



پاسخ تشریحی

آزمون سراسری سال ۹۳

● گروه آزمایشی علوم تجربی

زبان و ادبیات فارسی

۱- پاسخ: گزینه‌ی ۱

معنی درست واژه‌ها:

چینه: دیوار گلی / اعظم: بزرگان، بزرگ‌تران / متفرعات: توابع، وابسته‌ها / محظوظ: بهره‌ور / مذلت: بدبختی، خواری

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲: جرز: دیوار اتاق و ایوان / ابدال: جمع بدل یا بدل و بدیل، نیک‌مردان، اولیاءالله، مردان خدا / ملتزمین: کسانی که در رکاب شاه یا بزرگی

حرکت می‌کنند؛ همراهان / طالع: برآینده، طلوع‌کننده، فال، بخت، اقبال / مذمت: نکوهیدن، سرزنش کردن

گزینه‌ی ۳: اذکار: ذکرها، وردها / مایحتوی: آنچه درون چیزی است / مخذول: خوار، زبون گردیده

گزینه‌ی ۴: خشت: آجر خام و ناپخته / متراکم: برهم نشیننده، روی هم جمع‌شده، گردآینده / مألوف: الفت گرفته، انس گرفته / مضرت: زیان، زیان

رسیدن، گزند رسیدن

۲- پاسخ: گزینه‌ی ۲

معنی درست واژه‌ها:

ترکش: تیردان / سترگ: بزرگ، عظیم / کوشک: خانه‌ی بزرگی در میان یک باغ، کاخ تابستانی، قصر، بنای مرتفع / کافی: کاردان، با کفایت

۳- پاسخ: گزینه‌ی ۳

معنی درست واژه‌ها:

فجور: (۱) گناه کردن، (۲) سربچی از حق، تباہکاری / قلا کردن: کلک زدن، کمین کردن برای شیطنت / متشرعان: اهل صورت، کسانی که در ظاهر

شریعت مانده‌اند و به عمق آن دست نیافته‌اند.

۴- پاسخ: گزینه‌ی ۴

املا‌ی درست واژه:

ملاهی: جمع ملهی، آلات لهو، بازیچه‌ها (ملاح: دریانورد)

۵- پاسخ: گزینه‌ی ۲

املا‌ی درست واژه:

شیخ: کالبد، سیاهی جسم که از دور به نظر رسد.

۶- پاسخ: گزینه‌ی ۱

دست‌چین، عبور: سید علی موسوی گرمارودی (آثار دیگر: سرود رگبار، در سایه‌سار نخل ولایت، چمن لاله، خط‌خون، تا ناکجا)

سد و بازوان، رهگذر مهتاب: طاهره صفارزاده (آثار دیگر: طنین در دلتا، سفر پنجم، بیعت با بیداری، دیدار صبح)

از این اوستا، ارغنون: مهدی اخوان ثالث (آثار دیگر: زمستان، آخر شاهنامه، در حیات کوچک پاییز در زندان)

از زبان برگ، شبخوانی: محمدرضا شفیعی کدکنی (آثار دیگر: در کوچه باغ‌های نیشابور، از بودن و سرودن، مثل درخت در شب باران، بوی جوی

مولیان)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲: زمستان: مهدی اخوان ثالث / خط‌خون: سید علی موسوی گرمارودی

گزینه‌ی ۳: ارغنون: مهدی اخوان ثالث

گزینه‌ی ۴: از بودن و سرودن: محمدرضا شفیعی کدکنی / چمن لاله: سید علی موسوی گرمارودی

۷- پاسخ: گزینه‌ی ۳

انتخاب گزینه‌ی (۳) از سوی طراح سؤال، برداشت ناقصی از عبارت زیر در کتاب درسی‌ست:

ادب عارفانه گاه با قلمرو ذوق و روح سروکار دارد و گاه با دنیای عقل و اندیشه. آنچه با عقل و اندیشه سروکار دارد، گاه در حوزه‌ی ادب تعلیمی

می‌گنجد؛ همچون حدیقه و گلشن راز و کشف‌المحجوب و رساله‌ی قشیریّه

و گاه همه‌ی حوزه‌ی شور و اشتیاق و عشق است که در غزلیات عرفانی سنایی و عطار و مولوی و عراقی و حافظ و مناجات‌های خواجه عبدالله

انصاری جلوه می‌کند و گاه آمیزه‌ی عقل و ذوق که نمونه‌های عالی آن منظومه‌های پرشور عطار و مثنوی مولوی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: غزلیات عراقی و حافظ: حوزه‌ی شور و اشتیاق و عشق

گزینه‌ی ۲: غزلیات عطار و مولوی: آمیزه‌ی عقل و ذوق

گزینه‌ی ۴: مناجات‌های خواجه عبدالله انصاری و غزلیات سنایی: حوزه‌ی شور و اشتیاق و عشق

۸- پاسخ: گزینه ۲

دری به خانه‌ی خورشید، از آسمان سبز: سلمان هراتی / نغمه‌های رومی، اگمونت: از آثار ادبی گوته
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تئوری رنگ‌ها: از آثار گوته در زمینه‌ی علوم طبیعی

گزینه ۳: به قول پرستو: قیصر امین‌پور

گزینه ۴: از گلوی کوچک رود: مصطفی علی‌پور / تغییر حال گیاهان: از آثار گوته در زمینه‌ی علوم طبیعی

۹- پاسخ: گزینه ۳

اهمگنان [مشبه محذوف] گرد به گردش به کردار صدف (مشبه به) برگرد مروارید

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: قهوه‌خانه (مشبه) گرم و روشن بود همچون شرم (مشبه به)

گزینه ۲: چوب‌دستی (مشبه) منتشا (مشبه به) مانند در دستش

گزینه ۴: چاه چوان ژرفی و پهنایش (مشبه به)، بی‌شرمیش (مشبه) ناباور / و غم‌انگیز و شگفت آور

۱۰- پاسخ: گزینه ۴

ایهام تناسب (بیت «ب»): شیرین: (۱) لذت‌بخش (۲) معشوقه‌ی خسرو (تناسب با فرهاد)

تشبیه (بیت «ه»): ره عمر (اضافه‌ی تشبیه‌ی)

تلمیح (بیت «د»): اشاره به معجزه‌ی تبدیل شدن عصای حضرت موسی علیه السلام به اژدها

حس آمیزی (بیت «ج»): سلام خشک

اغراق (بیت «الف»): حاصل زندگی را در چشم مورچه‌ای جا دادن

۱۱- پاسخ: گزینه ۴

ایهام: شهریار: (۱) پادشاه (۲) تخلص محمدحسین بهجت / نغمه‌ی حروف: تکرار صامت‌های «ش» و «ر» (۶ بار) / تشبیه: خود به حافظ /

تضمین: آوردن یک مصراع کامل از بیت زیر:

منم که شهره‌ی شهرم به عشق ورزیدن / منم که دیده نیالوده‌ام به بد دیدن (حافظ)

۱۲- پاسخ: گزینه ۱

نیک، بیش از بد(قید)، حجاب راه بینایان شود.

دقت نکنیم! مسلماً بهتر بود نوع متمم در گزینه ۳ (۳) مشخص می‌شد.

۱۳- پاسخ: گزینه ۲

طراح سؤال، بدون آشنایی با حدود اطلاعات کتاب درسی در مبحث «جمله‌ی وابسته» و صرفاً با تکیه بر حرف «که» پیش از جمله‌ی «با خرمن

مجنون دل افگار چه کرد»، آن را جمله‌ی وابسته معرفی کرده است:

برقی از منزل لیلی بدرخشید سحر / و که با خرمن مجنون دل افگار چه کرد

۱۴- پاسخ: گزینه ۳

ابر: ء (ص) / م (ب) (ص) / ر (ص) / همه: ه (ص) / م (م) / م (ص) / م (م) / تویی: ت (ص) / ا (م) / ی (ص) / ی (م)

۱۵- پاسخ: گزینه ۴

در جمله‌های سه‌جزی بی‌فعل واژه‌ی «یعنی» کار فعل را انجام می‌دهد و بین نهاد و گزاره ارتباط برقرار می‌کند؛ بنابراین در چنین جمله‌هایی

واژه‌ی «یعنی» را یک گروه اسمی و معادل فعل «است» به حساب می‌آوریم.

۱۶- پاسخ: گزینه ۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: که یا رب [از تو می‌خواهم] بر این بنده بخشایشی [کنی] / کز او دیده‌ام وقتی آسایشی

گزینه ۳: یکی شخص از این جمله در سایه‌ای [بود] / به گردن بر از حله پیرایه‌ای [داشت]

گزینه ۴: بداندیش را جاه و فرصت مده / عدو در چه [باشد] و دیو در شیشه [باشد] به [است]

۱۷- پاسخ: گزینه ۳

مفهوم مشترک ابیات سؤال و گزینه ۳ (۳) گذشته‌ی افراد و پدیده‌ها ملاک ارزش‌گذاری نیست. / تغییرپذیری در اثر تربیت

مفهوم سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رنج غربت و تبعید

گزینه ۲: عمل و باطن ملاک ارزش‌گذاری است. / نکوهش قضاوت براساس ظاهر

گزینه ۴: اهمیّت کردار و عمل / نکوهش عالم بی‌عمل

۱۸- پاسخ: گزینه‌ی ۳

مفهوم عبارت سؤال: قناعت نکردن و تن به ذلت دادن

مفهوم گزینه‌ی ۳: طراح با ساده‌انگاری محض و تنها با توجه به ظاهر واژه‌ها، مفهوم «قناعت نکردن و تن به ذلت دادن» را از این بیت برداشت کرده است؛ حال آنکه «نان خواستن» در این بیت مسلماً تقاضایی مثبت و نتیجه‌ی آن، تازه کردن جان و مقابله با جهل و نادانی است. مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: ضرورت قناعت و حفظ مناعت طبع

۱۹- پاسخ: گزینه‌ی ۱

مفهوم گزینه‌ی ۱: آزادگی و وارستگی

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: رنج حبس و گرفتاری زندان

۲۰- پاسخ: گزینه‌ی ۴

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی ۴: ناامیدی از خیر مردم و راضی بودن به این‌که آسیبی از سوی آن‌ها نرسد! مفهوم سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: امید به بهبود اوضاع

گزینه‌ی ۲: عامل اصلی همه‌ی پدیده‌ها خداوند است / توکل

گزینه‌ی ۳: طلب نرمی و لطف از معشوق و گله از جور

۲۱- پاسخ: گزینه‌ی ۴

مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی ۴: عجز عقل انسان‌ها، به‌ویژه عرفا از درک صفات خداوند مفهوم سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: سرگشتگی و حیرت

گزینه‌ی ۲: نجات‌دهنده بودن وجود ممدوح (در اینجا پیامبر ﷺ)

گزینه‌ی ۳: بسنده کردن به زیبایی و لذت مجازی و کم‌ارزش، هنگام بی‌بهرگی از زیبایی و لذت حقیقی و ارزشمند

۲۲- پاسخ: گزینه‌ی ۱

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی ۱: بی‌خبری و رازداری عاشقانه مفهوم سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲: افشای راز عشق موجب گمراه شدن عوام است.

گزینه‌ی ۳: عشق، وادی امنیت و هدایت است

گزینه‌ی ۴: توجه همه‌جانبه به معشوق و بی‌توجهی به لذت‌های حقیر

۲۳- پاسخ: گزینه‌ی ۲

مفهوم گزینه‌ی ۲: خاکساری عاشقانه

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: پاک‌بازی عاشقانه / لذت جور معشوق / تسلیم و رضا

۲۴- پاسخ: گزینه‌ی ۱

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی ۱: گذر عمر و غنیمت شمردن فرصت / نکوهش غفلت‌زدگی مفهوم سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲: رضایت به سرنوشت و روزی مقدر

گزینه‌ی ۳: ازلی بودن عشق

گزینه‌ی ۴: گله از غفلت و بی‌اعتنایی معشوق نسبت به اندوه عاشق

۲۵- پاسخ: گزینه‌ی ۴

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی ۴: کشش از طرف معشوق انگیزه‌ی عاشق است. مفهوم سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: پنهان‌نشدنی بودن راز عشق

گزینه‌ی ۲: بی‌همدمی عاشق / شکوه از فراق

گزینه‌ی ۳: برتری معشوق بر همه‌ی زیبایی‌ها

زبان عربی

۲۶- پاسخ: گزینه‌ی ۴

کلمات کلیدی: «كنت أحسّ» / «سوف تمرّ» / «فقدانه»

مقایسه‌ی کلیدها در گزینه‌ها:

«كنت أحسّ»: احساس می‌کردم، حس می‌کردم؛ «كان» به همراه فعل مضارع به صورت ماضی استمراری ترجمه می‌شود.

[ردّ گزینه‌های ۱ و ۳]

«سوف تمرّ»: خواهد گذشت؛ فعل مستقبل (آینده) است، و «تمرّ» فعل مضارع معلوم به معنای «می‌گذرد» است.

[ردّ گزینه‌های ۱ و ۲]

۲۷- پاسخ: گزینه‌ی ۳

کلمات کلیدی: «عمل حسن لا تحبّ اداءه» / «عمل سيّئ تحبّه»

مقایسه‌ی کلیدها در گزینه‌ها:

«عمل حسن لا تحبّ اداءه»: کار خوبی که انجام دادنش را دوست نداری؛ «عمل» و «حسن» مفرد هستند و نمی‌توانند به صورت جمع

ترجمه شوند. [ردّ گزینه‌های ۱ و ۲]

«عمل سيّئ تحبّه»: کار بدی که دوستش داری؛ «سيّئ» مفرد است. [ردّ گزینه‌های ۲ و ۴]

۲۸- پاسخ: گزینه‌ی ۱

کلمات کلیدی: «الغد المضيء» / «يتعلّق» / «يعرف» / «ينتفع» / «بأحسن وجه»

مقایسه‌ی کلیدها در گزینه‌ها:

«الغد المضيء»: فردای روشنی‌بخش؛ «المضيء» صفت مفرد است و نمی‌تواند به صورت خبر یا جمله‌ی وصفیه ترجمه شود.

[رد سایر گزینه‌ها]

«بأحسن وجه»: به بهترین وجه؛ «أحسن» اسم تفضیل است. [ردّ گزینه‌های ۲ و ۳]

۲۹- پاسخ: گزینه‌ی ۲

کلمات کلیدی: «قد عرفوا» / «لم يضيّعوا» / «توصلوا» / «حقيقة الحياة»

مقایسه‌ی کلیدها در گزینه‌ها:

«قد عرفوا»: شناخته شده‌اند؛ فعل ماضی نقلی مجهول است. [ردّ سایر گزینه‌ها]

«لم يضيّعوا»: تباہ نکرده‌اند؛ فعل مضارع مجزوم به «لم» به صورت ماضی منفی ترجمه می‌شود و نیز فعل معلوم است. [ردّ گزینه‌ی ۴]

۳۰- پاسخ: گزینه‌ی ۴

«قصرّ»: کوتاه کن؛ قصرّ به معنای «کوتاه کن» است و نمی‌توان آن را به صورت «مقصرّ بدان» ترجمه کرد.

«لا خيرَ»: هیچ خیری نیست؛ «لا»ی نفی جنس به صورت «هیچ ... نیست» ترجمه می‌شود.

ترجمه‌ی درست: آرزوهایت را کوتاه کن زیرا هیچ خیری در زیادی آنها نیست.

۳۱- پاسخ: گزینه‌ی ۱

ترجمه‌ی عبارت: «با مردم به اندازه‌ی عقل‌هایشان صحبت کن!»

ترجمه‌ی گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: قطعاً بهترین سخن آن است که فهمش برای مردم ممکن باشد!

گزینه‌ی ۲: قطعاً شما مسئول سخن خود در میان مردم هستید!

گزینه‌ی ۳: باید زیادتان را در برابر مردم حفظ کنید!

گزینه‌ی ۴: فکر کن قبل از این که در برابر مردم شروع به سخن گفتن کنی!

نکته: مفهوم عبارت سؤال و گزینه‌ی ۱ هر دو به «صحبت کردن با مردم به اندازه‌ی فهم و درکشان» اشاره دارد.

۳۲- پاسخ: گزینه‌ی ۳

گمان می‌کنم: «أظنّ، أفكر»؛ فعل مضارع است. [ردّ گزینه‌های ۱ و ۴]

کوچک و بزرگ آنها: «الصغير منهم و الكبير، صغيرهم و كبيرهم» [ردّ گزینه‌ی ۲]

۳۳- سؤال حذف شده است.

■ ترجمه‌ی متن:

«روایت شده است که پادشاهی به مظاهر ابهت و بزرگی حریص بود. پس هنگامی که به سوی مردم خارج می‌شد، طبل‌ها زده می‌شدند و مردم جمع می‌شدند در حالی که بر دو طرف راه برای خوش‌آمدگویی و سلام با بی‌میلی و از سر اجبار می‌ایستادند! روزی پادشاه فهمید که گروهی از آن‌ها به بهانه‌ی نشنیدن صدای طبل با بقیه‌ی مردم نیامده‌اند! پادشاه آن را بدبختی بزرگ‌تری شمرد! پس مشاوران را جمع کرد و از آن‌ها خواست که طبلی بسازند که صدایش را همه مردم بشنوند! و میان مشاوران پیرمرد مسنی بود، پس گفت: من آماده‌ی انجام دادن این کار هستم ولی نیاز به ثروت‌های زیادی دارم ... پس پادشاه قبول کرد و به او هر چه خواست داد! پیرمرد این پول‌ها را گرفت و اقدام به پخش کردن آن‌ها بین مردم کرد، در حالی که می‌گفت: ای مردم، از من تشکر نکنید بلکه از پادشاهی تشکر کنید که از او این اموال را گرفتم! بعد از چند روز پادشاه دید که مردم قبل از بیرون آمدنش اطراف قصرش مشتاقانه برای دیدارش جمع شده‌اند. پس از معجزه‌ی آن طبل تعجب کرد! پس هنگامی که توضیح کار را خواست موضوع برایش روشن شد!»

معنای کلمات این متن:

(۱) روی: روایت شده	(۲) الطبول: طبل‌ها	(۳) شیخ معمر: پیر مسن	(۴) مستعد: آماده
(۵) واقف: ایستاده	(۶) التحية: خوش‌آمدگویی	(۷) لم یأتوا: نیامدند	(۸) سماع: شنیدن
(۹) اعتبر: شمرد	(۱۰) عظمی: بزرگ‌تر	(۱۱) مستشار: مشاور	(۱۲) القیام ب: پرداختن به
(۱۳) أعطاه: به او داد	(۱۴) مجتمع: جمع‌شده	(۱۵) استفسر: توضیح خواست	(۱۶) تبین: آشکار شد

۳۴- پاسخ: گزینه‌ی ۱

ترجمه‌ی عبارت: «چه چیزی برای پادشاه در آخر مشخص شد؟ برای او مشخص شد که!»
ترجمه‌ی گزینه‌ها:

- گزینه‌ی ۱: نیکی کردن معجزه‌ای است که همه‌ی گوش‌ها و قلب‌ها را شنوا می‌کند!
گزینه‌ی ۲: جمع شدن مردم پیرامون او به هنگام خروج، آن‌ها را اذیت می‌کند، پس باید آن را ترک کند!
گزینه‌ی ۳: پیرمرد در کارش پیرامون تهیه طبل صادقانه بیرون آمد!
گزینه‌ی ۴: کسانی که پیرامونش جمع نشدند، دچار سنگینی گوش بودند!
نکته: با توجه به متن، پیرمرد با پخش کردن اموال بین مردم دل آن‌ها را به‌دست آورد و به آن‌ها نیکی کرد!
۳۵- پاسخ: گزینه‌ی ۲

- گزینه‌ی اشتباه را در مورد شخصیت پادشاه و مرد مسن مشخص کن:
ترجمه‌ی گزینه‌ها:
گزینه‌ی ۱: پادشاه حقیقتی را نمی‌دانست که مردم او را دوست ندارند!
گزینه‌ی ۲: پیرمرد هنگامی که اموال را از پادشاه درخواست کرد، آن‌ها را برای خودش می‌خواست!
گزینه‌ی ۳: پیرمرد در سخنش به هنگام توزیع اموال بین مردم صادق بود!
گزینه‌ی ۴: پادشاه گروهی داشت که نظرات‌شان را به هنگام ایجاد برخی مشکلات می‌شنید!
نکته: پیرمرد اموال را برای توزیع بین مردم می‌خواست!

۳۶- پاسخ: گزینه‌ی ۳

- ترجمه‌ی گزینه‌ها:
گزینه‌ی ۱: پیرمرد می‌خواست که پادشاه را با کارش آگاه کند!
گزینه‌ی ۲: در آخر مردم با رغبت و اشتیاق پیرامون پادشاه جمع شدند!
گزینه‌ی ۳: پیرمرد با خواسته‌اش نجات گروهی را می‌خواست که با دیگران برای خوش‌آمدگویی نیامده بودند!
گزینه‌ی ۴: اگر پیرمرد صراحتاً درخواست اقدام به نیکوکاری می‌کرد، پادشاه آن را قبول نمی‌کرد!
نکته: پیرمرد با کارش می‌خواست پادشاه را از علت نیامدن برخی مردم آگاه کند!

۳۷- پاسخ: گزینه ی ۳

مفهوم گرفته شده از متن این است که

ترجمه ی گزینه ها:

گزینه ی ۱: عدالت بقای ما را تضمین می کند نه تعداد و نیرو!

گزینه ی ۲: حکومت با کفر باقی می ماند ولی با ظلم باقی نمی ماند!

گزینه ی ۳: انسان بنده ی نیکی و بخشش است!

گزینه ی ۴: ستم چراگاهش بد و ناگوار است و نیکی کردن و احسان فضیلتش بلند است!

نکته: با نیکی کردن و بخشش به مردم می توان قلب آن ها را به دست آورد!

۳۸- پاسخ: گزینه ی ۴

حرکت گذاری کامل عبارت: «فَهَمَّ الْمَلِكُ أَنْ جَمَاعَةً (اسم آن و منصوب) مِنْهُمْ لِمَ يَأْتُوا (خبر آن و مرفوع محلاً) مَعَ بَقِيَّةٍ (مضاف الیه و مجرور) النَّاسِ

بذریعة (جارو مجرور) عَدَمِ سَمَاعِ صَوْتِ الطَّبْلِ!»

دلایل ردّ سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: «فَهَمَّ» ← «فَهَمَّ» («الملك» فاعل است و فعل با توجه به مفهوم عبارت مجهول نیست).

گزینه ی ۲: «جَمَاعَةً» ← «جَمَاعَةً» (دلیلی برای نپذیرفتن تنوین ندارد).

گزینه ی ۳: «النَّاسِ» ← «النَّاسِ» (مضاف الیه و مجرور)

۳۹- پاسخ: گزینه ی ۳

حرکت گذاری کامل عبارت:

«رَأَى الْمَلِكُ (فاعل و مرفوع) أَنَّ النَّاسَ (اسم آن و منصوب) مَجْتَمِعُونَ (خبر آن و مرفوع بالأعراب الفرعی) حَوْلَ قَصْرِهِ (مضاف الیه و مجرور) قَبْلَ خُرُوجِهِ

مَشْتَأِقِينَ (حال و منصوب بالأعراب الفرعی) لَزِيَارَتِهِ»

دلایل ردّ سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: «الملك» ← «الملك» (فاعل و مرفوع)

گزینه ی ۲: «مَشْتَأِقِينَ» ← «مَشْتَأِقِينَ» (حال و منصوب به اعراب فرعی است و چون صاحب حال «الناس» جمع است باید به صورت جمع

بیاید نه به صورت مثنی)

گزینه ی ۴: «حَوْلَ» ← «حَوْلَ» (مفعول فیه و منصوب)

۴۰- پاسخ: گزینه ی ۳

دلایل ردّ سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: متعدّد ← لازم / مثنی ← معرب

گزینه ی ۲: فاعله ضمیر «هو» المستتر ← فاعله ضمیر «او» البارز

گزینه ی ۴: مزید ثلاثی من باب استفعال ← مزید ثلاثی من باب افتعال

۴۱- پاسخ: گزینه ی ۲

دلایل ردّ سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: مزید ثلاثی من باب افتعال ← مزید ثلاثی من باب تفعّل

گزینه ی ۳: مضارع ← ماضٍ / فاعله «الموضوع» و الجملة فعلية و خبر نیست

گزینه ی ۴: متعدّد ← لازم

۴۲- پاسخ: گزینه ی ۲

دلایل ردّ گزینه ها:

گزینه ی ۱: نعت أو صفة و منصوب بالياء بالتبعية ← حال و منصوب بالياء

گزینه ی ۳: مشتق و اسم فاعل (مصدره: توقیف) ← مشتق و اسم فاعل (مصدره: وقوف) (بر وزن «فاعل» آمده است پس، از مصدر ثلاثی

مجرد ساخته شده است.) / نعت مفرد و منصوب بالياء ← حال و منصوب بالياء

گزینه ی ۴: حال و منصوب بالفتحة ← حال و منصوب بالياء

۴۳- پاسخ: گزینه ی ۳

بررسی گزینه ها:

گزینه ی ۱: «معلّموهم» ← «معلّمیهم» (مضاف الیه و مجرور بالیاء)

ترجمه: دانش آموزان هرگز نیکی معلّم هایشان را در طول زندگی فراموش نخواهند کرد!

گزینه ی ۲: «الفلاّحات» ← «الفلاّحات» (مفعول به و منصوب بالكسرة)

ترجمه: کشاورزان را دیدم در حالی که هر روز به سوی کارهایشان می رفتند.

گزینه ی ۳: «الوالدین»: مضاف الیه و مجرور بالیاء

ترجمه: از آرزوهای والدین موفقیت فرزندان در همه ی زمینه هاست!

گزینه ی ۴: «الحاضرون» ← «الحاضیرین» (مضاف الیه و مجرور بالیاء)

ترجمه: یکی از حاضران نسبت به بقیه ی حضار در حضور (خود) تأخیر کرد!

۴۴- پاسخ: گزینه ی ۱

«نست» ← «نسیّت» (حرف عله در فعل های معتل ناقص بر وزن (فعل) در صیغه ی «للاّغائبه» حذف نمی شود.)

۴۵- پاسخ: گزینه ی ۲

فاعل فعل «لن أنسی» ضمیر مستتر «أنا» است و نائب فاعل فعل «جرحت» ضمیر بارز «ت» است.

ترجمه: هرگز آن عملیاتی را که در آن به شدت مجروح شدم، فراموش نخواهم کرد!

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: تکتسب: نائب فاعله «تجارب»

ترجمه: در مدرسه ی زندگی تجربه های بارزش و مفیدی به دست آورده می شود!

گزینه ی ۳: لا یعرف: نائب فاعله «من»

ترجمه: کسی که به بیچارگان کمک می کند، شناخته نمی شود اگر مؤمن باشد!

گزینه ی ۴: تعلّم: نائب فاعله «طریقه»

ترجمه: در جلسه ای شرکت کردم که در آن راه حل مشکلات زندگی آموزش داده می شد!

۴۶- پاسخ: گزینه ی ۳

ترکیب کامل این عبارت: «إن»: حرف مشبّهة بالفعل / «ها»: اسم «إن» / «أصبحت فی صفّها تلمیذة»: خبر «إن» / «أصبحت»: فعل ناقصه

و اسم آن ضمیر مستتر «هی» / «فی صفّ»: جار و مجرور / «ها»: مضاف الیه / «تلمیذة»: خبر / «مثالیة»: صفت

ترجمه: قطعاً او در کلاسش دانش آموزی نمونه شد!

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: «فی غرفة» خبر مقدم «لا تکون» / «أشیاء»: اسم مؤخر «لا تکون»

ترجمه: ترجیحاً در اتاق ما چیزهای اضافی نباشد!

گزینه ۲: «فیها»: خبر مقدم «کانت» / «عناصر»: اسم مؤخر «کانت»

ترجمه: از غذاهایی که در آن ها عناصر مفیدی بود، خوردم!

گزینه ی ۴: «من أصدقاء»: خبر مقدم «لیس» / «من»: اسم مؤخر «لیس»

ترجمه: از دوستان ما نیست کسی که کارهای روزانه اش را محاسبه نمی کند!

۴۷- پاسخ: گزینه ی ۴

«هو» مفعول به و منصوب است و چون اسم مقصور است اعراب تقدیری دارد. «بلیقک» نیز صفت جمله است.

ترجمه: به همکلاسی ام گفتم: از هوا و هوسی که تو را در مهلکه ها می اندازد، پیروی نکن!

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: «أخت»: موصوف است و نقش مضاف الیه و مجرور با اعراب اصلی دارد.

ترجمه: می خواهیم با خواهر مهربانمان به باغ برویم!

گزینه ی ۲: «الطبّ» موصوف است و نقش مضاف الیه و مجرور با اعراب اصلی دارد.

ترجمه: در جلسه بحث هایی را پیرامون طب سنتی مطرح کردم تا تدریس شود!

گزینه ی ۳: «قصصاً»: موصوف است و نقش مفعول به و منصوب با اعراب اصلی را دارد.

ترجمه: قصه هایی را که درباره ی اسطوره های نخستین صحبت می کرد، مطالعه کردم!

۴۸- پاسخ: گزینه‌ی ۱

«اللیلة» در این عبارت قید زمان و مفعول فیه است.

ترجمه: این مجروح [در] شب گذشته به بیمارستان منتقل شد!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲: «صبح»: مضاف‌الیه و مجرور

ترجمه: منظره‌ی روستای ما زیباست و گویا آن در هر صبح بیدار می‌شود!

گزینه‌ی ۳: «اللیلة»: مفعول به و منصوب

ترجمه: شب گذشته را در خانه‌ی مادر بزرگم گذراندم!

گزینه‌ی ۴: «وراء»: مجرور به حرف جر / «طالعة»: حال و منصوب

ترجمه: خورشید را در حال طلوع در مشرق و از پشت کوه‌ها دیدم!

۴۹- پاسخ: گزینه‌ی ۴

«قادرأ»: خبر «لیس» و منصوب است.

ترجمه: دشمن قادر نیست بر ملت مقاوم ما چیره شود!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: «مُسْرَعَةً»: حال و منصوب

ترجمه: این دانش‌آموز راهش را به‌سوی مدرسه به سرعت پیمود!

گزینه‌ی ۲: «متراکمة»: حال و منصوب

ترجمه: در اعماق دریاها تاریکی‌ها را در حالی که در طبقه‌های متراکم هستند، مشاهده می‌کنیم!

گزینه‌ی ۳: «متوکّلین»: حال و منصوب

ترجمه: مجاهدان به‌سوی میدان جنگ با توکل بر خدای متعال، رهسپار شدند!

۵۰- پاسخ: گزینه‌ی ۲

در این عبارت هیچ اسمی قبل از «إلّا» وجود ندارد که «ضیفین» به عنوان مستثنی از آن گرفته شده باشد.

ترجمه: در مهمانی فقط دو مهمان بزرگوار از اقوام مان را مشاهده کردم!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: «أثنین»: مستثنی / «المسافرون»: مستثنی‌منه

ترجمه: مسافران سوار ماشین نشدند مگر دوتا از آن‌ها!

گزینه‌ی ۳: «قلیلاً»: مستثنی / ضمیر بارز «واو» در «یعانون» مستثنی‌منه

ترجمه: احساس می‌کنیم که مردم از تنبلی رنج می‌برند به‌جز تعداد اندکی از آن‌ها!

گزینه‌ی ۴: «المجتهدین»: مستثنی / «الطلاب»: مستثنی‌منه

ترجمه: دانش‌آموزان هرگز در درس‌هایشان موفق نخواهند شد، مگر تلاش‌گران از میان آنان!

دین و زندگی

۵۱- پاسخ: گزینه‌ی ۴

آن‌گاه که به روابط مستحکم و نظم استوار جهان می‌نگریم، معتقد می‌شویم که جهان، یک مجموعه‌ی هدف‌مند است. هدف‌مندی از کلمه‌ی «حق» برداشت می‌شود. آیه‌ی شریفه‌ی «خلق الله السماوات و الأرض بالحق ان فی ذلك لآیة للمؤمنین» حاکی از این مفهوم است.

۵۲- پاسخ: گزینه‌ی ۴

معادل «خواستن و ناخواستن» در آیات، عبارت «طوعاً و کرهاً: خواه ناخواه» است. طبق آیه‌ی شریفه‌ی «أفغیر دین الله یبغون و له اسلم من فی السماوات و الأرض طوعاً و کرهاً و الیه یرجعون، آیا آن‌ها غیر از دین خدا را می‌جویند؟ حال آن‌که هر که در آسمان‌ها و زمین است، خواه ناخواه به فرمان اوست و همه به‌سوی او بازگردانده می‌شوند». خواستن یا ناخواستن موجودات، به یک نتیجه یعنی به «تسلیم همگی در برابر قانون واحد الهی و بازگشت به‌سوی خدا» می‌انجامد.

۵۳- پاسخ: گزینه ۱

حکیمانه بودن نظام خلقت، از کلمه‌ی «حق» برداشت می‌شود و دریافت بازتاب اعمال انسان‌ها، همان نظام پاداش و جزاست. آیه‌ی شریفه‌ی ﴿وخلق الله السموات والأرض بالحق و لتجزى كل نفس بما كسبت و هم لا يظلمون، و خدا آسمان‌ها و زمین را به حق آفرید و تا هر کس پاداش یابد بدانچه کرده است و به آن‌ها ظلم نمی‌شود.﴾ بیان‌گر این مفهوم است.

۵۴- پاسخ: گزینه ۲

آیه‌ی شریفه‌ی ﴿ام نجعل المتقين كالفجار﴾ بیان‌گر ضرورت معاد براساس عدل الهی است و آیه‌ی شریفه‌ی ﴿و الله الذی ارسل الیاح...﴾ بیان‌گر امکان معاد با توجه به نظام مرگ و زندگی در طبیعت است. عادلانه بودن نظام آفرینش، پیام آیه‌ی نخست است.

۵۵- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به حدیث رسول خدا ﷺ که فرمود: «برای تو ناچار هم‌نشینی خواهد بود که هرگز از تو جدا نمی‌گردد ... آن هم‌نشین کردار توست.» تنها مصاحبی (هم‌نشینی) از انسان که در همه‌ی مراتب حیات از او انفصال (جدایی) ناپذیر است، صورت حقیقی اعمال می‌باشد. در عرصه‌ی قیامت، عین عمل، نمایان می‌شود، نه تصویر آن.

۵۶- پاسخ: گزینه ۳

انسان متوکل می‌داند که در صورت انجام وظیفه، هر نتیجه‌ای که به‌دست آید، به مصلحت اوست، گرچه خود بدان مصلحت آگاه نباشد. زیرا خدای حکیمی که جهان را تدبیر و اراده می‌کند از هر کس نسبت به ما مهربان‌تر است. بنابراین قبول نتایج کار، از سوی متوکل به خداوند، مبتنی بر حکیمانه یافتن نظام آفرینش است. تکیه و اعتماد بر خدا به انسان آرامش می‌دهد و به آینده امیدوار می‌کند. بنابراین نتیجه‌ی توکل، آرامش و امیدواری به آینده است.

۵۷- پاسخ: گزینه ۲

جمله‌ی «لا اله الا الله» پایه و اساس اسلام است. از آنجا که ابتدا «لا اله الا الله» آمده و سپس «الا الله: اثبات»، با حفظ رتبه‌ی تقدم و تأخر، می‌گوییم، تبری و تولی.

نکته: این سؤال، تقدم و تأخر را در جمله‌ی «لا اله الا الله» مورد توجه قرار داده، نه تقدم و تأخر مفهومی. زیرا اگر از نظر مفهومی بررسی کنیم، دینداری با تولی آغاز می‌شود و تبری را به دنبال دارد.

۵۸- پاسخ: گزینه ۳

دعوت به خیر و نیکی، باعث می‌شود تا میدان بر بدی‌ها تنگ شود و تمایل به سوی آن‌ها کاهش یابد و نیز همین دعوت، سلامت جامعه را دوام می‌بخشد و به تعالی آن کمک می‌کند. در نتیجه پیام هر دو قسمت سؤال، مربوط به آیه‌ی شریفه‌ی ﴿یدعون الی الخیر﴾ است.

۵۹- پاسخ: گزینه ۴

اگر مسافر پیش از ظهر به وطنش برسد یا به جایی برسد که می‌خواهد ده روز در آنجا بماند، چنانچه کاری که روزه را باطل می‌کند، انجام نداده: باید آن روز را روزه بگیرد. اگر کاری که روزه را باطل می‌کند، انجام داده: فقط قضای روزه‌ی آن روز بر او واجب است.

۶۰- پاسخ: گزینه ۴

آیه‌ی مطرح در صورت سؤال، پیرامون «منشأ و علت اختلاف و چنددینی» است و می‌فرماید: همانا دین نزد خدا اسلام است و اهل کتاب اختلاف نکردند، مگر بعد از آن که از حقیقت آگاه شدند، اختلافی از روی ستم و تجاوز بین‌شان.» از آنجا که این آیه فقط شامل ایستادگی اهل کتاب در برابر دعوت پیامبر ﷺ نمی‌شود، گزینه ۱ نادرست است. همچنین موضوع این آیه، اعلام نارضایتی اسلام از ایجاد اختلاف در دین خدا نیست، بلکه موضوع «علت چند دینی» است. بنابراین گزینه ۲ نیز نادرست است. طبق این آیه، علت چند دینی، اختلاف در برداشت نیست. در نتیجه گزینه ۳ درست نیست، بلکه چند دینی، تابع و معلول آگاهی اهل کتاب که توأم و همراه با تجاوز آنان به اصالت دعوت پیامبران بوده، است.

۶۱- پاسخ: گزینه ۱

جامعیت دین اسلام، ضرورت ولایت ظاهری و تبیین تعالیم وحی، ضرورت مرجعیت دینی را اثبات می‌کند. مستند جامعیت دین اسلام، آیه‌ی شریفه‌ی ﴿اطیعوا الله و الرسول فان تولوا فان الله لا یحب الکافرین﴾ است. زیرا طبق این آیه، اطاعت از خدا و پیامبر خدا که تبیین‌کننده‌ی احکام الهی است و جانشینان ایشان که در راستای اطاعت از خداست، برای پاسخ‌گویی به همه‌ی مسائل در تمام دوره‌ها کافی است و از طرف دیگر آیه‌ی شریفه‌ی ﴿قل اطیعوا الله و الرسول﴾، خطاب به پیامبر ﷺ است و در مورد دین اسلام می‌باشد. در حالی که آیه‌ی شریفه‌ی ﴿لقد ارسلنا رسلنا بالبینات...﴾ در مورد تمام ادیان الهی و تمامی پیامبران است، نه فقط دین اسلام.

۶۲- پاسخ: گزینه ۲

سکوت مهمانان پیامبر ﷺ در مراسم دعوت خویشان، معلول ناامیدی به پیروزی و گسترش دین پیامبر ﷺ بود. از آنجا که در پایان مراسم، رسول خدا ﷺ فرمود: «همانا این (علیؑ)، برادر من، وصی من و جانشین من در میان شما خواهد بود.» می‌گوییم: بازتاب و نتیجه‌ی این ضیافت، تثبیت مقام وصابت و خلافت شد.

۶۳- پاسخ: گزینه‌ی ۱

پس از این که پیامبر خدا ﷺ در حضور جابر و در کنار خانه‌ی خدا فرمود: «این مرد اولین ایمان آورنده به خدا، وفادارترین شما در پیمان با خدا، راستخ‌ترین شما در انجام فرمان خدا و صادق‌ترین شما در داوری بین مردم است.» آیه‌ی شریفه‌ی ﴿أَنَّ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ لَنُكَفِّرَنَّ عَنْهُمْ سَيِّئَاتِهِمْ وَلَنَجْزِيَنَّهُمْ أَجْرَهُم بِأَفْضَلِ الَّذِي كَانُوا يَعْمَلُونَ﴾ نازل شد.

۶۴- پاسخ: گزینه‌ی ۳

این که پس از رحلت پیامبر، شخصیت‌های باتقوا، جهادگر و مورد احترام و اعتماد پیامبر ﷺ منزوی شدند و طالبان قدرت و ثروت، قرب و منزلت یافتند، معلول و نتیجه‌ی تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت قیصری و کسرابی بود.

۶۵- پاسخ: گزینه‌ی ۲

امام علیؑ فرمود: «وقتی می‌توانید در آن شرایط راه رستگاری را تشخیص دهید که ابتدا رهاکنندگان و پشت‌کنندگان به صراط مستقیم را شناسایی نمایید. وقتی می‌توانید به عهد خود با قرآن وفا کنید که شکنندگان پیمان را تشخیص دهید. وقتی می‌توانید پیرو قرآن باشید که فراموش‌کنندگان قرآن را بشناسید.»

۶۶- پاسخ: گزینه‌ی ۳

آیه‌ی شریفه‌ی ﴿وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنفِرُوا كَافَّةً فَلَوْلَا نَفَرَ مِن كُلِّ فِرْقَةٍ مِّنْهُمْ طَائِفَةٌ لِّيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ، وَ نَمَىٰ شُودَ كَمَا مُمْنَانِ هَمَّكَ اِعْزَامِ شُونَد. پس چرا از هر گروهی جمعی از آن‌ها اعزام نشوند تا دانش دین بیاموزند.﴾ می‌فرماید که فهم عمیق و تخصصی دین (تفقه در دین)، وظیفه‌ی همگان نیست، بلکه باید گروهی از مؤمنان به این امر بپردازند.

۶۷- پاسخ: گزینه‌ی ۲

یکی از اسوه‌های عزت نفس، پیامبر اکرم ﷺ بود که در محاصره‌ی شعب ابوطالب این سخن را بیان فرمود. این بیان ایشان، حاکی از عزت نفس است که آیه‌ی شریفه‌ی ﴿مَنْ كَانَ يَرِيدَ الْعِزَّةَ فَلِلَّهِ الْعِزَّةُ جَمِيعًا﴾ حاکی از آن است.

۶۸- پاسخ: گزینه‌ی ۴

این سؤال، تأثیر ایمان پدر و مادر و فرزندان‌شان را که در ایمان از آنان پیروی کرده‌اند، در عالم آخرت مورد توجه قرار داده است. آیه‌ی ۲۱ سوره‌ی طور در این رابطه می‌فرماید: ﴿وَالَّذِينَ آمَنُوا وَآتَبَعْتَهُمْ ذُرِّيَّتَهُمْ بِإِيمَانٍ لَّحَقْنَا بِهِمْ ذُرِّيَّتَهُمْ وَمَا لَنَا مِنْ شَيْءٍ﴾ طبق این آیه، آنان که ایمان آوردند و فرزندان‌شان در ایمان از آنان پیروی کردند، در عالم آخرت خداوند، فرزندان‌شان را به والدین‌شان ملحق می‌کند و در عین حال چیزی از عمل والدین نیز کم نمی‌کند.

۶۹- پاسخ: گزینه‌ی ۳

مقصود از «بهره‌های دم‌دستی»، «منافع و امور زودگذر دنیایی» است که در آیه‌ی شریفه‌ی ﴿مَتَاعِ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا، بَهْرَه‌ای از زندگی دنیا می‌برید﴾، هدف قراردادن‌شان مردود (رد شده) و نادرست بیان شده است.

۷۰- پاسخ: گزینه‌ی ۱

طلب کمک و درخواست از حقیقت روحانی پیامبر اکرم ﷺ و دیگر معصومان، به معنای دور شدن از توحید در ربوبیت نیست. زیرا این امر وقتی موجب شرک است که توانایی آنان در برآوردن خواسته‌ها را از خود آن‌ها بدانیم، آیه‌ی شریفه‌ی ﴿اَفَرَأَيْتُمْ مَا تَحْرُثُونَ اَنْتُمْ تَزْرَعُونَهَا اِنْ كُنْتُمْ اِلَّا رَاغِبِينَ﴾ بیان‌گر توحید در ربوبیت است.

۷۱- پاسخ: گزینه‌ی ۳

اخلاص در بندگی و پرستش به این معناست که تمام جهت‌گیری‌های زندگی انسان سمت‌وسویی الهی پیدا کند. یکی از آثار و نتایج اخلاص، حذف موانع از زندگی انسان است. یکی از این موانع، بدی و زشت‌کاری است که به واسطه‌ی اخلاص از زندگی انسان، دور می‌گردد. آیه‌ی شریفه‌ی ﴿كَذَلِكَ لِنَصْرِفَ عَنْهُ السُّوءَ وَالْفَحْشَاءَ﴾ حاکی از آن است.

نکته: در قسمت دوم سؤال، حذف موانع مورد تأکید قرار گرفته که عبارت «لنصرف» دور کردیم» معادل این مفهوم است. در حالی که عبارت: ﴿لِنَهْدِيَنَّهُمْ سَبُلَنَا﴾ که در گزینه‌ی ۲ آمده، حاکی از هدایت و نشان دادن ادامه‌ی مسیر است، نه حذف موانع.

۷۲- پاسخ: گزینه‌ی ۱

جوشش آب در درجه‌ی مشخص، یک تقدیر الهی و برخوردارگی انسان از اختیار نیز یک تقدیر الهی است. امر دوم، یعنی برخوردارگی انسان از اختیار برخاسته از علل طولی است. زیرا اختیار انسان در طول اراده‌ی الهی است، نه در عرض آن.

۷۳- پاسخ: گزینه‌ی ۱

هر انسان انتخاب‌گری برای این که نیت و تمایل درونی خود را نشان دهد و نتیجه‌ی آنچه را برگزیده است، آشکارا مشاهده کند، همواره در معرض ابتلاء و امتحان است. آیه‌ی شریفه‌ی ﴿اِحْسَبِ النَّاسَ اَنْ يَّتْرَكُوْا اَنْ يَقُوْلُوْا اٰمَنَّا وَ هُمْ لَا يَفْتَنُوْنَ﴾ حاکی از این سنت است.

۷۴- پاسخ: گزینه ی ۲

اگر بگوییم «مسلمانان در برنامه های فردی و اجتماعی خودسرانه عمل نمی کنند.» بدین معناست که مسلمانان باید تابع فرمان های خدا، رسول او و امامان باشند. بنابراین این سخن، معیار «اطاعت از خدا، رسول و امام» را مورد تأکید قرار داده است که آیه ی شریفه ی «یا ایها الذین آمنوا اطیعوا الله و اطیعوا الرسول و اولی الامر منکم» حاکی از این معیار است.

۷۵- پاسخ: گزینه ی ۴

با توجه به آیه که می فرماید: «ادع الی سبیل ربک بالحکمة و الموعظة الحسنة، به راه پروردگارت با دانش استوار و اندرز نیکو دعوت کن» دومین روشی که برای گفت و گو با مردم و رساندن پیام الهی به کار می رود، روش اندرز نیکو است. این آیه بیان گر «تأکید بر محتوای عقلانی و خردمندانگی دین» است.

زبان انگلیسی

۷۶- پاسخ: گزینه ی ۱

«آن خانم در آن لباس ابریشمی سبز بلند قشنگ، زیبا به نظر نمی رسید؟»

نکته: با توجه به ترتیب قرار گرفتن صفات قبل از اسم، گزینه ی ۱ درست است:

اسم + صفت جنس + صفت ملیت + صفت رنگ + صفت اندازه + صفت کیفیت + معرف

dress silk green long beautiful that
اسم صفت جنس صفت رنگ صفت اندازه صفت کیفیت معرف

۷۷- پاسخ: گزینه ی ۳

«دانشمندانی که درباره ی تغییرات اقلیم صحبت می کنند، نگران گرمای جهانی هستند.»

نکته: در جمله واره ی وصفی کوتاه شده (عبارت وصفی) معمولاً یکی از دو گزینه ی زیر، می تواند درست باشد:

(۱) فعل ing دار (ing + شکل ساده ی فعل) (۲) pp (قسمت سوم فعل)

با توجه به این که اسم قبل از جای خالی (the scientists) فاعل فعل عبارت وصفی (talk) است، فعل ing دار درست می باشد.

بیشتر بدانید: در واقع جمله واره ی وصفی ساختار معلوم داشته که قبل از کوتاه شدن و تبدیل به عبارت وصفی به صورت زیر بوده است:

The scientists who/ that are talking about climate changes ...

جمله ی واره ی وصفی

⇒ The scientists talking about climate changes ...

عبارت وصفی

۷۸- پاسخ: گزینه ی ۳

«در مهمانی آنقدر خوش می گذرانیم که نمی خواستم تمام شود.»

نکته: (۱) جمله واره ی نتیجه that-clause است. بنابراین so یا such می تواند درست باشد. با توجه به ساختار زیر such درست است:

(جمله + that) + اسم قابل شمارش جمع / اسم غیر قابل شمارش + (صفت) + such

۲) a lot of مقدار زیادی، خیلی

۷۹- پاسخ: گزینه ی ۴

«سارا به تلفن جواب نمی دهد. فکر نمی کنی که ممکن است به مدرسه رفته باشد؟»

نکته: ساختار «may/ might have + pp» برای بیان احتمال انجام عملی در گذشته به کار می رود.

۸۰- پاسخ: گزینه ی ۱

«مقامات در مورد احتمال [وقوع] طوفانی شدید که ظرف ۴۸ ساعت آتی به ساحل خواهد رسید، به همه ی ماهی گیران هشدار فرستاده اند.»

(۱) هشدار، اخطار (۲) نگرانی، دلوایی (۳) واقعه، رویداد (۴) اشاره، ارجاع

۸۱- پاسخ: گزینه ی ۱

«او فقیر نیست؛ در واقع او از آن چیزی که برای تأمین یک خانواده نیاز است، پول بیشتری دارد.»

(۱) نیاز داشتن، احتیاج داشتن (۲) انتقال دادن، منتقل کردن (۳) اداره کردن، کنترل کردن (۴) درگیر کردن، مشارکت دادن

۸۲- پاسخ: گزینه ی ۴

«منطقی است فرض کنیم که او از قبل می دانست که این اتفاق خواهد افتاد.»

(۱) منظم، مرتب (۲) مسئول (۳) نگران، مضطرب (۴) منطقی، معقول

۸۳- پاسخ: گزینه ی ۳

«چون که او از عملکردش در امتحان نهایی راضی نیست، فکر می کند که به احتمال زیاد باید دوره را تکرار کند.»

(۱) کار کرد، عملکرد (۲) کار (۳) عملکرد، انجام (۴) خلاصه، چیکده

۸۴- پاسخ: گزینه‌ی ۳

- «متخصصان تخمین می‌زنند که جهان به‌طور متوسط هر دو هفته یک زبان را از دست می‌دهد.»
 (۱) اذیت کردن، آزار دادن
 (۲) کاوش کردن، اکتشاف کردن
 (۳) تخمین زدن، برآورد کردن
 (۴) اندازه‌ی ... را گرفتن، اندازه‌گیری کردن

۸۵- پاسخ: گزینه‌ی ۱

- «او به‌عنوان دانشجوی خیلی اقتصادی زندگی می‌کرد، به‌ندرت بیرون می‌رفت و لباس‌های خیلی کمی می‌خرید.»
 (۱) (به‌طور) اقتصادی، باصرفه‌جویی
 (۲) به لحاظ علمی، به‌طور علمی
 (۳) الزاماً، ضرورتاً
 (۴) از نظر احساسی، به لحاظ عاطفی

۸۶- پاسخ: گزینه‌ی ۴

- «کافی است از لینک‌های زیر استفاده کنید تا در مورد برخی از مهم‌ترین جنبه‌های کاری که شرکت‌مان ارائه می‌کند، اطلاعات کسب کنید.»
 (۱) مدارج، مدارک
 (۲) نمونه‌ها
 (۳) ابزار، وسیله‌ها
 (۴) جنبه‌ها، وجوه

۸۷- پاسخ: گزینه‌ی ۲

- «می‌دانید که سیستم گرمایش را چطور راه بیندازید؟»
 (۱) بازگو کردن، دوباره گفتن
 (۲) (دستگاه) کار کردن، راه انداختن
 (۳) اجازه دادن به
 (۴) جذب کردن، جلب کردن

■ ترجمه‌ی Cloze Test:

فراغت یا وقت آزاد، زمانی است که دور از تجارت، کار یا وظایف خانه گذرانده می‌شود. در واقع آن شامل زمانی نمی‌باشد که صرف فعالیت‌های غیر قابل اجتناب مثل خوابیدن می‌شود، و جایی که آن [کار] یک الزام است، مثل تحصیلات. تمایز یا تفاوت بین فراغت و فعالیت‌های غیر قابل اجتناب، با قاطعیت تعریف شدنی نیست؛ برای مثال، گاهی مردم فعالیت‌های مرتبط با کار را، هم برای تفریح و هم برای کارکرد بلندمدت [آن‌ها] انجام می‌دهند. بین وقت آزاد و فراغت هم تمایزی وجود دارد. برای مثال، اجنبش [موقعیت‌گرای بین‌الملل بیان می‌کند که وقت آزاد به ندرت آزاد است؛ قدرت‌های اقتصادی و اجتماعی وقت آزاد را از اشخاص می‌دزدند و آن را به‌عنوان محصولی که به‌عنوان «فراغت» شناخته می‌شود، به‌خودشان می‌فروشند. مطمئناً، فعالیت‌های اوقات فراغت بیشتر افراد، انتخابی کاملاً آزادانه نیستند و ممکن است توسط فشارهای اجتماعی محدود شوند؛ برای مثال ممکن است افراد توسط احساس نیاز به الگوپردازی از استانداردهای همسایه، مجبور شوند وقت [خودشان] را صرف باغبانی کنند.

۸۸- پاسخ: گزینه‌ی ۴

- نکته: در جمله‌واره‌ی کوتاه‌شده (عبارت وصفی) معمولاً یکی از دو گزینه‌های زیر، می‌تواند درست باشد:
 (۱) فعل ing دار (+ing شکل ساده‌ی فعل)
 (۲) pp (قسمت سوم فعل)
 با توجه به این‌که اسم قبل از جای خالی (time) مفعول فعل عبارت وصفی (Spend) است، قسمت سوم فعل درست می‌باشد.

۸۹- پاسخ: گزینه‌ی ۲

- (۱) روال‌ها، رویه‌ها
 (۲) فعالیت‌ها، کارها
 (۳) سودها، منفعت‌ها
 (۴) عوامل، فاکتورها
 ۹۰- پاسخ: گزینه‌ی ۲
 (۱) حواس ... را پرت کردن
 (۲) دزدیدن، سرقت کردن
 (۳) کاهش دادن، کم کردن
 (۴) جلوگیری کردن از، پیشگیری کردن از

۹۱- پاسخ: گزینه‌ی ۳

- (۱) خوشبختانه
 (۲) به‌شکلی مشابه، مانند هم
 (۳) مطمئناً، یقیناً
 (۴) سابقاً، پیش از این

۹۲- پاسخ: گزینه‌ی ۱

- (۱) فشارها
 (۲) صنایع
 (۳) اتحادیه‌ها
 (۴) ژست‌ها، حرکات سر و دست

■ ترجمه‌ی درک مطلب ۱:

اگرچه شیر، عمدتاً از آب تشکیل شده است، تقریباً حاوی تمامی مواد غذایی مورد نیاز بدن [نیز] می‌باشد. به همین دلیل است که یک نوشیدنی مهم برای بچه‌ها است و به شکل‌های این‌قدر گوناگونی در رژیم غذایی ما مصرف می‌شود. شیر، سفید به نظر می‌رسد، چونکه حاوی یک پروتئین (ماده‌ی سازنده‌ی بدن) به اسم کازئین است. به‌وسیله‌ی میکروسکوپ می‌توان ذرات شناور (قطره‌های کوچکی) از چربی را در شیر دید. لایه‌ی خامه‌ای که روی شیر معلق است از ذرات چربی تشکیل می‌شود. شیر علاوه بر کازئین و چربی که هر دو قابل دیدن هستند، حاوی نوعی قند به اسم لاکتوز نیز می‌باشد که در آن حل شده است. مواد معدنی، به‌خصوص کلسیم و فسفر (که در شکل‌گیری استخوان‌ها و دندان‌ها مهم هستند) و بیشتر ویتامین‌های ضروری برای حیات و سلامت نیز در شیر وجود دارند.

شیر توسط تمامی پستانداران ماده تولید می‌شود تا در بخش آغازین حیات بچه‌هایشان، به آن‌ها غذا بدهند. تمامی بچه پستانداران، از نهنگ‌ها گرفته تا نوزادان انسان‌ها، شیر را به‌عنوان اولین غذایشان می‌خورند. از آنجایی که شیر هم برای افراد بالغ و هم برای نوزادان و کودکان، غذایی مفید است، انسان‌ها از زمان‌های بسیار قدیم، حیوانات را برای شیرشان نگه داشته‌اند.

در بین بیشتر مردم انگلیسی‌زبان، گاو ماده تأمین‌کننده اصلی شیر است. در اسپانیا و یونان، گوسفند و بز، حیوانات اصلی تولیدکننده شیر هستند. برای قبائل صحرائشین عربستان، شتر شیر تأمین می‌کند و در مصر، گاو میش آسیایی منبع تأمین شیر است. گوزن شمالی برای مردمی که در لاپلند زندگی می‌کنند، شیر فراهم می‌کند. قبائل مغول، شیر خر ماده را می‌خورند. در پرو، لاما حیوان تولیدکننده شیر است. در تبت، مردم از گاو میش دم‌کلفت شیر می‌گیرند. با وجود این در کشورهای خاصی، مخصوصاً چین و ژاپن، شیر هرگز بخش مهمی از رژیم غذایی نبوده و حیوانات شیرده نگه داشته نمی‌شوند.

۹۳- پاسخ: گزینه‌ی ۴

«پاراگراف ۲ برای جواب دادن به کدام سؤال اساسی در نظر گرفته شده است؟»

- (۱) شیر چگونه تهیه و تولید می‌شود؟
 (۲) چرا شیر این شکلی است؟
 (۳) از شیر چه چیزی را می‌توان درست کرد؟
 (۴) شیر از چه چیزی درست شده است؟

۹۴- پاسخ: گزینه‌ی ۳

کلمه‌ی «it» در پاراگراف ۲ به «milk» اشاره دارد.

- (۱) قند، شکر (۲) چربی (۳) شیر (۴) کازئین

۹۵- پاسخ: گزینه‌ی ۴

«می‌توان از متن متوجه شد که اهمیت شیر

- (۱) وقتی برای انسان‌ها آشکار شد که رفتار حیوانات را مشاهده کردند.
 (۲) هنوز برای افراد با سنین مختلف معلوم نیست.
 (۳) به‌علت فناوری مشخص شد.
 (۴) برای انسان‌های زمان‌های قدیم شناخته شده بود.

۹۶- پاسخ: گزینه‌ی ۱

«طبق متن، تمام موارد زیر درست هستند، به‌جز این که

- (۱) مردم تمامی کشورهای اروپایی برای شیر گرفتن از گاو ماده استفاده می‌کنند
 (۲) کشورهای وجود دارد که در آن‌ها، شیر بخش ضروری رژیم مردمشان نیست
 (۳) ممکن است حیوانات اصلی مورد استفاده برای فراهم کردن شیر از کشوری به کشور دیگر متفاوت باشند
 (۴) در حقیقت مردم صحرائشین عربستان از شتر به‌عنوان منبع شیری که مصرف می‌کنند، استفاده می‌نمایند

■ ترجمه‌ی درک مطلب ۲:

مردها و زن‌ها «بهترین دوست» را به یک شکل تعریف می‌کنند؛ شخصی که وقتی به او نیاز دارید همواره در دسترس است. بهترین دوست شما کسی است که در شادی‌هایتان شریک است، در طول نگرانی‌ها بتان رنج می‌کشد و غم شما را تسکین می‌دهد. همان‌طور که آقای گفته: «بهترین دوست کسی است که اگر ساعت ۳ صبح در اتوبان لاستیک ماشین‌تان پنجر شود و مجبور باشید ساعت‌ها منتظر کامیون یدک‌کش باشید، به او زنگ بزنید. دوستان می‌گویند: «دقیقاً بگو کجا هستی و میام دنبالت.»

عوامل مختلفی می‌توانند کمک کنند تا بهترین دوستی شکل بگیرد، از جمله سن افراد، موقعیتی که در آن یکدیگر را ملاقات می‌کنند و این‌که [چه‌طور نیازهای یکدیگر را برآورده می‌کنند. اما من در پژوهش‌م متوجه شدم موضوعات اصلی تعریف‌کننده‌ی بهترین دوست، برای بسیاری از مردم، به نحو چشمگیری شبیه بودند.

«امنیت» کلمه‌ای بود که بارها و بارها شنیدم. بهترین دوست باعث می‌شود، احساس امنیت کنید و منطقه‌ی آرامشی را فراهم می‌کند. شما هرگز مجبور نیستید علت رفتار تان را برای بهترین دوستان توضیح دهید چونکه آن‌ها شما را خیلی خوب درک می‌کنند. شما می‌توانید دقیقاً همان شخصی باشید که هستید (خودتان باشید). شما می‌توانید به شدت خیلی زیاد گریه کنید یا با صدای خیلی بلند بخندید و هیچ‌وقت نگران نباشید که آن‌ها چه فکری خواهند کرد. اگر راهنمایی بخواهید، بهترین دوستان آن را [به شما] ارائه خواهند کرد و اگر به تشویق نیاز داشته باشید، تشویق تان می‌کنند، اما آن‌ها در مورد شما قضاوت نخواهند کرد یا باعث نخواهند شد که از رفتار تان خجالت بکشید. بهترین دوست به شما عشق بی‌قید و شرط می‌ورزد. آن یعنی عشق کامل، بدون هیچ محدودیتی.

بهترین دوستان وفادار و قابل اعتماد هستند. بهترین دوست کسی است که می‌توانید شرم‌آورترین اسرار شخصی تان را به او بگویید. می‌توانید مطمئن باشید که بهترین دوستان اسرار تان را برای هیچ شخص دیگری بازگو نخواهد کرد. همچنین بهترین دوستان می‌توانند با شما کاملاً روراست باشند، ولی با ملایم‌ترین شکل ممکن.

بالاخره [این‌که] بهترین دوستان خانواده‌ای هستند که شما انتخاب می‌کنید. آن‌ها شما را دوست دارند چونکه می‌خواهند، نه به دلیل این‌که مجبور باشند. برای بسیاری از مردم، بهترین دوست برادر یا خواهری می‌شود که همیشه می‌خواستند ولی هیچ‌وقت نداشتند. آقای که می‌شناختم از مادر در حال مرگش پرسید: «در زندگی‌ات چه چیزی مهم‌ترین چیز بوده است؟» او به‌طور کامل انتظار داشت که او (مادرش) بگوید شوهرش، بچه‌هایش یا خانواده‌اش. در عوض او (مادرش) بدون لحظه‌ای تردید، با ملایمت جواب داد: «دوستانم.»

۹۷- پاسخ: گزینه‌ی ۲

«متن عمدتاً در چه موردی است؟»

- (۱) بهترین دوستان در سختی‌ها چطور واکنش نشان می‌دهند.
- (۲) ویژگی‌های اصلی بهترین دوستان چه چیزهایی هستند.
- (۳) چرا مردها و زن‌ها بهترین دوست را به یک شکل تعریف می‌کنند.
- (۴) چرا انسان‌ها نیاز دارند دوستانی داشته باشند، به خصوص بهترین دوستان

۹۸- پاسخ: گزینه‌ی ۳

«طبق متن، اطلاعات ارائه شده در متن می‌باشد.»

- (۱) برمبنای شادی افراد
- (۲) باور یک شخص که برمبنای اضطرار در زندگی‌اش شکل گرفته
- (۳) خلاصه‌ای از نتایج یک پژوهش که نویسنده‌ی متن می‌گوید انجام داده
- (۴) به اندازه‌ی کافی دقیق نیست چونکه نمی‌تواند نقش اعضای خانواده را در انتخاب دوستان افراد ارج بنهد.

۹۹- پاسخ: گزینه‌ی ۲

«نقل قول از طرف مادر در حال مرگ در پاراگراف آخر»

- (۱) مضمون اصلی متن را تغییر می‌دهد.
- (۲) برای متن یک نتیجه‌گیری کمک‌کننده ارائه می‌کند.
- (۳) در نظر دارد که خواننده را مجبور کند روابط خانوادگی را خیلی جدی‌تر بگیرد.
- (۴) ما را تشویق می‌کند قبل از این‌که واقعاً دیر شود به اعضای خانواده‌مان توجه کنیم.

۱۰۰- پاسخ: گزینه‌ی ۲

«کدام‌یک از کلمات یا عبارات زیر در متن تعریف شده است؟»

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| (۱) کامیون یدک‌کش (پاراگراف ۱) | (۲) عشق بی‌قید و شرط (پاراگراف ۳) |
| (۳) اسرار شخصی شرم‌آور (پاراگراف ۴) | (۴) بدون لحظه‌ای تردید (پاراگراف ۶) |



مؤسسه آموزشی فرهنگی

زمین شناسی

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۴

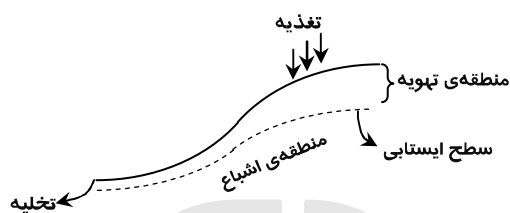
باید دقت شود که در این سؤال نسبت بین بارندگی به تبخیر مورد نظر می‌باشد نه اختلاف بین بارندگی و تبخیر، یعنی: $\frac{\text{بارندگی}}{\text{تبخیر}}$ و این نسبت زمانی عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد که صورت کسر یعنی بارندگی بیشتر باشد و با دقت در نمودار ۴-۲ صفحه‌ی ۲۱ کتاب سال سوم مشاهده می‌شود که در عرض جغرافیایی 50° تا 60° این نسبت بیشتر است.

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۱

درصد سولفات‌های تشکیل‌دهنده‌ی آب دریا به ترتیب عبارتند از:

سولفات منیزیم ($4/8\%$)، سولفات کلسیم ($3/7\%$) و سولفات پتاسیم ($2/6\%$) (شکل ۲-۳ صفحه‌ی ۲۳ کتاب سال سوم) ولی در نمودار اثری از سولفات سدیم نیست زیرا مقدار سولفات سدیم در آب دریا بسیار ناچیز است ولی مقدار این نمک در دریاچه‌های نواحی گرم زمین زیاد می‌باشد.

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۲



معمولاً سطح ایستابی در نقاط مرتفع دامنه‌ی کوه‌ها در عمق بیشتر و در دره‌ها و نقاط پست در عمق کمتر قرار دارد، بنابراین با توجه به شکل مقابل: هر چه از محل تغذیه به محل تخلیه نزدیک شویم از ضخامت منطقه‌ی تهویه کاسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در یک لایه‌ی آبدار، هر چه از محل تغذیه به طرف محل تخلیه‌ی آن نزدیک شویم شوری آب زیرزمینی بیشتر می‌شود.

(۲) در این جا صحبت از لایه‌ی آبدار آزاد شده، بنابراین سطح پیرومتریک معنا ندارد.

(۳) فشار هوا در سطح فوقانی لایه‌ی آبدار آزاد برابر فشار اتمسفر و ثابت است.

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۳

شکستگی یا رخ دولومیت از نوع سه‌جهتی با زاویه‌ی غیر قائمه است و شکل گزینه‌ی ۳ این موضوع را بهتر نمایش می‌دهد. ممکن است این سؤال مطرح شود که در گزینه‌های دیگر نیز حالت سه‌جهتی با زوایای غیر قائمه دیده می‌شود ولی در گزینه‌ی ۳ اگر به سنگ اصلی دقت شود مشاهده می‌گردد که حالت شکستگی سه‌جهتی نیز در جای خالی تکه‌ی جدا شده رؤیت می‌گردد.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۲

کوچک‌ترین واحد سازنده‌ی سیلیکات‌ها دارای ۴ بار منفی است $(\text{SiO}_4)^{4-}$ ؛ بنابراین در ساختمان بلورین باید با مجموع ۴ بار مثبت پیوند داده شود تا در کل، بلور دارای بار خنثی گردد.

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۴

فلدسپات با کلسیم زیاد از کانی‌های اصلی تشکیل‌دهنده‌ی سنگ پریدوتیت می‌باشد. هم‌چنین کلسیم در ساختمان پیروکسن نیز وجود دارد که این کانی هم در پریدوتیت یافت می‌شود.

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۳

کانی‌های اصلی تشکیل‌دهنده‌ی ریولیت عبارتند از: ارتوکلاز (فلدسپات پتاسیم‌دار)، میکا سفید (مسکوویت) و کوارتز؛ کانی‌های آمفیبول و بیوتیت درصد کمی از آن را تشکیل می‌دهند ولی در بافت پورفیری، درشت‌بلورها در اعماق شکل می‌گیرند که با توجه به سری واکنشی بوون، شامل کانی‌های تیره‌تر نظیر بیوتیت و آمفیبول خواهند شد و در ضمن کانی پیروکسن در ریولیت یافت نمی‌شود.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۱

به بلورهای با اندازه‌ی ۲ تا $\frac{1}{16}$ میلی‌متر، متوسط بلور می‌گویند و اندازه‌ی ذرات ماسه نیز بین ۲ تا $\frac{1}{16}$ میلی‌متر است.

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۲

آب ساکن و گرم مناطق مردابی، برای ایجاد زغال سنگ بسیار مناسب است، زیرا به دلیل جریان نداشتن هوا، اکسیژن چندانی وارد آب نمی‌شود تا به مواد آلی تجمع یافته در بستر برسد. به این ترتیب، این مواد به صورت تجزیه‌نشده، باقی می‌مانند.

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۳

فیلیت نوعی سنگ لوح است و به علت وفور میکا در سطح شیبستوزیته، جلای براق دارد که وسیله‌ی خوبی برای تشخیص آن است.

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۲

بر اثر هوازدگی شیمیایی سیلیکات‌های آهن و منیزیم‌دار، مانند بازالت و گابرو، اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن و کانی‌های رسی ایجاد می‌شود که بر جای می‌مانند و مواد دیگر که محلول‌اند، از محل دور می‌شوند. این ترکیبات آهنی به جای مانده سبب رنگ قرمز و زرد بسیاری از خاک‌ها هستند.

اما چون اشاره به خاک کشاورزی منطقه‌ی وسیع شده و باتولیت‌ها هم توده‌های وسیعی می‌باشند، پاسخ باتولیت با ترکیب گابرو درست است.

۱۱۲- پاسخ: گزینه ی ۴

رسوبات تلماسه‌ای عموماً از ماسه‌های دانه‌ریز، گرد شده با جورشدگی خوب تشکیل شده‌اند و معمولاً از جنس کوارتز هستند.

۱۱۳- پاسخ: گزینه ی ۱

با توجه به شکل ۱-۱ صفحه‌ی ۱ کتاب سال چهارم مشاهده می‌شود که در نظریه‌ی زمین مرکزی، مدار حرکت خورشید در بین مدار حرکت مریخ و زهره قرار گرفته است.

۱۱۴- پاسخ: گزینه ی ۱

با مشاهده‌ی شکل ۶-۲ صفحه‌ی ۲۵ کتاب سال چهارم مشخص می‌شود که در عمق ۱۰۰ تا ۳۵۰ کیلومتری، منحنی شیب زمین گرمایی از منحنی تغییرات دمای ذوب سنگ‌ها فاصله گرفته و به سمت دمای بیشتر تمایل می‌یابد و این حالت با منحنی E نمایش داده شده در شکل سؤال منطبق است.

۱۱۵- پاسخ: گزینه ی ۴

کیمبرلیت‌ها، سنگ‌های اولترابازیک (فوق بازی) حاوی الماس می‌باشند که از اعماق تقریباً ۲۰۰ کیلومتری بالا آمده‌اند، بنابراین خاستگاه این قطعه‌ی میانبار هم از سنگ‌های فوق بازی گوشته‌ی فوقانی است که قسمت اعظم کانی‌های این سنگ‌ها الیوین و پیروکسن است.

۱۱۶- پاسخ: گزینه ی ۴

محققان عقیده دارند که نوعی مخزن در حال بالا آمدن از مواد گوشته، در زیر جزایر هاوایی قرار دارد. ذوب این مواد در هنگام رسیدن به اعماق کم و کاسته شدن از مقدار فشار، باعث پدید آمدن نوعی نقطه‌ی داغ می‌شود.

۱۱۷- پاسخ: گزینه ی ۳

با داشتن اختلاف زمان رسیدن امواج P و S به دستگاه لرزه‌نگار، پیدا کردن مرکز سطحی زمین لرزه آسان است. برای این کار اختلاف زمان مزبور را در هر ایستگاه با منحنی استاندارد مقایسه و به این ترتیب، فاصله‌ی میان ایستگاه لرزه‌نگاری و مرکز سطحی زمین لرزه را مشخص می‌کنند.

۱۱۸- پاسخ: گزینه ی ۴

گازها و خاکسترهای آتش‌فشان‌های انفجاری بر نوع آب و هوای جهانی هم تأثیر می‌گذارند. چنین موادی، گاهی تا ۴ سال بعد از فوران آتش‌فشان، هم‌چنان در اتمسفر باقی می‌مانند. این مواد، قسمتی از نور خورشید را دوباره به فضا منعکس می‌کنند و از مقدار تشعشعاتی که به زمین می‌رسد، می‌کاهند.

۱۱۹- پاسخ: گزینه ی ۱

اگر قسمتی از لایه‌های رسوبی از حالت افقی خارج شوند و پایین‌تر از سطح اصلی قرار گیرند، نوعی چین خوردگی را ایجاد می‌کنند که به آن «تک‌شیب» می‌گویند که شکل موجود در سؤال نیز یک چین تک‌شیب را نشان می‌دهد.

۱۲۰- پاسخ: گزینه ی ۲

در شکل، یک نوع دگرگونی مجاورتی دیده می‌شود که بر اثر نفوذ توده‌ی آذرین درونی از جنس گرانیت باعث دگرگونی سنگ آهک اطرافش شده است. بنابراین ترتیب تشکیل سنگ‌ها عبارتند از: تشکیل سنگ رسوبی، سپس نفوذ توده‌ی آذرین و در نهایت تشکیل سنگ دگرگونی از دگرگون شدن سنگ آهک رسوبی در اطراف توده‌ی آذرین.

۱۲۱- پاسخ: گزینه ی ۳

در این سؤال به این موضوع اشاره شده که ابتدا دریا به مدت طولانی پس‌روی می‌کند و دوباره به محل اولیه بازمی‌گردد؛ یعنی در بازگشت به حالت اولیه دوباره همین ترتیب قرارگیری رسوبات تکرار خواهد شد؛ یعنی ابتدا ماسه، سپس شیل و در نهایت آهک. حال سؤال این‌جاست که در بین این دو لایه شیل یعنی شیل قدیم و شیل جدید که پس از بازگشت دریا به محل اولیه رسوب کرده چه نوع رسوباتی قرار می‌گیرد. همان‌طور که می‌دانیم در زمان پس‌روی، دریا در هر نقطه نسبت به حالت قبل، کم‌عمق‌تر می‌شود. بنابراین رسوبات دانه‌درشت‌تری رسوب خواهند کرد، لذا در زمان پس‌روی دریا در روی شیل قدیمی ماسه ته‌نشین خواهد شد و پس از پیش‌روی مجدد دریا و برگشتن به حالت اولیه شیل جدید روی ماسه ته‌نشین خواهد شد.

۱۲۲- پاسخ: گزینه ی ۲

آمونیت‌ها نرم‌تنانی از گروه سرپایان می‌باشند که در گزینه ی ۲ شکل آمونیت رسم شده است.

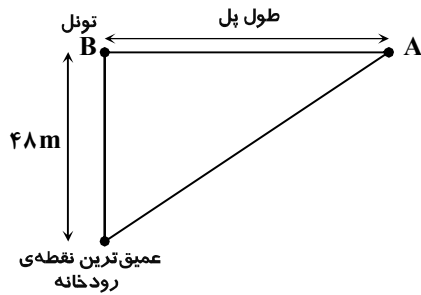
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تریلوبیت از گروه بندپایان

(۳) اسپیریفر از گروه بازوپایان که از جهتی شبیه نرم‌تنان هستند (نه کاملاً).

(۴) نومولیت از گروه روزن‌داران

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۳



وضعیت موجود در سؤال را می توان به صورت مثلث روبه رو نمایش داد.

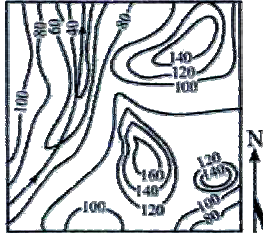
$$\text{شیب متوسط} = \frac{\text{اختلاف ارتفاع دو نقطه (متر)}}{\text{فاصله افقی دو نقطه (متر)}} \times 100$$

$$64 = \frac{48}{AB} \times 100$$

$$\Rightarrow AB = 75$$

بنابراین طول پل ۷۵ متر خواهد بود.

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۱



در نقشه های توپوگرافی در محل عبور رودخانه خطوط تراز V شکل به خود می گیرند که جهت جریان آب از ارتفاع بالا به سمت ارتفاع پایین است (بر خلاف جهت حرف V خطوط تراز)، بنابراین همان طور که در شکل مقابل دیده می شود جهت جریان آب از جنوب غرب به شمال است.

$$\text{مقیاس} = \frac{1}{10,000}$$

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۳

بعضی از مواد از قبیل طلا، نقره، مس، جیوه، سرب، پلاتین و نیکل، در اثر انجام فعالیت های ماگمایی تجمع می یابند. فرایندهای آذرین که این نوع منابع فلزی را پدید می آورند، مشخص اند. مثلاً وقتی حجم عظیمی از ماگما (گرانیت) سرد شود، فلزات سنگینی که متبلور می شوند، مایلند در قسمت پایین محفظه های ماگما رسوب کنند؛ این نوع تفریق ماگمایی را به ویژه در ماگماهای بازالتی می توان ردیابی کرد.

ریاضیات

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۴

$$\frac{x^2+4}{a}, \frac{2x}{b}, \frac{x^2-2}{c} \rightarrow b^2 = ac \Rightarrow (2x)^2 = (x^2+4)(x^2-2) \Rightarrow 4x^2 = x^4 + 2x^2 - 8$$

$$\Rightarrow x^4 - 2x^2 - 8 = 0 \quad \xrightarrow{x^2=t} \quad t^2 - 2t - 8 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = x^2 = 4 \Rightarrow x = 2 & (x = -2 \text{ غق}) \\ t = x^2 = -2 \end{cases}$$

با معلوم بودن $x = 2$ ، مقدار سه جمله اول متوالی این دنباله هندسی نزولی به صورت ۸، ۴ و ۲ خواهد بود. حال برای تعیین مجموع هفت جمله اول این دنباله، از فرمول S_n بهره می گیریم. داریم:

$$q = \frac{a_2}{a_1} = \frac{b}{a} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

$$S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q} \quad \xrightarrow{a_1=a=8, q=\frac{1}{2}} \quad S_7 = \frac{8(1-(\frac{1}{2})^7)}{1-\frac{1}{2}} = \frac{8(1-\frac{1}{128})}{\frac{1}{2}} = 16 \times \frac{127}{128} = \frac{127}{8}$$

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۲

اگر ابتدا نمودار تابع $f(x) = \frac{1}{2}|x| - 2$ را ۴ واحد به طرف Xهای منفی و سپس یک واحد به طرف Yهای مثبت انتقال دهیم، ضابطه این تابع

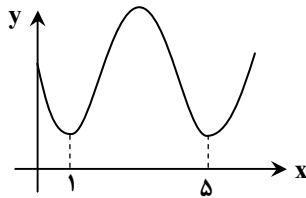
پس از انتقال های صورت گرفته به صورت $y = f(x+4) + 1 = (\frac{1}{2}|x+4| - 2) + 1 = \frac{1}{2}|x+4| - 1$ خواهد بود. حال برای تعیین طول نقطه ی

تقاطع نمودار تابع انتقال یافته (نمودار جدید) و نمودار اولیه، ضابطه این دو تابع را با هم قطع می دهیم. داریم:

$$\begin{cases} y_1 = f(x) = \frac{1}{2}|x| - 2 \\ y_2 = f(x+4) + 1 = \frac{1}{2}|x+4| - 1 \end{cases} \quad \xrightarrow{y_1=y_2} \quad \frac{1}{2}|x| - 2 = \frac{1}{2}|x+4| - 1 \quad \xrightarrow{\times 2} \quad |x| - |x+4| = 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x < -4: -x - (x+4) = 2 \Rightarrow 4 = 2 \xrightarrow{\text{غق}} x \in \emptyset \\ -4 \leq x < 0: -x - (x+4) = 2 \Rightarrow -2x = 6 \Rightarrow x = -3 \xrightarrow{\text{اجتماع}} x = -3 \\ x > 0: x - (x+4) = 2 \Rightarrow -4 = 2 \xrightarrow{\text{غق}} x \in \emptyset \end{cases}$$

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۲



با توجه به شکل روبه‌رو به راحتی می‌بریم که دوره‌ی تناوب اصلی تابع $y = a + \sin(b\pi x)$ برابر $T = 4$ می‌باشد. از طرفی عرض از مبدأ این تابع برابر ۳ است. پس داریم:

$$y = a + \sin(b\pi x) \Rightarrow \text{دوره‌ی تناوب} = T = \frac{2\pi}{|k|} = \frac{2\pi}{|b\pi|} = \frac{2}{|b|} \xrightarrow{T=4} \frac{2}{|b|} = 4 \Rightarrow |b| = \frac{1}{2}$$

$$y \text{ عرض از مبدأ } \underline{x=0} \quad a = 3$$

چون به ازای $x > 0$ ، تابع ابتدا نزولی می‌باشد، پس مقدار b منفی می‌باشد، یعنی $b = -\frac{1}{2}$ است. داریم:

$$y = 3 + \sin\left(-\frac{1}{2}\pi x\right) \Rightarrow y\left(\frac{25}{3}\right) = 3 + \sin\left(-\frac{25}{6}\pi\right) = 3 - \sin\left(4\pi + \frac{\pi}{6}\right) = 3 - \frac{1}{2} = 2\frac{1}{2}$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۳

چون $A \times B$ ، برابر با ماتریس واحد است، پس دو ماتریس A و B وارون یکدیگرند، پس داریم:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$$

$$B = A^{-1} = \frac{1}{14-12} \begin{bmatrix} 7 & -3 \\ -4 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{7}{2} & -\frac{3}{2} \\ -2 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow B \text{ مجموع درایه‌های سطر اول ماتریس } = \frac{7}{2} + \left(-\frac{3}{2}\right) = 2$$

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۳

نکته: در نمودار دایره‌ای همواره داریم:

فراوانی دسته‌ی i ام

$$\alpha = \frac{f_i}{n} \times 360^\circ \leftarrow \text{زاویه در نمودار دایره‌ای}$$

تعداد کل داده‌ها

بنابراین:

$$\alpha = \frac{\text{ارشد } f}{\text{تعداد کل}} \times 360^\circ = \frac{120}{30+90+180+120+30} \times 360^\circ = \frac{120}{450} \times 360^\circ = 96^\circ$$

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۴

$$\text{چون میانگین چهار داده‌ی دور ریخته شده برابر } \bar{x} = \frac{10+15+45+50}{4} = \frac{120}{4} = 30 \text{ و برابر با میانگین اولیه می‌باشد، پس میانگین ۲۱ داده‌ی}$$

باقی‌مانده تغییری نکرده و همان ۳۰ باقی می‌ماند. یعنی:

$$\bar{x}_{\text{جدید}} = 30 \quad (*)$$

$$\sigma^2_{\text{اولیه}} = \frac{x_1^2 + \dots + x_{25}^2}{25} - \bar{x}^2 \Rightarrow 8^2 = \frac{x_1^2 + \dots + x_{25}^2}{25} - (30)^2 \Rightarrow x_1^2 + \dots + x_{25}^2 = 25(64+900) = 24100$$

اما از این ۲۵ داده، ۴ داده‌ی ناچور ۱۰، ۱۵، ۴۵ و ۵۰ دور ریخته شده‌اند، پس:

$$x_1^2 + \dots + x_{21}^2 + 10^2 + 15^2 + 45^2 + 50^2 = 24100 \Rightarrow x_1^2 + \dots + x_{21}^2 = 24100 - 100 - 225 - 2025 - 2500 = 19250 \quad (**)$$

$$\sigma^2_{\text{جدید}} = \frac{x_1^2 + \dots + x_{21}^2}{21} - (\bar{x}_{\text{جدید}})^2 \stackrel{(*)}{=} \frac{19250}{21} - 30^2 \stackrel{(**)}{=} \frac{19250}{21} - 900 = 916\frac{66}{21} - 900 = 16\frac{66}{21}$$

۱۳۲- پاسخ: گزینه‌ی ۱

با توجه به قانون جمع احتمال‌ها، داریم:

احتمال ۲ مهره‌ی سفید و ۲ مهره‌ی سیاه احتمال انتخاب یکی از طرف‌ها

۴ سفید	۶ سفید	۶ سفید
۵ سیاه	۳ سیاه	۳ سیاه
A	B	C

$$A: \frac{1}{3} \times \frac{\binom{4}{2} \binom{5}{2}}{\binom{9}{4}} = \frac{1}{3} \times \frac{6 \times 10}{126} = \frac{20}{126}$$

$$B: \frac{1}{3} \times \frac{\binom{6}{2} \binom{3}{2}}{\binom{9}{4}} = \frac{1}{3} \times \frac{15 \times 3}{126} = \frac{15}{126}$$

$$C: \frac{1}{3} \times \frac{\binom{6}{2} \binom{3}{2}}{\binom{9}{4}} = \frac{1}{3} \times \frac{15 \times 3}{126} = \frac{15}{126}$$

$$\Rightarrow P(2 \text{ مهره‌ی سفید و } 2 \text{ مهره‌ی سیاه}) = \frac{20}{126} + \frac{15}{126} + \frac{15}{126} = \frac{50}{126} = \frac{25}{63}$$

۱۳۳- پاسخ: گزینه‌ی ۲

با توجه به رابطه‌ی $\cos(a \pm b) = \cos a \cos b \mp \sin a \sin b$ ، داریم:

$$\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) + \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = \left(\cos x \times \frac{1}{2} - \sin x \times \frac{\sqrt{3}}{2}\right) + \left(\cos x \times \frac{1}{2} + \sin x \times \frac{\sqrt{3}}{2}\right) = \frac{2}{2} \Rightarrow \cos x = \frac{2}{3}$$

$$\cos 2x = 2\cos^2 x - 1 = 2\left(\frac{2}{3}\right)^2 - 1 = 2 \times \frac{4}{9} - 1 = \frac{8}{9} - 1 = -\frac{1}{9}$$

۱۳۴- پاسخ: گزینه‌ی ۲

حد صورت تست ابهام $\infty - \infty$ است که با مخرج مشترک‌گیری، به ابهام $\frac{0}{0}$ تبدیل می‌شود. داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -2} \left(\frac{3}{2x^2 + 5x + 2} - \frac{4}{x^2 - 4} \right) = \lim_{x \rightarrow -2} \left(\frac{3}{(x+2)(2x+1)} - \frac{4}{(x+2)(x-2)} \right) = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{3(x-2) - 4(2x+1)}{(x+2)(2x+1)(x-2)}$$

$$\stackrel{\text{ابهام}}{=} \lim_{x \rightarrow -2} \frac{-5(x+2)}{-5(x-1)} = \frac{-5}{(-3)(-4)} = -\frac{5}{12}$$

۱۳۵- پاسخ: گزینه‌ی ۱

برای آنکه تابع با ضابطه‌ی زیر، در نقطه‌ای به طول $x = \frac{\pi}{4}$ ، پیوسته باشد، باید حد راست، حد چپ و مقدار تابع در این نقطه برابر هم باشند.

داریم:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1 - \tan^2 x}{\cos 2x}, & 0 \leq x < \frac{\pi}{4} \\ a \cos 2x, & \frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

$$x = \frac{\pi}{4} \text{ در } f \text{ تابع چپ} = \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} \frac{1 - \tan^2 x}{\cos 2x}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{راه حل اول: } \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} \frac{1 - \sin^2 x}{\cos^2 x - \sin^2 x} = \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} \frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\cos^2 x - \sin^2 x} = \frac{1}{(\frac{\sqrt{2}}{2})^2} = 2 \\ \text{راه حل دوم: } \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} \frac{1 - \tan^2 x}{1 + \tan^2 x} = \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} (1 + \tan^2 x) = 1 + 1^2 = 2 \end{array} \right.$$

$$x = \frac{\pi}{4} \text{ در } f \text{ تابع } f \text{ حد راست و مقدار تابع } f \text{ در } \frac{\pi}{4} = \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^+} a \cos 3x = a \cos \frac{3\pi}{4} = a \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$$

$$\text{حد چپ} = \text{حد راست} = \text{مقدار تابع} \rightarrow a \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 2 \Rightarrow a = \frac{-4}{\sqrt{2}} = -2\sqrt{2}$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2x+1}} \Rightarrow f'(x) = nu^{n-1} \cdot u' = -\frac{1}{2} (2x+1)^{-\frac{3}{2}} \times 2$$

$$x_2 = 12 \text{ تا } x_1 = 4 \text{ آهنگ متوسط تغییر تابع از } = \frac{f(12) - f(4)}{12 - 4} = \frac{\frac{1}{\sqrt{25}} - \frac{1}{\sqrt{9}}}{8} = \frac{\frac{1}{5} - \frac{1}{3}}{8} = \frac{-\frac{2}{15}}{8} = -\frac{1}{60}$$

$$x = 4 \text{ در } x \text{ آهنگ لحظه‌ای} = f'(4) = -\frac{1}{2} (9)^{-\frac{3}{2}} \times 2 = -\frac{1}{2} \times \frac{1}{27} \times 2 = -\frac{1}{27}$$

$$\Rightarrow \text{آهنگ لحظه‌ای} - \text{آهنگ متوسط} = -\frac{1}{60} - \left(-\frac{1}{27}\right) = \frac{-27+60}{60 \times 27} = \frac{33}{60 \times 27} = \frac{11}{540}$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه‌ی ۳

$$y = \sin^2 u \Rightarrow y' = u' \sin 2u$$

$$y = 2 \sin^2 \left(\frac{\pi - x}{6}\right) \Rightarrow y' = 2 \times \left(-\frac{1}{6}\right) \sin \left(\frac{\pi - x}{3}\right) \Rightarrow y' \left(\frac{\pi}{3}\right) = -\frac{1}{3} \sin \frac{\pi}{6} = -\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = -\frac{1}{6}$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$\text{پیروزی} = p = 0.2 = \frac{2}{10} \Rightarrow \text{شکست} = 1 - p = \frac{8}{10} \xrightarrow{\text{احتمال } k \text{ بار موفقیت}} P(X=k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

$$P(X=3) = \frac{n=5}{k=3} \binom{5}{3} \left(\frac{2}{10}\right)^3 \left(\frac{8}{10}\right)^2 = 10 \times \frac{8}{1000} \times \frac{64}{100} = \frac{512}{10000} = 0.0512$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه‌ی ۱

$$\frac{m}{a} x^2 - \frac{(m+3)}{b} x + \frac{5}{c} = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = \frac{m+3}{m} \\ P = x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = \frac{5}{m} \end{cases}$$

$$\text{مجموع مربعات ریشه‌های حقیقی} = x_1^2 + x_2^2 = 6 \xrightarrow{x_1^2 + x_2^2 = S^2 - 2P} \left(\frac{m+3}{m}\right)^2 - 2\left(\frac{5}{m}\right) = 6 \Rightarrow \frac{m^2 + 6m + 9}{m^2} - \frac{10}{m} = 6$$

$$\Rightarrow \frac{m^2 + 6m + 9 - 10m}{m^2} = 6 \Rightarrow m^2 - 4m + 9 = 6m^2 \Rightarrow 5m^2 + 4m - 9 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 1 \\ m = -\frac{9}{5} \end{cases}$$

حال به ازای این مقادیر به دست آمده برای m ، کنترل می‌کنیم که Δ معادله نامنفی باشد، داریم:

$$\begin{cases} m = 1: x^2 - 4x + 5 = 0 \Rightarrow \Delta = 16 - 20 = -4 < 0 \text{ غ ق ق} \\ m = -\frac{9}{5}: -\frac{9}{5}x^2 - \frac{6}{5}x + 5 = 0 \Rightarrow \Delta > 0 \text{ ق ق} \end{cases}$$

۱۴۰- پاسخ: گزینه‌ی ۳

$$f(x) = ab^x - 1 \begin{cases} A\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right) \in f \rightarrow \frac{1}{2} = a(b)^{-\frac{1}{2}} - 1 \Rightarrow \frac{a}{\sqrt{b}} = \frac{3}{2} \text{ (۱)} \\ B(1, 11) \in f \rightarrow 11 = a(b)^1 - 1 \Rightarrow ab = 12 \text{ (۲)} \end{cases} \xrightarrow{\text{معادله‌ی (۱)}} \frac{ab}{a} = \frac{12}{\frac{3}{2}}$$

$$\Rightarrow b\sqrt{b} = 8 \Rightarrow b^{\frac{3}{2}} = 2^3 \xrightarrow{\text{به توان } \frac{2}{3} \text{ می‌رسانیم}} b = (2^3)^{\frac{2}{3}} = 2^2 = 4, a = 3$$

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

۱۴۱- پاسخ: گزینه ی ۴

$$\log_x(x^2+4) = 1 + \log_x 5 \Rightarrow \log_x(x^2+4) - \log_x 5 = 1 \Rightarrow \log_x \frac{x^2+4}{5} = 1 \Rightarrow \frac{x^2+4}{5} = x$$

$$\Rightarrow x^2 - 5x + 4 = 0 \Rightarrow (x-1)(x-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 & \text{مبنای لگاریتم نمی تواند ۱ باشد} \\ x=4 & \text{قق} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \log_{\sqrt{x}} \frac{x=4}{x=4} \log_{\sqrt{x}} 4 = 2 \log_{\sqrt{x}} 2 = 2$$

۱۴۲- پاسخ: گزینه ی ۲

$$\sin 2x (\sin x + \cos x) = \cos 2x (\cos x - \sin x) \Rightarrow \underbrace{\cos 2x}_a \cdot \underbrace{\cos(x+\frac{\pi}{4})}_b - \underbrace{\sin 2x}_a \cdot \underbrace{\sin(x+\frac{\pi}{4})}_b = 0$$

$$\Rightarrow \cos(2x + (x + \frac{\pi}{4})) = 0 \Rightarrow 2x + \frac{\pi}{4} = k\pi + \frac{\pi}{2} \xrightarrow{+2} x = \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{12}, k \in \mathbb{Z}$$

k	-1	0	1	2	3
x	$-\frac{2\pi}{12}$	$\frac{\pi}{12}$	$\frac{5\pi}{12}$	$\frac{9\pi}{12}$	$\frac{13\pi}{12}$
	غقق			غقق	

$\Rightarrow [0, \pi]$ مجموع جوابها در بازه ی $\frac{\pi}{12} + \frac{5\pi}{12} + \frac{9\pi}{12} = \frac{15\pi}{12} = \frac{5\pi}{4}$

۱۴۳- پاسخ: گزینه ی ۴

$$F(x, y) = 4\sqrt{xy} + \frac{1}{y} - 2x - 1 = 0 \Rightarrow y'_x = -\frac{F'_x(x, y)}{F'_y(x, y)} = -\frac{4\sqrt{y} \times \frac{1}{2\sqrt{x}} - 2}{4\sqrt{x} \times \frac{1}{2\sqrt{y}} + \frac{-1}{y^2}}$$

$$m_{\text{مماس}} = y'(\frac{1}{4}, 1) = -\frac{4(1)(\frac{1}{4}) - 2}{4(2)(\frac{1}{4}) - 1} = -\frac{-1}{3 - 1} = \frac{1}{2}$$

حال با معلوم بودن شیب خط مماس و مختصات نقطه ی تماس، معادله ی مماس به صورت زیر است:

$$\xrightarrow{\text{معادله ی خط مماس}} y - 1 = \frac{1}{2}(x - \frac{1}{4}) \Rightarrow 2y - x = -1$$

۱۴۴- پاسخ: گزینه ی ۱

$$f(x) = \begin{cases} \sin 2x - \cos 2x, & 0 < x \leq \frac{\pi}{4} \\ a \tan x + b \sin 2x, & \frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \begin{cases} \sin 2x + 2 \sin 2x = 3 \sin 2x, & 0 < x < \frac{\pi}{4} \\ a(1 + \tan^2 x) + 2b \cos 2x, & \frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

برای آنکه تابع f در $x = \frac{\pi}{4}$ مشتق پذیر باشد، باید:

(۱) تابع f در $x = \frac{\pi}{4}$ پیوسته باشد، داریم:

$$\begin{cases} x = \frac{\pi}{4} \text{ حد چپ و مقدار تابع در } = \frac{1}{2} \\ x = \frac{\pi}{4} \text{ حد راست تابع در } = a + b \end{cases} \xrightarrow{\text{مقدار} = \text{حد چپ} = \text{حد راست}} a + b = \frac{1}{2} \quad (1)$$

(۲) مشتق راست و مشتق چپ تابع f در $x = \frac{\pi}{4}$ برابر باشند، داریم:

$$\begin{cases} f'_+(\frac{\pi}{4}) = 3 \\ f'_-(\frac{\pi}{4}) = 2a \end{cases} \xrightarrow{f'_+ = f'_-} 2a = 3 \Rightarrow a = \frac{3}{2} \xrightarrow{\text{جایگذاری در معادله ی (۱)}} b = -1$$

۱۴۵- پاسخ: گزینه ی ۱

برای آنکه تابع $f(x) = -x^4 + 8x^3 - 18x^2$ ، نزولی و تقعر نمودار آن رو به بالا باشد، باید علامت مشتق اول و دوم این تابع به ترتیب منفی و مثبت باشد، پس داریم:

$$f'(x) = -4x^3 + 24x^2 - 36x \Rightarrow f''(x) = -12x^2 + 48x - 36$$

$$\left\{ \begin{array}{l} f'(x) < 0 \Rightarrow -4x^3 + 24x^2 - 36x < 0 \Rightarrow -4x(x^2 - 6x + 9) < 0 \\ \Rightarrow -4x \underbrace{(x-3)^2}_{\text{همواره نامنفی}} < 0 \Rightarrow -4x < 0 \Rightarrow x > 0 \\ \Rightarrow x \in (1, 3) \\ f''(x) > 0 \Rightarrow -12x^2 + 48x - 36 > 0 \Rightarrow -12(x^2 - 4x + 3) > 0 \\ \Rightarrow x^2 - 4x + 3 < 0 \Rightarrow 1 < x < 3 \end{array} \right.$$

۱۴۶- پاسخ: گزینه ی ۴



از نمودار رسم شده در صورت تست پی می بریم که تابع دارای مجانب قائمی با طول مثبت است. از طرفی در اطراف مجانب قائمش، شکل نمودار به صورت مقابل است. پس قطعاً مخرج کسر دارای ریشه ی مضاعف مثبتی است. پس داریم:

$$\xrightarrow{\text{شرط وجود ریشه ی مضاعف مخرج}} \Delta = 0 \Rightarrow b^2 - 16 = 0 \Rightarrow b^2 = 16 \Rightarrow \begin{cases} b = 4 \\ b = -4 \end{cases} \text{ غ ق ق غ}$$

چون به ازای $b = 4$ ، مخرج دارای ریشه ی مضاعف منفی $x = -2$ خواهد بود، پس غیر قابل قبول است. اگر بیشتر به نمودار تابع دقت کنیم، به این نتیجه می رسیم که عرض از مبدأ تابع مثبت بوده و طول از مبدأ آن منفی است، پس داریم:

$$y = \frac{x+a}{x^2-4x+4} \Rightarrow \begin{cases} x=0 \rightarrow \text{عرض از مبدأ } y = \frac{a}{4} > 0 \Rightarrow a > 0 \\ y=0 \rightarrow \text{طول از مبدأ } x = -a < 0 \Rightarrow a > 0 \end{cases}$$

۱۴۷- پاسخ: گزینه ی ۲

$$\begin{cases} mx + y = m - 1 \\ 3x + (m - 2)y = 4 - 2m \end{cases} \xrightarrow{\text{بی شمار جواب}} \frac{m}{3} = \frac{1}{m-2} = \frac{m-1}{4-2m} \Rightarrow m^2 - 2m - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = -1 \\ m = 3 \end{cases} \text{ غ ق ق غ}$$

به ازای $m = -1$ ، دو نسبت اول برابر $-\frac{1}{3}$ بوده و نسبت سوم نیز برابر $-\frac{1}{3}$ می باشد، پس قابل قبول است. ولی به ازای $m = 3$ ، نسبت سوم برابر دو نسبت اول و دوم نبوده و دستگاه جواب نخواهد داشت.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ی ۱

راه حل اول:

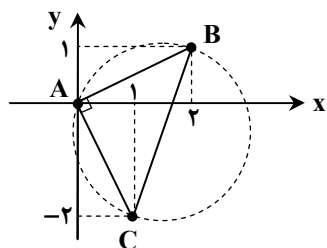
$$x^2 + y^2 + ax + by + c = 0 \Rightarrow \begin{cases} (0, 0) \rightarrow c = 0 \\ \text{را صدق می دهیم} \\ (2, 1) \rightarrow 4 + 1 + 2a + b = 0 \quad \times 2 \rightarrow \begin{cases} 4a + 2b = -10 \quad (*) \\ a - 2b = -5 \end{cases} \xrightarrow{+} 5a = -15 \Rightarrow a = -3 \\ (1, -2) \rightarrow 1 + 4 + a - 2b = 0 \\ \text{را صدق می دهیم} \end{cases}$$

$$a = -3 \xrightarrow{\text{صدق در معادله ی (*)}} 4(-3) + 2b = -10 \Rightarrow 2b = 2 \Rightarrow b = 1$$

حال با معلوم بودن مقادیر a ، b و c ، شعاع دایره برابر است با:

$$R = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 - 4c} = \frac{1}{2} \sqrt{(-3)^2 + (1)^2 - 4(0)} = \frac{1}{2} \sqrt{10}$$

راه حل دوم:



با رسم نقاط در دستگاه مختصات، به راحتی پی می بریم که مثلث ABC با ابعاد $\sqrt{5}$ ، $\sqrt{5}$ و $\sqrt{10}$ یک مثلث قائم الزاویه است. پس در دایره ی محیطی این مثلث (دایره ای که از سه رأس این مثلث می گذرد) قطر همان وتر محسوب می شود، پس داریم:

$$\text{وتر} = \text{قطر دایره} = 2R = BC = \sqrt{(\sqrt{5})^2 + (\sqrt{5})^2} = \sqrt{10} \Rightarrow R = \frac{1}{2} \sqrt{10}$$

۱۴۹- پاسخ: گزینه ی ۳

$$3x^2 - 4y^2 - 6x - 9 = 0 \Rightarrow \frac{(x-1)^2 - 1}{4} - y^2 - 9 = 0 \Rightarrow 3(x-1)^2 - 4y^2 = 12 \xrightarrow{\div 12} \frac{(x-1)^2}{4} - \frac{y^2}{3} = 1$$

$$\Rightarrow \text{طول وتر کانونی} = \frac{2b^2}{a} = \frac{2(3)}{2} = 3$$

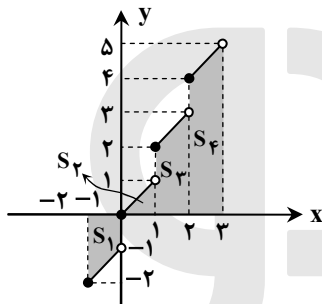
۱۵۰- پاسخ: گزینه ی ۳

راه حل اول:

$$\begin{aligned} \int_{-1}^3 (x + [x]) dx &= \int_{-1}^0 (x + [-1]) dx + \int_0^1 (x + [0]) dx + \int_1^2 (x + [1]) dx + \int_2^3 (x + [2]) dx \\ &= \int_{-1}^0 (x-1) dx + \int_0^1 x dx + \int_1^2 (x+1) dx + \int_2^3 (x+2) dx \\ &= \left(\frac{x^2}{2} - x\right) \Big|_{-1}^0 + \left(\frac{x^2}{2}\right) \Big|_0^1 + \left(\frac{x^2}{2} + x\right) \Big|_1^2 + \left(\frac{x^2}{2} + 2x\right) \Big|_2^3 \\ &= \left(0 - \frac{3}{2}\right) + \left(\frac{1}{2} - 0\right) + \left(4 - \frac{3}{2}\right) + \left(\frac{9}{2} + 6 - 6 - 4\right) = 6 \end{aligned}$$

راه حل دوم:

با توجه به رسم نمودار منحنی $f(x) = x + [x]$ و محاسبه ی مساحت علامت دار محدود به منحنی f و محور x ها و خطوط $x = -1$ و $x = 3$ ، حاصل انتگرال معین برابر است با:

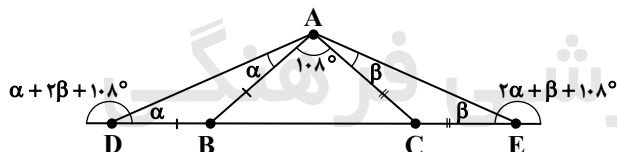


$$\begin{aligned} \int_{-1}^3 (x + [x]) dx &= -S_1 + S_2 + S_3 + S_4 \\ &= \left(-\frac{3}{2}\right) + \left(\frac{1}{2}\right) + \frac{5}{2} + \frac{9}{2} = \frac{12}{2} = 6 \end{aligned}$$

۱۵۱- پاسخ: گزینه ی ۴

$$\begin{aligned} \int \frac{(1+\sqrt{x})^2 - 1}{x} dx &= \int \frac{(1+2\sqrt{x}+x) - 1}{x} dx = \int \left(2x^{-\frac{1}{2}} + 1 + x^{-\frac{1}{2}}\right) dx = 2 \cdot \frac{x^{\frac{1}{2}}}{\frac{1}{2}} + x + \frac{x^{\frac{1}{2}}}{\frac{1}{2}} + C \\ &= 6\sqrt{x} + 2x + \frac{2}{3}x\sqrt{x} + C = 2\sqrt{x}(2 + \sqrt{x} + \frac{1}{3}x) + C \Rightarrow f(x) = \frac{2}{9}x + \sqrt{x} + 2 \end{aligned}$$

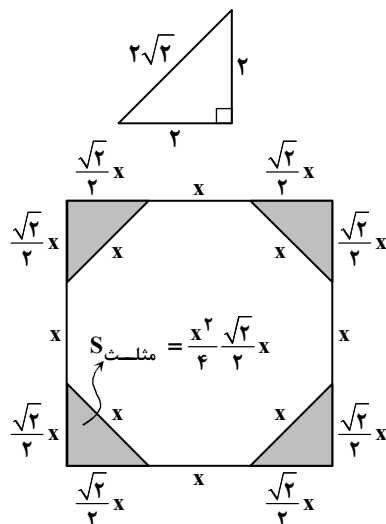
۱۵۲- پاسخ: گزینه ی ۳



همان طور که در شکل مشاهده می کنیم، کوچک ترین زاویه ی خارجی مثلث ADE، زاویه ی خارجی نظیر رأس A است. از طرفی مجموع زوایای داخلی در مثلث ADE برابر ۱۸۰° است، پس داریم:

$$\begin{aligned} (\alpha + 108^\circ + \beta) + \alpha + \beta &= 180^\circ \Rightarrow 2(\alpha + \beta) = 72^\circ \Rightarrow \alpha + \beta = 36^\circ \\ \Rightarrow \text{کوچک ترین زاویه ی خارجی مثلث ADE} &= \alpha + \beta = 36^\circ \end{aligned}$$

۱۵۳- پاسخ: گزینه ی ۴



$a = 2$: طول ضلع مربع

$4 + 2\sqrt{2}$ = محیط مثلث قائم الزاویه ی متساوی الساقین به ضلع قائم ۲

$$a = x + \frac{\sqrt{2}}{x}x = x + \sqrt{2}x = (1 + \sqrt{2})x = 4 + 2\sqrt{2}$$

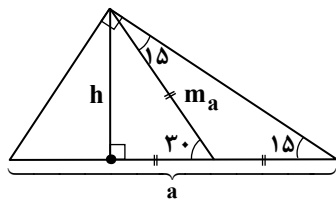
$$\Rightarrow x = \frac{4 + 2\sqrt{2}}{1 + \sqrt{2}} = (4 + 2\sqrt{2})(\sqrt{2} - 1) = 2\sqrt{2}$$

$S_{\text{مثلث}} = 4S_{\text{مربع}} - S_{\text{ضلعی ۸}}$

$$\begin{aligned} &= a^2 - \frac{x^2}{2} = (4 + 2\sqrt{2})^2 - (2\sqrt{2})^2 \\ &= (16 + 16\sqrt{2} + 16) - (8) = 16 + 16\sqrt{2} \end{aligned}$$

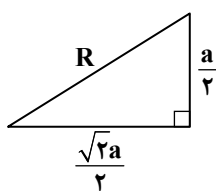
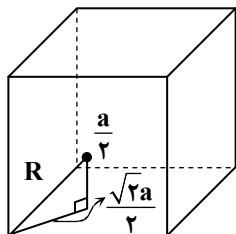
۱۵۴- پاسخ: گزینه ی ۱

چون زوایای داخلی مثلث با اعداد ۶، ۵ و ۱ متناسب است، در نتیجه این زوایا به ترتیب 90° ، 75° و 15° می باشند. در هر مثلث قائم الزاویه با زوایای داخلی 15° و 75° ، کوچک ترین ارتفاع (ارتفاع وارد بر وتر)، $\frac{1}{4}$ برابر بزرگ ترین ضلع وتر است، داریم:



$$h = \frac{1}{4} m_a = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{2} a\right) = \frac{1}{8} a$$

۱۵۵- پاسخ: گزینه ی ۳



$$\Rightarrow R^2 = \frac{a^2}{4} + \frac{a^2}{2} = \frac{3a^2}{4}$$

$$\Rightarrow R = \frac{\sqrt{3}a}{2} \quad \frac{a=2}{2} \quad \sqrt{3} \Rightarrow S_{\text{کره}} = 4\pi R^2 = 4\pi(\sqrt{3})^2 = 12\pi$$

تذکر: شعاع کره ی مدنظر نصف قطر مکعب است، پس داریم:

$$R = \frac{\sqrt{3}a}{2}$$

زیست شناسی

۱۵۶- پاسخ: گزینه ی ۲

هیدر، جانوری است که ساده ترین دستگاه عصبی را دارد و از کیسه تنان است و همان طور که می دانید، کیسه تنان، دستگاه گردش خون و در نتیجه خون و همولنف ندارند.

گزینه ی ۱: پلاناریا، جانوری است که ساده ترین گیرنده ی نوری را دارد. همچنین مجموعه ی اعمالی که در بدن جانداران پرسلولی (مانند پلاناریا)، برای حفظ پایداری محیط داخلی انجام می شود، همئوستازی نام دارد؛ بنابراین نمی توان گفت پلاناریا، همئوستازی ندارد.

گزینه ی ۳: عروس دریایی، ساده ترین دستگاه گردش مواد را در میان جانوران دارا بوده و همچنین کیسه ی گوارشی این جانور، دارای لوله هایی است که به صورت شعاعی به یک لوله ی دایره ای دیگر متصل اند. سلول های پوشاننده ی درون این لوله ها مژک (زایده ی حرکتی) دارند و زنش این مژک ها آب را در این لوله ها به حرکت درمی آورد.

گزینه ی ۴: کرم خاکی، ساده ترین گردش خون بسته را داراست. از آنجایی که کرم خاکی، لوله ی گوارشی دارد، گوارش برون سلولی نیز دارد.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ی ۴

همان طور که می دانید تری گلیسریدها در هنگام جذب، به دلیل وجود لایه ای از پلی ساکاریدها در سطح خارجی مویرگ های خونی دیواره ی روده (مانند سایر مویرگ های خونی)، وارد مویرگ های خونی نشده و در نتیجه جذب مویرگ های لنفی می شوند (و فرقی نمی کند که فرد مبتلا به سنگ کیسه ی صفرا هست یا خیر).

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: درست است که بخشی از مواد رنگی صفرا در روده دوباره جذب خون و از راه ادرار دفع می شوند، ولی توجه داشته باشید که ورود رنگ های صفرا به خون که ممکن است بر اثر سنگ های صفرا یا بیماری های خونی و کبدی صورت گیرد، باعث ایجاد بیماری یرقان یا زردی می شود.

گزینه ی ۲: یکی از اعمال صفرا این است که پس از ورود آن به روده، ذرات ریز چربی در آب پراکنده شده و یک امولسیون پایدار ایجاد می شود؛ بدین ترتیب اثر لیپاز پانکراس بر آن ها آسان تر می شود؛ بنابراین می توان گفت تری گلیسریدها در صورت وجود صفرا بیشتر جذب می شوند و در صورت کم شدن مقدار آن، بخشی از تری گلیسریدها از طریق روده دفع می گردند.

گزینه ی ۳: البته باید توجه داشته باشید که رسوب کلسترول در کیسه ی صفرا یا مجاری خروج آن، سنگ های صفرا ایجاد می کند، ولی می توان گفت در صورت ابتلای فرد به سنگ کیسه ی صفرا نیز ترکیبات صفرا حین غلیظ شدن (در کیسه ی صفرا)، رسوب می نمایند.

۱۵۸- پاسخ: گزینه ی ۴

توجه داشته باشید که انتخاب طبیعی نمی تواند سبب پیدایش الل های جدید شود. تنها هنگامی که الل های جدید توسط عوامل ایجادکننده ی تنوع در جمعیت (مانند جهش، نوترکیبی، لقاح تصادفی گامت ها و کراسینگ اور) به وجود آمدند، انتخاب طبیعی باعث انتخاب افراد سازگار تر با محیط و در نتیجه افزایش فراوانی الل های سازگار تر (که توسط عوامل ایجادکننده ی تنوع در جمعیت به وجود آمده اند) می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: اگرچه رفتارهای جانوری به شکل های متفاوتی بروز می کنند، اما همه ی آن ها در جهت کاهش هزینه های مصرفی و افزایش سود خالص، (توسط انتخاب طبیعی) انتخاب شده اند، بنابراین می توان گفت انتخاب طبیعی می تواند در بروز رفتار افراد، نقش داشته باشد.

گزینه ۲: نکته‌ی مهمی که باید همواره به آن توجه داشت، این است که انتخاب طبیعی بر فنوتیپ افراد مؤثر است.

گزینه ۳: انتخاب طبیعی در جهت حذف الل‌های ناسازگار عمل می‌کند. الل‌های نامطلوب اگر مغلوب باشند، می‌توانند خود را در قالب افراد ناخالص پنهان کنند و از اثر انتخاب طبیعی در امان بمانند. انتخاب طبیعی، تنها زمانی می‌تواند بر این الل‌ها اثر بگذارد که در یک فرد، به صورت خالص درآیند و فنوتیپ نامطلوب را ظاهر کنند. الل‌های نامطلوب مغلوب، آهسته‌تر از الل‌های نامطلوب غالب از جمعیت حذف می‌شوند.

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۳

نرگس، نوعی گیاه علفی چندساله است و بافت آوند آبکشی آن شامل لوله‌های غربالی، پارانشیم آبکشی و سلول‌های همراه است. همان‌طور که می‌دانید، گلیکولیز در همه‌ی سلول‌های زنده انجام می‌شود و در آن در مسیر تبدیل ترکیب شش کربنی فسفات‌دار به دو پیرووات، در گام ۳ و در حین تبدیل ترکیب سه کربنی یک فسفات به ترکیب سه کربنی دو فسفات، NADH تولید می‌شود.

گزینه ۱: به طور کلی، تبدیل اگزالواسات به سیتریک اسید در گام اول چرخه‌ی کربس، ارتباط مستقیمی با تولید یا مصرف ATP ندارد.

گزینه ۲: درست است که در بافت آوند آبکشی، سلول‌های پارانشیمی وجود دارند، اما می‌توان گفت وظیفه‌ی این سلول‌ها ذخیره‌ی مواد غذایی و آب و ترشح است، در ضمن به پارانشیم فتوسنتزکننده، کلرانسیم گویند. در ضمن سلول‌های همراه و لوله‌های غربالی، فتوسنتز انجام نمی‌دهند، بنابراین نمی‌توان گفت در بعضی از سلول‌های بافت آوند آبکشی، با کمک NADPH ، مرحله‌ای از واکنش‌های چرخه‌ی کالوین انجام می‌شود.

گزینه ۴: توجه داشته باشید که در فرآیند تنفس هوازی، H^+ با صرف انرژی (ولی نه ATP)، به فضای بین دو غشای میتوکندری وارد می‌شود. این انرژی از انتقال الکترون در زنجیره‌ی انتقال الکترون حاصل می‌شود.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۴

هورمون‌های LH و FSH (تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس) در هیپوفیز پیشین ساخته، ذخیره و در مواقع لزوم آزاد می‌شوند و بر عدد جنسی (بیضه و تخمدان) اثر می‌گذارند. هورمون LH با اثر بر سلول‌های بینابین لوله‌های اسپرم‌ساز بیضه، باعث ترشح تستوسترون از این سلول می‌شود. FSH همراه با تستوسترون باعث می‌شود بعضی از سلول‌های دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز، میوز انجام دهند و اسپرم‌ها را که ۲۳ کروموزومی، یعنی هاپلوئید هستند، به وجود آورند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اسپرم‌ها در لوله‌های اسپرم‌ساز ساخته و در ای‌دی‌دیم (نه در محل تولید خود)، بالغ می‌شوند.

گزینه ۲: همان‌طور که در توضیحات ابتدای پاسخ این سؤال بیان شد، LH با تأثیر بر سلول‌های بینابین لوله‌های اسپرم‌ساز (نه خود لوله‌های اسپرم‌ساز) تولید تستوسترون را افزایش می‌دهد.

گزینه ۳: اسپرم هنگام رسیدن به تخمک (نه تحت تأثیر هورمون‌های مترشحه از هیپوفیز پیشین)، نخست با آزاد کردن آنزیم‌هایی که در سر خود دارد، به درون تخمک نفوذ می‌کند.

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا باید بدانیم که پارامسی از دسته‌ی آغازیان مژک‌دار است که از باکتری‌ها تغذیه می‌کند. در آزمایش‌های دوم و سوم گوس، هنگامی که گونه‌های (۱) با (۳) و سپس (۲) با (۳) در یک ظرف کشت داده شدند، به علت تفاوت در کنام واقعی این گونه‌ها (علی‌رغم یکسان بودن کنام بنیادی آن‌ها) در هر دو آزمایش، گونه‌ی (۳)، نواحی پایین‌تر ظرف را اشغال کرده و از باکتری‌های بی‌هوازی تغذیه می‌کردند. اما در آزمایش دوم، گونه‌ی (۱) و در آزمایش سوم، گونه‌ی (۲) نواحی بالایی ظرف را اشغال کرده و از باکتری‌های هوازی تغذیه می‌کردند. همان‌طور که در ابتدای توضیح این سؤال عنوان شد، پارامسی‌ها از باکتری‌ها تغذیه می‌کنند و باکتری‌ها از یک نوع آنزیم (RNA پلی‌مراز پروکاریوتی) برای رونویسی ژن‌های خود استفاده می‌کنند؛ بنابراین می‌توان گفت، پارامسی‌های رقیب به کار رفته در آزمایش‌های گوس که در آن‌ها حذف رقابتی صورت نگرفت (سازش رخ داد)، از موجوداتی تغذیه می‌کردند که همه از یک نوع RNA پلی‌مراز برای رونویسی ژن‌های خود استفاده می‌کردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تنها، سلول‌های هوازی می‌توانند در زنجیره‌ی انتقال الکترون خود با کمک NADH (بازسازی NAD^+)، انرژی کسب کنند. توجه داشته باشید که پارامسی‌های گونه‌های (۱) و (۲) از باکتری‌های هوازی تغذیه می‌کردند، ولی پارامسی‌های گونه‌ی (۳) از باکتری‌های بی‌هوازی تغذیه می‌کردند.

گزینه ۳: باکتری‌ها در ژنوم خود (در هر مولکول DNA حلقوی خود)، تنها یک نقطه‌ی آغاز همانندسازی دارند.

گزینه ۴: در چرخه‌ی سلولی سلول‌های یوکاریوتی (نه پروکاریوتی) که تقسیم میتوز (یا میوز) انجام می‌دهند، نقاط واریسی دیده می‌شوند.

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۱

توجه داشته باشید که اگر هوا به درون قسمتی وارد شود، فشار هوا درون آن قسمت نسبت به بیرون کمتر (منفی‌تر) شده که توانسته هوا را به داخل خود بکشد. در دستگاه تنفسی پرندگان در هنگام عمل دم، همه‌ی کیسه‌های هوادار پر از هوا می‌شوند، در حقیقت در اثر ایجاد فشار منفی در ساختار این کیسه‌ها در هنگام دم، بخش اعظم (حدود ۷۰ درصد) از هوای تهویه‌نشده‌ی ورودی به درون دستگاه تنفسی، وارد کیسه‌های هوادار عقبی و هوای تهویه‌شده‌ی شش‌ها وارد کیسه‌های هوادار پیشین می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲: منظور از سطوح تنفسی پرندگان، شش‌های این جانوران است که محل تبادل گازهاست. در هنگام دم در دستگاه تنفسی پرندگان، بخشی از هوای ورودی به بدن به شش‌ها (سطوح تنفسی) وارد شده و هوای تهویه‌شده‌ی شش‌ها وارد کیسه‌های هوادار پیشین می‌شود. اما توجه داشته باشید هوایی که در هنگام دم مستقیماً وارد کیسه‌های هوادار عقبی می‌شود، از شش‌ها (سطوح تنفسی) عبور نکرده است. گزینه‌های ۳ و ۴: در هنگام بازدم در دستگاه تنفسی پرندگان، هوای غنی از اکسیژن (تهویه‌نشده) از کیسه‌های هوادار عقبی وارد شش‌ها می‌شود، ولی توجه داشته باشید که در حین عمل بازدم، هوای تهویه‌شده (با مقدار اکسیژن کم) از کیسه‌های هوادار پیشین وارد نای و سپس از بدن خارج می‌شود؛ همچنین نمی‌توان گفت در حین عمل بازدم، هوای تهویه‌شده‌ی همه‌ی کیسه‌های هوادار، به مجاری تنفسی وارد می‌شود، هوای تهویه‌نشده‌ی کیسه‌های هوادار عقبی در هنگام بازدم، وارد شش‌های پرنده می‌شود.

۱۶۳- پاسخ: گزینه‌ی ۲

منظور از گیاهان سانتیبول‌دار، گیاهان ابتدایی (خزه‌گیان و نهان‌زادان آوندی) است. چه در خزها و چه در نهان‌زادان آوندی (سرخس‌ها)، اسپوروفیت (جوان) در ابتدای رویش به گامتوفیت وابسته است.

البته توجه داشته باشید که اسپوروفیت خز به گامتوفیت این گیاه، وابسته باقی می‌ماند، ولی اسپوروفیت بالغ سرخس، مستقل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: نهان‌دانگان، تنها گیاهانی هستند که آرگن ندارند؛ بنابراین، خزها، سرخس‌ها و بازدانگان، آرگن دارند. در بازدانگان، گامتوفیت در بخشی از اسپوروفیت تمایز می‌یابد؛ اما در خزها و سرخس‌ها هاگ‌ها در محیط پراکنده شده و گامتوفیت در خارج از اسپوروفیت تمایز می‌یابد. گزینه‌ی ۳: تنها گیاهان غیرآوندی (بدون آوند)، خزها هستند. احتمالاً منظور طراح محترم از ساختارهای چندسلولی نر و ماده، به ترتیب آنتریدی و آرگن است. پس از آنجایی که در خزها هر گامتوفیت، یا دارای آنتریدی یا دارای آرگن است، نمی‌توان گفت در خزها، هر گامتوفیت، ساختارهای چندسلولی نر و ماده تولید می‌کند.

گزینه‌ی ۴: منظور از گیاهان آوندی، نهان‌زادان آوندی (سرخس‌ها)، بازدانگان و نهان‌دانگان است. توجه داشته باشید که براساس کتاب درسی، داشتن رویان و لپه به بازدانگان و نهان‌دانگان اختصاص دارد.

۱۶۴- پاسخ: گزینه‌ی ۱

همه‌ی سلول‌ها (از جمله باکتری‌های شوره‌گذار که شامل نیتروباکتر و نیتروزوموناس می‌شوند)، فرآیند گلیکولیز از تنفس سلولی را انجام می‌دهند و همان‌طور که می‌دانید در فرآیند گلیکولیز، دو عدد ATP به صورت خالص و بدون نیاز به وجود اکسیژن (در غیاب O_2) تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲: براساس کتاب درسی، گل‌سنگ‌ها، ریزوبیوم‌ها و بسیاری از سیانوباکتری‌ها، توانایی تثبیت نیترژن را دارند که از میان آن‌ها، سیانوباکتری‌ها و گل‌سنگ‌ها توانایی تثبیت دی‌اکسید کربن جو را نیز دارند. اما از آنجایی که ریزوبیوم‌ها توانایی تثبیت دی‌اکسید کربن جو را ندارند، نمی‌توان گفت همه‌ی باکتری‌های تثبیت‌کننده‌ی نیترژن (ریزوبیوم‌ها و بسیاری از سیانوباکتری‌ها) توانایی تثبیت دی‌اکسید کربن جو را دارند.

گزینه‌ی ۳: منظور از باکتری‌های فتواتوتروف (فتوسنتزکننده‌ی) ارغوانی، باکتری‌های گوگردی ارغوانی و غیرگوگردی ارغوانی است که از میان آن‌ها، باکتری‌های گوگردی ارغوانی از ترکیبات گوگردار مانند سولفید هیدروژن به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند؛ در حالی که باکتری‌های غیرگوگردی ارغوانی از ترکیبات مثل اسیدها و کربوهیدرات‌ها به عنوان منبع الکترون استفاده کرده و سولفید هیدروژن را مصرف نمی‌کنند.

گزینه‌ی ۴: باکتری‌های فتواتوتروف غیرگوگردی شامل سیانوباکتری‌ها (مانند آنابنا) و باکتری‌های غیرگوگردی ارغوانی است که از میان آن‌ها همان‌طور که در توضیح گزینه‌ی ۳ عنوان شد، باکتری‌های غیرگوگردی ارغوانی از ترکیبات آلی مثل اسیدها و کربوهیدرات‌ها به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند، در حالی که سیانوباکتری‌ها مانند آنابنا از آب به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند.

۱۶۵- پاسخ: گزینه‌ی ۳

فقط مورد «ج» به درستی عبارت صورت سؤال را تکمیل می‌کند.

در همه‌ی سلول‌های زنده (از جمله سلول‌های ماهیچه‌ی دو سر بازو)، چه تنفس هوازی انجام شود و چه انجام نشود، فرآیند گلیکولیز از تنفس سلولی (مرحله‌ی بی‌هوازی آن) انجام می‌شود که طی آن به صورت خالص، دو عدد ATP تولید می‌شود.

بررسی موارد نادرست:

(الف) در انقباض ایزومتریک ماهیچه‌ی دو سر بازو، طول ماهیچه تغییری نمی‌کند.

(ب) گرچه عبارت موجود در مورد «ب» به تنهایی می‌تواند صحیح باشد؛ اما هنگامی که عبارت صورت سؤال را تکمیل می‌کند، نادرست است؛ زیرا سلول‌های ماهیچه‌ای همواره در حال انجام تنفس هوازی نیستند و در نتیجه همواره $FADH_2$ تولید نمی‌کنند که بخواهد باعث تولید دو مولکول ATP شود.

(د) تونوس ماهیچه‌ای، انقباض خفیفی است که در ماهیچه‌ها در حالت آرامش وجود دارد و باعث سختی نسبی آن‌ها می‌شود. در حفظ تونوس ماهیچه‌ای، تارهای ماهیچه‌ای به نوبت به انقباض در می‌آیند و در نتیجه ماهیچه خسته نمی‌شود.

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۳

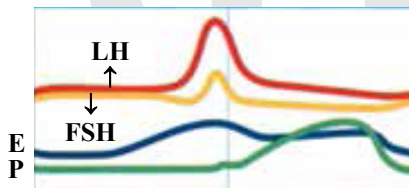
همان طور که در شکل مقابل ملاحظه می‌فرمایید، در کلیه انسان، لوله‌ی جمع‌کننده‌ی ادرار، برخلاف بخش نازک بالاروی هنله، NaCl را با صرف انرژی (انتقال فعال) به مویرگ‌های اطراف نفرون‌ها برمی‌گرداند. بازجذب NaCl در قسمت نازک بالاروی لوله‌ی هنله به صورت غیرفعال (به کمک انتشار) انجام می‌شود. همچنین در قسمت پایین‌روی لوله‌ی هنله، بازجذب NaCl نداریم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همان‌طور که در شکل مقابل ملاحظه می‌فرمایید، بازجذب اوره، تنها از لوله‌ی جمع‌کننده‌ی ادرار، آن هم به صورت غیرفعال انجام می‌شود و در نفرون (لوله‌ی ادراری)، بازجذب اوره به صورت فعال یا غیرفعال نداریم.

گزینه ۲: با توجه به شکل، بازجذب گلوکز و آمینواسیدها، تنها در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک، به صورت فعال (با صرف انرژی) صورت می‌گیرد. گزینه ۴: در کلیه انسان، بازجذب HCO_3^- در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک، به صورت غیرفعال (بدون صرف انرژی) و بازجذب آن در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور، به صورت فعال (با صرف انرژی) انجام می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت که در کلیه انسان، لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور برخلاف لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک، HCO_3^- را با صرف انرژی به مویرگ‌های اطراف نفرون‌ها برمی‌گرداند.

۱۶۷- پاسخ: گزینه ۴



همان‌طور که در شکل مقابل ملاحظه می‌فرمایید، حوالی روز ۱۳ چرخه‌ی جنسی زنان، اختلاف میان مقدار LH و FSH خون در بیشترین حد خود قرار دارد. بلافاصله، پس از این زمان، مقدار استروژن خون رو به کاهش و مقدار پروژسترون خون رو به افزایش می‌گذارد؛ یعنی همان‌طور که در شکل ملاحظه می‌فرمایید، تفاوت مقدار استروژن و پروژسترون خون کم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در حوالی روز ۱۳ چرخه‌ی جنسی خانم‌ها، طی فرآیند تخمک‌گذاری، میوز I تکمیل شده و تخمک نابالغ و نخستین گویچه‌ی قطبی تشکیل می‌شود.

تبدیل تخمک نابالغ به تخمک تمایزنیافته (انجام میوز II) درون لوله‌ی فالوپ و پس از برخورد اسپرم به تخمک نابالغ اتفاق می‌افتد.

گزینه ۲: استروژن و پروژسترون، هورمون‌های مترشحه از تخمدان هستند و همان‌طور که عنوان شد، بلافاصله پس از روز ۱۳ چرخه‌ی جنسی خانم‌ها، از میزان هورمون استروژن خون کاسته می‌شود، ولی مقدار پروژسترون خون شروع به افزایش می‌کند.

گزینه ۳: هورمون‌های هیپوفیزی، LH و FSH هستند که پس از روز ۱۳ چرخه‌ی جنسی خانم‌ها رو به کاهش می‌گذارند، اما می‌توان گفت ترشحات جسم زرد (که در حال تشکیل شدن است)، افزایش می‌یابد.

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۲

بر اساس کتاب درسی، رونویسی در پروکاریوت‌ها، مانند استافیلوکوکوس اورئوس، سه مرحله دارد که در مرحله‌ی دوم آن، RNA پلی‌مراز (پروکاریوتی) دو رشته‌ی DNA را از یکدیگر باز می‌کند و همان‌طور که می‌دانید از دو رشته‌ی مولکول DNA، یکی از آن‌ها به عنوان الگو قرار می‌گیرد؛ پس می‌توان گفت در مرحله‌ی دوم رونویسی در استافیلوکوکوس اورئوس، دو رشته‌ی الگو و غیرالگوی DNA از هم جدا می‌شوند، به عبارتی آنزیم RNA پلی‌مراز (پروکاریوتی) پیوند هیدروژنی بین بازهای آلی آن‌ها را می‌شکند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مرحله‌ی اول رونویسی در پروکاریوت‌ها با اتصال (مستقیم) RNA پلی‌مراز به قسمتی از ژن به نام راه‌انداز ژن شروع می‌شود. راه‌انداز، قسمتی از DNA است که به RNA پلی‌مراز امکان می‌دهد، رونویسی را از محل صحیح آغاز کند و مثلاً این کار را از وسط ژن شروع نکند. راه‌انداز در نزدیکی جایگاه آغاز رونویسی (اولین نوکلئوتیدی از DNA که رونویسی می‌شود) قرار دارد.

گزینه ۳: در مرحله‌ی پایان ترجمه، طی آخرین حرکت ریبوزوم، وقتی یکی از کدون‌های پایان، درون جایگاه A ریبوزوم قرار گرفت، ترجمه پایان می‌پذیرد.

گزینه ۴: در مرحله‌ی آغاز ترجمه، بخش کوچک‌تر ریبوزوم در مجاورت کدون آغاز به mRNA متصل می‌شود. کدون آغاز، AUG است و متیونین را رمز می‌کند. اولین tRNA که tRNAⁱ آغازگر نام دارد، با کدون آغاز (نخستین رمز)، رابطه‌ی مکملی برقرار می‌کند، سپس بخش بزرگ ریبوزوم به بخش کوچک می‌پیوندد و ساختار ریبوزوم برای ترجمه کامل می‌شود.

۱۶۹- پاسخ: گزینه ی ۱

باله‌های سینه‌ای با کمک باله‌های پشتی و لگنی، برای تغییر جهت حرکت ماهی‌ها به کار می‌روند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ی ۲: ماهی با حرکت دادن باله‌ی دمی خود به چپ و راست، به جلو حرکت می‌کند.

گزینه‌های ۳ و ۴: حرکت باله‌های سینه‌ای به تندتر یا کندتر کردن (تغییر سرعت) حرکت ماهی، کمک می‌کند و همان‌طور که عنوان شد، باله‌های سینه‌ای، پشتی و لگنی، باعث تغییر جهت حرکت ماهی می‌شوند.

۱۷۰- پاسخ: گزینه ی ۱

از آنجایی که کروموزوم‌ها در فاصله‌ی بین میوز I و میوز II همانندسازی نمی‌کنند و میوز II همانند میتوز است، می‌توان گفت، در پایان تلوفاز (میوز) I، ممکن نیست بر مقدار ماده‌ی ژنتیکی سلول‌های حاصل افزوده شود (البته در صورتی که همانندسازی ژنوم سیتوپلاسمی (میتوکندریایی و کلروپلاستی) را در نظر نگیریم).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ی ۲: سلول‌های حاصل از میوز عادی سلول زاینده‌ی اسپرم ملخ نر، مقدار ماده‌ی ژنتیکی متفاوتی دارند؛ یکی $n = 12$ و دیگری $n = 11$ کروموزومی است.

گزینه ی ۳: در تقسیم میتوز، عدد کروموزومی سلول، قبل و بعد از تقسیم، یکسان است و منظور از گزینه ی ۳) آن است که آیا ممکن است سلول جنسی (گامت)، حاصل تقسیم میتوز باشد یا خیر؟! براساس کتاب درسی، گامت‌های گیاهان و قارچ‌ها حاصل تقسیم میتوز هستند، پس در پایان یک میتوز عادی سلول زاینده‌ی گامت در گیاهان و قارچ‌ها، عدد کروموزومی تغییر نمی‌کند.

گزینه ی ۴: در تلوفاز II سلول زاینده‌ی اسپرم ملخ نر، تعداد کروموزوم‌ها در دو هسته از چهار هسته، ۱۲ عدد و در دو هسته‌ی دیگر ۱۱ عدد است که در هسته‌های ۱۲ کروموزومی، تعداد کروموزوم‌ها از تعداد تترادها در متافاز I سلول زاینده‌ی اسپرم (۱۱ عدد) بیشتر است.

۱۷۱- پاسخ: گزینه ی ۴

در چرخه‌ی تولیدمثل جنسی کلامیدوموناس [که از نوع هاپلوئیدی است]، از میوز سلول دیپلوئیدی (زیگوت) که درون زیگوسپور قرار دارد، هاگ‌های جنسی تشکیل می‌شوند که دو تاژکی هستند. همچنین در چرخه‌ی تولیدمثل جنسی کاهوی دریایی (که از نوع تناوب نسل است)، از میوز سلول‌های دیپلوئیدی درون اسپورانژ، هاگ‌های جنسی (زئوسپور) تشکیل می‌شوند که چهار تاژکی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ی ۱: کلامیدوموناس در محیط‌های نامساعد، تولیدمثل جنسی انجام می‌دهد؛ بنابراین می‌توان گفت، در چرخه‌ی زندگی این جاندار، زیگوت در شرایط نامساعد محیطی تشکیل می‌شود.

گزینه ی ۲: هم در چرخه‌ی تولیدمثل جنسی کلامیدوموناس و هم در چرخه‌ی زندگی کاهوی دریایی، گامت‌ها سلول‌هایی هاپلوئید و حاصل تقسیم میتوز سلول‌های هاپلوئیدی هستند. همچنین هاگ‌های غیر جنسی کلامیدوموناس نیز هاپلوئیدند و از میتوز سلول‌های هاپلوئید به وجود می‌آیند.

گزینه ی ۳: در چرخه‌ی زندگی کاهوی دریایی از تقسیم (میتوز) زیگوت، اسپوروفیت که ساختاری پرسلولی و دیپلوئید است، به وجود می‌آید؛ اما در چرخه‌ی زندگی کلامیدوموناس، زیگوت، تقسیم میوز انجام داده و هاگ جنسی را به وجود می‌آورد.

۱۷۲- پاسخ: گزینه ی ۱

در کرم خاکی، گوارش مکانیکی مواد غذایی در سنگدان آغاز می‌شود؛ پس از این قسمت، غذا وارد روده می‌شود که محل ترشح آنزیم‌های گوارشی و آغاز گوارش شیمیایی است؛ در حالی که در گنجشک، گوارش مکانیکی و شیمیایی مواد غذایی در معده آغاز می‌شود؛ بنابراین نمی‌توان گفت در گنجشک محتویات لوله‌ی گوارش، پس از آنکه گوارش مکانیکی را آغاز نمودند، بلافاصله وارد بخش دیگری می‌شوند که جایگاه ترشح آنزیم‌های گوارشی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ی ۲: گوارش مکانیکی و شیمیایی مواد غذایی در گنجشک در معده آغاز شده و غذا پس از این قسمت وارد سنگدان جانور می‌شود، در حالی که جذب مواد غذایی و آب در روده‌ی گنجشک انجام می‌شود. همچنین باید توجه داشته باشید که گوارش مکانیکی مواد غذایی در دهان ملخ آغاز شده و غذا پس از دهان، وارد مری این جانور می‌شود.

گزینه ی ۳: در لوله‌ی گوارشی ملخ، مواد غذایی پس از دهان (محل آغاز گوارش مکانیکی)، وارد مری جانور می‌شود؛ در حالی که گوارش شیمیایی مواد غذایی در ملخ، در معده‌ی جانور آغاز می‌شود.

گزینه ی ۴: غذا پس از معده‌ی گنجشک، وارد سنگدان جانور می‌شود. گوارش مکانیکی مواد غذایی در ملخ، در دهان آغاز شده و غذا پس از این قسمت وارد مری جانور می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت، در گنجشک همانند ملخ، محتویات لوله‌ی گوارش، پس از آنکه گوارش مکانیکی را آغاز نمودند، بلافاصله وارد بخش دیگری نمی‌شوند که جایگاه هضم شیمیایی و مکانیکی مواد غذایی است.

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۴

گیاه بنت قنسول همانند نرگس زرد، نوعی گیاه علفی است و اگر منظور طراح محترم از وجود سه بخش متمایز در برش عرضی ساقه، وجود بخش‌های روپوست، پوست و استوانه‌ی مرکزی باشد که از سه نوع بافت روپوست، بافت زمینه‌ای و هادی تشکیل شده‌اند؛ از آنجایی که سه نوع بافت ذکر شده در ساختار ساقه‌ی همه‌ی گیاهان علفی و جوان دیده می‌شوند، می‌توان گفت گزینه‌ی ۴ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: زنبق از گیاهان چند ساله‌ی علفی محسوب می‌شود و نمی‌توان گفت گیاه بنت قنسول برخلاف زنبق، از گیاهان چند ساله‌ی علفی می‌باشد.

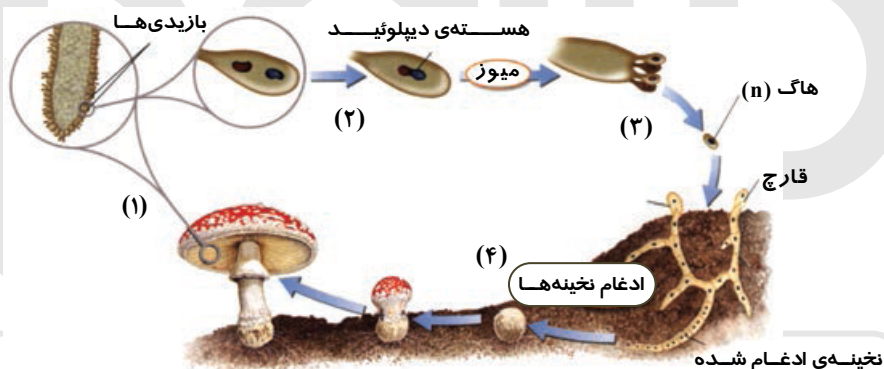
گزینه‌ی ۲: روزنه‌های آبی در حاشیه‌ی برگ‌های لادن، عشقه و گوجه‌فرنگی یا در انتهای برگ‌های گیاهان تیره‌ی گندم وجود دارد و نمی‌توان گفت گیاه بنت قنسول، برخلاف گندم، در انتهای برگ‌های خود، روزنه‌های آبی دارد.

گزینه‌ی ۳: با توجه به آنکه اگر دما در طول شب بسیار بالا باشد، بسیاری از گیاهان گوجه‌فرنگی گل نمی‌دهند، نمی‌توان گفت گیاه بنت قنسول همانند گوجه‌فرنگی، می‌تواند تحت تأثیر یک شب بسیار گرم، گل دهد.

گیاه بنت قنسول، نوعی گیاه روز کوتاه است و به طور طبیعی در مواقعی از سال که طول شب بلند است، گل می‌دهد.

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۳

آمانیتا موسکاریا نوعی قارچ از دسته‌ی بازیدیومیست‌هاست. ابتدا باید توجه داشته باشید که تولیدمثل غیرجنسی در میان بازیدیومیست‌ها نادر است و فقط در بعضی از زنگ‌ها و سیاهک‌ها به فراوانی روی می‌دهد. همان‌طور که در شکل مقابل ملاحظه می‌فرمایید، بازیدیوم ساختار تولیدمثلی (جنسی) گزمانندی است که هاگ‌ها روی آن تشکیل می‌شوند. در چرخه‌ی تولیدمثل جنسی بازیدیومیست‌ها، ابتدا نخینه‌های دو قارچ ادغام می‌شوند. نخینه‌های ادغام شده‌ی دو هسته‌ای رشد می‌کنند و چتر را تشکیل می‌دهند. سپس بازیدیوم تشکیل می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت، هر ساختار تولیدمثل جنسی در آمانیتا موسکاریا، در پی تشکیل نخینه‌های دو هسته‌ای به وجود می‌آید.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲: درون هر بازیدی (ساختار تولیدمثل جنسی)، دو هسته‌ی هاپلوئید با یکدیگر ادغام می‌شوند و هسته‌ی دیپلوئید را پدید می‌آورند؛ بنابراین در هر ساختار تولیدمثلی بازیدیومیست‌ها، یک هسته‌ی دیپلوئید تشکیل می‌شود و هسته‌های هاپلوئید پس از تشکیل بازیدی (بازیدیوم)، ادغام می‌شوند.

گزینه‌ی ۴: از میوز هسته‌ی دیپلوئید تشکیل شده در بازیدی، چهار عدد هاگ هاپلوئید تشکیل شده و بر روی بازیدی قرار می‌گیرند، در صورتی که کراسینگ‌اور انجام نشده باشد، این چهار عدد هاگ از دو نوع بوده و در صورتی که کراسینگ‌اور انجام شده باشد، چهار هاگ حاصل از چهار نوع هستند؛ بنابراین نمی‌توان گفت همواره چهار نوع هاگ هاپلوئید تولید می‌شوند.

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۲

منظور از آنزیم‌هایی که در یک فرد بالغ، آغازگر روند هضم پروتئین‌ها می‌باشند، آنزیم‌های شیره‌ی معده بوده که شامل چند پروتئاز هستند که به نام کلی پپسینوزن خوانده می‌شوند. این مواد پس از تماس با اسید کلریدریک، به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌شوند و به صورت پپسین فعال درمی‌آیند.

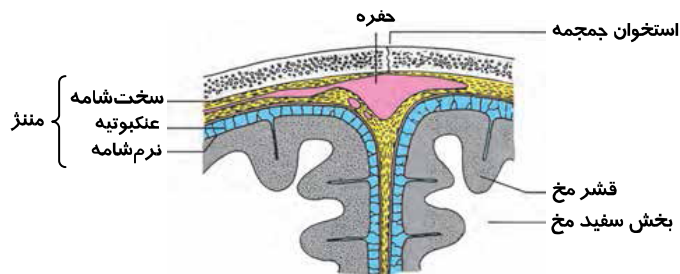
گوارش شیمیایی (هضم) پروتئین‌ها در انسان در معده آغاز می‌شود، زیرا رنین باعث رسوب پروتئین شیر (کازئین) می‌شود و هضم آن را راحت‌تر می‌کند. اما با توجه به واژه‌ی «بالغ» در صورت سؤال، نباید رنین را در نظر گرفت؛ زیرا رنین در شیره‌ی معده‌ی نوزادان آدمی و بسیاری از پستانداران یافت می‌شود و در انسان‌های بالغ وجود ندارد. در معده‌ی یک انسان سالم، غده‌هایی که به پیلور نزدیک‌ترند، آنزیم‌های شیره‌ی معده را می‌سازند و غده‌های بالاتر علاوه بر آنزیم، ترشح اسید کلریدریک و فاکتور داخلی معده را برعهده دارند؛ بنابراین نمی‌توان گفت آنزیم‌های شیره‌ی معده فقط از غدد مجاور دریچه‌های انتهایی معده (پیلور) ترشح می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: پپسین، پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر پپتیدی تجزیه می‌کند.

گزینه ۳: پیپسینوژن پس از تماس با اسید کلریدریک (که از سلول‌های حاشیه‌ای معده ترشح می‌شود)، به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌شود و به صورت پیپسین فعال درمی‌آید. همچنین پیپسین، خود با اثر بر پیپسینوژن، تبدیل آن را سریع‌تر می‌کند.
گزینه ۴: ماده‌ای به نام گاسترین (نوعی پیک شیمیایی دستگاه درون‌ریز) که به وسیله‌ی غده‌های مجاور پیلور به خون می‌ریزد، محرک ترشح اسید کلریدریک و تا حدی آنزیم‌های شیره‌ی معده است.

۱۷۶- پاسخ: گزینه ۱



همان‌طور که در شکل مقابل ملاحظه می‌فرمایید، در انسان، خارجی‌ترین لایه‌ی مننژ (سخت‌شامه)، برخلاف داخلی‌ترین لایه‌ی مننژ (نرم‌شامه)، دارای حفرات بزرگ و کوچک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: همان‌طور که می‌دانید، سلول‌های پوششی دیواره‌ی مویرگ‌های مغزی، فاقد منافذی هستند که در مویرگ‌های بافت‌های دیگر دیده می‌شوند. در نتیجه بسیاری از مواد که در متابولیسم سلول‌های مغزی نقش ندارند و نیز میکروب‌ها معمولاً نمی‌توانند وارد مغز شوند. به این عامل حفاظت‌کننده، سد خونی-مغزی گفته می‌شود. از آنجایی که لایه‌ی داخلی مننژ نرم‌شامه بوده و دارای مویرگ‌های خونی فراوانی است؛ می‌توان گفت در انسان، نرم‌شامه در ایجاد سد خونی-مغزی نقش دارد.

گزینه ۳: پرده‌ی خارجی مننژ (سخت‌شامه)، از نوع بافت پیوندی محکم (رشته‌ای نه سست) است.
گزینه ۴: بین سخت‌شامه و نرم‌شامه (فضای عنکبوتیه)، از مایعی به نام مایع مغزی-نخاعی پر شده است و احتمالاً نمی‌توان گفت در ساختار سخت‌شامه و نرم‌شامه، مقادیر فراوانی مایع مغزی-نخاعی وجود دارد.

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۲

شکل سؤال، آناتومی برگ یک گیاه C_3 را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، موارد «الف» و «ج» به درستی عبارت سؤال را تکمیل نمی‌کنند. بررسی موارد صحیح:

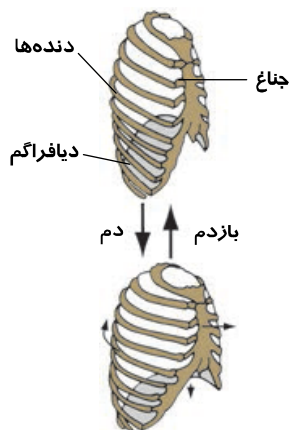
(ب) قسمت نشان داده شده با شماره‌ی (۲) یک سلول اپیدرم (روپوست) پایینی برگ را نشان می‌دهد. سلول‌های روپوست، توانایی ساخت پوستک (کوتیکول) را دارند؛ پس می‌توانند با فعالیت ژن‌های خود، آنزیم‌های پوستک‌ساز را بسازند.
لایه‌ی کوتینی به نام پوستک (کوتیکول) سلول‌های روپوستی را در اندام‌های هوایی گیاه می‌پوشاند. کوتین، پلی‌مری از اسیدهای چرب طویل است. پوستک از تبخیر آب، حمله‌ی میکروب‌ها و اثر سرما بر سلول‌های زیرین خود محافظت می‌کند.
(د) از آنجایی که شماره‌ی ۴، یک سلول اپیدرم (روپوست) بالایی را نشان می‌دهد و این سلول، دارای میتوکندری و تنفس هوازی است، می‌تواند با تبدیل بیروویک‌اسید (بیرووات) به استیل‌کوآنزیم A ، $NADH$ تولید نماید.

بررسی موارد نادرست:

(الف) بخشی که با شماره‌ی (۱) نشان داده شده است، سلول‌های میان‌برگ نرده‌ای است. با توجه به آنکه گیاه CAM (کاکتوس و تیره‌ی گل‌ناز)، دی‌اکسید کربن را در هنگام شب و در واکنش‌های خود تثبیت می‌نمایند و این شکل مربوط به یک گیاه C_3 است، می‌توان گفت، مورد «الف» به درستی عبارت سؤال را تکمیل نمی‌کند.

(ج) شماره‌ی (۳)، سلول‌های میان‌برگ اسفنجی یک گیاه C_3 را نشان می‌دهد. براساس کتاب درسی، در گیاهان C_3 و CAM، در فرآیند تثبیت CO_2 ، با آزادسازی CO_2 از اسید چهار کربنی، در انتها قند سه کربنی ساخته می‌شود.

۱۷۸- پاسخ: گزینه ۴



منظور از مسطح و غیر مسطح (گنبدی شکل) شدن عضله‌ای که مهم‌ترین نقش را در تنفس آرام و طبیعی دارد (دیافراگم)، به ترتیب حالت دم و بازدم است. در هنگام دم، دیافراگم مسطح شده و همان‌طور که در شکل مقابل ملاحظه می‌فرمایید، جناغ به سمت جلو و دنده‌ها به سمت بالا و بیرون حرکت می‌کنند (رد گزینه‌های ۱ و ۳). بدین ترتیب حجم قفسه‌ی سینه افزایش یافته و فشار قفسه‌ی سینه کم می‌شود؛ در این حالت (دم)، هوا وارد دستگاه تنفس شده و باز شدن کیسه‌های هوایی تسهیل می‌شود (رد گزینه ۲). در هنگام انجام عمل دم عادی، «هوای جاری» وارد دستگاه تنفس می‌شود و بخشی از آن، که «هوای مرده» نام دارد، در مجاری تنفسی باقی مانده و تبادل انجام نمی‌دهد.

۱۷۹- پاسخ: گزینه ی ۳

ژیبرلین‌ها محرک طویل شدن ساقه هستند و از هورمون‌های محرک رشد محسوب می‌شوند. هورمون‌های محرک رشد، نمی‌توانند سبب خفتگی دانه‌ها شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ی ۱: نقش اصلی آبسازیک اسید، در خفتگی دانه و جوانه است. این هورمون، علاوه بر دخالت در خفتگی و بازدارندگی رشد، تعادل آب را در گیاهان تحت تنش خشکی، به وسیله ی بستن روزنه‌ها و حفظ جذب آب توسط ریشه‌ها، تنظیم می‌کند. براساس کتاب درسی، در فرآیند بسته شدن روزنه‌ها، با خروج آب از سلول‌های نگهبان روزنه، پلاسمولیز اتفاق می‌افتد.

گزینه ی ۲: سیتوکینین‌ها باعث تحریک تقسیم سلولی می‌شوند. از سیتوکینین‌ها به صورت افشانه (اسپری) برای شادابی شاخه‌های گل و افزایش مدت نگهداری میوه‌ها و سبزیجات در انبار استفاده می‌شود.

گزینه ی ۴: اکسین، باعث افزایش انعطاف‌پذیری دیواره‌های سلولی می‌شود و این امر، امکان طویل شدن سلول‌ها را هنگام رشد فراهم می‌کند. اکسین همچنین باعث بازدارندگی رشد جوانه‌های جانبی موجود روی ساقه می‌شود.

۱۸۰- پاسخ: گزینه ی ۳

رفتار شرطی شدن فعال، با استفاده از آزمون و خطا انجام می‌گیرد؛ در این نوع یادگیری، جانور یاد می‌گیرد که انجام یک عمل یا رفتار خاص، منجر به پاداش یا تنبیه خواهد شد؛ در حالی که در رفتار حل مسئله، جانور در موقعیتی جدید - که قبلاً با آن روبه‌رو نشده است - بدون استفاده از آزمون و خطا، رفتار مناسبی از خود بروز می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۴: شرطی شدن فعال و حل مسئله، هر دو از جمله رفتارهایی هستند که یادگیری در بروز آن‌ها نقش دارد. همچنین یادگیری در بسیاری از جانوران نقش مهمی در شکل‌گیری رفتار غریزی دارد؛ یعنی در هر دو رفتار شرطی شدن فعال و حل مسئله، هم عوامل ژنتیکی و هم یادگیری نقش دارند.

گزینه ی ۲: جانور در رفتار حل مسئله، بین تجارب گذشته ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئله جدید، استدلال می‌کند.

۱۸۱- پاسخ: گزینه ی ۲

آگرانولوسیت‌ها شامل مونوسیت‌ها (که با دیابذ به بافت‌ها وارد شده و ماکروفاژها را تشکیل می‌دهند) و لنفوسیت‌ها هستند؛ اما از میان آن‌ها، مونوسیت‌ها (در خون) و ماکروفاژها (در بافت) فاگوسیتوز انجام می‌دهند، مونوسیت‌ها و ماکروفاژها، می‌توانند همانند نوتروفیل‌ها، در دفاع غیراختصاصی شرکت کنند.

گلبول‌های سفید:

■ آگرانولوسیت‌ها:

● مونوسیت‌ها (و ماکروفاژها)

● لنفوسیت‌ها

■ گرانولوسیت‌ها:

● نوتروفیل‌ها

● بازوفیل‌ها:

- هیستامین ← ماده‌ی گشادکننده‌ی رگ‌ها

- هیپارین ← ماده‌ی ضد انعقاد خون

● ائوزینوفیل‌ها ← در عفونت‌های انگلی و آلرژی‌ها زیاد می‌شوند.

■ فاگوسیت‌ها (آنزیم‌های لیزوزومی فراوان دارند):

● نوتروفیل‌ها ← فاگوسیتوز در خون و بافت

● ائوزینوفیل‌ها ← فاگوسیتوز در خون و بافت

● ماکروفاژها ← فاگوسیتوز، فقط در بافت

● مونوسیت‌ها ← فاگوسیتوز، فقط در خون

طول عمر گلبول‌های سفید، به جز 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.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ی ۱: گرانولوسیت‌هایی که آنزیم‌های لیزوزومی فراوان دارند، نوتروفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها هستند، اما همان‌طور که در بالا توضیح دادم، در میان گلبول‌های سفید، تنها عمر مونوسیت‌هایی که در بافت‌ها به ماکروفاژ تبدیل می‌شوند، بیش از یک سال می‌تواند باشد.

گزینه ی ۳: ائوزینوفیل‌ها، گرانولوسیت‌هایی هستند که در حساسیت‌ها زیاد می‌شوند و این سلول‌ها به طور معمول، هیپارین ترشح نمی‌کنند و ترشح هیپارین (ماده‌ی ضد انعقاد خون) از وظایف بازوفیل‌ها محسوب می‌شود.

گزینه ۴: توجه داشته باشید که میان آگرانولوسیت‌ها، ماکروفاژها، پروتئین‌های مکمل، لنفوسیت‌های B (پلاسموسیت‌ها)، پادتن و لنفوسیت‌های T، پرفورین تولید می‌کنند که هر سه از پروتئین‌های دفاعی محسوب می‌شوند. اما می‌دانیم که لنفوسیت‌ها برخلاف مونوسیت‌ها و ماکروفاژها قادر به ذره‌خواری نیستند.

۱۸۲- پاسخ: گزینه ۲

در این نوع مسئله‌ها ابتدا باید ژنوتیپ پدر و مادر را مشخص کنیم و سپس با توجه به اتوزومی یا وابسته به جنس بودن صفت‌ها، به محاسبه‌ی مورد خواسته شده در سؤال بپردازیم.

پدر: X^dYHhrr

مادر: X^DX^dhhRr

از آنجایی که مادر، سالم بوده و دختر، مبتلا به تحلیل عضلانی دوشن (که نوعی بیماری وابسته به X مغلوب است) شده است، حتماً مادر، ژنوتیپ سالم ناقل (X^DX^d) داشته است.

	X^D	X^d
X^d	دختر سالم X^DX^d	دختر بیمار X^dX^d
Y	پسر سالم X^DY	پسر بیمار X^dY

از آنجایی که از پدر بیمار از نظر هانتینگتون (نوعی بیماری اتوزومی غالب) و مادر سالم، دختر سالم متولد شده است، پدر، هتروزایگوس بوده است.

همچنین از آنجایی که پدر Rh^- و مادر Rh^+ بوده و دختر Rh^- شده است، مادر، دارای ژنوتیپ هتروزایگوس برای این صفت است.

حالا باید یا آمیزش بنویسیم، یا جدول پانت!

	H	h
h	Hh	hh
	R	r
r	Rr	rr

سپس می‌بایست خواسته‌ی سؤال را در نظر گرفته و به پاسخ برسیم.

باید توجه داشته باشیم با توجه به آنکه در خواسته‌ی مسئله در مخرج کسر، صحبتی از گروه خونی نکرده است، ما هم کاری با گروه خونی نداریم. احتمال تولد پسران با ژنوتیپ مانند پدر

$$\frac{X^dYHhrr}{\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}} = \frac{1}{16} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{X^dX^d}{\frac{1}{4} \times \frac{1}{2}} = \frac{1}{8}$$

احتمال تولد دختران مبتلا به هر دو بیماری

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا باید عوامل بیماری‌زای گیاهی را بشناسیم. براساس کتاب درسی، عوامل بیماری‌زای گیاهان، عبارت‌اند از:

- پلازمید Ti (باکتری‌های دارای پلازمید Ti)
- برخی از ویروس‌ها مانند ویروس موزاییک تنباکو (TMV)
- ویروئید (تک‌رشته‌ای از RNA)
- برخی از قارچ‌ها مانند زنگ‌ها و سیاهک‌ها

با توجه به توضیح بالا، از میان موارد نامبرده شده، آنزیم‌های گوارشی در قارچ‌ها (مانند زنگ‌ها و سیاهک‌ها) و احتمالاً در کپک‌های مخاطی و باکتری‌های دارای پلازمید Ti وجود دارد و ساختار همه‌ی آن‌ها دو نوع اسید هسته‌ای (نوکلئیک‌اسید) وجود دارد. البته توجه داشته باشید که بعضی از ویروس‌ها ممکن است آنزیم‌های مخصوصی نیز همراه داشته باشند، اما نمی‌توان گفت این آنزیم‌ها، لزوماً آنزیم‌های گوارشی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تقریباً همه‌ی عوامل بیماری‌زای گیاهی، ریبونوکلیک‌اسید دارند، اما مثلاً ویروئید، تک‌رشته‌ای از RNA است و با پروتئین‌ها غیرفعال یا تخریب نمی‌شود.

گزینه ۲: از موارد نامبرده شده در توضیح، باکتری‌های دارای پلازمید Ti، آغازیان (مانند کپک‌های مخاطی) و قارچ‌ها (مانند زنگ‌ها و سیاهک‌ها)، دارای ریبوزوم هستند، ولی مثلاً باکتری‌های دارای پلازمید Ti، فقط از طریق تقسیم دوتایی که نوعی تولیدمثل غیرجنسی است، تکثیر می‌شوند.

گزینه ۴: باکتری‌های دارای پلازمید Ti، آغازیان (مانند کپک‌های مخاطی) و قارچ‌ها (مانند زنگ‌ها و سیاهک‌ها)، غشای پلاسمایی دارند، ولی همان‌طور که می‌دانید، باکتری‌ها (پروکاریوت‌ها) برای تنظیم بیان ژن‌های خود، به عوامل رونویسی نیاز ندارند.

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۳

شیره‌ی خام در درون خود دارای گازهای محلول (هوای محلول) است. هنگامی که تعرق شدید باشد، این گازها تمایل به خروج از شیره‌ی خام پیدا می‌کنند، بنابراین در هنگام شب که تعرق در گیاهان کاهش می‌یابد، تمایل گازهای تنفسی محلول به خروج از شیره‌ی خام، کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با پیوستن مولکول‌های گاز به یکدیگر، یک حباب هوای بزرگ در آوند چوبی تشکیل می‌شود. این حباب‌های بزرگ در تداوم شیره‌ی خام، اختلال ایجاد می‌کنند (نه آنکه جریان شیره‌ی خام به صورت کامل، متوقف شود).

گزینه ۲: خوشبختانه به دلیل ساختار خاص لان‌های دیواره‌ی آوندهای چوبی و تراکئیدها، امکان انتشار این حباب‌ها از یک آوند به آوند دیگر، بسیار کم است.

گزینه ۴: افزایش فشار ریشه‌ای، ممکن است (نه قطعاً) باعث کاهش پدیده‌ی حباب‌داری شود.

۱۸۵- پاسخ: گزینه ۳

لنفوسیت‌ها مانند سایر سلول‌های موجود در خون از سلول‌های بنیادی در مغز استخوان منشأ می‌گیرند. توجه داشته باشید، درست است که لنفوسیت‌های B در مغز استخوان، بالغ شده و سپس به درون خون می‌ریزند و لنفوسیت‌های T نابالغ به تیموس (غده‌ای در پشت استخوان جناغ در جلوی نای) رفته و در آنجا بالغ می‌شوند، اما از آنجایی که تیموس، غده‌ی درون‌ریز است، می‌توان گفت لنفوسیت‌های T، پس از بلوغ تیموس، به درون خون می‌ریزند؛ پس به طور کل، همه‌ی لنفوسیت‌ها پس از بلوغ، ابتدا به جریان خون وارد می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نمی‌توان گفت همه‌ی لنفوسیت‌ها به تنهایی عوامل بیگانه را نابود می‌سازند؛ زیرا مثلاً لنفوسیت‌های B با تولید پادتن در ساده‌ترین روش، آنتی‌ژن‌های سطح میکروب‌ها را خنثی کرده و بدین صورت، باعث افزایش فاگوسیتوز توسط فاگوسیت‌ها می‌شوند یا مثلاً لنفوسیت‌های T کشنده حتی با وجود آنکه خودشان به سلول‌های آلوده به ویروس و سلول‌های سرطانی نشده و نمی‌توانند خود عامل بیماری‌زا را از بین ببرند. لنفوسیت‌های T به همراه ماکروفاژها به سلول‌های آلوده به ویروس و سلول‌های سرطانی حمله می‌کنند. پادتن‌ها نقش کمتری در مبارزه با سلول‌های سرطانی دارند.

گزینه ۲: تعدادی از (نه همه‌ی) لنفوسیت‌ها بین خون و لنف در گردش‌اند و غده‌ای دیگر به گره‌های لنفی، طحال، لوزه‌ها و آپاندیس منتقل و در این اندام‌ها مستقر می‌شوند.

گزینه ۴: لنفوسیت‌های بالغ، تنها هنگامی که به آنتی‌ژن‌های خاص خود برخورد کردند، (رشد کرده و) تقسیم می‌شوند؛ یعنی ممکن است در طول حیات خود به آنتی‌ژن خاص خود برخورد نکنند. همچنین لنفوسیت‌های T بالغ پس از تقسیم، باعث تشکیل تعدادی لنفوسیت T کشنده و تعدادی سلول T خاطره می‌شوند و لنفوسیت‌های B بالغ پس از تقسیم، تعدادی پلاسموسیت و تعدادی سلول B خاطره را پدید می‌آورند.

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۲

موارد «الف» و «ج» به درستی عبارت صورت سؤال را تکمیل می‌نمایند.

بررسی موارد صحیح:

الف) براساس تعریف کتاب درسی، پلاسمودיום، توده‌ای سیتوپلاسمی است که تعداد زیادی هسته دارد و نباید آن را با پلاسمودיום [فالسپاروم] که عامل مالاریاست، اشتباه بگیریم. کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی، آغازیانی هستند که توانایی تولید پلاسمودیوم را دارند؛ این آغازیان، توانایی تولید هاگ مقاوم را دارند.

ج) دیاتوم‌ها دیواره‌ی سلولی دو قسمتی و سیلیسی دارند. همچنین بیشتر تازک‌داران چرخان، یک پوشش حفاظتی از جنس سلولز دارند که اغلب با لایه‌ای از سیلیس پوشیده شده است. به طور کل، آغازیان یوکاریوت هستند و هسته دارند. درون هسته‌ی سازمان‌یافته‌ی یوکاریوت‌ها، مولکول‌های DNA حدود دو دور به دور مولکول‌های پروتئینی به نام هیستون پیچیده شده و ساختارهایی به نام نوکلئوزوم را به وجود می‌آورند. بررسی موارد نادرست:

ب) روزن‌داران، آغازیانی هستند که ظاهر حلزونی شکل دارند؛ روزن‌داران، تک‌سلولی و هتروتروف هستند. از آنجایی که در فرآیند فتوسنتز، اکسیژن تولید می‌شود و جاندارانی که فتوسنتز انجام می‌دهند (فتواتوتروف‌ها) اکسیژن محیط را افزایش می‌دهند، نمی‌توان گفت روزن‌داران، اکسیژن محیط را افزایش می‌دهند.

د) مزک‌داران، آغازیانی هستند که شیار دهانی داشته و دیواره‌ی سخت و انعطاف‌پذیر دارند و معمولاً با میتوز، تولیدمثل می‌کنند. مزک‌داران، تک‌سلولی بوده ولی چرخه‌ی تولیدمثل جنسی از نوع تناوب نسل در آغازیان پرسلولی دیده می‌شود.

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۴

رگ‌های دیواره‌ی کیسه‌های هوایی شش‌ها در برابر کمبود اکسیژن، تنگ می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بر اثر کاهش اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها (مثلاً در صورت کاهش اکسیژن محیط)، هورمون اریتروپوئیتین از کبد و کلیه‌ها ترشح می‌شود و با اثر بر سلول‌های زاینده‌ی مغز استخوان، تولید گلبول‌های قرمز را افزایش می‌دهد؛ پس، از آنجایی که برای تولید گلبول‌های قرمز، وجود ویتامین B_{۱۲} و اسید فولیک ضرورت دارد؛ در صورت کاهش اکسیژن محیط، نیاز به مصرف اسید فولیک برای ساخت گلبول‌های قرمز، افزایش می‌یابد.

گزینه ۲: اندام‌هایی که به طور طبیعی متابولیسم شدید دارند (مانند کبد)، یا به طور موقت فعال تر می‌شوند، خون بیشتری را به سوی خود می‌کشند، زیرا تغییرات حاصل از متابولیسم، مانند کاهش اکسیژن و افزایش دی‌اکسید کربن و گرما، مستقیماً بر دیواره‌ی رگ‌ها اثر می‌کند و باعث گشاد شدن رگ‌ها می‌شود.

گزینه ۳: افراد ناخالص از نظر بیماری گلبول‌های قرمز داسی‌شکل در محیط با اکسیژن طبیعی، علامتی از بیماری بروز نمی‌دهند. اما هنگامی که اکسیژن محیط کم باشد، گلبول‌های قرمز (اریتروسیت‌های) آن داسی‌شکل می‌شود (تغییر شکل پیدا می‌کند) که البته خطر بسته شدن مویرگ‌ها در این مواقع وجود دارد.

۱۸۸- پاسخ: گزینه ۴

گیاه نخودفرنگی و بید، هر دو از نهان‌دانگان محسوب می‌شوند. نخودفرنگی، دارای گل کامل است، پس هر چهار حلقه‌ی گل (کاسبرگ، گلبرگ، پرچم و مادگی) را دارد؛ در حالیکه گرده‌افشانی بیدها را باد انجام می‌دهد، پس گیاه بید، معمولاً فاقد گلبرگ و کاسبرگ (به ترتیب دومین و اولین حلقه‌ی گل) است و مقادیر فراوانی گرده تولید می‌کند؛ بنابراین می‌توان گفت گیاه نخودفرنگی برخلاف بید، دارای اولین و دومین حلقه‌ی گل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۳: در بیشتر گیاهان، تولید مثل رویشی (غیرجنسی)، سریع‌تر از تولیدمثل جنسی است. یک گیاه در زیستگاه مناسب خود از طریق تولیدمثل رویشی به سرعت پراکنده می‌شود و تعداد فراوانی از افراد جدید به وجود می‌آورد؛ چنین وضعی در خزها و بسیاری از گیاهان، مانند چمن‌ها به فراوانی مشاهده می‌شود؛ بنابراین نمی‌توان گفت خز و چمن، تولیدمثل رویشی و غیرجنسی ندارند.

گزینه ۲: همان‌طور که در توضیح آمده در ابتدای پاسخ همین سؤال ملاحظه می‌فرمایید، چمن، بلوط و بید، نمونه‌هایی از گیاهانی هستند که توسط باد گرده‌افشانی می‌کنند و معمولاً فاقد گلبرگ و کاسبرگ هستند و مقادیر فراوانی گرده تولید می‌کنند.

۱۸۹- پاسخ: گزینه ۱

سلول‌های استوانه‌ای از گیرنده‌های نوری شبکیه‌ی چشم انسان می‌باشند و مانند سایر سلول‌های دارای میتوکندری، در فرآیند تنفس سلولی آن‌ها، مولکول‌های پیرووات پس از ساخته شدن در مرحله‌ی گلیکولیز، در صورت وجود اکسیژن در سلول، به درون میتوکندری وارد شده و اکسید (نه احیا) می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۲ و ۳: NAD^+ در فرآیند تنفس هوازی سلول‌های استوانه‌ای در زنجیره‌ی انتقال الکترون موجود در غشای داخلی میتوکندری، بازسازی می‌شود و انرژی ذخیره‌شده در $NADH$ به کمک همین زنجیره‌ی انتقال الکترون، در نهایت به ATP تبدیل می‌شود (به ازای هر $NADH$ وارد شده به زنجیره‌ی انتقال الکترون، سه ATP به وجود می‌آید).

گزینه ۴: در مرحله‌ی بی‌هوازی تنفس سلولی (گلیکولیز) در سلول‌های استوانه‌ای، در گام ۳ گلیکولیز، $NADH$ تولید می‌شود.

۱۹۰- پاسخ: گزینه ۳

منظور از رشته‌های ماهیچه‌ای که در نوک بطن‌ها قرار دارند و برای انتقال پیام الکتریکی اختصاصی شده‌اند (تمایز یافته‌اند)، بافت گرهی قلب است. همان‌طور که می‌دانید، در میان تارهای میوکارد دهلیزها بافت گرهی وجود ندارد. همچنین بین دهلیزها و بطن‌ها، یک بافت پیوندی عایق وجود دارد که مانع از انتقال پیام الکتریکی از دهلیزها به بطن‌ها و بالعکس می‌شود، بنابراین می‌توان گفت، الیاف بافت گرهی موجود در نوک بطن‌ها، نمی‌توانند سبب انقباض همه‌ی تارهای میوکارد قلب شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۳: الیافت بافت گرهی موجود در نوک بطن‌ها می‌توانند سبب انقباض هم‌زمان سلول‌های هر دو بطن شوند و از آنجایی که انقباض بطن‌های راست و چپ، به ترتیب سبب باز شدن دریچه‌های سینی ششی و سینی آئورتی (دریچه‌های سرخرگی) می‌شوند؛ می‌توان گفت الیافت بافت گرهی موجود در نوک بطن‌ها می‌توانند در باز شدن دریچه‌های سرخرگی نقش داشته باشند.

گزینه ۴: قلب، ماهیچه‌ای خودکار است و بافت گرهی (که الیاف ذکر شده در صورت سؤال، قسمتی از آن محسوب می‌شوند)، کانون زایش تحریک و انقباض آن است. اعصاب قلب، می‌توانند این انقباض‌ها را تند یا کند کنند. این تند یا کند کردن انقباض‌های قلب، تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌شود.

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به اطلاعات صورت سؤال، ابتدا ژنوتیپ افراد نسل P و F_1 را مشخص می‌کنیم.

برای تعیین صفت وابسته به جنس و اتوزومی به افراد F_1 نگاه می‌کنیم، از آنجایی که صفت بلندی پا هم در نرها و هم در ماده‌های F_1 دیده می‌شود، نوعی صفت اتوزومی بوده و چون صفت رنگ چشم در نرها و ماده‌های F_1 متفاوت است، نوعی صفت وابسته به جنس است. حال می‌بایست ژنوتیپ افراد را مشخص کنیم.

همچنین برای تعیین غالب یا مغلوب بودن صفت وابسته به جنس، به افراد ZZ نسل اول نگاه می‌کنیم، پس چشم قهوه‌ای تیره، صفت غالب است. برای صفت اتوزومی نیز صفت بلندی پا بر کوتاهی آن غالب است.

ماده‌ی چشم قهوه‌ای تیره و پای بلند × نر چشم قهوه‌ای روشن و پای کوتاه P:

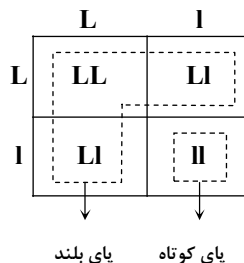


$\frac{1}{4}$ ماده‌ی چشم قهوه‌ای روشن و پای بلند + $\frac{1}{4}$ نر چشم قهوه‌ای تیره و پای بلند F₁:



حال با توجه به قوانین احتمالات و جدول پانت خواهیم داشت:

	Z ^B	Z ^b
Z ^b	نر چشم قهوه‌ای تیره Z ^B Z ^b	نر چشم قهوه‌ای روشن Z ^b Z ^b
W	ماده‌ی چشم قهوه‌ای تیره Z ^B W	ماده‌ی چشم قهوه‌ای روشن Z ^b W



با توجه به گزینه‌ها، می‌توان گفت $\frac{1}{4}$ از نرها، چشم قهوه‌ای تیره دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: $\frac{1}{4}$ از ماده‌ها پای کوتاه دارند.

از آنجایی که در این گزینه، سخنی از صفت رنگ چشم به میان نیامده است، ما هم این صفت را در نظر نمی‌گیریم و تنها در جمعیت ماده‌ها، نسبت افراد با پای کوتاه را در نظر می‌گیریم.

گزینه ۲: $\frac{3}{4}$ از چشم روشن‌ها، پای بلند دارند.

توجه داشته باشید از آنجایی که دو صفت طول پا و رنگ چشم، مستقل از یکدیگرند، به ارث رسیدن یکی از آن‌ها ارتباطی با به ارث رسیدن دیگری ندارد. پس وقتی در جمعیت چشم‌روشن‌ها صفت بلندی پا را بررسی می‌کنیم، انگار داریم تو جمعیت کلی، صفت بلندی پا را بررسی می‌کنیم.

گزینه ۳: $\frac{1}{4}$ از چشم تیره‌ها، پای کوتاه دارند.

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۴

اشتقاق دو گونه مارمولک شاخ‌دار از یک گونه‌ی نیایی در نواحی جنوب غربی آمریکا، نمونه‌ای از گونه‌زایی دگرمیهنی محسوب می‌شود و حدس زده می‌شود که با پیش‌روی یک یخچال از سمت قطب شمال، مارمولک‌ها به سوی جنوب حرکت کردند و هنگامی که به خلیج کالیفرنیا رسیدند، به دو گروه تقسیم شدند و ارتباط آن‌ها با یکدیگر قطع شد. با قطع ارتباط دو جمعیت - که در ابتدا به یک گونه تعلق داشته‌اند - شارش ژن (نوعی نیروی مؤثر بر تغییر ساختار ژنی جمعیت) میان آن‌ها متوقف یا کند می‌شود، در حالی که نیروهای دیگر مؤثر بر تغییر گونه‌ها مانند جهش، رانش ژن و انتخاب طبیعی فعال‌اند. در این حالت در نبود شارش ژنی، با اثر جهش، انتخاب طبیعی و رانش ژنی، تفاوت میان دو جمعیت به تدریج زیاد می‌شود. ممکن است کم‌کم این تفاوت‌ها شامل ویژگی‌های تولیدمثلی افراد نیز بشود.

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۱

همان‌طور که می‌دانید، بسیاری از بی‌مهرگان آبی، ماهی‌ها و دوزیستان، لقاح خارجی دارند و در این نوع لقاح، والدین تعداد بسیار زیادی تخمک و اسپرم (سلول‌های جنسی) به درون آب رها می‌کنند تا برخورد اتفاقی تخمک‌ها با اسپرم‌ها، منجر به لقاح شود. اما با توجه به واژه‌ی «مهره‌دار» در صورت سؤال، منظور ماهی‌ها و دوزیستان هستند. البته با توجه به واژه‌ی «مهره‌دار» در صورت سؤال و اینکه می‌دانیم مغز مهره‌داران در دوران جنینی، شامل سه بخش مغز جلوئی، مغز میانی و مغز عقبی است، می‌توانیم بگوییم، گزینه ۱ به درستی عبارت صورت سؤال را تکمیل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در میان مهره‌داران، ماهی‌ها گردش خون بسته‌ی ساده (نه مضاعف) دارند.

گزینه ۳: آمونیاک، ماده‌ای است که به آسانی (بدون صرف انرژی) به آب پیرامونی انتشار می‌یابد، اما جانوران برای تبدیل آمونیاک به اوره یا اوریک اسید، انرژی مصرف می‌کنند، پس از آنجایی که وزغ‌ها در خشکی و بعضی از ماهی‌های استخوانی (و سایر دوزیستان)، اوره دفع می‌کنند، نمی‌توان گفت هر مهره‌داری که سلول‌های جنسی (گامت‌های) خود را به داخل آب رها می‌کند، ماده‌ی دفعی نیتروژن‌دار خود را بدون صرف انرژی به آب پیرامونی منتشر می‌کند.

گزینه ۴: جانورانی که آبشش دارند، اکسیژن محلول در آب از سطح آبشش‌هایشان وارد مویرگ شده و دی‌اکسید کربن در خلاف جهت اکسیژن از مویرگ‌ها به درون آب انتشار می‌یابد. البته در کتاب درسی به وضوح مطرح نشده است، اما دوزیستان بالغ، شش دارند؛ پس نمی‌توان گفت هر مهره‌داری که گامت‌های خود را به داخل آب رها می‌سازد، آبشش دارد.

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۳

به آکسون‌ها یا دندریت‌های بلند، تار عصبی می‌گویند. همچنین می‌دانیم که نورون‌های حرکتی که ماهیچه‌های اسکلتی را تحریک می‌کنند، تحت کنترل آگاهانه‌ی ما قرار دارند و این نورون‌ها دستگاه عصبی پیکری را تشکیل می‌دهند؛ بنابراین منظور از تارهای عصبی که به دستگاه عصبی پیکری تعلق دارند و آکسون‌های بلند نورون‌های حرکتی است. پس این تارها می‌توانند پیام‌های عصبی را از جسم سلولی تا انتهای خود هدایت کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به متن کتاب درسی، در هنگام انجام شدن پتانسیل عمل، در پی باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، پتاسیم از سلول خارج می‌شود و پتانسیل درون سلول نسبت به مایع میان‌بافتی منفی می‌شود. در این حالت کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند و به این ترتیب پتانسیل غشا به حالت استراحت خود بازگشته است. بعد از پایان پتانسیل عمل، فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتاسیم، سبب می‌شود که غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سمت سلول به حالت اولیه‌ی خود برگردد. گرچه کاملاً صحیح به نظر نمی‌رسد، ولی به نظر باید این گونه در نظر گرفت که با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در (مرحله‌ی ادامه‌ی) پتانسیل عمل و خروج پتاسیم از سلول، تار عصبی به پتانسیل آرامش دست یافته است و با فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتاسیم، تنها غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سمت غشای سلول به حالت اولیه‌ی خود بازمی‌گردد.

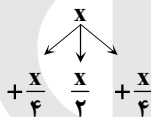
گزینه ۲: دستگاه عصبی پیکری و در نتیجه تارهای عصبی که به آن تعلق دارند، جزئی از بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی محسوب می‌شود و نمی‌تواند اطلاعات اندام‌های حسی را به دستگاه عصبی مرکزی منتقل کند.

گزینه ۴: تارهای عصبی توسط سلول‌های نوروگلیا (پشتیبان) که نوعی سلول غیر عصبی بافت عصبی محسوب می‌شوند، عایق می‌شوند.

۱۹۵- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به آنکه جمعیت در حال تعادل است، ابتدا باید رابطه‌ی تعادل را بنویسیم، همچنین با توجه به داده‌های صورت سؤال خواهیم داشت:

$$(A + a)^2 = AA + 2Aa + aa$$



اگر مقدار اولیه‌ی افراد هتروزایگوس را با x نشان دهیم، پس از یک نسل خودلقاحی، این مقدار نصف شده و ربع آن ($\frac{x}{4}$) به افراد هوموزایگوس غالب و ربع دیگر آن به افراد هوموزایگوس مغلوب اضافه می‌شود، پس می‌توان گفت:

$$\frac{x}{4} = 12\% \Rightarrow x = 48\% \leftarrow \text{فراوانی اولیه‌ی افراد هتروزایگوس}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{2} = 24\% \leftarrow \text{فراوانی ثانویه‌ی افراد هتروزایگوس}$$

$$\frac{\text{فراوانی ثانویه‌ی افراد هتروزایگوس}}{\text{فراوانی اولیه‌ی افراد هتروزایگوس}} = \frac{24\%}{1 - 48\%} = \frac{24}{52} = \frac{6}{13}$$

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به شکل‌های زیر، موارد «ب» و «د» به درستی عبارت صورت سؤال را تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد صحیح:

ب) همان‌طور که در شکل (ه) ملاحظه می‌فرمایید، اپی‌فیز در پایین اجسام مخطط قرار گرفته است.

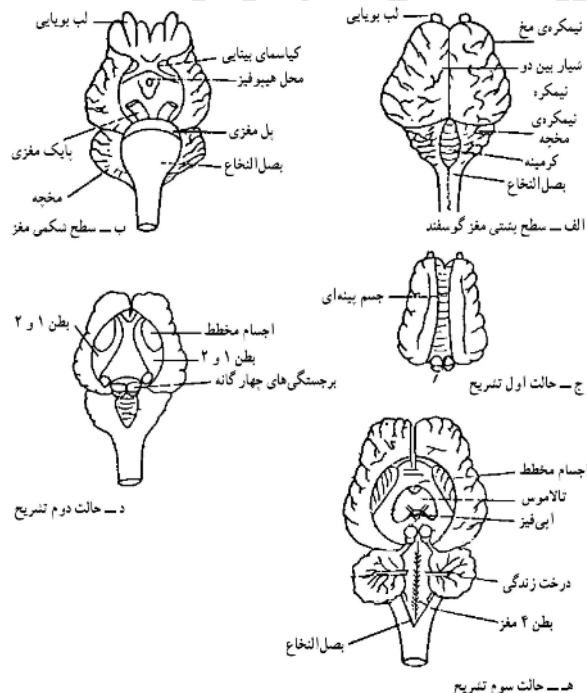
د) همان‌طور که در شکل (ب) ملاحظه می‌فرمایید، کیاسمای بینایی در بالای پایک‌های مغزی می‌باشد.

بررسی موارد نادرست:

الف) همان‌طور که در شکل‌های (د) و (ه) ملاحظه می‌فرمایید، درخت زندگی در پایین (نه بالای) بطن‌های ۱ و ۲ قرار گرفته است.

ج) همان‌طور که در شکل (ه) ملاحظه می‌فرمایید، بطن ۴ درون نیمکره‌های مخ قرار نگرفته است و در حالی که لب‌های بویایی به سمت بالا قرار دارند، بطن ۴، پایین‌تر از نیمکره‌های مخ قرار

می‌گیرد.



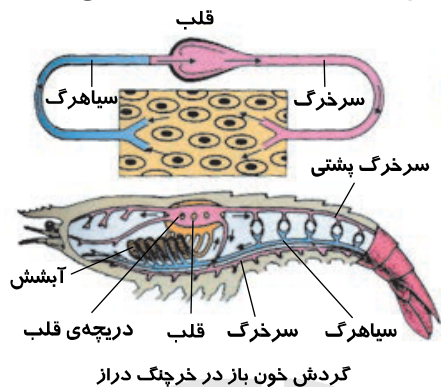
۱۹۷- پاسخ: گزینه ۱

کپک سیاه نان، ریزوپوس استولونیفر، قارچی از دسته‌ی زیگومیست‌هاست. زیگومیست‌ها دارای ساختاری به نام اسپورانژ (هاگدان غیرجنسی) بوده و درون این ساختار با میتوز، هاگ پدید می‌آوردند. ریزوپوس استولونیفر، نوعی انگل محسوب نمی‌شود، زیرا از موجود زنده تغذیه نمی‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۲ و ۳: درست است که نخینه‌ی زیگومیست‌ها معمولاً دیواره‌ی عرضی ندارد؛ اما نمی‌توان آن‌ها را در حالی که استولون (میسلیوم‌هایی که روی سطح نان رشد می‌کنند) و ریزوئید (نخینه‌هایی که به درون نان نفوذ می‌کنند) تولید می‌کنند، تک‌سلولی در نظر گرفت. زیگومیست‌ها (قارچ‌ها) هاگ‌های متحرک ندارند و هاگ‌های غیرجنسی آن‌ها توسط جریان هوا به مکان‌های جدید برده می‌شود.

گزینه ۴: ریزوپوس استولونیفر، میسلیوم (استولون) تشکیل می‌دهد و همانند همه‌ی قارچ‌ها، جاندار هتروتروف محسوب می‌شود.

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۳



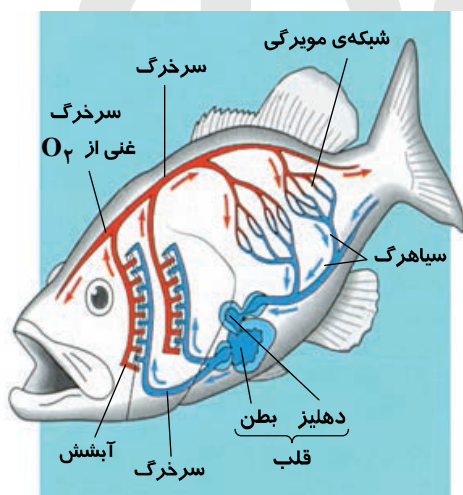
در گردش خون ماهی، خون تیره از قلب عبور می‌کند و سرخرگ شکمی خون تیره دارد؛ پس نمی‌توان گفت سرخرگ شکمی ماهی، خون غنی از اکسیژن را به بافت‌های مختلف بدن می‌رساند.

سرخرگ شکمی ماهی، خون تیره را از قلب خارج کرده و جهت تبادل گازها به سمت ۴ جفت کمان آبششی ماهی می‌برد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ظاهراً باید می‌دانستیم که در ماهی همانند خرچنگ، سلول‌های قلب توسط خون روشن تغذیه می‌شوند. براساس منطق، این جمله صحیح است، اما آیا صرفاً با توجه به اطلاعاتی که کتاب درسی در اختیار ما گذاشته است، می‌توانیم با اطمینان بالا، صحت این گزینه را تأیید کنیم؟!

گزینه ۲: همان‌طور که در شکل‌های مقابل ملاحظه می‌فرمایید، قلب خرچنگ، در سطح پشتی جانور قرار گرفته است. همچنین اگر با دقت به شکل گردش خون خرچنگ نگاه کنید، متوجه می‌شوید که سطح تنفس جانور، پیش از قلب آن قرار گرفته و در نتیجه از قلب خرچنگ، خون روشن عبور می‌کند، بنابراین سرخرگ پشتی خرچنگ، خون روشن را به سایر نقاط بدن منتقل می‌کند. همچنین اگر با دقت به شکل گردش خون ماهی توجه بفرمایید، متوجه خواهید شد که سرخرگ پشتی ماهی، خون غنی از اکسیژن را از دستگاه تنفس جانور، خارج کرده و به سایر نقاط بدن منتقل می‌کند.



گردش خون بسته‌ی ساده در ماهی

گزینه ۴: ماهی، گردش خون بسته‌ی ساده و خرچنگ، گردش خون باز دارد، بنابراین مقدار زیادی از ترکیبات پلاسما خون ماهی از ابتدای مویرگ‌ها به فضاهای بین‌سلولی وارد می‌شود، در حالی که در بدن خرچنگ، خون در بدن جانور درون رگ‌های بسته جریان ندارد، بلکه از انتهای باز بعضی رگ‌ها خارج می‌شود و در میان سلول‌ها، گردش می‌کند.

۱۹۹- پاسخ: گزینه ۴

برای حل این سؤال، بی‌درنگ شروط وابسته به X را امتحان می‌کنیم. تا اگر ممکن است یک یا دو گزینه حذف شوند. با توجه به آنکه از پدری سالم (فرد شماره ۱)، دختری بیمار (فرد شماره ۶) یا از مادری بیمار (افراد شماره‌های ۲) و (۶)، پسرانی سالم (افراد شماره‌های ۴)، (۵) و (۱۱) به دنیا آمده‌اند، می‌توان گفت این دودمانه (شجره‌نامه)، به یک بیماری وابسته به جنس (X) مغلوب، تعلق ندارد، پس گزینه ۳ به راحتی حذف می‌شود (رد گزینه ۳).

اگر دودمانه به نوعی صفت وابسته به جنس غالب تعلق داشته باشد، افراد شماره‌های (۶) و (۱۴) (به دلیل آنکه به ترتیب پدر و مادر سالم داشته‌اند)، قطعاً هتروزیگوس هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگر این دودمانه، به نوعی صفت اتوزومی مغلوب تعلق داشته باشد، می‌توان گفت فرد شماره ۷، قطعاً هتروزیگوس است، اما نمی‌توان گفت فرد شماره ۳، هوموزیگوس یا هتروزیگوس است.

گزینه ۲: اگر این دودمانه به نوعی صفت اتوزومی غالب تعلق داشته باشد، اگر ژنوتیپ همه‌ی افراد را مشخص کنیم، متوجه می‌شویم که فرد شماره ۷، قطعاً هوموزیگوس مغلوب (سالم) است، ولی می‌توانیم با قطعیت بگوییم، فرد شماره ۱۰ (با وجود پدر سالم (فرد شماره ۷))، قطعاً هتروزیگوس است.

۲۰۰- پاسخ: گزینه ۴

بر اساس کتاب درسی، منظور از هورمون‌هایی که مصرف گلوکز را در سلول‌های بدن افزایش می‌دهند، هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4) و هورمون انسولین است؛ زیرا هورمون‌های تیروئیدی، سبب افزایش سوخت و ساز بدن و در نتیجه افزایش مصرف گلوکز در فرآیند تنفس هوازی می‌شوند؛ همچنین انسولین، سبب ورود گلوکز به درون سلول‌های کبد و ماهیچه‌ای و تبدیل آن به گلیکوژن در این سلول‌ها (یعنی به نوعی مصرف گلوکز) می‌شود. همان طور که عرض کردم، هورمون‌های تیروئیدی، سبب افزایش مصرف گلوکز در فرآیند تنفس هوازی شده و بدین ترتیب، باعث می‌شوند CO_2 بیشتری تولید شود، اما در مورد انسولین، نمی‌توان چنین صحبتی را به آسانی مطرح کرد اما با توجه به آنکه این هورمون هم برای انجام اعمال خود به انرژی و مصرف آن احتیاج دارد، شاید بتوان گفت که این هورمون نیز سبب می‌شود، فرآیند تنفس هوازی با سرعت بیشتری اتفاق بیفتد و در نتیجه باز هم CO_2 بیشتری تولید شود. در هر صورت باید توجه داشته باشید، منظور از نوعی آنزیم موجود در «غشای گلبول‌های قرمز»، «انیدراز کربنیک» است که وظیفه‌ی آن ترکیب آب (H_2O) با دی‌اکسید کربن (CO_2) و ساخت کربنیک اسید است، بنابراین با تولید بیشتر CO_2 ، فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک افزایش می‌یابد. گزینه ۴ نسبت به سایرین گزینه‌ی بهتری محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: غده‌ی تیروئید برخلاف پانکراس، در بالای تیموس قرار دارد.

گزینه ۲: پانکراس و تیروئید، در زیر معده قرار نگرفته‌اند. پانکراس در پشت معده است، نه در زیر آن

گزینه ۳: گیرنده‌ی هورمون انسولین، بر روی سطح غشای سلول‌های هدف و گیرنده‌ی هورمون‌های تیروئیدی (تیروکسین)، درون هسته‌ی سلول‌های هدف قرار دارد.

۲۰۱- پاسخ: گزینه ۳

حرکت‌های غیرفعال، بدون وجود محرک و حرکت‌های فعال خودبه‌خودی، تحت تأثیر محرک‌های درونی و حرکت‌های فعال القایی، تحت تأثیر محرک‌های بیرونی انجام می‌شود، بنابراین می‌توان گفت در گیاهان، هر نوعی حرکتی که فقط تحت تأثیر محرک‌های درونی ایجاد شود، نوعی حرکت غیرالقایی محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در گیاهان، هر نوع حرکتی که در بخش‌های غیر زنده انجام می‌شود، نوعی حرکت غیرفعال است و حرکات فعال، شامل حرکات القایی و خودبخودی می‌شوند. بنابراین نمی‌توان گفت هر نوع حرکتی که در بخش‌های غیرزنده‌ی گیاه ایجاد شود، نوعی حرکت القایی محسوب می‌شود.

گزینه ۲: در گیاهان، حرکات فعال در بخش‌های زنده‌ی گیاه انجام می‌شود و شامل دو نوع حرکت خودبه‌خودی و القایی است، بنابراین نمی‌توان گفت در گیاهان، هر نوع حرکتی که در بخش‌های زنده انجام می‌شود، نوعی حرکت خودبه‌خودی است، زیرا ممکن است القایی باشد.

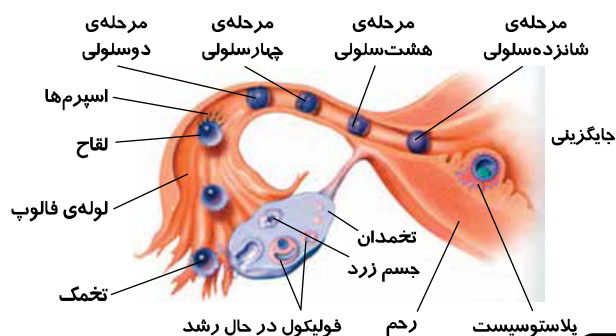
گزینه ۴: حرکات القایی (نوعی حرکت فعال)، تحت تأثیر محرک‌های بیرونی انجام می‌شوند، اما حرکات خودبه‌خودی (که آن‌ها نیز نوعی حرکت فعال گیاهی محسوب می‌شوند)، فقط تحت تأثیر محرک‌های درونی ایجاد می‌شوند، بنابراین نمی‌توان گفت در گیاهان، هر نوع حرکتی که تحت تأثیر محرک‌های بیرونی ایجاد می‌شود، نوعی حرکت فعال است.

۲۰۲- پاسخ: گزینه ۱

بلاستوسیست، نوعی توده‌ی سلولی است که به یک توپ توخالی شباهت دارد و حاصل تقسیم‌های میتوز متوالی سلول زیگوت است. همچنان که جفت تشکیل می‌شود، سلول‌های داخلی بلاستوسیست، تشکیل سه لایه بافت مقدماتی یعنی آندودرم، مزودرم و اکتودرم را می‌دهند، بنابراین می‌توان گفت سلول‌های خارجی بلاستوسیست، پرده‌هایی را که رویان را حفاظت و تغذیه خواهند کرد (آمنیون و کوریون) به وجود می‌آورند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: حدود شش روز بعد از لقاح، بلاستوسیست به جداره‌ی رحم متصل می‌شود. به این عمل، جایگزینی می‌گویند. جسم زرد که منبع تولید پروژسترون محسوب می‌شود، پس از تخمک‌گذاری تولید شده و تا چند هفته پس از لقاح در صورت وقوع حاملگی، باقی مانده و شروع به ترشح پروژسترون کرده است؛ پس با توجه به آنکه عمل جایگزینی، حدود شش روز بعد از لقاح، انجام می‌شود، می‌توان گفت گزینه ۲ صحیح است.

گزینه ۳: همان‌طور که در شکل مقابل ملاحظه می‌فرمایید، در فضای درونی لوله‌ی فالوپ، حجم سلول‌های حاصل از میتوز سلول تخم، پیوسته در حال کاهش است.



گزینه ۴: ترشح پروژسترون در دوران حاملگی، باعث کاهش ترشح LH و FSH طی فرآیند خود تنظیمی منفی شده و باعث می شود فولیکول جدیدی در تخمدان، شروع به بلوغ نکند.

۲۰۳- پاسخ: گزینه ۲

در انتخاب گسلنده، فنوتیپ‌های هر دو آستانه، بیشترین فراوانی را دارند. در این نوع انتخاب که در محیط‌های ناهمگن روی می‌دهد، با گذشت زمان، ممکن است خزانه‌ی ژنی دو گروه کاملاً از هم جدا شده و زمینه برای اشتقاق گونه‌ها فراهم شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۳: در انتخاب پایدارکننده، فنوتیپ‌های میانه، بیشترین فراوانی را دارند. این نوع انتخاب، معمولاً زمانی رخ می‌دهد که جاندار برای مدت زیادی در یک محیط نسبتاً پایدار، زندگی و سازگاری‌های لازم را برای زیستن در این محیط پیدا کرده باشد. در این حالت، بروز تغییرات قابل توجه در هر صفتی، می‌تواند توازن و هماهنگی اندام‌ها و دستگاه‌های گوناگون بدن را که در مدتی طولانی حاصل شده است، بر هم بزند. به همین علت تا هنگامی که تغییر شرایط محیط، سازگاری‌های جدیدی را طلب نکند، وضعیت موجود حفظ می‌شود، یعنی ممکن است شرایط، هیچ‌گاه تغییر نکند، پس گزینه ۱، عبارت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کند، در این نوع انتخاب طبیعی، فنوتیپ‌های آستانه، کاهش یافته و فنوتیپ‌های میانه، باقی می‌مانند، پس نمی‌توان گفت انتخاب پایدارکننده همواره در جهت افزایش یکی از آستانه‌ها پیش خواهد رفت. گزینه ۴: در انتخاب گسلنده که در آن افراد با فنوتیپ‌های دو آستانه انتخاب می‌شوند، از فراوانی افراد با فنوتیپ‌های حد واسط، کاسته می‌شود.

۲۰۴- پاسخ: گزینه ۱

تنها، مورد «ب» به درستی عبارت سؤال را تکمیل نمی‌کند.

بررسی موارد صحیح:

(الف) دیافراگم، نوعی ماهیچه است و می‌تواند تحت تأثیر انسولین، گلوکز را از خون گرفته و طی واکنش سنتز آبدهی، گلیکوژن (نوعی پلی‌مر) بسازد و ذخیره کند.

(ج) سلول‌های پوششی روده‌ی انسان، همانند سایر سلول‌های دارای میتوکندری در بدن انسان، قادر به انجام فرآیند تنفس سلولی هستند و همان‌طور که می‌دانید در این فرآیند در اثر تجزیه‌ی گلوکز، دی‌اکسید کربن (CO_2) و آب (H_2O) تولید می‌شود.

(د) در سلول‌های استخوانی، همانند همه‌ی سلول‌های زنده، فرآیند گلیکولیز انجام می‌شود و در این فرآیند در گام اول، گلوکز با گرفتن دو گروه فسفات، به ترکیب شش کربنی دو فسفات (فسفات‌دار) تبدیل می‌شود.

بررسی موارد نادرست:

(ب) براساس کتاب درسی، تخمیر لاکتیکی و در نتیجه تولید لاکتات، در هنگام کمبود اکسیژن در محیط پیرامون سلول‌های ماهیچه ای است، بنابراین نمی‌توان گفت در انسان، مولکول‌های گلوکز، می‌توانند در سلول‌های غضروف (نوعی بافت پیوندی) بین مهره‌ای، تولید لاکتات را افزایش دهند.

۲۰۵- پاسخ: گزینه ۴

از آنجایی که مریستم‌های رأسی (نخستین)، در همه‌ی گیاهان وجود دارند و حاصل تقسیم سلول‌های بنیادی بوده و در رأس ساقه، نزدیک نوک ریشه و جوانه‌های جانبی دیده می‌شوند، می‌توان گفت در رأس ساقه‌ی همه‌ی گیاهان چوبی، سلول‌های بنیادی (سلول‌هایی با هسته‌ی بزرگ و فاقد واکوئل) وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رشد پسین، در اثر فعالیت و تقسیم سلولی دو نوع مریستم ایجاد می‌شود. این مریستم‌ها در ساقه‌ها و ریشه‌های چوبی، به صورت استوانه‌های باریک قرار دارند. نوعی از این مریستم‌ها کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز نامیده می‌شوند که محل آن، درون پوست است و سلول‌های چوب‌پنبه‌ای ایجاد می‌کند. مریستم دیگر، کامبیوم آوندساز نامیده می‌شود و در زیر پوست قرار دارد؛ بنابراین نمی‌توان گفت دو نوع مریستم پسین، در منطقه‌ی پوست قرار دارند؛ زیرا کامبیوم آوندساز، در منطقه‌ی زیر پوست قرار دارد.

گزینه ۲: همه‌ی گیاهان چوبی، عناصر آوندی ندارند (مانند درخت کاج (نوئل) و سرو)

گزینه ۳: در ساقه‌ی گیاهان چوبی، ضخامت چوب پسین، بیش از آبکش پسین است.

فیزیک

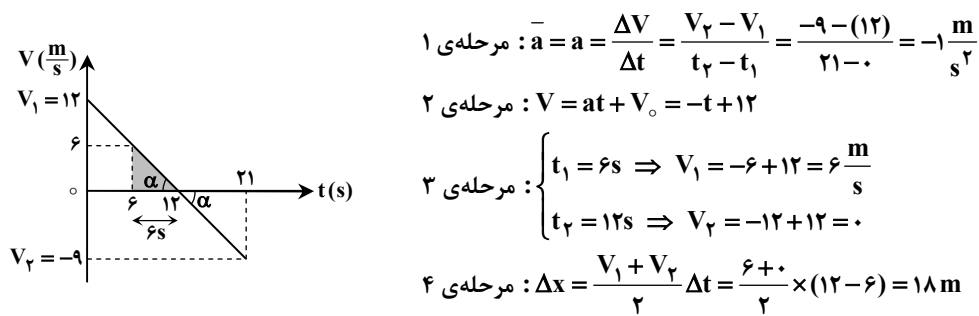
۲۰۶- پاسخ: گزینه ۴

با مشتق‌گیری از معادله‌ی مکان متحرک می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} x = 20t^2 \\ y = -5t^3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_x = 40t \\ V_y = -15t^2 \end{cases} \Rightarrow \vec{V} = (40t)\vec{i} + (-15t^2)\vec{j} \xrightarrow{\text{جابجاری } t=2s} \vec{V} = 80\vec{i} - 60\vec{j} \quad (t=2s \text{ بردار سرعت در})$$

۲۰۷- پاسخ: گزینه ۲

حرکت متحرک با شتاب ثابت انجام می‌شود، بنابراین شتاب متوسط و لحظه‌ای برابر بوده و به صورت زیر عمل می‌کنیم:



$$1 \text{ مرحله‌ی } 1: \bar{a} = a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} = \frac{-9 - (12)}{21 - 0} = -1 \frac{m}{s^2}$$

$$2 \text{ مرحله‌ی } 2: V = at + V_0 = -t + 12$$

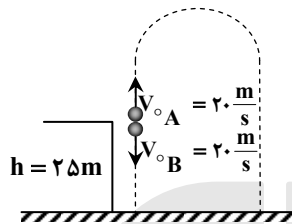
$$3 \text{ مرحله‌ی } 3: \begin{cases} t_1 = 6s \Rightarrow V_1 = -6 + 12 = 6 \frac{m}{s} \\ t_2 = 12s \Rightarrow V_2 = -12 + 12 = 0 \end{cases}$$

$$4 \text{ مرحله‌ی } 4: \Delta x = \frac{V_1 + V_2}{2} \Delta t = \frac{6 + 0}{2} \times (12 - 6) = 18 m$$

تذکر: با استفاده از سطح محصور در زیر نمودار سرعت - زمان نیز این مسئله قابل حل است ($S = \frac{6 \times 6}{2} = 18 m$).

۲۰۸- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به صفر بودن شتاب دو گلوله نسبت به یکدیگر، به صورت زیر عمل می‌کنیم:



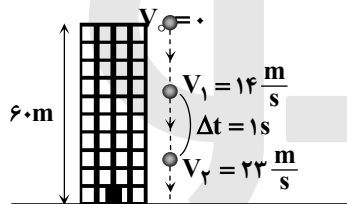
$$\Delta y = V_{\text{نسبی}} \times t = (20 + 20) \times 0.8 = 32 m$$

تذکر: با نوشتن معادله‌ی مکان - زمان برای هر جسم و تفاضل مقادیر y_A و y_B در لحظه‌ی

$t = 0.8 s$ نیز می‌توان به جواب این تست رسید.

۲۰۹- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به شکل مقابل، تغییر تکانه‌ی گلوله بین دو لحظه‌ی نشان داده شده برابر است با:



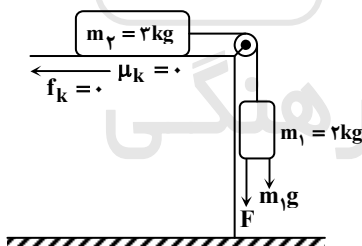
$$\bar{P} = m\bar{V} \Rightarrow \Delta \bar{P} = m\Delta \bar{V} \Rightarrow |\Delta \bar{P}| = m(V_2 - V_1) = 50 \times 10^{-3} (22 - 14)$$

$$\Rightarrow |\Delta \bar{P}| = 0.45 = \frac{9 \text{ kg} \cdot \text{m}}{20 \text{ s}}$$

۲۱۰- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا برای کل دستگاه m_1 و m_2 قانون دوم نیوتون را می‌نویسیم:

$$a = \frac{\text{مجموع نیروهای مخالف حرکت} - \text{مجموع نیروهای موافق حرکت}}{\text{مجموع جرم‌ها}}$$



$$\begin{aligned} \text{اصطکاک صفر است} \\ \Rightarrow a = \frac{(F + m_1 g) - 0}{m_1 + m_2} \\ \xrightarrow{a=g} g = \frac{F + 2g}{(2+3)} \Rightarrow F = 3g \end{aligned}$$

$$\text{نسبت مورد نظر سؤال: } \frac{F}{m_1 g} = \frac{3g}{2g} = \frac{3}{2}$$

۲۱۱- پاسخ: گزینه ۱

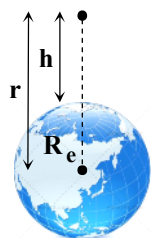
نیروی مرکزگرای وارد بر ماهواره، همان نیروی وزن آن است، بنابراین می‌توان گفت شتاب گرانشی در محل

ماهواره یعنی در شعاع r ، شتاب گرانشی در سطح زمین است.

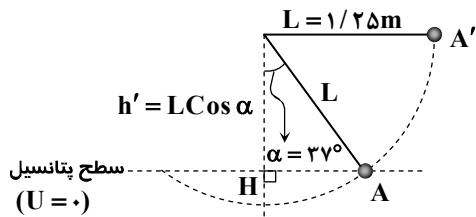
$$a_c = g' = \frac{GM_e}{r^2} \Rightarrow \frac{g'}{g_0} = \left(\frac{R_e}{r}\right)^2 = \frac{1}{16} \Rightarrow \frac{R_e}{r} = \frac{1}{4} \Rightarrow r = 4R_e \xrightarrow{r=R_e+h} h = 3R_e$$

در ادامه فاصله‌ی ماهواره از مرکز زمین برابر $4R_e$ و در نتیجه فاصله‌اش از سطح زمین برابر $h = 3R_e$ می‌باشد.

تذکر: در این گونه از سؤالات معمولاً فاصله از سطح زمین پرسیده می‌شود، به همین دلیل با دست آوردن $r = 4R_e$ ، گزینه ۲ را انتخاب نکنید.



۲۱۲- پاسخ: گزینه ۲



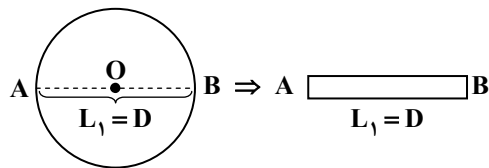
مطابق با اصل بقای انرژی مکانیکی (دقت شود که مقاومت هوا ناچیز است)، مقدار کل انرژی گلوله در نقطه‌ی A با نقطه‌ی A' یکسان است. از سوی دیگر اگر کمترین سرعت گلوله در نقطه‌ی A را بخواهیم به گونه‌ای که گلوله به نقطه‌ی A' برسد، باید سرعت در نقطه‌ی A' برابر صفر شود (چرا؟)

$$E_A = E_{A'} \Rightarrow K_A + U_A = K_{A'} + U_{A'} \Rightarrow \frac{1}{2} m V_A^2 + 0 = 0 + mgh'$$

$$\Rightarrow V_A = \sqrt{2gh'} = \sqrt{2gL \cos \alpha} \Rightarrow V_A = \sqrt{2 \times 10 \times \frac{1}{25} \times \cos 37^\circ} = 2\sqrt{5} \frac{m}{s}$$

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۳

برای محاسبه‌ی افزایش قطر حلقه، به صورت زیر عمل می‌کنیم (میله هم طول با قطر حلقه است):



$$\Delta L = L_1 \times \alpha \times \Delta \theta = L_1 \times 2 \times 10^{-5} \times 50 = 10^{-3} L_1$$

$$\text{میزان افزایش قطر بر حسب درصد} = \frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = 10^{-3} \times 100 = 0.1\%$$

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۲

برای حل این مسئله گام‌های زیر را طی می‌کنیم:
گام اول: ابتدا باید با کمک چگالی یخ، جرم یخ روی دریاچه را محاسبه کنیم:

ضخامت یخ سطح مقطع یخ

$$\rho_{\text{یخ}} = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho_{\text{یخ}} V = \rho_{\text{یخ}} (A \cdot h) = \left(\frac{0.9 \times 10^3}{\text{kg}} \right) \left(500 \times 10^6 \right) \left(\frac{0}{1} \right) = 45 \times 10^9 \text{ kg}$$

گام دوم: گرمای لازم برای ذوب یخ دریاچه برابر است با:
تبدیل ژول به مگاژول

$$Q_F = \frac{m}{\text{kg}} L_F = 45 \times 10^9 \times 336000 = 1.512 \times 10^{16} \text{ J} \Rightarrow Q_F = 1.512 \times 10^{16} \times 10^{-6} \text{ MJ} = 1.512 \times 10^{10} \text{ MJ}$$

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به قانون گازهای کامل، داریم:

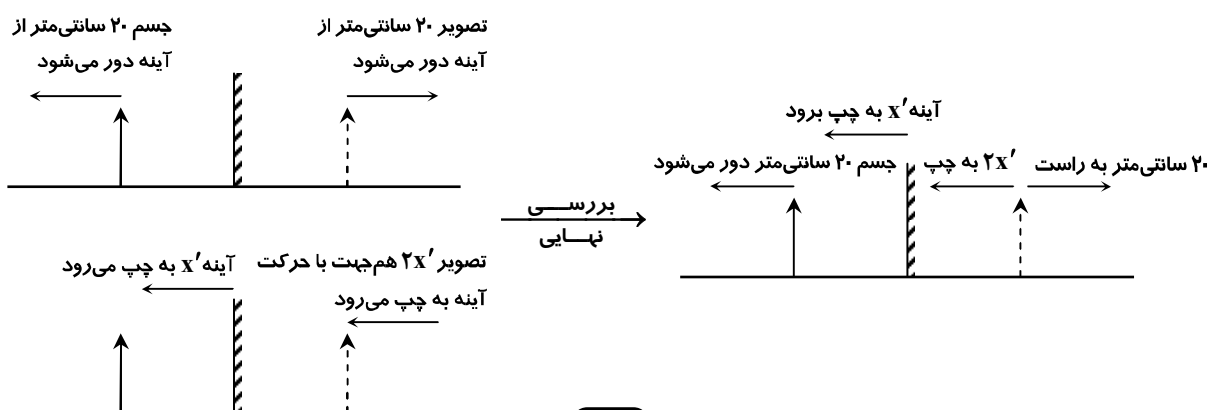
فشار ثابت $\Rightarrow P_1 = P_2, T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}, T_2 = 42 + 273 = 315 \text{ K}, \frac{V_2}{V_1} = ?$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{315}{300} = 1.05 \Rightarrow V_2 = 1.05 V_1$$

$\Rightarrow \Delta V = V_2 - V_1 = 1.05 V_1 - V_1 = 0.05 V_1 \Rightarrow$ حجم گاز ۵ درصد افزایش می‌یابد

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۳

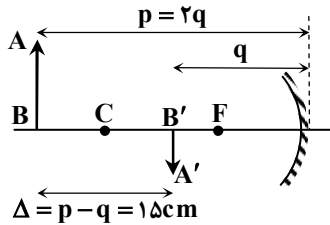
با توجه به شکل‌های زیر، اگر بخواهیم تصویر در مکان قبلی خود ثابت باقی بماند، باید جابه‌جایی آینه نصف جابه‌جایی جسم و در همان جهت که جسم جابه‌جا می‌شود، باشد.



آینه را ۱۰ سانتی متر به سمت جسم باید منتقل کنیم. $x' = 10 \text{ cm} \Rightarrow 2x' = 20 \text{ cm}$: شرط ثابت ماندن تصویر، صفر شدن جابه جایی است. نکته: هنگامی که جسم را ۲۰ سانتی متر از آینه دور می کنیم، تصویر ۲۰ سانتی متر از آینه دور می شود (اگر آینه ثابت فرض شود). حال اگر آینه را ۱۰ سانتی متر به جسم نزدیک کنیم، آن گاه جابه جایی تصویر ۲ برابر جابه جایی آینه یعنی ۲۰ سانتی متر می باشد که همان میزان جابه جایی خود جسم است و در مجموع تصویر ثابت می ماند.

۲۱۷- پاسخ: گزینه ی ۱

در آینه ی مقعر (کاو) وقتی بزرگ نمایی کوچک تر از یک است ($m < 1$)، تصویر حقیقی و جسم، در خارج از مرکز آینه قرار دارد.



$$m = \frac{q}{p} = \frac{1}{2} \Rightarrow p = 2q$$

$$\Delta = |p - q| = 15 \text{ cm} \Rightarrow |2q - q| = 15 \text{ cm} \Rightarrow q = 15 \text{ cm}, p = 2 \times 15 = 30 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{30} + \frac{1}{15} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{2}{30} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{15} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 15 \text{ cm}$$

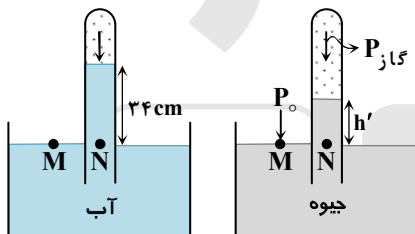
۲۱۸- پاسخ: گزینه ی ۴

اگر $p = nf$ باشد، در این صورت برای حالتی که تصویر حقیقی باشد، $q = \frac{n}{n+1}f$ (چرا؟) و لذا در دو حالت، فاصله ی تصویر از عدسی برابر است با:

$$\left\{ \begin{array}{l} p_1 = 1f \xrightarrow{n_1=1} q_1 = \frac{n_1}{n_1+1}f = \frac{1}{2}f \\ p_2 = f - \frac{1}{2}f = \frac{1}{2}f \xrightarrow{n_2=\frac{1}{2}} q_2 = \frac{n_2}{n_2+1}f = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}+1}f = \frac{1}{3}f \end{array} \right.$$

با توجه به اینکه تصویر از فاصله ی $\frac{1}{2}f$ به $\frac{1}{3}f$ منتقل شده است، بنابراین $\frac{f}{6}$ به عدسی نزدیک شده است $(\frac{1}{2}f - \frac{1}{3}f = \frac{1}{6}f)$.

۲۱۹- پاسخ: گزینه ی ۲



برای حل این تست، ابتدا باید فشار معادل با ۳۴ سانتی متر آب را بر حسب ارتفاع جیوه محاسبه کنیم:

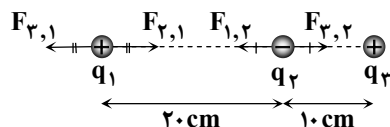
$$\rho_{\text{جیوه}} g h' = \rho_{\text{آب}} g h \Rightarrow 13/6 \times h' = 1 \times 34 \Rightarrow h' = 2/5 \text{ cm}$$

در ادامه برای محاسبه ی فشار هوا بر حسب سانتی متر جیوه می توان نوشت: فشار ستون جیوه

$$\text{نقاط } M \text{ و } N \text{ روی یک سطح هم فشار قرار دارند.} \Rightarrow P_M = P_N \Rightarrow P_0 = P_{z,15} + \overbrace{\rho g h'}^{\text{فشار ستون جیوه}}$$

$$\text{محاسبه ی فشار بر حسب cmHg} \rightarrow P_0 = 72 + 2/5 = 74/5 \text{ cmHg}$$

۲۲۰- پاسخ: گزینه ی ۳



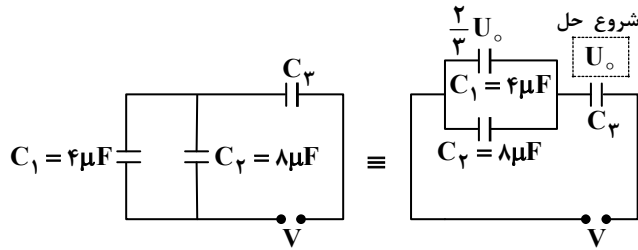
چون بار الکتریکی q_2 متعادل است، بنابراین دو بار الکتریکی q_1 و q_3 حتماً باید همانام باشند. مثلاً می توان هر دو بار الکتریکی q_1 و q_3 را مثبت در نظر گرفت. همچنین برای متعادل بودن بار q_1 ، دو بار q_2 و q_3 باید لزوماً غیر همانام باشند (چرا؟).

$$|F_{3,1}| = |F_{2,1}| \Rightarrow \frac{k|q_1 q_3|}{(30)^2} = \frac{k|q_1 q_2|}{(20)^2} \Rightarrow \frac{|q_3|}{900} = \frac{|q_2|}{400}$$

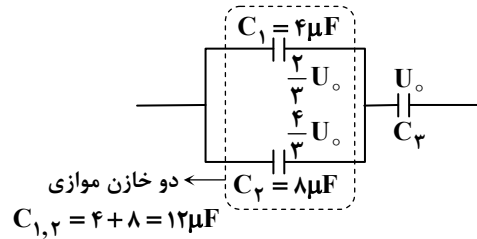
$$\Rightarrow \frac{|q_3|}{|q_2|} = \frac{900}{400} \Rightarrow \frac{|q_3|}{|q_2|} = \frac{9}{4}$$

در نهایت از آنجا که q_2 و q_3 غیر همانامند، داریم: $\frac{q_3}{q_2} = -\frac{9}{4}$

۲۲۱- پاسخ: گزینه ی ۴



برای پاسخ دادن به این تست، به نکات زیر توجه کنید:
 (۱) اگر انرژی ذخیره شده در خازن C_3 برابر U_0 فرض شود، آن گاه طبق صورت سؤال انرژی خازن C_1 برابر $\frac{2}{3}U_0$ است.



(۲) خازن های C_1 و C_2 با یکدیگر موازی اند و در اتصال موازی، انرژی ذخیره شده متناسب با ظرفیت هر خازن است، زیرا:

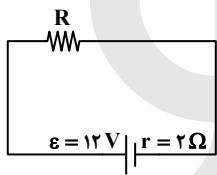
$$U = \frac{1}{2}CV^2 \Rightarrow V^2 = \frac{2U}{C} \Rightarrow \frac{U_1}{C_1} = \frac{U_2}{C_2}$$

این موضوع یعنی در خازن C_2 که ظرفیت آن ۲ برابر C_1 است، انرژی ذخیره شده نیز دو برابر انرژی ذخیره شده در خازن C_1 خواهد بود (یعنی $\frac{4}{3}U_0$) و مجموع انرژی خازن های C_1 و C_2 برابر $2U_0$ است.

(۳) در اتصال سری خازن ها انرژی ذخیره شده در هر خازن با ظرفیت آن رابطه معکوس دارد و در مقایسه ی انرژی $C_1, 2$ و C_3 می توان نوشت:

$$U = \frac{q^2}{2C} \Rightarrow U \propto \frac{1}{C} \Rightarrow \frac{U_3}{U_{1,2}} = \frac{C_{1,2}}{C_3} \Rightarrow \frac{U_0}{2U_0} = \frac{4+8}{C_3} \Rightarrow C_3 = 24 \mu F$$

۲۲۲- پاسخ: گزینه ی ۲



$$P = rI^2 \Rightarrow 8 = 2I^2 \Rightarrow I = 2A$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_T + r} \Rightarrow 2 = \frac{12}{R + 2} \Rightarrow R = 4 \Omega$$

۲۲۳- پاسخ: گزینه ی ۲

با توجه به ثابت ماندن جرم، با تغییر A, L نیز تغییر کرده و ارتباط آن ها به صورت زیر است:

$$m_1 = m_2 \Rightarrow \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \xrightarrow{\rho_1 = \rho_2} \rho A_1 L_1 = \rho A_2 L_2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{L_2}{L_1} \quad (1)$$

و نسبت مقاومت سیم در دو حالت به صورت زیر به دست می آید:

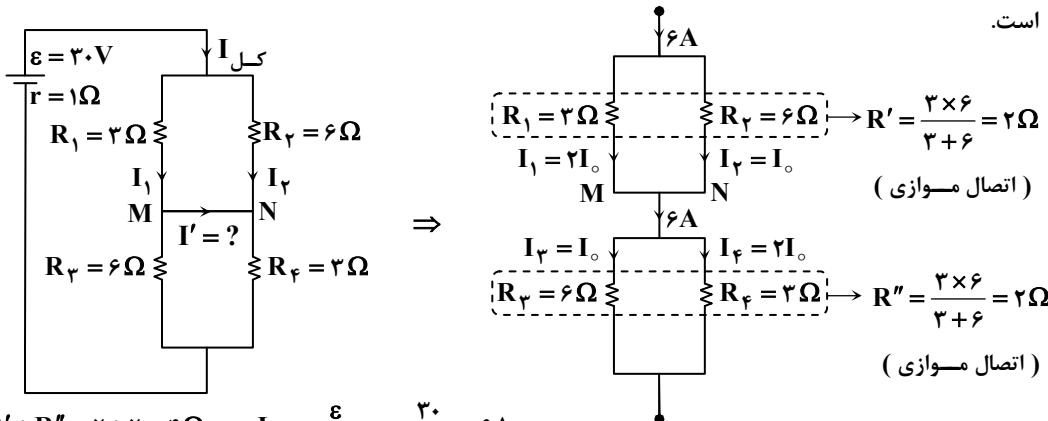
$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{A_1}{A_2}\right) \xrightarrow{(1)} \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2$$

در ادامه با توجه به اطلاعات مطرح شده در صورت سؤال، داریم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 = \frac{16R_1}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 \Rightarrow 4 = \frac{L_2}{L_1} \Rightarrow 4 = \frac{L_2}{10} \Rightarrow L_2 = 40 \text{ cm}$$

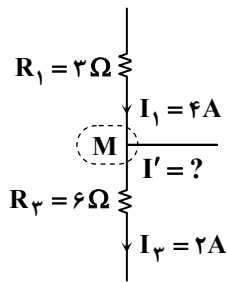
۲۲۴- پاسخ: گزینه ی ۱

دو مقاومت بالایی موازی و دو مقاومت پایینی نیز موازی و حاصل آن ها با هم سری است. با این ایده، مقاومت معادل آن ها برابر 4Ω و جریان کل در مدار $6A$ است.



$$R_T = R' + R'' = 2 + 2 = 4 \Omega \Rightarrow I = \frac{\epsilon}{R_T + r} = \frac{20}{4 + 1} = 4A$$

$$R_2 \text{ و } R_1 \text{ موازی موازی } I_{کُل} = I_0 + 2I_0 = 6A \Rightarrow 3I_0 = 6 \Rightarrow I_0 = 2A \Rightarrow I_1 = 4A, I_3 = 2A$$



اکنون با توجه به شکل اصلی مسئله، قانون جریان‌ها را برای گرهی M می‌نویسیم و مقدار I' را به دست می‌آوریم:

$$M = \text{مجموع جریان‌های ورودی به گرهی } M = \text{مجموع جریان‌های خروجی از گرهی } M \\ \Rightarrow I_1 = I_3 + I' \Rightarrow 4 = 2 + I' \Rightarrow I' = 2A$$

نکته: اگر جریان مقاومت $R_3 = 6\Omega$ را در شاخه‌ی موازی I_3 در نظر بگیریم، R_1 نصف آن مقاومت داشته و جریان آن دو برابر می‌باشد (یعنی $2I_3$).

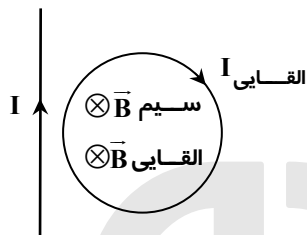
۲۲۵- پاسخ: گزینه‌ی ۳

با توجه به رابطه‌ی $B = \mu_0 \frac{N}{l} I$ در سیم‌لوله داریم:

تبدیل تسلا به گاوس

$$B = \mu_0 \frac{N}{l} I = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{200}{.2} \times 5 = 2\pi \times 10^{-3} T = 2\pi \times 10^{-3} \times 10^4 G = 20\pi G$$

۲۲۶- پاسخ: گزینه‌ی ۱



با استفاده از قانون دست راست، میدان مغناطیسی ناشی از سیم راست در داخل حلقه درون‌سو می‌باشد. از طرفی طبق صورت سؤال، جریان القایی در حلقه ساعتگرد درون سواست و این یعنی میدان ناشی از آن در داخل حلقه درون‌سو است، بنابراین باید شار عبوری از حلقه در حال کاهش باشد تا میدان القایی، میدان اصلی را در داخل حلقه تقویت کند. برای کاهش شار عبوری از حلقه، می‌توانیم حلقه را از سیم دور کنیم و یا شدت جریان I در سیم راست را کاهش دهیم.

۲۲۷- پاسخ: گزینه‌ی ۳

با توجه به رابطه‌ی $a = -\omega^2 x$ ، می‌توان شتاب را به صورت زیر به دست آورد:

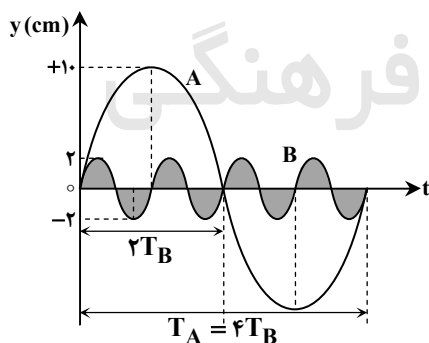
$$m = \lambda \cdot g = \lambda \times 10^{-2} \text{ kg}, k = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{200}{\lambda \times 10^{-2}}} = \sqrt{\frac{10^4}{\lambda}} = \frac{100}{\sqrt{\lambda}} = 50 \text{ rad/s}$$

$$a = -\omega^2 x = -(50)^2 \times (-2 \times 10^{-2}) = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۲۲۸- پاسخ: گزینه‌ی ۱

با توجه به نمودار داده شده، می‌توان دوره‌ی تناوب و دامنه‌ی دو نوسانگر را مقایسه کرد:



$$T_A = 4T_B \xrightarrow{\omega \propto \frac{1}{T}} \omega_A = \frac{1}{4} \omega_B$$

$$\begin{cases} A_A = 10 \text{ cm} \\ A_B = 2 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = 5$$

در ادامه با کمک گرفتن از رابطه‌ی $E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2$ ، داریم:

$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{A_A}{A_B}\right)^2 \times \left(\frac{\omega_A}{\omega_B}\right) = \frac{m_A}{\Delta m_A} \times 5^2 \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{5}{16}$$

۲۲۹- پاسخ: گزینه‌ی ۲

با توجه به رابطه‌ی $f_n = \frac{nV}{2L}$ برای تار دو سر بسته، داریم (n تعداد شکم‌ها می‌باشد):

$$f_n = \frac{nV}{2L} \Rightarrow \frac{f_{n'}}{f_n} = \frac{n'}{n} \times \frac{V'}{V} \xrightarrow{V = \sqrt{\frac{F}{\mu}}} \frac{f_{n'}}{f_n} = \frac{n'}{n} \times \sqrt{\frac{F'}{F}}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda f}{f} = \frac{n'}{1} \times \sqrt{\frac{4F}{F}} \Rightarrow \lambda = n' \times 2 \Rightarrow n' = 4 \text{ (تعداد شکم)}$$

۲۳۰- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به رابطه $\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$ داریم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 15 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log \frac{I}{I_0} = 1/5 \Rightarrow \log \frac{I}{I_0} = \log 2^5 \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 2^5 = 32$$

نکته: $1/5 = 5 \times \frac{\log 2}{2} = 5 \log 2 = \log 2^5$

۲۳۱- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا سرعت گاز در درون لوله را به دست می آوریم:

$$V = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}} = \sqrt{\frac{1/4 \times 8 \times (273 + 51)}{28 \times 10^{-3}}} = \sqrt{4 \times 324 \times 10^2} = 2 \times 18 \times 10 = 360 \frac{m}{s}$$

در ادامه می توان گفت که فاصله ی بین دو گره ی متوالی در لوله ی صوتی برابر $\frac{\lambda}{2}$ می باشد و داریم:

$$\lambda = \frac{V}{f} = \frac{360}{900} = 0/4 m \Rightarrow \text{فاصله ی بین دو گره ی متوالی} = \frac{\lambda}{2} = \frac{0/4}{2} = 0/2 m = 20 cm$$

۲۳۲- پاسخ: گزینه ۴

پهنای نوارهای تداخلی برابر $e = \frac{D\lambda}{2a}$ است. با توجه به اینکه بسامد نور با طول موج آن رابطه ی عکس دارد، اگر از نور تک رنگ با بسامد بیشتر استفاده کنیم، طول موج نور کاهش یافته و در نتیجه پهنای نوارهای تداخلی کاهش می یابد.

$$\lambda \propto \frac{1}{f} \xrightarrow{f \uparrow} \lambda \downarrow \Rightarrow \downarrow e = \frac{D \lambda \downarrow}{2a} \Rightarrow \text{با کاهش طول موج، پهنای نوارهای تداخلی کاهش می یابد.}$$

۲۳۳- پاسخ: گزینه ۳

بلندترین طول موج الکترومغناطیسی که می تواند سبب گسیل فوتوالکترون ها از سطح فلز بشود، مربوط به بسامد قطع می باشد. بنابراین با توجه به تابع کار داده شده برای فلز داریم:

$$W_0 = \phi eV, h = 4 \times 10^{-15} eV \cdot s, c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$$

تبدیل m به nm

$$W_0 = hf_0 = h \frac{c}{\lambda_0} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{W_0} = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{4} = 3 \times 10^{-7} m = 3 \times 10^{-7} \times 10^9 = 300 nm$$

۲۳۴- پاسخ: گزینه ۱

در رشته ی لیمان فقط پرتو فرابنفش و در رشته ی بالمر پرتو فرابنفش و نور مرئی تابش می شود و در باقی رشته ها (پاشن، براکت و پفوند) فقط پرتوهای فرورسرخ تابش می شود.

۲۳۵- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به رابطه $N = \frac{N_0}{2^{(t/T)}}$ برای محاسبه ی تعداد هسته های باقی مانده، داریم:

$$N = \frac{N_0}{2^{(t/T)}} \Rightarrow 200 = \frac{1600}{2^{(t/6)}} \Rightarrow 2^{(t/6)} = 8 = 2^3 \Rightarrow \frac{t}{6} = 3 \Rightarrow t = 18 h$$

نکته: با توجه به شکل زیر ملاحظه می کنیم که بعد از گذشت ۳ نیمه عمر تعداد هسته های فعال اولیه از ۱۶۰۰ به ۲۰۰ می رسد.

$$\begin{array}{ccccccc} T=6h & T=6h & T=6h & & & & \\ \hline 1600 & 800 & 400 & 200 & \Rightarrow & t=3T=3 \times 6=18h \end{array}$$

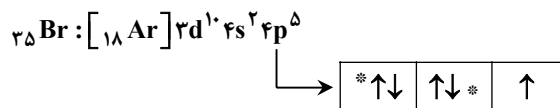
شیمی

۲۳۶- پاسخ: گزینه ۱

به کمک دستگاه طیف بین بوزن معلوم شد که طیف نشری فلزها، خطی (گسسته) و منحصر به فرد است. هم چنین پرتوهای طیف نشری فلزها در ناحیه ی مرئی یا نواحی دیگر، از جنس امواج الکترومغناطیس و هم جنس پرتوی X هستند.

۲۳۷- پاسخ: گزینه ۳

سی و یکمین و سی و پنجمین الکترون در ^{35}Br (که با علامت * مشخص شده‌اند) در زیرلایه $4p$ قرار دارند و عددهای کوانتومی مغناطیسی (m_l) و مغناطیسی اسپینی (m_s) آن‌ها متفاوت است.



۲۳۸- پاسخ: گزینه ۴

عدد اتمی کربن از گاز نجیب هم‌دوره‌اش $(\text{Ne}, 10)$ چهار واحد کوچک‌تر است. در نتیجه عدد اتمی عنصر X هم باید از گاز نجیب هم‌دوره با ^{53}I ، یعنی ^{54}Xe چهار واحد کوچک‌تر بوده و برابر ۵۰ باشد.

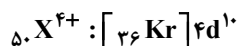
بررسی گزینه‌ها:

(۱) همان‌طور که گفته شد عدد اتمی X برابر ۵۰ است.

(۲) عنصر X در گروه ۱۴ و تناوب پنجم، یون‌های X^{2+} و X^{4+} و اکسیدهایی با فرمول عمومی XO و XO_2 تشکیل می‌دهد.

(۳) در لایه ظرفیت عنصر X $(5s^2 5p^2)$ دو اوربیتال تک‌الکترونی (نیمه‌پر) در $5p$ و یک اوربیتال جفت الکترونی در $5s$ وجود دارد.

(۴) با توجه به شماره‌ی گروه و دوره‌ی عنصر X ، این عنصر شبه‌فلز نیست. هم‌چنین یون X^{4+} یک زیرلایه $4d^1$ افزون بر آرایش الکترونی ^{36}Kr دارد و آرایش الکترونی آن، مشابه این گاز نجیب نیست.



۲۳۹- پاسخ: گزینه ۴

(۱) عدد اتمی آکتینیدها، ۸۹ تا ۱۰۲ است.

(۲) (در کتاب جدید حذف شده است.)

(۳) آکتینیدها در دوره‌ی هفتم جدول تناوبی جای دارند و در اتم آن‌ها، زیرلایه‌ی $5f$ در حال پر شدن است.

(۴) مشهورترین آکتینیدها اورانیم است که هسته‌ی پایدارترین شکل آن نزدیک به ۴/۵ میلیارد سال پایدار است.

۲۴۰- پاسخ: گزینه ۲

عنصر A در گروه ۲ جدول تناوبی با هر دو عنصر ۱۶ و ۳۵ جدول تناوبی ترکیب یونی تشکیل می‌دهد و با توجه به عدد اتمی و شماره‌ی گروه عنصرهای یاد شده، فرمول ترکیب آن با عنصر ۱۶ به صورت AX و با عنصر ۳۵ به صورت AX_2 است.

۲۴۱- پاسخ: گزینه ۱

بررسی گزینه‌ها:

(۱) محاسبه‌ی درصد جرمی نیتروژن در آلومینیم نیتريد و آلومینیم نیترات به صورت زیر است:

$$\text{در } \text{AlN} \text{ درصد جرمی N} = \frac{14}{14+27} \times 100 = \frac{14}{41} \times 100 \approx 34.14\%$$

$$\text{در } \text{Al(NO}_3)_3 \text{ درصد جرمی N} = \frac{14 \times 3}{27 + 3(62)} \times 100 = \frac{14 \times 3}{213} \times 100 \approx 19.71\%$$

با توجه به درصد‌های به دست آمده، مشخص است که درصد N در ترکیب اول کمتر از ۲ برابر ترکیب دوم است.

(۲) با توجه به این‌که هم شعاع کاتیون و هم شعاع آنیون در KI بزرگ‌تر از LiF است، انرژی شبکه‌ی بلور KI کمتر از LiF می‌باشد.

(۳) شبکه‌ی بلور جامد یونی، آرایش سه‌بعدی و منظم یون‌ها در ساختار جامد یونی است.

(۴) بیش از ۹ درصد جرم منیزیم پرمنگنات را منیزیم تشکیل می‌دهد.

$$\text{در } \text{Mg(MnO}_4)_2 \text{ درصد جرمی Mg} = \frac{24}{24 + 2(64 + 55)} \times 100 = \frac{12}{12 + 119} \times 100 \approx 9.16\%$$

۲۴۲- پاسخ: گزینه ۴

ساختار لوویس و نسبت مجموع جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی برای گونه‌های داده شده به شرح زیر است:

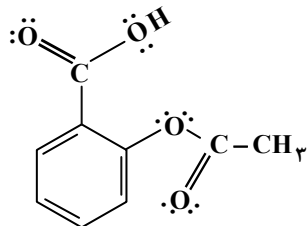
گونه	HNO_3	COBr_2	ICl_2^-	بور هیدروکسید (B(OH)_3)
ساختار لوویس				
جفت‌الکترون‌های ناپیوندی	۷	۸	۹	۶
جفت‌الکترون‌های پیوندی	۵	۴	۲	۶

۲۴۳- پاسخ: گزینه ۳

فرمول شیمیایی نیتروژن (V) اکسید و فسفر (V) اکسید به ترتیب N_2O_5 و P_2O_5 است و نام آن‌ها با استفاده از پیشوندهای رایج، دی‌نیتروژن پنتااکسید و تترافسفر دکااکسید است.

۲۴۴- پاسخ: گزینه ۲

در ساختار مولکول آسپرین، ۸ اتم کربن دارای سه قلمرو الکترونی هستند و ۵ پیوند دوگانه وجود دارد. هم‌چنین هیدروژن متصل به اکسیژن در گروه عاملی کربوکسیل، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آن را فراهم می‌کند.



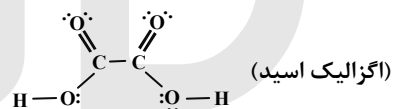
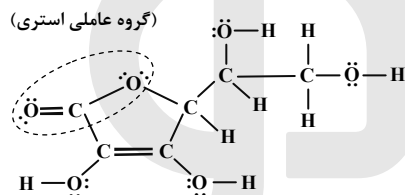
۲۴۵- پاسخ: گزینه ۱

پروپین یک مولکول ناقطبی و نامحلول در آب است ولی ۲- پروپانول قطبی است و در آب حل می‌شود. (بحث انحلال پذیری ترکیب‌های مختلف را در بخش ۳ شیمی سال سوم خوانده‌اید. تنها شباهت این دو، در عدد اکسایش دو اتم کربن در مولکول آن‌ها است.



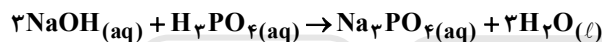
۲۴۶- پاسخ: گزینه ۱

مولکول داده شده فقط دارای یک گروه عاملی استری و چهار گروه عاملی هیدروکسیل است و فاقد گروه عاملی اتری می‌باشد. هم‌چنین در این مولکول ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد، ولی در مولکول اگزالیک اسید (که ساختار آن را در پایین مشاهده می‌کنید) ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



۲۴۷- پاسخ: گزینه ۴

معادله‌ی واکنش به صورت مقابل است:



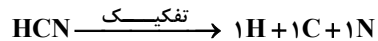
$$\frac{\text{میلی لیتر محلول} \times \text{غلظت مولی}}{\text{ضریب} \times 1000} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 250 \text{ mL NaOH}}{3 \times 1000} = \frac{0.1 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4}{1} \Rightarrow x = 1/2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۲۴۸- پاسخ: گزینه ۲

بررسی چهار گزینه:

$$\frac{\text{لیتر گاز (STP)}}{\text{ضریب} \times 22.4} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.14 \text{ L gas}}{1 \times 22.4} = \frac{x \text{ mol gas}}{1} \Rightarrow x = 6/25 \times 10^{-3} \text{ mol gas} \quad (1)$$

(۲) در هر واکنش تجزیه، یک ماده به مواد ساده‌تری و نه الزاماً به عنصرهای تشکیل دهنده‌ی خود، تبدیل می‌شود.
(۳) هرگاه تعداد اتم‌های یک ماده خواسته شد، با نوشتن یک معادله، ماده‌ی مورد نظر را به اتم‌های سازنده‌اش تفکیک کنید. بنابراین با نوشتن یک معادله، HCN را به اتم‌های H، C و N تفکیک می‌کنیم.

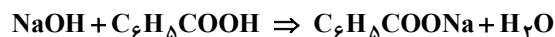


$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{اتم}}{\text{ضریب} \times N_A} \Rightarrow \frac{0.005 \text{ mol HCN}}{1} = \frac{x \text{ atom (H, C, N)}}{(1+1+1) \times 6.022 \times 10^{23}} \Rightarrow x = 90/33 \times 10^{20} \text{ atom}$$

(۴) در واکنش‌های جابه‌جایی دوگانه، جای دو گونه در دو ترکیب با هم عوض می‌شود. بنابراین همواره دو ماده‌ی مرکب یا ترکیب در این واکنش شرکت دارند.

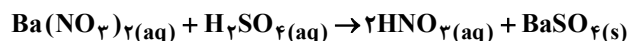
۲۴۹- پاسخ: گزینه ۳

(۱) فرمول مولکولی بنزوئیک اسید C_6H_5COOH می‌باشد.

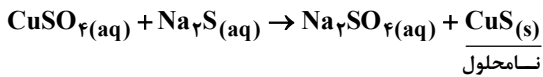


$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم}} \Rightarrow \frac{0.2 \text{ mol NaOH}}{1} = \frac{x \text{ g } C_6H_5COONa}{1 \times 44} \Rightarrow x = 28/8 \text{ g } C_6H_5COONa$$

(۲) یکی از فرآورده‌های این واکنش، باریم سولفات می‌باشد که نامحلول در آب و رسوب سفیدرنگ است.



(۳) در کتاب جدید حذف شده است.

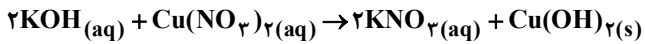


(۴) فرمول شیمیایی پتاسیم دی کرومات، $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ است.

$$\frac{\text{جرم پتاسیم}}{\text{جرم کروم}} = \frac{\text{جرم (۲K)}}{\text{جرم (۲Cr)}} = \frac{2 \times 39}{2 \times 52} = 0.75$$

۲۵۰- پاسخ: گزینه ۲

معادله‌ی واکنش به صورت مقابل است:



$$\frac{\text{مقدار عملی کوپریک هیدروکسید به گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{R}}{100} \times \text{میلی لیتر محلول} \times \text{غلظت مولی}$$

$$\frac{0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 50 \text{ mL} \times \frac{100}{100}}{2 \times 1000} = \frac{x \text{ g Cu}(\text{OH})_2}{1 \times 98} \Rightarrow x = 0.784 \text{ g Cu}(\text{OH})_2$$

۲۵۱- پاسخ: گزینه ۳

در حالت تعادل $\Delta G = 0$ است.

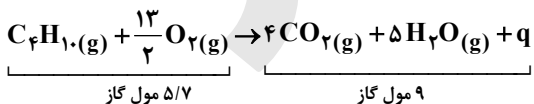
$$T(\text{K}) = T(^{\circ}\text{C}) + 273 = 187 + 273 = 460 \text{ K}$$

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S \Rightarrow 0 = \Delta H - 460 \text{ K} \left(-\frac{200 \text{ J}}{\text{K}}\right) \Rightarrow \Delta H = -92000 \text{ J} = -92 \text{ kJ}$$

ΔH به دست آمده مربوط به تشکیل ۲ مول آمونیاک می‌باشد، پس گرمای تشکیل گاز آمونیاک برابر $-46 - \frac{92}{2}$ کیلوژول بر مول است.

۲۵۲- پاسخ: گزینه ۱

۲- متیل پروپان یک آلکان ۴ کربنی و ایزومر بوتان می‌باشد و فرمول مولکولی آن C_4H_{10} است. معادله‌ی واکنش سوختن هر مول از این گاز به صورت زیر است:



با افزایش تعداد مول‌های گازی، حجم سامانه افزایش می‌یابد و بیستون خارج می‌شود و سامانه بر روی محیط کار انجام می‌دهد. پس علامت کار انجام‌شده منفی است ($w = -10 \text{ kJ}$). مطابق صورت تست، انرژی درونی $277 / 5 \text{ kJ}$ کاهش می‌یابد، پس علامت انرژی درونی نیز منفی است ($\Delta E = -277 / 5 \text{ kJ}$).

$$\Delta E = q + w \Rightarrow -277 / 5 = q + (-10) \Rightarrow q = -267 / 5 \text{ kJ}$$

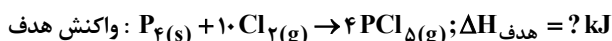
علامت منفی در مقدار q نشان می‌دهد که سوختن ۲- متیل پروپان گرماده است. گرمای به دست آمده مربوط به سوختن $5/8$ گرم ۲- متیل پروپان است، اکنون باید آنتالپی سوختن یک مول از این گاز را به دست آوریم.

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم}} = \frac{q}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{5 / 8 \text{ g C}_4\text{H}_{10}}{1 \times 58} = \frac{-267 / 5 \text{ kJ}}{|\Delta H|}$$

$$\Rightarrow |\Delta H| = 2675 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \xrightarrow{\text{واکنش گرماده است}} \Delta H = -2675 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

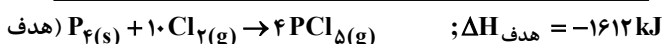
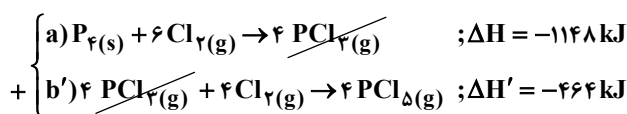
۲۵۳- پاسخ: گزینه ۱

معادله‌ی واکنش هدف، یعنی واکنش تبدیل فسفر (P_4) به فسفر پنتاکلرید (PCl_5) به صورت زیر است:



(۱) فقط در واکنش کمکی (a) وجود دارد، پس واکنش کمکی (a) را تغییر نمی‌دهیم.

(۲) $\text{PCl}_5(\text{g})$ فقط در واکنش کمکی (b) وجود دارد، پس واکنش کمکی (b) را در ۴ ضرب کرده و معکوس می‌کنیم.

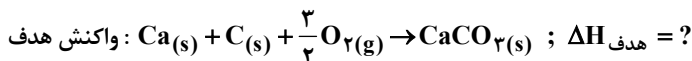


اکنون باید گرمای آزاد شده به ازای تبدیل هر گرم فسفر پنتاکلرید را محاسبه کنیم.

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{q}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{1 \text{ g P}_4}{1 \times 124} = \frac{q}{1612 \text{ kJ}} \Rightarrow q = 13 \text{ kJ}$$

۲۵۴- پاسخ: گزینه‌ی ۲

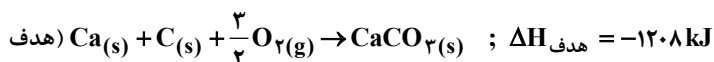
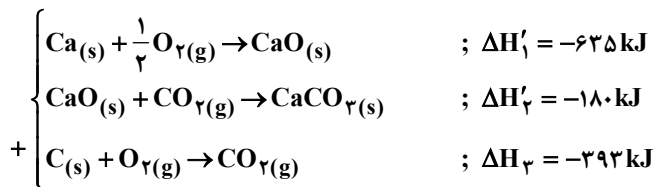
معادله‌ی واکنش هدف، یعنی واکنش تشکیل کلسیم کربنات به صورت زیر است:



(۱) فقط در واکنش کمی اول وجود دارد، پس واکنش کمی اول را بر ۲ تقسیم کرده و معکوس می‌کنیم.

(۲) فقط در واکنش کمی سوم وجود دارد، پس واکنش کمی سوم را تغییر نمی‌دهیم.

(۳) فقط در واکنش کمی دوم وجود دارد، پس واکنش کمی دوم را معکوس می‌کنیم.



۲۵۵- پاسخ: گزینه‌ی ۳

برای محاسبه‌ی درصد جرمی محلول، باید جرم حل‌شونده و جرم محلول را به دست آوریم. محلول ۶/۲۵ مولال سدیم هیدروکسید شامل ۶/۲۵ مول NaOH در ۱۰۰۰ g آب (حلال) است.

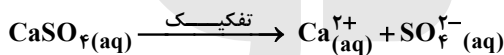
$$\text{جرم حل‌شونده} = 6/25 \text{ mol NaOH} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 250 \text{ g NaOH}$$

$$\text{جرم محلول} = \text{جرم حلال} + \text{جرم حل‌شونده} = 1000 \text{ g} + 250 \text{ g} = 1250 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{250 \text{ g}}{1250 \text{ g}} \times 100 = 20\%$$

۲۵۶- پاسخ: گزینه‌ی ۳

ابتدا باید ببینیم محلولی از CaSO_4 در ۵۰۰ g آب که دارای ۱ g یون کلسیم می‌باشد، دارای چند گرم CaSO_4 است.



$$\frac{\text{جرم یون کلسیم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم کلسیم سولفات}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{1 \text{ g Ca}^{2+}}{1 \times 40} = \frac{x \text{ g CaSO}_4}{1 \times 136} \Rightarrow x = 3/4 \text{ g CaSO}_4$$

انحلال‌پذیری CaSO_4 در این شرایط ۱/۰۲ g در ۱۰۰ g آب است. اکنون باید ببینیم در ۵۰۰ g آب حداکثر چند گرم CaSO_4 می‌توان حل نمود.

$$? \text{ g CaSO}_4 = 500 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1/02 \text{ g CaSO}_4}{100 \text{ g H}_2\text{O}} = 5/1 \text{ CaSO}_4$$

انحلال‌پذیری

بنابراین در ۵۰۰ g آب حداکثر ۵/۱ g کلسیم سولفات می‌توان حل نمود. این در حالی است که محلول موردنظر دارای کلسیم سولفات است، پس $5/1 - 3/4 = 1/7 \text{ g}$ کلسیم سولفات دیگر در آن حل می‌شود.

۲۵۷- پاسخ: گزینه‌ی ۴

هر کدام از محلول‌ها که مقدار بیشتری حل‌شونده را در خود حل کند، چگالی بیشتری خواهد داشت.

در دمای ۲۰°C انحلال‌پذیری: $A > C > D > B$

در دمای ۲۰°C چگالی محلول: $A > C > D > B$

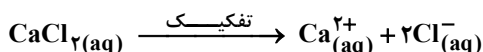
۲۵۸- پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$\text{جرم محلول} = 200 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 200 \text{ g}$$

چگالی محلول

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 10 = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{200 \text{ g}} \times 10^6 \Rightarrow \text{جرم حل‌شونده} = 0/002 \text{ g Cl}^-$$

اکنون باید ببینیم برای تهیه‌ی $0/002 \text{ g Cl}^-$ چند گرم CaCl_2 با خلوص ۷۸ درصد لازم است.



$$\frac{\text{جرم یون کلرید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم کلرید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \text{ g CaCl}_2(\text{ناخالص}) \times \frac{78}{100}}{1 \times 111} = \frac{0/002 \text{ g Cl}^-}{2 \times 35/5}$$

$$\Rightarrow x = 4 \times 10^{-3} \text{ g CaCl}_2(\text{ناخالص})$$

۲۵۹- پاسخ: گزینه‌ی ۱

پس از تبدیل ۹۰ درصد ماده‌ی A به فرآورده، تنها ۱۰ درصد ماده‌ی A در ظرف باقی می‌ماند. پس می‌توان نوشت:

$$\frac{R_{\text{جدید}}}{R_{\text{آغاز}}} = \frac{k(0.1[A])^2}{k[A]^2} = 0.01$$

۲۶۰- پاسخ: گزینه‌ی ۱

بررسی چهار گزینه:

(۱) واکنش (ب) گرماگیر و ΔH آن برابر $+72 \text{ kJ}$ است. واکنش معرفی شده در گزینه‌ی ۱، معکوس واکنش نشان داده شده در نمودار (ب) می‌باشد که گرماده است و با آزاد شدن 72 کیلوژول گرما همراه است.

(۲) واکنش (آ) گرماده و واکنش (ب) گرماگیر است. پس این دو واکنش از نگاه آنتالپی با هم تفاوت دارند. اما در هر واکنش تعداد مول‌های گازی بدون تغییر مانده است و با تغییر حجم همراه نیستند و بنابراین کار انجام نمی‌شود، پس از نگاه مقدار کار، وضعیت مشابه دارند.

(۳)

$$\frac{\text{انرژی فعال‌سازی واکنش (آ) در جهت رفت}}{\text{انرژی فعال‌سازی واکنش (ب) در جهت برگشت}} = \frac{18 \text{ kJ}}{6 \text{ kJ}} = 3$$

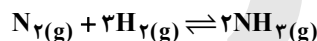
(۴) انرژی فعال‌سازی رفت واکنش (آ) نسبت به واکنش (ب) کمتر است، از این رو سرعت واکنش (آ) بیشتر است. ضمناً نمودار واکنش (آ) نشان می‌دهد که تشکیل 2 مول اکسیژن با آزاد شدن 392 kJ گرما همراه است، بنابراین تشکیل هر مول اکسیژن، نصف این مقدار یعنی 196 kJ گرما آزاد می‌کند.

۲۶۱- پاسخ: گزینه‌ی ۴

غلظت اولیه‌ی گاز هیدروژن به صورت مقابل محاسبه می‌شود:

$$[\text{H}_2]_{\text{اولیه}} = \frac{10 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

معادله‌ی واکنش فرآیند هابر به صورت مقابل است:



تغییر غلظت گونه‌ها متناسب با ضرایب استوکیومتری آن‌ها می‌باشد. غلظت NH_3 از صفر به $0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ رسیده است. تغییر غلظت H_2

باید برابر تغییر غلظت NH_3 باشد. البته تغییر غلظت فرآورده، مثبت و تغییر غلظت واکنش دهنده‌ها منفی است.

$$\Delta[\text{H}_2] = -\frac{3}{2}(\Delta[\text{NH}_3]) = -\frac{3}{2} \times 0.25 = -0.375 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{H}_2 \text{ غلظت تعادلی} = 1 - 0.375 = 0.625 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

بنابراین نمودار D تغییر غلظت هیدروژن را نشان می‌دهد که از غلظت اولیه‌ی $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ شروع شده و به غلظت نهایی یا تعادلی

$$0.625 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ رسیده است.}$$

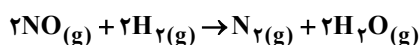
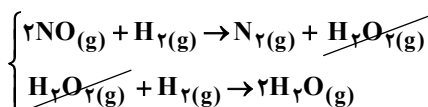
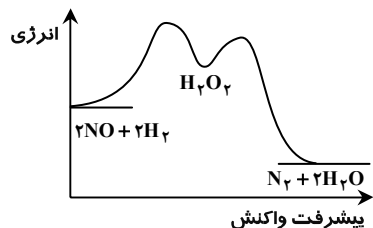
۲۶۲- پاسخ: گزینه‌ی ۱

حجم ظرف یک لیتر است، پس تعداد مول‌های گزارش شده با غلظت‌های مولی برابر هستند.

ماده	4H_2	$\text{CS}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{S}$	CH_4	$[\text{CS}_2]_{\text{تعادلی}} = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 1-x = 0.5 \rightarrow x = 0.5$
غلظت اولیه	۳	۱	۰	$[\text{H}_2]_{\text{تعادلی}} = 3 - 4x = 3 - 4(0.5) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
تغییر غلظت	$-4x$	$-x$	$+2x$	$[\text{H}_2\text{S}]_{\text{تعادلی}} = 2x = 2(0.5) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
غلظت تعادلی	$3 - 4x$	$1 - x$	$2x$	$[\text{CH}_4]_{\text{تعادلی}} = x = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
				$K = \frac{[\text{H}_2\text{S}]^2 [\text{CH}_4]}{[\text{H}_2]^4 [\text{CS}_2]} = 1 \text{ mol}^{-2} \cdot \text{L}^2$

۲۶۳- پاسخ: گزینه ۴

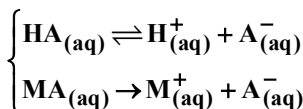
سازوکار دو مرحله‌ای این واکنش به صورت زیر و نمودار انرژی آن به صورت مقابل است:



همان‌طور که می‌بینید این واکنش کاتالیزگر ندارد و پایداری گونه‌ی واسطه (H_2O_2) از پایداری فرآورده‌ها کمتر است، زیرا سطح انرژی بالاتری دارد.

۲۶۴- پاسخ: گزینه ۱

محلول بافر موردنظر دارای اجزای زیر است:



از آن‌جا که نمک MA به طور کامل تفکیک می‌شود، غلظت یون A^- برابر غلظت نمک MA است.

$$[\text{A}^-] = [\text{MA}] = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow ? \text{ mol A}^- = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0.1 \text{ L} = 0.01 \text{ mol A}^-$$

تعداد یون‌های H^+ حاصل از یونش ۵۰ mL محلول هیدروکلریک اسید ۰/۵ مولار به محلول نیز به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$[\text{H}^+] = C_M \times n \times \alpha = 0.5 \times 0.1 \times 0.1 = 0.005 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow ? \text{ mol H}^+ = 0.005 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0.05 \text{ L} = 0.00025 \text{ mol H}^+$$

۰/۰۱ مول A^- موجود در بافر، با جذب ۰/۰۱ مول از یون‌های H^+ تبدیل به HA می‌شود و چون یون‌های A^- به طور کامل مصرف می‌شوند، محلول خاصیت بافری خود را از دست می‌دهد.

$$\text{H}^+ \text{ باقی‌مانده‌ی } = 0.00025 - 0.01 = -0.00975 \text{ mol H}^+$$

$$\text{حجم کل محلول} = 100 \text{ mL} + 50 \text{ mL} = 150 \text{ mL} = 0.15 \text{ L}$$

$$[\text{H}^+]_{\text{باقی‌مانده}} = \frac{n}{V} = \frac{0.00975 \text{ mol}}{0.15 \text{ L}} = 0.065 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(10^{-1}) = 1$$

۲۶۵- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا باید ببینیم با افزودن ۰/۱۶ g سدیم هیدروکسید به ۱۰۰ mL محلول HA، چه مقدار از این اسید خنثی می‌شود.



$$0.16 \text{ g}$$

$$C_M \times 100 \text{ mL}$$

$$1 \times 40$$

$$1 \times 1000$$

$$\rightarrow C_M = 0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ (غلظت خنثی شده)}$$

سپس باید ببینیم در محلول حاصل با $\text{pH} = 2$ غلظت HA باقی‌مانده چه مقدار است.

$$\text{pH} = 2: C_M \times n \times \alpha = 10^{-\text{pH}} \rightarrow C_M \times 1 \times 1 = 10^{-2} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ (غلظت باقی‌مانده)}$$

$$\text{هرگاه محلولی را با افزودن آب رقیق کنیم، رابطه‌ی زیر میان محلول‌های غلیظ و رقیق برقرار است:}$$

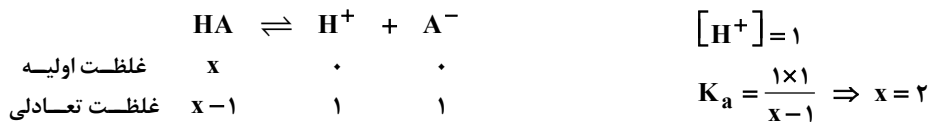
$$(C_{M_1} \cdot V_1) = (C_{M_2} \cdot V_2) \rightarrow \text{رقیق} = 0.05 \times 100 \rightarrow C_{M_1} = 5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

بنابراین محلول غلیظ اولیه $5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ بوده است که درصد جرمی ($\frac{W}{W}$) آن به صورت زیر قابل محاسبه است. در این رابطه d نشان‌دهنده‌ی

چگالی محلول است.

$$C_M = \frac{10 \times (\frac{W}{W}) \times d}{M} \rightarrow 5 = \frac{10 \times (\frac{W}{W}) \times 2/5}{150} \rightarrow \frac{W}{W} = 30\%$$

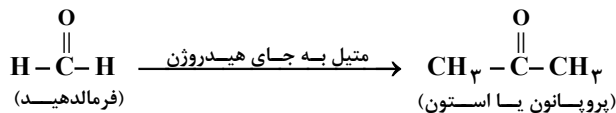
۲۶۶- پاسخ: گزینه ۲



۲۶۷- پاسخ: گزینه ۲

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: استون به هر نسبتی در آب حل می‌شود و حلال مناسبی برای چربی‌ها است.



گزینه ۲: کافی است به جای اتم اکسیژن (-۲) و به جای اتم‌های هیدروژن (+۱) قرار دهیم تا مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن به دست آید.

$$CH_3COCH_3 : C + 3(+1) + C + (-2) + C + 3(+1) = 0 \rightarrow 3C = -4$$

گزینه ۳: آلدئیدها و کتون‌ها به شرط داشتن تعداد کربن‌های برابر، ایزومر یک‌دیگر به‌شمار می‌روند. از این رو پروپانون ایزومر پروپانال است. ضمناً کتون‌ها در برابر اکسایش مقاومت می‌کنند و خاصیت کاهندگی چشم‌گیری ندارند.

۲۶۸- پاسخ: گزینه ۳

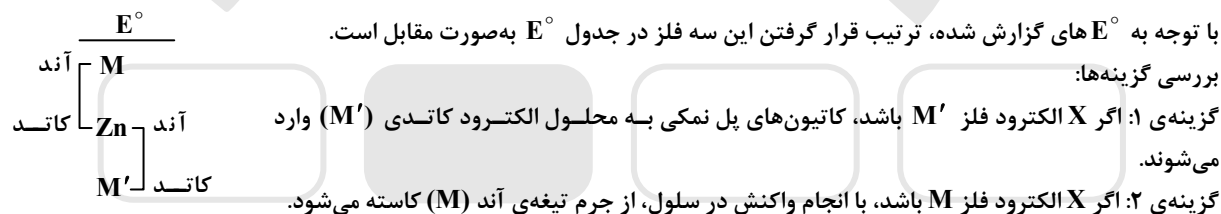


در ازای انتقال ۲ مول الکترون از آند به کاتد، یک مول گاز Cl_2 در آند و یک مول گاز H_2 در کاتد آزاد می‌شود.

$$\frac{\text{جرم گاز آزاد شده در آند (Cl}_2)}{\text{جرم گاز آزاد شده در کاتد (H}_2)} = \frac{71g}{2g} = 35/5$$

حجم مولی گازها در شرایط یکسان با هم برابر است، بنابراین حجم یک مول گاز Cl_2 آزاد شده در آند و یک مول گاز H_2 آزاد شده در کاتد نیز در شرایط یکسان برابر می‌باشد.

۲۶۹- پاسخ: گزینه ۴



گزینه ۳: اگر X الکتروود فلز M' باشد، الکتروود روی (Zn) آند سلول است و E° سلول به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$E^\circ (\text{سلول}) = E^\circ (\text{کاتد}) - E^\circ (\text{آند}) = 1/2 - (-0/76) = 1/96V$$

گزینه ۴: اگر X الکتروود فلز M باشد، الکتروود روی (Zn) کاتد سلول است و E° سلول به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$E^\circ (\text{سلول}) = E^\circ (\text{کاتد}) - E^\circ (\text{آند}) = -0/76 - (-1/18) = 0/42V$$

۲۷۰- پاسخ: گزینه ۱

اختلاف پتانسیل میان الکتروودهای A و D برابر $1/56 +$ ولت می‌باشد. بنابراین سلول گالوانی تشکیل شده از این دو فلز می‌تواند برق‌کافت مورد نظر را انجام دهد.