



# حلج سنج

## پاسخنامه حلی سنج ۹

۴ اسفند ماه ۱۴۰۲

### پایه دوازدهم – رشته تجربی

ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زیست	۴۰	۱	۴۰	۴۰ دقیقه
۲	فیزیک	۲۵	۴۱	۶۵	۴۰ دقیقه
۳	شیمی	۲۵	۶۶	۹۰	۳۵ دقیقه
۴	ریاضی	۲۰	۹۱	۱۱۰	۳۵ دقیقه
۵	زمین شناسی	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۱۰ دقیقه

نام درس	طراحان (حروف الفبا)	ویراستاران
زیست	حمید حاجیان، حمید راهواره	حمید حاجیان، حمید راهواره
فیزیک	محمد جواد حیدری، پوریا دیار کجوری، امیر حسن محمدپور	-
شیمی	حسن ایزدی، مسعود خوش طینت، محمدرضا زهره‌وند، سید صمد صفوی	میلاد قاسمی
ریاضی	علیرضا رفیعی، کیان کریمی خراسانی	عرشیا حسین زاده
زمین شناسی	بهمن صیفی	عرشیا حسین زاده

@helli\_sanj

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز دبیرستان دوره دوم علامه حلی (۱) تهران مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱- گزینه ۱

جاندار مورد نظر در صورت سوال، حشره است. در حشرات، تنها از گره‌های عصبی موجود در بندهای سینه‌ای (گره‌های دو، سه و چهار موجود در طول طناب عصبی، بعد از مغز)، اعصابی به طرف اندام‌های حرکتی امتداد یافته است (کنکور سراسری تیرماه ۱۴۰۱). هیچ یک از این گره‌ها به طور مستقیم به مغز حشره متصل نشده‌اند.

گزینه ۲: نادرست. طناب عصبی در حشرات، شکمی است (پشتی نیست).

گزینه ۳: نادرست. طبق شکل کتاب درسی (شکل ۲۱، صفحه ۱۸) بعد از مغز، سومین و چهارمین گره عصبی موجود در طول طناب عصبی، کمترین فاصله را از یکدیگر دارند.

گزینه ۴: نادرست. طبق شکل کتاب درسی (شکل ۱۸، صفحه ۳۴) رشته عصبی مرتبط با هر واحد بینایی در حشرات، از امتداد همان یاخته گیرنده موجود در واحد بینایی ایجاد شده است و از سیناپس بین آن یاخته گیرنده واحد بینایی با نورون حسی ایجاد نشده است.

۲- گزینه ۳

گیاهانی که با باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن همزیستی می‌کنند و در کتاب درسی مطرح شده‌اند، همگی گیاهان آونددار هستند که برای ترابری مواد به سامانه آوندی نیاز دارند؛ هرچند جزئیات سامانه آوندی در آن‌ها با یکدیگر تفاوت‌هایی دارد. (در طراحی این تست، از تستی در کنکور سراسری تیرماه ۱۴۰۱ الهام گرفته شده است).

گزینه ۱: نادرست. نود درصد گیاهان دانه‌دار با قارچ‌ریشه‌ای‌ها برای تأمین آب و مواد معدنی مورد نیاز، همزیستی دارند؛ در حالیکه یاخته‌های همراه مختص به نهاندانگان است.

گزینه ۲: نادرست. خزها و سرخس‌ها برای تولیدمثل جنسی به یاخته جنسی شناگر نیازمندند اما برای سازماندهی دوک تقسیم، سانتیول ندارند.

گزینه ۴: نادرست. گیاهان آونددار برای انتقال شیره خام به یاخته‌های دوکی شکل و دراز (تراکئیدها) نیازمندند اما داشتن برچه مختص به نهاندانگان است.

۳- گزینه ۲

تنها گزاره ب درست است.

گزاره الف: نادرست. شخص مبتلا به سندروم داون، به جای این که از هر والد خود، ۲۲ کروموزوم غیرجنسی، دریافت کند، از یکی از والدین خود (مادر یا پدر)، ۲۳ کروموزوم غیرجنسی و یک کروموزوم جنسی دریافت کرده است.

گزاره ب: درست. کوچکترین کروموزوم غیرجنسی انسان، کروموزوم شماره ۲۱ است. فرد مبتلا به سندروم داون، درون هر هسته در هر یاخته پیکری هسته‌دار خود، ۳ نسخه از کروموزوم ۲۱ دارد. از آنجایی که یاخته‌های ماهیچه اسکلتی بیش از دو هسته دارند، بیش از ۶ نسخه از این کروموزوم را خواهند داشت.

گزاره ج: نادرست. بزرگترین کروموزوم قابل مشاهده در کاریوتیپ انسان، کروموزوم شماره ۱ است. عامل انعقادی هشت، بر روی کروموزوم X قرار دارد.

گزاره د: نادرست. در میوز ۱ در فرد با جنسیت نرینه و مبتلا به سندروم داون، سه کروموزوم، امکان تشکیل تتراد با کروموزوم همتای خود را ندارند: کروموزوم ۲۱ اضافی، کروموزوم X و کروموزوم Y. اما شخص معرفی شده در صورت سؤال، یک پسر ۵ ساله است که میوز در بدنش انجام نمی‌شود.

۴- گزینه ۲

گزاره الف: ممکن نیست پتانسیل غشا در یاخته پس سیناپسی منفی تر شود. یاخته عصبی حرکتی بخش پیکری، تنها با ماهیچه اسکلتی سیناپس تشکیل می‌دهد و این سیناپس همواره از نوع تحریکی است. بنابراین، امکان منفی تر شدن پتانسیل غشا در این یاخته پس سیناپسی، به دنبال آزاد شدن ناقل عصبی تحریکی در فضای سیناپسی بین یاخته عصبی حرکتی بخش پیکری با ماهیچه اسکلتی وجود ندارد.

گزاره ب: ممکن است پس از آزاد شدن ناقل عصبی در فضای سیناپسی، یاخته پیش سیناپسی، ناقل عصبی را دوباره جذب کند. برای انجام این کار، لازم است فعالیت دست کم یک نوع پروتئین در یاخته پیش سیناپسی تغییر کند.

گزاره ج: ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته پس سیناپسی، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود و باعث تغییر شکل در آن می‌شود. این تغییر شکل، مستلزم تغییر برهمکنش‌های آبگریز در این پروتئین است. (کنکور سراسری دی‌ماه ۱۴۰۱).

گزاره د: ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته پس سیناپسی، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود. این پروتئین، همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود و باعث عبور دست کم یک نوع یون (نوعی ماده شیمیایی) از غشای یاخته پس سیناپسی می‌شود.

۵- گزینه ۴

در شکل، ساختار بساک گل نر در گیاه کدو را مشاهده می‌کنیم. یاخته‌های دولاد در بساک این گیاه، میوز و دانه‌های گرده نارس در آن، میتوز می‌کنند.

گزینه ۱: نادرست. گامت نر در گیاهان نهاندانه در مادگی تولید می‌شود.

گزینه ۲: نادرست. برچه (ها) در گل ماده کدو وجود دارد، در حالیکه در این شکل، گل نر گیاه کدو را مشاهده می‌کنیم.

گزینه ۳: نادرست. به لحاظ کارکرد معادل حلقه سوم گل (پرچه‌ها) در گیاه آلبالو است.

۶- گزینه ۳

طبق شکل ۱۳ صفحه ۳۲، گیرنده‌های چشایی هر جوانه چشایی در انسان، با یک رشته عصبی، ارتباط ویژه برقرار می‌کنند (با الهام از کنکور سراسری تیرماه ۱۴۰۱).

گزینه ۱: نادرست. در انسان، تغییر مسیر بخشی از آکسون‌های هر عصب بینایی، به سمت نیمکره مخ مقابل، در کیاسمای بینایی رخ می‌دهد. هر نورون حسی، تنها یک آکسون دارد (با الهام از کنکور سراسری تیرماه ۱۴۰۱).

گزینه ۲: نادرست. در مگس، جسم یاخته‌ای هر گیرنده شیمیایی، در بیرون موی حسی و درون پای حشره قرار دارد (کنکور سراسری ۱۴۰۰).

گزینه ۴: نادرست. در جیرجیرک، یاخته‌های موجود در پرده صماخ حشره، تحت تأثیر امواج صوتی قرار می‌گیرند اما نوعی گیرنده مکانیکی صدا محسوب نمی‌شوند (کنکور سراسری تیرماه ۱۴۰۱).

۷- گزینه ۳

طبق متن کتاب درسی، ریزوم، غده، پیاز و ساقه رونده، نمونه‌هایی از ساقه‌های ویژه شده برای تولیدمثل غیر جنسی هستند. این بدین معناست که این چهار نمونه، تنها نمونه‌های موجود در طبیعت نیستند.

گزینه‌های ۱، ۲ و ۴، منطبق بر متن کتاب درسی هستند.

۸- گزینه ۴

قاعده کلی بر اساس مطالب کتاب درسی این است که در تمام نهاندانگان، اندوخته غذایی دانه نارس، آندوسپرم (به طور معمول، ۳n) است. همین آندوسپرم، در دانه رسیده تک‌لپه‌ای‌ها به عنوان اندوخته غذایی دانه باقی می‌ماند اما در دولپه‌ای‌ها به تدریج و در روند رسیدن دانه، مواد غذایی آندوسپرم تحویل لپه‌ها (به طور معمول، ۲n) می‌شود. برگ بیدی گیاهی تک‌لپه و خیار گیاهی دولپه است، پس اندوخته دانه رسیده در برگ بیدی می‌تواند سه لاد باشد اما در خیار چنین امکانی وجود ندارد. الل‌های موجود در گزینه ۴ هم با الل‌های گیاه والد همخوانی دارد.

گزینه ۱: نادرست. اندوخته غذایی در دانه نارس تک‌لپه‌ای‌ها، نمی‌تواند دولا باشد. جو یک گیاه تک‌لپه‌ای است.

گزینه ۲: نادرست. اندوخته غذایی در دانه رسیده دولپه‌ای‌ها، نمی‌تواند سه‌لاد باشد. سس یک گیاه دولپه‌ای است.

گزینه ۳: نادرست. اندوخته غذایی در دانه نارس تک‌لپه‌ای‌ها، نمی‌تواند دولا باشد. نارگیل یک گیاه تک‌لپه‌ای است.

۹- گزینه ۱

بصل النخاع، مرکز اصلی تنظیم تنفس و مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه و سرفه است که هر دو در خط اول دفاعی بدن نقش دارند.

گزینه ۲: نادرست. محل تقویت اطلاعات حسی، تالاموس است. بصل النخاع و تالاموس در مجاورت یکدیگر نیستند.

گزینه ۳: نادرست. پل مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله ترشح بزاق و اشک نقش دارد.

گزینه ۴: نادرست. بصل النخاع یکی از اجزای سامانه کناره‌ای (لیمبیک) محسوب نمی‌شود.

۱۰- گزینه ۳

لان و پلاسمودسم در هنگام تشکیل دیواره جدید، پایه‌گذاری می‌شوند. از آنجایی که در محل پلاسمودسم هیچ یک از اجزای دیواره یاخته‌ای شکل نمی‌گیرد؛ صفحه یاخته‌ای در حال تشکیل، هرگز تبدیل به یک صفحه کامل و یکپارچه نمی‌شود.

گزینه ۱: نادرست. بر اساس شکل ۹ صفحه ۸۶ کتاب درسی پایه یازدهم، مشخص است که پوشش هسته در یاخته‌های گیاهی در حال تقسیم، در اوایل تلوفاز و پیش از تشکیل دیواره یاخته‌ای شکل می‌گیرد.

گزینه ۲: نادرست. اجزای پروتئینی که در حرکت دادن فام‌تن‌ها نقش دارند، رشته‌های پروتئینی نیستند، بلکه ریزلوله‌های پروتئینی هستند.

گزینه ۴: نادرست. بر اساس شکل ۹ صفحه ۸۶ کتاب درسی پایه یازدهم، تخریب کامل رشته‌های دوک تقسیم تا اواخر سیتوکینز رخ نمی‌دهد، در حالیکه پوشش هسته در یاخته‌های گیاهی در حال تقسیم، در اوایل تلوفاز شکل می‌گیرد.

۱۱- گزینه ۲

در طراحی این تست، از تستی در کنکور سراسری ۱۳۹۸ و ۱۴۰۰ الهام گرفته شده است.

گزاره الف: درست. زنبق یک گیاه علفی و چند ساله است.

گزاره ب: درست. تمام نهاندانگان، مستقل از این که دانه آن‌ها رویش روزمینی یا رویش زیرزمینی داشته باشد، در مرکز ساقه نخستین خود، یاخته‌های پارانشیمی دارند. اگر این گیاهان، دولپه باشند این پارانشیم را در مغز ساقه و اگر تک‌لپه باشند یاخته‌های پارانشیمی را لابلای دسته‌های آوندی یا درون بافت‌های آوندی موجود در مرکز ساقه نخستین خود دارند.

گزاره ج: درست. کتاب درسی، شلغم و چغندر قند با ریشه ذخیره‌ای و زنبق با ریزوم را به عنوان مثال‌هایی از گیاهان علفی با طول عمر بیش از یک سال معرفی کرده است. دقت کنیم که همه گیاهان علفی با طول عمر بیش از یک سال، لزوماً ریشه ذخیره‌ای یا ریزوم ندارند. به عنوان مثال، گیاه سیب‌زمینی با تولید غده، جزو گیاهان علفی با طول عمر بیش از یک سال است.

گزاره د: نادرست. مثلاً موزهای بدون دانه، دانه‌های نارس دارند.

#### ۱۲- گزینه ۴

تنها لنفوسیت‌های B بالغ توانایی اتصال به دو آنتی‌ژن یکسان را دارند و مثلاً پلاسموسیت‌ها این ویژگی را ندارند. (در طراحی این تست، از تستی در کنکور دی ماه ۱۴۰۱ الهام گرفته شده است).

گزینه ۱: نادرست. لنفوسیت T کشنده با ترشح پرفورین در غشای یاخته هدف منافذی ایجاد می‌کند اما پرفورین آنزیم نیست.

گزینه ۲: نادرست. هیچ یک از یاخته‌های ایمنی خط سوم دفاعی، هیستامین تولید نمی‌کنند.

گزینه ۳: نادرست. همه یاخته‌های زنده هسته‌دار بدن، گیرنده هورمون‌های تیروئیدی را تولید می‌کنند و همه یاخته‌های ایمنی خط سوم دفاعی، توانایی انجام دیاپدز دارند.

#### ۱۳- گزینه ۳

در بساک، یاخته‌های رویشی، هاپلوئید هستند و پس از گرده‌افشانی و پذیرفته شدن توسط کلالة، بدون انجام تقسیم، رشد می‌کنند و لوله گرده را ایجاد می‌کنند. بجز یاخته رویشی، یاخته‌های زایشی و دانه‌های گرده نارس هم یاخته‌های هاپلوئیدی هستند که در بساک گیاه لاله به وجود می‌آیند. (در طراحی این تست، از تستی در کنکور سراسری ۱۳۹۸ و کنکور سراسری تیرماه ۱۴۰۱ الهام گرفته شده است).

گزینه ۱: نادرست. این توصیف درباره تمام یاخته‌های هاپلوئیدی که در بساک گیاه لاله به وجود می‌آیند درست است.

گزینه ۲: نادرست. در بساک، یاخته‌هایی که میوز می‌کنند، سیتوکینز برابر انجام می‌دهند.

گزینه ۴: نادرست. در بساک، یاخته‌های هاپلوئیدی که میتوز می‌کنند (دانه‌های گرده نارس)، برای تولید یاخته رویشی بزرگتر و یاخته زایشی کوچکتر، سیتوکینز نابرابر انجام می‌دهند.

#### ۱۴- گزینه ۲

گزاره‌های الف و ب درستند. یاخته‌های دارای توانایی تقسیم شامل یاخته‌های پروکاریوتی و یاخته‌های یوکاریوتی می‌شود که گزاره‌های انتخابی تنها درباره بعضی از آن‌ها باید صادق باشد.

گزاره الف: درست. درباره یاخته‌های پروکاریوتی دارای توانایی تقسیم درست نیست اما درباره یاخته‌های یوکاریوتی دارای توانایی تقسیم درست است.

گزاره ب: درست. تنها درباره یاخته‌های یوکاریوتی دارای توانایی تقسیم درست است.

گزاره ج: نادرست. درباره همه یاخته‌های دارای توانایی تقسیم درست است (کنکور سراسری دی ماه ۱۴۰۱).

گزاره د: نادرست. درباره هیچکدام از یاخته‌های دارای توانایی تقسیم درست نیست. باز شدن مارپیچ دنا در اولین مرحله از مراحل همانندسازی رخ می‌دهد.

۱۵- گزینه ۲

برای ایجاد این یاخته، یک بار در میوز ۱، با هم ماندن کروموزوم‌های حاوی جایگاه ژنی ال‌های C یا c رخ داده است و با هم ماندن کروموزوم‌های حاوی جایگاه ژنی ال B در میوز ۲ رخ داده است. یاخته‌ای که از میوز ۱، دو کروموزوم دریافت کرده، پس از اتمام میوز ۲، دو یاخته با دو کروموزوم (ab) ایجاد کرده است.

گزینه ۱: نادرست. سه یاخته بدون ال B تشکیل شده است.

گزینه ۳: نادرست. یکی از خطاهای میوزی (خطای میوزی مربوط به جفت کروموزوم ۳) به طور حتم در میوز ۱ رخ داده است.

گزینه ۴: نادرست. تنها دو یاخته دیگر، ال c و C را ندارند.

۱۶- گزینه ۴

لیپوما نوعی تومور خوش خیم است که در افراد بالغ متداول است و نوعی سرطان به حساب نمی‌آید. گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ منطبق بر متن کتاب درسی هستند.

۱۷- گزینه ۴

مرحله ۴، تلوفاژ را نشان می‌دهد. در اواخر تلوفاژ، صفحه یاخته‌ای به دیواره یاخته‌ای جدید تبدیل می‌شود و دو یاخته گیاهی ایجاد می‌کند. گزینه ۱: نادرست. مرحله ۲، آنافاز را نشان می‌دهد. در آنافاز، همانند بقیه مراحل چرخه یاخته‌ای، تعداد سانترومرها با تعداد کروموزوم‌ها برابر است. گزینه ۲: نادرست. مرحله ۲، متافاز را نشان می‌دهد. پوشش هسته در پرومتافاز تجزیه می‌شود. گزینه ۳: نادرست. در یاخته‌های گیاهان نهاندانه، جفت سانتریول وجود ندارد.

۱۸- گزینه ۴

پوست و مخاط در خط اول دفاعی انسان شرکت دارند و سدّ محکمی در برابر ورود میکروب‌ها ایجاد می‌کنند. به همین دلیل، هر یاخته‌ای که موسین می‌سازد و ترشح می‌کند، در خط اول دفاعی شرکت دارد.

گزینه ۱: نادرست. مونوسیت پس از خروج از خون تبدیل به یاخته دارینه‌ای می‌شود و توانایی ترشح هیستامین ندارد.

گزینه ۲: نادرست. پروتئین‌های مکمل هم در ایمنی بدن نقش دارند اما در پاسخ به عوامل بیگانه ترشح نمی‌شوند و به صورت غیرفعال در خوناب شخص غیرآلوده هم وجود دارند.

گزینه ۳: نادرست. یاخته‌های دارینه‌ای و ماکروفاژها هم در خط دوم دفاعی بدن انسان حضور دارند اما می‌دانیم از تغییر و تمایز مونوسیت‌ها پس از خروج از خون، در طیف وسیعی از بافت‌های بدن ایجاد می‌شوند.

۱۹- گزینه ۱

یاخته هاپلوئیدی که در یوکاریوت‌ها مشاهده می‌شود، یا با تمایز به یاخته‌ای با ویژگی‌های متفاوت تبدیل می‌شود، یا با میتوز تکثیر می‌شود و یا باید در لقاح شرکت کند. هیچ یاخته هاپلوئیدی توانایی انجام میوز را ندارد.

گزینه ۲: نادرست. خطاهای ایجاد شده در روند تقسیم هسته، می‌تواند در حین تقسیم میتوز هم روی دهد.

گزینه ۳: نادرست. اگر تعداد مجموعه فام‌تنی در یوکاریوت‌ها زوج باشد، امکان انجام میوز طبیعی وجود دارد. مانند گندم زراعی و گل مغربی چهارلاد.

گزینه ۴: نادرست. گندم زراعی، شش لاد است و در نتیجه یاخته‌های حاصل از میوز آن، سه لاد خواهند بود. گونه‌های دیگر گندم (گندم‌های غیرزراعی) می‌توانند تعداد مجموعه فام‌تنی متفاوتی داشته باشند.

## ۲۰- گزینه ۲

موارد ب و د نادرستند.

گزاره الف: درست. ترکیب الی پوخته تمام دانه‌های تولید شده در یک گیاه، با یکدیگر یکسان است و به لحاظ ژنوتیپ، با ژنوتیپ گیاه والد ماده (بدون در نظر گرفتن جهش) یکسان است.

گزاره ب: نادرست. در مادگی، هم تولید گامت‌های نر، هم تولید گامت ماده (تخم‌زا) و هم تولید یاخته دوهسته‌ای را داریم که توانایی لقاح دارند. از این بین، به طور معمول، گامت‌های نر که حاصل از میتوز یاخته زایشی دانه گرده هستند، تنوع الی متفاوتی با گامت ماده (تخم‌زا) و یاخته دوهسته‌ای دارند.

گزاره ج: درست. میوه از رشد و نمو تخمدان یا بخش‌هایی دیگر از گیاه والد ماده تشکیل می‌شود؛ در نتیجه، همه یاخته‌های موجود در میوه‌های یک گیاه که جزو دانه نیستند، دولا و به لحاظ تنوع الی با هم یکسان هستند.

گزاره د: نادرست. ترکیب الی همه یاخته‌های دارای یک هسته هاپلوئید موجود در یک کیسه رویانی با هم یکسان است؛ اما ترکیب الی یاخته دو هسته‌ای به دلیل داشتن دو هسته هاپلوئید، نسبت به بقیه یاخته‌های دارای هسته هاپلوئید، متفاوت است و از هر ال، دو نسخه در دو هسته مجزا دارد.

## ۲۱- گزینه ۱

قند دو فسفات در طی قندکافت در سیتوپلاسم یاخته ایجاد می‌شود، در نتیجه ژن آنزیم سازنده آن باید در دناى خطی درون هسته قرار داشته باشد همچنین لاکتیک اسید طی تنفس بی‌هوازی درون سیتوپلاسم به وجود می‌آید لذا ژن آنزیم سازنده آن نیز در دناى خطی قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها :

۲: تجزیه فروکتوز دوفسفاته در طی قندکافت درون سیتوپلاسم رخ می‌دهد؛ در نتیجه ژن آنزیم مسئول آن در دناى خطی است.

۳: تولید استیل از پیرووات در تنفس هوازی درون راکیزه و توسط آنزیم‌های غشای داخلی رخ می‌دهد؛ ژن این آنزیم در ژنگان سیتوپلاسمی قرار دارد.

۴: تولید ATP در سطح پیش ماده را می‌توان در قندکافت نیز مشاهده کرد؛ ژن آنزیم مسئول آن در دناى خطی است.

## ۲۲- گزینه ۴

تمامی موارد نادرست هستند.

بررسی موارد :

الف) اگر ATP زیاد باشد، آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخه کربس مهار می‌شوند تا تولید ATP کم شود؛ مهار زنجیره انتقال الکترون دیده نمی‌شود.

ب) تحلیل و ضعیف شدن ماهیچه‌های اسکلتی (نه صاف) و سیستم ایمنی از عوارض سوء تغذیه است.

ج) بخش قشری فوق کلیه با ترشح هورمون کورتیزول در تضعیف دستگاه ایمنی نقش دارد؛ نه بخش قشری کلیه!  
 د) یاخته‌های بدن ما به طور معمول از گلوکز و ذخیره گلیکوژن کبد برای تأمین انرژی استفاده می‌کنند. گلیکوژن عضلات برای استفاده سایر یاخته‌های بدن تجزیه نمی‌شوند و این سلول‌ها برای هورمون گلوکاگون گیرنده ندارند.

#### ۲۳- گزینه ۴

هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی در گیاهان وجود دارد. توجه داشته باشید که تجمع الکل یا لاکتیک اسید در یاخته گیاهی به مرگ آن می‌انجامد، بنابراین باید از یاخته‌ها دور شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱: اگر لاکتات در ماهیچه‌ها تجمع یابد، منجر به تحریک گیرنده‌های درد در آنها می‌شود. در تخمیر لاکتیکی ترکیب سه‌کربنه حاصل از قندکافت (پیرووات) است که گیرنده‌های الکتریکی محسوب می‌شود.

۲: در بدن انسان تخمیر تنها به صورت لاکتیکی انجام می‌شود. در تخمیر لاکتیکی کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود.

۳: تخمیر در سیتوپلاسم سلولی انجام می‌شود؛ در نتیجه برای خارج شدن آن از سلول لازم است تنها از غشای یاخته عبور کند یعنی عبور از دو لایه فسفولیپیدی.

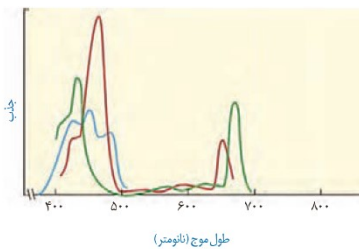
#### ۲۴- گزینه ۲

گیاهانی که به طور طبیعی در شرایط غرقابی رشد می‌کنند، سازوکارهایی برای تأمین اکسیژن مورد نیاز دارند. تشکیل بافت نرم آکنه‌ای هوادار در گیاهان ابزی و شش ریشه در درخت حرّاً از سازوکارهایی هستند که به تأمین اکسیژن مورد نیاز آنها می‌انجامد؛ پس تنفس آنها از نوع هوازی است. مولکول گلوکز در تنفس هوازی باید تا حد تشکیل مولکول های  $CO_2$  تجزیه شود. در گزینه‌های ۱ و ۴ که مربوط به تخمیر اندرست هستند. لازم به ذکر است که در صورت تجمع محصولات حاصل از تخمیر مرگ یاخته رخ می‌دهد نه مرگ برنامه‌ریزی شده‌ی یاخته. دقت شود بافت نرم آکنه‌ای هوادار و داشتن شش ریشه دو روش متفاوت است و ارتباطی به هم ندارند.

#### ۲۵- گزینه ۱

با توجه به شکل مقابل که شکل ۳ کتاب درسی است حداکثر جذب سبزینه a در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر از حداکثر جذب سبزینه b در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر بیش تر است.

در مورد گزینه (۴): در محدوده طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، بیش ترین میزان جذب نوری کلروفیل a، بیش تر از بیش ترین میزان جذب نوری کلروفیل b است.



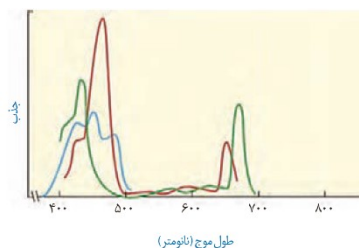
طول موج (نانومتر)

#### ۲۶- گزینه ۳

با توجه به شکل مقابل می‌توان دریافت که حداکثر جذب کلروفیل a، کلروفیل b و کاروتنوئیدها در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است در حالی که کلروفیل های a مخصوصی که در مرکز واکنش فتوسیستم های ۱ و ۲ وجود دارند که حداکثر جذب آنها در ۶۸۰ (P<sub>۶۸۰</sub>) و ۷۰۰ (P<sub>۷۰۰</sub>) نانومتر است هر یک از این رنگیزه ها تنها در یک نوع فتوسیستم حضور دارند و در نوع دیگر وجود ندارند.

سایر موارد:

۱) منظور کلروفیل های a مخصوصی که در مرکز واکنش فتوسیستم های ۱ و ۲ وجود دارند، این رنگیزه‌ها از آن جا که کلروفیل اند به رنگ سبز دیده می‌شوند.



طول موج (نانومتر)

۲) منظور کلروفیل a، کلروفیل b و کاروتنوئیدها است که این رنگیزه ها لزوماً در غشای تیلاکوئید حضور ندارند بلکه ممکن است در غشای باکتری باشند.

۴) حداکثر جذب کاروتنوئیدها در محدوده ی ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است ولی در محدوده قرمز- نارنجی جذب ندارد

### ۲۷- گزینه ۱

در همهی جاندارن فتوسنتزکننده گلوکز  $C_6H_{12}O_6$  محصول فتوسنتز است و اکسیژن بخشی از این ترکیب است. بررسی سایر موارد:

- ۱) انسان در سلول های گیرنده نوری موجود در شبکیه چشم دارای رنگیزه جذب کننده نور است، در حالی که فتوسنتزکننده نمی باشد.
- ۲) ترکیبات رنگی مانند آنتوسیانین موجود در کریچه نقشی در جذب نور و فتوسنتز ندارد.
- ۳) در جاندارانی که از  $H_2S$  به عنوان منبع الکترون استفاده می کنند، نمی توان با اندازه گیری اکسیژن تولید شده میزان فتوسنتز را اندازه گرفت.

### ۲۸- گزینه ۲

در این آزمایش هم اسپروژیر و هم باکتری هوازی وجود دارد که هر دو دارای رنا (نوکلئیک اسید خطی) هستند. این در حالی است که باکتری هوازی فاقد سبزینه است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در این آزمایش، اسپروژیر (جلبک سبز) دارای سبزدیسه است که طول آن با توجه به شکل مقابل بسیار بزرگتر از  $100 \mu m$  است.

گزینه ۳: فقط باکتری هوازی دارای اپراتور است و از آنجا که فاقد راکیزه است اکسایش پیرووات درون میان یاخته انجام می شود.

گزینه ۴: اسپروژیر دارای عوامل رونویسی است در حالی که در طول موج های  $500$  تا  $600$  نانومتر میزان فتوسنتز آن کم است و اکسیژن کمی تولید می کند.

### ۲۹- گزینه ۱

فقط مورد (ج) صحیح است.

در فتوسنتز، انرژی الکترون های برانگیخته در رنگیزه های موجود در آنتن ها از رنگیزه ای به رنگیزه دیگر منتقل و در نهایت، به مرکز واکنش می رود و در آنجا سبب ایجاد الکترون برانگیخته در سبزینه a و خروج الکترون از آن می شود.

بررسی موارد:

الف و ب) الکترون رنگیزه های موجود در فتوسیستم چه در آنتن ها و چه در مرکز واکنش می تواند با دریافت انرژی نوری برانگیخته شوند.

### ۳۰- گزینه ۴

کاهش FAD در چرخه کربس در بستره راکیزه اتفاق می افتد؛ خروج پروتون از بستره از طریق پمپ های غشایی و با مصرف انرژی است. بررسی سایر گزینه ها :

۱) ریبولوزبیس فسفات در طی چرخه کالوین در بستره سبزدیسه تولید می شود ؛ خروج پروتون ها از تیلاکوئید به صورت غیر فعال و از طریق آنزیم ATP ساز رخ می دهد.

۲) مصرف استیل کوآنزیم A در بستره راکیزه است ؛ ورود پروتون ها به بستره همراه با تولید ATP است ؛ نه خروج آن.

۳) تولید اکسیژن در اثر تجزیه آب در درون تیلاکوئید های سبزدیسه رخ می دهد ؛ ورود پروتون به درون تیلاکوئید ها از طریق مصرف انرژی زنجیره انتقال الکترون است نه انرژی زیستی (ATP)

۳۱- گزینه ۲

اندامک های دوغشایی که درون آنها ATP مصرف می شود شامل هسته ، میتوکندری و کلروپلاست هستند. آنزیم هایی که درون هسته فعالیت دارند و می توانند فرآیند های رونویسی و همانندسازی را انجام دهند انرژی مصرف می کنند. درون کلروپلاست و میتوکندری نیز به منظور ساخته شدن پروتئین ها انرژی مصرف می شود. ( آنزیم های مسئول رونویسی و ترجمه )  
 هسته شامل تمامی ژن های پروتئین های مورد نیاز خود هستند ؛ از آنجا که کلروپلاست همانند میتوکندری می تواند بعضی از پروتئین های مورد نیاز خود را بسازد ؛ پس می توان گفت بخشی از ژنهای پروتئین های مورد نیاز خود را دارد.  
 بررسی سایر گزینه ها :

۱: همانندسازی هسته مستقل از چرخه یاخته ای نیست.

۳: فقط در مورد کلروپلاست صادق است.

۴: درون هسته و توسط آن پروتئین سازی صورت نمی گیرد.

۳۲- گزینه ۳

فقط مورد الف صحیح است.

فتوسنتزکنندگان از CO<sub>2</sub> جهت تولید ماده آلی استفاده می کنند درحالی که دقت داشته باشید انسان نیز می تواند از ترکیب CO<sub>2</sub> با امونیاک فراوان ترین ماده آلی ادرار یعنی اوره تولید می کند، بنابراین موارد ب، ج و د همگی با در نظر گرفتن این نکته نادرست خواهند بود.

۳۳- گزینه ۴

منظور صورت سؤال، هورمون تستوسترون، استروژن و پروژسترون می باشد.

دقت داشته باشید که یاخته های بینابینی در بین لوله های اسپرم ساز قرار دارند نه در دیواره این لوله ها.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): درباره هورمون های جنسی زنانه صادق نیست.

گزینه (۲): در ارتباط با ترشح هورمون تستوسترون از غده فوق کلیه صادق نیست.

گزینه (۳): هورمون تستوسترون همانند هورمون پاراتیروئیدی روی یاخته های استخوانی تأثیر می گذارد.

۳۴- گزینه ۳

تنها مورد (الف) به نادرستی بیان شده است.

لوله های اسپرم ساز و لوله های اپیدیدیم، لوله های پرپیچ و خم موجود در کیسه بیضه هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) در هر دو لوله ذکر شده، اسپرم هایی فاقد توانایی حرکت مشاهده می شوند. اسپرم های تولید شده در لوله های اسپرم ساز، همگی فاقد توانایی حرکت هستند. اسپرم های وارد شده به اپیدیدیم نیز ابتدا فاقد توانایی حرکت هستند و پس از اینکه حداقل ۱۸ ساعت در این بخش ماندند، توانایی استفاده از دم (تاژک) برای حرکت کردن را کسب می کنند.

(ب) لایه زاینده فقط در لوله های اسپرم ساز وجود دارد که به کمک میتوز اسپرماتوگونی ها، ضخامت آن حفظ می شود.

(ج) اپیدیدیم جزء ساختار بیضه (غده جنسی مردانه) نیست. این مورد فقط برای لوله های اسپرم ساز صادق است.

(د) تقسیم میوز فقط در لوله های اسپرم ساز انجام می شود.

۳۵- گزینه ۳

غده اپی فیز بالاترین غده درون ریز بدن در یک فرد سالم است.

این غده در پشت تالاموس ها (و رابط بین آنها) می باشد و به تنظیم ریتم های شبانه روزی دخالت دارد. از آنجا که دستگاه عصبی خودمختار هم همواره فعال است و در زمان های از شبانه روز فعالیت بخشی از کم و بخش دیگر بیش تر می شود پس در فعالیت آن اثر گذار است.

(۱) عملکرد اپی فیز مشخص است در حالی که عملکرد ملاتونین به خوبی معلوم نیست

(۲) در پشت بطن سوم قرار دارد.

(۴) هورمون ها همواره به در مقادیر خیلی کم ترشح می شوند .

۳۶- گزینه ۴

(۱) افزایش شاخص توده بدنی سبب کاهش پوکی استخوان و کاهش تعداد یاخته های هدف هورمون غدد پاراتیروئید می شود.

(۲) مغز نوجوانان در حال رشد است بنابر این مواد اعتیاد آور بر روی آن اثر بیش تری دارند، این عبارت در فصل اول یازدهم بود و با استناد به آن و

این که هورمون های تیروئیدی در همه سلول های زنده گیرنده دارند می توان گفت در صورت کمبود آن رشد مغز در نوجوانان کم می شود

(۳) بعضی از مواد غایی مانع از جذب ید می شوند لذا با وجود ید کافی هم ممکن است گواتر ایجاد شود.

(۴) بر اساس متن کتاب درسی اگر ید در غذا به مقدار کافی نباشد، آن گاه هورمون تیروئیدی (نه هورمون های تیروئیدی) به اندازه کافی ساخته نمی شود.

۳۷- گزینه ۳

با توجه به شکل صفحه ۳۱ می توان دریافت که استخوان کف جمجمه در مجاورت بخش پیشین هیپوفیز نازک تر از بخش مجاور با هیپوفیز پسین است.

در سقف حفره دهانی نیز استخوان عقب تر در اتصال با دندان ها نیست.

۳۸- گزینه ۳

بر اساس مطلب کتاب درسی در مفاصل بدن، گیرنده های درد (تحریک در بیماری نقرس) و گیرنده حس وضعیت (در کپسول مفصلی) قابل مشاهده هستند. در ماهیچه ها نیز گیرنده های درد (تحریک در نتیجه انباشت لاکتیک اسید)، گیرنده حس وضعیت و گیرنده کششی (در مثانه) دیده می شوند. با توجه به توضیحات، گیرنده کششی گیرنده ای است که فقط در ماهیچه ها دیده می شود و تحت تاثیر محرک مکانیکی، پتانسیل خود را تغییر می دهد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): در خصوص گیرنده درد صادق نیست.

گزینه (۲): بر اساس توضیحات، چنین گیرنده ای وجود ندارد. در واقع نمی توان گیرنده ای را یافت که در مفاصل وجود داشته باشد، اما در ماهیچه های بدن دیده نشود.

گزینه (۴): هر دو گیرنده حس وضعیت و درد، فاقد پوشش از جنس بافت پیوندی در اطراف خود هستند.

۳۹- گزینه ۴

کرم های هرمافرودیت (برای مثال کرم کبد از انواع کرم های پهن و کرم خاکی از انواع کرم های حلقوی) لقاح داخلی دارند.

حشرات خشکی زی بوده و همانند کرم های هرمافرودیت، لقاح داخلی دارند. جانوران دارای لقاح داخلی، اندام های اختصاص یافته در دستگاه تولیدمثلی خود خواهند داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): دقت کنید که اساس تولیدمثل جنسی و حرکت در همه جانوران مشابه است.
- گزینه (۲): در کرم‌های حلقوی مانند کرم خاکی که دارای تنفس پوستی هستند، ساختارهای تنفسی ویژه‌ای در بدن مشاهده می‌شود.
- گزینه (۳): در قورباغه نیز اندوخته غذایی تخمک در تأمین مواد غذایی مورد نیاز جنین نقش دارد.

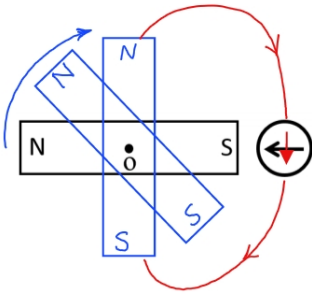
#### ۴۰- گزینه ۳

این گزینه مربوط به پستانداران جفت‌دار است. همه پستانداران، دارای قلب چهار حفره‌ای با دیواره کامل بین حفرات می‌باشند. این موضوع باعث می‌شود حفظ فشار خون درون بدن آن‌ها آسان شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): این گزینه، در ارتباط با جانوران نرماده (هرمافرودیت) درست نیست.
- گزینه (۲): ممکن است جاندار دوزیست باشد و شش داشته باشد که یاخته‌های شش توسط خون روشن تغذیه می‌شوند.
- گزینه (۴): در جانوران مهره‌دار ولی غیرپستاندار مثل خزندگان و پرندگان رشد و نمو جنین در رحم آغاز نمی‌شود.

۴۱- گزینه ۳



با چرخش آهنربای میله‌ای، نوک عقربه مغناطیسی (که قطب N محسوب می‌شود)، قطب S آهنربای میله‌ای را تعقیب می‌کند. در نهایت عقربه مغناطیسی موازی آهنربای میله‌ای و در راستای خط میدان قرار خواهد گرفت.

۴۲- گزینه ۴

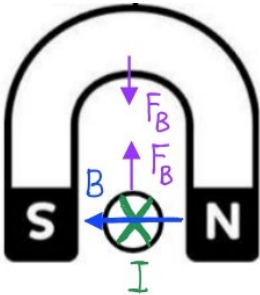
$$|F_E| = E|q| = 10^4 \sqrt{2} \times 2 \times 10^{-6} = 2\sqrt{2} \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$|F_B| = |q|vB \sin \theta = 2 \times 10^{-6} \times 10^4 \times 3 \times \sin 90^\circ = 6 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$F_E \perp F_B \Rightarrow |F_{\text{کل}}| = \sqrt{F_E^2 + F_B^2} = 10^{-2} \sqrt{8 + 36} = 2\sqrt{11} \times 10^{-2} \text{ N}$$

۴۳- گزینه ۳

نیروی مغناطیسی وارد بر آهنربا رو به پایین و  $0.1 \text{ N}$  باید باشد، بنابراین نیروی مغناطیسی وارد بر سیم رو به بالا و  $0.1 \text{ N}$  است:



$$F = ILB \sin 90^\circ = I \times 0.1 \times 0.2 \times \sin 90^\circ = 0.1 \Rightarrow I = 5 \text{ A}$$

۴۴- گزینه ۴

میدان مغناطیسی ناشی از هر نیم‌حلقه برابر  $1 \text{ G}$  است که در حالت جدید بر هم عمود هستند و برآیند آن‌ها  $\sqrt{2} \text{ G}$  می‌شود.

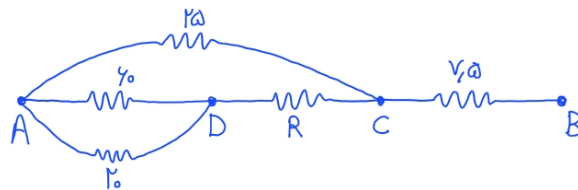
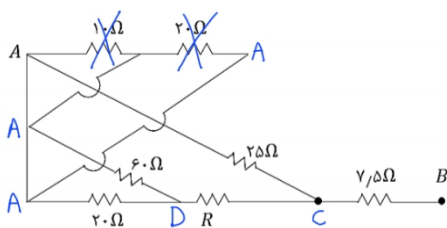
۴۵- گزینه ۱

$$I = \frac{\varepsilon}{r + \Omega} = \frac{12}{1 + 2} = 4 \text{ A}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{D} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 4}{5 \times 10^{-4}} = 96 \times 10^{-4} \text{ T}$$

۴۶- گزینه ۴

با نامگذاری انشعاب‌ها، دو مقاومت اتصال کوتاه شدند:



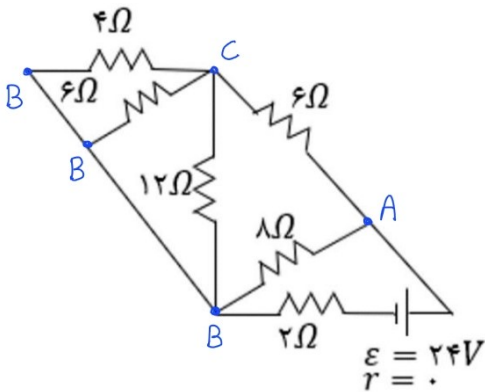
$$R_{AC} = 20 - 7.5 = 12.5 \Rightarrow R_{AD} + R = 25 \Rightarrow R = 10 \Omega$$

۴۷- گزینه ۴

با افزایش مقاومت رئوستا، مقاومت کل مدار نیز افزایش یافته و جریان شاخه اصلی کاهش می‌یابد. پس ولتاژ دو سر مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  هر دو کم می‌شود، بنابراین عدد طبق رابطه  $\varepsilon = V_1 + V_2 + V$ ، عدد ولت‌سنج باید زیاد شود. از طرفی چون  $V$  زیاد می‌شود، پس جریان دو سر  $R_2$  افزایش می‌یابد؛ در حالی که جریان کل کم شده است. پس جریان گذرنده از لامپ کاهش می‌یابد و نور لامپ کم می‌شود.

۴۸- گزینه ۱

مقاومت‌های ۶ و ۴ و ۱۲ با هم موازی هستند؛ سپس با ۶ سری؛ سپس با ۸ موازی و در نهایت با ۲ سری هستند.

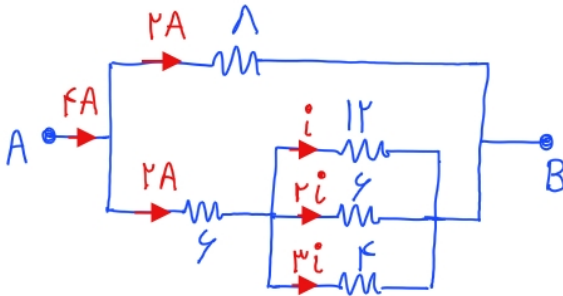


$$R = 2 + (8 \parallel (6 + (12 \parallel 6 \parallel 4))) = 6\Omega$$

$$\underbrace{\underbrace{\underbrace{2}_{6}}_{8}}_4$$

$$I = \frac{24}{4} = 6A$$

جریان بین شاخه‌ها تقسیم می‌شود و ۲ آمپر از شاخه پایینی عبور می‌کند:

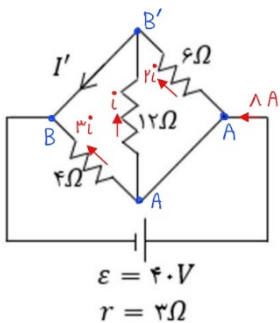


$$i + 2i + 3i = 2$$

$$i = \frac{1}{3}A$$

۴۹- گزینه ۲

با نامگذاری انشعاب‌ها معلوم می‌شود که مقاومت‌های ۶ و ۴ و ۱۲ با هم موازی هستند. مقاومت کل مدار  $5\Omega$  و جریان کل  $8A$  است که به صورت زیر تقسیم می‌شود:



$$i + 2i + 3i = 8A$$

$$i = \frac{4}{3}A$$

اکنون برای نقطه  $B'$  قانون انشعاب می‌نویسیم:

$$I' = i + 2i = 3i = 4A$$

$$P_{max} \rightarrow R = r = 2\Omega$$

$$\lambda = \frac{\varepsilon}{2+2} \Rightarrow \varepsilon = 32V$$

$$P_{\text{تلف شده}} = rI^2 = 2 \times 64 = 128W$$

۵۱ - گزینه ۴

اگر مقاومت لامپها R باشد و ولتاژ دو سر مجموعه V باشد، داریم:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{\frac{V}{4R}}{\frac{1}{4} \times \frac{V}{R}} = 4$$

۵۲ - گزینه ۲

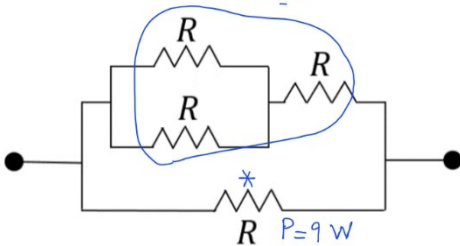
$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 7.5 = 10 - I \Rightarrow I = 2.5A$$

$$I_{12\Omega} = \frac{7.5}{12} = \frac{10}{16} A \Rightarrow I_{\boxed{A}} = 2.5 - \frac{10}{16} = \frac{15}{8} A$$

۵۳ - گزینه ۳

مقاومت R پایینی (که مستقیماً دو سر آن به کل ولتاژ متصل است)، بیشترین توان را در مدار تحمل می کند:

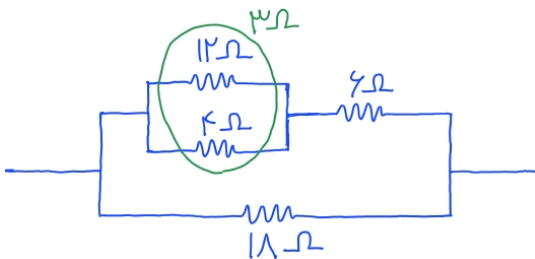
$$R' = \frac{3}{2} R \rightarrow P' = \frac{2}{3} P = 6W$$



$$P_T = 9W + 6W = 15W$$

۵۴ - گزینه ۳

مدار معادل به شکل روبرو است:



در اتصال سری توان به نسبت مستقیم مقاومتها تقسیم می شود:

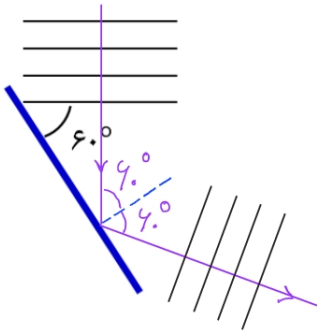
$$P_6 = 48W \Rightarrow P_3 = 24W \Rightarrow P_{6,3} = 48 + 24 = 72W$$

$$P_{18} = \frac{72}{2} = 36W \text{ پس: با مقاومت رابطه عکس دارد، پس:}$$

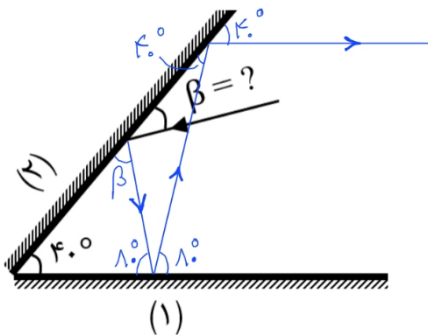
$$P_T = P_{3,6} + P_{18} = 72 + 36 = 108W$$

۵۵- گزینه ۲

با توجه به قانون بازتاب عمومی، باید پرتو بازتابش به اندازه  $30^\circ$  زیر افق باشد. یعنی جبهه‌ها باید به سمت راست و پایین بازتاب شوند.



۵۶- گزینه ۳



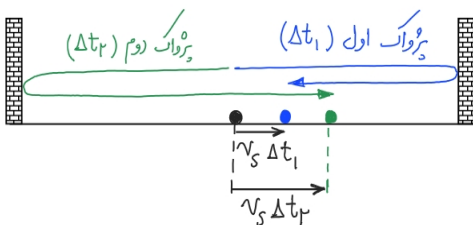
$$\beta + 40^\circ + 18^\circ = 180^\circ \Rightarrow \beta = 60^\circ$$

۵۷- گزینه ۱

میکروفون سهموی با بازتاب صوت، و مکان‌یابی خفاش و سونوگرافی بر اساس بازتاب امواج فراصوت کار می‌کنند. ولی رادار دوپلری بر اساس بازتاب امواج الکترومغناطیسی کار می‌کند.

۵۸- گزینه ۱

اگر نصف فاصله دو دیوار از هم  $X$  باشد، و اگر سرعت صوت را با  $v$  و سرعت چشمه را با  $v_s$  نشان دهیم، با توجه به شکل زیر، داریم:



$$v\Delta t_1 + v_s\Delta t_1 = 2X \Rightarrow \Delta t_1 = \frac{2X}{v + v_s}$$

$$v\Delta t_2 - v_s\Delta t_2 = 2X \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{2X}{v - v_s}$$

از طرفی برای این که این دو صدا مستقل شنیده شوند، باید حداقل  $0.1s$  بین رسیدن آن‌ها فاصله زمانی داشته باشیم:

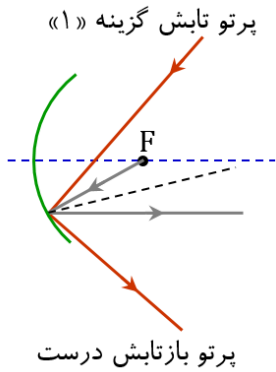
$$\Delta t_2 - \Delta t_1 = 0.1s$$

$$\frac{2X}{v - v_s} - \frac{2X}{v + v_s} = \frac{1}{10} \xrightarrow{2X=224, v=300} \frac{224}{300 - v_s} - \frac{224}{300 + v_s} = \frac{1}{10}$$

$$\frac{2v_s}{(300 - v_s)(300 + v_s)} = \frac{1}{2240}$$

با امتحان کردن گزینه‌ها، به پاسخ  $v_s = 20 \frac{m}{s}$  می‌رسیم.

۵۹- گزینه ۱



پرتو گذرنده از  $F$ ، موازی محور اصلی آینه سهموی بازتاب می‌شود (مثل شکل گزینه ۳). بنابراین اگر این پرتو کمکی را رسم کنیم، با یافتن نیم‌ساز پرتوهای تابش و بازتابش می‌توانیم به خط‌چین عمود بر سطح آینه برسیم. اکنون اگر پرتو تابش گزینه «۱» را در شکل وارد کنیم، معلوم می‌شود که پرتو بازتابش آن باید پایین‌تر از خط موازی با محور اصلی باشد.

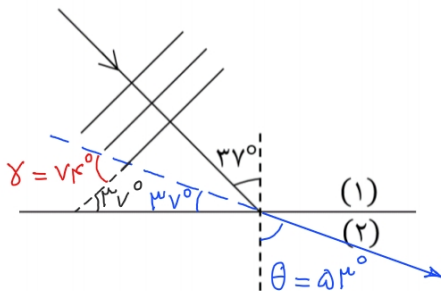
۶۰- گزینه ۳

اگر ابعاد ناهمواری‌ها بزرگتر از طول موج باشد، بازتاب پخشنده است. پس رنگ‌هایی با طول موج کمتر به صورت پراکنده و رنگ‌هایی با طول موج بزرگتر به صورت منظم بازتاب می‌شوند.

۶۱- گزینه ۲

در عبور موج از طناب ضخیم به باریک سرعت انتشار طبق رابطه  $v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$  افزایش می‌یابد؛ اما بسامد (یا دوره) تابع چشمه است و ثابت می‌ماند. چون سرعت افزایش یافته و بسامد ثابت مانده، طول موج نیز افزایش می‌یابد. همین‌طور چون انرژی موج فرودی بین موج‌های بازتابی و عبوری تقسیم می‌شود، برای ثابت ماندن کل انرژی، دامنه نیز کاهش خواهد یافت.

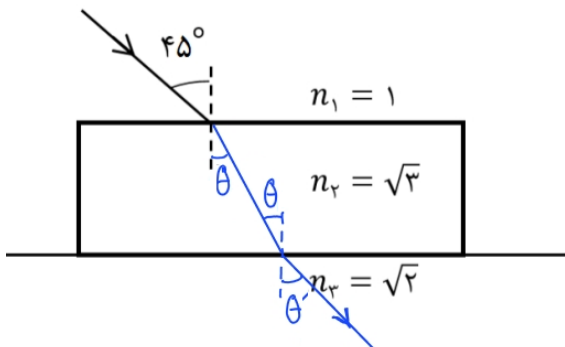
۶۲- گزینه ۳



$$\frac{\sin 37}{\sin \theta} = \frac{30}{40} \Rightarrow \sin \theta = \frac{3}{5} \times \frac{40}{30} = \frac{4}{5} \Rightarrow \theta = 53^\circ$$

۶۳- گزینه ۱

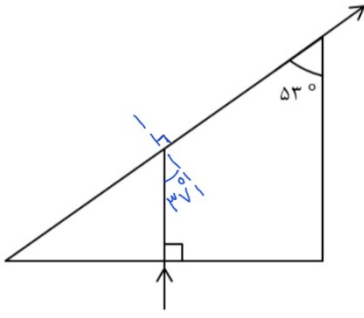
می‌توان فرض کرد پرتو از هوا مستقیماً وارد مایع می‌شود و بین هوا و مایع معادله اسنل نوشت (تیغه متوازی‌السطوح را حذف می‌کنیم):



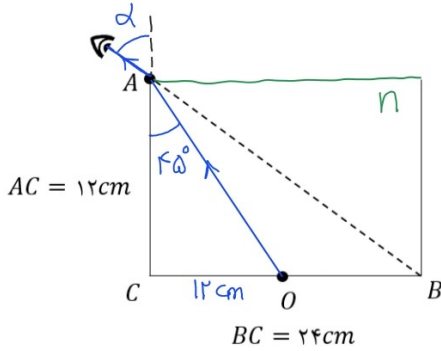
$$n_1 \sin 45 = n_2 \sin \theta' \Rightarrow 1 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{3} \times \sin \theta'$$

$$\sin \theta' = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta' = 30^\circ$$

$$45 - 30 = 15^\circ$$



$$n \times \sin 37 = 1 \times \sin 90 \Rightarrow n \times \frac{3}{5} = 1 \Rightarrow n = \frac{5}{3}$$



$$AB = \sqrt{12^2 + 24^2} = 12\sqrt{5}$$

$$\sin \alpha = \frac{24}{12\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

$$1 \times \sin \alpha = n \times \sin 45 \Rightarrow n = \frac{\frac{2\sqrt{5}}{5}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{4}{\sqrt{10}} = \sqrt{\frac{8}{5}}$$

۶۶- گزینه ۳

تنها مورد (الف) صحیح نمی‌باشد.

بررسی نادرستی مورد (الف): ۳ فلز و ۱ شبه‌فلز (Na, Mg, Al, Si) سطح براق و صیقلی دارند.  $\frac{4}{8} \times 100 = 50\%$

بررسی درستی مورد (ب): عناصر (Na, Mg, Al, Si) رسانایی گرمایی مناسبی دارند و در مقابل عناصر (P, S, Cl, Ar) نافلز بوده و از چنین ویژگی برخوردار نیستند.

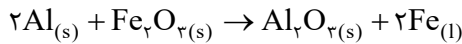
بررسی درستی مورد (ج): سیلیسیم (Si) یک شبه‌فلز بوده که سطح درخشانی داشته اما در واکنش با دیگر عناصر، الکترون به اشتراک می‌گذارد.

۶۷- گزینه ۲

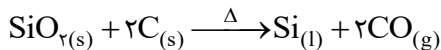
باتوجه به شیب زیاد بین دو عنصر b و d و شیب کم بین دو عنصر d و e نمودار به صورت روبه‌رو است.

الف) a (Mg) دارای آرایش الکترونی  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  می‌باشد و دارای ۸ الکترون با  $n+l=3$  می‌باشد.

ب) b (Al) در واکنش با  $Fe_2O_3$  (هماتیت) تولید آهن مذاب می‌کند.



پ) از واکنش اکسید عنصر d ( $SiO_2$ ) با کربن که عنصر نافلزی هم‌گروه آن است، مطابق با واکنش زیر Si (d) تولید می‌گردد.

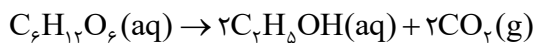


ت) عنصر e (P) دارای دو آلوتروپ است که آلوتروپ قرمز آن را می‌توان در هوا نگهداری کرد.

۶۸- گزینه ۲

ابتدا معادله واکنش تخمیر گلوکز را نوشته و مقدار اتانول تولیدشده برحسب بازده درصدی را محاسبه می‌کنیم.

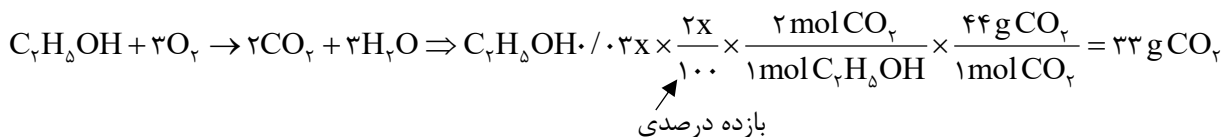
بازده درصدی در واکنش تخمیر گلوکز را برابر  $\frac{x}{100}$  در نظر می‌گیریم:



$$C_6H_{12}O_6 \text{ گرم } 450 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6} \times \frac{60}{100} \times \frac{x}{100} \times \frac{2 \text{ mol } C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} = 0.33x \leftarrow \text{مقدار مول اتانول تولیدشده}$$

↑ درصد خلوص گلوکز
↑ بازده درصدی

حال واکنش سوختن اتانول را می‌نویسیم که باتوجه به فرض سوال بازده درصدی آن برابر  $\frac{2x}{100}$  می‌باشد:



$$\Rightarrow 0.16x^2 \times 10^{-2} = 1 \rightarrow x^2 = \frac{1}{16} \times 10^4 \rightarrow x = \frac{1}{4} \times 10^2 = 25$$

$$2 \text{ واکنش} \rightarrow \text{CO}_2 \text{ گرم } 66 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{3 \text{ mol CO}}{3 \text{ mol CO}_2} \times \frac{100}{60} = 2/5 \text{ mol CO} \rightarrow \text{مصرف شده است}$$

↑ معکوس بازده درصدی

بنابراین در واکنش ۱، باید ۲/۵ مول CO تولید شده باشد.

$$1 \text{ واکنش} \rightarrow \text{SiO}_2 \text{ ناخالص مصرف شده} \rightarrow 2/5 \text{ mol CO} \times \frac{1 \text{ mol SiO}_2}{2 \text{ mol CO}} \times \frac{60 \text{ g SiO}_2}{1 \text{ mol SiO}_2} \times \frac{100}{75} \times \frac{100}{40} = 250 \text{ g SiO}_2$$

↑ معکوس بازده درصدی      ↑ معکوس درصد خلوص

درصد خلوص اولیه  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  را  $x$  و درصد خلوص ثانویه آن را  $x - 20$  فرض می‌کنیم، بنابراین درصد خلوص  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  برابر شده و

همچنین بازده درصد واکنش از ۶۰٪ به ۸۰٪ افزایش یافته است و این یعنی بازده واکنش  $\frac{8}{6}$  برابر شده است و همچنین می‌دانیم که:

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ گرم } 80 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} = \frac{1}{2} \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 \Rightarrow 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

جرم  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  مصرفی ۸۰ گرم ( $\frac{1}{2}$  مول) افزایش یافته و این یعنی  $\frac{3}{2}$  برابر شده است.

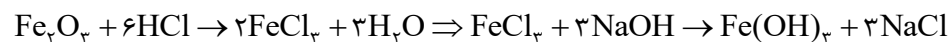
از طرفی با همه این تغییرات جرم Fe تولیدشده ثابت می‌ماند و بنابراین حاصلضرب تمامی این کسرها باید برابر ۱ باشد:

$$\frac{x-20}{x} \times \frac{8}{6} \times \frac{3}{2} = 1 \Rightarrow \frac{x-20}{x} = \frac{1}{4} \Rightarrow 2x - 40 = x \Rightarrow x = 40$$

بازده درصدی اولیه  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : ۴۰٪

تمامی موارد صحیح می‌باشند.

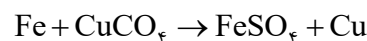
بررسی درستی مورد (ب): کاتیون موجود در زنگ آهن Fe(III) می‌باشد، زیرا اگر زنگ آهن را ابتدا با HCl و سپس فرآورده این واکنش را با محلول NaOH واکنش دهیم، رسوب قهوه‌ای رنگ  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  حاصل می‌شود.



بررسی درستی مورد (ج):

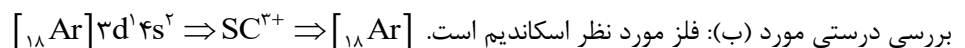


بررسی درستی مورد (د): همین واکنش نشان‌دهنده واکنش‌پذیری بیشتر آهن نسبت به مس است.

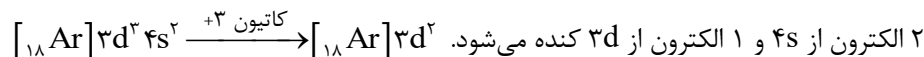


موارد «ب» و «ج» و «د» صحیح می‌باشند.

بررسی نادرستی مورد (الف): کاتیون حاصل از اغلب (نه همه) فلزهای اصلی به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسند.



بررسی درستی مورد (ج): سومین فلز واسطه دوره چهارم دارای ۳ الکترون در زیرلایه ۳d است.



۷۳- گزینه ۲

فرض می‌کنیم x گرم  $C_6H_{12}O_6$  و y گرم  $Fe_2O_3$  مصرف شده است:

درصد خلوص واکنش ۱ و ۲ را به ترتیب با  $a_1$  و  $a_2$  و بازده درصد آنها را با  $b_1$  و  $b_2$  نمایش می‌دهیم:

$$C_6H_{12}O_6 \text{ گرم } x \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times a_1 \times b_1 = \text{مول تولیدشده } CO_2$$

$$Fe_2O_3 \text{ گرم } y \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160 \text{ g } Fe_2O_3} \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} \times a_2 \times b_2 = \text{مول تولیدشده } CO_2$$

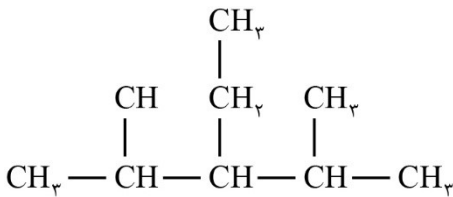
$$\Rightarrow \frac{b_1}{b_2} = \frac{3}{4}, \quad \frac{a_1}{a_2} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{x}{180} \times 2 \times a_1 \times b_1 = \frac{y}{160} \times 3 \times a_2 \times b_2 \Rightarrow \frac{x}{6} = \frac{3y}{16} \Rightarrow 18y = 16x \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{18}{16} = \frac{9}{8}$$

۷۴- گزینه ۴

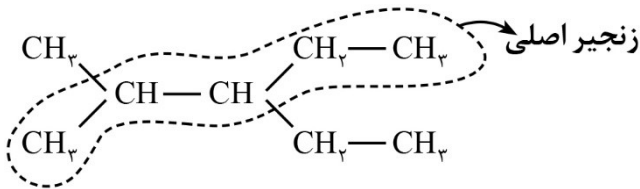
بررسی نادرستی گزینه ۱:

نام آن به درستی ذکر شده است اما تعداد پیوندهای اشتراکی در آن برابر ۲۸ است.



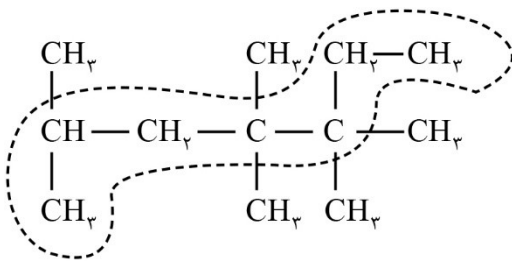
بررسی نادرستی گزینه ۲:

نام صحیح ترکیب روبه‌رو ۳-اتیل-۲-متیل پنتان می‌باشد.



بررسی نادرستی گزینه ۳:

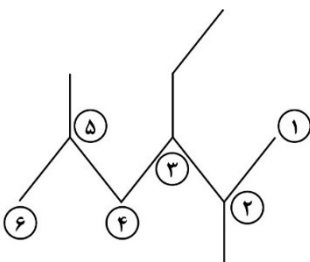
نام صحیح این ترکیب ۲ و ۴ و ۵ و ۵-پنتا متیل هپتان می‌باشد.



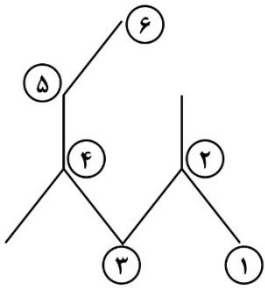
۷۵- گزینه ۴

همه نامگذاری‌ها نادرست می‌باشد.

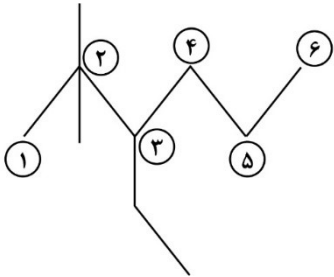
بررسی نادرستی مورد (الف): ۳-اتیل-۲ و ۵-دی‌متیل هگزان



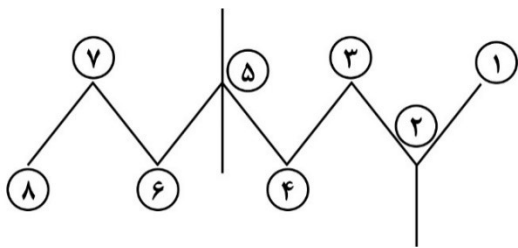
بررسی نادرستی مورد (ب): ۲ و ۴-دی متیل هگزان



بررسی نادرستی مورد (ج): ۳-اتیل-۲ و ۲-متیل هگزان  
در نوشتن نام، اتیل بر متیل مقدم است.

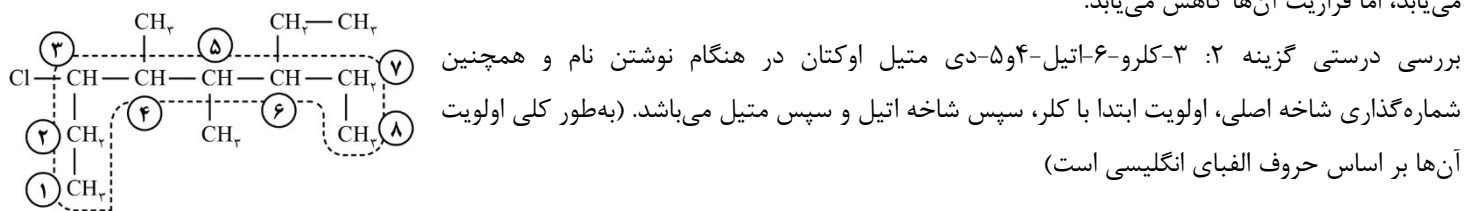


بررسی نادرستی مورد (د): ۲ و ۵ و ۵-تری متیل اوکتان



### ۷۶- گزینه ۲

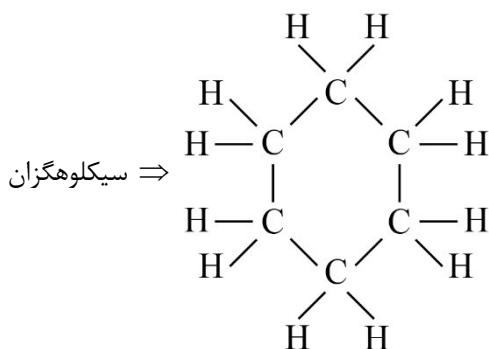
بررسی نادرستی گزینه ۱: با افزایش شمار کربن‌ها در هیدروکربن‌ها، نیروی بین مولکولی افزایش یافته و به دنبال آن نقطه جوش و گرانروی افزایش می‌یابد، اما فراریت آن‌ها کاهش می‌یابد.



بررسی نادرستی گزینه ۳: گشتاور دوقطبی آلکان‌ها حدود صفر است و آلکان‌ها به دلیل ناقطبی بودن در آب نامحلول هستند.

بررسی نادرستی گزینه ۴: فرمول عمومی آلکین‌ها:  $C_nH_{2n-2}$

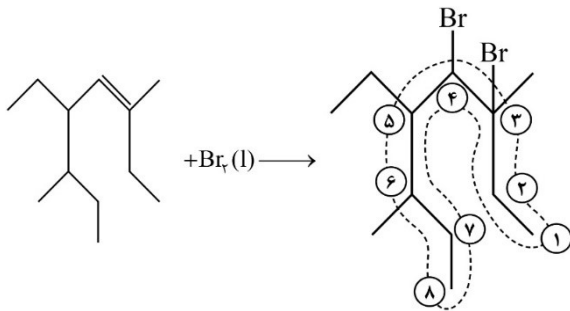
۱۴ = تعداد اتم‌های هیدروژن  $C_8H_{14} \Rightarrow$  اوکتین



۱۲ = تعداد اتم‌های هیدروژن  $C_6H_{12} \Rightarrow$

بررسی نادرستی گزینه ۱: با افزایش شمار کربن در هیدروکربن‌ها، دمای جوش به هم نزدیک می‌شود.

بررسی نادرستی گزینه ۲: کاتالیزگر  $FeCl_3$  است.



بررسی درستی گزینه ۳: ابتدا شاخه اصلی را مشخص کرده و با توجه به محل قرارگیری شاخه‌ها، شاخه اصلی را شماره‌گذاری می‌کنیم. در هنگام نوشتن نیز بر اساس حروف الفبای انگلیسی عمل می‌شود (دقیقاً همانند اولویت‌بندی در تعیین شاخه) یعنی ابتدا شاخه  $Br$  و سپس اتیل و سپس متیل نوشته می‌شود. بنابراین نام این فرآورده ۳-دی‌برمو-۵-اتیل-۶-دی‌متیل اوکتان می‌باشد.

بررسی نادرستی گزینه ۴: فرمول عمومی آلکان‌ها به صورت  $C_nH_{2n-2}$  می‌باشد  $\Leftarrow$  هگزن  $\Leftarrow C_6H_{14}$  همچنین می‌دانیم فرمول عمومی نفتالین به صورت  $C_{10}H_8$  می‌باشد. بنابراین داریم:

$$\frac{14}{6} = \frac{140}{48} = \frac{35}{12}$$

$$\frac{8}{10}$$

منگنز دارای ۷ الکترون ظرفیتی است که در تشکیل دریای الکترونی شرکت می‌کنند.



$$\text{درصد الکترون‌ها} = \frac{7}{25} \times 100 = 28\%$$

عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» همواره درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) عنصر  $D$  و  $M$  به ترتیب اکسیژن و گوگرد هستند که ترکیب‌های  $SO_2$  (قطبی) و  $SO_3$  (ناقطبی) را تشکیل می‌دهند.

ب) مقدار بار آنیون  $D^{2-}$  از مقدار بار آنیون  $Y^-$  بیشتر است و در نتیجه آنتالپی شبکه بلور  $JD$  بیشتر از  $AY$  است.

پ) ترکیب فلز  $A$  و هیدروژن یک ترکیب یونی است و نسبت به ترکیب حاصل از  $X$  و هیدروژن (ترکیب مولکولی) نقطه‌ی ذوب بالاتری دارد.

ت) عنصرهای  $E$  ( ${}_{14}Si$ ) و  $M$  ( ${}_{16}S$ ) هر دو در دمای اتاق جامد هستند و در اثر ضربه خرد می‌شوند (چکش‌خوار نیستند).

گرافن جامد کووالانسی دویعدی است که شفاف، انعطاف‌پذیر و با مقاومت کششی بالاست.

۸۱- گزینه ۲

موارد الف و پ درست مقایسه شده‌اند.  
الف) به دلیل کمتر بودن شعاع O در مقایسه با C، آنتالپی پیوند Si-O بیشتر است.  
ب) گرافیت ماده پایدارتری است.  
پ) مقاومت گرمایی سیلیس بالاست. از این رو می‌توان برای پخت نان سنگک استفاده کرد.  
ت) تعداد پیوند حول هر اتم C در SiC و گرافیت چهار عدد می‌باشد.

۸۲- گزینه ۲

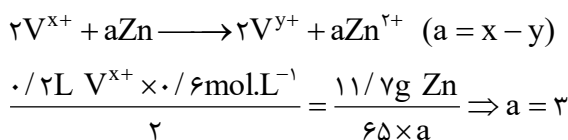
\* مولکول‌های خمیده (سه عدد):  $H_2S$  ,  $NO_2$  ,  $SO_2$   
\* گونه‌هایی که در نقشه پتانسیل آن‌ها اتم‌های پیرامون سرخ هستند (سه عدد):  $NO_2^+$  ,  $NO_2$  ,  $SO_2$

۸۳- گزینه ۲

عبارت‌های پ و ت درست هستند.  
دلیل نادرستی عبارت‌های «الف» و «ب»:  
الف) جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم مرکزی بر تقارن و توزیع الکترونی و شکل هندسی مولکول تأثیر دارد.  
ب) مولکول‌های اتین و کربونیل سولفید خطی هستند، ولی نقشه پتانسیل آن‌ها متفاوت است.

۸۴- گزینه ۲

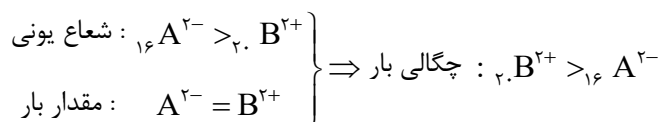
ابتدا میزان تغییر عدد اکسایش و انادیم را حساب می‌کنیم.



این تغییر عدد اکسایش فقط در مورد «الف» (از  $V^{5+}$  زرد به  $V^{2+}$  بنفش) وجود دارد.

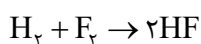
۸۵- گزینه ۳

موارد «الف»، «پ» و «ت» درست هستند.  
بررسی مورد نادرست:



۸۶- گزینه ۲

عنصر a (H) با هالوژن X (F) در دمای  $-20.0^\circ C$  به سرعت واکنش می‌دهد.



از واکنش عنصر b (Li) با هالوژن Y (Cl) نور سرخ‌رنگ تولید می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

الف) نقطه‌ی جوش  $aX$  (HF) که ترکیب مولکولی است، کمتر از نقطه‌ی جوش ترکیب یونی  $bY$  (LiCl) است.

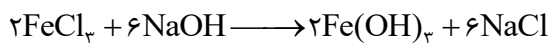
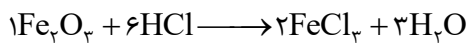
ب) شعاع اتمی  $b$  (Li) با عدد اتمی ۳ از عنصر هم‌دوره‌ی خود  $X$  (F) با عدد اتمی ۹ بیشتر است. زیرا در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

پ) خصلت نافلز  $X$  (F) از خصلت نافلز  $Y$  (Cl) بیشتر است.

ت) Si شبه‌فلزی با رسانایی الکتریکی کم،  $a$  (H) نافلز و  $b$  (Li) فلز است. می‌دانیم نافلزها نارسانا و فلزات رسانای الکتریکی هستند.

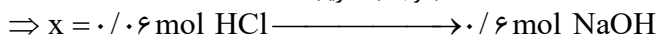
### ۸۷- گزینه ۲

ابتدا واکنش‌ها را کامل و موازنه می‌کنیم:

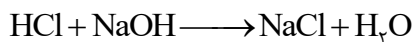


$$\frac{\text{گرم آهن (III) هیدروکسید}}{\text{ضریب } \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{مول HCl}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{2/144 \text{ g Fe(OH)}_3}{1.7 \times 2} = \frac{x \text{ mol HCl}}{6}$$

باتوجه به ضریب‌ها



واکنش  $a$  و  $b$  به صورت زیر انجام می‌گیرد:

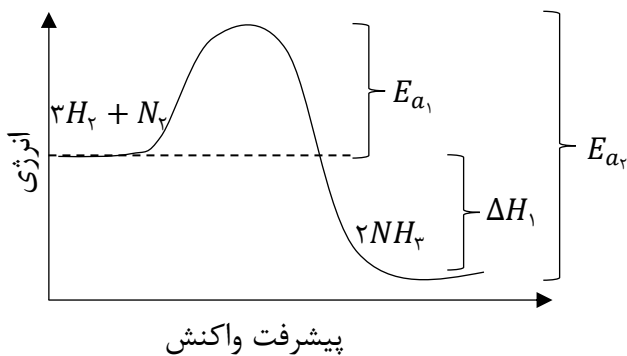


باتوجه به ضریب‌های استوکیومتری با مصرف  $0.6$  مول  $HCl$  و  $0.6$  مول  $NaOH$ ،  $0.6$  مول  $NaCl$  (d) تولید می‌گردد.

### ۸۸- گزینه ۳

شماره صفحه‌های کتاب درسی: ص ۹۳ و ۹۴

$E_{a_1}$  = انرژی فعالسازی واکنش رفت  $E_{a_2}$  = انرژی فعالسازی واکنش برگشت  $\Delta H_1$  = تغییر آنتالپی واکنش رفت



سوال طبق گفته سوال  $\Delta H_1 = E_{a_1} + b$

$$\frac{E_{a_1}}{E_{a_2}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{E_{a_1}}{\Delta H_1 + E_{a_1}} = \frac{1}{3}$$

$$3E_{a_1} = \Delta H_1 + E_{a_1} \Rightarrow \Delta H_1 = 2E_{a_1} \Rightarrow 2E_{a_1} = E_{a_1} + b \Rightarrow \frac{E_{a_1}}{\Delta H_1} = \frac{b}{2E_{a_1}} \Rightarrow \boxed{\Delta H_1 = 2b}$$

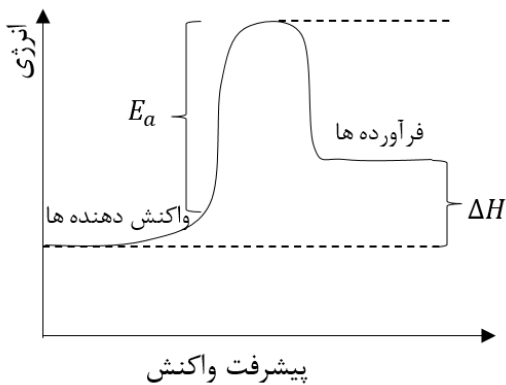
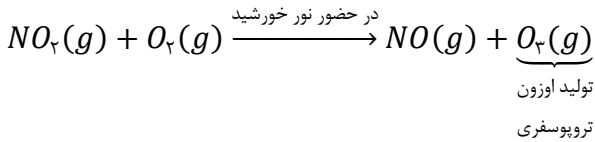
۸۹- گزینه ۱

کاهش:  $E_a$  واکنش برگشت - زمان انجام واکنش  
 بی تغییر:  $\Delta H$  واکنش رفت - سطح انرژی فرآورده ها - پایداری واکنش دهنده ها  
 افزایش: شیب نمودار غلظت - زمان

۹۰- گزینه ۲

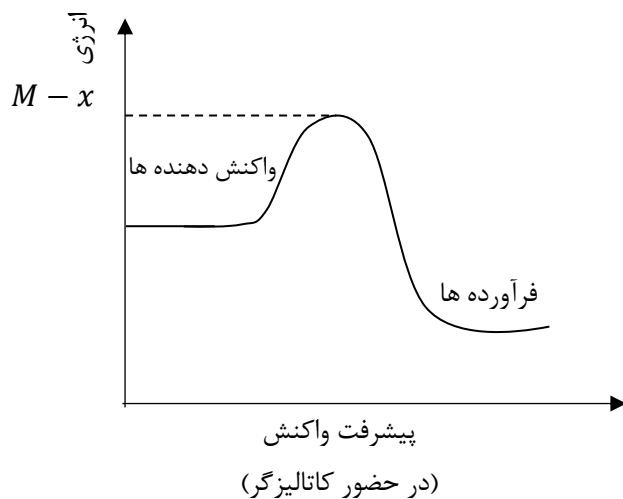
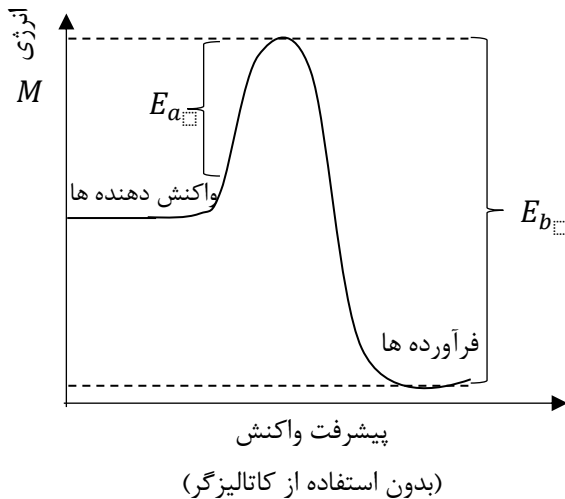
شماره صفحه های کتاب درسی: ص ۹۲ و ۹۵ و ۹۶

پاسخ تشریحی: بررسی نادرستی گزینه ۱: با توجه به واکنش زیر، در ساعاتی که مقدار گاز  $NO_2$ ، کاهش می یابد، مقدار گاز  $O_3$  افزایش می یابد.



بررسی درستی گزینه ۲: برای مثال نمودار روبرو مربوط به پیشرفت یک واکنش گرماگیر است: همانطور که مشاهده می شود، در چنین واکنش هایی همواره  $\Delta H \leq E_a$  می باشد.

بررسی نادرستی گزینه ۳: کاتالیزورها می توانند سبب کاهش انرژی فعالسازی واکنش شوند، اما آنتالپی واکنش ثابت باقی می ماند.  
 بررسی نادرستی گزینه ۴:



همانطور که مشاهده می شود  $E_a$  و  $E_b$  هر دو به اندازه  $x$  کاهش می یابند، در صورتی که  $\frac{E_a-x}{E_a} \neq \frac{E_b-x}{E_b}$

۹۱- گزینه ۳

$$\frac{b}{a-b} - \frac{b}{a+b} = \frac{2b^2}{a^2-b^2} = \frac{2b^2}{c^2} = 3.$$

$$\Rightarrow \frac{b^2}{c^2} = 15 \Rightarrow \frac{a^2-c^2}{c^2} = 15 \Rightarrow \frac{a^2}{c^2} - 1 = 15 \Rightarrow \frac{a}{c} = 4 \Rightarrow e = \frac{1}{4}$$

۹۲- گزینه ۱

$$x^2 + y^2 + 2x - 8y - 8 = 0 \Rightarrow (x+1)^2 + (y-4)^2 - 1 - 16 - 8 = 0.$$

$$\Rightarrow (x+1)^2 + (y-4)^2 = 25$$

$$\Rightarrow O(-1, 4), r = 5$$

$$\Rightarrow \alpha\beta + r = -1 \times 4 + 5 = 1$$

۹۳- گزینه ۳

فرض می‌کنیم نقاط A و B محل تلاقی  $y = 4x - 1$  با  $y = 3$  و  $y = 11$  باشند. به وضوح  $A(1, 3)$  و  $B(3, 11)$  مرکز دایره وسط پاره‌خط AB است. پس  $O(2, 7)$  مرکز دایره است. همچنین قطر دایره برابر با فاصله دو خط  $y = 3$  و  $y = 11$  است، پس  $2r = 8$ . معادله دایره برابر است با:

$$(x-2)^2 + (y-7)^2 = 4^2 \Rightarrow x^2 + y^2 - 4x - 14y + 37 = 0.$$

۹۴- گزینه ۴

می‌دانیم طول وتر کانونی  $\frac{2b^2}{a}$  است. پس  $PS = \frac{2b^2}{a}$

$$PS = PQ \Rightarrow \frac{2b^2}{a} = 2c \Rightarrow \frac{a^2-c^2}{a} = c \Rightarrow \frac{a^2-c^2}{a^2} = \frac{c}{a} \Rightarrow 1-e^2 = e \Rightarrow e = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$$

۹۵- گزینه ۱

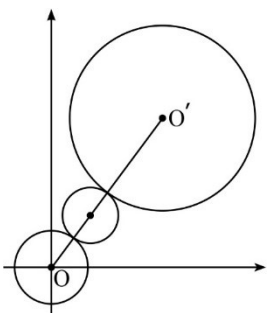
به وضوح مرکز دایره روی نیمساز ربع اول قرار دارد. پس مرکز دایره را  $(\alpha, \alpha)$  و شعاعش را  $\alpha$  فرض می‌کنیم.

$$(x-\alpha)^2 + (y-\alpha)^2 = \alpha^2 \xrightarrow{P(2,1)} (2-\alpha)^2 + (1-\alpha)^2 = \alpha^2 \rightarrow \alpha = 1, 5$$

$$\xrightarrow{\alpha=5} x^2 + y^2 - 10x - 10y + 25 = 0 \rightarrow A+B+C = 5$$

$$\xrightarrow{\alpha=1} x^2 + y^2 - 2x - 2y + 1 = 0 \rightarrow A+B+C = -3$$

۹۶- گزینه ۳



در دایره به معادله  $x^2 + y^2 = 4$  نقطه‌ی  $O(0,0)$  مرکز و شعاع ۲ است و در دایره به معادله  $(x-6)^2 + (y-8)^2 = 25$  نقطه  $O'(6,8)$  مرکز و شعاع ۵ است. بانوجه به شکل، اگر شعاع کوچکترین دایره‌ی مماس خارج بر دو دایره‌ی قبل باشد، آنگاه:

$$2r'' + r + r' = OO' \rightarrow 2r'' + 2 + 5 = 10 \rightarrow r'' = \frac{3}{2}$$

۹۷- گزینه ۱

معادله‌ی دایره باید به شکل  $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$  باشد. یعنی ضریب  $x^2$  و  $y^2$  برابر باشد و  $xy$  نداشته باشیم. پس از ساده کردن معادله داریم:

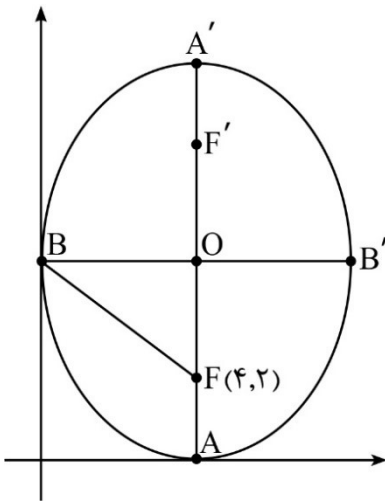
$$(9+a^2)x^2 + (4+b^2)y^2 + (12+2ab)xy = ab+20$$

$$\rightarrow \begin{cases} ab+6=0 \rightarrow a^2b^2=36 \\ 9+a^2=4+b^2 \rightarrow b^2-a^2=5 \rightarrow a^2b^2-a^4=5a^2 \end{cases}$$

$$\rightarrow a^4+5a^2-36=0 \rightarrow \begin{cases} a=2 \rightarrow b=-3 \\ a=-2 \rightarrow b=2 \end{cases}$$

در هر دو دسته جواب داریم:

$$13x^2 + 13y^2 = 26 \rightarrow x^2 + y^2 = 2 \rightarrow r = \sqrt{2}$$



۹۸- گزینه ۲

باتوجه به شکل داریم:

$$a-c=2, \quad b=4$$

$$b^2 = a^2 - c^2 \rightarrow 16 = (a+c)(a-c)$$

$$\rightarrow \begin{cases} a+c=8 \\ a-c=2 \end{cases} \rightarrow a=5, \quad c=3$$

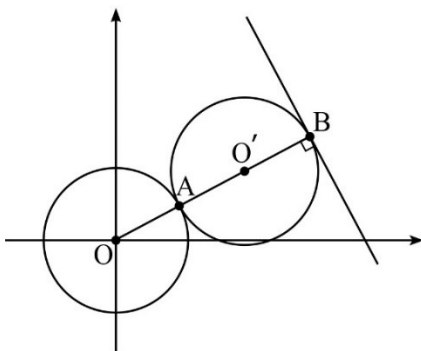
$$t = 2 + 2c = 8$$

پس:

۹۹- گزینه ۳

از مبدأ خط  $y = \frac{x}{2}$  عمود بر خط  $y = -2x + 15$  را رسم می‌کنیم تا دایره را در  $A(2,1)$  و خط را در  $B(6,3)$  قطع کند. دایره به قطر  $AB$

پاسخ مسأله است.



$$AB \text{ وسط } O' \rightarrow O'(4,2)$$

$$AB = \sqrt{(6-2)^2 + (3-1)^2} = 2\sqrt{5} \rightarrow O'A = \sqrt{5}$$

$$(x-4)^2 + (y-2)^2 = 5 \rightarrow x^2 + y^2 - 8x - 4y + 15 = 0$$

۱۰۰- گزینه ۱

$$AF=2 \rightarrow a-c=2$$

فاصله‌ی بین قطر بزرگ (با معادله  $x=5$ ) و خط  $x=5-2\sqrt{3}$  برابر با  $2\sqrt{3}$  است. پس  $b=2\sqrt{3}$

$$b^2 = 12 \rightarrow a^2 - c^2 = 12 \rightarrow (a+c)(a-c) = 12$$

$$\xrightarrow{a-c=2} a+c=6 \rightarrow a=4, \quad c=2 \rightarrow e = \frac{1}{2}$$

۱۰۱- گزینه ۱

ابتدا توجه کنید که  $D_f = \left(-\infty, \frac{1}{6}\right]$  اکنون باید نامعادله  $f'(x) \leq 0$  را حل کنیم:

$$f'(x) = 3 + \frac{-6}{2\sqrt{1-6x}} \leq 0 \Rightarrow 3 \leq \frac{3}{\sqrt{1-6x}} \Rightarrow 1 \leq \frac{1}{\sqrt{1-6x}}$$

$$\Rightarrow \sqrt{1-6x} \leq 1 \longrightarrow 1-6x \leq 1 \Rightarrow x \geq 0$$

با اشتراک گرفتن با دامنه، مجموعه جواب، بازه‌ی  $\left[0, \frac{1}{6}\right]$  است. پس حداکثر  $b-a$  برابر است با:  $\frac{1}{6} - 0 = \frac{1}{6}$

۱۰۲- گزینه ۴

باید معادله  $g'(x) = 0$  دارای ۲ ریشه ساده با علامت منفی باشد. اکنون می‌توان نوشت:

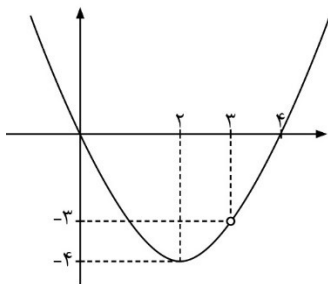
$$f'(x) = x^2 - 4ax + 9$$

$$\text{شرط ۲ ریشه منفی} \begin{cases} P > 0 \Rightarrow 9 > 0 \\ S < 0 \Rightarrow 4a < 0 \Rightarrow a < 0 \\ \Delta > 0 \Rightarrow 16a^2 - 36 > 0 \Rightarrow a^2 > \frac{36}{16} \Rightarrow \begin{cases} a > \frac{3}{2} \\ a < -\frac{3}{2} \end{cases} \end{cases}$$

از اشتراک موارد بالا، مجموعه جواب به صورت  $\left(-\infty, -\frac{3}{2}\right)$  است که شامل بی‌شمار عدد صحیح است.

۱۰۳- گزینه ۳

نمودار تابع  $x^2 - 4x$  با شرط  $x \neq 3$  به شکل زیر است:



باتوجه به شکل بالا برای آنکه تابع  $f$  دارای ۲ نقطه‌ی مینیمم نسبی باشد، باید داشته باشیم:

$$2a + 1 < -3 \longrightarrow a < -2$$

۱۰۴- گزینه ۱

ابتدا نقاط بحران تابع را تعیین می‌کنیم:

$$f'(x) = x^2 + (2m+7)x + 2m+6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = -2m-6 \end{cases}$$

اکنون توجه کنید که باید دو شرط زیر برقرار باشد:

$$\begin{cases} -2m-6 < -\frac{1}{3} \Rightarrow -2m < \frac{17}{3} \Rightarrow m > -\frac{17}{6} \\ -2m-6 \neq -1 \Rightarrow m \neq -\frac{5}{2} \end{cases}$$

پس مجموعه جواب برابر است با:  $\left(-\frac{17}{6}, +\infty\right) - \left\{-\frac{5}{2}\right\}$

ابتدا توجه کنید که  $D_g = [0, 2]$ . اکنون نقاط بحرانی را تعیین می‌کنیم:

$$g'(x) = 2(x-1)\sqrt{2x-x^2} + \frac{(2-2x)(x-1)^2}{2\sqrt{2x-x^2}} = 2(x-1)\sqrt{2x-x^2} + \frac{(1-x)(x-1)^2}{\sqrt{2x-x^2}}$$

$$= (x-1) \left[ \frac{2(2x-x^2) - (x-1)^2}{\sqrt{2x-x^2}} \right] = (x-1) \frac{-3x^2 + 6x - 1}{\sqrt{2x-x^2}} = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=0 \longrightarrow f(0)=0 \\ x=1 \longrightarrow f(1)=0 \\ x=2 \longrightarrow f(2)=0 \\ x = \frac{-3+\sqrt{6}}{-3} \in [0, 2] \longrightarrow f\left(\frac{-3+\sqrt{6}}{-3}\right) = \frac{2\sqrt{3}}{9} \\ x = \frac{-3-\sqrt{6}}{-3} \in [0, 2] \longrightarrow f\left(\frac{-3-\sqrt{6}}{-3}\right) = \frac{2\sqrt{3}}{9} \end{cases}$$

ابتدا به کمک اکسترم‌های مطلق برد تابع  $f(x) = \sin^{14} x + \cos^{14} x$  را می‌یابیم. با فرض  $\sin^2 x = t$  می‌توان این تابع را به صورت مقابل نوشت:

$$f(t) = t^7 + (1-t)^7 \quad 0 \leq t \leq 1$$

$$\text{نقاط بحرانی: } f'(t) = 7t^6 - 7(1-t)^6 = 0 \Rightarrow t = \pm(1-t) \Rightarrow t = \frac{1}{2}$$

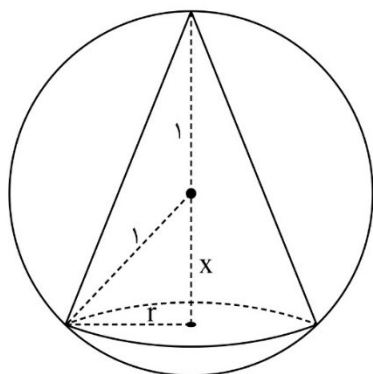
$$\Rightarrow \begin{cases} f(0) = 1 \\ f(1) = 1 \\ f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{64} \end{cases} \Rightarrow R_f = \left[\frac{1}{64}, 1\right] \Rightarrow a = \frac{1}{64}, b = 1$$

اکنون با جای‌گذاری مقادیر  $a$  و  $b$  خواهیم داشت:

$$g(x) = 64x^2 + \frac{1}{64x^2}$$

از طرفی می‌دانیم با فرض  $a > 0$ ,  $a + \frac{1}{a} \geq 2$  پس کمترین مقدار تابع  $g$  برابر است با ۲

باتوجه به شکل مقابل، می‌توان نوشت:



$$\begin{cases} r^2 + x^2 = 1 \\ V = \frac{1}{3} \pi r^2 (1+x) \text{ مخروط} \end{cases}$$

با جای‌گذاری  $r^2 = 1 - x^2$  خواهیم داشت:

$$V = \frac{1}{3} \pi (1 - x^2)(1+x)$$

اکنون نقاط بحرانی تابع را محاسبه می‌کنیم:

$$V' = \frac{\pi}{3} [-2x(1+x) + 1 - x^2] = \frac{\pi}{3} (-3x^2 - 2x + 1) = 0 \quad \begin{cases} x = -1 \\ x = \frac{1}{3} \end{cases} \text{ غرق}$$

$$V_{\text{Max}} = V\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{1}{3} \pi \left(\frac{1}{3}\right) \left(\frac{4}{3}\right) = \frac{32\pi}{81}$$

۱۰۸- گزینه ۲

تابع هزینه کل را به صورت زیر می‌توان نوشت:

زمان  $\times$  (هزینه متغیر + هزینه ثابت) = هزینه کل

$$C(V) = (20000 + 8 \cdot V^2) \times t = (20000 + 8 \cdot V^2) \cdot \frac{x}{V}$$

$$C(V) = (20000 + 8 \cdot V^2) \times \frac{5}{V} = \left(\frac{25000}{V} + V\right) 400$$

اکنون نقطه بحران تابع بالا را محاسبه می‌کنیم:

$$C'(V) = \frac{-25000}{V^2} + 1 = 0 \Rightarrow V = 5 \cdot \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

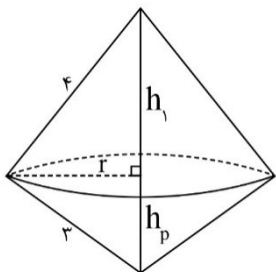
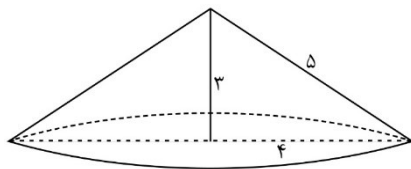
۱۰۹- گزینه ۲

بیشترین حجم حاصل برابر است با حجم حاصل از دوران حول ضلع کوچکتر که طبق شکل مقابل برابر است با:

$$V = \frac{1}{3} \pi (4)^2 (3) = 16\pi$$

کمترین حجم حاصل برابر است با حجم حاصل از دوران حول ضلع بزرگ یعنی حول وتر که طبق شکل مقابل برابر است با:

$$4 \times 3 = 5 \times r \Rightarrow r = \frac{12}{5}$$



$$\begin{aligned} \Rightarrow V &= \frac{1}{3} \pi \left(\frac{12}{5}\right)^2 (h_1) + \frac{1}{3} \pi \left(\frac{12}{5}\right)^2 (h_2) \\ &= \frac{1}{3} \pi \left(\frac{12}{5}\right)^2 (h_1 + h_2) = \frac{1}{3} \pi \times \frac{144}{25} \times 5 = \frac{48\pi}{5} \end{aligned}$$

$$\frac{16\pi}{\frac{48\pi}{5}} = \frac{5}{3}$$

نسبت حجم‌های به دست آمده برابر است با:

۱۱۰- گزینه ۳

اگر صفحه مورد نظر محور را فقط در رأس قطع کند، تقاطع آن‌ها از «یک نقطه» است.

اگر صفحه، شامل محور سطح مخروطی باشد، تقاطع آن‌ها «دو خط متقاطع» است.

اگر صفحه، گذرنده از رأس و به موازات مولد باشد، تقاطع آن‌ها «یک خط» است.

۱۱۱- گزینه ۴

بیشتر فعالیت های آتشفشانی جوان در دوره کواترنری در ایران آتشفشان‌هایی هستند که در امتداد نوار اورمیه - دختر (سهند - بزمان) قرار دارند

۱۱۲- گزینه ۴

در پهنه شرق و جنوب شرق ایران دشت های پهناور خشک و کم آب با سنگ های آذرین و رسوبی به چشم می خورد.

۱۱۳- گزینه ۱

بزرگ ترین میدان نفتی جنوب غربی ایران میدان اهواز است  
بزرگ ترین میدان گازی شمال شرقی خانگیران است.  
عمده ترین سنگ مخزن مواد هیدرو کربنی سنگ آهک می باشد.

۱۱۴- گزینه ۳

در اوایل پرمین ، بر اثر باز شدن قاره گندوانا ، تشتیل اقیانوس جدیدی به نام تتیس نوین در بخش جنوبی تتیس کهن، شروع شد  
هرچه تتیس نوین بزرگ تر می شد، تتیس کهن بر اثر فرورانش به سمت جنوب کوچک تر می شد تا اینکه در ژوراسیک تتیس کهن کاملاً بسته شد و رشته کوه البرز در ایران تشکیل شد.

۱۱۵- گزینه ۱

تعیین سن سنگ های مختلف ایران نشان می دهد که قدیمی ترین سنگ ها سنی بیش از میلیارد ها سال دارند که در مقایسه با سنگ های قدیمی یافت شده در امریکای شمالی، افریقا، هند، سیبری، استرلیا و عربستان جوان تر هستند.

۱۱۶- گزینه ۴

برای حفاظت از جاذبه های میراث زمین شناختی در یک محدوده و بهره برداری درست از آن ها ژئوپارک ایجاد می شود.

۱۱۷- گزینه ۱

مواد آلی در طی تبدیل رسوب ریزدانه به سنگ مادر، از طریق یک سری از واکنش هاس شیمیایی به نفت خام تبدیل می شود.

۱۱۸- گزینه ۴

از دگرگون شدن سنگ آهک، سنگ مرمر تشکیل می شود و با توجه به اینکه سنگ های اصلی تشکیل دهنده پهنه سنندج- سیرجان و ایران مرکزی دگرگونی هستند. این پهنه ها توان بیشتری برای استخراج سنگ مرمر نیز دارند.

۱۱۹- گزینه ۲

حدود ۱۸۰ میلیون سال پیش تتیس کهن کاملاً بسته شد و رشته کوه البرز تشکیل شد، همچنین در حدود ۶۵ میلیون سال پیش ورقه عربستان به ورقه ایران برخورد کرد و اقیانوس تتیس نوین بسته و شکل رشته کوه زاگرس آغاز شد و تاکنون ادامه دارد.

۱۲۰- گزینه ۴

از انجایی که پهنه از ایران مرکزی سنگ هایی از پرکامبرین تا سنوزوئیک را شامل می شود تاریخچه کامل تری در اختیارمان قرار می دهد.

۱۲۱- گزینه ۲

اولین چاه نفت خاورمیانه از سال ۱۲۸۶ ه - ش در شهر مسجد سلیماندر استان خوزستان در منطقه ای به نام میدان نفتون احداث شده است.

۱۲۲- گزینه ۲

فرورانش تئیس نوین به زیر ایران مرکزی مربوط به پهنه زمین ساختی سه‌هند- بزمان ( اورمیه - دختر) است.

۱۲۳-گزینه ۱

گسل درونه دارای روند متفاوتی با سایر گسل های ذکر شده در گزینه هاست.

گسل درونه امتداد شمال شرقی - جنوب غربی دارد ولی گسل های نایبند ، کازرون و سبزواران دارای امتداد شمالی - جنوبی هستند.

۱۲۴- گزینه ۴

۱۲۵- گزینه ۴