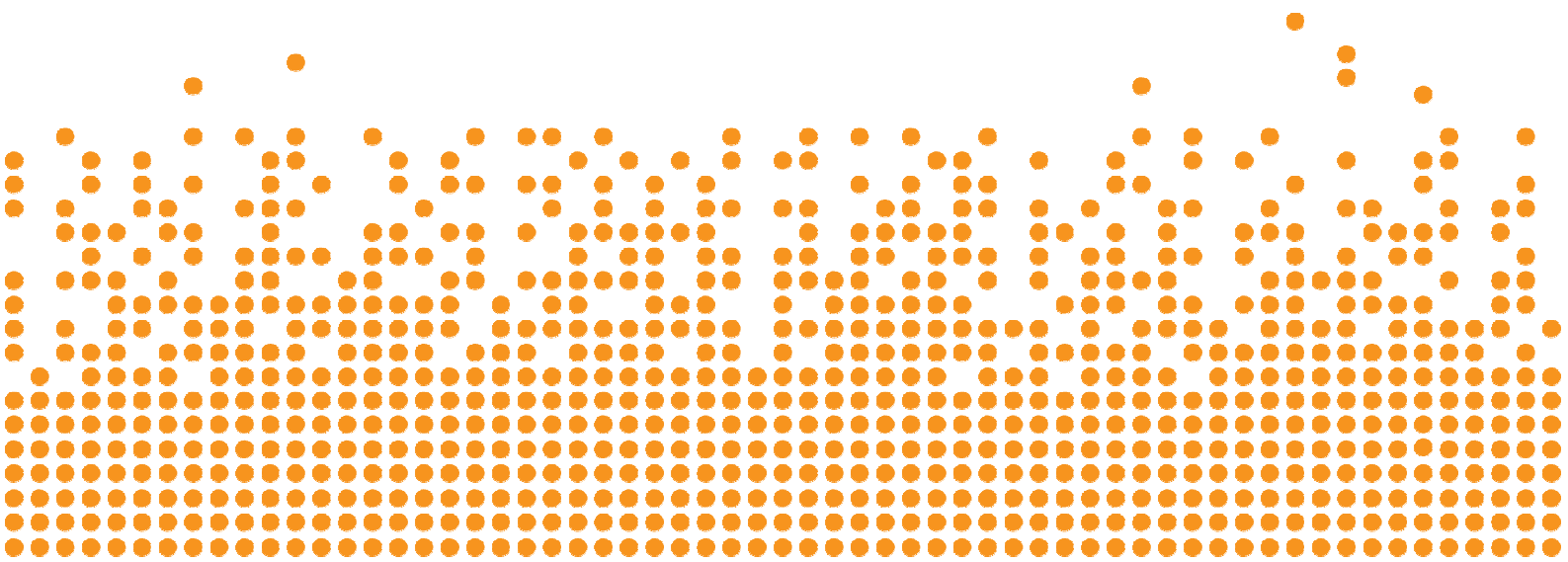




پاسخ تشریحی

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 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 / مخدول: 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) سرپیچی از حق، تباهاکاری / قلا کردن: کلک زدن، کمین کردن برای شیطننت / 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 قشیریه

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 ی ۲

دری به خانه ی خورشید، از آسمان سبز: سلمان هراتی / نغمه های رومی، اگمونت: از آثار ادبی گوته
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: تئوری رنگ ها: از آثار گوته در زمینه ی علوم طبیعی

گزینه ی ۳: به قول پرستو: قیصر امین پور

گزینه ی ۴: از گلوی کوچک رود: مصطفی علی پور / تغییر حال گیاهان: از آثار گوته در زمینه ی علوم طبیعی

۹- پاسخ: گزینه ی ۳

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

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: قهوه خانه (مشبه) گرم و روشن بود همچون شرم (مشبه به)

گزینه ی ۲: چوب دستی (مشبه) منتشا (مشبه به) مانند در دستش

گزینه ی ۴: چاه چونان ژرفی و پهنایش (مشبه به)، پی شرمیش (مشبه) ناباور / و غم انگیز و شگفت آور

۱۰- پاسخ: گزینه ی ۴

ایهام تناسب (بیت «ب»: شیرین: ۱) لذت بخش (۲) معشوقه ی خسرو (تناسب با فرهاد)

تشبیه (بیت «ه»: ره عمر (اضافه ی تشبیهی)

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

حسن آمیزی (بیت «ج»: سلام خشک

اغراق (بیت «الف»: حاصل زندگی را در چشم مورچه ای جا دادن

۱۱- پاسخ: گزینه ی ۴

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

تضمین: آوردن یک مصراع کامل از بیت زیر:

منم که شهره ی شهرم به عشق ورزیدن / منم که دیده نیالوده ام به بد دیدن (حافظ)

۱۲- پاسخ: گزینه ی ۱

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

دقت نکنیم! مسلماً بهتر بود نوع متمم در گزینه ی (۳) مشخص می شد.

۱۳- پاسخ: گزینه ی ۲

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

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

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

۱۴- پاسخ: گزینه ی ۳

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

۱۵- پاسخ: گزینه ی ۴

در جمله های سه جزبی بی فعل واژه ی «یعنی» کار فعل را انجام می دهد و بین نهاد و گزاره ارتباط برقرار می کند؛ بنابراین در چنین جمله هایی

واژه ی «یعنی» را یک گروه اسمی و معادل فعل «است» به حساب می آوریم.

۱۶- پاسخ: گزینه ی ۱

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۲: که یا رب [از تو می خواهم] بر این بنده بخشایشی [کنی] / کز او دیده ام وقتی آسایشی

گزینه ی ۳: یکی شخص از این جمله در سایه ای [بود] / به گردن بر از حله پیرایه ای [داشت]

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

۱۷- پاسخ: گزینه ی ۳

مفهوم مشترک ابیات سؤال و گزینه ی (۳) گذشته ی افراد و پدیده ها ملاک ارزش گذاری نیست. / تغییر پذیری در اثر تربیت

مفهوم سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: رنج غربت و تبعید

گزینه ی ۲: عمل و باطن ملاک ارزش گذاری است. / نکوهش قضاوت براساس ظاهر

گزینه ی ۴: اهمیت کردار و عمل / نکوهش عالم بی عمل

۱۸- پاسخ: گزینه ی ۳

مفهوم عبارت سؤال: قناعت نکردن و تن به ذلت دادن

مفهوم گزینه ی ۳: طراح با ساده انگاری محض و تنها با توجه به ظاهر واژه ها، 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 نتیجه ی آن، تازه کردن جان و مقابله با جهل و نادانی است. مفهوم مشترک سایر گزینه ها: ضرورت قناعت و حفظ مناعت طبع

۱۹- پاسخ: گزینه ی ۱

مفهوم گزینه ی ۱: آزادگی و وارستگی

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه ها: رنج حبس و گرفتاری زندان

۲۰- پاسخ: گزینه ی ۴

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه ی ۴: ناامیدی از خیر مردم و راضی بودن به این که آسیبی از سوی آن ها نرسد! مفهوم سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: امید به بهبود اوضاع

گزینه ی ۲: عامل اصلی همه ی پدیده ها خداوند است / توکل

گزینه ی ۳: طلب نرمی و لطف از معشوق و گله از جور

۲۱- پاسخ: گزینه ی ۴

مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه ی ۴: عجز عقل انسان ها، به ویژه عرفا از درک صفات خداوند مفهوم سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: سرگشتگی و حیرت

گزینه ی ۲: نجات دهنده بودن وجود ممدوح (در اینجا پیامبر ﷺ)

گزینه ی ۳: بسنده کردن به زیبایی و لذت مجازی و کم ارزش، هنگام بی بهرگی از زیبایی و لذت حقیقی و ارزشمند

۲۲- پاسخ: گزینه ی ۱

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه ی ۱: بی خبری و رازداری عاشقانه مفهوم سایر گزینه ها:

گزینه ی ۲: افشای راز عشق موجب گمراه شدن عوام است.

گزینه ی ۳: عشق، وادی امنیّت و هدایت است

گزینه ی ۴: توجه همه جانبه به معشوق و بی توجهی به لذت های حقیر

۲۳- پاسخ: گزینه ی ۲

مفهوم گزینه ی ۲: خاکساری عاشقانه

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه ها: پاک بازی عاشقانه / لذت جور معشوق / تسلیم و رضا

۲۴- پاسخ: گزینه ی ۱

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه ی ۱: گذر عمر و غنیمت شمردن فرصت / نکوهش غفلت زدگی مفهوم سایر گزینه ها:

گزینه ی ۲: رضایت به سرنوشت و روزی مقدر

گزینه ی ۳: ازلی بودن عشق

گزینه ی ۴: گله از غفلت و بی اعتنایی معشوق نسبت به اندوه عاشق

۲۵- پاسخ: گزینه ی ۴

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه ی ۴: کشش از طرف معشوق انگیزه ی عاشق است. مفهوم سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: پنهان نشدنی بودن راز عشق

گزینه ی ۲: بی همدمی عاشق / شکوه از فراق

گزینه ی ۳: برتری معشوق بر همه ی زیبایی ها

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 ندارم؛ «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.

[ردّ 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 زبان‌تان 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: شم د	(۱۰) عظمی: بزرگ‌ت	(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: گزینه‌ی ۳

مفهوم گرفته شده از متن این است که

ترجمه‌ی گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: عدالت بقای ما را تضمین می‌کند نه تعداد و نیرو!

گزینه‌ی ۲: حکومت با کفر باقی می‌ماند ولی با ظلم باقی نمی‌ماند!

گزینه‌ی ۳: انسان بنده‌ی نیکی و بخشش است!

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

نکته: با نیکی کردن و بخشش به مردم می‌توان قلب آن‌ها را به‌دست آورد!

۳۸- پاسخ: گزینه‌ی ۴

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

بذَرِيعةً (جارو مجرور) عَدَمِ سَمَاعِ صَوْتِ الطَّبْلِ!»

دلایل ردّ سایر گزینه‌ها:

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

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

گزینه‌ی ۳: «النَّاسِ» ← «النَّاسِ» (مضاف‌الیه و مجرور)

۳۹- پاسخ: گزینه‌ی ۳

حرکت گذاری کامل عبارت:

«رَأَى الْمَلِكُ (فاعل و مرفوع) أَنَّ النَّاسَ (اسم آن و منصوب) مُجْتَمِعِينَ (خبر آن و مرفوع بالاعراب الفرعی) حَوْلَ قَصْرِهِ (مضاف‌الیه و مجرور) قَبْلَ خُرُوجِهِ

مُشْتَاقِينَ (حال و منصوب بالاعراب الفرعی) لَزِيَارَتِهِ»

دلایل ردّ سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: «الْمَلِكِ» ← «الْمَلِكُ» (فاعل و مرفوع)

گزینه‌ی ۲: «مُشْتَاقِينَ» ← «مُشْتَاقِينَ» (حال و منصوب به اعراب فرعی است و چون صاحب حال «النَّاسِ» جمع است باید به‌صورت جمع

بیاید نه به‌صورت مثنی)

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

۴۰- پاسخ: گزینه‌ی ۳

دلایل ردّ سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: متعدّد ← لازم / مبنی ← معرب

گزینه‌ی ۲: فاعله ضمیر «هو» المستتر ← فاعله ضمیر «او» البارز

گزینه‌ی ۴: مزید ثلاثی من باب استفعال ← مزید ثلاثی من باب افتعال

۴۱- پاسخ: گزینه‌ی ۲

دلایل ردّ سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: مزید ثلاثی من باب افتعال ← مزید ثلاثی من باب تفعّل

گزینه‌ی ۳: مضارع ← ماضٍ / فاعله «الموضوع» و الجملة فعلية و خبر ← فاعله «الموضوع» و الجملة فعلية (خبر نیست)

گزینه‌ی ۴: متعدّد ← لازم

۴۲- پاسخ: گزینه‌ی ۲

دلایل ردّ گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: نعت أو صفة و منصوب بالياء بالتبعية ← حال و منصوب بالياء

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

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

گزینه‌ی 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» ← «الفلاّحاتِ» (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 آروزیهای والدین موفقیت فرزندان در همه ی زمینه هاست!

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

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

۴۴- پاسخ: گزینه ی ۱

«نَسَتْ» ← «نَسِيتُ» (حرف عله در فعل های معتل ناقص بر وزن (فَعِلَ) در صیغه ی «لِلغائبة» حذف نمی شود).

۴۵- پاسخ: گزینه ی ۲

فاعل فعل «لَنْ أُنْسِي» ضمیر مستتر «أنا» است و نائب فاعل فعل «جُرِحْتُ» ضمیر بارز «تُ» است.

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

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: تُكْتَسِبُ: نائب فاعله «تَجَارِبُ»

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

گزینه ی ۳: لَا يُعْرِفُ: نائب فاعله «مَنْ»

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

گزینه ی ۴: تُعَلِّمُ: نائب فاعله «طَرِيقَةُ»

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: «إِنَّ»: حرف مشبهة بالفعل / «ها»: اسم «إِنَّ» / «أصبحت في صفّها تلميذة»: خبر «إِنَّ» / «أصبحت»: فعل ناقصه

و اسم آن ضمیر مستتر «هی» / «في صفّ»: جار و مجرور / «ها»: مضاف الیه / «تلميذة»: خبر / «مثاليّة»: صفت

ترجمه: قطعاً او در کلاسش دانش آموزی نمونه شد!

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: «في غرفة» خبر مقدم «لا تكون» / «أشياء»: اسم مؤخر «لا تكون»

ترجمه: ترجیحاً در اتاق ما چیزهای اضافی نباشد!

گزینه ی ۲: «فيها»: خبر مقدم «كانت» / «عناصر»: اسم مؤخر «كانت»

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

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

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. «يلقیک» 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: گزینه ی ۱

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

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ی ۲: «صبح»: مضاف‌الیه و مجرور

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

گزینه ی ۳: «اللیلة»: مفعول به و منصوب

ترجمه: شب گذشته را در خانه‌ی مادر بزرگم گذراندم!

گزینه ی 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: گزینه ی ۴

«قادرأ»: خبر «لیس» و منصوب است.

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ی ۱: «مُسْرَعَةً»: حال و منصوب

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

گزینه ی ۲: «متراکمة»: حال و منصوب

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

گزینه ی ۳: «متوکّلین»: حال و منصوب

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

۵۰- پاسخ: گزینه ی ۲

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

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ی ۱: «اثنین»: مستثنی / «المسافرون»: مستثنی‌منه

ترجمه: مسافران سوار ماشین نشدند مگر دوتا از آن‌ها!

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

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

گزینه ی ۴: «المجتهدین»: مستثنی / «الطلاب»: مستثنی‌منه

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

دین و زندگی

۵۱- پاسخ: گزینه ی 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 والأرض بالحق ان فی ذلک لآیه للمؤمنین» حاکی از این مفهوم است.

۵۲- پاسخ: گزینه ی 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 والأرض 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 السماوات 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 الریاح...﴾ 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 انفعال (جدایی) نپذیر 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: نفی» 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 به‌سوی 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 به‌جایی 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 (علی علیه السلام)، برادر من، وصی من و جانشین من در میان شما خواهد بود.» می‌گوییم: بازتاب و نتیجه‌ی این ضیافت، تثبیت مقام وصایت و خلافت شد.

۶۳- پاسخ: گزینه 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 أُولَئِكَ هُمْ خَيْرُ الْبَرِّ﴾ بر پیامبر خدا ﷺ نازل شد.

۶۴- پاسخ: گزینه 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 کسرایبی بود.

۶۵- پاسخ: گزینه ۲

امام علی علیه السلام 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: گزینه ۳

آیه‌ی شریفه‌ی ﴿وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنفِرُوا كَافَّةً فَلَوْلَا نَفَرَ مِن كُلِّ فِرْقَةٍ مِّنْهُمْ طَائِفَةٌ لِّيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ، وَ نَمَى شُود که مؤمنان همگی اعزام شوند. 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: گزینه 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 جَمِيعاً﴾ حاکی از آن است.

۶۸- پاسخ: گزینه 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 وَآتَبْتَهُمْ ذُرِّيَّتَهُم بِإِيمَانِ الْحَقْنَا بِهِمْ ذُرِّيَّتَهُمْ وَمَا التَّنَاهَم مِنْ عَمَلِهِمْ 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: گزینه ۳

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

۷۰- پاسخ: گزینه 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 ﴿إِفْرَايْتُمْ مَا تُحْرِثُونَ أَأَنْتُمْ تَزْرَعُونَهُ أَمْ نَحْنُ الزَّارِعُونَ﴾ بیان‌گر توحید در ربوبیت است.

۷۱- پاسخ: گزینه 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: ﴿لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا﴾ که در گزینه ۲ آمده، حاکی از هدایت و نشان دادن ادامه‌ی مسیر است، نه حذف موانع.

۷۲- پاسخ: گزینه ۱

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

۷۳- پاسخ: گزینه 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 ﴿أَحْسِبِ النَّاسَ أَنْ يَبْرُكُوا أَنْ يَقُولُوا آمَنَّا وَ هُمْ لَا يُفْتَنُونَ﴾ حاکی از این سنت است.

۷۴- پاسخ: گزینه ی ۲

اگر بگوئیم «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 الحسنه.» 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 خردمندانه ی 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
معرف صفت کیفیت صفت اندازه صفت رنگ صفت جنس اسم

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، دلوایسی (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، چیکه

۸۴- پاسخ: گزینه ی ۳

- «متخصصان تخمین می زنند که جهان به طور متوسط هر دو هفته یک زبان را از دست می دهد.»
 (۱) اذیت کردن، آزار دادن
 (۲) کاوش کردن، اکتشاف کردن
 (۳) تخمین زدن، برآورد کردن
 (۴) اندازه ی ... را گرفتن، اندازه گیری کردن

۸۵- پاسخ: گزینه ی ۱

- «و به عنوان دانشجو خیلی اقتصادی زندگی می کرد، به ندرت بیرون می رفت و لباس های خیلی کمی می خرید.»
 (۱) (به طور) اقتصادی، با صرفه جویی
 (۲) به لحاظ علمی، به طور علمی
 (۳) الزاماً، ضرورتاً
 (۴) از نظر احساسی، به لحاظ عاطفی

۸۶- پاسخ: گزینه ی ۴

- «کافی است از لینک های زیر استفاده کنید تا در مورد برخی از مهم ترین جنبه های کاری که شرکت مان ارائه می کند، اطلاعات کسب کنید.»
 (۱) مدارج، مدارک
 (۲) نمونه ها
 (۳) ابزار، وسیله ها
 (۴) جنبه ها، وجوه

۸۷- پاسخ: گزینه ی ۲

- «می دانید 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

ترجمه ی Cloze Test:

فراغت یا وقت آزاد، زمانی است که دور از تجارت، کار یا وظایف خانه گذرانده می شود. در واقع آن شامل زمانی نمی باشد که صرف فعالیت های غیر قابل اجتناب مثل خوابیدن می شود، و جایی که آن [کار] یک الزام است، مثل تحصیلات. تمایز یا تفاوت بین فراغت و فعالیت های غیر قابل اجتناب، با قاطعیت تعریف شدنی نیست؛ برای مثال، گاهی مردم فعالیت های مرتبط با کار را، هم برای تفریح و هم برای کارکرد بلندمدت [آن ها] انجام می دهند. بین وقت آزاد و فراغت هم تمایزی وجود دارد. برای مثال، [جنبش] موقعیت گرای بین الملل بیان می کند که وقت آزاد به ندرت آزاد است؛ قدرت های اقتصادی و اجتماعی وقت آزاد را از اشخاص می دزدند و آن را به عنوان محصولی که به عنوان «فراغت» شناخته می شود، به خودشان می فروشند. مطمئناً، فعالیت های 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 الگوبرداری از استانداردهای باغ های همسایه، مجبور شوند وقت [خودشان] را صرف باغبانی کنند.

۸۸- پاسخ: گزینه ی ۴

نکته: در جمله وارده ی کوتاه شده (عبارت وصفی) معمولاً یکی از دو گزینه های 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 (time) مفعول فعل عبارت وصفی (Spend) است، قسمت سوم فعل درست می باشد.

۸۹- پاسخ: گزینه ی ۲

- (۱) روال ها، روتبه ها
 (۲) فعالیت ها، کارها
 (۳) سودها، منفعت ها
 (۴) عوامل، فاکتورها

۹۰- پاسخ: گزینه ی ۲

- (۱) حواس ... را پرت کردن
 (۲) دزدیدن، سرقت کردن
 (۳) کاهش دادن، کم کردن
 (۴) جلوگیری کردن از، پیشگیری کردن از

۹۱- پاسخ: گزینه ی ۳

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

۹۲- پاسخ: گزینه ی ۱

- (۱) فشارها
 (۲) صنایع
 (۳) اتحادیه ها
 (۴) ژست ها، حرکات سر و دست

ترجمه ی درک مطلب ۱:

اگرچه شیر، عمدتاً از آب تشکیل شده است، تقریباً حاوی تمامی مواد غذایی مورد نیاز بدن [نیز] می باشد. به همین دلیل است که یک نوشیدنی مهم برای بچه ها است و به شکل های این قدر گوناگونی در رژیم غذایی ما مصرف می شود. شیر، سفید به نظر می رسد، چونکه حاوی یک پروتئین (ماده ی سازنده ی بدن) به اسم کازئین است. به وسیله ی میکروسکوپ می توان ذرات شناور (قطره های کوچکی) از چربی را در شیر دید. لایه ی خامه ای که روی شیر معلق است از ذرات چربی تشکیل می شود. شیر علاوه بر کازئین و چربی که هر دو قابل دیدن هستند، حاوی نوعی قند به اسم لاکتوز نیز می باشد که در آن حل شده است. مواد معدنی، به خصوص کلسیم و فسفر (که در شکل گیری استخوان ها و دندان ها مهم هستند) و بیشتر ویتامین های 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 به عنوان 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 صحرانشین عربستان، شتر شیر تأمین می‌کند و در مصر، گاومیش 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 گاومیش 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: گزینه 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: گزینه ۳

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

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

۹۵- پاسخ: گزینه 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) به علت فناوری مشخص شد.
(۴) برای انسان‌های زمان‌های قدیم شناخته شده بود.

۹۶- پاسخ: گزینه ۱

«طبق متن، تمام موارد زیر درست هستند، به جز این که»

- (۱) مردم تمامی کشورهای اروپایی برای شیر گرفتن از گاو ماده استفاده می‌کنند
(۲) کشورهایی 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 صحرانشین عربستان از شتر به عنوان 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 نگرانی‌هایتان رنج می‌کشد و غم شما را تسکین می‌دهد. همان‌طور که آقایی 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، تشویق‌تان 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.

آقایی 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: گزینه ی ۲

«متن عمدتاً در چه موردی است؟»

- (۱) بهترین دوستان در سختی ها چطور واکنش نشان می دهند.
- (۲) ویژگی های اصلی بهترین دوستان چه چیزهایی هستند.
- (۳) چرا مردها و زن ها بهترین دوست را به یک شکل تعریف می کنند.
- (۴) چرا انسان ها نیاز دارند دوستانی داشته باشند، به خصوص بهترین دوستان

۹۸- پاسخ: گزینه ی ۳

«طبق متن، اطلاعات ارائه شده در متن می باشد.»

- (۱) برمبنای شادی افراد
- (۲) باور یک شخص که برمبنای اضطراب در زندگی اش شکل گرفته
- (۳) خلاصه ای از نتایج یک پژوهش که نویسنده ی متن می گوید انجام داده
- (۴) به اندازه ی کافی دقیق نیست چونکه نمی تواند نقش اعضای خانواده را در انتخاب دوستان افراد ارج بنهد.

۹۹- پاسخ: گزینه ی ۲

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

- (۱) مضمون اصلی متن را تغییر می دهد.
- (۲) برای متن یک نتیجه گیری کمک کننده ارائه می کند.
- (۳) در نظر دارد که خواننده را مجبور کند روابط خانوادگی را خیلی جدی بگیرد.
- (۴) ما را تشویق می کند قبل از این که واقعاً دیر شود به اعضای خانواده مان توجه کنیم.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ی ۲

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

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| (۱) کامیون یدک کش (پاراگراف ۱) | (۲) عشق بی قید و شرط (پاراگراف ۳) |
| (۳) اسرار شخصی شرم آور (پاراگراف ۴) | (۴) بدون لحظه ای تردید (پاراگراف ۶) |

زمین شناسی

۱۰۱- پاسخ: گزینه ی ۴

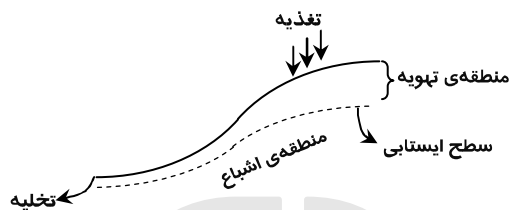
باید دقت شود که در این سؤال نسبت بین بارندگی به تبخیر موردنظر می باشد نه اختلاف بین بارندگی و تبخیر، یعنی: بارندگی و تبخیر نسبت زمانی عدد بزرگ تری را نشان می دهد که صورت کسر یعنی بارندگی بیشتر باشد و با دقت در نمودار ۴-۲ صفحه ی ۲۱ کتاب سال سوم مشاهده می شود که در عرض جغرافیایی 50° تا 60° این نسبت بیشتر است.

۱۰۲- پاسخ: گزینه ی ۱

درصد سولفات های تشکیل دهنده ی آب دریا به ترتیب عبارتند از:

سولفات منیزیم ($4/8\%$)، سولفات کلسیم ($3/7\%$) و سولفات پتاسیم ($2/6\%$) (شکل ۲-۳ صفحه ی 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 دریاچه های نواحی گرم زمین زیاد می باشد.

۱۰۳- پاسخ: گزینه ی ۲



معمولاً سطح ایستابی در نقاط مرتفع دامنه ی کوه ها در عمق بیشتر و در دره ها 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 منطقه ی تهویه کاسته می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در یک لایه ی آبدار، هر چه از محل تغذیه به طرف محل تخلیه ی آن نزدیک شویم شوری آب زیرزمینی بیشتر می شود.

(۲) در این جا صحبت از لایه ی آبدار آزاد شده، بنابراین سطح پیژومتریک معنا ندارد.

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

۱۰۴- پاسخ: گزینه ی ۳

شکستگی یا رخ دولومیت از نوع سه جهتی با زاویه ی غیر قائمه است و شکل گزینه ی ۳ این موضوع را بهتر نمایش می دهد. ممکن است این سؤال مطرح شود که در گزینه های دیگر نیز حالت سه جهتی با زاویه ی غیر قائمه دیده می شود ولی در گزینه ی ۳ اگر به سنگ اصلی دقت شود مشاهده می گردد که حالت شکستگی سه جهتی نیز در جای خالی تکه ی جدا شده رؤیت می گردد.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ی ۲

کوچک ترین واحد سازنده ی سیلیکات ها دارای ۴ بار منفی است $(SiO_4)^{4-}$ ؛ بنابراین در ساختمان بلورین باید با مجموع ۴ بار مثبت پیوند داده شود تا در کل، بلور دارای بار خنثی گردد.

۱۰۶- پاسخ: گزینه ی ۴

فلدسپات با کلسیم زیاد از کانی های اصلی تشکیل دهنده ی سنگ پریدوتیت می باشد. هم چنین کلسیم در ساختمان پیروکسن نیز وجود دارد که این کانی هم در پریدوتیت یافت می شود.

۱۰۷- پاسخ: گزینه ی ۳

کانی های اصلی تشکیل دهنده ی ریولیت عبارتند از: ارتوکلاز (فلدسپات پتاسیم دار)، میکای سفید (مسکوویت) و کوارتز؛ کانی های آمفیبول و بیوتیت درصد کمی از آن را تشکیل می دهند ولی در بافت پورفیری، درشت بلورها در اعماق شکل می گیرند که با توجه به سری واکنشی بوون، شامل کانی های تیره تر نظیر بیوتیت و آمفیبول خواهند شد و در ضمن کانی پیروکسن در ریولیت یافت نمی شود.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ی ۱

به بلورهای با اندازه ی ۲ تا $\frac{1}{16}$ میلی متر، متوسط بلور می گویند و اندازه ی ذرات ماسه نیز بین ۲ تا $\frac{1}{16}$ میلی متر است.

۱۰۹- پاسخ: گزینه ی ۲

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

۱۱۰- پاسخ: گزینه ی ۳

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

۱۱۱- پاسخ: گزینه ی ۲

بر اثر هوازدگی شیمیایی سیلیکات های آهن و منیزیم دار، مانند بازالت و گابرو، اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن و کانی های رسی ایجاد می شود که بر جای می مانند و مواد دیگر که محلول اند، از محل دور می شوند. این ترکیبات آهنی به جای مانده سبب رنگ قرمز و زرد بسیاری از خاک ها هستند.

اما چون اشاره به خاک کشاورزی منطقه ی وسیع شده و باتولیت ها هم توده های وسیعی می باشند، 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 صفحه ی ۱ کتاب سال چهارم مشاهده می‌شود که در نظریه ی زمین مرکزی، مدار حرکت خورشید در بین مدار حرکت مریخ و زهره قرار گرفته است.

۱۱۴- پاسخ: گزینه ی ۱

با مشاهده ی شکل ۶-۲ صفحه ی 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 قطعه ی میانبار هم از سنگ‌های فوق بازی گوشته ی 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 نقطه ی 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، فاصله ی 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 توده ی آذرین درونی از جنس گرانیت باعث دگرگونی سنگ آهک اطرافش شده است. بنابراین ترتیب تشکیل سنگ‌ها عبارتند از: تشکیل سنگ رسوبی، سپس نفوذ توده ی آذرین و در نهایت تشکیل سنگ دگرگونی از دگرگون شدن سنگ آهک رسوبی در اطراف توده ی 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.

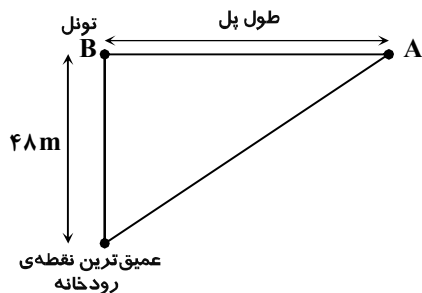
بررسی سایر گزینه‌ها:

(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.

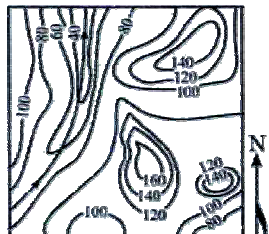
$$\text{شیب متوسط} = \frac{\text{اختلاف ارتفاع دو نقطه (متر)}}{\text{فاصله افقی دو نقطه (متر)}} \times 100$$

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

$$\Rightarrow AB = 75$$

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 (برخلاف 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 ای ماگما رسوب کنند؛ این نوع تفریق ماگمایی را به ویژه در ماگماهای بازالتی می توان ردیابی کرد.

ریاضیات

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۴

$$\underbrace{x^2+4}_a, \underbrace{2x}_b, \underbrace{x^2-2}_c \longrightarrow b^2=ac \Rightarrow (2x)^2=(x^2+4)(x^2-2) \Rightarrow 4x^2=x^4+2x^2-8$$

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

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

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

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

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۲

اگر ابتدا نمودار تابع $f(x) = \frac{1}{4}|x|-2$ را ۴ واحد به طرف x های منفی و سپس یک واحد به طرف y های مثبت انتقال دهیم، ضابطه ای این تابع

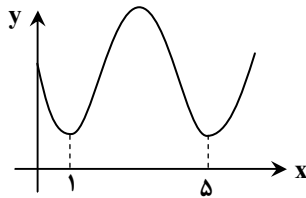
پس از انتقال های صورت گرفته به صورت $y = f(x+4)+1 = (\frac{1}{4}|x+4|-2)+1 = \frac{1}{4}|x+4|-1$ تبدیل می شود. حال برای تعیین طول نقطه ای

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

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

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

۱۲۸- پاسخ: گزینه ی ۲



با توجه به شکل روبه رو به راحتی پی می بریم که دوره ی تناوب اصلی تابع $y = a + \sin(b\pi x)$ برابر $T = 4$ می باشد. از طرفی عرض از مبدأ این تابع برابر ۳ است. پس داریم:

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

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

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

$$y = 3 + \sin\left(-\frac{1}{2}\pi x\right) \Rightarrow y\left(\frac{25}{2}\right) = 3 + \sin\left(-\frac{25}{2}\pi\right) = 3 - \sin\left(4\pi + \frac{\pi}{2}\right) = 3 - \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ی ۳

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

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

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

۱۳۰- پاسخ: گزینه ی ۳

نکته: در نمودار دایره ای همواره داریم:

فراوانی دسته ی i ام

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

تعداد کل داده ها

بنابراین:

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

۱۳۱- پاسخ: گزینه ی ۴

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

باقی مانده تغییری نکرده و همان ۳۰ باقی می ماند. 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 داده ی ناجور ۱۰، ۱۵، ۴۵ و ۵۰ دور ریخته شده اند، پس:

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

$$\sigma^2_{\text{جدید}} = \frac{x_1^2 + \dots + x_{21}^2}{21} - (\bar{x}_{\text{جدید}})^2 \stackrel{(*)}{=} \frac{19250}{21} - 30^2 \stackrel{(**)}{=} \frac{19250}{21} - 900 = 916\frac{2}{3} - 900 = 16\frac{2}{3}$$

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به قانون جمع احتمال‌ها، داریم:

احتمال ۲ مهره سفید و ۲ مهره سیاه احتمال انتخاب یکی از ظرف‌ها

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

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

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

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

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

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۲

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

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

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

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۲

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

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

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

۱۳۵- پاسخ: گزینه 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:

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

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

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{راه حل اول: } \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} \frac{1 - \sin^2 x}{\cos^2 x} = \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} \frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\cos^2 x} = \frac{1}{(\frac{\sqrt{2}}{2})^2} = 2 \\ \text{راه حل دوم: } \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} \frac{1 - \tan^2 x}{1 + \tan^2 x} = \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} (1 - \tan^2 x) = 1 - 1^2 = 0 \end{cases}$$

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

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

۱۳۶- پاسخ: گزینه ی ۲

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

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

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

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

۱۳۷- پاسخ: گزینه ی 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: گزینه ی 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: گزینه ی 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 ی معادله نامنفی باشد، داریم:

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

۱۴۰- پاسخ: گزینه ی ۳

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

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

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

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۴

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

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

$$\Rightarrow \log_7 x \stackrel{x=4}{=} \log_7 4 = 2 \log_7 2 = 2$$

۱۴۲- پاسخ: گزینه 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	$-\frac{2\pi}{12}$	$\frac{\pi}{12}$	$\frac{5\pi}{12}$	$\frac{9\pi}{12}$	$\frac{13\pi}{12}$
	غ ق ق				غ ق ق

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

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۴

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

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

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

$$\xrightarrow{\text{معادله ی خط مماس}} y - 1 = \frac{1}{3}(x - \frac{1}{4}) \Rightarrow 3y - x = -1$$

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۱

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

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

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:

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

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

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:

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

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:

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

۱۴۷- پاسخ: گزینه ی ۲

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

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:

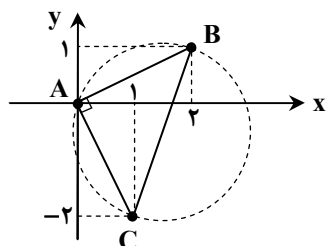
$$x^2 + y^2 + ax + by + c = 0 \Rightarrow \begin{cases} (0,0) \rightarrow c = 0 \\ (2,1) \rightarrow 4 + 1 + 2a + b = 0 \\ (1,-2) \rightarrow 1 + 4 + a - 2b = 0 \end{cases} \xrightarrow{\times 2} \begin{cases} 4a + 2b = -10 \\ a - 2b = -5 \end{cases} \xrightarrow{+} 5a = -15 \Rightarrow a = -3$$

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

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:

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

۱۴۹- پاسخ: گزینه ی ۳

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

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

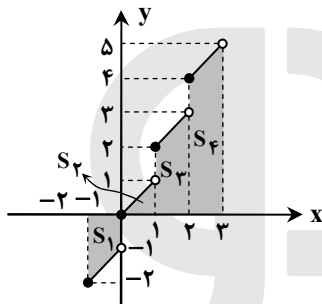
۱۵۰- پاسخ: گزینه ی ۳

راه حل اول:

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

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:

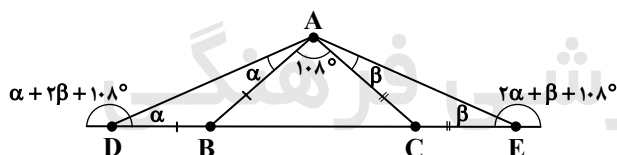


$$\begin{aligned} \int_{-1}^3 (x + [x]) dx &= -S_1 + S_2 + S_3 + S_4 \\ &= (-\frac{3}{2}) + (\frac{1}{2}) + \frac{5}{2} + \frac{9}{2} = \frac{12}{2} = 6 \end{aligned}$$

۱۵۱- پاسخ: گزینه ی ۴

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

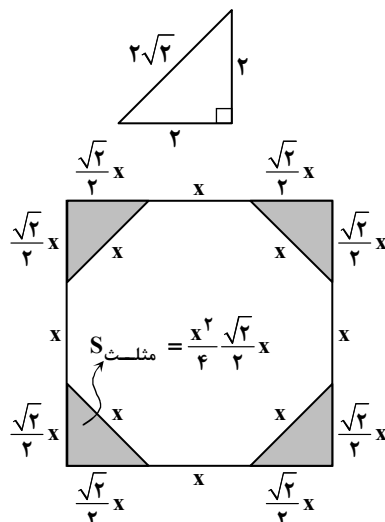
۱۵۲- پاسخ: گزینه ی ۳



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

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

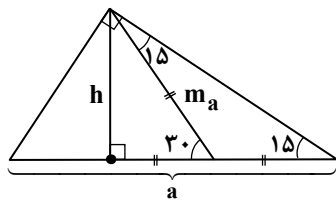
$$\Rightarrow x = \frac{4 + 2\sqrt{2}}{1 + \frac{\sqrt{2}}{2}} = (4 + 2\sqrt{2})(\sqrt{2} - 1) = 2\sqrt{2}$$

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

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

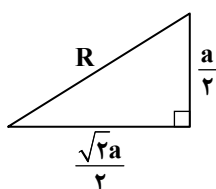
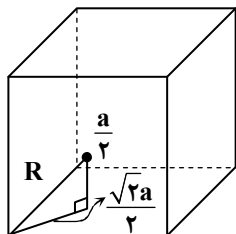
۱۵۴- پاسخ: گزینه ی ۱

چون زوایای داخلی مثلث با اعداد ۶، ۵ و ۱ متناسب است، در نتیجه این زوایا به ترتیب ۹۰° ، ۷۵° و ۱۵° می باشند. در هر مثلث قائم الزاویه با زوایای داخلی ۱۵° و ۷۵° ، 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



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

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

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 (زائده 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 سازگارتر با محیط و در نتیجه افزایش فراوانی الل های سازگارتر (که توسط عوامل ایجادکننده ی تنوع در جمعیت به وجود آمده اند) می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: اگر چه 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 ال‌های ناسازگار عمل می‌کند. ال‌های نامطلوب اگر مغلوب باشند، می‌توانند خود را در قالب افراد ناخالص پنهان کنند و اثر انتخاب طبیعی در امان بمانند. انتخاب طبیعی، تنها زمانی می‌تواند بر این ال‌ها اثر بگذارد که در یک فرد، به صورت خالص درآیند و فنوتیپ نامطلوب را ظاهر کنند. ال‌های نامطلوب مغلوب، آهسته‌تر از ال‌های 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 دوفسفات، NADH تولید می‌شود.

گزینه ۱: به طور کلی، تبدیل اگزوالواستات 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 مهارکننده‌ی هیپوتالاموس) در هیپوفیز پیشین ساخته، ذخیره و در مواقع لزوم آزاد می‌شوند و بر غدد 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 اپی‌دیدیم (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 بی‌هوازی 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 بی‌هوازی 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 واری دید 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 سانتیربول‌دار، 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

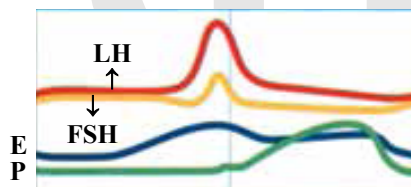
همان‌طور که در شکل مقابل ملاحظه می‌فرمایید، در کلیه انسان، لوله جمع‌کننده ادرار، برخلاف بخش نازک بالاروی هنله، NaCl را با صرف انرژی (انتقال فعال) به مویرگ‌های اطراف نفرون‌ها برمی‌گرداند. بازجذب NaCl در قسمت نازک بالاروی لوله هنله به صورت غیرفعال (به کمک انتشار) انجام می‌شود. همچنین در قسمت پایین‌روی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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینه ۲: با توجه به شکل، بازجذب گلوکز و آمینواسیدها، تنها در لوله پیچ‌خورده نزدیک، به صورت فعال (با صرف انرژی) صورت می‌گیرد. گزینه ۴: در کلیه انسان، بازجذب HCO_3^- در لوله پیچ‌خورده نزدیک، به صورت غیرفعال (بدون صرف انرژی) و بازجذب آن در لوله پیچ‌خورده دور، به صورت فعال (با صرف انرژی) انجام می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت که در کلیه انسان، لوله پیچ‌خورده دور برخلاف لوله پیچ‌خورده 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 چرخه 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 چرخه جنسی خانم‌ها، طی فرآیند تخمک‌گذاری، میوز I تکمیل شده و تخمک نابالغ و نخستین گویچه قطبی تشکیل می‌شود.

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

گزینه ۲: استروژن و پروژسترون، هورمون‌های مترشح از تخمدان هستند و همان‌طور که عنوان شد، بلافاصله پس از روز ۱۳ چرخه 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 چرخه 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 مرحله 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 مرحله دوم رونویسی در استافیلوکوکوس اورئوس، دو رشته‌ی الگو و غیرالگوی DNA از هم جدا می‌شوند، به بارتی آنزیم RNA پلی‌مراز (پروکاریوتی) پیوند هیدروژنی بین بازهای آلی آن‌ها را می‌شکند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مرحله اول رونویسی در پروکاریوت‌ها با اتصال 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 مرحله پایان ترجمه، طی آخرین حرکت ریبوزوم، وقتی یکی از کدون‌های پایان، درون جایگاه A ریبوزوم قرار گرفت، ترجمه پایان می‌پذیرد.

گزینه ۴: در مرحله 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 tRNA_i 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 ۱

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه 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 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 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 ۳: در تقسیم میتوز، عدد کروموزومی سلول، قبل و بعد از تقسیم، یکسان است و منظور از گزینه ۳ (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 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 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 (ژئوسپور) تشکیل می‌شوند که چهار تاژکی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه 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 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 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 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 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 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 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 قنسل 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 استوانه‌ای 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 گزینه ۴ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

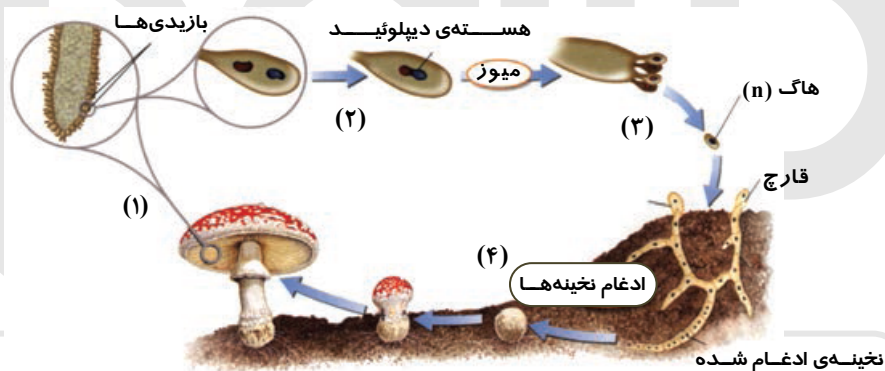
گزینه ۲: روزنه‌های آبی در حاشیه‌ی برگ‌های لادن، عشقه و گوجه‌فرنگی یا در انتهای برگ‌های گیاهان تیره‌ی گندم وجود دارد و نمی‌توان گفت گیاه بنت قنسل، برخلاف گندم، در انتهای برگ‌های خود، روزنه‌های آبی دارد.

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

گیاه بنت قنسل، 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) گرزمانندی 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.

گزینه 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 پپسینوژن خوانده می‌شوند. این مواد پس از تماس با اسید کلریدریک، به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌شوند و به صورت پپسین فعال درمی‌آیند.

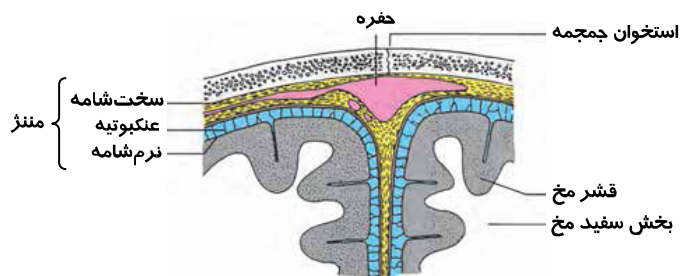
گوارش شیمیایی (هضم) پروتئین‌ها در انسان در معده آغاز می‌شود، زیرا رنین باعث رسوب پروتئین شیر (کازئین) می‌شود و هضم آن را راحت‌تر می‌کند. اما با توجه به واژه‌ی «بالغ» در صورت سؤال، نباید رنین را در نظر گرفت؛ زیرا رنین در شیره‌ی معده‌ی نوزادان آدمی و بسیاری از پستانداران یافت می‌شود و در انسان‌های بالغ 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:

گزینه 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 منژ (سخت‌شامه)، برخلاف داخلی‌ترین لایه‌ی منژ (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 منژ نرم‌شامه بوده و دارای مویرگ‌های خونی فراوانی است؛ می‌توان گفت در انسان، نرم‌شامه در ایجاد سد خونی-مغزی نقش دارد.

گزینه ۳: پرده‌ی خارجی منژ (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:

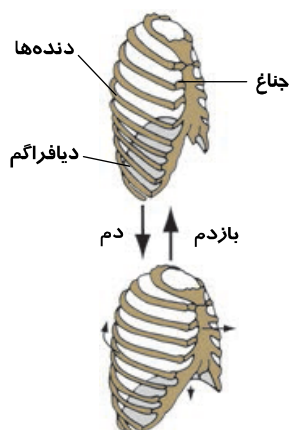
(ب) قسمت نشان داده شده با شماره‌ی (۲) یک سلول اپیدرم (روپوست) پایینی برگ را نشان می‌دهد. سلول‌های روپوست، توانایی ساخت پوستک (کوتیکول) را دارند؛ پس می‌توانند با فعالیت ژن‌های خود، آنزیم‌های پوستک‌ساز را بسازند.
لایه‌ی کوتینی به نام پوستک (کوتیکول) سلول‌های روپوستی را در اندام‌های هوایی گیاه می‌پوشاند. 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 پیروویک اسید (پیرووات) به استیل کوآنزیم 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 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 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 وسیله‌ی 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 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 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 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 ۲: جانور در رفتار حل مسئله، بین تجارب گذشته ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئله‌ی جدید، استدلال می‌کند.

۱۸۱- پاسخ: گزینه ۲

آگرانولوسیت‌ها شامل مونوسیت‌ها (که با دیپدز 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، به‌جز مونوسیت‌هایی که در بافت‌ها به ماکروفاژ تبدیل می‌شوند و می‌توانند تا بیش از یک سال زنده بمانند، از چند ساعت تا چند هفته بیشتر نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه 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 ۳: ائوزینوفیل‌ها، گرانولوسیت‌هایی هستند که در حساسیت‌ها زیاد می‌شوند و این سلول‌ها به‌طور 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 ۲

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

- ۱) پلازمید Ti (باکتری‌های دارای پلازمید Ti)
- ۲) برخی از ویروس‌ها مانند ویروس موزاییک تنباکو (TMV)
- ۳) ویروئید (تک‌رشته‌ای از RNA)
- ۴) برخی از آغازیان، مانند کپک‌های مخاطی
- ۵) 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 ی ۳

شیره ی خام در درون خود دارای گازهای محلول (هوای محلول) است. هنگامی که تعرق شدید باشد، این گازها تمایل به خروج از شیره ی خام پیدا می کنند، بنابراین در هنگام شب که تعرق در گیاهان کاهش می یابد، تمایل گازهای تنفسی محلول به خروج از شیره ی خام، کاهش می یابد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: با پیوستن مولکول های گاز به یکدیگر، یک حباب هوای بزرگ در آوند چوبی تشکیل می شود. این حباب های بزرگ در تداوم شیره ی خام، اختلال ایجاد می کنند (نه آنکه جریان شیره ی خام به صورت کامل، متوقف شود).

گزینه ی ۲: خوشبختانه به دلیل ساختار خاص لان های دیواره ی آوندهای چوبی و تراکئیدها، امکان انتشار این حباب ها از یک آوند به آوند دیگر، بسیار کم است.

گزینه ی ۴: افزایش فشار ریشه ای، ممکن است (نه قطعاً) باعث کاهش پدیده ی حباب دارشدگی شود.

۱۸۵- پاسخ: گزینه ی ۳

لنفوسیت ها مانند سایر سلول های موجود در خون از سلول های بنیادی در مغز استخوان منشأ می گیرند. توجه داشته باشید، درست است که لنفوسیت های B در مغز استخوان، بالغ شده و سپس به درون خون می ریزند و لنفوسیت های T نابالغ به تیموس (غده ای در پشت استخوان جناغ در جلوی نای) رفته و در آنجا بالغ می شوند، اما از آنجایی که تیموس، غده ی درون ریز است، می توان گفت لنفوسیت های T، پس از بلوغ در تیموس، به درون خون می ریزند؛ پس به طور کل، همه ی لنفوسیت ها پس از بلوغ، ابتدا به جریان خون وارد می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: نمی توان گفت همه ی لنفوسیت ها به تنهایی عوامل بیگانه را نابود می سازند؛ زیرا مثلاً لنفوسیت های B با تولید پادتن در ساده ترین روش، آنتی ژن های سطح میکروب ها را خنثی کرده و بدین صورت، باعث افزایش فاگوسیتوز توسط فاگوسیت ها می شوند یا مثلاً لنفوسیت های T کشنده حتی با وجود آنکه خودشان به سلول های آلوده به ویروس و سلول های سرطانی حمله می کنند. پادتن ها نقش کمتری در مبارزه با سلول های سرطانی دارند.

گزینه ی ۲: تعدادی از (نه همه ی) لنفوسیت ها بین خون و لنف در گردش اند و عده ای دیگر به گره های لنفی، طحال، لوزه ها و آپاندیس منتقل و در این اندام ها مستقر می شوند.

گزینه ی ۴: لنفوسیت های بالغ، تنها هنگامی که به آنتی ژن های خاص خود برخورد کردند، (رشد کرده و) تقسیم می شوند؛ یعنی ممکن است در طول حیات خود به آنتی ژن خاص خود برخورد نکنند. همچنین لنفوسیت های T بالغ پس از تقسیم، باعث تشکیل تعدادی لنفوسیت T کشنده و تعدادی سلول T خاطره می شوند و لنفوسیت های B بالغ پس از تقسیم، تعدادی پلاسموسیت و تعدادی سلول B خاطره را پدید می آورند.

۱۸۶- پاسخ: گزینه ی ۲

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

بررسی موارد صحیح:

الف) براساس تعریف کتاب درسی، پلاسمودیم، توده ای سیتوپلاسمی است که تعداد زیادی هسته دارد و نباید آن را با پلاسمودیوم [فالسیپاروم] که عامل مالاریاست، اشتباه بگیریم. کپک های مخاطی پلاسمودیومی، آغازیانی هستند که توانایی تولید پلاسمودیوم را دارند؛ این آغازیان، توانایی تولید هاگ مقاوم را دارند.

ج) دیاتوم ها دیواره ی سلولی دو قسمتی و سیلیسی دارند. همچنین بیشتر تازک داران چرخان، یک پوشش حفاظتی از جنس سلولز دارند که اغلب با لایه ای از سیلیس پوشیده شده است. به طور کل، آغازیان یوکاریوت هستند و هسته دارند. درون هسته ی سازمان یافته ی یوکاریوت ها، مولکول های DNA حدود دو دور به دور مولکول های پروتئینی به نام هیستون پیچیده شده و ساختارهایی به نام نوکلئوزوم را به وجود می آورند. بررسی موارد نادرست:

ب) روزن داران، آغازیانی هستند که ظاهر حلزونی شکل دارند؛ روزن داران، تک سلولی و هتروتروف هستند. از آنجایی که در فرآیند فتوسنتز، اکسیژن تولید می شود و جاندارانی که فتوسنتز انجام می دهند (فتواتوتروف ها) اکسیژن محیط را افزایش می دهند، نمی توان گفت روزن داران، اکسیژن محیط را افزایش می دهند.

د) مژک داران، آغازیانی هستند که شیار دهانی داشته و دیواره ی سخت و انعطاف پذیر دارند و معمولاً با میتوز، تولیدمثل می کنند. مژک داران، تک سلولی بوده ولی چرخه ی تولیدمثل جنسی از نوع تناوب نسل در آغازیان پرسلولی دیده می شود.

۱۸۷- پاسخ: گزینه ی ۴

رگ های دیواره ی کیسه های هوایی شش ها در برابر کمبود اکسیژن، تنگ می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۱: بر اثر کاهش اکسیژن رسانی به بافت ها (مثلاً در صورت کاهش اکسیژن محیط)، هورمون اریتروپوئیتین از کبد و کلیه ها ترشح می شود و با اثر بر سلول های زاینده ی مغز استخوان، تولید گلبول های قرمز را افزایش می دهد؛ پس، از آنجایی که برای تولید گلبول های قرمز، وجود ویتامین B_{۱۲} و اسید فولیک ضرورت دارد؛ در صورت کاهش اکسیژن محیط، نیاز به مصرف اسید فولیک برای ساخت گلبول های قرمز، افزایش می یابد.

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: الیاف 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 الیاف 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:

$II \quad Z^B Z^b \quad LL \quad Z^B W$

$\frac{1}{4}$ ماده‌ی چشم قهوه‌ای روشن و پای بلند + $\frac{1}{4}$ نر چشم قهوه‌ای تیره و پای بلند F_1 :

$LI \quad Z^B Z^b \quad LI \quad Z^b W$

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 $Z^b W$

	L	I
L	LL	LI
I	LI	II

پای بلند پای کوتاه

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی 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.

گزینه‌ی 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.

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

۱۹۲- پاسخ: گزینه‌ی 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: گزینه‌ی 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، گزینه‌ی ۱ به درستی عبارت صورت سؤال را تکمیل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینه‌ی 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.

گزینه‌ی 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:

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

$$\begin{array}{c} x \\ \swarrow \quad \downarrow \quad \searrow \\ +\frac{x}{4} \quad \frac{x}{2} \quad +\frac{x}{4} \end{array}$$

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

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

$$\Rightarrow \frac{x}{4} = 24\% \leftarrow \text{فراوانی ثانویه‌ی افراد هتروزیگوس}$$

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

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.

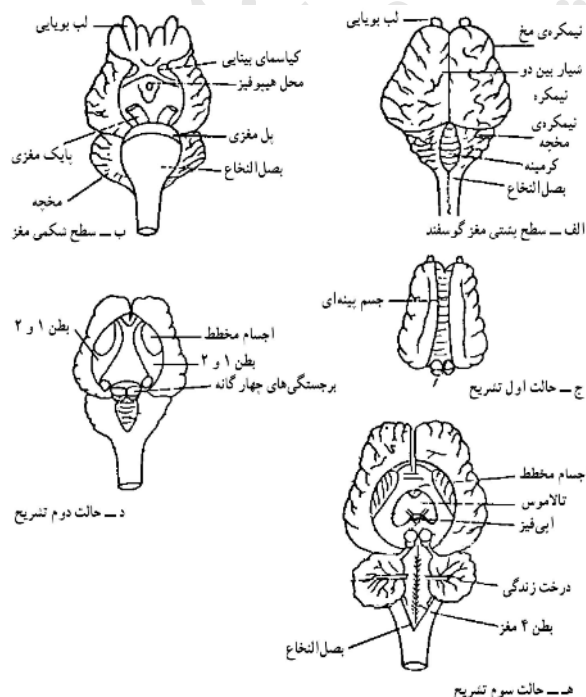
(د) همان‌طور که در شکل (ب) ملاحظه می‌فرمایید، کیاسمای بینایی در بالای پایک‌های مغزی می‌باشد.

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.



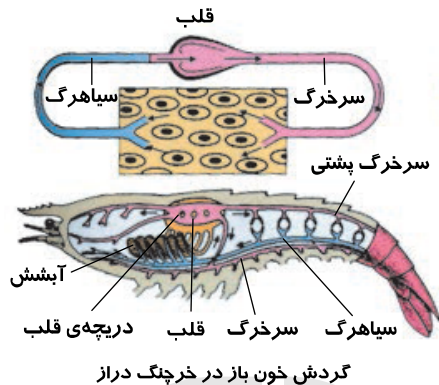
۱۹۷- پاسخ: گزینه ۱

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 می‌آورند. 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



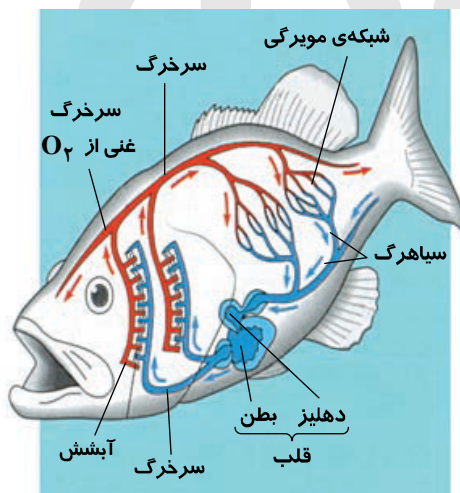
در گردش خون ماهی، خون تیره از قلب عبور می‌کند و سرخرگ شکمی تیره دارد؛ پس نمی‌توان گفت سرخرگ شکمی ماهی، خون غنی از اکسیژن را به بافت‌های مختلف بدن می‌رساند.

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 پلاسمای 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 (تبروکسین)، 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 غیر زنده‌ی 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.

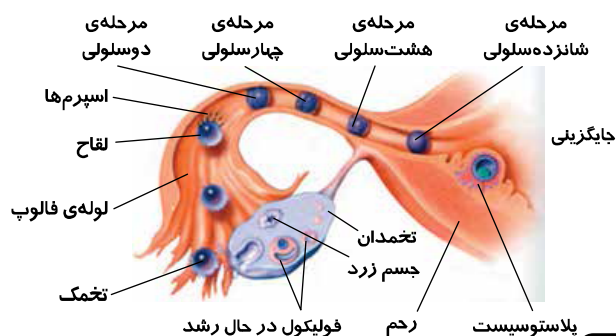
۲۰۲- پاسخ: گزینه ۱

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 (آمینون 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، فنوتیپ های هر دو آستانه، بیشترین فراوانی را دارند. در این نوع انتخاب که در محیط های ناهمگن روی می دهد، با گذشت زمان، ممکن است خزانه ی ژنی دو گروه کاملاً از هم جدا شده و زمینه برای اشتقاق گونه ها فراهم شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه های ۱ و ۳: در انتخاب پایدارکننده، فنوتیپ های میانه، بیشترین فراوانی را دارند. این نوع انتخاب، معمولاً زمانی رخ می دهد که جاندار برای مدت زیادی در یک محیط نسبتاً پایدار، زندگی و سازگاری های لازم را برای زیستن در این محیط پیدا کرده باشد. در این حالت، بروز تغییرات قابل توجه در هر صفتی، می تواند توازن و هماهنگی اندام ها و دستگاه های گوناگون بدن را که در مدتی طولانی حاصل شده است، بر هم بزند. به همین علت تا هنگامی که تغییر شرایط محیط، سازگاری های جدیدی را طلب نکند، وضعیت موجود حفظ می شود، یعنی ممکن است شرایط، هیچ گاه تغییر نکند، پس گزینه ۱، عبارت سؤال را به درستی تکمیل نمی کند. در این نوع انتخاب طبیعی، فنوتیپ های آستانه، کاهش یافته و فنوتیپ های میانه، باقی می مانند، پس نمی توان گفت انتخاب پایدارکننده همواره در جهت افزایش یکی از آستانه ها پیش خواهد رفت. گزینه ۴: در انتخاب گسلنده که در آن افراد با فنوتیپ های دو آستانه انتخاب می شوند، از فراوانی افراد با فنوتیپ های حد واسطه، کاسته می شود.

۲۰۴- پاسخ: گزینه ۱

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

بررسی موارد صحیح:

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

(ج) سلول های پوششی روده ی انسان، همانند سایر سلول های دارای میتوکندری در بدن انسان، قادر به انجام فرآیند تنفس سلولی هستند و همان طور که می دانید در این فرآیند در اثر تجزیه ی گلوکز، دی اکسید کربن (CO_2) و آب (H_2O) تولید می شود.

(د) در سلول های استخوانی، همانند همه ی سلول های زنده، فرآیند گلیکولیز انجام می شود و در این فرآیند در گام اول، گلوکز با گرفتن دو گروه فسفات، به ترکیب شش کربنی دو فسفات (فسفات دار) تبدیل می شود.

بررسی موارد نادرست:

(ب) براساس کتاب درسی، تخمیر لاکتیکی و در نتیجه تولید لاکتات، در هنگام کمبود اکسیژن در محیط پیرامون سلول های ماهیچه ای است، بنابراین نمی توان گفت در انسان، مولکول های گلوکز، می توانند در سلول های غضروف (نوعی بافت پیوندی) بین مهره های، تولید لاکتات را افزایش دهند.

۲۰۵- پاسخ: گزینه ۴

از آنجایی که مریستم های رأسی (نخستین)، در همه ی گیاهان وجود دارند و حاصل تقسیم سلول های بنیادی بوده و در رأس ساقه، نزدیک نوک ریشه و جوانه های جانبی دیده می شوند، می توان گفت در رأس ساقه ی همه ی گیاهان چوبی، سلول های بنیادی (سلول هایی با هسته ی بزرگ و فاقد واکوئل) وجود دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: رشد پسین، در اثر فعالیت و تقسیم سلولی دو نوع مریستم ایجاد می شود. این مریستم ها در ساقه ها و ریشه های چوبی، به صورت استوانه های باریک قرار دارند. نوعی از این مریستم ها کامبیوم چوب پنبه ساز نامیده می شوند که محل آن، درون پوست است و سلول های چوب پنبه ای ایجاد می کند. مریستم دیگر، کامبیوم آوند ساز نامیده می شود و در زیر پوست قرار دارد؛ بنابراین نمی توان گفت دو نوع مریستم پسین، در منطقه ی پوست قرار دارند؛ زیرا کامبیوم آوند ساز، در منطقه ی زیر پوست قرار دارد.

گزینه ۲: همه ی گیاهان چوبی، عناصر آوندی ندارند (مانند درخت کاج (نول) و سرو)

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

فیزیک

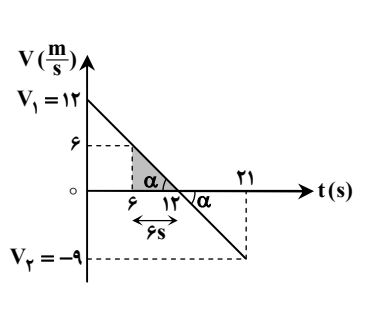
۲۰۶- پاسخ: گزینه ۴

با مشتق گیری از معادله ی مکان متحرک می توان نوشت:

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

۲۰۷- پاسخ: گزینه ۲

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



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

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

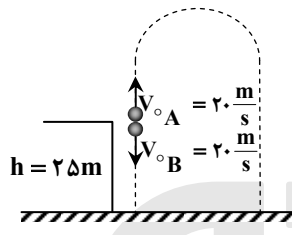
$$3 \text{ مرحله ی } 3: \begin{cases} t_1 = 6\text{s} \Rightarrow V_1 = -6 + 12 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ t_2 = 12\text{s} \Rightarrow V_2 = -12 + 12 = 0 \end{cases}$$

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

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

۲۰۸- پاسخ: گزینه ۳

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

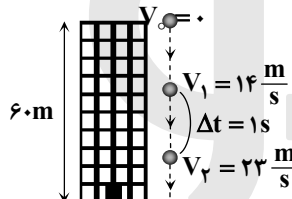


$$\Delta y = V_{\text{نسبی}} \times t = (20 + 20) \times 0.8 = 32 \text{ m}$$

تذکر: با نوشتن معادله‌ی مکان - زمان برای هر جسم و تفاضل مقادیر y_A و y_B در لحظه‌ی $t = 0.8 \text{ s}$ 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:

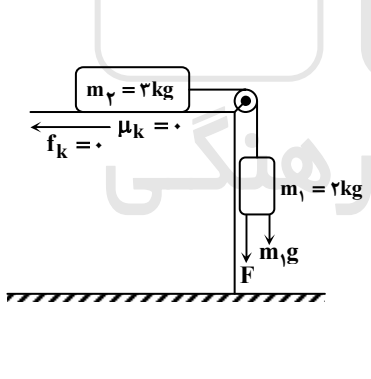


$$\vec{P} = m\vec{V} \Rightarrow \Delta \vec{P} = m\Delta \vec{V} \Rightarrow |\Delta \vec{P}| = m(V_2 - V_1) = 50 \times 10^{-3} (22 - 14) = 0.4 \text{ N}$$

$$\Rightarrow |\Delta \vec{P}| = 0.4 \text{ N} = \frac{4}{10} \text{ N}$$

۲۱۰- پاسخ: گزینه ۲

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



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

$$\Rightarrow a = \frac{(F + m_1 g) - 0}{m_1 + m_2}$$

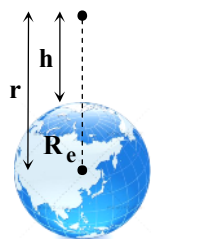
$$\xrightarrow{a=g} g = \frac{F + 2g}{(2+3)} \Rightarrow F = 3g$$

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

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.

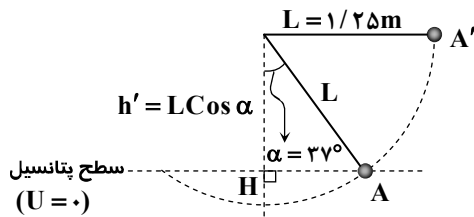


$$a_c = g' = \frac{GM_e}{r^2} \Rightarrow \frac{g'}{g_0} = \left(\frac{R_e}{r}\right)^2 = \frac{1}{16} \Rightarrow \frac{R_e}{r} = \frac{1}{4} \Rightarrow r = 4R_e \xrightarrow{r=R_e+h} h = 3R_e$$

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 به دست آوردن $r = 4R_e$ ، گزینه ۲ را انتخاب نکنید.

۲۱۲- پاسخ: گزینه ۲



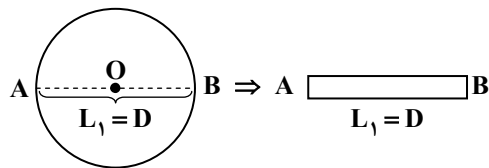
مطابق با اصل بقای انرژی مکانیکی (دقت شود که مقاومت هوا ناچیز است)، مقدار کل انرژی گلوله در نقطه‌ی A با نقطه‌ی A' یکسان است. از سوی دیگر اگر کمترین سرعت گلوله در نقطه‌ی A را بخواهیم به گونه‌ای که گلوله به نقطه‌ی A' برسد، باید سرعت در نقطه‌ی A' برابر صفر شود (چرا؟)

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

$$\Rightarrow V_A = \sqrt{2gh'} = \sqrt{2gL \cos \alpha} \Rightarrow V_A = \sqrt{2 \times 10 \times 1/25 \times 0.8} = 2\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۳

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



$$\begin{cases} \Delta L = L_1 \times \alpha \times \Delta \theta = L_1 \times 2 \times 10^{-5} \times 50 = 10^{-3} L_1 \\ \text{میزان افزایش قطر بر حسب درصد} = \frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = 10^{-3} \times 100 = 0.1\% \end{cases}$$

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:

$$\rho_{\text{یخ}} = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho_{\text{یخ}} V = \rho_{\text{یخ}} (A \cdot h) = \left(\frac{0.9 \times 10^3}{\frac{kg}{m^3}} \right) \left(\frac{500 \times 10^6}{m^2} \right) \left(\frac{0.1}{m} \right) = 45 \times 10^9 kg$$

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

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

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به قانون گازهای کامل، داریم:

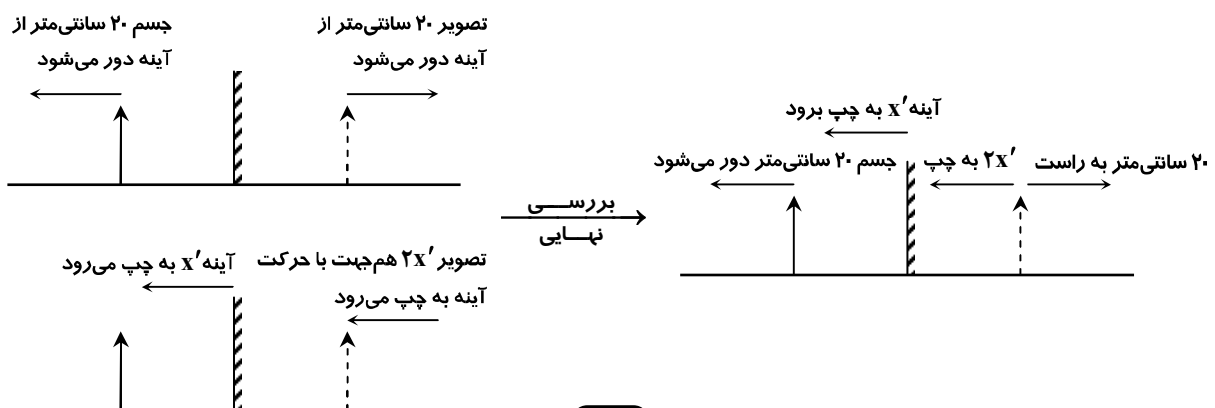
$$\text{فشار ثابت} \Rightarrow P_1 = P_2, T_1 = 27 + 273 = 300 K, T_2 = 42 + 273 = 315 K, \frac{V_2}{V_1} = ?$$

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

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

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۳

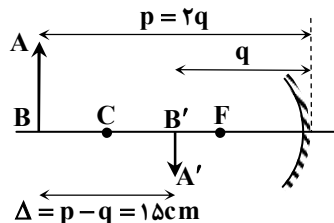
با توجه به شکل‌های زیر، اگر بخواهیم تصویر در مکان قبلی خود ثابت بماند، باید جابه‌جایی آینه نصف جابه‌جایی جسم و در همان جهت که جسم جابه‌جا می‌شود، باشد.



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.



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

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

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{30} + \frac{1}{15} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{3}{30} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 10 \text{ cm}$$

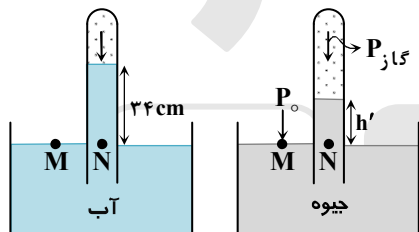
۲۱۸- پاسخ: گزینه ی ۴

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:

$$\begin{cases} p_1 = 1f \xrightarrow{n_1=1} q_1 = \frac{n_1}{n_1+1}f = \frac{1}{2}f \\ p_2 = f - \frac{1}{2}f = \frac{1}{2}f \xrightarrow{n_2=\frac{1}{2}} q_2 = \frac{n_2}{n_2+1}f = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}+1}f = \frac{1}{3}f \end{cases}$$

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:

$$\rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times 34 = 13.6 \times h' \Rightarrow h' = 2.5 \text{ cm}$$

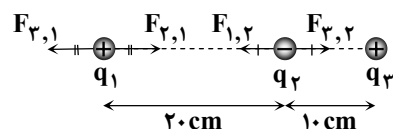
در ادامه برای محاسبه ی فشار هوا بر حسب سانتی متر جیوه می توان نوشت:

فشار ستون جیوه

$$\Rightarrow P_M = P_N \Rightarrow P_0 = P_{N,1} + \rho g h'$$

$$\xrightarrow{\text{محاسبه ی فشار بر حسب cmHg}} P_0 = 72 + 2.5 = 74.5 \text{ cmHg}$$

۲۲۰- پاسخ: گزینه ی ۳



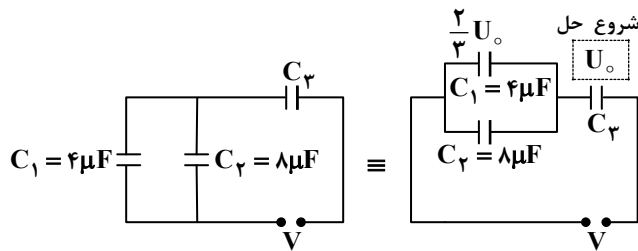
چون بار الکتریکی q_2 متعادل است، بنابراین دو بار الکتریکی q_1 و q_3 حتماً باید همانام باشند. مثلاً می توان هر دو بار الکتریکی q_1 و q_3 را مثبت در نظر گرفت. همچنین برای متعادل بودن بار q_1 ، دو بار q_2 و q_3 باید لزوماً غیر همانام باشند (چرا؟).

$$q_1 \text{ بررسی شرایط تعادل برای بار الکتریکی } q_1: |F_{3,1}| = |F_{2,1}| \Rightarrow \frac{k|q_1 q_3|}{(30)^2} = \frac{k|q_1 q_2|}{(20)^2} \Rightarrow \frac{|q_3|}{900} = \frac{|q_2|}{400}$$

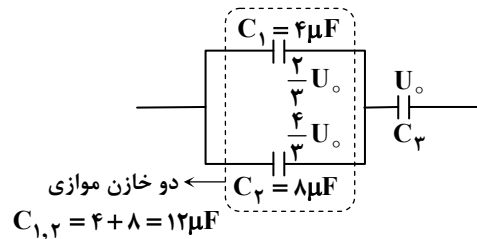
$$\Rightarrow \frac{|q_3|}{|q_2|} = \frac{900}{400} \Rightarrow \frac{|q_3|}{|q_2|} = \frac{9}{4}$$

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:

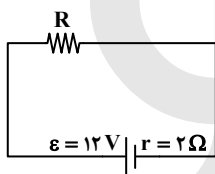
$$U = \frac{1}{2}CV^2 \Rightarrow V^2 = \frac{2U}{C} \Rightarrow \frac{U_1}{C_1} = \frac{U_2}{C_2}$$

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 ی معکوس دارد و در مقایسه ی انرژی C_1 و C_2 می توان نوشت:

$$\frac{2U_0}{C_{1,2}} = \frac{U_0}{C_3} \Rightarrow C_{1,2} = 12 \mu F \quad C_3 = ? \quad U = \frac{q^2}{2C} \Rightarrow U \propto \frac{1}{C} \Rightarrow \frac{U_3}{U_{1,2}} = \frac{C_{1,2}}{C_3} \Rightarrow \frac{U_0}{2U_0} = \frac{12}{C_3} \Rightarrow C_3 = 24 \mu F$$

۲۲۲- پاسخ: گزینه ی ۲



$$\begin{cases} P = rI^2 \Rightarrow 8 = 2I^2 \Rightarrow I = 2A \\ I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \Rightarrow 2 = \frac{12}{R + 2} \Rightarrow R = 4 \Omega \end{cases}$$

۲۲۳- پاسخ: گزینه ی ۲

با توجه به ثابت ماندن جرم، با تغییر L ، A 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:

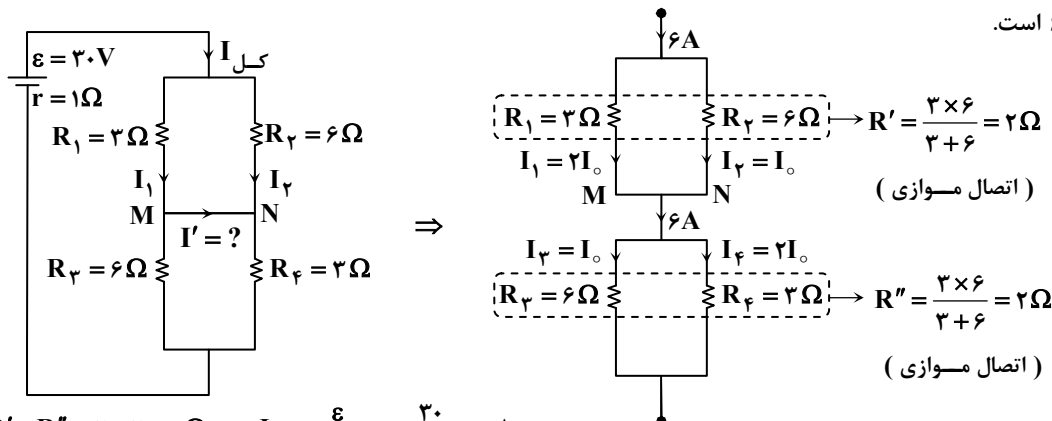
$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1} \right) \times \left(\frac{A_1}{A_2} \right) \xrightarrow{(1)} \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1} \right)^2$$

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

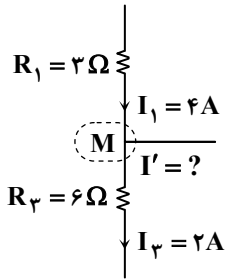
دو مقاومت بالایی موازی و دو مقاومت پایینی نیز موازی و حاصل آن ها با هم سری است. با این ایده، مقاومت معادل آن ها برابر 4Ω و جریان کل در مدار $6A$ است.



$$R_T = R' + R'' = 2 + 2 = 4 \Omega \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{30}{4 + 1} = 6A$$

$$R_2 \text{ و } R_1 \text{ در اتصال موازی } I_{\text{کل}} = I_2 + 2I_2 = 6A \Rightarrow 3I_2 = 6 \Rightarrow I_2 = 2A \Rightarrow I_1 = 4A, I_3 = 2A$$

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



مجموع جریان‌های خروجی از گرهی M = مجموع جریان‌های ورودی به 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_0 در نظر بگیریم، R_1 نصف آن مقاومت داشته و جریان آن دو برابر می‌باشد (یعنی $2I_0$).

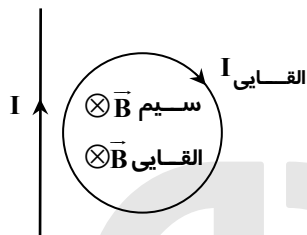
۲۲۵- پاسخ: گزینه‌ی ۳

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

تبدیل تسلا به گاوس

$$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{200}{0.2} \times 5 = 2\pi \times 10^{-3} T = 2\pi \times 10^{-3} \times 10^4 G = 20\pi G$$

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:

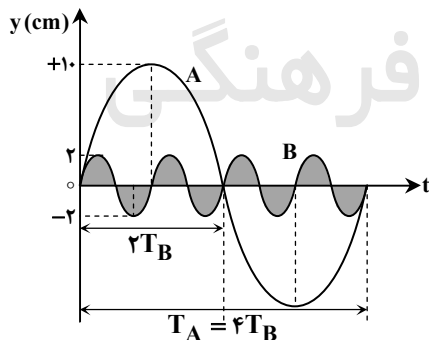
$$m = 80g = 8 \times 10^{-2} kg, k = 200 \frac{N}{m}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{200}{8 \times 10^{-2}}} = \sqrt{\frac{10^4}{4}} = \frac{100}{2} = 50 rad/s$$

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

۲۲۸- پاسخ: گزینه‌ی ۱

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



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

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

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

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

۲۲۹- پاسخ: گزینه‌ی ۲

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

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

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

۲۳۰- پاسخ: گزینه ی ۳

با توجه به رابطه ی $\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$ 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: $1/5 = 5 \times \frac{\log 2}{5} = 5 \log 2 = \log 2^5$

۲۳۱- پاسخ: گزینه ی 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 ی 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.

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

۲۳۳- پاسخ: گزینه ی ۳

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

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

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 ی 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 فروسرخ تابش می شود.

۲۳۵- پاسخ: گزینه ی ۲

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

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

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.

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

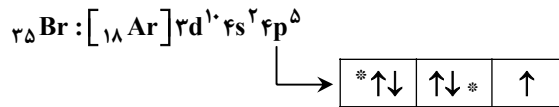
شیمی

۲۳۶- پاسخ: گزینه ی ۱

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

۲۳۷- پاسخ: گزینه ی ۳

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



۲۳۸- پاسخ: گزینه ی ۴

عدد اتمی کربن از گاز نجیب هم دوره اش (^{10}Ne) چهار واحد کوچک تر است. در نتیجه عدد اتمی عنصر X هم باید از گاز نجیب هم دوره با ^{53}I ، یعنی ^{54}Xe چهار واحد کوچک تر بوده و برابر ۵۰ باشد.

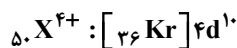
بررسی گزینه ها:

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

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

(۳) در لایه ی ظرفیت عنصر X ($5s^2 5p^2$) دو اوربیتال تک الکترونی (نیمه پر) در $5p$ و یک اوربیتال جفت الکترونی در $5s$ وجود دارد.

(۴) با توجه به شماره ی گروه و دوره ی عنصر X ، این عنصر شبه فلز نیست. هم چنین یون X^{4+} یک زیرلایه ی $4d^1$ افزون بر آرایش الکترونی ^{36}Kr دارد و آرایش الکترونی آن، مشابه این گاز نجیب نیست.



۲۳۹- پاسخ: گزینه ی ۴

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

(۲) (در کتاب جدید حذف شده است).

(۳) آکتینیدها در دوره ی هفتم جدول تناوبی جای دارند و در اتم آن ها، زیرلایه ی $5f$ در حال پر شدن است.

(۴) مشهورترین آکتینیدها اورانیم است که هسته ی پایدارترین شکل آن نزدیک به ۴/۵ میلیارد سال پابدار است.

۲۴۰- پاسخ: گزینه ی ۲

عنصر A در گروه ۲ جدول تناوبی با هر دو عنصر ۱۶ و ۳۵ جدول تناوبی ترکیب یونی تشکیل می دهد و با توجه به عدد اتمی و شماره ی گروه نصرهای یاد شده، فرمول ترکیب آن با عنصر ۱۶ به صورت AX و با عنصر ۳۵ به صورت AX_2 است.

۲۴۱- پاسخ: گزینه ی ۱

بررسی گزینه ها:

(۱) محاسبه ی درصد جرمی نیتروژن در آلومینیم نیترید و آلومینیم نیترات به صورت زیر است:

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

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

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 این که هم شعاع کاتیون و هم شعاع آنیون در KI بزرگ تر از LiF است، انرژی شبکه ی بلور KI کمتر از LiF می باشد.

(۳) شبکه ی بلور جامد یونی، آرایش سه بعدی و منظم یون ها در ساختار جامد یونی است.

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

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

۲۴۲- پاسخ: گزینه ی ۴

ساختار لوویس و نسبت مجموع جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی برای گونه های داده شده به شرح زیر است:

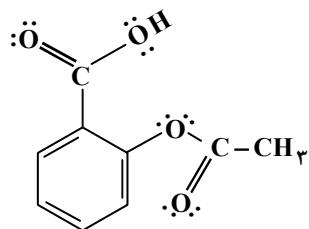
گونه	HNO_3	COBr_2	ICl_2^-	بور هیدروکسید (B(OH)_3)
ساختار لوویس				
جفت الکترون های ناپیوندی	۷	۸	۹	۶
جفت الکترون های پیوندی	۵	۴	۲	۶

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 پنتاکسید و تترافسفر دکا اکسید 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.



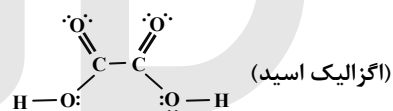
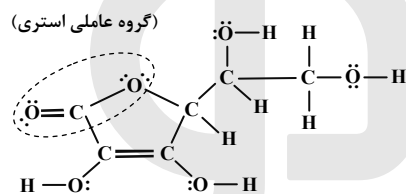
۲۴۵- پاسخ: گزینه ۱

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.



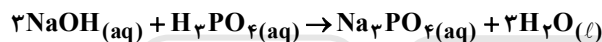
۲۴۶- پاسخ: گزینه ۱

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:



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

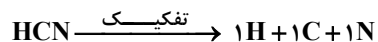
۲۴۸- پاسخ: گزینه ۲

بررسی چهار گزینه:

$$\frac{\text{لیتر گاز (STP)}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.14 \text{ L gas}}{1 \times 22/4} = \frac{x \text{ mol gas}}{1} \Rightarrow x = 6/25 \times 10^{-3} \text{ mol gas}$$

(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 موردنظر را به اتم‌های سازنده‌اش تفکیک کنید. بنابراین با نوشتن یک معادله، HCN را به اتم‌های H ، C و N تفکیک می‌کنیم.

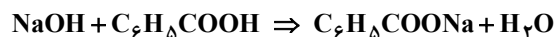


$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{اتم}}{\text{ضریب} \times N_A} \Rightarrow \frac{0.005 \text{ mol HCN}}{1} = \frac{x \text{ atom (H,C,N)}}{(1+1+1) \times 6/0.22 \times 10^{23}} \Rightarrow x = 90/33 \times 10^{20} \text{ atom}$$

(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.

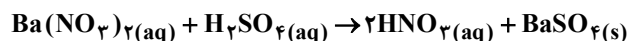
۲۴۹- پاسخ: گزینه ۳

(۱) فرمول مولکولی بنزوئیک اسید $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ می‌باشد.

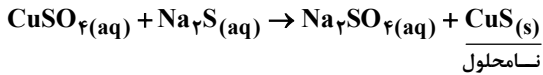


$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.2 \text{ mol NaOH}}{1} = \frac{x \text{ g C}_6\text{H}_5\text{COONa}}{1 \times 44} \Rightarrow x = 28/8 \text{ g C}_6\text{H}_5\text{COONa}$$

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



(۳) (در کتاب جدید حذف شده است).

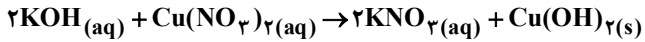


(۴) فرمول شیمیایی پتاسیم دی کرومات، $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ است.

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

۲۵۰- پاسخ: گزینه ی ۲

معادله ی واکنش به صورت مقابل است:



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

$$\frac{0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 50 \text{ mL} \times \frac{100}{100}}{2 \times 1000} = \frac{x \text{ g Cu}(\text{OH})_2}{1 \times 98} \Rightarrow x = 0.784 \text{ g Cu}(\text{OH})_2$$

۲۵۱- پاسخ: گزینه ی ۳

در حالت تعادل $\Delta G = 0$ است.

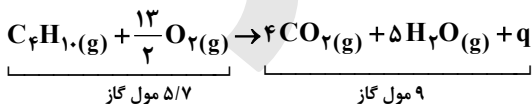
$$T(\text{K}) = T(^{\circ}\text{C}) + 273 = 187 + 273 = 460 \text{ K}$$

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

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

۲۵۲- پاسخ: گزینه ی ۱

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



با افزایش تعداد مول های گازی، حجم سامانه افزایش می یابد و پیستون خارج می شود و سامانه بر روی محیط کار انجام می دهد. پس علامت کار انجام شده منفی است ($w = -10 \text{ kJ}$). مطابق صورت تست، انرژی درونی $277 / 5 \text{ kJ}$ کاهش می یابد، پس علامت انرژی درونی نیز منفی است ($\Delta E = -277 / 5 \text{ kJ}$).

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

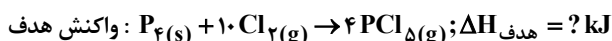
علامت منفی در مقدار q نشان می دهد که سوختن ۲- متیل پروپان گرماده است. گرمای به دست آمده مربوط به سوختن $5/8$ گرم ۲- متیل پروپان است، اکنون باید آنتالپی سوختن یک مول از این گاز را به دست آوریم.

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

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

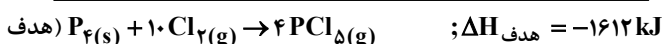
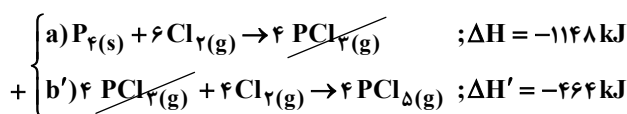
۲۵۳- پاسخ: گزینه ی ۱

معادله ی 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 نمی دهیم.

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

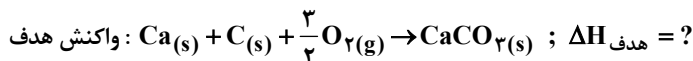


اکنون باید گرمای آزاد شده به ازای تبدیل هر گرم فسفر پنتاکلرید را محاسبه کنیم.

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

۲۵۴- پاسخ: گزینه ۲

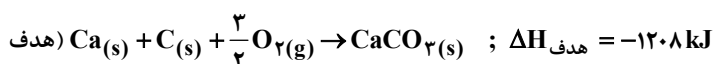
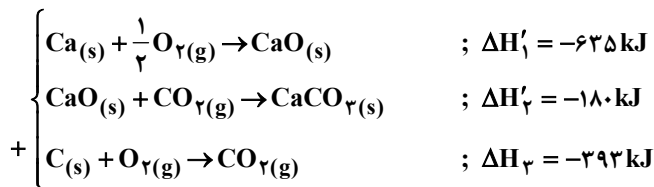
معادله واکنش هدف، یعنی واکنش تشکیل کلسیم کربنات به صورت زیر است:



(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: گزینه ۳

برای محاسبه 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.

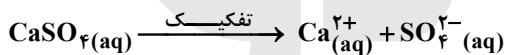
$$\text{جرم حل‌شونده} = 6/25 \text{ mol NaOH} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 250 \text{ g NaOH}$$

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

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

۲۵۶- پاسخ: گزینه 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.

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

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: گزینه 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: $A > C > D > B$

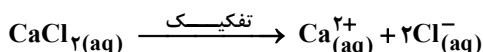
۲۵۸- پاسخ: گزینه ۲

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

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 تهیه ۰/۰۰۲ g Cl^- چند گرم CaCl_2 با خلوص ۷۸ درصد لازم است.



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

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

۲۵۹- پاسخ: گزینه ی ۱

پس از تبدیل ۹۰ درصد ماده ی A به فرآورده، تنها ۱۰ درصد ماده ی A در ظرف باقی می ماند. پس می توان نوشت:

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

۲۶۰- پاسخ: گزینه ی ۱

بررسی چهار گزینه:

(۱) واکنش (ب) گرماگیر و ΔH آن برابر $+72 \text{ kJ}$ است. واکنش معرفی شده در گزینه ی ۱، معکوس واکنش نشان داده شده در نمودار (ب) می باشد 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 مول های گازی بدون تغییر مانده است و با تغییر حجم همراه نیستند و بنابراین کار انجام نمی شود، پس از نگاه مقدار کار، وضعیت مشابه دارند.

(۳)

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

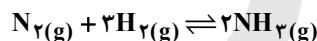
(۴) انرژی فعال سازی رفت واکنش (آ) نسبت به واکنش (ب) کمتر است، از این رو سرعت واکنش (آ) بیشتر است. ضمناً نمودار واکنش (آ) نشان می دهد که تشکیل 2 مول اکسیژن با آزاد شدن 392 kJ گرما همراه است، بنابراین تشکیل هر مول اکسیژن، نصف این مقدار یعنی 196 kJ گرما آزاد می کند.

۲۶۱- پاسخ: گزینه ی ۴

غلظت اولیه ی گاز هیدروژن به صورت مقابل محاسبه می شود:

$$[H_2]_{\text{اولیه}} = \frac{10 \text{ mol}}{10 \text{ L}} = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

معادله ی واکنش فرآیند هابر به صورت مقابل است:



تغییر غلظت گونه ها متناسب با ضرایب استوکیومتری آن ها می باشد. 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 دهنده ها منفی است.

$$\Delta[H_2] = -\frac{3}{2}(\Delta[NH_3]) = -\frac{3}{2} \times 0.25 = -0.375 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$H_2 \text{ غلظت تعادلی} = 1 - 0.375 = 0.625 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

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

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

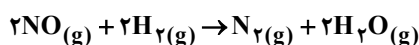
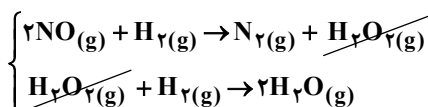
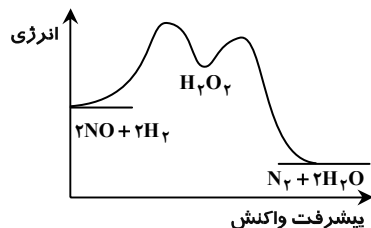
۲۶۲- پاسخ: گزینه ی ۱

حجم ظرف یک لیتر است، پس تعداد مول های گزارش شده با غلظت های مولی برابر هستند.

ماده	$4H_2$	$CS_2 \rightleftharpoons 2H_2S$	CH_4	$[CS_2]_{\text{تعادلی}} = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow 1-x = 0.5 \rightarrow x = 0.5$
غلظت اولیه	۳	۱	۰	$[H_2]_{\text{تعادلی}} = 3-4x = 3-4(0.5) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
تغییر غلظت	$-4x$	$-x$	$+2x$	$[H_2S]_{\text{تعادلی}} = 2x = 2(0.5) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
غلظت تعادلی	$3-4x$	$1-x$	x	$[CH_4]_{\text{تعادلی}} = x = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
				$K = \frac{[H_2S]^2 [CH_4]}{[H_2]^4 [CS_2]} = 1 \text{ mol}^{-2} \cdot \text{L}^2$

۲۶۳- پاسخ: گزینه ۴

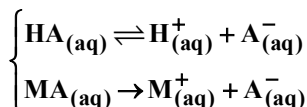
سازوکار دو مرحله‌ای این واکنش به صورت زیر و نمودار انرژی آن به صورت مقابل است:



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.

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

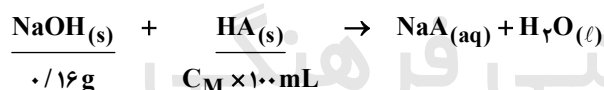
$$\text{حجم کل محلول} = 100 \text{ mL} + 50 \text{ mL} = 150 \text{ mL} = 0.15 \text{ L}$$

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

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

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.



$$\begin{array}{ccc} 0.16 \text{ g} & C_M \times 100 \text{ mL} & \\ 1 \times 40 & 1 \times 100 & \rightarrow C_M = 0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ (غلظت خنثی شده)} \end{array}$$

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

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

$$\text{غلظت باقی‌مانده} + \text{غلظت خنثی شده} = 0.04 + 0.01 = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

هرگاه محلولی را با افزودن آب رقیق کنیم، رابطه‌ی زیر میان محلول‌های غلیظ و رقیق برقرار است:

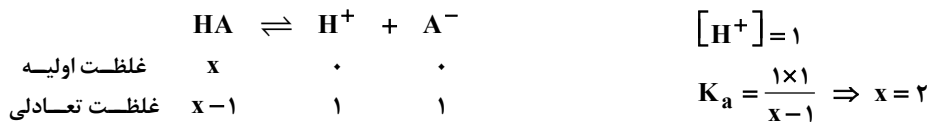
$$(C_{M_1} \cdot V_1) = (C_{M_2} \cdot V_2) \rightarrow \text{رقیق} (C_{M_1} \times 1) = \text{غلظت} 0.05 \times 100 \rightarrow C_{M_1} = 5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

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.

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

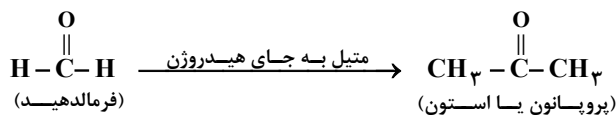
۲۶۶- پاسخ: گزینه ۲



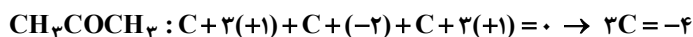
۲۶۷- پاسخ: گزینه ۲

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.



گزینه ۳: آلدهیدها 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



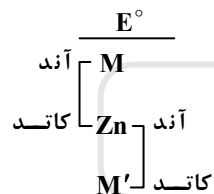
در ازای انتقال ۲ مول الکترون از آند به کاتد، یک مول گاز Cl_2 در آند و یک مول گاز H_2 در کاتد آزاد می‌شود.

$$\frac{\text{جرم گاز آزاد شده در آند (Cl}_2\text{)}}{\text{جرم گاز آزاد شده در کاتد (H}_2\text{)}} = \frac{71\text{g}}{2\text{g}} = 35/5$$

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

با توجه به E° های گزارش شده، ترتیب قرار گرفتن این سه فلز در جدول E° به صورت مقابل است.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگر X الکتروود فلز M' باشد، کاتیون‌های پل نمکی به محلول الکتروود کاتدی (M') وارد می‌شوند.

گزینه ۲: اگر X الکتروود فلز M باشد، با انجام واکنش در سلول، از جرم تیغه‌ی آند (M) کاسته می‌شود.

گزینه ۳: اگر X الکتروود فلز M' باشد، الکتروود روی (Zn) آند سلول است و E° سلول به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$E^\circ (\text{سلول}) = E^\circ (\text{کاتد}) - E^\circ (\text{آند}) = 1/2 - (-0/76) = 1/96 \text{ V}$$

گزینه ۴: اگر X الکتروود فلز M باشد، الکتروود روی (Zn) کاتد سلول است و E° سلول به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$E^\circ (\text{سلول}) = E^\circ (\text{کاتد}) - E^\circ (\text{آند}) = -0/76 - (-1/18) = 0/42 \text{ V}$$

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.