوره ی رویشی از بین می روند.

گزینه ی ۳: گیاه زنبق برخلاف بنت قنسل، نوعی گیاه روزبند است و با کوتاه شدن طول شب، گل می دهد.

گزینه ی ۴: گل لاله عباسی، نوعی گل کامل و دارای اولین و دومین حلقه ی گل که به ترتیب کاسبرگ و گلبرگ هستند، می باشد. به شکل این گل در بالای قسمت آمیزش غیر تصادفی در فصل ۵ کتاب زیست سال چهارم (پیش دانشگاهی) نگاه کنید!

۱۸۳- پاسخ: گزینه ی ۴

منظور از آنزیم هایی که در یک فرد بالغ، آغازگر روند هضم پروتئین ها می باشند، پپسینوژن است که از سلول های اصلی (پپتیک) معده ترشح می شوند. پپسینوژن پس از تماس با اسید کلریدریک (که از سلول های حاشیه ای معده ترشح می شود)، به مولکول های کوچک تر تبدیل شده و به صورت پپسین فعال درمی آید.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: هورمون سکر تین از سلول های دوازدهه که در مجاورت دریچه ی پیلور قرار دارند، به درون خون ترشح می شود و محرک ترشح بی کربنات شیریه ی پانکراس به فضای دوازدهه است.

گزینه ی ۲: آنزیم های شیریه ی معده ی یک انسان بالغ، شامل چند پروتئاز است که به نام کلی پپسینوژن خوانده می شوند. غده هایی که به پیلور نزدیک ترند، آنزیم های شیریه ی معده را می سازند و غده های بالاتر علاوه بر آنزیم، ترشح اسید کلریدریک و فاکتور داخلی معده را نیز به عهده دارند؛ پس سلول های اصلی معده (ترشح کننده ی آنزیم)، هم در بالای معده و هم در مجاورت پیلور قرار دارند.

گزینه ی ۳: پپسین فعال، پروتئین ها را به مولکول های کوچک تر پپتیدی (نه مستقیماً به آمینواسیدها) تجزیه می کند.

توجه داشته باشید که آنزیم رنین نیز در شرایطی که در صورت سؤال از واژه ی «بالغ» استفاده نشده بود، می توانست به عنوان منظور تست در نظر گرفته شود، زیرا می تواند باعث رسوب نوعی پروتئین یعنی کازئین شیر شود (و بدین ترتیب هضم این پروتئین را تسهیل کند). اما با توجه به آن که آنزیم رنین، تنها در شیریه ی معده ی نوزادان آدمی و بسیاری از پستانداران وجود دارد، در انسان بالغ دیده نمی شود.

۱۸۴- پاسخ: گزینه ی ۳

به واژه ی «نوع» در گزینه ی ۳ دقت کنید. همه ی ژن های پروکاریوتی، چه آن هایی که در مجاورت هم قرار دارند و چه آن هایی که در مجاورت هم قرار ندارند، توسط یک نوع آنزیم (RNA پلی مراز پروکاریوتی) رونویسی می شوند؛ همچنین توجه داشته باشید که ژن هایی که در بخش ساختاری یک اپران در مجاورت هم قرار دارند، توسط یک آنزیم رونویسی می شوند؛ مثلاً در اپران لک، هر سه ژن ساختاری، توسط یک آنزیم RNA پلی مراز پروکاریوتی رونویسی می شوند.

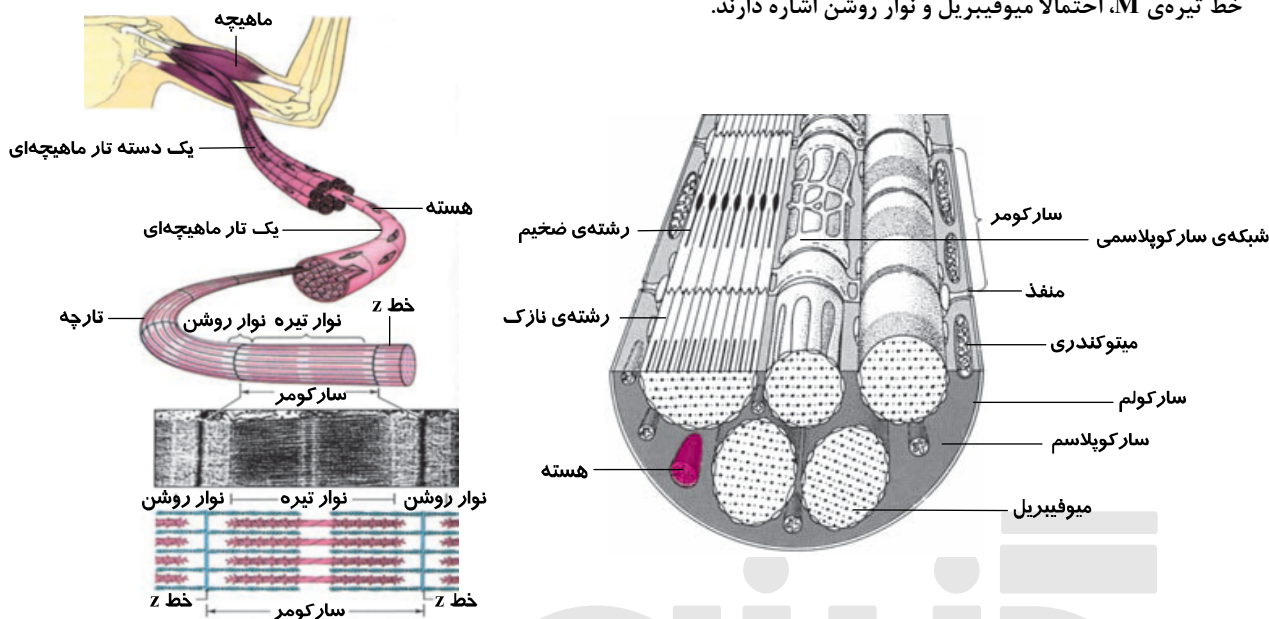
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: همه ی باکتری ها، یک مولکول DNA حلقوی در ناحیه ی نوکلئوئیدی خود دارند که به غشای سلول متصل است، اما منظور طراح محترم از دومین مولکول DNA حلقوی موجود در باکتری ها، پلازمید بوده است. توجه داشته باشید که پلازمید، تنها در بعضی از باکتری ها دیده می شود و حتی ممکن است گاهی به تعداد بیشتر از یکی در یک باکتری دیده شود.

گزینه های ۲ و ۴: هر اپران در باکتری ها در بخش ساختاری خود، یک یا چند ژن ساختاری دارد و نمی توان گفت هر RNA از روی چند ژن مجاور رونویسی می شود؛ زیرا ممکن است یک RNA از بخش ساختاری اپرانی رونویسی شود که تنها یک ژن دارد، به همین خاطر نیز نمی توان گفت هر ژن، در مجاورت بخش تنظیم کننده ی ویژه ی خود قرار می گیرد؛ زیرا ممکن است در ساختار یک اپران، چند ژن ساختاری در مجاورت یک بخش تنظیم کننده قرار گیرند.

۱۸۵- پاسخ: گزینه ۳

همان‌طور که در شکل زیر ملاحظه می‌فرمایید، تنها در مورد «ج»، قسمت مورد نظر به‌درستی معرفی شده است. شماره‌های ۱، ۲ و ۴ به‌ترتیب به خط تیره‌ی M، احتمالاً میو فیبریل و نوار روشن اشاره دارند.



۱۸۶- پاسخ: گزینه ۲

احتمالاً منظور طراح محترم از این که در گزینه ۲ فرموده‌اند: «هوا تحت فشار بیشتری قرار می‌گیرد»، این بوده است که با ایجاد اختلاف فشار، هوا از فشار بیشتر به فشار کمتر حرکت می‌کند. در چلچله، حین بازدم، هوای موجود در کیسه‌های هوادار عقبی وارد شش‌ها و هوای موجود در کیسه‌های هوادار پیشین از طریق نای از بدن جانور خارج می‌شود و در این حالت کیسه‌های هوادار، خالی از هوا می‌شوند که دلیل خروج این هوا از کیسه‌های هوادار، بیشتر بودن فشار هوای درون این کیسه‌ها نسبت به فشار هوای درون شش‌ها و هوای بیرون از بدن است؛ یعنی شاید بتوان گفت در حالت بازدم، فشار هوا درون کیسه‌های هوادار عقبی و پیشین، نسبت به حالت دم که هوا به آن‌ها وارد می‌شود، بیشتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست است که هوای تهویه‌شده موجود در کیسه‌های هوادار پیشین در دستگاه تنفسی پرندگان، در هنگام بازدم، به درون نای (مجاری تنفسی) منتقل می‌شود، ولی در هنگام بازدم، هوای تهویه‌نشده کیسه‌های هوادار عقبی از طریق مجاری تنفسی وارد شش‌ها می‌شود. گزینه ۳: در چلچله، حین عمل دم، هوای تهویه‌نشده ورودی به نای پر شده، به کیسه‌های هوادار عقبی جانور منتقل می‌شود و از طرف دیگر، هوای تهویه‌شده شش‌ها، وارد کیسه‌های هوادار پیشین جانور می‌شود؛ بنابراین نمی‌توان گفت، حین عمل دم در چلچله، هوای تهویه‌نشده به داخل همه کیسه‌های هوادار وارد می‌شود.

گزینه ۴: منظور از سطوح تنفسی، شش‌ها هستند که محل تبادل گازها به حساب می‌آیند. در چلچله حین عمل دم، هوایی که به کیسه‌های هوادار عقبی وارد می‌شود، از درون شش‌ها (سطوح تنفسی) عبور نکرده است، ولی هوای کیسه‌های هوادار پیشین از درون شش‌ها به این کیسه‌ها وارد شده است.

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۲

خارجی‌ترین پرده‌ی دربرگیرنده‌ی رویان یک هفته‌ای انسان، کوریون است که در تعامل با رحم، جفت (ساختار ویژه) را تشکیل می‌دهد. جفت ساختاری است که از طریق آن، مادر به رویان غذا می‌رساند، به عبارتی از طریق جفت، مواد غذایی برای سه لایه بافت مقدماتی رویان (آندودرم، مزودرم و اکتودرم) فراهم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

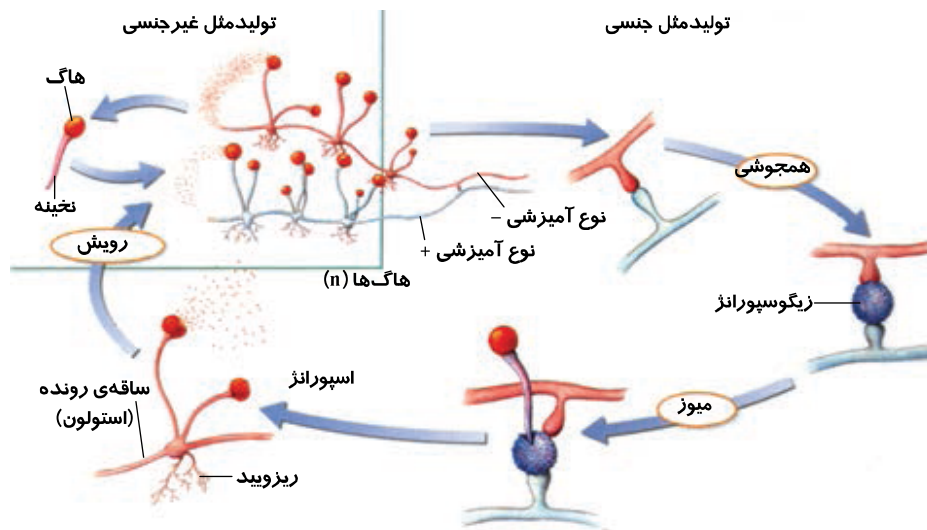
گزینه ۱: اکثر مواد، از جمله داروها و مواد آسیب‌زا از جفت عبور می‌کنند.

گزینه ۳: گلبول‌های قرمز رویان، سلول‌های تولیدشده در کیسه‌ی زرده هستند و همان‌طور که می‌دانید، خون مادر معمولاً با خون رویان، مخلوط نمی‌شود؛ یعنی گلبول‌های قرمز رویان، معمولاً به بدن مادر منتقل نمی‌شوند.

گزینه ۴: همان‌طور که در فصل ۱ کتاب زیست و آزمایشگاه ۲ خواندیم، ممکن است که پادتن‌ها از مادر به جنین منتقل شوند و به این ترتیب یک مصونیت موقتی در برابر برخی از عوامل بیماری‌زا در بدو تولد نوزاد به‌وجود بیاورد. با توجه به آن که پادتن‌ها، پروتئینی هستند، می‌توان گفت، برخی از پروتئین‌های موجود در پلاسمای خون مادر از طریق جفت به رویان منتقل می‌شوند.

۱۸۸- پاسخ: گزینه ۴

ساختارهای تولیدمثلی جنسی زیگومیست‌ها، زیگوسپورانژ است که با تقسیم میوز در شرایط مساعد محیطی و سپس رویش هاگ‌ها همان‌طور که در شکل زیر ملاحظه می‌فرمایید، مستقیماً نخینه‌های حامل اسپورانژ را به وجود می‌آورد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درون هر زیگوسپورانژ زیگومیست‌ها، چندین (نه یک) زیگوت (سلول دیپلوئیدی) قرار دارند.
گزینه ۲: در اثر هر تقسیم میوز، در صورتی که کراسینگ‌اور رخ داده باشد، ۴ عدد هاگ جنسی از چهار نوع و اگر کراسینگ‌اور رخ نداده باشد، ۴ عدد هاگ جنسی از دو نوع به وجود می‌آید؛ بنابراین نمی‌توان گفت درون زیگوسپورانژ، همواره هاگ‌هایی با ژنوتیپ یکسان به وجود می‌آید.
گزینه ۳: نخینه‌های زیگومیست‌ها معمولاً دیواره‌ی عرضی ندارند.

۱۸۹- پاسخ: گزینه ۱

بافت گرهی قلب (که نوعی ماهیچه‌ی قلبی تمایز یافته است)، از نوک بطن‌ها به سمت دیواره‌ی میوکارد قلب گسترش یافته و برای انتقال پیام‌های الکتریکی، اختصاصی شده است. از آنجایی که الیاف بافت گرهی در میوکارد دهلیزها وجود ندارد و در محل ارتباط ماهیچه‌ی دهلیزها به ماهیچه‌ی بطن‌ها یک بافت پیوندی عایق وجود دارد؛ الیاف بافت گرهی موجود در میوکارد بطن‌ها نمی‌توانند سبب انقباض هم‌زمان همه‌ی تارهای میوکارد شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: سرعت انتشار تحریک در شبکه‌ی گرهی دیواره‌ی میوکارد، زیاد است، به‌طوری که تحریک به سرعت و به صورت هم‌زمان، ماهیچه‌ی هر دو بطن را فرا می‌گیرد، در حالی که سرعت انتشار تحریک در گرهی دهلیزی - بطنی و الیاف دیواره‌ی بین دو بطن، نسبتاً کم است.
گزینه ۳: پس از انتشار پیام الکتریکی انقباض، در بافت گرهی موجود در دیواره‌ی میوکارد بطن‌ها و سپس انتشار این پیام الکتریکی در خود میوکارد بطن‌ها، بطن‌ها منقبض شده و بدین ترتیب در ریچه‌های دهلیزی - بطنی (میترال و سه‌لختی) بسته می‌شوند؛ بنابراین الیاف گرهی موجود در دیواره‌ی بطن‌ها می‌توانند در بسته شدن در ریچه‌های دهلیزی - بطنی نقش داشته باشند.
گزینه ۴: قلب، ماهیچه‌ای خودکار است و بافت گرهی، کانون زایش تحریک و انقباض آن است. اعصاب قلب (سمپاتیک)، می‌توانند انقباض‌های قلبی را تند یا کند کنند؛ بنابراین الیاف بافت گرهی موجود در دیواره‌ی میوکارد بطن‌ها، همانند سایر قسمت‌های بافت گرهی، می‌توانند تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک، میزان فعالیت خود را تغییر دهند.

۱۹۰- پاسخ: گزینه ۲

برای حل این فرم سؤال‌ها ابتدا باید داده‌های سؤال را در قالب افراد نسل‌های P و F بنویسیم که با توجه به این مطلب، خواهیم داشت:

LL Z^bW II Z^BZ^B

پروانه‌ی نر بال قهوه‌ای و شاخک کوتاه + پروانه‌ی ماده‌ی بال سفید و شاخک بلند : P

$\frac{1}{2}$ بال قهوه‌ای و شاخک بلند : F₁

پروانه‌ی نر بال قهوه‌ای و شاخک بلند + پروانه‌ی ماده‌ی بال قهوه‌ای و شاخک بلند →

LI Z^BW LI Z^BZ^b

	Z^B	Z^b
Z^B	نر بال قهوه‌ای $Z^B Z^B$	نر بال قهوه‌ای $Z^B Z^b$
W	ماده‌ی بال قهوه‌ای $Z^B W$	ماده‌ی بال سفید $Z^b W$

	L	I
L	LL	LI
I	LI	II

شاخک بلند شاخک کوتاه

با توجه به آن که سفیدی بال، تنها در ماده‌های نسل دوم مشاهده می‌شود، می‌توان گفت صفت رنگ بال، نوعی صفت وابسته به جنس و صفت طول شاخک، نوعی صفت اتوزومی است. اما توجه داشته باشید که این دو صفت، مستقل از یکدیگرند و به ارث رسیدن هیچ کدام، ارتباطی با به ارث رسیدن دیگری ندارد؛ پس هنگامی که می‌گوییم «چه نسبتی از شاخک‌بلندها»، یعنی در جمعیت شاخک‌بلندها صحبت می‌کنیم و نیازی به در نظر گرفتن نسبت خاصی نیست؛ یعنی مثلاً وقتی می‌پرسیم:

– چه نسبتی از شاخک‌بلندها، بال سفید دارند؟

فرض می‌کنیم همه‌ی افراد جمعیت مورد نظر، شاخک‌بلند هستند، در این حالت با توجه به جدول پانت فوق می‌توانیم بگوییم، $\frac{1}{4}$ از افراد این جمعیت (شاخک‌بلندها)، بال سفید دارند. در حقیقت از آنجایی که این دو صفت مستقل از هم هستند، می‌توانیم بگوییم در میان افراد شاخک‌بلند جمعیت، همانند کل جمعیت، $\frac{1}{4}$ از افراد، بال سفید دارند؛ بنابراین گزینه‌ی ۲، پاسخ درست این تست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: اگر به جدول پانت مربوط به صفت وابسته به X با دقت نگاه کنید، ملاحظه می‌کنید که ۳ پروانه از میان ۴ پروانه بال قهوه‌ای دارند که از میان آن‌ها ۲ پروانه، نر هستند؛ بنابراین می‌توان گفت، $\frac{2}{3}$ (نه $\frac{1}{3}$) از بال قهوه‌ای‌ها، جنسیت نر دارند.

گزینه‌ی ۳: باز هم تأکید می‌کنم، چون دو صفت، مستقل از هم هستند، وقتی می‌گوییم چه نسبتی از شاخک کوتاه‌ها، بال قهوه‌ای دارند؛ باید این‌گونه در نظر بگیریم که در جمعیت شاخک کوتاه‌ها (مانند جمعیت کل)، $\frac{3}{4}$ از پروانه‌ها، بال قهوه‌ای دارند.

توجه داشته باشید که این حالت، با این که بگوییم چه نسبتی از پروانه‌ها شاخک کوتاه و بال قهوه‌ای هستند، متفاوت است؛ در آن صورت می‌بایست هر دو حالت، در نظر گرفته شده و نسبت آن‌ها در هم ضرب شود. ولی با توجه به این سؤال، باید گفت در جمعیت پروانه‌های شاخک کوتاه (یعنی فرض کنیم همگی، شاخک کوتاه هستند)، $\frac{3}{4}$ از پروانه‌ها بال قهوه‌ای دارند.

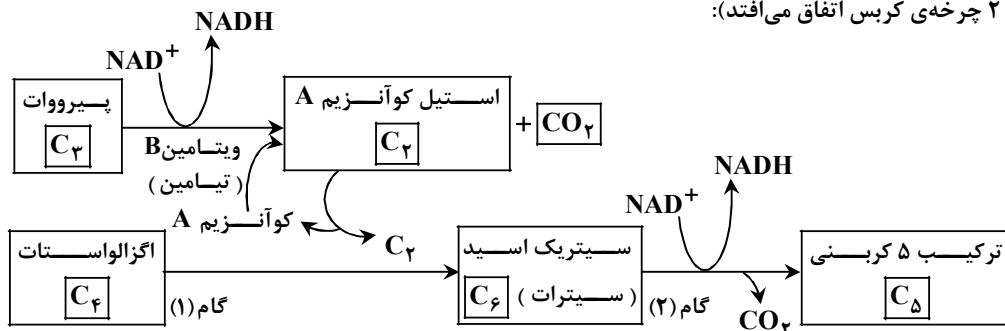
گزینه‌ی ۴: با توجه به آن که جنسیت، باید با صفت وابسته به جنس در نظر گرفته شود، باید بگوییم:

$$\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8} \quad \left(\text{نه } \frac{3}{16} \right)$$

* چه نسبتی از ماده‌ها، بال قهوه‌ای و شاخک بلند هستند؟

۱۹۱- پاسخ: گزینه‌ی ۳

توجه داشته باشید که در صورت سؤال، راجع به تغییر یک مولکول پیروویک اسید (پیرووات) صحبت شده است. هنگامی که پیرووات به درون میتوکندری یک سلول وارد می‌شود تا تنفس هواز انجام شود، به صورت خلاصه، واکنش‌های زیر را انجام می‌دهد (توجه داشته باشید که تولید ترکیب ۵ کربنی در گام ۲ چرخه‌ی کربس اتفاق می‌افتد):

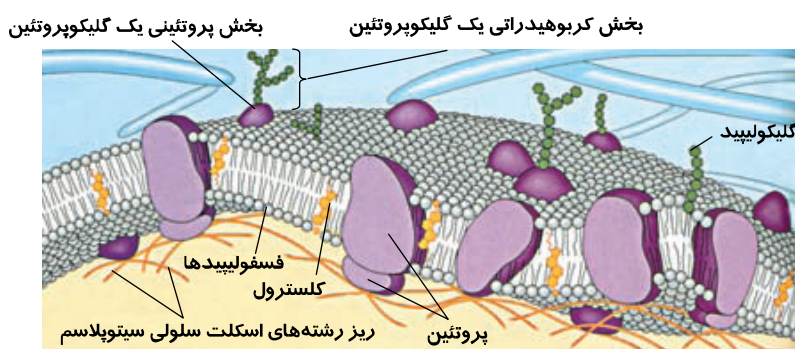


پس با توجه به شکل فوق می‌توان گفت، در مسیر تغییر پیرووات تا تشکیل ترکیب ۵ کربنی در چرخه‌ی کربس، دو مولکول CO_2 و دو مولکول NADH تولید و دو مولکول NAD^+ مصرف می‌شوند؛ پس گزینه‌ی ۳ به‌درستی عبارت سؤال را تکمیل می‌کند.

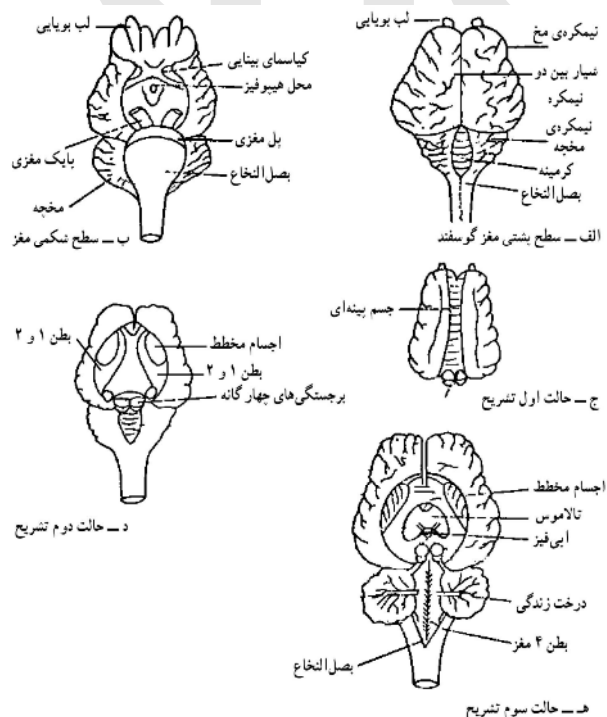
۱۹۲- پاسخ: گزینه ۲

توجه داشته باشید که سنتز پروتئین‌های هیستون همانند سنتز سایر پروتئین‌ها، درون سیتوپلاسم سلول انجام می‌شوند و با توجه به آن که هیستون‌ها پروتئین‌هایی مسئول فشرده کردن مولکول‌های DNA (کروموزوم‌های) موجود در هسته‌ی سلول‌های یوکاریوتی هستند، می‌توان گفت، همه‌ی (نه بعضی از) پروتئین‌های هیستونی، در محلی (یعنی درون سیتوپلاسم) غیر از محل فعالیت خود (یعنی هسته) تولید می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همان‌طور که می‌دانید، درون هسته از مایعی به نام شیره‌ی هسته پر شده است که DNA و پروتئین‌های متصل به آن (هیستون‌ها)، هستک یا هستک‌ها و پروتئین‌های تشکیل‌دهنده‌ی اسکلت هسته‌ای (پروتئین‌های غیرهیستونی) در آن قرار دارند؛ بنابراین می‌توان گفت، در یک سلول پوششی پوست انسان، بعضی از پروتئین‌های غیرهیستونی، سبب پایداری پوشش هسته می‌شوند. گزینه ۳: در یک سلول پوششی پوست انسان نیز فرآیندهای رونویسی و ترجمه انجام می‌شود؛ به همین خاطر می‌توان گفت، در این سلول بعضی از پروتئین‌های آنزیمی (RNA پلی‌مرازها) بین ریبونوکلوئیدها پیوند فسفودی استر ایجاد می‌کنند. گزینه ۴: همان‌طور که در شکل مقابل ملاحظه می‌فرمایید، می‌توان گفت بعضی از پروتئین‌های اسکلت سلولی، به پروتئین‌های غشای پلاسمایی اتصال دارند.



۱۹۳- پاسخ: گزینه ۲



موارد «ج» و «د» به‌درستی عبارت سؤال را تکمیل نمی‌کنند. تقریباً در همه‌ی حالاتی که از تشریح مغز گوسفند در کتاب درسی آورده شده است، لب‌های بویایی رو به بالا می‌باشند، پس همه‌ی این اشکال را به‌صورت یک‌جا می‌آوریم تا بتوانید تصمیم درستی بگیرید.

بررسی موارد درست:

الف) اگر به قسمت «د» شکل که حالت دوم تشریح مغز گوسفند را به نمایش گذاشته است با دقت نگاه کنید، متوجه خواهید شد که اجسام مخطط درون نیم‌کره‌های مخ گوسفند دیده می‌شوند. ب) اگر به قسمت «ب» شکل با دقت نگاه کنید، متوجه می‌شوید که پایک‌های مغزی در بالای پل مغزی دیده می‌شوند.

بررسی موارد نادرست:

ج) اگر یک بار دیگر به قسمت «د» شکل با دقت نگاه کنید، متوجه می‌شوید که برجستگی‌های چهارگانه، در زیر (نه درون) بطن‌های ۱ و ۲ قرار دارند.

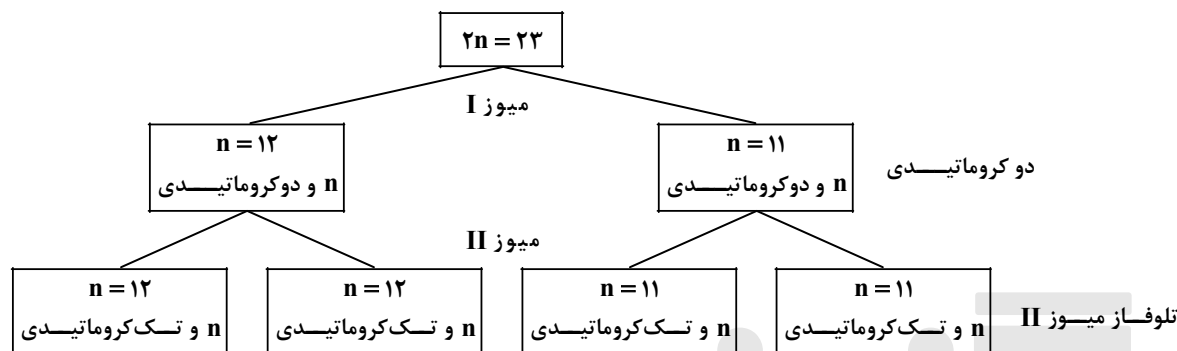
د) همان‌طور که در قسمت‌های «د» و «ه» شکل ملاحظه می‌فرمایید، بطن‌های ۱ و ۲ بالاتر (نه پایین‌تر) از درخت زندگی دیده می‌شوند.

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۲

گرچه براساس کتاب درسی، باز هم خیلی دقیق نمی‌توان گفت، ولی در فاصله‌ی بین میوز I و II، از آن جایی که کروموزوم‌ها همانندسازی انجام نمی‌دهند، می‌توان گفت، ممکن نیست بر مقدار DNA سلول‌های حاصل افزوده شود. گرچه تقسیم میتوکندری و کلروپلاست، بدون توجه به چرخه‌ی سلولی انجام می‌شود و ممکن است در همین هنگام، میتوکندری نیز تقسیم شده و با توجه به وجود یک مولکول DNA حلقوی در هر میتوکندری، بتوانیم بگوییم بر مقدار DNA سلول‌های حاصل افزوده شده است. البته دقت به این نکته لازم است که در فاصله‌ی بین میوز I و II به‌صورت واضح، سانتی‌بول‌ها هستند که تکثیر می‌شوند تا سلول را آماده‌ی میوز II کنند. اما به‌طور کلی، این گزینه، نسبت به سایر گزینه‌ها بیشتر به گزینه‌ی پاسخ، نزدیک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۴: در فرآیند گامت‌زایی، در جانورانی که تعداد کروموزوم‌ها در سلول‌های آن‌ها عددی فرد است، مانند ملخ نر که ($2n = 23$) کروموزومی است. سلول‌های حاصل از میوز I از نظر مقدار مولکول DNA متفاوت‌اند؛ زیرا یکی از سلول‌ها ۱۲ و دیگری ۱۱ کروموزومی‌اند، همچنین در همین ملخ نر، در پروفاز I، ۱۱ تتراد داریم، در حالی که به‌صورت طبیعی (بدون انجام خطای میوزی یا میتوزی)، تعداد کروموزوم‌ها در دو تا از سلول‌های حاصل از تلوفاز I و سیتوکینز سلول‌های زاینده‌ی این جانور، ۱۱ عدد است. گرچه این گزینه نیز، به دلیل آن که گفته «یکی از سلول‌ها» در صورتی که دو تا از سلول‌ها چنین وضعیتی دارند، می‌تواند نادرست باشد. این به دلیل این است که به سیتوکینز در صورت سؤال، اشاره‌ای نشده است.



گزینه‌ی ۳: در صورتی که در سلول‌های زاینده‌ی گامت در جانوران، کراسینگ‌اور اتفاق بیفتد، ۴ عدد گامت از چهار نوع ژنوتیپ به‌وجود می‌آید، اما اگر کراسینگ‌اور رخ ندهد، ۴ عدد گامت از دو نوع ژنوتیپ به‌وجود می‌آید (البته در حالتی که از هر سلول زاینده، ۴ عدد گامت به‌وجود می‌آید، نه مثلاً در گامت‌زایی خانم‌ها یا جانوران ماده که یک نوع گامت به‌وجود می‌آورند).

۱۹۵- پاسخ: گزینه‌ی ۴

ابتدا با توجه به دودمانه‌ی صورت سؤال، باید عرض کنم که اگر این شجره‌نامه مربوط به یک بیماری اتوزومی غالب باشد، با توجه به آن که افراد شماره‌های ۱۰ و ۱۴ بیمارند؛ بنابراین یا هوموزیگوس غالب (HH) هستند، یا هتروزیگوس (Hh)، اما با توجه به آن که فرد شماره‌ی ۱۰، پدر سالم دارد و فرد شماره‌ی ۱۴، مادری سالم دارد، می‌توان گفت که افراد شماره‌های ۱۰ و ۱۴، حتماً یک الل سلامتی را دریافت کرده و هتروزیگوس‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: از آنجایی که از مادری بیمار (فرد شماره‌ی ۲، پسرانی سالم (افراد شماره‌های ۴ و ۵) و از پدری سالم (فرد شماره‌ی ۱)، دختری بیمار (فرد شماره‌ی ۶) به دنیا آمده است، می‌توان گفت، این دودمانه مربوط به یک صفت وابسته به جنس مغلوب نیست.

گزینه‌ی ۲: اگر دودمانه را مربوط به یک بیماری وابسته به جنس غالب در نظر بگیریم، با توجه به آن که فرد شماره‌ی ۶، که خود بیمار است، پدر (فرد شماره‌ی ۱) و فرزندان سالم (افراد شماره‌های ۱۱ و ۱۲) دارد و فرد شماره‌ی ۱۴ که خود بیمار است، مادری سالم (فرد شماره‌ی ۹) داشته است، باید گفت افراد شماره‌های ۶ و ۱۴، هتروزیگوس (نه هوموزیگوس) هستند.

گزینه‌ی ۳: اگر دودمانه را مربوط به یک بیماری اتوزومی مغلوب در نظر بگیریم، با توجه به آن که فرد شماره‌ی ۱۱ مادری بیمار دارد؛ پس قطعاً یک الل بیماری را از مادر خود دریافت کرده و با توجه به آن که سالم است، هتروزیگوس (نه هوموزیگوس) است. در مورد فرد شماره‌ی ۳، نمی‌توان نظر داد؛ یعنی به احتمال $\frac{2}{3}$ ، هتروزیگوس و به احتمال $\frac{1}{3}$ ، هوموزیگوس است.

۱۹۶- پاسخ: گزینه‌ی ۴

در هر جمعیتی با انجام نوع آمیزش غیرتصافی بین افراد (آمیزش همسان‌پسندانه یا درون‌آمیزی)، تنوع درون جمعیت، کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: در جمعیت‌های تعادلی برخلاف جمعیت‌های فرصت‌طلب، اندازه‌ی جمعیت، معمولاً نزدیک به گنجایش محیط K است.

گزینه‌ی ۲: براساس متن کتاب درسی، در برخی از جمعیت‌ها، هر چه تراکم جانداران در محیط بیشتر باشد، رقابت، شدیدتر و آهنگ رشد، پایین‌تر خواهد بود؛ بنابراین نمی‌توان گفت در همه‌ی جمعیت‌ها، پایین‌بودن تراکم جمعیت، قطعاً سبب کاهش آهنگ تولیدمثل می‌شود.

گزینه‌ی ۳: به‌طور کلی چهار عامل، تعیین‌کننده‌ی اندازه‌ی جمعیت‌ها هستند: تولد، مرگ، مهاجرت به درون و مهاجرت به بیرون. اما آهنگ رشد ذاتی، تنها براساس اختلاف آهنگ مرگ و آهنگ تولد، محاسبه می‌شود و نمی‌توان گفت آهنگ رشد ذاتی، به همه‌ی عوامل تعیین‌کننده‌ی اندازه‌ی جمعیت‌ها بستگی دارد.

۱۹۷- پاسخ: گزینه‌ی ۴

در انتخاب پایدار کننده، فراوان‌ترین فنوتیپ‌ها در میانه‌ی طیف قرار دارند و در این نوع انتخاب طبیعی، محیط، مدت‌هاست که متحمل تغییرات اساسی نشده است. البته توجه داشته باشید که در انتخاب جهت‌دار هم که در محیط‌های متغیر روی می‌دهد، فراوان‌ترین فنوتیپ‌ها در میانه‌ی طیف قرار دارند، ولی چون یکی از فنوتیپ‌های آستانه‌ای انتخاب می‌شوند و فراوان‌ترین فنوتیپ، تغییر می‌کند، به نظرم می‌توانیم این نوع انتخاب طبیعی را در نظر نگیریم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در انتخاب گسلنده، فراوان ترین فنوتیپ‌ها در دو آستانه‌ی طیف قرار دارند و ممکن است با گذشت زمان، خزانه‌ی ژنی دو گروه، کاملاً از هم جدا شده و زمینه برای اشتقاق گونه‌ها فراهم شود.

گزینه ۲: توجه داشته باشید که به‌طور پیوسته، عوامل ایجادکننده‌ی تنوع در جمعیت‌ها فعال‌اند و پیوسته در حال پدید آوردن ژنوتیپ‌های جدید هستند، اما مهم این است که انتخاب طبیعی، فنوتیپ‌های سازگار با محیط را برمی‌گزیند؛ بنابراین نمی‌توان گفت در انتخاب پایدارکننده، هیچ‌گونه تغییری در ژنوتیپ افراد رخ نمی‌دهد؛ بلکه باید بگوییم به‌طور پیوسته تغییر در ژنوتیپ افراد رخ می‌دهد، ولی انتخاب طبیعی، فقط ژنوتیپ‌هایی را که باعث به‌وجود آمدن فنوتیپ‌های سازگار با محیط می‌شوند، انتخاب می‌کند.

گزینه ۳: معمولاً ناهمگنی شرایط محیط، باعث ایجاد انتخاب گسلنده می‌شود.

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۴

همان‌طور که می‌دانید ذرت، نوعی گیاه C_4 است و CO_2 را به‌صورت دو مرحله‌ای و در دو سلول مجزا (ابتدا در سلول‌های میان‌برگ و سپس در سلول‌های غلاف آوندی) تثبیت می‌کند. توجه داشته باشید که فرآیند گلیکولیز در همه‌ی سلول‌های زنده انجام می‌شود؛ پس در همه‌ی سلول‌ها در مسیر تبدیل ترکیب شش کربنی فسفات‌دار به دو پیرووات، $NADH$ تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اولاً همه‌ی سلول‌های پاراننشیمی، فتوسنتز انجام نمی‌دهند و به پاراننشیم فتوسنتزکننده، کلراننشیم گویند که میان‌برگ، مثالی از سلول‌های کلراننشیمی است. ثانیاً باید عرض کنیم که سلول‌های پاراننشیمی قرار گرفته در فضای بین اپیدرم بالایی و پایینی برگ ذرت (نوعی گیاه C_4)، نه تنها به تثبیت CO_2 نمی‌پردازند، بلکه هر یک مرحله‌ای از تثبیت CO_2 را انجام می‌دهند.

گزینه ۲: در گیاه C_4 ، تنها در سلول‌های غلاف آوندی، از آنزیم‌های چرخه‌ی کالوین استفاده شده و CO_2 در چرخه‌ی کالوین تثبیت می‌شود. گزینه ۳: تبدیل ترکیب اگزالواستات به سیتریک‌اسید (سیترات) در گام ۱ چرخه‌ی کربس انجام می‌شود و برای این تبدیل، مستقیماً ATP تولید یا مصرف نمی‌شود.

۱۹۹- پاسخ: گزینه ۲

در این‌گونه سؤالات، ابتدا باید ژنوتیپ پدر و مادر را مشخص کنیم و سپس با توجه به ژنوتیپ پدر و مادر، خواسته‌ی سؤال را به‌دست آوریم. از آنجایی که از پدر و مادر ذکر شده در صورت سؤال، پسری با گروه خونی A و مبتلا به هموفیلی به‌وجود آمده و با توجه به آن که دختر خانواده مبتلا به زالی است، در حالی که پدر و مادرش سالم‌اند، ژنوتیپ پدر و مادر، عبارت است از:

پدر: $X^HY Aa ABRr$

مادر: $X^HX^h Aa BOrr$

با توجه به ژنوتیپ پدر و مادر، احتمال تولد پسران زالی که هموفیل می‌باشند به دختران سالم با گروه خونی B^+ ، به‌صورت زیر قابل محاسبه است (فقط توجه داشته باشید که صفات، مستقل بوده و به ارث رسیدن یکی با به ارث رسیدن دیگری ارتباطی ندارد):

	X^H	X^h
X^H	زن سالم X^HX^H	زن سالم ناقل X^HX^h
Y	مرد سالم X^HY	مرد بیمار X^hY

	A	B
B	AB	BB
O	AO	BO

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

	R	r
r	Rr	rr

پس خواهیم داشت:

پسران زالی که هموفیل می‌باشند.

$$\frac{\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}}{\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} + \frac{3}{4} \times \frac{1}{4}} = \frac{2}{3}$$

دختران که هموفیل و زال نباشند با گروه خونی B مثبت

در این سؤال، این که گفته است: «احتمال تولد پسران زالی که هموفیل می‌باشند»، به معنی آن است که چه نسبتی از فرزندان، پسران زال و هموفیل می‌باشند.

۲۰۰- پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد «د» به‌درستی عبارت صورت سؤال را تکمیل می‌کند.

بررسی مورد درست:

د) همان‌طور که می‌دانید، کلسیم برای انقباض ماهیچه‌ها لازم است؛ پس در هر نوع انقباض ماهیچه‌های مخطط اسکلتی، یون کلسیم در اطراف تارچه‌ها (میوفیبریل‌ها) یافت می‌شود.

بررسی موارد نادرست:

- (الف) در پدیده‌ی تونوس ماهیچه‌ای، تارهای ماهیچه‌ای به‌نوبت به انقباض درمی‌آیند؛ یعنی هم‌زمان با هم منقبض نمی‌شوند.
- (ب) توجه داشته باشید که اولاً ماهیچه‌ی چهارسر ران، به‌عنوان یک ماهیچه‌ی مخطط اسکلتی، همیشه تنفس هوازی انجام نمی‌دهد که بخواهد $FADH_2$ را در گام چهارم چرخه‌ی کربس به‌وجود بیاورد، ثانیاً $FADH_2$ در مسیر تنفس هوازی، درون میتوکندری (نه تارچه) تولید می‌شود.
- (ج) در مسیر تنفس هوازی سلول‌های ماهیچه‌ی مخطط اسکلتی، پیرووات در ماتریکس میتوکندری، دو الکترون خود را به NAD^+ می‌دهد و $NADH$ به‌وجود می‌آورد.

۲۰۱- پاسخ: گزینه‌ی ۲

به دلیل ساختار خاص لان‌های دیواره‌ی آوندهای چوبی و تراکئیدها، امکان انتشار حباب‌ها از یک آوند به آوند دیگر، بسیار کم است، بنابراین حباب‌ها در یک آوند چوبی یا تراکئید محصور می‌مانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: هنگامی که تعرق شدید باشد (یعنی در طول روز)، گازهای محلول، تمایل به خروج از شیریه‌ی خام پیدا می‌کنند؛ پس می‌توان گفت، در طول شب که تعرق کاهش می‌یابد، تمایل گازهای محلول به خروج از شیریه‌ی خام کاهش می‌یابد.

گزینه‌ی ۳: با پیوستن مولکول‌های گاز به یکدیگر، یک حباب هوای بزرگ در آوند چوبی تشکیل می‌شود. این حباب‌های بزرگ، در تداوم شیریه‌ی خام اختلال ایجاد می‌کنند، اما همان‌طور که در شکل فوق ملاحظه می‌فرمایید، باعث توقف کامل جریان شیریه‌ی خام نمی‌شوند.

گزینه‌ی ۴: افزایش فشار ریشه‌ای، ممکن است (در مواردی) باعث کاهش پدیده‌ی حباب‌دارشدگی شود.

۲۰۲- پاسخ: گزینه‌ی ۴

دیافراگم با حرکت خود به پایین و بالا، حجم قفسه‌ی سینه را افزایش و کاهش می‌دهد و در تنفس آرام و طبیعی، مهم‌ترین نقش را در حرکات شش‌ها دارد. منظور از هنگامی که دیافراگم مسطح می‌شود، هنگام دم است. در هنگام دم، دنده‌ها به سمت بالا و بیرون حرکت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: در فرآیند دم عادی، هوای جاری که حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر حجم دارد، وارد دستگاه تنفسی می‌شود و همان‌طور که می‌دانید، حدود $\frac{1}{3}$ از این هوا به شش‌ها وارد نشده و در مجاری تنفسی می‌ماند که به آن، هوای مرده گفته می‌شود.

گزینه‌ی ۲: همان‌طور که در شکل مقابل ملاحظه می‌کنید، در هنگام دم، جناغ سینه به سمت جلو حرکت می‌کند.

گزینه‌ی ۳: در هنگام دم، در اثر افزایش حجم قفسه‌ی سینه، فشار هوا در قفسه‌ی سینه نسبت به بیرون، کاهش یافته و در نتیجه هوا به داخل شش‌ها کشیده می‌شود و به این ترتیب، کیسه‌های هوایی به‌طور طبیعی باز می‌شوند.

۲۰۳- پاسخ: گزینه‌ی ۱

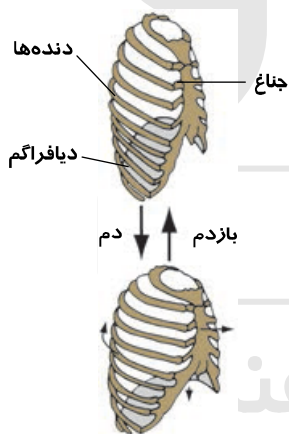
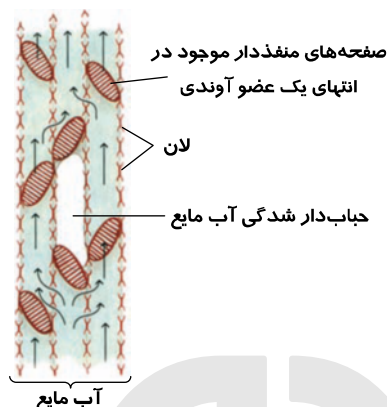
در صورت ورود پروتئین‌های درشت به کپسول بومن، درست است که فشار اسمزی در فضای درونی نفرون زیاد شده و آب بیشتری دفع می‌شود، ولی از طرفی در صورت دفع پروتئین‌های درشت، فشار اسمزی خون کاهش یافته و در انتهای مویرگ که قرار است در اثر وجود فشار اسمزی، آب از فضای میان‌بافتی، جمع شده و حدود ۹۰٪ از آن وارد سیاهرگ‌ها شود، به‌علت کمبود پروتئین‌های درشت در خون و کاهش فشار اسمزی، این آب از فضای میان‌بافتی خارج نشده و بدین ترتیب خیز یا ادم به‌وجود می‌آید؛ بنابراین در انسان، عدم ورود پروتئین‌های درشت به کپسول بومن، می‌تواند از ایجاد بیماری خیز ممانعت به‌عمل آورد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲: عدم سلامت دیواره‌ی گلومرول‌های کلیه، سبب افزایش دفع پروتئین‌ها از کلیه شده و بدین ترتیب، می‌تواند سبب ایجاد خیز (ادم) شود.

گزینه‌ی ۳: در صورت عدم دفع نمک (سدیم) و آب از بدن، اصطلاحاً احتباس آب و نمک در بدن اتفاق می‌افتد و این پدیده، می‌تواند باعث ایجاد خیز شود.

گزینه‌ی ۴: در صورت عدم ورود لنف به رگ‌های لنفی، مثلاً در اثر بسته شدن رگ‌های لنفی، آب در فضای میان‌بافتی بدن تجمع پیدا کرده و خیز اتفاق می‌افتد.



۲۰۴- پاسخ: گزینه ی ۳

با توجه به آن که جمعیت، در تعادل است و یک نسل خودلقاحی داریم، خواهیم داشت:

$$(A+a)^2 = \overbrace{AA} + \overbrace{2Aa} + \overbrace{aa}$$

یک نسل خودلقاحی

$$\begin{array}{c} \downarrow \\ \begin{array}{ccc} & x & \\ & \downarrow & \\ +\frac{x}{4} & \frac{x}{2} & +\frac{x}{4} \end{array} \end{array}$$

$$\frac{x}{4} = 10/5\% \Rightarrow x = 42\% \Rightarrow 2Aa = 42\% \Rightarrow Aa = 21\%$$

* با توجه به صورت سؤال، ۱۰/۵٪ از فراوانی فنوتیپ غالب کم شده و به فراوانی فنوتیپ مغلوب اضافه می شود. با توجه به آن که $Aa = 21\%$ شده است، برای فهم بهتر شما مثال می زنم: مثلاً اگر فراوانی الل غالب، ۰/۷ و فراوانی الل مغلوب، ۰/۳ باشد، می توان گفت:

پس از یک نسل خودلقاحی

$$\frac{AA+2Aa}{aa} = \frac{49\% + 10/5\% + 21\%}{9\%} = 8/94$$

پیش از یک نسل خودلقاحی

۲۰۵- پاسخ: گزینه ی ۴

موارد «الف»، «ب»، «ج» و «د» به درستی عبارت صورت سؤال را تکمیل نمی کنند.

بررسی مورد درست:

ه) منظور از آغازی ای که پوسته ی دو قسمتی و سیلیسی دارد. دیاتوم است که جاندار دیپلوئید بوده و در سلول پیکری خود، دو مجموعه کروموزوم دارد.

بررسی موارد نادرست:

الف) اوگلناها، آغازیانی هستند که لکه ی چشمی دارند؛ اما تنها حدود $\frac{1}{3}$ از هزار گونه ی شناخته شده ی آن ها می توانند فتوسنتز انجام داده و دی اکسید کربن محیط را تثبیت کنند.

ب) روزن داران، ظاهری حلزونی شکل دارند و آغازیانی دریازی هستند که در ماسه های دریاها یا به صورت چسبیده به بدن جانداران دیگر یا صخره ها زندگی می کنند؛ بنابراین نمی توان گفت همه ی آن ها در لابه لای ماسه های دریاها یافت می شوند.

ج) نمی توان گفت هر آغازی ای که زندگی انگلی دارد، به دو روش جنسی و غیر جنسی تکثیر می شود؛ زیرا مثلاً بیشتر آمیب ها زندگی آزاد دارند و انگل نیستند، ولی برخی از آن ها انگل هستند. آمیب ها تولیدمثل جنسی ندارند.

د) روزن داران، دیواره ی آهکی و سوراخ دار دارند و بعضی از (نه همه ی) آن ها از جلبک هایی که به صورت هم زیست در زیر پوسته ی آن ها زندگی می کنند، مواد غذایی به دست می آورند.

فیزیک

۲۰۶- پاسخ: گزینه ی ۳

همان طور که می دانیم، با مشتق گرفتن از معادله ی مکان - زمان، معادله ی سرعت - زمان متحرک به دست می آید. بنابراین داریم:

$$\vec{r} = (6t - 5)\vec{i} + (2/5t^2 - 2t + 5)\vec{j} \xrightarrow{\text{مشتق نسبت به زمان}} \vec{v} = 6\vec{i} + (\Delta t - 2)\vec{j}$$

$$\xrightarrow{t=2s} \vec{v} = 6\vec{i} + (\Delta \times 2 - 2)\vec{j} = 6\vec{i} + 8\vec{j} \Rightarrow |\vec{v}| = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \frac{m}{s}$$

۲۰۷- پاسخ: گزینه ی ۱

برای محاسبه ی شتاب متوسط از روی نمودار سرعت - زمان، از رابطه ی

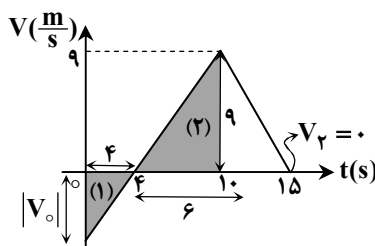
$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

مثلاً، سرعت در لحظه ی $t = 0$ را به دست آوریم:

$$(2) \text{ و } (1) : \frac{4}{10-4} = \frac{|V_0|}{9} \Rightarrow |V_0| = 6 \frac{m}{s}$$

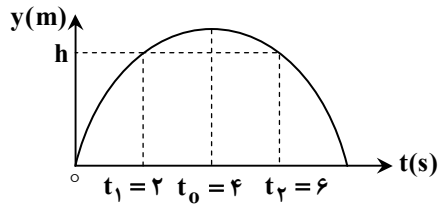
همان طور که از روی نمودار مشخص است، V_0 عددی منفی است و می توان نوشت:

$$\begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow V_1 = -6 \frac{m}{s} \Rightarrow \bar{a} = \frac{0 - (-6)}{15 - 0} = 0/4 \frac{m}{s^2} \\ t_2 = 15s \Rightarrow V_2 = 0 \end{cases}$$



۲۰۸- پاسخ: گزینه‌ی ۲

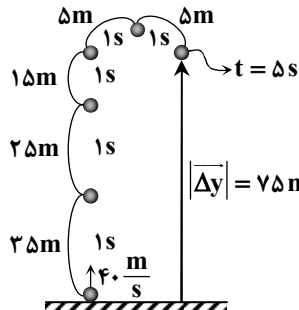
گلوله در لحظات t_1 و t_2 از ارتفاع یکسان h عبور کرده است، بنابراین برای محاسبه‌ی زمان اوج گلوله می‌توان نوشت:



$$t_0 = \frac{t_1 + t_2}{2} = \frac{2 + 6}{2} = 4s$$

$$t_0 = \frac{V_0}{g} \Rightarrow 4 = \frac{V_0}{10} \Rightarrow V_0 = 40 \frac{m}{s}$$

در ادامه با کمک رابطه‌ی $\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0t$ و جایگذاری $t = 5s$ ، جابه‌جایی گلوله در ۵ ثانیه‌ی اول حرکت برابر است با:



$$|\Delta y| = 7.5m \quad \Delta y = -\frac{1}{2} \times 10 \times (5)^2 + 40 \times 5 = 7.5m$$

نگاه دیگر: با کمک شکل مقابل نیز می‌توان گفت که جابه‌جایی گلوله در ۵ ثانیه‌ی اول حرکت برابر ۷.۵m است.

۲۰۹- پاسخ: گزینه‌ی ۴

با توجه به رابطه‌ی $K = \frac{1}{2}mV^2$ ، برای مقایسه‌ی دو حالت داریم:

$$V_1 = V, V_2 = V + \Delta, K_2 = K_1 + \frac{44}{100}K_1 = 1/44K_1$$

$$K = \frac{1}{2}mV^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow 1/44 = \left(\frac{V + \Delta}{V}\right)^2 \Rightarrow 1/2 = \frac{V + \Delta}{V} \Rightarrow 1/2V = V + \Delta \Rightarrow 0/2V = \Delta \Rightarrow V = 2\Delta \frac{m}{s}$$

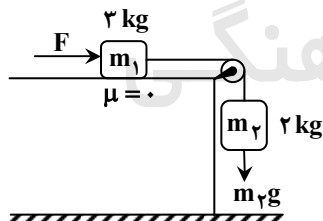
۲۱۰- پاسخ: گزینه‌ی ۲

با کمک گرفتن از رابطه‌ی $\bar{F} = \frac{\Delta P}{\Delta t}$ ، می‌توان نوشت:

$$P = t^2 - 10t + 20 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 5s \Rightarrow P_1 = 5^2 - 10 \times 5 + 20 = -5 \frac{kg \cdot m}{s} \\ t_2 = 7s \Rightarrow P_2 = 7^2 - 10 \times 7 + 20 = -1 \frac{kg \cdot m}{s} \end{cases} \Rightarrow \bar{F} = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1} = \frac{-1 - (-5)}{7 - 5} = 2N$$

۲۱۱- پاسخ: گزینه‌ی ۳

سؤال زیبا و مفهومی طرح شده است. هنگامی که نخ در آستانه‌ی شل شدن قرار می‌گیرد، نیروی کشش نخ در آن صفر می‌شود. در این حالت دو بسته با هم حرکت می‌کنند و بزرگی شتاب و سرعت آن‌ها در هر لحظه با هم برابر است. با توجه به صفر بودن کشش نخ، وزنه‌ی m_2 با شتاب g پایین می‌آید:



$$\sum F = m_2 a \Rightarrow m_2 g - T = m_2 a \Rightarrow a = g = 10 \frac{m}{s^2}$$

در ادامه با توجه به توضیحات ارائه شده، شتاب حرکت وزنه‌ی m_1 نیز $10 \frac{m}{s^2}$ خواهد بود و با

استفاده از قانون دوم نیوتون برای آن داریم:

$$F + T = m_1 a \Rightarrow F = 3 \times 10 = 30N$$

۲۱۲- پاسخ: گزینه‌ی ۱

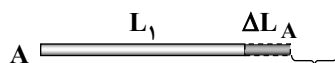
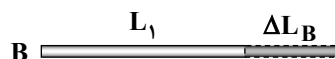
با توجه به رابطه‌ی $V = \sqrt{\frac{GM_e}{r}}$ ، سرعت خطی ماهواره به جرم آن بستگی ندارد و با جذر فاصله‌ی آن از مرکز زمین ($r = h + R_e$) رابطه‌ی معکوس دارد و داریم:

$$V_B = \frac{1}{2} V_A, h_A = R_e, h_B = ?$$

$$V = \sqrt{\frac{GM_e}{r}} \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \sqrt{\frac{r_A}{r_B}} = \sqrt{\frac{R_e + R_e}{h_B + R_e}} \Rightarrow \frac{1}{2} = \sqrt{\frac{2R_e}{h_B + R_e}}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{2R_e}{h_B + R_e} \Rightarrow h_B + R_e = 8R_e \Rightarrow h_B = 7R_e$$

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۲



اختلاف طول دو میله $= \Delta L_B - \Delta L_A$

با توجه به اینکه ضریب انبساط طولی میله B بزرگتر از میله A است، بنابراین

در اثر افزایش دمای معین، طول میله B بیشتر از A افزایش یافته و اختلاف طول

دو میله با افزایش دمای $\Delta\theta$ عبارت است از:

$$L_{1A} = L_{1B} = L_1 = 2\text{m}, \alpha_A = 12 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}}, \alpha_B = 20 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}}, \Delta\theta = ?$$

$$\Delta L_B - \Delta L_A = L_1 \alpha_B \Delta\theta - L_1 \alpha_A \Delta\theta = L_1 (\alpha_B - \alpha_A) \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \text{میزان افزایش دما} \Delta\theta = 50^\circ\text{C} \Rightarrow 2 \times (20 - 12) \times 10^{-6} \times \Delta\theta = 0.8 \times 10^{-3} \Rightarrow \Delta\theta = 50^\circ\text{C}$$

میزان افزایش دما برحسب درجه‌ی کلون چقدر است؟

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به اینکه در این مسئله تغییر حالت نداریم، به کمک رابطه‌ی زیر می‌توان دمای تعادل مجموعه را به‌دست آورد:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow \theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} = \frac{80 \times 4200 \times 11/5 + 420 \times 380 \times 100}{80 \times 4200 + 420 \times 380} = 40^\circ\text{C}$$

دمای آب از $11/5^\circ\text{C}$ به 40°C رسیده است، از طرفی می‌دانیم میزان افزایش دما برحسب درجه‌ی سلسیوس و کلون با هم برابر است. بنابراین

برای محاسبه‌ی تغییر دمای آب می‌توان نوشت:

$$\Delta\theta_{\text{آب}} = 40 - 11/5 = 28/5 = 28/^\circ\text{C} \xrightarrow[\text{کلون و سلسیوس برابر است}]{\text{تغییر دما برحسب}} \Delta T_{\text{آب}} = 28/^\circ\text{K}$$

تذکر: بسیاری از دانش‌آموزان پس از محاسبه‌ی θ_e ، گزینه‌ی ۲ را انتخاب می‌کنند. مراقب باشید که به سادگی نمره‌ی منفی نگیرید.

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به رابطه‌ی قانون گازهای کامل و اطلاعات سؤال، می‌توان نوشت:

$$V_2 = \frac{1}{2} V_1, T_1 = 27 + 273 = 300\text{K}, T_2 = 627 + 273 = 900\text{K}, \frac{P_2}{P_1} = ?$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{300} = \frac{P_2 \times (\frac{1}{2} V_1)}{900} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = 6$$

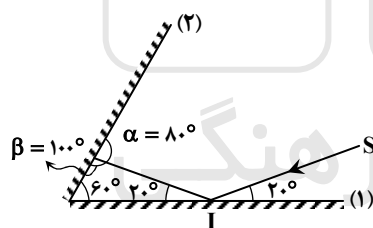
۲۱۶- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به شکل مقابل و تساوی زاویه‌ی تابش و بازتابش در سطح آینه‌ی تخت، مشاهده

می‌کنیم که پرتوی SI با زاویه‌ی 20° نسبت به سطح آینه‌ی (۱) از آن جدا می‌شود. از طرفی

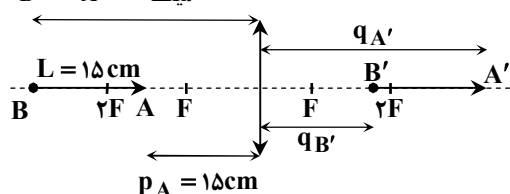
زاویه‌ی β در شکل با کمک هندسه برابر 100° است، بنابراین زاویه‌ی برخورد پرتو با سطح

آینه‌ی تخت (۲)، برابر $\alpha = 80^\circ$ است.



۲۱۷- پاسخ: گزینه ۱

$$p_B = p_A + L_{\text{میله}} = 30\text{cm}$$



با سؤال نسبتاً جدید و مفهومی روبه‌رو شده‌ایم. برای آنکه تصویر میله‌ی

AB (یعنی A'B') که بر روی محور اصلی قرار گرفته است با AB هم‌طول

باشد، با توجه به شکل باید $p_B = q_{A'}$ و $p_A = q_{B'}$ باشد تا در نهایت

حاصل $p_B - p_A$ یعنی طول جسم با حاصل $q_{A'} - q_{B'}$ یعنی طول

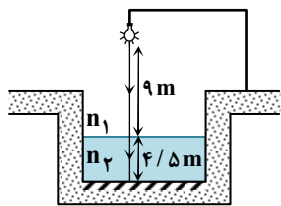
تصویر یکسان شود.

$$q_{A'} = p_B = 30\text{cm}$$

$$\frac{1}{p_A} + \frac{1}{q_{A'}} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{15} + \frac{1}{30} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{2+1}{30} = \frac{1}{10} \Rightarrow f = 10\text{cm}$$

۲۱۸- پاسخ: گزینه ی ۴

با توجه به اینکه حرکت پرتوی نور در هوا و آب با سرعت ثابت انجام می شود، بنابراین کافی است سرعت در هر یک از این دو ناحیه را به دست آوریم:



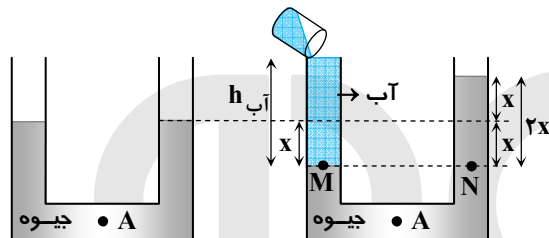
$$V_1 = V_{\text{هو}} = c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V_2 = V_{\text{آب}} = \frac{c}{n} = \frac{3 \times 10^8}{\left(\frac{4}{3}\right)} \Rightarrow V_2 = \frac{9}{4} \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta x = Vt \Rightarrow \begin{cases} t_1 = \frac{\Delta x_1}{V_1} = \frac{9}{3 \times 10^8} = 3 \times 10^{-8} \text{ s} \\ t_2 = \frac{\Delta x_2}{V_2} = \frac{4/5}{\frac{9}{4} \times 10^8} = 2 \times 10^{-8} \text{ s} \end{cases} \Rightarrow t_{\text{رفت}} = t_1 + t_2 = 5 \times 10^{-8} \text{ s}$$

بنابراین مدت زمان لازم برای رفت و برگشت پرتو، دو برابر زمان رفت بوده و برابر 10^{-7} s ($2 \times 5 \times 10^{-8}$) می باشد. دقت شود که عملاً ما زمان رفت و برگشت پرتویی که در راستای قائم حرکت می کند را حساب کرده ایم و این پرتو حداقل زمان را نیاز دارد تا به کف برخورد کرده و بازگردد.

۲۱۹- پاسخ: گزینه ی ۱



با ریختن آب در یکی از شاخه ها، برای محاسبه ی افزایش فشار در نقطه ی A، باید مقدار تغییر ارتفاع جیوه در شاخه ی دیگر لوله را به دست آوریم. مطابق شکل مقابل، با ریختن آب در سمت چپ لوله، سطح جیوه در آن شاخه کمی پایین رفته و در شاخه ی مقابل به همان مقدار، بالا می آید.

$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} \times 2x \quad (\text{I})$$

در ادامه برای یافتن $h_{\text{آب}}$ با توجه به رابطه ی $\rho = \frac{m}{V}$ و اینکه جرم آب 68 g است، می توان نوشت:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 = \frac{68}{V} \Rightarrow V = 68 \text{ cm}^3 \xrightarrow[A = 2 \text{ cm}^2]{V = Ah} 2 \times h_{\text{آب}} = 68 \Rightarrow h_{\text{آب}} = 34 \text{ cm}$$

حال با کمک رابطه ی (I) داریم:

$$\xrightarrow{(\text{I})} 1 \times 34 = 13.6 \times 2x \Rightarrow x = 1/25 \text{ cm}$$

بنابراین ارتفاع جیوه در شاخه ی سمت راست لوله ی فوق به اندازه ی $1/25 \text{ cm}$ نسبت به وضعیت اولیه افزایش می یابد. اما نکته ی جالب آن است که با توجه به اصل پاسکال، فشار در تمامی نواحی (از جمله نقطه ی A در پایین لوله) به اندازه ی $1/25$ سانتی متر جیوه افزایش می یابد.

۲۲۰- پاسخ: گزینه ی ۲

با توجه به رابطه ی $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$ ، می توان نوشت:

$$V_B - V_A = \frac{U_B - U_A}{q} \Rightarrow V_B - 20 = \frac{(0.6 - 0.4) \times 10^{-3}}{-2 \times 10^{-6}} = -100 \Rightarrow V_B = -80 \text{ V}$$

تذکر: انرژی پتانسیل الکتریکی بار منفی q با حرکت از نقطه ی A تا B افزایش یافته است. بنابراین حرکت آن در جهت خطوط میدان بوده (چرا؟) و در نتیجه $V_B < V_A$ می باشد، پس گزینه های ۱ و ۴ نادرست هستند.

۲۲۱- پاسخ: گزینه ی ۳

با توجه به اطلاعات سؤال داریم:

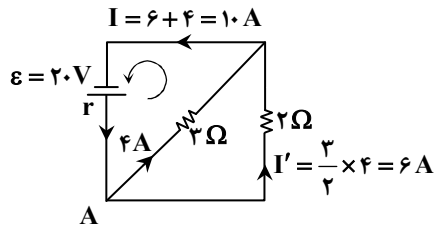
$$V = 200 \text{ V}, U = 1/8 \text{ J}, C = ?$$

تبدیل F به μF

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow 1/8 = \frac{1}{2} C (200)^2 \Rightarrow C = 0.9 \times 10^{-4} \text{ F} = 0.9 \times 10^{-4} \times 10^6 \mu\text{F} = 90 \mu\text{F}$$

۲۲۲- پاسخ: گزینه ی ۲

دو مقاومت 3Ω و 2Ω با هم موازی هستند، بنابراین نسبت جریان در آن ها به نسبت عکس مقاومت ها می باشد و جریان مقاومت 2Ω ، $\frac{3}{2}$ برابر جریان مقاومت 3Ω اهمی است. در ادامه با یک دور چرخیدن در حلقه ی نشان داده شده می توان نوشت:



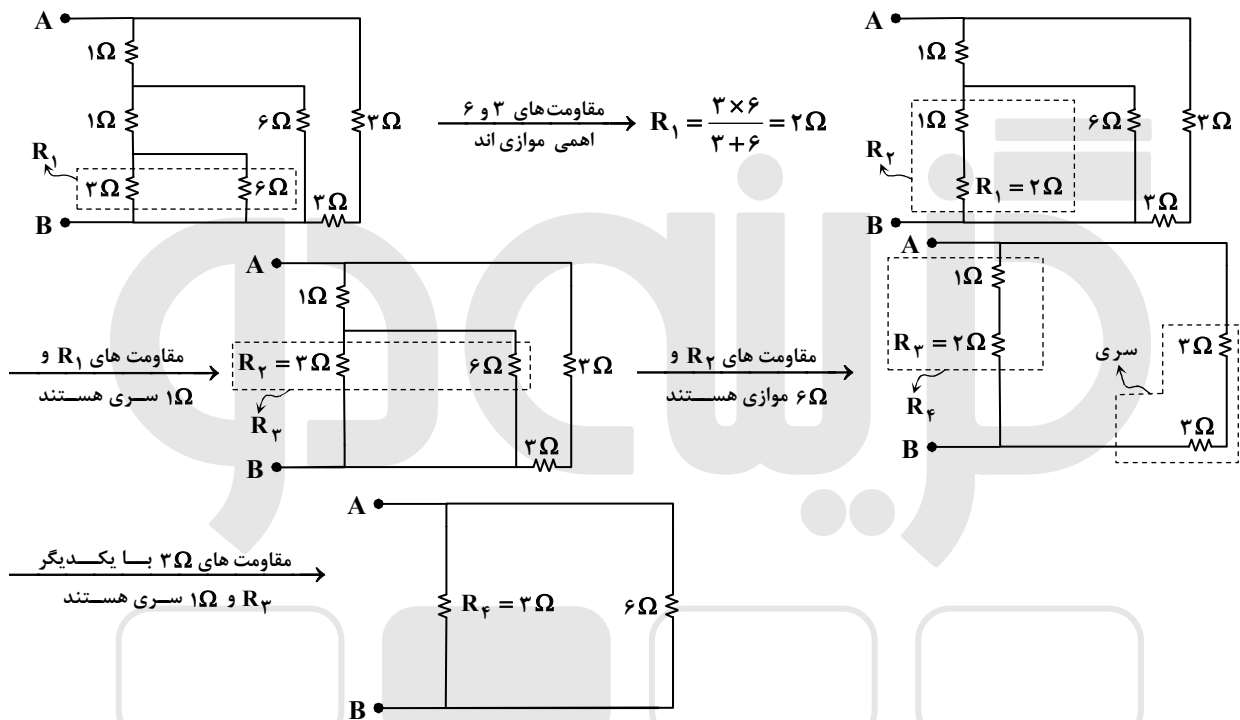
$$\frac{V_A}{V_A} - 3 \times 4 + 20 - r \times 10 = \frac{V_A}{V_A} \Rightarrow r = \frac{1}{10} = 0.1\Omega$$

تذکر: می توان با محاسبه ی R_T و استفاده از رابطه ی $I = \frac{\varepsilon}{R_T + r}$ نیز r را به دست آورد. توصیه می شود که این کار را انجام دهید.

۲۲۳- پاسخ: گزینه ی ۲

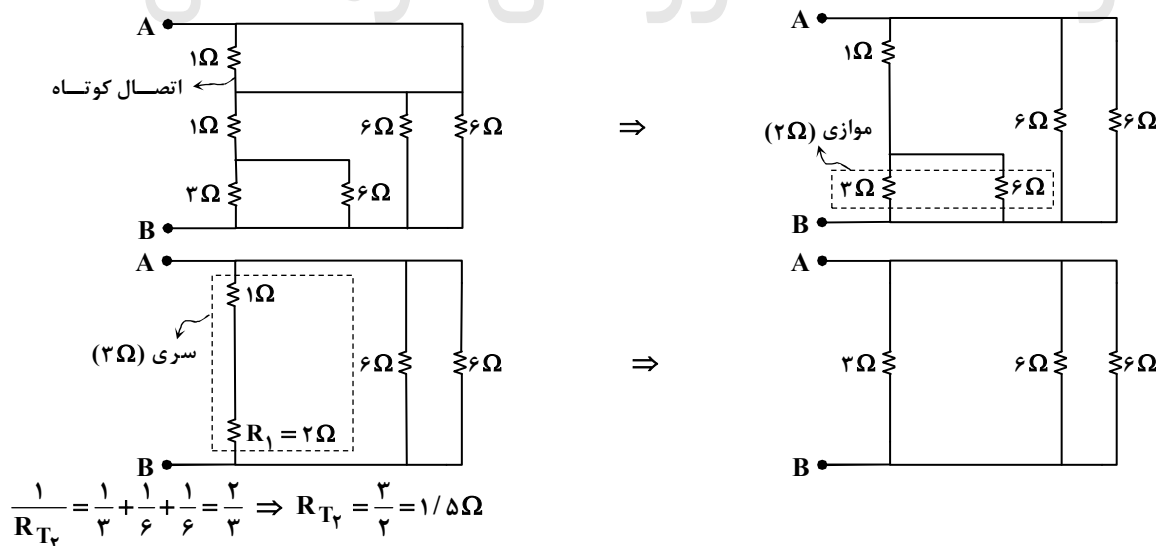
مدار را در دو حالت بررسی می کنیم:

حالت ۱ (کلید k باز است): در این حالت مدار به شکل زیر خواهد بود:



در نهایت مقاومت معادل مجموعه برابر است با: $R_{T1} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\Omega$

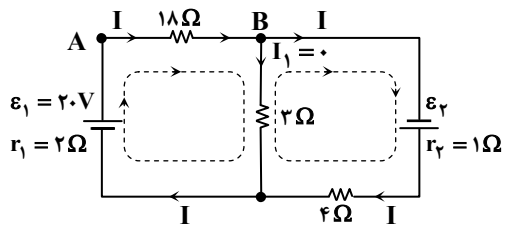
حالت ۲ (کلید k بسته است): در این حالت، با توجه به مدار زیر، دو سر مقاومت یک اهمی بالایی با یک سیم به یکدیگر متصل شده است، بنابراین این مقاومت اتصال کوتاه می شود:



همان طور که ملاحظه می شود، مقاومت معادل با بسته شدن کلید k به اندازه ی 0.5Ω اهم تغییر کرده است:

$$\Delta R_T = |1.5 - 2| = 0.5\Omega$$

۲۲۴- پاسخ: گزینه ۴



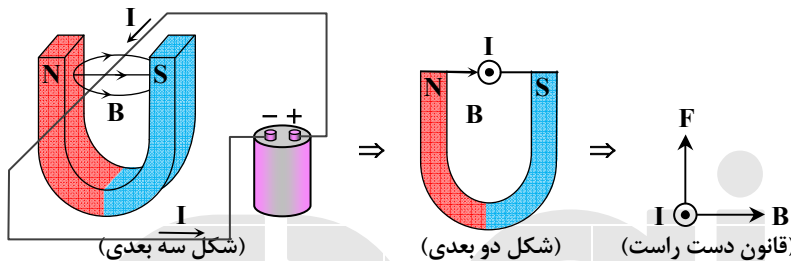
در مدار مقابل، با توجه به اینکه طبق صورت سؤال از مقاومت ۳ اهمی جریانی عبور نمی‌کند، بنابراین جریان در شاخه‌ی سمت چپ و راست با هم برابر است. در ادامه ابتدا در حلقه‌ی سمت چپ و سپس در حلقه‌ی سمت راست می‌چرخیم:

$$\text{چرخیدن در حلقه‌ی سمت چپ: } V_A - 18I - 3 \times 0 + 20 - 2I = V_A \Rightarrow I = 1A$$

$$\text{چرخیدن در حلقه‌ی سمت راست: } V_B + \varepsilon_2 - 1 \times I - 4 \times I + 3 \times 0 = V_B \Rightarrow \varepsilon_2 - 1 - 4 = 0 \Rightarrow \varepsilon_2 = 5V$$

۲۲۵- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به شکل داده شده، اگر مسیر جریان را به سمت خارج از صفحه (برونسو) بگیریم، به کمک قانون دست راست، جهت نیروی وارد بر سیم به سمت بالا می‌باشد.



I: جهت چهار انگشت دست راست

B: جهت خم شدن انگشتان دست راست

F: جهت انگشت شست دست راست

دقت: گزینه‌های ۳ و ۴ قطعاً نادرست می‌باشند (چرا؟).

۲۲۶- پاسخ: گزینه ۳

این سؤال را در دو قسمت پاسخ می‌دهیم:

$$\Phi = \Phi_{\max} \cos 300t \Rightarrow \Phi_{\max} = 10^{-4} \text{ Wb}, \omega = 300 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

(۱) محاسبه‌ی بیشینه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی:

$$\varepsilon = -N \frac{d\Phi}{dt} = -500 \times (-10^{-4} \times 300 \times \sin 300t) = 15 \sin 300t \Rightarrow \varepsilon_{\max} = 15V$$

(۲) محاسبه‌ی دوره‌ی جریان القایی:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 300 = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2 \times 3}{300} = \frac{1}{50} \text{ s}$$

تذکر: برای محاسبه‌ی بیشینه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی می‌توان از رابطه‌ی زیر نیز استفاده کرد:

$$\varepsilon_{\max} = N \Phi_{\max} \omega = 500 \times 10^{-4} \times 300 = 15V$$

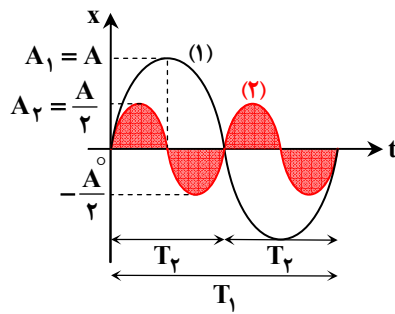
۲۲۷- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به رابطه‌ی $\frac{U}{E} = \frac{x^2}{A^2}$ برای یک نوسانگر و اطلاعات مطرح شده در سؤال، داریم:

$$U = \frac{25}{100} E \Rightarrow \frac{U}{E} = \frac{1}{4} \xrightarrow{\frac{U}{E} = \frac{x^2}{A^2}} \frac{x^2}{A^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{x}{A} = \pm \frac{1}{2}$$

بنابراین بزرگی مکان نوسانگر $\frac{1}{2}$ برابر دامنه‌ی آن است $(|x| = \frac{1}{2} A)$.

۲۲۸- پاسخ: گزینه ی ۱



با توجه به شکل مقابل، دوره ی تناوب نوسانگر (۱) دو برابر نوسانگر (۲) و دامنه ی آن نیز دو برابر نوسانگر (۲) است.

$$\begin{cases} T_1 = 2T_2 \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = 2 \\ A_1 = A, A_2 = \frac{A}{2} \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = 2 \end{cases}$$

در ادامه با توجه به رابطه ی $V_{\max} = A\omega$ ، برای مقایسه ی بیشینه ی سرعت دو نوسانگر داریم:

$$\frac{V_{\max 1}}{V_{\max 2}} = \frac{A_1}{A_2} \times \frac{\omega_1}{\omega_2} \xrightarrow{\omega \propto \frac{1}{T}} \frac{V_{\max 1}}{V_{\max 2}} = \frac{A_1}{A_2} \times \frac{T_2}{T_1} = 2 \times \frac{1}{2} = 1$$

۲۲۹- پاسخ: گزینه ی ۴

با توجه به رابطه ی $f_1 = \frac{V}{2L}$ برای محاسبه ی بسامد اصلی یک تار دو سر بسته، به صورت زیر عمل می کنیم:

$$F = 432 \text{ N}, \mu = \frac{m}{L} = \frac{6 \times 10^{-3}}{0.8} = \frac{3}{4} \times 10^{-2} \frac{\text{kg}}{\text{m}} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{432}{\frac{3}{4} \times 10^{-2}}} = 240 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{محاسبه ی بسامد هماهنگ اصلی: } f_1 = \frac{V}{2L} = \frac{240}{2 \times 0.8} = 150 \text{ Hz}$$

۲۳۰- پاسخ: گزینه ی ۳

با توجه به تابع موج داده شده، اطلاعات زیر را می توان به دست آورد:

$$u = 0.1 \sin\left(\frac{\omega}{500}t - \frac{k}{25}x\right) \Rightarrow \omega = 500 \frac{\text{rad}}{\text{s}}, k = 25 \frac{\text{rad}}{\text{m}}$$

بنابراین عدد موج برابر $k = 25 \frac{\text{rad}}{\text{m}}$ بوده و با توجه به رابطه ی $k = \frac{\omega}{V}$ ، سرعت انتشار موج برابر است با:

$$k = \frac{\omega}{V} \Rightarrow V = \frac{\omega}{k} = \frac{500}{25} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۲۳۱- پاسخ: گزینه ی ۴

در یک لوله ی صوتی دو انتها باز، بسامد هماهنگ n ام از رابطه ی $f_n = \frac{nV}{2L}$ به دست می آید. از طرفی در لوله ی صوتی دو انتها باز، تعداد گره ها برابر شماره ی هماهنگ می باشد و تعداد شکم ها یک عدد بیشتر از تعداد گره ها است.

$$f_n = 500 \text{ Hz}, V = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}, L = 1.7 \text{ m}, n = ?$$

$$\Rightarrow 500 = \frac{n \times 340}{2 \times 1.7} \Rightarrow n = 5 \Rightarrow \text{بنابراین تعداد گره ها برابر ۵ و تعداد شکم ها برابر ۶ است}$$

به کمک رابطه ی $\lambda = \frac{V}{f}$ و رسم تعداد گره ها و شکم ها در لوله ی صوتی نیز به این سؤال پاسخ دهید.

۲۳۲- پاسخ: گزینه ی ۲

امواج فرابنفش از نوع امواج الکترومغناطیسی هستند که در خلأ نیز منتشر می شوند، ولی امواج فراصوت از نوع امواج الکترومغناطیسی نبوده و برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند. دقت کنید که هر دو موج موردنظر، حامل انرژی می باشند.

از سوی دیگر باید دقت شود که سرعت انتشار امواج الکترومغناطیسی بسیار زیاد می باشد (در خلأ برابر $3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ یا $300000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$) ولی

سرعت انتشار صوت و فراصوت بسیار کمتر از آن می باشد (در هوا حدود $300 \frac{\text{m}}{\text{s}}$).

۲۳۳- پاسخ: گزینه ی ۲

با توجه به رابطه ی $W_0 = hf_0$ داریم:

$$W_0 = 6 \text{ eV}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$$

$$W_0 = hf_0 \Rightarrow 6 = 4 \times 10^{-15} f_0 \Rightarrow f_0 = 1.5 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

۲۳۴- پاسخ: گزینه ۳

بلندترین طول موجی که در رشته‌ی لیمان از اتم هیدروژن گسیل می‌شود، مربوط به حالتی است که الکترون از تراز دوم به تراز اول منتقل می‌شود (کوتاه‌ترین مسیر گذار الکترون)، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R_H \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\max}} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right) = \frac{3}{400} \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{400}{3} \text{ nm}$$

۲۳۵- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به رابطه‌ی $N = \frac{N_0}{\frac{t}{T}}$ برای تعداد هسته‌های باقیمانده، داریم:

$$N = \frac{N_0}{\frac{t}{T}} \Rightarrow \frac{1}{128} N_0 = \frac{N_0}{\frac{t}{T}} \Rightarrow \frac{1}{2^7} = \frac{1}{\frac{t}{T}} \Rightarrow \frac{t}{T} = 7 \Rightarrow t = 14 \text{ h}$$

شیمی

۲۳۶- پاسخ: گزینه ۲

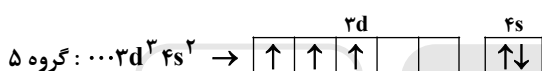
افزودن براده‌ی منیزیم به باروت سیاه، باعث ایجاد نور سفید خیره‌کننده می‌شود.

۲۳۷- پاسخ: گزینه ۲

نور مرئی (نوری که چشم انسان قادر به دیدن آن است) طول موجی بین ۳۸۰ تا ۷۵۰ نانومتر دارد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: در دوره‌ی چهارم، آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت اتم عنصر گروه ۶ به صورت $3d^5 4s^1$ و آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت اتم عنصر گروه ۵ به صورت $3d^3 4s^2$ است. بنابراین تعداد الکترون‌های با اسپین \uparrow در لایه‌ی ظرفیت اتم عنصر گروه ۶، برابر ۶ و در لایه‌ی ظرفیت اتم عنصر گروه ۵ برابر ۴ است.



گزینه ۳: بور با مدل اتمی خود، تنها توانست طیف نشری خطی اتم هیدروژن را توجیه کند و مدل او در توجیه طیف نشری خطی سایر اتم‌ها کارایی نداشت.

گزینه ۴: انرژی الکترون با فاصله‌ی آن از هسته رابطه‌ی مستقیم دارد و هر چه الکترون از هسته دورتر شود، انرژی آن افزایش می‌یابد.

۲۳۸- پاسخ: گزینه ۱

دو الکترون در یک اوربیتال، دارای عددهای کوانتومی n و l یکسان هستند و فقط در عدد کوانتومی m_s تفاوت دارند.

۲۳۹- پاسخ: گزینه ۲

اختلاف عدد اتمی ^{28}Ni با عدد اتمی گاز نجیب هم‌دوره‌اش ^{36}Kr برابر ۸ واحد است. این اختلاف فقط در مورد ^{46}Pd با گاز نجیب ^{54}Xe به چشم می‌خورد و در نتیجه می‌توان فهمید که ^{28}Ni و ^{46}Pd در یک گروه قرار دارند.

۲۴۰- پاسخ: گزینه ۴

منظور از ضریب استوکیومتری، نسبت تعداد کاتیون به آنیون (برای ترکیب‌های یونی) و نسبت تعداد اتم سمت چپ به اتم سمت راست برای ترکیب‌های مولکولی است.

تنها گزینه‌ای که نسبت تعداد کاتیون به آنیون یا همان ضریب استوکیومتری برای هر سه ترکیب مشابه یکدیگر می‌باشد، گزینه ۴ است:



۲۴۱- پاسخ: گزینه ۳

بررسی چهار گزینه:

گزینه ۱: انرژی شبکه‌ی بلور اکسیدهای فلزهای واسطه، با افزایش عدد اکسایش (افزایش بار) فلز افزایش می‌یابد.

گزینه ۲: با توجه به گرماگیر بودن تشکیل یون‌های فلزی (فرآیند یونش فلز)، آزاد شدن انرژی در اثر تشکیل شبکه‌ی بلور و ایجاد پایداری بیشتر، دلیل اصلی تشکیل ترکیب‌های یونی است.

گزینه ۳: انرژی شبکه‌ی بلور عبارت است از مقدار انرژی آزاد شده به هنگام تشکیل ۱ مول (به تعداد عدد آووگادرو) جامد یونی از یون‌های گازی سازنده‌ی آن. این مقدار انرژی ناشی از ایجاد برهم‌کنش بین کاتیون‌ها و آنیون‌ها است. با توجه به این که نیروی جاذبه‌ی میان یک جفت Na^+ و Cl^- درون شبکه‌ی بلور حدود $1/76$ برابر یک جفت از این یون‌ها در خارج از شبکه‌ی بلور است، در مورد NaCl ، انرژی شبکه‌ی بلور، حدوداً برابر با $1/76$ برابر انرژی برهم‌کنش یک جفت یون Na^+ و Cl^- ضرب در عدد آووگادرو است.

گزینه ۴: با توجه به مبحث برق‌کافت (بخش ۴ شیمی پیش‌دانشگاهی) در اثر عبور جریان برق از ترکیب‌های یونی محلول در آب، در برخی موارد ممکن است در کاتد یا آنود، آب به جای یون‌های حاصل در واکنش‌ها شرکت کند، ولی در مورد نمک‌های مذاب، چون آب در محیط وجود ندارد، فقط یون‌ها در واکنش‌های مربوط به برق‌کافت شرکت می‌کنند.

۲۴۲- پاسخ: گزینه ۳

بررسی چهار گزینه:

گزینه ۱: فاصله‌ی بین هسته‌های دو اتم در هر پیوند کووالانسی که یک فاصله‌ی تعادلی است را طول پیوند کووالانسی می‌گویند. در حقیقت اتم‌ها حول پیوند کووالانسی نوسان می‌کنند.

گزینه ۲: اگر AB ترکیبی یونی و الکترونگاتیوی A برابر $1/2$ باشد، الکترونگاتیوی B باید حداقل $1/7$ واحد از A بیشتر و حداقل $2/9$ باشد. گزینه ۳: هنگامی که میان دو اتم پیوند تشکیل می‌شود، هر دو پایدارتر می‌شوند و سطح انرژی گونه‌ی حاصل نسبت به سطح انرژی دو اتم مجزا پایین‌تر قرار دارد.

گزینه ۴: پس از تشکیل پیوند کووالانسی، پایدارترین وضعیت دو اتم، طول پیوند است و هر چه دو اتم از طول پیوند نزدیک‌تر یا دورتر شوند، انرژی پیوند کاهش می‌یابد و پیوند سست‌تر می‌شود.

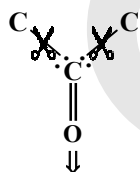
۲۴۳- پاسخ: گزینه ۴

بررسی چهار گزینه:

گزینه ۱: مولکول داده شده یک عامل کتونی و یک عامل الکلی نوع اول دارد.

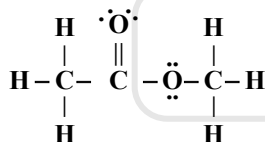
گزینه ۲: حلقه‌ی شش‌ضلعی موجود در این ترکیب دارای پیوند دوگانه است و حلقه‌ی سیکلوهگزان نیست.

گزینه ۳: بالاترین عدد اکسایش اتم کربن در ساختار این مولکول مربوط به کربن گروه عاملی کربونیل و مقدار آن $+2$ است.



$$\text{C}^{\bullet} \Rightarrow \text{عدد اکسایش} = 4 - 2 = +2$$

گزینه ۴: در ساختار این مولکول فقط ۴ جفت الکترون ناپیوندی در لایه‌ی ظرفیت اتم‌های اکسیژن وجود دارد که این تعداد با شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در متیل استات برابر است.



«متیل استات»

۲۴۴- پاسخ: گزینه ۲

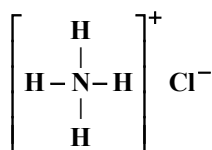
فرمول مولکولی اتانویک اسید (استیک اسید) CH_3COOH یا $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_3$ و فرمول تجربی آن به صورت CH_2O می‌باشد که با فرمول مولکولی متانال (فرمالدهید) یکسان است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

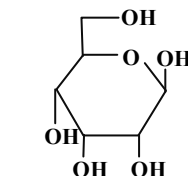
گزینه ۱: در مولکول SO_3 دو پیوند داتیو، ولی در اوزون یک پیوند داتیو وجود دارد.

گزینه ۳: در ساختار مولکول گلوکز ۵ گروه عاملی هیدروکسیل و یک گروه عاملی اتری وجود دارد.

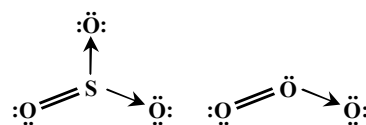
گزینه ۴: در ساختار آمونیم کلرید، پیوند میان یون آمونیم و یون کلرید از نوع یونی، ولی پیوند بین اتم‌ها درون یون آمونیم از نوع کووالانسی است.



(تصویر مربوط به گزینه ۴)



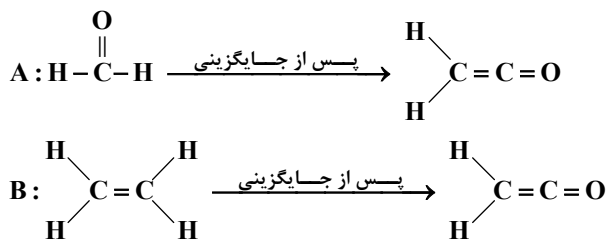
(تصویر مربوط به گزینه ۳)



(تصاویر مربوط به گزینه ۱)

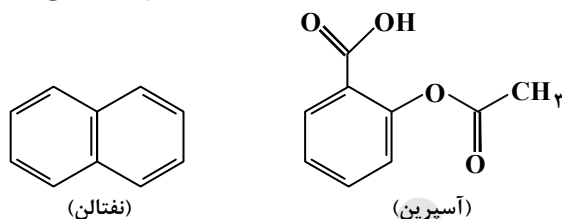
۲۴۵- پاسخ: گزینه ۱

اگر در مولکول متانال (H_2CO)، اتم اکسیژن با گروه $\text{C}=\text{O}$ جایگزین شود و در مولکول اتن (C_2H_4)، به جای یک گروه CH_3 ، $\text{C}=\text{O}$ جایگزین شود، مولکول کتن به دست می آید.



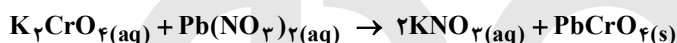
۲۴۶- پاسخ: گزینه ۴

در مولکول نفتالن ۵ پیوند دوگانه وجود دارد که با تعداد پیوندهای دوگانه در آسپرین برابری می کند.



۲۴۷- پاسخ: گزینه ۴

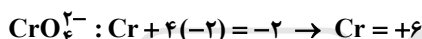
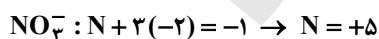
معادله ی واکنش به صورت زیر است:



بررسی چهار گزینه:

گزینه ۱: در میان فرآورده ها پتاسیم نیترات (KNO_3) یک ماده ی محلول، ولی سرب (II) کرومات (PbCrO_4) یک ماده ی نامحلول است.
گزینه ۲: مجموع شمار مول های فرآورده ها برابر ۳، ول مجموع شمار مول های واکنش دهنده ها برابر ۲ است.

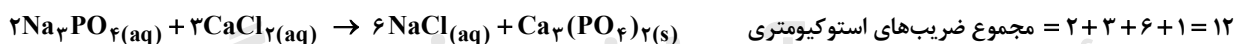
گزینه ۳: عدد اکسایش کروم در یون کرومات (CrO_4^{2-}) برابر ۶+ و عدد اکسایش نیتروژن در یون نیترات (NO_3^-) برابر ۵+ است و هیچ کدام در این واکنش تغییر نمی کند.



گزینه ۴: محلول پتاسیم کرومات (K_2CrO_4) بی رنگ نیست، بلکه محلولی زردرنگ است.

۲۴۸- پاسخ: گزینه ۱

کلسیم فسفات فرآورده ی نامحلول واکنش گزینه ۱ است.



۲۴۹- پاسخ: گزینه ۱



مجموع ضریب های مولی مواد = ۲ + ۳ + ۱ + ۲ = ۸

$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.1 \text{ mol Al}}{2} = \frac{x \text{ g Ni}}{3 \times 58.7} \Rightarrow x = 8.7 \text{ g Ni}$$

۲۵۰- پاسخ: گزینه ۴

با ضریب چگالی CO در حجم CO ، مسئله از حالت جرمی - حجمی تبدیل به جرمی - جرمی می شود.

$$\frac{\text{مقدار عملی گاز CO به گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مقدار SiO}_2 \times \frac{R}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{1/2 \times 10.2 \text{ g SiO}_2 \times \frac{80}{100}}{1 \times 60} = \frac{x \text{ L CO} \times 1.6 \text{ g/L}}{2 \times 28} \Rightarrow x = 56 \text{ L CO}$$

۲۵۱- پاسخ: گزینه ۳

در واکنش های گازی، نسبت های مولی با نسبت های حجمی برابر هستند. بنابراین با توجه به مجموع حجم واکنش دهنده ها می توان مجموع حجم فرآورده ها را به دست آورد.

$$\text{فرآورده} = 4L \times \frac{(4+3)L}{(2+3)L} = 5.6L$$

با افزایش تعداد مول های گازی، حجم سامانه افزایش می یابد. در نتیجه سامانه بر روی محیط کار انجام می دهد و علامت w منفی است.

۲۵۲- پاسخ: گزینه ی ۲

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S \Rightarrow 0 = 38250 \text{ J} - T(113 / 5 \text{ J/K}) \Rightarrow T = 337 \text{ K}$$

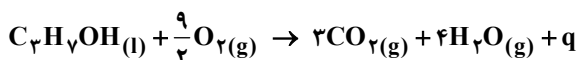
$$T(\text{K}) = T(^{\circ}\text{C}) + 273 \Rightarrow 337 = T(^{\circ}\text{C}) + 273 \Rightarrow T = 64^{\circ}\text{C}$$

۲۵۳- پاسخ: گزینه ی ۳

ابتدا گرمای لازم برای به جوش آوردن ۱۰۰ g آب خالص با دمای ۲۰°C را در فشار یک اتمسفر به دست می آوریم.

$$q = m \cdot c \cdot \Delta T = 100 \times 4 / 2 \times (100 - 20) = 33600 \text{ J} = 33 / 6 \text{ kJ}$$

بنابراین گرمای سوختن ۱g پروپانول ($\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$) نیز ۳۳ / ۶ kJ است. اکنون می توان ΔH سوختن کامل یک مول پروپانول را به دست آورد.



$$\frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرما}}{|\Delta H|} = \frac{1 \text{ g C}_3\text{H}_7\text{OH}}{1 \times 60} = \frac{33 / 6 \text{ kJ}}{|\Delta H|} \Rightarrow |\Delta H| = 2016 \text{ kJ} \xrightarrow{\text{واکنش گرماده است}} \Delta H = -2016 \text{ kJ}$$

۲۵۴- پاسخ: گزینه ی ۳

ابتدا گرمای آزاد شده از این واکنش درون گرماسنج را محاسبه می کنیم.

$$m = (\Delta T) \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 75 \text{ g}$$

$$q = m \cdot c \cdot \Delta T = 75 \times 4 / 2 \times (27 - 25) = 630 \text{ J} = 0 / 63 \text{ kJ}$$

برای محاسبه ی ΔH واکنش، ابتدا باید واکنش دهنده ی محدودکننده را پیدا کنیم.

$$\left. \begin{array}{l} \text{NaOH: } \frac{\text{میلی لیتر محلول} \times \text{غلظت مولی}}{1000 \times \text{ضریب}} = \frac{0 / 5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 50 \text{ mL}}{1 \times 1000} = 0 / 025 \\ \text{HCl: } \frac{\text{میلی لیتر محلول} \times \text{غلظت مولی}}{1000 \times \text{ضریب}} = \frac{0 / 5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 25 \text{ mL}}{1 \times 1000} = 0 / 0125 \end{array} \right\} \text{HCl محدودکننده است.}$$

به کمک واکنش دهنده ی محدودکننده می توان ΔH واکنش را به دست آورد.

$$\frac{\text{میلی لیتر محلول} \times \text{غلظت مولی}}{1000 \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرما}}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{0 / 5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 25 \text{ mL HCl}}{1 \times 1000} = \frac{0 / 63 \text{ kJ}}{|\Delta H|} \Rightarrow |\Delta H| = 0 / 54 \text{ kJ}$$

انجام این واکنش در گرماسنج باعث افزایش دمای محلول شده است، پس واکنش گرماده می باشد و ΔH واکنش برابر $-50 / 4 \text{ kJ}$ است.

۲۵۵- پاسخ: گزینه ی ۱

ابتدا گرمای حاصل از حل شدن ۵۵ / ۵ g کلسیم کلرید در آب را محاسبه می کنیم.

$$\frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرما}}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{55 / 5 \text{ g CaCl}_2}{1 \times 111} = \frac{x \text{ kJ}}{39} \Rightarrow x = 19 / 5 \text{ kJ}$$

اکنون باید ببینیم با ۱۹ / ۵ kJ گرمای چند گرم یخ صفر درجه را می توان ذوب کرد.

$$\frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرما}}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{x \text{ g H}_2\text{O}(\text{s})}{1 \times 18} = \frac{19 / 5 \text{ kJ}}{6} \Rightarrow x = 58 / 5 \text{ g H}_2\text{O}(\text{s})$$

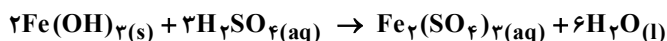
۲۵۶- پاسخ: گزینه ی ۱

$$\text{مول حل شونده} = 0 / 49 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4} = 0 / 005 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

$$\frac{\text{مول حل شونده}}{\text{کیلوگرم حلال}} = \frac{0 / 005 \text{ mol}}{0 / 2} \Rightarrow \frac{0 / 25 \text{ kg}}{25 \text{ g H}_2\text{O}} = \text{جرم حلال}$$

$$\text{جرم محلول} = \text{جرم حلال} + \text{جرم حل شونده} = 25 \text{ g} + 0 / 49 \text{ g} = 25 / 49 \text{ g}$$

معادله ی واکنش سولفوریک اسید با محلول فریک هیدروکسید به صورت زیر است:



$$\frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{49 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{3 \times 98} = \frac{x \text{ mol Fe}_2(\text{SO}_4)_3}{1} \Rightarrow x = 1 / 67 \times 10^{-3} \text{ mol Fe}_2(\text{SO}_4)_3$$

۲۵۷- پاسخ: گزینه ی ۲

شیب نمودار انحلال پذیری پتاسیم نیترات (KNO_3) از سه ترکیب دیگر بیشتر است. بنابراین تأثیر دما بر انحلال پذیری آن بیشتر می باشد و بر اثر کاهش دمای محلول، جرم جامدی که ته نشین می شود، بیشتر است. ضمناً در دمای $10^\circ C$ انحلال پذیری سرب (II) نیترات از سه ترکیب دیگر بیشتر است، پس محلول سیرشده ی سرب (II) نیترات در این دما بیشترین غلظت را بر حسب گرم بر کیلوگرم حلال دارد.

۲۵۸- پاسخ: گزینه ی ۳

بررسی چهار گزینه:

گزینه ی ۱: انحلال پتاسیم کلرات ($KClO_3$) در آب مانند انحلال اغلب نمک ها در آب گرماگیر بوده و ΔH آن مثبت است.

گزینه ی ۲: رنگ های روغنی، نمونه ای از سول هستند که فاز پخش کننده ی آن مایع ولی فاز پخش شونده ی آن جامد است.

گزینه ی ۳: در تمامی دماها انحلال پذیری $CO_2(g) > H_2S(g) > Cl_2(g)$ می باشد و با تغییر دما ترتیب انحلال پذیری آن ها در آب تغییر نمی کند.

گزینه ی ۴: از انحلال هر مول منیزیم کلرید ($MgCl_2$) در آب، ۳ مول ذره ی حل شونده (یون) تولید می شود. در حالی که از انحلال هر مول شکر ($C_{12}H_{22}O_{11}$) در آب، با توجه به عدم تفکیک یونی آن، فقط یک مول ذره ی حل شونده ایجاد می شود. بنابراین نقطه ی جوش محلول ۰/۱ مولال $MgCl_2$ به تقریب ۳ برابر نقطه ی جوش محلول ۰/۱ مولال شکر است.

۲۵۹- پاسخ: گزینه ی ۴

$$pH_1 = 14 \rightarrow pOH_1 = 0 \rightarrow [OH^-]_1 = 10^{-pOH_1} = 10^0 = 1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$pH_2 = 12 \rightarrow pOH_2 = 2 \rightarrow [OH^-]_2 = 10^{-pOH_2} = 10^{-2} = 0.01 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{k[\text{استر}]_1 [OH^-]_1}{k[\text{استر}]_2 [OH^-]_2} = \frac{k[\text{استر}](1)}{k[\text{استر}](0.01)} = 100$$

۲۶۰- پاسخ: گزینه ی ۱

نظریه ی برخورد برای بررسی واکنش های ساده در فاز گازی استفاده می شود. ضمن این که کاتالیزگر باعث افزایش انرژی مولکول ها نمی شود و با کاهش انرژی فعال سازی، سرعت واکنش را افزایش می دهد.

۲۶۱- پاسخ: گزینه ی ۴

$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{-\Delta[NO_2]}{\Delta t} = -\frac{0.3 - 0.5}{40 - 0} = \frac{0.2}{40} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

در مورد قسمت دوم سؤال، ابتدا سرعت متوسط مصرف NO_2 را از ثانیه ی ۳۰ تا ۴۰ محاسبه می کنیم.

$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{-\Delta[NO_2]}{\Delta t} = -\frac{0.3 - 0.22}{40 - 30} = \frac{0.08}{10} = 8 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

اکنون باید ببینیم، اگر واکنش با سرعت ثابت $8 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ انجام شود، چند ثانیه طول می کشد تا ۰/۳۲ مولار NO_2 باقی مانده پس از ثانیه ی سی ام به طور کامل مصرف شود.

$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{-\Delta[NO_2]}{\Delta t} \Rightarrow 8 \times 10^{-3} = -\frac{0.32}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 160 \text{ s}$$

زمان کل انجام واکنش $= 30 \text{ s} + 160 \text{ s} = 190 \text{ s}$

۲۶۲- پاسخ: گزینه ی ۱

ماده	N_2O_4	\rightleftharpoons	$2NO_2$	$[N_2O_4]_{\text{اولیه}} = \frac{\lambda \text{ mol}}{2L} = 4 \text{ mol} \cdot L^{-1}$
غلظت اولیه	۴		۰	
تغییر غلظت	-x		+2x	$K = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} \rightarrow 0.8 = \frac{(2x)^2}{4-x} \rightarrow 4x^2 + 0.8x - 3.2 = 0$
غلظت تعادلی	۴-x		2x	

اگر در معادله ی درجه ی دوم $ax^2 + bx + c = 0$ رابطه ی $b = a + c$ برقرار باشد، ریشه های معادله $x_1 = -1$ و $x_2 = -\frac{c}{a}$ خواهد بود. بنابراین ریشه های معادله ی موردنظر به صورت زیر تعیین می شود.

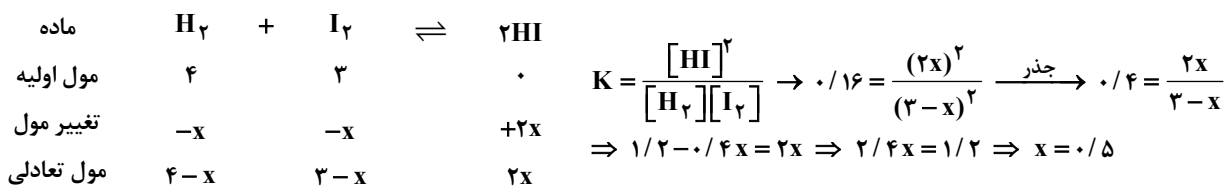
$$x_1 = -1 \rightarrow \text{غیق}$$

$$x_2 = -\frac{c}{a} = -\frac{-3.2}{4} = 0.8$$

$$[N_2O_4] \text{ باقی مانده} = 4 - x = 4 - 0.8 = 3.2 \text{ mol} \cdot L^{-1} \rightarrow N_2O_4 \text{ مول باقی مانده ی } 3.2 \frac{\text{mol}}{L} \times 2L = 6.4 \text{ mol}$$

۲۶۳- پاسخ: گزینه ی ۲

تعداد مول های گازی دو طرف معادله برابر است، از این رو حجم ظرف از رابطهی ثابت تعادل ساده می شود. ضمن این که حجم ظرف، یک لیتر است و می توان به جای غلظت از مول استفاده نمود.



HI تولید شده $2x = 2(0.5) = 1 \text{ mol HI}$

$$HI \text{ گاز } 1 \text{ mol HI} \times \frac{6/0.22 \times 10^{23} \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = 6/0.22 \times 10^{23} \text{ mol HI}$$

۲۶۴- پاسخ: گزینه ی ۲

جامدات در رابطهی ثابت تعادل نوشته نمی شوند.

$$K = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}] \rightarrow 6/4 \times 10^{-9} = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}] \xrightarrow{[Ba^{2+}] = [SO_4^{2-}] = x} 64 \times 10^{-10} = x^2$$

$$\Rightarrow x = [Ba^{2+}] = 8 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

در ازای انحلال هر مول $BaSO_4$ در آب، مقدار یک مول Ba^{2+} حاصل می شود. بنابراین غلظت مولی $BaSO_4$ محلول در آب نیز $8 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ می باشد.

$$\text{جرم حل شونده} = 8 \times 10^{-5} \text{ mol } BaSO_4 \times \frac{233 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 1/864 \times 10^{-2} \text{ g}$$

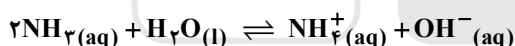
$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم کل محلول}} \times 10^6 = \frac{1/864 \times 10^{-2}}{1000} \times 10^6 = 18/64$$

۲۶۵- پاسخ: گزینه ی ۱

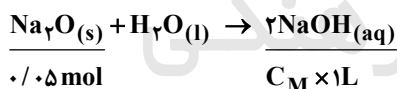
بررسی چهار گزینه:

گزینه ی ۱: لاوازیه، اکسیژن را عنصر اصلی سازنده ی اسیدها در نظر گرفته بود.

گزینه ی ۲: مولکول آمونیاک با داشتن سه اتم هیدروژن، در آب طبق معادله ی زیر خاصیت بازی پیدا کرده و خاصیت اسیدی ندارد.



گزینه ی ۳:



$$0.05 \text{ mol} \quad C_M \times 1L \quad \rightarrow C_M = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[OH^-] = C_M \cdot n \cdot \alpha = 0.1 \times 1 \times 1 = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$pOH = -\log[OH^-] = -\log 10^{-1} = 1 \Rightarrow pH = 13$$

گزینه ی ۴: مولکول استیک اسید با فرمول شیمیایی CH_3COOH فقط یک هیدروژن متصل به اکسیژن دارد و تنها همین هیدروژن است که در آب خاصیت اسیدی دارد و استیک اسید ضعیف به شمار می رود.

۲۶۶- پاسخ: گزینه ی ۲

ابتدا غلظت مولی محلول اگزالیک اسید دو آبه ($H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$) را به دست می آوریم.

$$? \text{ mol } H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O = 1/512 \text{ g } H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O \times \frac{1 \text{ mol}}{126 \text{ g}} = 0.012 \text{ mol}$$

$$C_M = \frac{n}{V} = \frac{0.012 \text{ mol}}{1L} = 0.012 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

برای به دست آوردن pH ابتدا به کمک غلظت مولی محلول (C_M) و ثابت یونش اسیدی (K_a)، درجهی یونش (α) را به دست می آوریم.

$$K_a = \frac{C_M \cdot \alpha^2}{1 - \alpha} \rightarrow 5 \times 10^{-2} = \frac{1/2 \times 10^{-2} \times \alpha^2}{1 - \alpha}$$

$$1/2 \alpha^2 + 5\alpha - 5 = 0 \rightarrow \alpha = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \rightarrow \alpha = \frac{-5 \pm 7}{2/4} \begin{cases} \alpha = 0.83 \text{ قق} \\ \alpha = -5 \text{ غق} \end{cases}$$

$$[H^+] = C_M \cdot n \cdot \alpha = 0.12 \times 1 \times 0.83 \approx 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log 10^{-2} = 2$$

توجه: در اسیدهای چندپروتون دار ضعیف مانند اگزالیک اسید ($H_2C_2O_4$) یونش مرحلهی دوم نسبت به مرحلهی اول به قدری کم است که می توان از یونش مرحلهی دوم و K_{a2} در مقابل یونش مرحلهی اول و K_{a1} چشم پوشی کرد.

۲۶۷- پاسخ: گزینه ی ۴

بررسی چهار گزینه:

گزینه ی ۱: متیل سرخ، در محلول بازی، زرد رنگ می باشد.

گزینه ی ۲:

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-4/7} = 10^{-5} \times 10^{0.57} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-5}} = 0.5 \times 10^{-9} = 5 \times 10^{-10} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

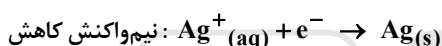
گزینه ی ۳:

$$[H^+] = \sqrt{K_a \cdot C_M} = \sqrt{2 \times 10^{-9} \times 0.2} = \sqrt{4 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

گزینه ی ۴: در واکنش ارایه شده، یون استات (CH_3COO^-) پذیرنده ی پروتون (H^+) است و نقش باز لوری-برونستد را دارد.

۲۶۸- پاسخ: گزینه ی ۴

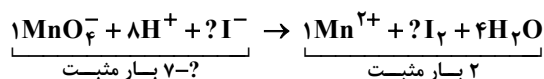
نیم واکنش های اکسایش و کاهش انجام یافته در آبکاری با فلز نقره به صورت زیر است:



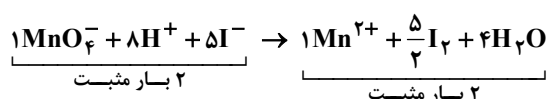
در ازای اکسایش یک مول Ag(s) در آند، یک مول $\text{Ag}^+(\text{aq})$ در کاتد کاهش می یابد. بنابراین غلظت محلول نقره نیترات در طول انجام آبکاری ثابت می ماند.

۲۶۹- پاسخ: گزینه ی ۲

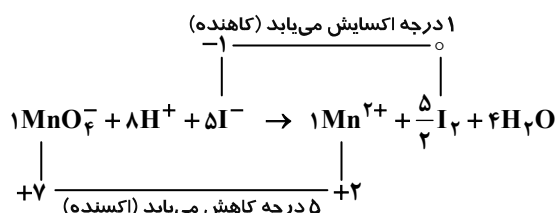
ابتدا باید معادله ی واکنش مورد نظر را موازنه نماییم. موازنه را با اتم های اکسیژن در MnO_4^- آغاز می کنیم. با دادن ضریب ۱ به ترکیب پیچیده تر (MnO_4^-) و ضریب ۴ به H_2O تعداد اکسیژن های دو طرف برابر می شود. سپس با دادن ضریب ۱ به Mn^{2+} و ضریب ۸ به H^+ تعداد اتم های Mn و H را نیز برابر می کنیم.



در این جا موازنه ی جرم به بن بست می رسد. زیرا تعداد اتم های I در دو طرف معادله مجهول است. در این شرایط به سراغ موازنه ی بار می رویم. با دادن ضریب ۵ به I^- ، بار الکتریکی دو طرف معادله برابر می شود. سپس با دادن ضریب $\frac{5}{4}$ به I_2 ، تعداد اتم های I نیز در دو طرف برابر می شود.



تغییر عدد اکسایش گونه ها در این معادله به صورت مقابل است:



بررسی چهار گزینه:

گزینه ۱: در این واکنش، یون‌های یدید (I^-) کاهنده بوده و اکسایش می‌یابند.
گزینه ۲: اتم Mn در یون پرمنگنات، ۵ درجه کاهش می‌یابد. بنابراین به ازای مصرف هر یون پرمنگنات، ۵ الکترون مبادله می‌شود.

گزینه ۳: به ازای مصرف هر مول یون پرمنگنات، $\frac{5}{4}$ مول $I_2(s)$ تولید می‌شود.

گزینه ۴: در سلول‌های الکتروشیمیایی، همواره کاتیون‌های پل نمکی به سوی کاتد حرکت می‌کنند.

۲۷۰- پاسخ: گزینه ۴

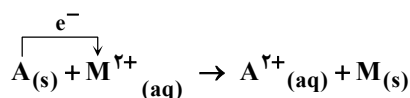
بررسی چهار گزینه:

گزینه ۱: فلز M از دو فلز دیگر کاهنده‌تر است، زیرا E° کمتری دارد.

گزینه ۲: کاتیون A^{2+} از دو کاتیون دیگر اکسندتر است، زیرا E° بیشتری دارد.

گزینه ۳: E° الکتروود II از E° الکتروود III بزرگ‌تر است، پس در سلول گالوانی تشکیل‌شده از الکتروودهای II و III، الکتروود II نقش کاتد را دارد.

گزینه ۴:



کاهش اکسایش

$$E^\circ(\text{واکنش}) = E^\circ(\text{کاهش}) - E^\circ(\text{اکسایش}) = 0.86 - 0.34 = 0.52 V > 0 \Rightarrow \text{غیر خودبه‌خودی}$$



مؤسسه آموزشی فرهنگی