



آزمون حلی سنج ۹

۴ اسفند ماه ۱۴۰۲

پایه دوازدهم – رشته تجربی

دفترچه شماره ۱

مدت پاسخگویی: ۴۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۰

ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان
۱	زیست شناسی	۴۰	۱	۴۰	۴۰ دقیقه	حمید حاجیان حمید راهواره



@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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

۱- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«دستگاه عصبی در نوعی جانور، اطلاعات بینایی را یکپارچه و تصویری موزائیکی ایجاد می‌کند. در این جانور،»

(۱) هر گره عصبی که از آن، اعصابی به طرف اندام‌های حرکتی امتداد یافته، به طور مستقیم به مغز متصل نیست.

(۲) دو رشته تشکیل دهنده طناب عصبی پشتی آن، در نقاطی به هم اتصال دارند.

(۳) بعد از مغز، دومین و سومین گره عصبی موجود در طول طناب عصبی، کمترین فاصله را از یکدیگر دارند.

(۴) رشته عصبی مرتبط با هر واحد بینایی، از سیناپس بین آن واحد بینایی با یک نورون حسی ایجاد شده است.

۲- بر اساس مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«به طور معمول، هر گیاهی که نیازمند است، دارد.»

(۱) برای تأمین آب و مواد معدنی کافی، به قارچ‌ریشه‌ای - در آوند آبکش خود، یاخته همراه

(۲) برای تولیدمثل جنسی به یاخته جنسی شناگر - برای سازماندهی دوک تقسیم، سانتیول

(۳) برای تأمین نیتروژن کافی به باکتری‌های تثبیت کننده - سامانه‌ای برای ترابری مواد

(۴) به یاخته‌های دوکی شکل و دراز - به تعداد برچه‌ها در داخل تخمدان، فضا

۳- چند مورد به طور حتم، درباره یک پسر پنج ساله مبتلا به سندروم داون درست است؟

الف- بیش از ۲۳ کروموزوم غیرجنسی را از سلول جنسی یکی از والدین خود دریافت کرده است

ب- بعضی از یاخته‌ها در بدن این فرد، بیش از ۶ نسخه از کوچکترین کروموزوم غیرجنسی انسان را دارند.

ج- یک جایگاه ژنی برای عامل انعقادی هشت بر روی بزرگترین کروموزوم قابل مشاهده در کاریوتیپش دارد.

د- طی میوز ۱ در بعضی از یاخته‌های این فرد، ۳ کروموزوم، امکان تشکیل تتراد با کروموزوم همتای خود را ندارند.

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۴- در انسان، در پی ادغام نوعی اندامک به غشای یاخته‌ای پایانه آکسونی در یک یاخته عصبی حرکتی بخش پیکری، کدام اتفاق(ها) ممکن

نیست رخ دهد؟

الف- پتانسیل غشا در یاخته پس‌سیناپسی منفی‌تر شود.

ب- فعالیت نوعی پروتئین در یاخته پیش‌سیناپسی تغییر کند.

ج- برهمکنش‌های آگریز نوعی پلیمر در یاخته پس‌سیناپسی تغییر کند.

د- نوعی ماده شیمیایی وارد یاخته پس‌سیناپسی شود.

(۴) ج و د

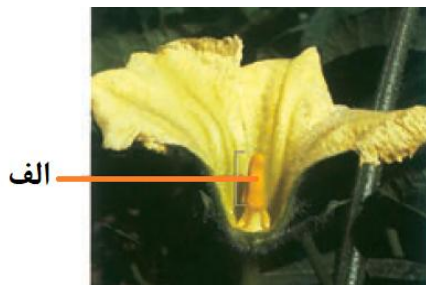
(۳) ب و د

(۲) الف

(۱) الف و ب

محل انجام محاسبات

۵- کدام گزینه درباره بخشی که در شکل زیر با حرف «الف» نشان داده شده و مربوط به گیاه کدو است، درست است؟



- (۱) به لحاظ کارکرد، معادل بیضه در انسان است اما با این تفاوت که گامت نر در آن با تقسیم میتوز تولید می‌شود.
- (۲) ساختاری چند برچهای است که فضای درون برچه‌های مجاور، با کمک دیواره جداکننده تقسیم نشده است.
- (۳) به لحاظ کارکرد معادل حلقه چهارم گل در گیاه آلبالو است، اما با این تفاوت که به تعداد یک عدد دیده می‌شود.
- (۴) دو نوع یاخته با توانایی تقسیم در آن قابل مشاهده است. بعضی از آن‌ها تقسیم میوز و بعضی تقسیم میتوز می‌کنند.

۶- بر اساس مطالب کتاب درسی، کدام عبارت درباره گیرنده‌های حواس صادق است؟

- (۱) در انسان، تغییر مسیر بخشی از آکسون‌های هر نورون حسی بینایی، به سمت نیمکره مخ مقابل، در کیاسمای بینایی رخ می‌دهد.
- (۲) در مگس، جسم یاخته‌ای هر گیرنده شیمیایی، در بیرون پا و در ناحیه سینۀ حشره قرار دارد.
- (۳) در انسان، گیرنده‌های چشایی هر جوانه چشایی، با یک رشته عصبی، ارتباط ویژه برقرار می‌کنند.
- (۴) در جیرجیرک، هر یاخته یا بخشی از آن که تحت تأثیر امواج صوتی قرار می‌گیرد، نوعی گیرنده مکانیکی صدا محسوب می‌شود.

۷- کدام گزینه در رابطه با اندام‌های تخصص یافته برای تولیدمثل غیرجنسی در گیاهان نهاندانه، نادرست است؟

- (۱) زنبق، از زمین‌ساقه، برای تکثیر رویشی استفاده می‌کند اما ساقه هوایی هم دارد.
- (۲) همگی نوعی ساقه ویژه شده برای تولیدمثل غیرجنسی هستند.
- (۳) تنها چهار نوع مختلف از آن، ممکن است در طبیعت یافت شود.
- (۴) از هر غده سیب‌زمینی، چند گیاه کامل امکان تشکیل شدن دارد.

محل انجام محاسبات

۸- یک گیاه نهاندانهٔ دولاد (دیپلوئید)، با ۸ کروموزوم، ژنوتیپ **AABbCcDd** دارد (بر روی هر جفت کروموزوم، یک جایگاه ژنی متفاوت در نظر بگیرید). اگر این گیاه با خودلقاحی، دانه تولید کند، کدام گزینه دربارهٔ دانه‌های تولید شده می‌تواند درست باشد؟ (همهٔ گیاهان نامبرده شده در گزینه‌ها را دولاد فرض کنید).

- (۱) اگر این گیاه، شلغم باشد، همانند جو، ژنوتیپ اندوختهٔ غذایی در دانهٔ نارس آن می‌تواند **AABBCCdd** باشد.
- (۲) اگر این گیاه، سس باشد، برخلاف یونجه، ژنوتیپ اندوختهٔ غذایی در دانهٔ رسیدهٔ آن می‌تواند **AAABbCCCddd** باشد.
- (۳) اگر این گیاه، نارگیل باشد، همانند گونرا، ژنوتیپ اندوختهٔ غذایی در دانهٔ نارس آن می‌تواند **AABbccDD** باشد.
- (۴) اگر این گیاه، برگ بیدی باشد، برخلاف خیار، ژنوتیپ اندوختهٔ غذایی در دانهٔ رسیدهٔ آن می‌تواند **AAABBBCCDDDD** باشد.

۹- کدام گزینه، دربارهٔ بخشی از مغز انسان که مرکز اصلی تنظیم تنفس است، درست است؟

- (۱) در تنظیم بعضی از انعکاس‌های دخیل در خط اول دفاعی بدن نقش دارد.
- (۲) در مجاورت محل تقویت اطلاعات حسی قرار دارد.
- (۳) در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله ترشح بزاق و اشک نقش دارد.
- (۴) یکی از اجزای سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) محسوب می‌شود.

۱۰- کدام گزاره به طور معمول، دربارهٔ یک یاختهٔ گیاهی که در حال تقسیم یاخته‌ای است، درست است؟

- (۱) دیوارهٔ یاخته‌ای بین دو یاختهٔ جدید، به لحاظ زمانی، هرگز پس از کامل شدن پوشش هسته، شکل نمی‌گیرد.
- (۲) برای حرکت صحیح هر فام‌تن، رشته‌های پروتئینی نازکی از هر سمت به سانترومر آن متصل می‌شود.
- (۳) صفحهٔ یاخته‌ای در حال تشکیل، هرگز تبدیل به یک صفحهٔ کامل و یکپارچه نمی‌شود.
- (۴) بلافاصله پس از شکل‌گیری دوبارهٔ هسته، رشته‌های دوک تقسیم به طور کامل تخریب می‌شوند.

۱۱- به طور معمول، کدام گزینه(ها) دربارهٔ گیاهان نهاندانه درست است؟

- الف- یک گیاه ممکن است چندساله باشد، اما درختی یا درختچه‌ای نباشد.
- ب- هر گیاهی با رویش زیرزمینی، در مرکز ساقهٔ نخستین خود، یاخته‌های پارانشیمی دارد.
- ج- یک گیاه علفی ممکن است بیش از یک سال زندگی کند اما ریشهٔ ذخیره‌ای یا ریزوم نداشته باشد.
- د- هر گیاهی که میوه تولید می‌کند، باید درون میوه، دانهٔ رسیده داشته باشد.

(۴) الف و ب

(۳) ب، ج و د

(۲) الف، ب و ج

(۱) الف، ب و د

محل انجام محاسبات

۱۲- کدام عبارت دربارهٔ تنها گروهی از یاخته‌های ایمنی که در خط سوم دفاعی بدن حضور دارند درست است؟

- (۱) از طریق مولکول‌های آنزیمی خود، منافذی در غشای یاخته هدف ایجاد می‌کنند.
- (۲) با تولید هیستامین، می‌توانند گویچه‌های سفید خون را در محل التهاب افزایش دهند.
- (۳) ضمن تولید نوعی مولکول متصل شونده به مولکولی دیگر، توانایی انجام دیپدز دارد.
- (۴) از طریق نوعی پروتئین ساختاری، می‌توانند به دو آنتی‌ژن یکسان متصل شوند.

۱۳- کدام عبارت دربارهٔ تنها بعضی از یاخته‌های هاپلوئیدی که در بساک گیاه لاله به وجود می‌آید، درست است؟

- (۱) توسط یاخته‌هایی احاطه شده‌اند که از تقسیم میتوز ایجاد شده‌اند و دولادند.
- (۲) از تقسیم میوز و سیتوکینز نابرابر به وجود آمده‌اند.
- (۳) بدون امکان انجام تقسیم، می‌توانند رشد کنند و اندازه آن‌ها بزرگ شود.
- (۴) از تقسیم میتوز و سیتوکینز برابر به وجود آمده‌اند.

۱۴- چند ویژگی از ویژگی‌های زیر، دربارهٔ تنها بعضی از یاخته‌های دارای توانایی تقسیم، درست است؟

- الف- مولکول/مولکول‌های دنا هسته‌ای خود را در مرحله S از چرخه یاخته‌ای، همانندسازی می‌کنند.
- ب- در نقطه وارسی موجود در طولانی‌ترین مرحله چرخه یاخته‌ای، سلامت دنا خود را بررسی می‌کنند.
- ج- همانندسازی دوجهتی در آن‌ها وجود دارد و همانند رونویسی، طی فرایندی سه مرحله‌ای انجام می‌گیرد.
- د- پیش از آغاز همانندسازی، با کمک آنزیم‌هایی، مارپیچ دنا را باز و دو ساختار Y مانند به وجود می‌آورد.

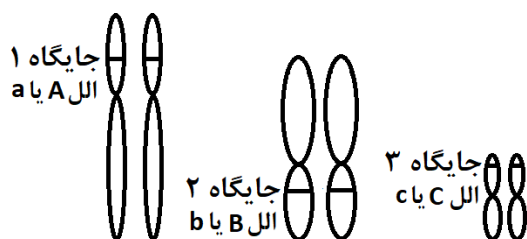
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۵- یک یاخته $2n = 6$ با جایگاه‌های ژنی و ال‌های مطابق با شکل زیر که در همهٔ جایگاه‌ها ناخالص است، میوز می‌کند و چهار یاخته ایجاد می‌کند. یکی از یاخته‌های حاصل، ترکیب الی ABBCc دارد. اگر در کل، ۲ بار خطای میوزی در طی این تقسیم رخ داده باشد، کدام گزینه به طور حتم درست است؟



- (۱) در این میوز، تنها دو یاخته دیگر به وجود آمده که ال B را ندارند.
- (۲) در این میوز، دو یاخته به وجود آمده که تنها ۲ کروموزوم دارند.
- (۳) در این میوز، هر دو خطای میوزی در میوز ۲ رخ داده است.
- (۴) در این میوز، سه یاخته دیگر به وجود آمده که ال C و C را ندارند.

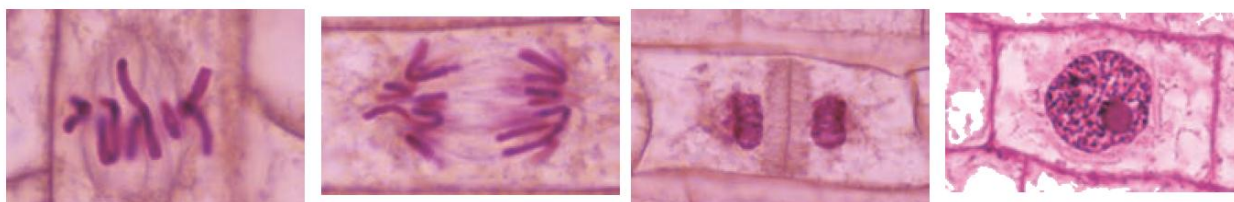
محل انجام محاسبات

۱۶- کدام مورد دربارهٔ روش‌های تشخیص و درمان سرطان به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) در پرتودرمانی، یاخته‌هایی که به سرعت تقسیم می‌شوند، به طور مستقیم تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند.
- (۲) پرتودرمانی همانند شیمی‌درمانی می‌تواند به یاخته‌های مغز استخوان و پوشش دستگاه گوارش آسیب برساند.
- (۳) بعضی از افرادی که تحت تأثیر تابش‌های شدید یا شیمی‌درمانی قوی قرار می‌گیرند مجبور به پیوند مغز استخوان می‌شوند.
- (۴) از روشی به نام بافت‌برداری می‌توان برای درمان لیپوما که یکی از سرطان‌های متداول در افراد بالغ است استفاده کرد.

۱۷- شکل مقابل، چهار مرحله از مراحل چرخهٔ یاخته‌ای طبیعی در یک یاختهٔ پیکری از یک گیاه نهاندانه را نشان می‌دهد. کدام گزینه دربارهٔ

مراحل این چرخه، به درستی بیان شده است؟



۱

۲

۳

۴

- (۱) در مرحلهٔ ۲، تعداد سانترومرها نصف تعداد فام‌تن (کروموزم)ها است.
- (۲) پوشش هسته و غشای شبکهٔ آندوپلاسمی، پس از مرحلهٔ ۱ تجزیه می‌شوند.
- (۳) در اواخر مرحلهٔ ۴، دو برابر شدن جفت سانتریول‌ها اتفاق می‌افتد.
- (۴) تبدیل شدن صفحهٔ یاخته‌ای به دیوارهٔ یاخته‌ای جدید، به مرحلهٔ ۳ نزدیک‌تر است.

۱۸- کدام گزینه دربارهٔ سیستم ایمنی بدن یک انسان بالغ درست است؟

- (۱) هر گویچهٔ سفیدی که تبدیل به یاختهٔ دارینه‌ای می‌شود، می‌تواند هیستامین ترشح کند.
- (۲) هر پروتئینی که در دستگاه ایمنی نقش دارد، در پاسخ به عوامل بیگانه ترشح می‌شود.
- (۳) هر یاخته‌ای که در خط دوم دفاعی شرکت دارد، در مغز قرمز استخوان تولید شده است.
- (۴) هر یاخته‌ای که موسین می‌سازد و ترشح می‌کند، در خط اول دفاعی شرکت دارد.

۱۹- کدام گزاره دربارهٔ تقسیم میوز درست است؟

- (۱) یاخته‌های هاپلوئید موجود در یوکاریوت‌ها به طور حتم، نمی‌توانند تقسیم میوز انجام دهند.
- (۲) خطاهای ایجاد شده در روند تقسیم هسته در یوکاریوت‌ها، فقط محدود به تقسیم میوز است.
- (۳) جانداران یوکاریوتی که بیشتر از دو مجموعهٔ کروموزومی دارند قادر به انجام میوز نیستند.
- (۴) یاخته‌های حاصل از میوز در گیاه گندم، به طور حتم، سه مجموعه کروموزومی دارند.

محل انجام محاسبات

- ۲۰- به طور معمول، چند عبارت زیر، درباره گیاهان نهاندانه دولا (دیپلوئید)، نادرست است؟ (از وقوع جهش چشم‌پوشی کنید).
- الف- در یک میوه چند برجه‌ای، ترکیب الی همه یاخته‌های با هسته (ها)ی دولا در پوسته همه دانه‌ها یکسان است.
- ب- در یک برجه تک تخمکی، پیش از لقاح، تنوع الی همه یاخته‌هایی که در آن برجه تولید شده‌اند و توانایی لقاح دارند، یکسان است.
- ج- در یک میوه چند برجه‌ای، تنوع الی همه یاخته‌های دولا که جزئی از دانه (ها) نیستند با یکدیگر یکسان است.
- د- در یک برجه تک تخمکی، ترکیب الی همه یاخته‌های با هسته (ها)ی هاپلوئید که متعلق به کیسه رویانی هستند، یکسان است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱- در انسان ژن آنزیم..... ژن آنزیم.....

- (۱) تولیدکننده قند دوفسفاته همانند - آنزیم تولیدکننده لاکتیک اسید در دنا خطی قرار گرفته است.
- (۲) تجزیه‌کننده گلوکز دو فسفات بر خلاف - تبدیل‌کننده ترکیب ۶ کربنی به ۵ کربنی در ژنگان سیتوپلاسمی قرار دارد.
- (۳) تولیدکننده استیل از پرووات همانند - تولیدکننده ترکیب ۴ کربنی آغازکننده چرخه کربس در دنا خطی قرار دارد.
- (۴) تولیدکننده ATP در سطح پیش ماده بر خلاف - تولیدکننده ATP در شیوه اکسایشی در دنا حلقوی قرار گرفته است.

۲۲- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- الف) اگر ATP زیاد باشد، آنزیم‌های درگیر در قندکافت و زنجیره انتقال الکترون مهار می‌شوند.
- ب) تحلیل و ضعیف شدن ماهیچه‌های صاف همانند ماهیچه‌های اسکلتی از عوارض کمبود تامین انرژی است.
- ج) سوء تغذیه همانند هورمون مترشح از بخش قشری کلیه سبب کاهش فعالیت دسته‌ای از یاخته‌های خونی می‌شود.
- د) ذخیره گلیکوژن کبد و ماهیچه تحت تاثیر ترشحات پانکراس جهت تامین انرژی یاخته‌ها استفاده می‌شود.
- (۱) ۱ مورد (۲) ۲ مورد (۳) ۳ مورد (۴) ۴ مورد

۲۳- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) گیرنده نهایی الکترون در تخمیر لاکتیکی سبب تحریک گیرنده‌های درد می‌شود.
- (۲) CO_2 تولید شده در تخمیر سبب افزایش فعالیت کربنیک انیدراز گوچه‌های قرمز می‌شود.
- (۳) اتانول تولیدشده برای خروج از یاخته باید ۶ لایه فسفولیپیدی را طی کند.
- (۴) لاکتیک اسید تولید شده در تخمیر ممکن است سبب مرگ یاخته شود.

۲۴- هر گیاهی که به‌طور طبیعی در شرایط غرقابی رشد می‌کند.....

- (۱) جهت تامین انرژی از روش‌های نبود اکسیژن استفاده می‌کنند.
- (۲) سازوکارهایی برای تجزیه گلوکز تا حد تشکیل مولکول CO_2 وجود دارد.
- (۳) با تشکیل بافت نرم‌آکنه ای هوادار در شش ریشه با این شرایط مقابله می‌کنند.
- (۴) تجمع محصولات تخمیر ممکن است موجب مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته گیاهی شود.

محل انجام محاسبات

۲۵- کدام مورد زیر صحیح است؟

حداکثر جذب در محدوده..... نانومتر از حداکثر جذب..... در محدوده..... نانومتر..... است.

- (۱) سبزینه a - ۴۰۰ تا ۵۰۰ - سبزینه b - ۶۰۰ تا ۷۰۰ - بیش‌تر
- (۲) سبزینه b - ۴۰۰ تا ۵۰۰ - سبزینه a - ۶۰۰ تا ۷۰۰ - کم‌تر
- (۳) سبزینه a - ۴۰۰ تا ۵۰۰ - سبزینه b - ۴۰۰ تا ۵۰۰ - بیش‌تر
- (۴) سبزینه b - ۶۰۰ تا ۷۰۰ - سبزینه a - ۶۰۰ تا ۷۰۰ - بیش‌تر

۲۶- هر رنگیزه ی فتوسنتزی که حداکثر جذب آن است، قطعاً.....

- (۱) در محدوده ی قرمز- نارنجی است - به رنگ‌های زرد، نارنجی و قرمز دیده می‌شود.
- (۲) در محدوده‌ی بنفش-آبی است - به همراه انواعی از پروتئین‌ها در غشای تیلاکوئید قرار دارند.
- (۳) در محدوده ی ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است - در گروهی از سامانه‌های تبدیل انرژی وجود ندارند.
- (۴) در محدوده ی ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است - بیش‌ترین جذب آن‌ها در محدوده‌ی بنفش-آبی و قرمز- نارنجی است.

۲۷- کدام عبارت زیر صحیح است؟

- (۱) اکسیژن بخشی از محصول فتوسنتز در همه‌ی جانداران فتوسنتزکننده است.
- (۲) جانداران دارای مولکول رنگیزه که می‌توانند نور خورشید را جذب کنند، فتوسنتزکننده‌اند.
- (۳) وجود هر ماده رنگی در گیاه، کارآیی گیاه در استفاده از طول موج های متفاوت نور را افزایش می‌دهد.
- (۴) میزان فتوسنتز را در هر جاندار می‌توان با تعیین میزان کربن دی‌اکسید مصرف‌شده و اکسیژن تولیدشده اندازه گرفت.

۲۸- در آزمایش میزان تاثیر طول موج های نور در فتوسنتز جانداري که می‌توان گفت این جاندار.....

- (۱) دارای سبزیسه است - حدود $100\mu\text{m}$ طول دارد.
- (۲) دارای نوکلئیک‌اسید خطی است - می‌تواند فاقد سبزینه باشد.
- (۳) دارای اپراتور است - توانایی اکسایش پیرووات در میان‌یاخته را ندارد.
- (۴) عوامل رونویسی دارد - در طول موج‌های ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر اکسیژن تولید نمی‌کند.

۲۹- چند مورد از موارد زیر در تکمیل عبارت مقابل، صحیح می باشد؟ « در فرآیند فتوسنتز الکترون.....»

- (الف) رنگیزه‌های موجود در آنتن‌ها تنها از طریق دریافت انرژی از الکترون‌های مجاور، برانگیخته می‌شوند.
- (ب) رنگیزه‌های مرکزواکنش تنها از طریق دریافت انرژی الکترون رنگیزه‌های مجاور، برانگیخته می‌شود.
- (ج) رنگیزه موجود در مرکزواکنش پس از دریافت انرژی، دیگر به سطح خود برنمی‌گردد.
- (د) رنگیزه‌های موجود در آنتن‌ها می‌تواند از رنگیزه‌ای به رنگیزه دیگر منتقل شود.

(۴) ۴مورد

(۳) ۳مورد

(۲) ۲مورد

(۱) ۱مورد

محل انجام محاسبات

۳۰- در ارتباط با زنجیره انتقال الکترون گیاهی چوبی کدام عبارت زیر صحیح است؟

- (۱) ورود پروتون به محل تولید ریبولوز بیس فسفات به صورت انتقال فعال است.
- (۲) خروج پروتون از محل مصرف استیل کوآنزیم A همراه با تولید ATP است.
- (۳) ورود پروتون به محل تولید اکسیژن همراه با مصرف انرژی زیستی است.
- (۴) خروج پروتون از محل کاهش FAD بر خلاف شیب غلظت است.

۳۱- کدام مورد صحیح است؟ هر ساختار دوغشایی که درون آن ATP مصرف می شود.....

- (۱) هم به طور مستقل و هم در مرحله G_2 از چرخه یاخته ای همانند سازی می کند.
- (۲) دارای بخشی یا همه ی ژن های پروتئین های مورد نیاز خود می باشد.
- (۳) دارای ترکیبات رنگی جذب کننده نور برای تولید ATP می باشد.
- (۴) بخشی از پروتئین های مورد نیاز خود را درون خود می سازد.

۳۲- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟ « جاندارانی که »

- (الف) فتوسنتز کننده اند ، از CO_2 جهت تولید ماده آلی استفاده می کنند.
- (ب) از CO_2 برای تولید ماده آلی استفاده می کنند، فتوسنتز کننده اند.
- (ج) انرژی مورد نیاز خود را از مواد آلی به دست می آورند، ممکن نیست از CO_2 ماده آلی بسازند.
- (د) از CO_2 برای تولید ماده آلی استفاده می کنند، انرژی مورد نیاز خود را از نور یا مواد غیر آلی به دست می آورند.

(۴) ۴ مورد

(۳) ۳ مورد

(۲) ۲ مورد

(۱) ۱ مورد

۳۳- در ارتباط با هورمونی جنسی که در بدن یک مرد سالم و بالغ تولید می شود، کدام مورد غیر ممکن است؟

- (۱) در بروز صفات ثانویه جنسی مانند بم شدن صدا فاقد نقش باشد.
- (۲) بدون تأثیر مستقیم از ترشح هورمون هیپوفیزی LH تنظیم شود.
- (۳) بر روی نوعی یاخته هدف هورمون پاراتیروئیدی تأثیر گذار باشد.
- (۴) توسط خارجی ترین یاخته های دیواره لوله های اسپرم ساز ساخته شود.

۳۴- در ارتباط با یک مرد سالم و بالغ، چند مورد فقط درباره ی بعضی از لوله های پر پیچ و خم قرار گرفته در کیسه بیضه صادق است؟

- (الف) امکان مشاهده اسپرم هایی فاقد توانایی حرکت کردن در آن ها وجود دارد.
- (ب) با انجام تقسیم رشتمان، لایه زاینده را در سطح خارجی دیواره خود حفظ می کنند.
- (ج) با وجود قرارگیری در ساختار غدد جنسی، فاقد یاخته هدف برای هورمون LH هستند.
- (د) تنها محلی در بدن فرد محسوب می شوند که نوعی تقسیم هسته ای کاهشی در آن ها رخ می دهد.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

محل انجام محاسبات

۳۵- کدام عبارت درباره بالاترین غده درون‌ریز بدن انسان صحیح است؟

- (۱) یکی از غددی است که در تماس با پرده مننژ قرار دارد و عملکرد آن در انسان به‌خوبی معلوم نیست.
- (۲) در بالای بطن سوم و برجستگی‌های بزرگ‌تر عقبی‌ترین بخش مغز میانی قرار گرفته است.
- (۳) در پشت رابط بین دو تالاموس قرار گرفته و احتمالاً ترشحات آن در فعالیت دستگاه عصبی خودمختار دخالت دارد.
- (۴) هورمون ملاتونین را در شب به مقدار زیاد و در نزدیکی ظهر به مقدار کمی ترشح می‌شود.

۳۶- کدام عبارت در مورد هورمون‌ها در بدن انسان نادرست است؟

- (۱) افزایش شاخص توده بدنی سبب کاهش تعداد یاخته‌های هدف هورمون غدد پاراتیروئید می‌شود.
- (۲) کاهش هورمون تیروئیدی باعث کاهش رشد مغز در سنین بعد از کودکی می‌شود.
- (۳) در شرایطی رژیم غذایی با ید کافی ممکن است سبب گواتر شود.
- (۴) اگر ید در غذا به مقدار کافی نباشد، آن‌گاه هورمون‌های تیروئیدی به اندازه کافی ساخته نمی‌شود.

۳۷- کدام مورد صحیح است؟

- (۱) هر استخوان سازنده قاعده حفره دارنده گیرنده بویایی به دندان‌ها متصل است.
 - (۲) استخوان محافظت‌کننده از گوش، در مجاورت با پرده صماخ نسبت به پرده بیضی قطر کمتری دارد.
 - (۳) استخوان کف جمجمه در مجاورت بخش پیشین هیپوفیز نازک‌تر از بخش مجاور با هیپوفیز پسین است.
 - (۴) در کف جمجمه استخوان موجود در بخش جلوتر از لوب بویایی برخلاف استخوان موجود در بخش عقب‌تر لوب بویایی دارای محفظه خالی است.
- ۳۸- مطابق مطلب کتاب درسی و با توجه به مقایسه گیرنده‌های حس پیکری موجود در «مفاصل» و «ماهیچه‌ها» در بدن انسان، کدام مورد درست است؟

- (۱) هر گیرنده مشترک میان آن‌ها، موجب می‌شود که مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن آگاه شود.
 - (۲) گیرنده‌ای که فقط در مفاصل دیده می‌شود، قادر است تا اثر محرک محیطی را به پیام عصبی تبدیل نماید.
 - (۳) گیرنده‌ای که فقط در ماهیچه‌ها دیده می‌شود، تحت تاثیر نوعی محرک مکانیکی تغییر پتانسیل می‌دهد.
 - (۴) فقط یکی از گیرنده‌های مشترک میان آن‌ها، فاقد پوشش از جنس بافت پیوندی در اطراف خود است.
- ۳۹- هر نوع کرمی که دستگاه‌های تولیدمثلی نر و ماده را در بدن خود جای داده است، چه مشخصه‌ای دارد؟
- (۱) برخلاف بی‌مهرگان آبی، اساس تولیدمثل جنسی مشابهی با پستانداران دارد.
 - (۲) همانند هیدر آب شیرین، فاقد ساختارهای تنفسی ویژه‌ای برای تبادلات گازی است.
 - (۳) برخلاف قورباغه، از اندوخته غذایی تخمک در تأمین مواد غذایی جنین استفاده می‌کند.
 - (۴) همانند مگس میوه، از اندام‌های تخصص‌یافته موجود در دستگاه تولیدمثلی خود بهره می‌برد.

۴۰- کدام گزینه درست است؟ «در هر جانور دارای»

- (۱) لقاح داخلی که ساکن خشکی می‌باشد، گامت‌های جانور نر به درون بدن جانور ماده وارد می‌شود.
- (۲) طناب عصبی پشتی که گامت‌ها به آب رها می‌شوند، آبشش توسط خون پر اکسیژن تغذیه می‌گردد.
- (۳) شش که جنین را با جفت تغذیه می‌کند، ساختار قلب حفظ فشار در گردش مضاعف را آسان می‌کند.
- (۴) نخاع که اندوخته غذایی تخمک زیادی داشته باشد، مراحل ابتدایی نمو در رحم مادر انجام می‌شود.

محل انجام محاسبات



حلی سنج

آزمون حلی سنج ۹

۴ اسفند ماه ۱۴۰۲

پایه دوازدهم – رشته تجربی

دفترچه شماره ۲

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سوال: ۵۰

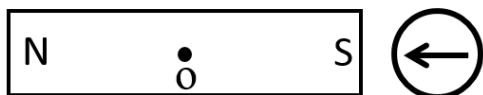
ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان
۱	فیزیک	۲۵	۴۱	۶۵	۴۰ دقیقه	محمدجواد حیدری پوریا دیارکجوری امیرحسن محمدپور
۲	شیمی	۲۵	۶۶	۹۰	۳۵ دقیقه	حسن ایزدی مسعود خوش طینت محمدرضا زهرهوند سیدصمد صفوی



@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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

۴۱- مطابق شکل، عقربه مغناطیسی مقابل قطب یک آهنربای میله‌ای قرار دارد. اگر آهنربا را حول نقطه O و در جهت عقربه‌های ساعت 90° بچرخانیم، جهت عقربه مغناطیسی چند درجه و چگونه دوران می‌کند؟

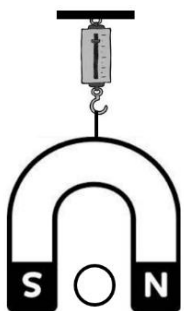


- (۱) 90° ساعتگرد
- (۲) 90° پادساعتگرد، سپس 90° ساعتگرد
- (۳) 90° پادساعتگرد
- (۴) 180° پادساعتگرد

۴۲- ذره‌ای با بار $q = -2\mu C$ را با تندی $10^4 \left(\frac{m}{s}\right) \vec{i}$ داخل فضایی شامل میدان‌های $\vec{E} = 10^4 \vec{i} + 10^4 \vec{j}$ و $\vec{B} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$ در SI پرتاب می‌کنیم. نیروی وارد بر ذره چند نیوتون است؟ (از گرایش چشم‌پوشی کنید.)

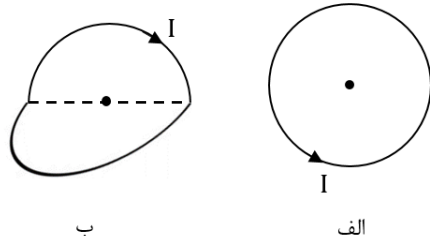
- (۱) $(\sqrt{13} - \sqrt{8}) \times 10^{-2}$
- (۲) $(\sqrt{13} + \sqrt{8}) \times 10^{-2}$
- (۳) $(6 + 2\sqrt{11}) \times 10^{-2}$
- (۴) $2\sqrt{11} \times 10^{-2}$

۴۳- مطابق شکل زیر، یک آهنربای نعلی‌شکل توسط نیروسنجی از سقف آویزان است و نیروسنج عدد $12/5 N$ را نشان می‌دهد. از سیم راست و معلق که عمود بر صفحه کاغذ است و طول 10 cm از آن بین دو قطب آهنرباست، چه جریانی برحسب آمپر و در کدام جهت عبور دهیم تا عدد نیروسنج $12/6 N$ شود؟ (میدان حاصل از آهنربا برابر $0.2 T$ است.)



- (۱) $10 A$ ، $\otimes$
- (۲) $10 A$ ، $\odot$
- (۳) $5 A$ ، $\otimes$
- (۴) $5 A$ ، $\odot$

۴۴- میدان حاصل از جریان I در مرکز حلقه الف برابر $2 G$ است. حلقه را از قطر آن تا می‌کنیم تا دو نیم‌حلقه عمود بر هم تشکیل شود (شکل ب). میدان مغناطیسی در مرکز مشترک نیم حلقه‌ها چند گاوس می‌شود؟



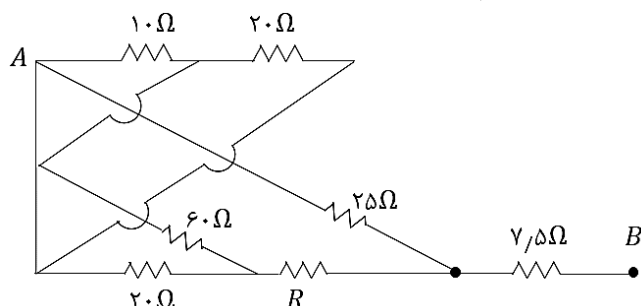
- (۱) صفر
- (۲) $2\sqrt{2}$
- (۳) ۴
- (۴) $\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات

۴۵- سیم روکش دار و نازکی به طول 2 m و قطر سطح مقطع 0.5 mm و مقاومت الکتریکی 2Ω را به شکل سیملوله آرمانی با حلقه های به هم چسبیده در آورده و به یک باتری با مشخصات $\varepsilon = 12\text{ V}$ و $r = 1\Omega$ متصل می کنیم. میدان مغناطیسی درون سیملوله چند تسلا می شود؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$)

- (۱) 9.6×10^{-3} (۲) 4.8×10^{-3} (۳) 9.6×10^{-5} (۴) 4.8×10^{-5}

۴۶- در شکل مقابل مقاومت معادل بین A و B برابر 20Ω است. مقاومت R چند اهم است؟



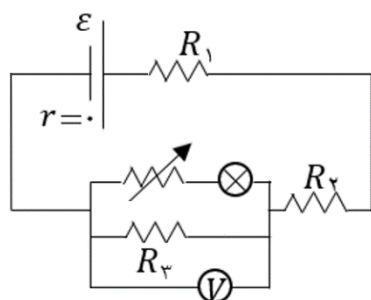
(۱) ۲۵

(۲) ۱۲/۵

(۳) ۵۰

(۴) ۱۰

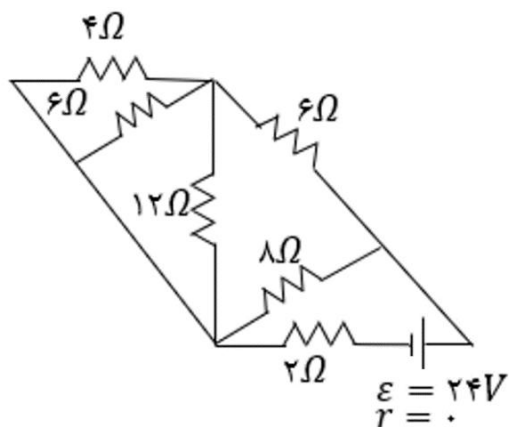
۴۷- در مدار زیر، با افزایش مقاومت رئوستا، نور لامپ و عدد ولت سنج آرمانی به ترتیب چگونه تغییر می کند؟



(۱) افزایش، کاهش (۲) افزایش، افزایش

(۳) کاهش، کاهش (۴) کاهش، افزایش

۴۸- در مدار شکل زیر جریان عبوری از مقاومت 12Ω چند آمپر است؟



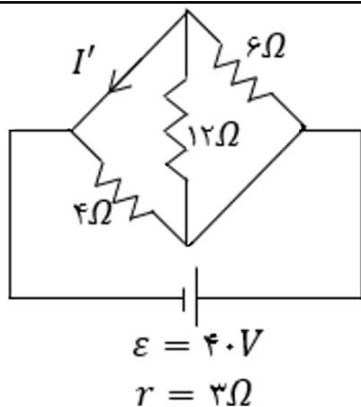
(۲) ۱

(۴) ۲

(۱) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{2}{3}$

محل انجام محاسبات



۴۹- در مدار شکل زیر جریان I' چند آمپر است؟

- (۱) $\frac{8}{3}$ (۲) ۴ (۳) $\frac{16}{3}$ (۴) $\frac{4}{3}$

۵۰- دو سر مقاومت R را به یک باتری با نیروی محرکه ε و مقاومت درونی $r = 2\Omega$ می‌بندیم و جریان عبوری از آن $8A$ می‌شود. اگر توان خروجی مولد در این حالت بیشینه باشد، اندازه نیروی محرکه و توان تلف شده در مولد به ترتیب چند ولت و چند وات است؟

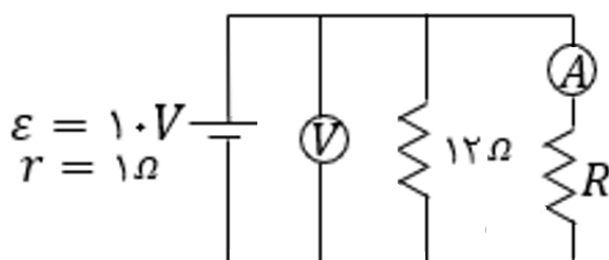
- (۱) ۲۵۶، ۳۲ (۲) ۱۲۸، ۳۲ (۳) ۱۶، ۱۲۸ (۴) ۱۶، ۲۵۶

۵۱- چهار لامپ مشابه ($40V, 100W$) را یک‌بار به صورت سری و بار دیگر به صورت موازی به ولتاژ $20V$ وصل می‌کنیم.

اگر جریان گذرنده از هر لامپ را در حالت اول I_1 و در حالت دوم I_2 بنامیم، نسبت $\frac{I_2}{I_1}$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱۶ (۳) ۸ (۴) ۴

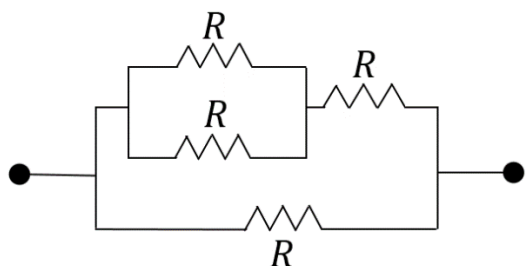
۵۲- در مدار شکل زیر، اگر ولت‌سنج آرمانی عدد $7.5V$ را نشان دهد، آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟



- (۱) $\frac{5}{2}$ (۲) $\frac{15}{8}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{5}{8}$

محل انجام محاسبات

۵۳- در شکل زیر حداکثر توان قابل تحمل برای هر مقاومت برابر با ۹ وات است. حداکثر توانی که می توان به دو سر مجموعه اعمال کرد تا هیچ مقاومتی آسیب نبیند چند وات است؟



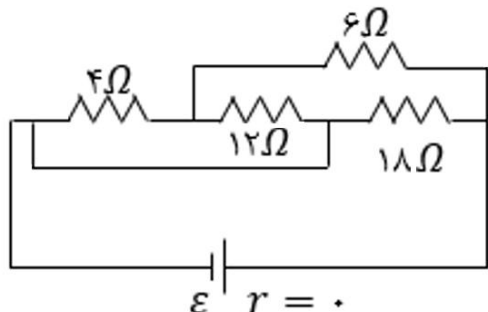
۲۵ (۱)

۲۷ (۲)

۱۵ (۳)

۱۲ (۴)

۵۴- در شکل زیر اگر توان مصرفی در مقاومت ۶ اهمی، برابر ۴۸ وات باشد، توان مصرفی کل مدار چند وات است؟



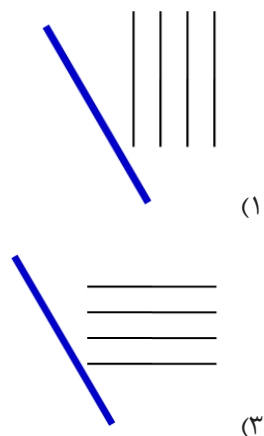
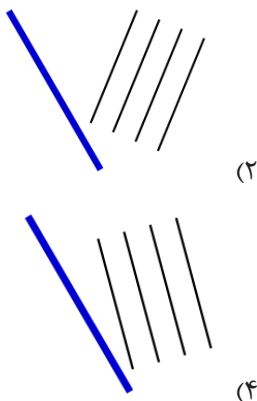
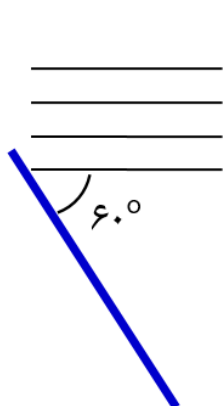
۷۲ (۱)

۲۱۶ (۲)

۱۰۸ (۳)

۱۴۴ (۴)

۵۵- بازتاب جبهه های موج تخت از مانع تخت نشان داده شده در کدام گزینه درست رسم شده است؟



(۲)

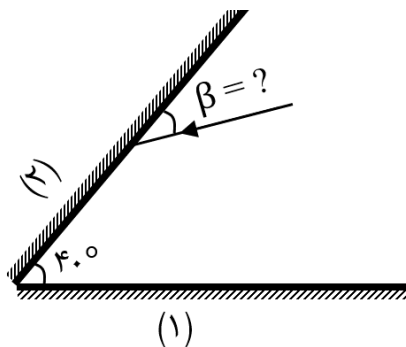
(۱)

(۴)

(۳)

محل انجام محاسبات

۵۶- زاویه بین پرتو تابش اولیه و سطح آینه (۲) چند درجه باشد تا این پرتو در برخورد با آینه‌های تخت و بلند (۱) و (۲)، سه بار بازتاب شود و پرتو بازتابش نهایی موازی با آینه (۱) باشد؟



(۱) ۴۰ (۲) ۵۰

(۳) ۶۰ (۴) ۷۰

۵۷- در کدام یک از گزینه‌ها، بازتاب موج‌های مکانیکی دیده نمی‌شود؟

(۱) رادار دوپلری (۲) میکروفون سهموی (۳) سونوگرافی (۴) مکان‌یابی خفاش

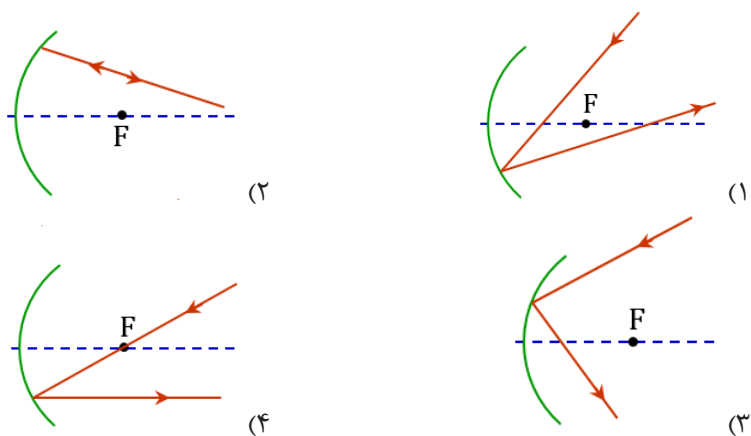
۵۸- خودرویی که بین دو دیوار قائم موازی با تندی ثابت ۷ در حرکت است، درست در لحظه‌ای که به وسط فاصله بین دو دیوار می‌رسد، بوق کوتاهی می‌زند. اگر فاصله دیوارها از هم ۲۲۴ متر باشد، ۷ حداقل باید چند متر بر ثانیه باشد تا راننده پژواک صدای بوق از دو دیوار را مستقل از هم بشنود؟ (تندی صوت در هوا $300 \frac{m}{s}$ فرض شود).



(۱) ۲۰ (۲) ۲۵

(۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۵۹- کدام گزینه بازتاب پرتو نور را از یک آینه سهموی درست نشان نمی‌دهد؟ (خط چین محور اصلی آینه است و کانون با علامت F روی محور اصلی نمایش داده شده است).



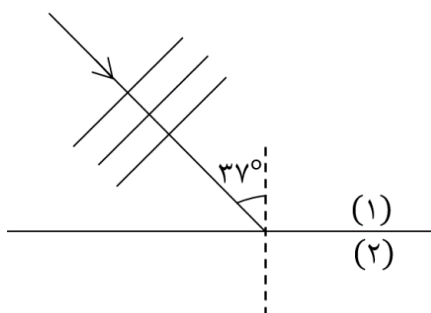
محل انجام محاسبات

- ۶۰- یک منبع نور سفید که پرتوهای موازی گسیل می‌کند، به یک سطح تخت می‌تابد. اگر ابعاد ناهمواری‌های سطح در محدوده ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر باشد، کدام گزینه درست است؟ (طول موج نور مرئی در محدوده ۴۰۰ تا ۷۵۰ نانومتر است).
- (۱) پرتوهای محدوده سبز و آبی به صورت پراکنده و پرتوهای محدوده قرمز و بنفش به صورت موازی بازتاب می‌شوند.
 - (۲) پرتوهای محدوده قرمز و بنفش به صورت پراکنده و پرتوهای محدوده سبز و آبی به صورت موازی بازتاب می‌شوند.
 - (۳) پرتوهای محدوده آبی و بنفش به صورت پراکنده و پرتوهای محدوده قرمز و نارنجی به صورت موازی بازتاب می‌شوند.
 - (۴) پرتوهای محدوده قرمز و نارنجی به صورت پراکنده و پرتوهای محدوده آبی و بنفش به صورت موازی بازتاب می‌شوند.

۶۱- موجی در حین انتشار از یک طناب ضخیم به یک طناب باریک منتقل می‌شود. کدام کمیت‌ها در موج‌های فرودی و عبوری متفاوت است؟

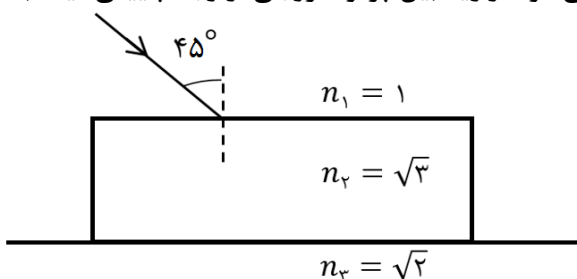
- (۱) بسامد، طول موج، سرعت انتشار
- (۲) طول موج، سرعت انتشار، دامنه
- (۳) سرعت انتشار، دامنه، دوره
- (۴) بسامد، دامنه، طول موج

۶۲- موج تختی روی سطح آب، از ناحیه کم عمق وارد ناحیه عمیق می‌شود (شکل، نمای ظرف را از بالا نشان می‌دهد). اگر سرعت انتشار موج در دو قسمت ظرف $30 \frac{m}{s}$ و $40 \frac{m}{s}$ باشد، زاویه بین جبهه‌های موج در محیط (۱) با راستای انتشار موج در محیط (۲) کدام است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



- (۱) ۵۳
- (۲) ۳۷
- (۳) ۷۴
- (۴) ۱۶

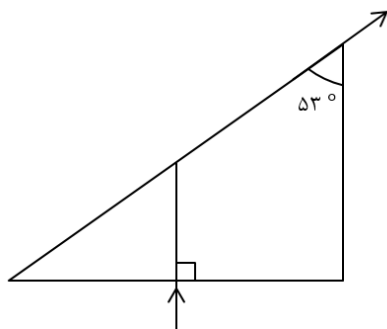
۶۳- مطابق شکل زیر، یک تیغه شیشه‌ای با ضریب شکست $n_2 = \sqrt{3}$ ، روی سطح مایعی با ضریب شکست $n_3 = \sqrt{2}$ قرار دارد. پرتویی با زاویه 45° از هوا به تیغه شفاف می‌تابد و از زیر تیغه وارد مایع می‌شود. زاویه بین پرتو خروجی از وجه پایینی تیغه با پرتو ورودی به وجه بالایی تیغه چند درجه است؟



- (۱) ۱۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۸
- (۴) ۱۳

محل انجام محاسبات

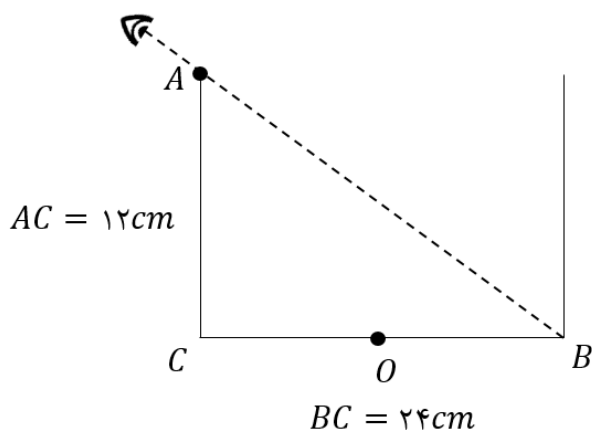
۶۴- مطابق شکل زیر پرتو نور تک‌رنگی از هوا به صورت عمود بر یک وجه منشور قائم‌الزاویه‌ای می‌تابد و مماس بر وجه مقابل از آن خارج می‌شود. ضریب شکست منشور کدام است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



(۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{5}{3}$

۶۵- مطابق شکل زیر، چشم ناظر در وضعیتی قرار دارد که فقط نقطه B از کف ظرف را می‌بیند (نقطه دیگری از کف ظرف خالی را نمی‌بیند). اگر ظرف را از مایعی با ضریب شکست n لبریز کنیم، ناظر می‌تواند نهایتاً نقطه O در وسط خط BC را ببیند. ضریب شکست این مایع چند است؟



(۱) $\sqrt{\frac{8}{3}}$

(۲) $\sqrt{\frac{6}{5}}$

(۳) $\sqrt{\frac{8}{5}}$

(۴) $\sqrt{\frac{3}{2}}$

محل انجام محاسبات

۶۶- باتوجه به شکل زیر که نمایانگر عناصر دوره سوم می‌باشد، چه تعداد از عبارات زیر صحیح هستند؟

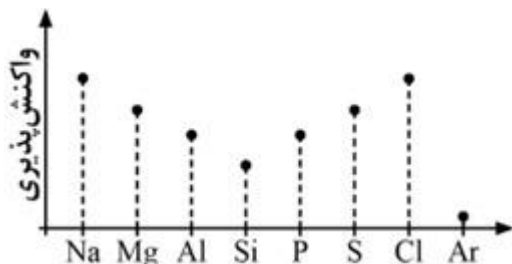
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
----	----	----	----	---	---	----	----

الف) ۳۷/۵ درصد از این عناصر سطح براق و سیلی دارند.

ب) تعداد عناصری که رسانایی گرمایی مناسبی دارند، با عنصری که این ویژگی را ندارند، برابر است.

ج) در میان این عناصر، تنها یک عنصر وجود دارد که سطح درخشانی داشته و در عین حال همواره در واکنش با دیگر عناصر الکترون به اشتراک می‌گذارد.

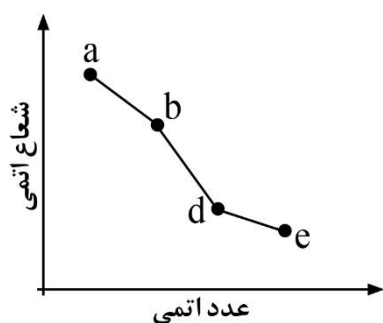
د) نمودار مقابل، نمایانگر میزان واکنش‌پذیری عناصر این دوره می‌باشد.



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۶۷- در شکل زیر، بخشی از نمودار مربوط به عنصرهای متوالی دوره سوم جدول دوره‌ای نمایش داده شده است. باتوجه به این

نمودار، چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد عنصرهای مورد نظر درست است؟



الف) a: ۶ الکترون با $n + l = 3$ دارد.

ب) b: در واکنش با همتیت، عنصری با حالت فیزیکی مذاب تولید می‌کند.

پ) d: از واکنش اکسید این عنصر با نافلز هم‌گروه آن، می‌توان آن را به‌دست آورد.

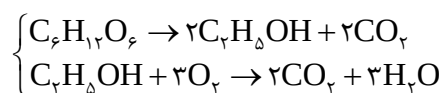
ت) e: آلوتروپ به رنگ قرمز آن در هوا واکنش سریع می‌دهد.

- (۱) الف و پ
(۲) ب و پ
(۳) ب و ت
(۴) الف و ت

۶۸- اگر در اثر تخمیر ۴۵۰ گرم گلوکز با درصد خلوص ۶۰٪، مقداری اتانول تولید شود و با سوزاندن اتانول ۳۳ گرم CO_2 تولید شود. اگر

بدانیم بازده درصدی واکنش سوختن اتانول ۲ برابر واکنش تخمیر گلوکز باشد، بازده درصد واکنش تخمیر گلوکز چقدر است؟

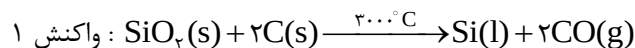
($\text{O} = ۱۶$, $\text{C} = ۱۲$, $\text{H} = ۱$: g.mol^{-1})



- (۱) ۱۵
(۲) ۲۵
(۳) ۶۰
(۴) ۷۵

محل انجام محاسبات

۶۹- اگر بدانییم در واکنش ۲ با بازده ۶۰ درصد، ۶۶ گرم گاز CO_2 تولید شده است و تمام CO تولید شده در واکنش ۱ با بازده ۴۰ درصد، در واکنش ۲ مصرف می شود، چند گرم سیلیسیم دی اکسید ناخالص با درصد خلوص ۷۵٪ در واکنش ۱ مصرف شده است؟
($\text{Fe} = 56$, $\text{Si} = 28$, $\text{O} = 16$, $\text{C} = 12$: g.mol^{-1})



۳۰۰ (۴)

۲۵۰ (۳)

۱۵۰ (۲)

۱۲۵ (۱)

۷۰- اگر در واکنش ترمیت ($2\text{Al}(\text{s}) + \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2\text{Fe}(\text{l})$) ۱۶۰ گرم Fe_2O_3 وارد ظرف واکنش شود و بازده واکنش را از ۶۰٪ به ۸۰٪ افزایش داده و همچنین درصد خلوص Fe_2O_3 را ۲۰ واحد کاهش دهیم و بدانییم برای تولید همان مقدار Fe باید جرم Fe_2O_3 مصرفی را ۸۰ گرم افزایش دهیم، درصد خلوص اولیه Fe_2O_3 چقدر بوده است؟

($\text{Fe} = 56$, $\text{Al} = 27$, $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})

۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

۷۱- چه تعداد از موارد زیر صحیح می باشند؟

الف) نافلزهایی مانند اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و گازهای نجیب به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

ب) کاتیون موجود در زنگ آهن، $\text{Fe}(\text{III})$ می باشد.

ج) اگر رسوب تولید شده در واکنش یکی از کلریدهای آهن با محلول سدیم هیدروکسید، سبزرنگ باشد، یون آهن $\text{Fe}(\text{II})$ بوده است.

د) پرمصرف ترین فلز در سطح جهان، واکنش پذیری بیشتری نسبت به فلز مس را داراست.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۲- چه تعداد از موارد زیر صحیح می باشند؟

الف) کاتیون حاصل از همه ی فلزهای اصلی، برخلاف فلزات واسطه به آرایش پایدار گاز نجیب می رسند.

ب) فلز واسطه ای که تعداد الکترون های زیرلایه ۴s آن دو برابر زیرلایه ۳d است، با تشکیل کاتیون سه بار مثبت به آرایش گاز نجیب آرگون می رسد.

ج) آرایش الکترونی یون سه بار مثبت سومین فلز واسطه دوره چهارم به $3d^2$ ختم می شود.

د) اسکاندیم نخستین فلز واسطه در جدول دوره ای است که در تلویزیون رنگی و برخی شیشه ها یافت می شود.

۴ (۴)

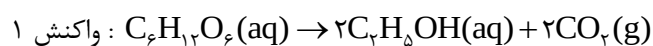
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۷۳- اگر در دو واکنش زیر، مقدار CO_2 تولید شده یکسان باشد و همچنین بدانیم بازده درصدی واکنش ۱، $\frac{3}{4}$ برابر واکنش ۲ و درصد خلوص گلوکز ۲ برابر درصد خلوص آهن(III) اکسید می باشد، نسبت جرم گلوکز مصرف شده به آهن(III) اکسید مصرفی چقدر است؟ ($\text{Fe} = 56$, $\text{Al} = 27$, $\text{O} = 16$, $\text{C} = 12$, $\text{H} = 1$: g.mol^{-1})



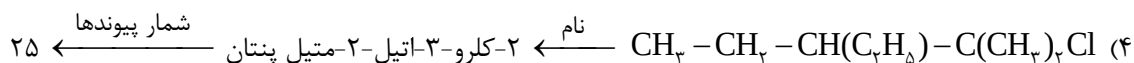
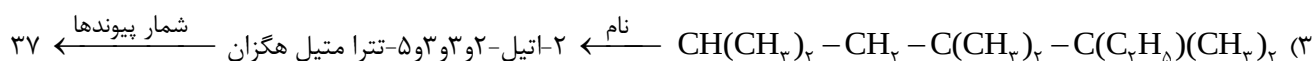
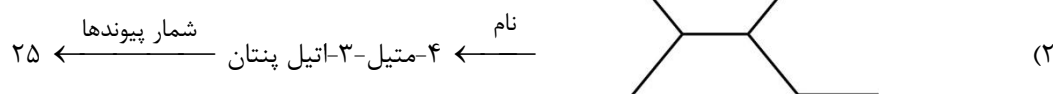
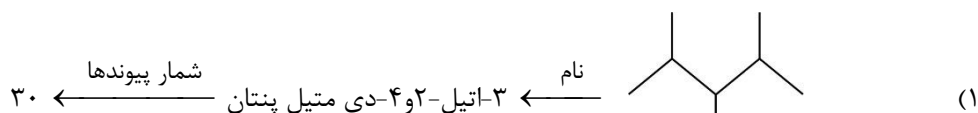
$$\frac{3}{4} \quad (4)$$

$$\frac{4}{3} \quad (3)$$

$$\frac{9}{8} \quad (2)$$

$$\frac{8}{9} \quad (1)$$

۷۴- در کدام یک از گزینه های زیر، نام آلکان و تعداد پیوندهای اشتراکی در آن به درستی ذکر شده است؟



۷۵- چه تعداد از نام گذاری ها بر اساس قواعد آیوپاک نادرست است؟

(الف) ۴-اتیل-۲ و ۵-دی متیل هگزان

(ب) ۲-اتیل-۴-متیل پنتان

(ج) ۲ و ۲-دی متیل-۳-اتیل هگزان

(د) ۴ و ۴-تری متیل اوکتان

$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

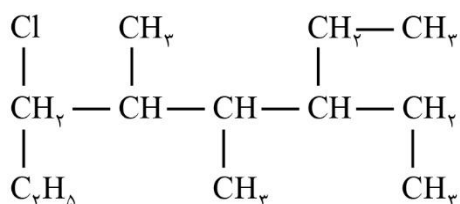
$$1 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

۷۶- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

(۱) با افزایش شمار کربن‌ها در آلکان‌ها، نقطه جوش، فراریت و گران‌روی هیدروکربن‌ها افزایش می‌یابد.

(۲) نام ترکیب روبه‌رو ۳-کلرو-۶-اتیل-۵-دی‌متیل اوکتان می‌باشد.



(۳) آلکان‌ها به دلیل سیر شده بودن در آب نامحلول هستند و از این رومی‌توان از آن‌ها برای

حفاظت فلزها استفاده کرد.

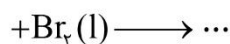
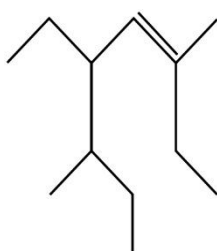
(۴) شمار اتم‌های هیدروژن در اوکتین و سیکلوهگزان با هم برابر است.

۷۷- کدام یک از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

(۱) با افزایش تعداد کربن در آلکان‌ها، اختلاف دمای جوش دو آلکان متوالی از هم بیشتر می‌شود.

(۲) کاتالیزگر واکنش ۱-هگزن با گاز کلر FeCl_3 جامد است.

(۳) نام فرآورده واکنش روبه‌رو ۳-دی‌برمو-۵-اتیل-۶-دی‌متیل اوکتان می‌باشد.



(۴) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول هگزان $\frac{5}{4}$ برابر همین نسبت در مولکول نفتالن است.

۷۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) چگالی بار یون پایدار فلزها در دوره سوم، از چپ به راست افزایش می‌یابد.

(۲) فلز تیتانیوم در ساخت دوچرخه، موتور جت و سازه فلزی ارتودنسی کاربرد دارد.

(۳) TiO_2 یک رنگ‌دانه معدنی است که هیچ‌یک از طول موج‌های نور مرئی را جذب نمی‌کند.

(۴) ۲۰ درصد الکترون‌های فلز منگنز (${}_{25}\text{Mn}$) در تشکیل دریای الکترونی شرکت دارند.

محل انجام محاسبات

۷۹- باتوجه به جدول زیر (بخشی از جدول دوره‌ای عناصرها) چه تعداد از مطالب بیان شده به یقین درست است؟

گروه \ دوره	۲	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۲			C	D	X
۳	A	E		M	Y
۴	J			R	Z

الف) در مولکول حاصل از دو عنصر D و M اتم D در نقشه پتانسیل الکترواستاتیک قرمز رنگ بوده و در میدان الکتریکی به سمت قطب مثبت جهت گیری می کند.

ب) آنتالپی شبکه‌ی بلور ترکیب حاصل از J و D بیشتر از آنتالپی شبکه‌ی بلور ترکیب حاصل از A و Y است.

پ) نقطه ذوب ترکیب حاصل از عنصر A و هیدروژن بیشتر از نقطه ذوب ترکیب حاصل از عنصر X و هیدروژن است.

ت) عنصر E همانند عنصر M در دمای اتاق جامد است و هر دو عنصر در اثر ضربه خرد می شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۰- اطلاعات موجود در مورد کدام ماده نادرست است؟

۱) سیلیسیم: ماده‌ای با رسانایی الکتریکی اندک و ظاهری براق است که در طبیعت به شکل آزاد یافت نمی شود.

۲) خاک رس: ماده ناخالص ناهمگنی با خاصیت بازی است که تنوع مواد یونی آن نسبت به سایر گونه‌ها بیشتر است.

۳) کوارتز: جامد کووالانسی خالصی است که به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشور و عدسی استفاده می شود.

۴) گرافن: نوعی جامد کووالانسی دویعدی است که شفاف، انعطاف پذیر و با مقاومت خمشی بالاست.

۸۱- چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

الف) آنتالپی پیوند: $\text{Si}-\text{C} < \text{Si}-\text{O}$

ب) پایداری: الماس < گرافیت

پ) مقاومت گرمایی: یخ خشک > سیلیس

ت) تعداد پیوند حول کربن: سیلیسیم کریبد < گرافیت

۱ (۱) مورد ۲ (۲) مورد ۳ (۳) مورد ۴ (۴) مورد

محل انجام محاسبات

۸۲- در بین مواد زیر به تعداد گونه خمیده و در نقشه پتانسیل الکترواستاتیک گونه، اتم‌های پیرامون سرخ‌رنگ هستند.

C_2H_2	N_2H_4	NO_2^+	H_2S	NO_2	SO_2
(۴) ۲ - ۳	(۳) ۲ - ۳	(۲) ۳ - ۳	(۱) ۲ - ۲		

۸۳- کدام عبارت(ها) درست است؟

الف) وجود الکترون ناپیوندی بر روی اتم مرکزی، بر تقارن و توزیع الکترونی مولکول بی‌تأثیر است.

ب) نقشه پتانسیل الکترواستاتیک و شکل هندسی گاز اتین با کربونیل سولفید مشابه است.

پ) شکل هندسی دو مولکول NH_3 و SO_3 و قطبیت آنها متفاوت است.

ت) در دمای اتاق، دی‌متیل اتر و پروپان هر دو گاز هستند و دی‌متیل اتر آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

(۱) الف - ب	(۲) پ - ت	(۳) ب - پ	(۴) الف - ت
-------------	-----------	-----------	-------------

۸۴- ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۶ مولار حاوی ترکیبی از وانادیم با ۱۱/۷ گرم پودر روی خالص واکنش می‌دهد. چه تعداد از تبدیلات زیر

در مورد تغییر وانادیم می‌تواند انجام شده باشد؟ ($Zn = 65 : g.mol^{-1}$)

الف) محلولی با رنگ زرد به محلولی با رنگ بنفش VO به VCl_4 (ب)

پ) محلولی با رنگ سبز به محلولی با رنگ آبی VPO_4 به VCl_4 (ت)

(۱) صفر	(۲) ۱	(۳) ۲	(۴) ۳
---------	-------	-------	-------

۸۵- چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

الف) نقطه ذوب: سیلیس < سیلیسیم $A < B$ (ب) چگالی بار یون پایدار: $A < B$

پ) واکنش‌پذیری شیمیایی: $X < Y$ (ت) رسانایی الکتریکی: گرافن < سیلیسیم

(۱) ۱	(۲) ۲	(۳) ۳	(۴) ۴
-------	-------	-------	-------

محل انجام محاسبات

۸۶- عنصر a با b و عنصر X با Y هم‌گروه‌اند. عنصر a با هالوژن X در دمای -20.0°C به سرعت واکنش می‌دهد و از واکنش دو عنصر b و Y ، نور سرخ‌رنگ تولید می‌شود. در رابطه با این عناصر کدام عبارات‌ها درست است؟
الف) نقطه‌ی جوش aX بیشتر از نقطه‌ی جوش bY است.

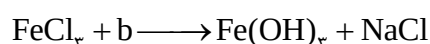
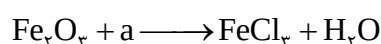
ب) شعاع اتمی b بیشتر از شعاع اتمی X است.

پ) خصلت نافلزی X کمتر از خصلت نافلزی Y است.

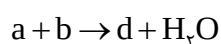
ت) رسانایی الکتریکی Si از a بیشتر و از b کمتر است.

(۱) الف و ب (۲) ب و ت (۳) ب و پ (۴) پ و ت

۸۷- در واکنش‌های زیر تمامی واکنش‌دهنده‌ها به‌طور کامل مصرف می‌شوند و $21/4$ گرم رسوب تولید می‌شود.



اگر در واکنش دیگر همین مقادیر از a و b مطابق با واکنش زیر مصرف شود، چند مول ترکیب d تولید می‌شود؟



($\text{Fe} = 56$, $\text{Na} = 23$, $\text{Cl} = 35.5$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$: g.mol^{-1})

(۱) 0.03 (۲) 0.06 (۳) 0.09 (۴) 0.12

۸۸- اگر در واکنش تولید آمونیاک ($3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$) اندازه ΔH واکنش رفت به اندازه b از انرژی فعالسازی آن بیشتر باشد و انرژی فعالسازی واکنش رفت $\frac{1}{3}$ انرژی فعالسازی واکنش برگشت باشد، ΔH واکنش رفت برابر چند است؟

(۱) $\frac{b}{2}$ (۲) b (۳) $2b$ (۴) $4b$

محل انجام محاسبات

۸۹- با استفاده از کاتالیزگر در یک واکنش شیمیایی، چه تعداد از ویژگی‌های زیر افزایش می‌یابد؟

E_a واکنش برگشت - ΔH واکنش رفت - شیب نمودار غلظت - زمان - سطح انرژی فرآورده‌ها - پایداری واکنش دهنده‌ها - زمان انجام واکنش

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۰- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

(۱) با توجه به غلظت آلاینده‌ها در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ، درساعتی که مقدار گاز NO کاهش می‌یابد، مقدار گاز O_3 افزایش می‌یابد.

(۲) در واکنش‌های گرماگیر، اندازه آنتالپی واکنش، نمی‌تواند بزرگ‌تر از اندازه انرژی فعالسازی واکنش باشد.

(۳) کاتالیزگر در هر واکنش شیمیایی با کاهش انرژی فعال سازی و آنتالپی واکنش، سرعت واکنش را کاهش می‌دهد.

(۴) کاتالیزگرها انرژی فعال سازی واکنش‌های رفت و برگشت را به یک نسبت کاهش می‌دهند.

محل انجام محاسبات



آزمون حلّی سنج ۹

۴ اسفند ماه ۱۴۰۲

پایه دوازدهم – رشته تجربی

دفترچه شماره ۳

مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سوال: ۳۵

ردیف	موارد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان (به ترتیب الفبا)
۱	ریاضی	۲۰	۹۱	۱۱۰	۳۵ دقیقه	علیرضا رفیعی کیان کریمی خراسانی
۲	زمین شناسی	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۱۰ دقیقه	بهمن سیفی



@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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

۹۱- در یک بیضی با طول قطر بزرگ $2a$ و قطر کوچک $2b$ داریم $\frac{b}{a-b} - \frac{b}{a+b} = 30$. مقدار خروج از مرکز کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۹۲- مرکز و شعاع دایره به معادله $x^2 + y^2 + 2x - 8y - 8 = 0$ به ترتیب $O(\alpha, \beta)$ و r هستند. مقدار $\alpha\beta + r$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۳- دایره‌ای بر دو خط $y=3$ و $y=11$ مماس است و مرکزش روی خط $y=4x-1$ قرار دارد. معادله‌ی این دایره کدام است؟

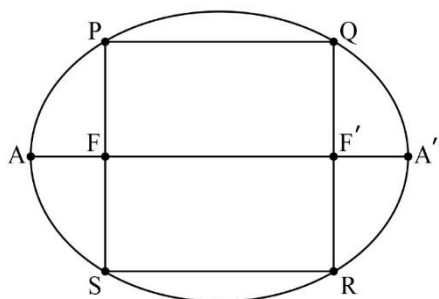
(۱) $x^2 + y^2 - 4x - 14y + 33 = 0$

(۲) $x^2 + y^2 - 6x - 8y + 11 = 0$

(۳) $x^2 + y^2 - 4x - 14y + 37 = 0$

(۴) $x^2 + y^2 - 6x - 8y + 13 = 0$

۹۴- در بیضی روبه‌رو چهارضلعی PQRS مربع است و کانون‌های بیضی روی دو تا از ضلع‌هایش قرار دارد. خروج از مرکز بیضی کدام است؟



(۲) $\frac{3-\sqrt{5}}{4}$

(۴) $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$

(۱) $\frac{4-\sqrt{3}}{4}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$

۹۵- دایره به معادله $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$ بر محورهای مختصات مماس است و از نقطه‌ی $P(2, 1)$ می‌گذرد. مقدار $A+B+C$ کدام است؟

(۴) ۹ یا -۱

(۳) ۹ یا -۳

(۲) ۵ یا -۱

(۱) ۵ یا -۳

محل انجام محاسبات

۹۶- شعاع کوچکترین دایره‌ای که بر دو دایره به معادله $x^2 + y^2 = 4$ و $x^2 + y^2 - 12x - 16y + 75 = 0$ مماس خارج است، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۹۷- اگر معادله‌ی $(3x + 2y)^2 + (ax + by)^2 = ab + 20$ مربوط به یک دایره باشد، آنگاه شعاع این دایره کدام است؟

- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $\sqrt{3}$ (۳) $\sqrt{5}$ (۴) $\sqrt{6}$

۹۸- در یک بیضی کانون‌های $F(4, 2)$ و $F'(4, t)$ را داریم. اگر این بیضی بر محورهای مماس باشد، آنگاه مقدار t کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۹۹- دایره به معادله‌ی $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$ بر خط $y = -2x + 15$ مماس و بر دایره‌ی $x^2 + y^2 = 5$ مماس خارج است. مقدار $A + B + C$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۰- در یک بیضی قائم، نقطه‌ی $A(5, 7)$ یک رأس قطر بزرگ و نقطه‌ی $F(5, 5)$ یکی از کانون‌ها است. اگر بیضی بر خط $x = 5 - 2\sqrt{3}$ مماس باشد، آنگاه مقدار خروج از مرکز کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

۱۰۱- تابع $f(x) = 3x + \sqrt{1-6x}$ در بازه $[a, b]$ اکیداً نزولی است. حداکثر $b-a$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{12}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۰۲- به ازای چند مقدار صحیح a ، تابع $g(x) = \frac{x^3}{3} - 2ax^2 + 9x - 1$ دارای دو اکسترمم نسبی با طول منفی می‌باشد؟

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) بی‌شمار

محل انجام محاسبات

۱۰۳- اگر نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x & x \neq 3 \\ 2a + 1 & x = 3 \end{cases}$ دارای دو نقطه مینیمم نسبی باشد، حدود a کدام است؟

- (۱) $(-2, 2)$ (۲) $(2, +\infty)$ (۳) $(-\infty, -2)$ (۴) $(-4, 4)$

۱۰۴- اگر نمودار تابع $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + (m + \frac{7}{3})x^2 + (2m + 6)x - 19$ دارای دو نقطه بحرانی متمایز در بازه $(-\infty, -\frac{1}{3})$ باشد،

حدود m کدام است؟

(۱) $(-\frac{17}{6}, +\infty) - \left\{-\frac{5}{2}\right\}$ (۲) $(-\frac{5}{2}, +\infty) - \left\{-\frac{1}{3}\right\}$

(۳) $(-\frac{19}{6}, +\infty) - \left\{-\frac{3}{2}\right\}$ (۴) $(-\frac{1}{3}, +\infty) - \left\{-\frac{1}{5}\right\}$

۱۰۵- مجموع مقادیر اکسترمم‌های مطلق تابع $g(x) = (x-1)^2 \sqrt{2x-x^2}$ کدام است؟

(۱) $\frac{3\sqrt{3}}{8}$ (۲) $\frac{2\sqrt{3}}{9}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۴) $\frac{5\sqrt{3}}{27}$

۱۰۶- برد تابع $f(x) = \sin^{14} x + \cos^{14} x$ بازه $[a, b]$ است. کمترین مقدار تابع با ضابطه $g(x) = 64x^{2b} + \frac{a}{x^2}$ چقدر است؟

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) ۴

۱۰۷- در کره‌ای به شعاع ۱، مخروطی را محاط کرده‌ایم. بیشترین مقدار حجم این مخروط چقدر است؟

(۱) $\frac{32\pi}{81}$ (۲) $\frac{11\pi}{27}$ (۳) $\frac{34\pi}{27}$ (۴) $\frac{64\pi}{243}$

محل انجام محاسبات

۱۰۸- هزینه سوخت یک قطار در هر ساعت برای حرکت با سرعت ثابت V کیلومتر بر ساعت برابر $۸۰V^2$ تومان است. همچنین سایر هزینه‌ها برای هر ساعت صرف‌نظر از سرعت قطار برابر ۲۰۰۰۰۰ تومان است. قطار با چه سرعتی حرکت کند تا هزینه آن در ۵ کیلومتر، کمترین مقدار ممکن باشد؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۱۰۹- مثلث قائم‌الزاویه‌ای به اضلاع قائم ۳ و ۴ را حول یکی از اضلاع آن دوران می‌دهیم. نسبت بیشترین حجم حاصل به کمترین حجم حاصل چقدر است؟

- (۱) $\frac{5}{4}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{7}{3}$

۱۱۰- صفحه‌ای از رأس سطح مخروطی می‌گذرد. سطح مقطع این صفحه چند تا از موارد زیر می‌تواند باشد؟

- الف) نقطه (ب) یک خط (پ) دو خط متقاطع (ت) دو خط موازی

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۱۱- بیشترین فعالیت آتشفشانی دوره کواترنر ایران در کدام امتداد انجام گرفته است؟

(۱) دماوند - تفتان

(۲) سیلان - دماوند

(۳) بزمان - دماوند

(۴) سهند - سیلان

۱۱۲- دشت های پهناور ، خشک و کم اب از ویژگی های کدام پهنه زمین ساختی ایران است؟

(۱) کپه داغ

(۲) ایران مرکزی

(۳) سواحل خلیج فارس

(۴) شرق و جنوب شرقی

۱۱۳- به ترتیب ، بزرگ ترین میدان نفتی جنوب غربی ، بزرگ ترین میدان گازی شمال شرقی و عمده ترین سنگ مخزن مواد هیدروکربنی ایران کدام اند؟

(۱) اهواز ، خانگیران ، سنگ اهک

(۲) اهواز ، نفتون ، سنگ اهک

(۳) گچساران ، خانگیران ، سنگ گچ

(۴) پارس جنوبی ، سرخس ، سنگ اهک

۱۱۴- کدام گزینه ، با فرایند شکل گیری رگه های زغال سنگ در رشته کوه البرز مطابقت بیشتری دارد؟

(۱) باز شدن قاره گندوانا

(۲) فروانش اقیانوس هند

(۳) بسته شدن اقیانوس تتیس

(۴) برخورد ورقه عربستان به آسیا

۱۱۵- کدام رابطه مفهوم درستی از مقایسه سن سنگ های مناطق مختلف ایران را با برخی از نواحی جهان، بیان می کند؟

(۱) کمتر از استرالیا و جوان تر از هند

(۲) جوان تر از آفریقا و بیشتر از آمریکای شمالی

(۳) بیشتر از سیبری و کمتر از عربستان

(۴) جوان تر از آمریکای جنوبی و بیشتر از سیبری

۱۱۶- در کدام گزینه هدف از ایجاد ژئوپارک به درستی بیان شده است؟

(۱) بهره برداری از پدیده های طبیعی

(۲) رونق اقتصادی جامعه محلی

(۳) معرفی جاذبه های زمین گردشگری

(۴) حفاظت از پدیده های زمین شناختی

۱۱۷- در کدام عبارت، فرایند تشکیل بزرگ ترین میدان نفتی ایران به درستی بیان شده است؟

(۱) در لایه لای رسوبات دانه ریز و با فشرده شدن ماده الی به وجود آمده است.

(۲) در فلات قاره و در عمق تقریبی ۲۰۰ تا ۴۰۰ متر، تشکیل شده است.

(۳) در لایه هایی از سنگ گچ یا اهک حفره دار، به دام افتاده است.

(۴) در محیط های مردابی ، با اکسیژن اندک، تشکیل شده است.

۱۱۸- کدام پهنه های زمین ساختی ایران ، توان بیشتری برای استخراج سنگ مرمر مورد نیاز ساختمان سازی داخل کشور و صادرات به سایر کشور ها دارند؟

- (۱) اورمیه - دختر، زاگرس
(۲) سنندج - سیرجان، البرز
(۳) شرق و جنوب شرق، ایران مرکزی
(۴) ایران مرکزی، سنندج - سیرجان

۱۱۹- با بسته شدن اقیانوس تتیس در سر زمین های فعلی ایران ، کدام رویداد مهم اتفاق افتاد؟

- (۱) جدا شدن دریای مازندران از خلیج فارس
(۲) تشکیل رشته کوه های بلندی از آذربایجان تا کپه داغ
(۳) ذوب ورقه فرو رانده شده و فعالیت های شدید آتشفشانی
(۴) تبخیر شدید آب های کم عمق و تشکیل کویر مرکزی ایران

۱۲۰- مطالعه کدام پهنه زمین ساختی ایران ، تاریخچه کامل تری از گذشته ، در اختیار زمین شناسان قرار می دهد؟

- (۱) البرز (۲) زاگرس (۳) کپه داغ (۴) ایران مرکزی

۱۲۱- برای نخستین بار در خاورمیانه، کدام میدان نفتی به بهره برداری رسید؟

- (۱) اهواز (۲) نفتون (۳) گچساران (۴) اغاجاری

۱۲۲- کدام پهنه زمین ساختی ایران ، حاصل فرو رانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی است؟

- (۱) ایران مرکزی (۲) سهند - بزمان
(۳) جنوب شرق ایران (۴) سنندج - سیرجان

۱۲۳- امتداد کدام گسل با بقیه با بقیه متفاوت است؟

- (۱) درونه (۲) نایبند
(۳) کازرون (۴) سبزواران

۱۲۴- معدن سرب و روی ایرانکوه در کدام پهنه واقع است؟

- (۱) زاگرس (۲) کپه داغ
(۳) سهند - بزمان (۴) سنندج - سیرجان

۱۲۵- بسته شدن اقیانوس تتیس در این زمان رخ داد:

- (۱) ۵۰۰ میلیون سال پیش (۲) ۲۹۰ میلیون سال پیش
(۳) ۱۸۰ میلیون سال پیش (۴) ۶۵ میلیون سال پیش



حلی 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 دیارکجوری، امیر حسن محمدپور	-
شیمی	حسن ایزدی، مسعود خوش طینت، محمد رضا 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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

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 می دهد 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 می شود و باعث تغییر شکل در آن می شود. این تغییر شکل، مستلزم تغییر برهمکنش های آگریز در این پروتئین است. (کنکور سراسری دی ماه ۱۴۰۱).

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

۵- گزینه ۴

در شکل، ساختار بساک گل نر در گیاه کدو را مشاهده می کنیم. یاخته های دولا در بساک این گیاه، میوز و دانه های گرده نارس در آن، میتوز می کنند.

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

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

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

۶- گزینه ۳

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

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

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

گزینه ۴: نادرست. در جیرجیرک، یاخته های موجود در پرده صماخ حشره، تحت تأثیر امواج صوتی قرار می گیرند اما نوعی گیرنده مکانیکی صدا محسوب نمی شوند (کنکور سراسری تیرماه ۱۴۰۱).

۷- گزینه ۳

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

گزینه های 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. ال‌های موجود در گزینه ۴ هم با ال‌های 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 سه لاد 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 تک لپه 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 دی‌پدز دارند.

۱۳- گزینه ۲

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

یاخته‌هاپلوئیدی 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 یاخته‌هاپلوئیدی 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 پوسته 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 گزینه ها :

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 آنزیم های غشای داخلی رخ می دهد ؛ 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، آنزیم های درگیر در قندکافت و چرخه کربس مهار می شوند تا تولید ATP کم شود ؛ مهار زنجیره انتقال الکترون دیده نمی‌شود.

ب) تحلیل و ضعیف شدن ماهیچه های 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:

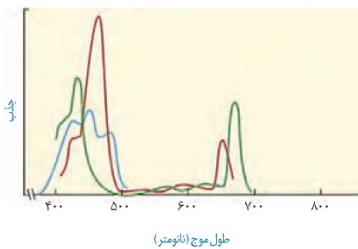
- ۱: اگر لاکتات در ماهیچه‌ها تجمع یابد، منجر به تحریک گیرنده‌های درد در آنها می‌شود. در تخمیر لاکتیکی ترکیب سه‌کربنه حاصل از قندکافت (پیروات) است که گیرنده‌های الکتریکی محسوب می‌شود.
- ۲: در بدن انسان تخمیر تنها به صورت لاکتیکی انجام می‌شود. در تخمیر لاکتیکی کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود.
- ۳: تخمیر در 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 حراً 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 تخمیرانند درست 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.

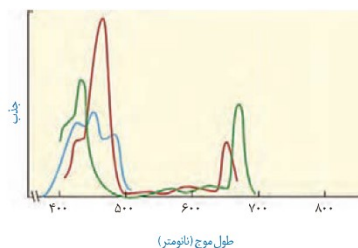
۲۵- گزینه ۱

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



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 (P۶۸۰) و ۷۰۰ (P۷۰۰) نانومتر است هر یک از این رنگیزه‌ها 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.

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 جانداران 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 ۵۰۰ تا ۶۰۰ 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_2 جهت تولید ماده آلی استفاده می کنند درحالی که دقت داشته باشید انسان نیز می تواند از ترکیب CO_2 با آمونیاک 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 ذکرشده، اسپرم هایی فاقد توانایی حرکت مشاهده می شوند. اسپرم های تولیدشده در لوله های اسپرم ساز، همگی فاقد توانایی حرکت هستند. اسپرم های واردشده به اپیدیدیم نیز ابتدا فاقد توانایی حرکت کردن 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) می‌باشد و به تنظیم ریتم‌های شبانه روزی دخالت دارد. از آنجا که دستگاه عصبی خودمختار هم همواره فعال است و در زمان‌های از شبانه روز فعالیت بخشی از کم و بخش دیگر بیش‌تر می‌شود 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) هورمون‌ها همواره به در مقادیر خیلی کم ترشح می‌شوند.

۳۶- گزینه ۴

(۱) افزایش شاخص توده بدنی سبب کاهش پوکی استخوان و کاهش تعداد یاخته‌های هدف هورمون غدد پاراتیروئید می‌شود.

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

این که هورمون‌های تیروئیدی در همه سلول‌های زنده گیرنده دارند می‌توان گفت در صورت کمبود آن رشد مغز در نوجوانان کم می‌شود

(۳) بعضی از مواد غایی مانع از جذب ید می‌شوند 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، آن‌گاه هورمون تیروئیدی (نه هورمون‌های تیروئیدی) به اندازه کافی ساخته نمی‌شود.

۳۷- گزینه ۳

با توجه به شکل صفحه ۳۱ می‌توان دریافت که استخوان کف جمجمه در مجاورت بخش پیشین هیپوفیز نازک‌تر از بخش مجاور با هیپوفیز پسین است.

در سقف حفره دهانی نیز استخوان عقب‌تر در اتصال با دندان‌ها نیست.

۳۸- گزینه ۳

بر اساس مطلب کتاب درسی در مفاصل بدن، گیرنده‌های درد (تحریک در بیماری نقرس) و گیرنده حس وضعیت (در کپسول مفصلی) قابل مشاهده هستند. در ماهیچه‌ها نیز گیرنده‌های درد (تحریک در نتیجه انقباض لاکتیک اسید)، گیرنده حس وضعیت و گیرنده کششی (در مثانه) دیده می‌شوند. با توجه به توضیحات، گیرنده کششی گیرنده‌ای است که فقط در ماهیچه‌ها دیده می‌شود و تحت تاثیر محرک مکانیکی، پتانسیل خود را تغییر می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینه (۲): بر اساس توضیحات، چنین گیرنده‌ای وجود ندارد. در واقع نمی‌توان گیرنده‌ای را یافت که در مفاصل وجود داشته باشد، اما در ماهیچه‌های 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

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

حشرات خشکی‌زی بوده و همانند کرم‌های هرمافرودیت، لقاح داخلی دارند. جانوران دارای لقاح داخلی، اندام‌های 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.

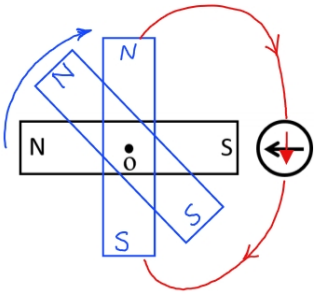
۴۰- گزینه ۳

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 نر ماده (هرما فردیت) 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

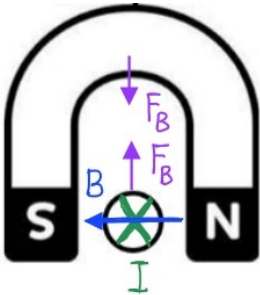
$$|F_E| = E|q| = 10^4 \sqrt{2} \times 2 \times 10^{-6} = 2\sqrt{2} \times 10^{-2} \text{ N}$$

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

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

۴۳- گزینه ۳

نیروی مغناطیسی وارد بر آهنربا رو به پایین و 0.1 N باید باشد، بنابراین نیروی مغناطیسی وارد بر سیم رو به بالا و 0.1 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 G است که در حالت جدید بر هم عمود هستند و برآیند آنها $\sqrt{2}G$ می‌شود.

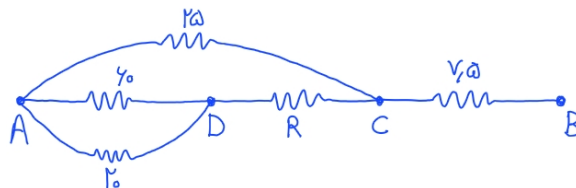
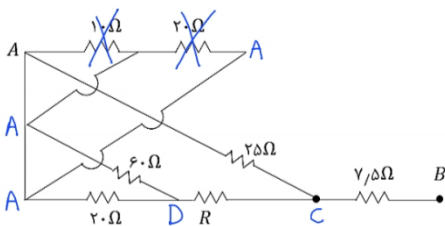
۴۵- گزینه ۱

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

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

۴۶- گزینه ۴

با نامگذاری انشعاب‌ها، دو مقاومت اتصال کوتاه شد:



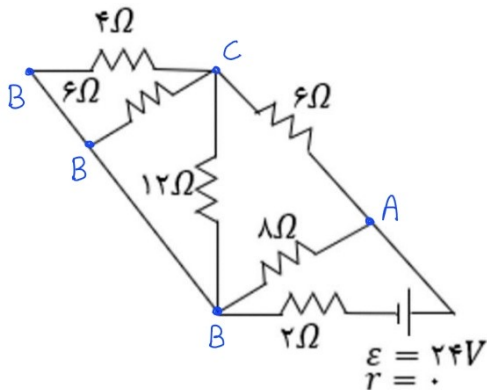
$$R_{AC} = 20 - 7.5 = 12.5 \Rightarrow R_{AD} + R = 25 \Rightarrow R = 10 \Omega$$

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

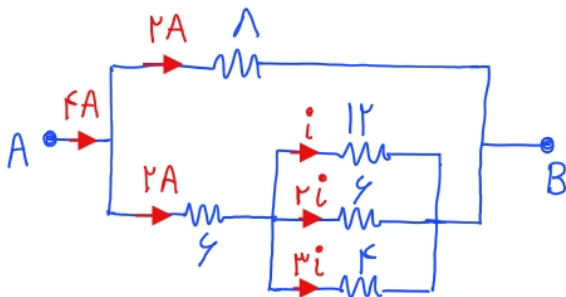
مقاومت‌های ۶ و ۴ و ۱۲ با هم موازی هستند؛ سپس با ۶ سری؛ سپس با ۸ موازی و در نهایت با ۲ سری هستند.



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

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

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

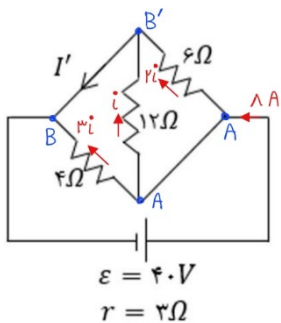


$$i + 2i + 3i = 2$$

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

۴۹- گزینه ۲

با نامگذاری انشعاب‌ها معلوم می‌شود که مقاومت‌های ۶ و ۴ و ۱۲ با هم موازی هستند. مقاومت کل مدار 5Ω 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:

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

۵۰ - گزینه ۲

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

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

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

۵۱ - گزینه ۴

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

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

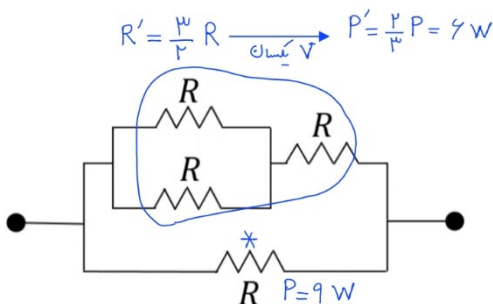
۵۲ - گزینه ۲

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

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

۵۳ - گزینه ۳

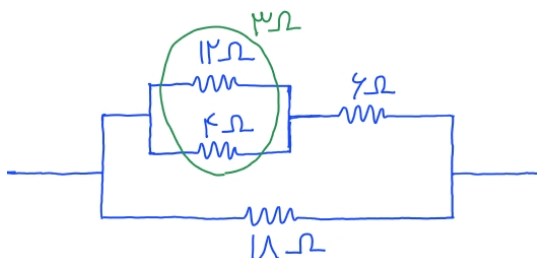
مقاومت R پایینی (که مستقیماً دو سر آن به کل ولتاژ متصل است)، بیشترین توان را در مدار تحمل می کند:



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

۵۴ - گزینه ۳

مدار معادل به شکل روبرو است:



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

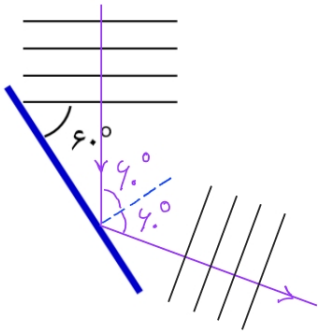
$$P_6 = 48W \Rightarrow P_3 = 24W \Rightarrow P_{6,3} = 48 + 24 = 72W$$

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

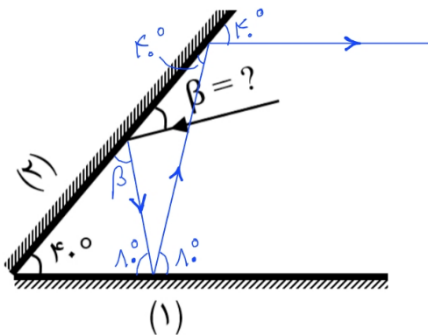
$$P_T = P_{6,3} + P_{18} = 72 + 36 = 108W$$

۵۵- گزینه ۲

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



۵۶- گزینه ۳



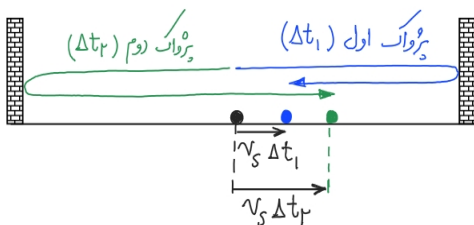
$$\beta + 40^\circ + 80^\circ = 180^\circ \Rightarrow \beta = 60^\circ$$

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:

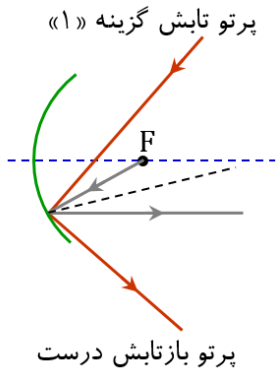
$$\Delta t_2 - \Delta t_1 = 0.1s$$

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

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

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.

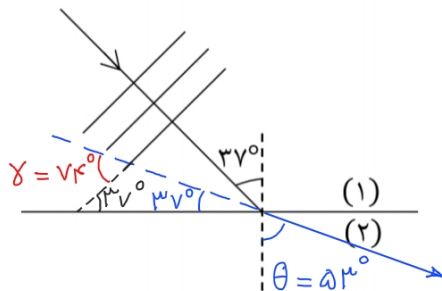
۶۰- گزینه ۳

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.

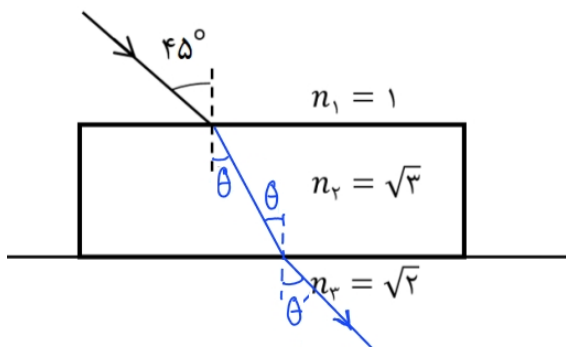
۶۲- گزینه ۳



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

۶۳- گزینه ۱

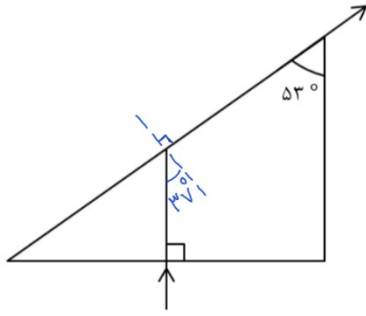
می‌توان فرض کرد پرتو از هوا مستقیماً وارد مایع می‌شود و بین هوا و مایع معادله اسنل نوشت (تیغه متوازی‌السطوح را حذف می‌کنیم):



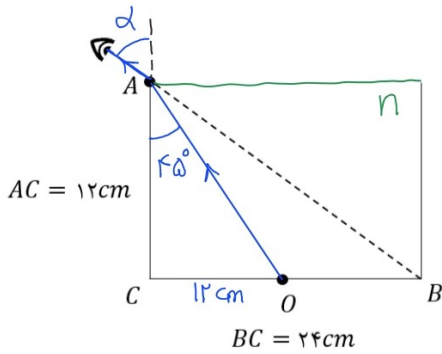
$$n_1 \sin 45 = n_2 \sin \theta' \Rightarrow 1 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \times \sin \theta'$$

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

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



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



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

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

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

۶۶- گزینه ۳

تنها مورد (الف) صحیح نمی باشد.

بررسی نادرستی مورد (الف): ۳ فلز و ۱ شبه فلز (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.

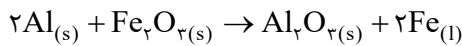
بررسی درستی مورد (ج): سیلیسیم (Si) یک شبه فلز بوده که سطح درخشانی داشته اما در واکنش با دیگر عناصر، الکترون به اشتراک می گذارد.

۶۷- گزینه ۲

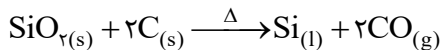
باتوجه به شیب زیاد بین دو عنصر b و d و شیب کم بین دو عنصر d و e نمودار به صورت روبه رو است.

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

(ب) b (Al) در واکنش با Fe_2O_3 (هماتیت) تولید آهن مذاب می کند.



(پ) از واکنش اکسید عنصر d (SiO_2) با کربن که عنصر نافلزی هم گروه آن است، مطابق با واکنش زیر Si (d) تولید می گردد.

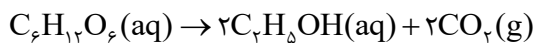


(ت) عنصر e (P) دارای دو آلوتروپ است که آلوتروپ قرمز آن را می توان در هوا نگهداری کرد.

۶۸- گزینه ۲

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

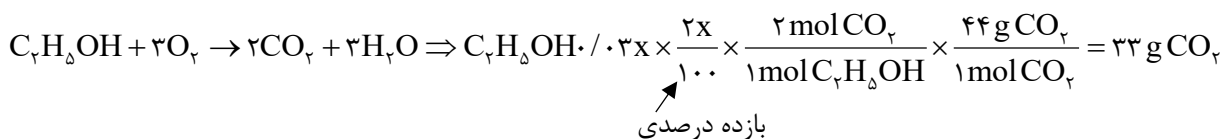
بازده درصدی در واکنش تخمیر گلوکز را برابر $\frac{x}{100}$ در نظر می گیریم:



$$C_6H_{12}O_6 \text{ گرم } 450 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6} \times \frac{60}{100} \times \frac{x}{100} \times \frac{2 \text{ mol } C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} = 0.3x \leftarrow \text{مقدار مول اتانول تولیدشده}$$

بازده درصدی درصد خلوص گلوکز

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



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

$$\text{مصرف شده است} \rightarrow \frac{2}{5} \text{mol CO} = \frac{100}{60} \times \frac{3 \text{mol CO}}{3 \text{mol CO}_2} \times \frac{44 \text{g CO}_2}{1 \text{mol CO}_2} \times 66 \text{ گرم} \rightarrow \text{واکنش ۲}$$

↑
معکوس بازده درصدی

بنابراین در واکنش ۱، باید $\frac{2}{5}$ مول CO تولید شده باشد.

$$\text{جرم SiO}_2 \text{ ناخالص مصرف شده} \rightarrow 250 \text{g SiO}_2 = \frac{100}{40} \times \frac{100}{75} \times \frac{60 \text{g SiO}_2}{1 \text{mol SiO}_2} \times \frac{2 \text{mol CO}}{2 \text{mol CO}} \times \frac{1 \text{mol SiO}_2}{5} \rightarrow \text{واکنش ۱}$$

↑ ↑
معکوس بازده درصدی معکوس درصد خلوص

درصد خلوص اولیه Fe_2O_3 را x و درصد خلوص ثانویه آن را $x - 20$ فرض می‌کنیم، بنابراین درصد خلوص Fe_2O_3 برابر شده و همچنین بازده درصد واکنش از 60% به 80% 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 Fe_2O_3 مصرفی 80 گرم ($\frac{1}{2}$ مول) افزایش یافته و این یعنی $\frac{3}{2}$ برابر شده است.

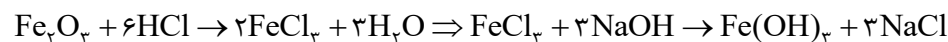
از طرفی با همه این تغییرات جرم Fe تولیدشده ثابت می‌ماند و بنابراین حاصلضرب تمامی این کسرها باید برابر ۱ باشد:

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

بازده درصدی اولیه Fe_2O_3 :

تمامی موارد صحیح می‌باشند.

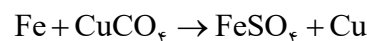
بررسی درستی مورد (ب): کاتیون موجود در زنگ آهن Fe(III) می‌باشد، زیرا اگر زنگ آهن را ابتدا با HCl و سپس فرآورده این واکنش را با محلول NaOH واکنش دهیم، رسوب قهوه‌ای رنگ Fe(OH)_3 حاصل می‌شود.



بررسی درستی مورد (ج):

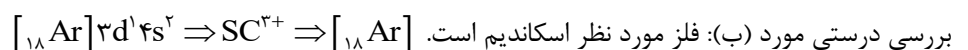


بررسی درستی مورد (د): همین واکنش نشان‌دهنده واکنش‌پذیری بیشتر آهن نسبت به مس است.

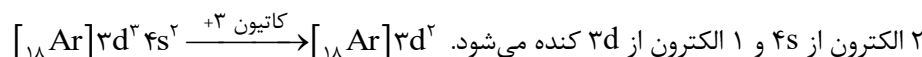


موارد «ب» و «ج» و «د» صحیح می‌باشند.

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 3d 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:

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

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

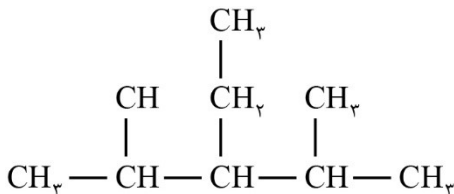
$$\Rightarrow \frac{b_1}{b_2} = \frac{3}{4}, \quad \frac{a_1}{a_2} = 2$$

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

۷۴- گزینه ۴

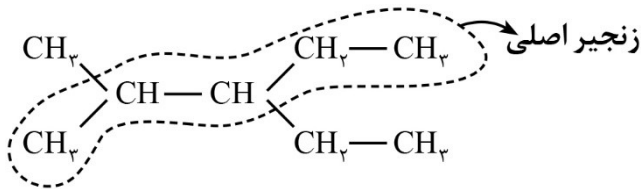
بررسی نادرستی گزینه ۱:

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



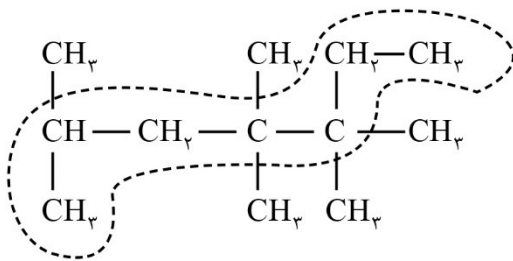
بررسی نادرستی گزینه ۲:

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



بررسی نادرستی گزینه ۳:

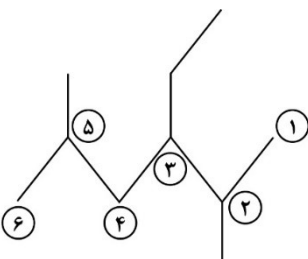
نام صحیح این ترکیب ۲ و ۴ و ۵ و ۵-پنتا متیل هپتان می‌باشد.



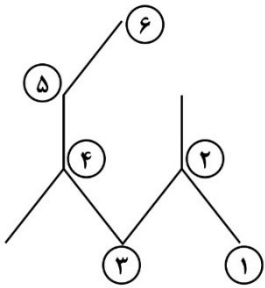
۷۵- گزینه ۴

همه نامگذاری‌ها نادرست می‌باشد.

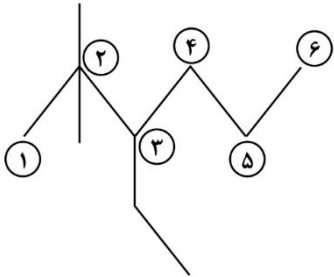
بررسی نادرستی مورد (الف): ۳-اتیل-۲-دی‌متیل هگزان



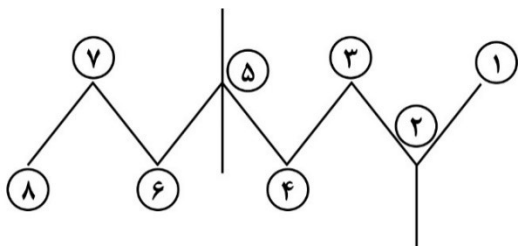
بررسی نادرستی مورد (ب): ۲ و ۴-دی متیل هگزان



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

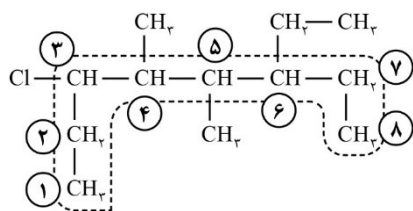


بررسی نادرستی مورد (د): ۲ و ۵ و ۵-تری متیل اوکتان



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.

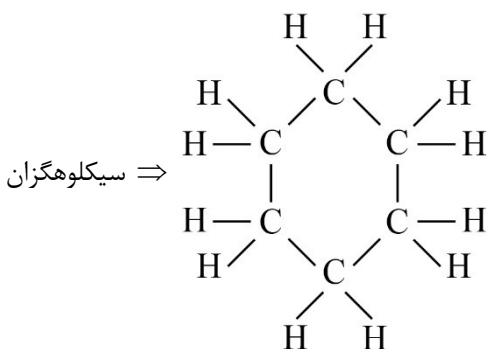


بررسی درستی گزینه ۲: ۳-کلرو-۶-اتیل-۴-متیل-۵-دی متیل اوکتان در هنگام نوشتن نام و همچنین شماره‌گذاری شاخه اصلی، اولویت ابتدا با کلر، سپس شاخه اتیل و سپس متیل می‌باشد. (به‌طور کلی اولویت آن‌ها بر اساس حروف الفبای انگلیسی است)

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}

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



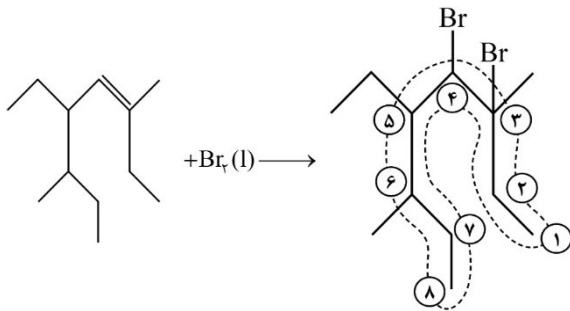
$\Rightarrow$ سیکلو هگزان

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

۷۷- گزینه ۳

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

بررسی نادرستی گزینه ۲: کاتالیز گر $FeCl_3$ است.



بررسی درستی گزینه ۳: ابتدا شاخه اصلی را مشخص کرده و باتوجه 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 و ۴-دی‌برمو-۵-اتیل-۶ و ۳-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:

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

۷۸- گزینه ۴

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



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

۷۹- گزینه ۳

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

بررسی عبارت‌ها:

الف) عنصر D و M به ترتیب اکسیژن و گوگرد هستند که ترکیب‌های SO_3 (قطبی) و SO_2 (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) نقطه‌ای 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).

۸۰- گزینه ۴

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.

$$2V^{x+} + aZn \longrightarrow 2V^{y+} + aZn^{z+} \quad (a = x - y)$$

$$\frac{0.02L \cdot V^{x+} \times 0.06 \text{ mol} \cdot L^{-1}}{2} = \frac{0.011 \text{ g Zn}}{65 \times a} \Rightarrow a = 3$$

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

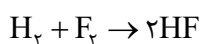
۸۵- گزینه ۳

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

$$\left. \begin{array}{l} \text{شعاع یونی: } {}_{16}\text{A}^{2-} > {}_{20}\text{B}^{2+} \\ \text{مقدار بار: } \text{A}^{2-} = \text{B}^{2+} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{چگالی بار: } {}_{20}\text{B}^{2+} > {}_{16}\text{A}^{2-}$$

۸۶- گزینه ۲

عنصر a (H) با هالوژن X (F) در دمای -20.0°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.

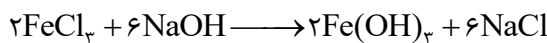
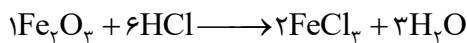
ب) شعاع اتمی b (Li) با عدد اتمی ۳ از عنصر هم‌دوره‌ی خود X (F) با عدد اتمی ۹ بیشتر است. زیرا در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

پ) خصلت نافلزی X (F) از خصلت نافلزی 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

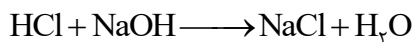
ابتدا واکنش‌ها را کامل و موازنه می‌کنیم:



$$\frac{\text{گرم آهن (III) هیدروکسید}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{مول HCl}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{2/146 \text{ g Fe(OH)}_3}{1.07 \times 2} = \frac{x \text{ mol HCl}}{6}$$

$$\Rightarrow x = 0.6 \text{ mol HCl} \xrightarrow{\text{باتوجه به ضریب‌ها}} 0.6 \text{ mol NaOH}$$

واکنش a و b به‌صورت زیر انجام می‌گیرد:

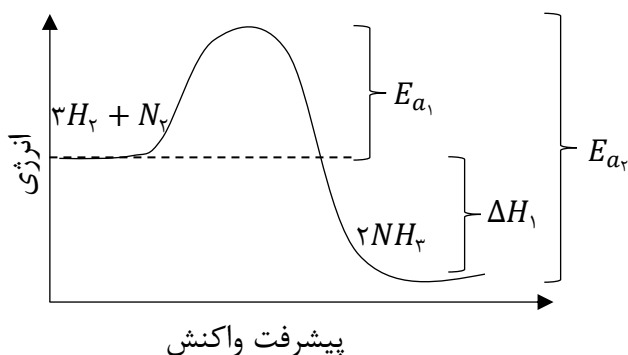


باتوجه به ضریب‌های استوکیومتری با مصرف 0.6 مول HCl و 0.6 مول $NaOH$ ، 0.6 مول $NaCl$ (d) تولید می‌گردد.

۸۸- گزینه ۳

شماره صفحه‌های کتاب درسی: ۹۳ و ۹۴

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



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

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

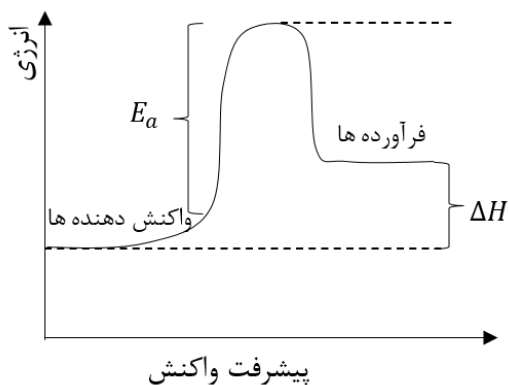
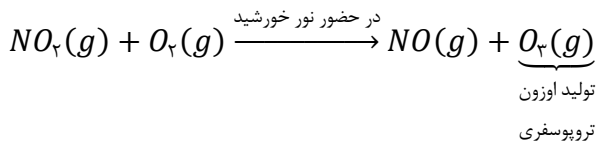
۸۹- گزینه ۱

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

۹۰- گزینه ۲

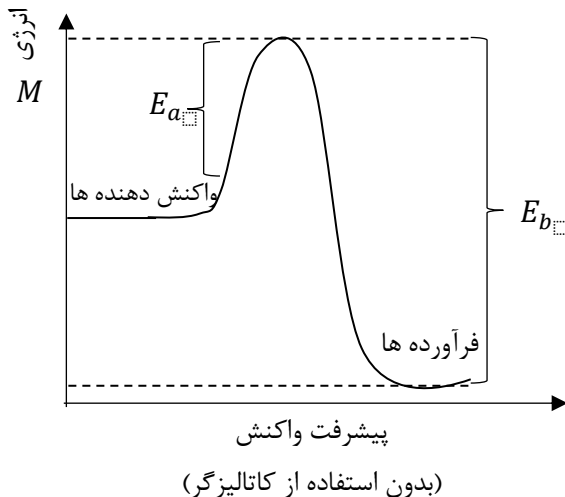
شماره صفحه های کتاب درسی: ص ۹۲ و ۹۵ و ۹۶

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

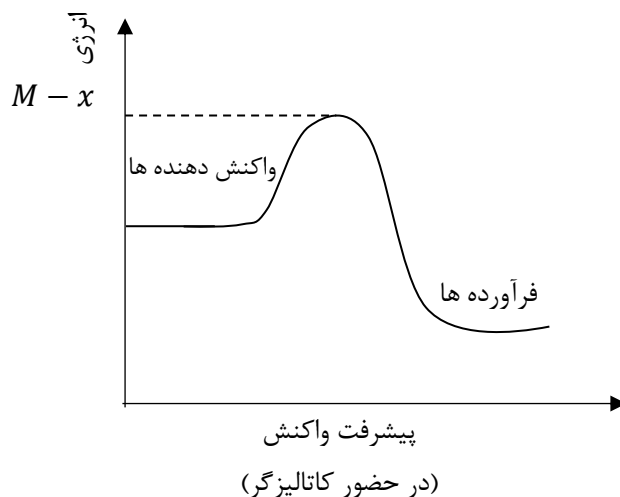


بررسی درستی گزینه ۲: برای مثال نمودار روبرو به پیشرفت یک واکنش گرماگیر است: همانطور که مشاهده می شود، در چنین واکنش هایی همواره $\Delta H \leq E_a$ می باشد.

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



(بدون استفاده از کاتالیزگر)



(در حضور کاتالیزگر)

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 پاره خط 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

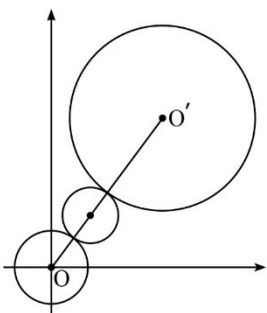
به وضوح مرکز دایره روی نیمساز ربع اول قرار دارد. پس مرکز دایره را (α, α) و شعاعش را α فرض می‌کنیم.

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

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

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

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. باتوجه به شکل، اگر r'' 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:

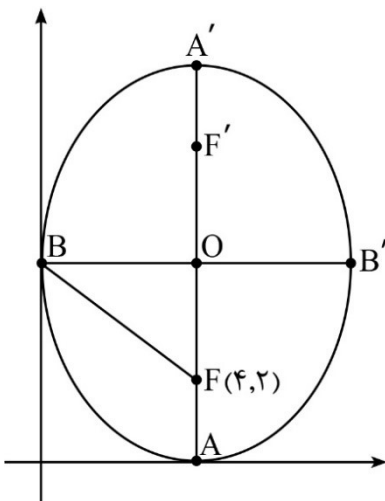
$$(1 + a^2)x^2 + (1 + b^2)y^2 + (12 + 2ab)xy = ab + 20$$

$$\rightarrow \begin{cases} ab + 6 = 0 \rightarrow a^2 b^2 = 36 \\ 1 + a^2 = 1 + b^2 \rightarrow b^2 - a^2 = 0 \rightarrow a^2 b^2 - a^4 = 0 \end{cases}$$

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

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:

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

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

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

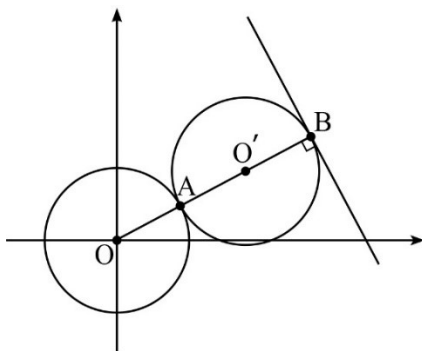
$$t = 2 + 2c = 8$$

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:

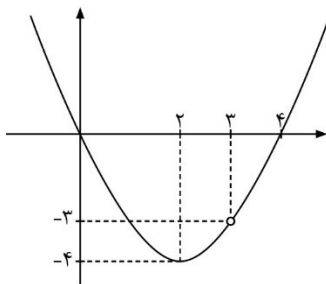
$$f'(x) = x^2 - 4ax + 9$$

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

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 اکستریم‌های مطلق برد تابع $f(x) = \sin^4 x + \cos^4 x$ را می‌یابیم. با فرض $\sin^2 x = t$ می‌توان این تابع را به صورت مقابل نوشت:

$$f(t) = t^2 + (1-t)^2 \quad 0 \leq t \leq 1$$

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

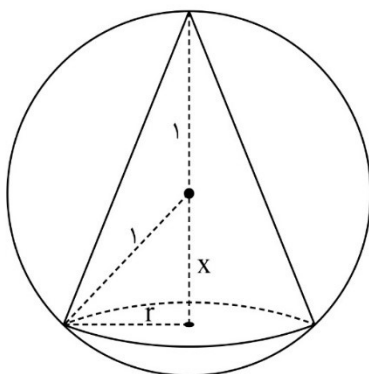
$$\Rightarrow \begin{cases} f(0)=1 \\ f(1)=1 \\ f\left(\frac{1}{2}\right)=\frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow R_f = \left[\frac{1}{2}, 1\right] \Rightarrow a = \frac{1}{2}, b = 1$$

اکنون با جای‌گذاری مقادیر a و b خواهیم داشت:

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

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

باتوجه به شکل مقابل، می‌توان نوشت:



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

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 می کنیم:

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

$$V_{\text{Max}} = V\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{1}{3} \pi \left(\frac{1}{3}\right) \left(\frac{4}{3}\right) = \frac{4\pi}{27}$$

۱۰۸- گزینه ۲

تابع هزینه کل را به صورت زیر می توان 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 می کنیم:

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

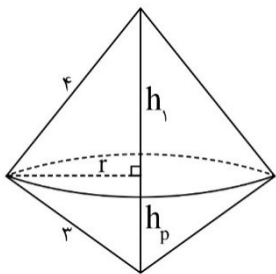
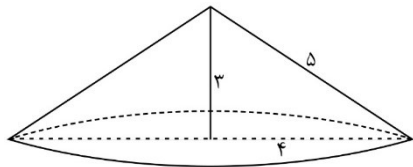
۱۰۹- گزینه ۳

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 حجم های به دست آمده برابر است با:

۱۱۰- گزینه ۳

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

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

اگر صفحه، گذرنده از رأس و به موازات مولد باشد، تقاطع آن ها «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 خانگیان 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 فروانش 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، استرالیا 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 سهندج- 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