



کیمیا را دنبال کنید

آموزشگاه کیمیا

دخت رانه | پس رانه



آزمون های جامع کیمیا

آزمون ۴ گزینه ای

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

پاسخنامه آزمون

۱۲ تیر ماه

دوازدهم تجربی

زیست شناسی

سوال ۱ گزینه ۳



موارد «الف»، «ج» و «ده» درست است.

در مورد نادرستی گزینه ب کشکک در مقابل شیار استخوان ران قرار گرفته است که با یک استخوان ساق مفصل تشکیل داده است نه با استخوان های ساق.

بررسی سایر موارد:

الف: استخوان نیم لگن در سه نقطه با استخوانهای نیم لگن انتهایی ستون مهره و سر استخوان ران مفصل تشکیل داده است.

ج: با توجه به شکل صفحه ۳۸ کتاب درسی درست است.

د: استخوان درشت نی، قوزک داخلی پا را میسازد که قطورتر از استخوان نازک نی میباشد که قوزک خارجی پا را می سازد.

سوال ۲ گزینه ۴



بررسی همه گزینه ها:

گزینه ۱ بخش اول معرف یاخته های کناری و یاخته های اصلی است. یاخته های اصلی هسته کشیده و یاخته های کناری هسته گرد دارند.

گزینه ۲ بخش اول میتواند معرف یاخته های اصلی باشد. دقت کنید که آنزیم پیسین، ترشح ، نمی شود. بلکه در خارج از پيسينوژن ساخته می شود.

گزینه ۳ بخش اول معرف یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی در غدد معده است که این یاخته ها برخلاف یاخته های پوششی سطحی بیکربنات ترشح نمی کنند.

گزینه ۴ بخش اول معرف یاخته های کناری (ترشح اسید جهت تبدیل پپسینو ژن به پپسین) است که تحت تأثیر گاسترین قرار می گیرند.

سوال ۳ گزینه ۳

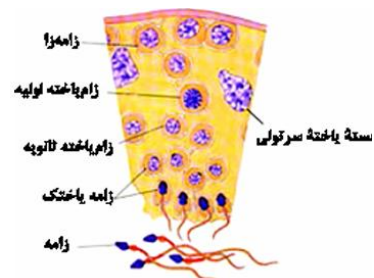


همه یاخته های موجود در دیواره لوله اسپرم ساز از یاخته تخم منشأ گرفته اند. مطابق شکل زیر فقط برخی یاخته های دیواره مثل اسپرماتوگونی در نزدیکی سطح خارجی لوله و غشای یاخته سرتولی قرار دارد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱ بزرگترین یاخته های دیواره لوله اسپرم ساز یاخته های سرتولی هستند که برای هورمون FSH گیرنده دارند. دقت کنید که هورمون LH مستقیماً تحت تنظیم بازخوردی هورمون تستوسترون قرار میگیرد نه FSH (این موضوع از فلشهای شکل قابل برداشت است. در واقع FSH به شکل غیر مستقیم به واسطه هورمون آزاد کننده تحت تأثیر تستوسترون می باشد).

گزینه ۲ یاخته های سرتولی توانایی انجام مراحل اسپرمزایی را ندارند. همه این یاخته ها توانایی بیگانه خواری پشتیبانی و تغذیه یاخته های جنسی را دارند.

گزینه ۴ مطابق شکل اسپرماتوگونی اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه و بعضی اسرمائیدها دارای هسته مرکزی هستند. دقت کنید که اسرمائیدها توانایی تقسیم ندارند و طی تمایز به اسپرم تبدیل میشوند.



سوال ۴ گزینه ۱



آنزیم روبیسکو دارای دو فعالیت اکسیژنازی و کربوکسیلازی است. به دنبال فعالیت اکسیژنازی ترکیب پنج کربنی ناپایدار و به دنبال فعالیت کربوکسیلازی ترکیب شش کربنی ناپایدار تولید میشود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲ گیاهان C_4 و CAM تثبیت CO_2 را فقط در یک سلول انجام میدهند. در گیاهان C_3 و C_4 مراحل وابسته به نور فتوسنتز (مثل تولید $NADPH$) و مراحل مستقل از نور (تثبیت CO_2) همگی در طول روز صورت میگیرند. اما در گیاهان CAM جذب کربن دی اکسید جو در هنگام شب و تولید $NADPH$ در طی روز روی میدهد.

گزینه ۳ و ۴ دقت کنید که در هیچ گیاهی تثبیت کربن دی اکسید فقط در شب انجام نمیشود. در گیاهان C_3 و C_4 تثبیت CO_2 فقط در روز و در گیاهان CAM هم در شب و هم در روز انجام میشود. در گیاهان C_3 با کاهش طول یاخته های نگهبان روزنه و بسته شدن روزنه فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو افزایش می یابد. در تنفس نوری با فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو ریبولوزبیس فسفات با اکسیژن ترکیب میشود که ترکیب حاصل ناپایدار بوده و به دو مولکول نامساوی (یک ترکیب دو کربنی و یک ترکیب سه کربنی) تجزیه میشود. در گیاهان C_4 دو مرحله ای شدن تثبیت CO_2 بازدارنده تنفس نوری است و این فرآیند در این گیاهان به ندرت انجام میشود.

سوال ۵ گزینه ۴



در تنفس پوستی شبکه مویرگی زیر پوستی با مویرگهای فراوان وجود دارد. در تک یاخته ای ها و جانورانی مانند هیدر همه یاخته های بدن میتوانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند.

سوال ۶ گزینه ۳



به صورت سوال دقت کنید درباره لایه های اصلی چشم گزینه را بررسی خواهیم کرد نه درباره تمام اجزای سازنده کره چشم بررسی موارد

(الف) عنبیه یکی از بخش های لایه میانی چشم است. این بخش در تنظیم نور ورودی به چشم نقش دارد. عنبیه در جلو و پشت خود در تماس با زلالیه است.

(ب) آغاز همگرایی پرتوهای نوری بر عهده قرنیه است. این بخش در یک سمت خود در تماس با زلالیه و در سمت دیگر در تماس با مایع اشک است.

(ج) در نگاه اول در این مورد مشکلی وجود ندارد ولی با دقت به صورت سؤال متوجه میشویم که درباره لایه های کره چشم صحبت شده است و عدسی بخشی در خارج از لایه های کره چشم است.

(د) صلبیه بخش غیر شفاف لایه خارجی کره چشم است که به ماهیچه های اسکلتی حرکت دهنده کره چشم متصل میشود. صلبیه در امتداد غلاف پیوندی اطراف عصب است.

سوال ۷ گزینه ۱



با توجه به این که احتمال وقوع چلیپایی شدن بین دگره های (A, a) با بقیه دگره ها وجود ندارد امکان

تولید گامت هایی با ترکیب Abc و aBC وجود ندارد بنابراین امکان تولد فردی با ژنوتیپ $\underline{Abc}$ ABC وجود ندارد.

سوال ۸ گزینه ۱



دقت کنید در صورت سوال اشاره به زنبورهای کارگر شده است.

بررسی گزینه ۱ دقت کنید طبق شکل کتاب درسی طناب عصبی حشرات از دو ریشه تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه ها

۲: سامانه دفعی حشرات به شکل لوله های ملیپیگی است نه اینکه با منفذی با محیط بیرون در ارتباط باشد.

۳: در انشعابات بنبست مانند انتهای نایدیسهها مایعی برای تبادلات وجود دارد.

۴: بندهای انتهایی بدن به اندامهای حرکتی اعصاب نمی فرستند.

سوال ۹ گزینه ۱



بر اساس مطالب کتاب درسی کامبیوم چوب پنبه ساز که در سامانه بافت زمینه ای ساقه و ریشه تشکیل میشود به سمت درون یاخته های پارانشیمی و به سمت بیرون یاخته هایی را میسازد که ابتدا زنده هستند و دیواره آنها به تدریج چوب پنبه ای میشود.

هر یاخته زنده ای برای زنده ماندن نیاز به اکسیژن دارد.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۲ رابرت هوک اولین بار در بافت چوب پنبه یاخته را مشاهده کرد کامبیوم چوب پنبه ساز به سمت بیرون بافت چوب پنبه را میسازد؛ این کامبیوم به سمت داخل یاخته های پارانشیم را میسازد یاخته های

پارانشیم فقط در بخشهای سبز گیاه توانایی انجام فتوسنتز را دارند (صورت سوال در رابطه با بخش های غیر سبز گیاه می باشد.)

گزینه ۳ کامبیوم چوب آبکش برخلاف کامبیوم چوب پنبه ساز در ساختار پیراپوست مشاهده نمیشود این کامبیوم به سمت بیرون آوند آبکش را میسازد که این آوند در ترابری شیره پرورده مؤثر است. اما دقت کنید که در شیره پرورده نیز آب مشاهده میشود که نوعی ماده معدنی است.

گزینه ۴ هر دو نوع کامبیوم چوب آبکش و چوب پنبه ساز با تولید یاخته های مختلف در افزایش قطر گیاهان مؤثر هستند کامبیوم چوب پنبه ساز به سمت داخل یاخته های پارانشیم را میسازد که زنده بوده و فاقد دیواره لیگنینی میباشد.

سوال ۱۰ گزینه ۴



جفت رابط بین بندناف و دیواره رحم است. همزمان با تشکیل جفت یاخته های توده درونی لایه های زاینده جنین را تشکیل میدهند با توجه به شکل سه نوع لایه زاینده وجود دارد

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» ابتدا رگهای خونی شروع به نمو میکنند و سپس جوانه های دست و پا ظاهر میشوند.

گزینه «۲» دقت کنید که قبل از ترشح هورمون HCG از پرده کوریون هورمون LH بر روی جسم زرد اثر گذار است.

گزینه «۳» در ابتدا در اثر فشار ناشی از سر جنین کیسه درون شامه پاره شده و مایع درون آن به بیرون رانده میشود خروج این مایع نشانه نزدیک بودن زایمان است. در ادامه با اثر هورمونهای مختلف مثل اکسی توسین انقباضات رحم آغاز و زایمان شروع میشود که به طور معمول ابتدا سر جنین از رحم خارج میشود.

سوال ۱۱ گزینه ۱



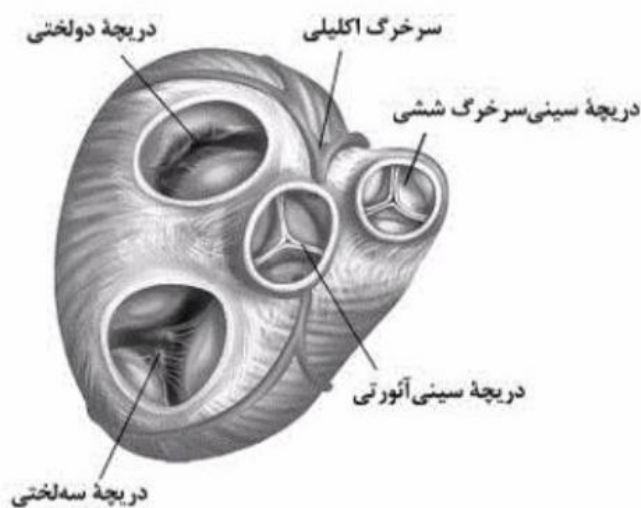
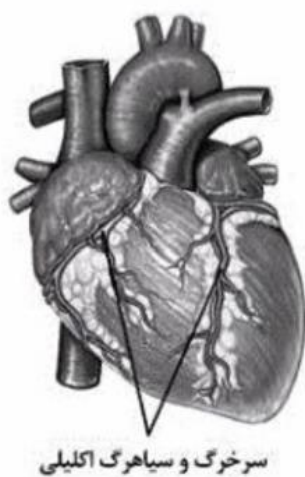
بررسی همه موارد

(الف) هر دو سرخرگ کرونری راست و چپ از ابتدای آئورت و بالای دریچه سینی آئورتی منشأ میگیرند که از سه قطعه تشکیل شده است.

(ب) بر طبق شکل ۴ صفحه ۴۹ سرخرگ کرونری چپ برخلاف راست از پشت سرخرگ ششی عبور مینماید.

(ج) مطابق شکل زیر واضح است که هر دو رگ کرونری انشعاباتی ایجاد میکنند که بر روی یک لایه بافت چربی قرار دارد.

(د) هر دو رگ کرونری در صورت بسته شدن باعث بروز سکته قلبی و آسیب به ماهیچه قلب میشوند؛ در نتیجه میزان برون ده قلب کاهش می یابد.



سوال ۱۲ گزینه ۴



با آزاد شدن یون های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی یاخته های ماهیچه ای این یون ها در تماس با رشته های پروتئینی قرار میگیرند

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» میوزین پروتئینی است که هنگام انقباض یاخته های ماهیچه اسکلتی تغییر شکل میدهد همانطور که در شکل ۱۵ صفحه ۴۹ کتاب درسی میبینید رشته های میوزین در انقباض ماهیچه نمیتوانند به خط های Z متصل شوند.

گزینه «۲» رشته های اکتین به خط Z متصل اند و درون سیتوپلاسم یاخته ماهیچه ای قرار دارند اما ناقل های عصبی به یاخته ماهیچه ای وارد نمیشوند.

گزینه «۳» رشته های اکتین و میوزین کوتاه نمیگردند بلکه طول نوار روشن کاهش مییابد.

سوال ۱۳ گزینه ۴



اندازه مولکول پروتئینی که در تولید $NADP$ نقش دارد بزرگتر از مولکول پروتئینی است که در زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم دو و فتوسیستم یک بلافاصله بعد از فتوسیستم دو قرار دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱ مولکول پروتئینی بزرگتر با دادن الکترون به $NADP^+$ طی تولید $NADPH$ در کاهش H^+ بستره و افزایش PH آن نقش دارد.

گزینه ۲ مولکول قرار گرفته بین پمپ یون H^+ و فتوسیستم یک با قسمت آبدوست غشای تیلاکوئید در ارتباط است.

گزینه ۳ بخش اعظم پمپ یون H^+ در بین اسیدهای چرب غشای تیلاکوئید قرار گرفته است. این پمپ با مصرف انرژی الکترون ها (نه مولکول) ATP در پمپ کردن یون های هیدروژن نقش دارد.

سوال ۱۴ گزینه ۲



بررسی گزینه ها:

گزینه ۱ نادرست - جلوترین دریچه قلبی دریچه سینی سرخرگ ششی است که خون عبوری از آن تیره است.

گزینه ۲ درست - با توجه به شکل قلب کاملاً درست است.

گزینه ۳ نادرست - سرخرگ های تاجی از آئورت منشأ گرفته نه حفرات قلبی اما سیاهرگ تاجی به دهلیز راست (حفره قلبی) وارد می شود.

گزینه ۴ نادرست - پایین ترین دریچه قلبی دریچه سه لختی بین دهلیز و بطن راست است که همانند کوچکترین دریچه قلب که سینی ابتدای سرخرگ ششی است در تماس با خون تیره است.

سوال ۱۵ گزینه ۲



سیتوکینین در کشت بافت موجب ساقه زایی میشود. یاخته های روپوستی ساقه پوستک را ترشح میکنند. سیتوکینین همانند قارچ ریشه ای موجب افزایش شاخ و برگ گیاه می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) دقت کنید که داروین تنها خم شدن دانه رست به سمت نور یک جانبه را متوجه شد و هورمون اکسین را کشف نکرد.

۳) هورمون جیبرلین برای اولین بار در نوعی قارچ آلوده کننده دانه رست برنج ها مشاهده شد و سپس در گیاهان کشف شد. این هورمون در هنگام رشد دانه از رویان ترشح و با عبور از لپه روی خارجی ترین یاخته های درون دانه اثر میگذارد تا آنها آنزیم های تجزیه کننده را آزاد کنند. دقت کنید که ذرت تکلیه ای است و تنها دارای یک لپه است.

۴) شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید آبسزیک اسید را در گیاهان تحریک میکند. آبسزیک اسید سبب بسته شدن روزنه ها و در نتیجه حفظ آب گیاه و همچنین مانع رویش دانه و رشد جوانه ها در شرایط نامساعد میشود. دقت کنید که تورژسانس یاخته نگهبان به عنوان رشد در نظر گرفته نمیشود زیرا موقتی است.

سوال ۱۶ گزینه ۳



موارد ب ج و د صحیح است. بررسی موارد:

(الف) تنها در مورد مرحله طویل شدن صحیح است.

(ب) در مرحله آغاز و اوایل مرحله ادامه رنای ناقل موجود در جایگاه P متصل به یک آمینواسید و در بقیه مراحل متصل به زنجیره ای دارای بیش از یک آمینواسید است.

(ج) در همه مراحل پروتئین سازی حداقل یک مولکول رنای ناقل در ریبوزوم وجود دارد.

(د) ریبوزوم از رناهای رناتنی و پروتئینها تشکیل شده است. بنابراین در ساختار ریبوزوم همواره رناها و پروتئین ها یافت می شوند.

سوال ۱۷ گزینه ۲



منظور سؤال دستگاه لنفی است. اندام طحال در نزدیکی معده است و سرخرگ مرتبط با آن نسبت به سیاهرگ بالاتر است.

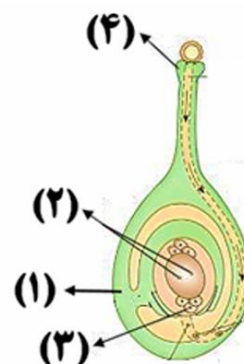
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱ با توجه به شکل تیموس پایین تر از محل اتصال سیاهرگ ها است.

گزینه ۳ مجرای لنفی چپ بزرگتر است اما مجرای راست واجد گره هایی در طول خود است.

گزینه ۴ تراکم گره ها در زانو نیز همانند کشاله ران زیاد است.

سوال ۱۸ گزینه ۴



بخش های مشخص شده در شکل عبارتند از: (۱) تخمدان (۲) یاخته دوهسته ای (۳) تخمزا (۴) کلالة- به دنبال لقاح زامه با یاخته دوهسته ای تخم ضمیمه تشکیل میشود. تخم ضمیمه میتواند تقسیمات میتوزی پی در پی بدون تقسیم سیتوپلاسم انجام دهد. (مثل اتفاقی که در تولید بخشی از آندوسپرم نارگیل (شیر نارگیل) می افتد).

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱ یاخته دوهسته ای و تخمیزا جزء یاخته های کیسه رویانی اند (منشاشان بافت خورش است).

گزینه ۲ اگر کلاله دانه گرده را بپذیرد (نه لزوماً) لوله گرده ایجاد می شود.

گزینه ۳ تخمک موجود در تخمدان محل وقوع میوز است. یکی از یاخته های حاصل از میوز در این ناحیه میتوز کرده و کیسه رویانی را ایجاد می کنند. بنابراین، یاخته دو هسته ای و تخم را فقط میتوانند در حالت طبیعی نیمی از توالی الل های تخمدان را داشته باشند.

سوال ۱۹ گزینه ۴



داشتن بیشترین تعداد زاده های سالم معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است. جانوران برای دستیابی به موفقیت در زادآوری (تولید مثل) رفتارهای زادآوری انجام میدهند. انتخاب جفت یکی از این رفتارهاست. در رفتار انتخاب جفت جانور ابتدا ویژگی های جفت را بررسی میکند و بعد تصمیم می گیرد با آن جفت گیری کند یا نه.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱ در رفتار غذاییایی ممکن است غذایی انتخاب شود که محتوای انرژی چندانی ندارد اما به تأمین مواد مورد نیاز جانور می پردازد. مانند مصرف خاک رس در طوطی ها.

گزینه ۲ گاهی رفتارهای قلم رو خواهی مانند آواز خواندن برای بیرون راندن جانور مزاحم میتواند موقعیت جانور برای شکارچی را آشکار کرده و احتمال در امان ماندن آن را کاهش.

گزینه ۳ داشتن تجربه قبلی برای مهاجرت میتواند مؤثر باشد و منجر به سرعت بیشتر جانور در مسیر خود شود اما برای جانورانی که برای بار اول خود به مهاجرت می پردازند طبیعتاً اینطور نیست.

سوال ۲۰ گزینه ۳



بررسی گزینه ها:

گزینه ۱ نادرست - در رابطه با گروهی از آنزیم های میتوکندری نادرست است.

گزینه ۲ نادرست - در رابطه با رناهایی که فعالیت آنزیمی دارند نادرست است

گزینه ۳ درست - هم رنا و هم پروتئین ها در ساختار خود پیو دهای کو و والانسی داشته و سرعت واکنش نش یا واکنش هایی را افزایش می دهند.

گزینه ۴ نادرست - دقت کنید این واکنش ها در بدن انجام می شوند. اما . اما با سرعت کم

سوال ۲۱ گزینه ۱



مطابق شکل ۹ صفحه ۸۶ زیست شناسی ۲ همراه با مرحله آنافاز تقسیم سیتوپلاسم آغاز میشود. در این مرحله مطابق شکل کتاب کروموزوم ها تک کروماتیدی می شوند.

بررسی سایر موارد :

(الف) در مرحله پرومتافاز و آنافاز طول گروهی از رشته های دوک کاهش می یابد. در مرحله پرومتافاز جدا شدن کروماتیدهای خواهری مشاهده نمی شود.

(ب) در مرحله آنافاز نیز طول برخی رشته های دوک که به سانترومر کروموزوم ها متصل نیستند. افزایش می یابد. در این مرحله رشته های دوک از قبل به سانترومر کروموزوم ها متصل شده اند.

(ج) دقت کنید یاخته های گیاهی نهان دانه، سانتریول ندارند.

سوال ۲۲ گزینه ۳



شش راست شش بزرگتر است که به همراه روده کور در سمت راست بدن قرار دارد. پرده صوتی در ناحیه حنجره قرار دارد و شش راست در سطحی پایین تر از این پرده واقع شده است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱ محل دو شاخه شدن نای واجد غضروف است و طبق شکل مشخص است که این محل در قسمتی بالاتر از فرورفتگی شش چپ قرار دارد.

گزینه ۲ ضخامت لایه غضروفی - ماهیچه ای نای از لایه مخاطی بیشتر بوده و این لایه در مجاورت لایه زیر مخاط که حاوی غده ترشحاتی میباشد. قابل مشاهده است.

گزینه ۴ انشعابی از نایژه که دیگر غضروف ندارد نایژک نامیده میشود. نایژک ها به علت نداشتن غضروف میتوانند تنگ و گشاد شوند. این ویژگی نایژک ها به دستگاه تنفس امکان میدهد که بتواند مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کند. طبق شکل امکان مشاهده نایژک در سطحی بالاتر از محل دو شاخه شدن نای وجود دارد.



سوال ۲۳ گزینه ۱



موارد معرفی شده به ترتیب (الف: بطن سوم) (ب: بصل النخاع) (ج: اپی فیز) و (د: اجسام مخطط) نام دارند.

در مغز گوسفند بطن سوم و اپی فیز نسبت به سایر بخش های معرفی شده در فاصله کمتری از هم قرار دارند.

سوال ۲۴ گزینه ۲



طبق شکل کتاب درسی دومین عضو زنجیره انتقال الکترون برخلاف اولین عضو توانایی دریافت الکترون های حاصل از اکسایش $FADH_2$ را دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱ طبق شکل کتاب درسی اولین و پنجمین عضو زنجیره انتقال الکترون هر دو توانایی پمپ کردن یون هیدروژن به فضای بین غشایی را دارند.

گزینه ۳ طبق شکل کتاب درسی سومین و پنجمین عضو زنجیره انتقال الکترون هر دو در تماس با فضای بین دو غشای میتوکندری قرار دارند.

گزینه ۴ طبق شکل کتاب درسی دومین و چهارمین عضو زنجیره انتقال الکترون هر دو در تماس با فضای داخلی میتوکندری نیستند.

سوال ۲۵ گزینه ۱



با توجه به ژنوتیپ آندوسپرم که ABB است الل B مربوط به یاخته دو هسته ای والد ماده است. در نتیجه والد ماده قطعا الل B را دارد و یاخته بافت خورش نمی تواند AA باشد! به همین راحتی!

سوال ۲۶ گزینه ۲



تنها مورد «الف» نادرست است.

ویژگی های ظاهری مطلوب و برتر مانند دم زینتی در طاووس نر یا شاخ گوزن نر از صفات ثانویه جنسی هستند در هنگام جفت یابی و رقابت با نرهای دیگر به کار میرود و در مواردی میتواند درگیری بین نرها را کاهش دهد به طور مثال جانور نری که صفات ثانویه جنسی برجسته ای ندارد در رقابت با سایر نرها اغلب شکست میخورد و آسیب میبیند پس کمتر وارد رقابت میشوند.

بررسی سایر موارد

مورد «ب» و «ج» جملات کتاب درسی است.

مورد «د» ویژگی های ظاهری مطلوب یا برتر در جلب جفت نقش مهمی دارد و احتمال تولید مثل فرد و در نتیجه انتقال ژن ها به نسل بعد را افزایش میدهد.

سوال ۲۷ گزینه ۴



بخش عقبی معده در پرندگان دانه خوار ساختاری ماهیچه ای است و سنگدان نامیده میشود سنگریزه هایی که پرنده میبلعد فرایند آسیاب کردن غذا را تسهیل میکنند. جذب در معده ملخ صورت میگیرد.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» چینه دان قبل از معده قرار دارد در ملخ غذا ابتدا توسط آرواره ها گوارش فیزیکی مییابد و سپس از دهان وارد مری و بعد از آن وارد چینه دان میگردد و در طول رسیدن به چینه دان هم تحت تأثیر آنزیم های غدد بزاقی قرار میگیرد بنابراین غذای ورودی به چینه دان تا حدی گوارش یافته است.

گزینه «۲»: طبق شکل ۲۱ کتاب درسی کبد پرنده دانه خوار توسط مجرای به روده باریک متصل است محل اصلی جذب در ملخ معده آن است

گزینه «۳»: طبق شکل ۲۱، چینه دان قشورترین بخش لوله گوارش پرنده دانه خوار میباشد در ملخ این پیش معده است که محل ورود آنزیمهای گوارشی کیسه های معده و معده میباشد نه چینه دان

سوال ۲۸ گزینه ۲



غده های پاراتیروئید به صورت ۴ غده کوچک در پشت غده تیروئید قرار دارند هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح میشود و در هم ایستایی کلسیم نقش دارد. این هورمون کلسیم را از ماده زمینه استخوان جدا و آزاد میکند (بنابراین تولید بیش از حد آن میتواند موجب کاهش تراکم ماده زمینه ای استخوان شود). این هورمون هم چنین بازجذب کلسیم را در کلیه افزایش میدهد.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» یکی از هورمونهای مترشحه از بخش پسین غده هیپوفیز هورمون ضدادراری است. افزایش شدید این هورمون باعث افزایش بازجذب آب از کلیه ها و کاهش فشار اسمزی خون میشود در نتیجه گیرنده های اسمزی در هیپوتالاموس کمتر تحریک میشوند اما دقت داشته باشید که این هورمون در هیپوتالاموس تولید میشود نه هیپوفیز

گزینه «۳» بخش مرکزی فوق کلیه ساختار عصبی دارد وقتی فرد در شرایط تنش قرار میگیرد این بخش دو هورمون به نام های اپی نفرین و نوراپی نفرین ترشح میکند. این هورمون ها ضربان قلب فشار خون و گلوکز خوناب را افزایش میدهند و نایژکها را در ششها باز میکنند جهت باز شدن نایژک ها، ماهیچه های صاف دیواره آنها به حالت استراحت درآمده و مصرف ATP در آنها کاهش می یابد.

گزینه «۴» در دوران جنینی و کودکی هورمون T_3 برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است؛ بنابراین فقدان آن به اختلالات نمو دستگاه عصبی و عقب ماندگی ذهنی و جسمی جنین میانجامد اما دقت داشته باشید که صورت سؤال در مورد فرد بالغ است نه جنین و کودک!

سوال ۲۹ گزینه ۴



منظور مولکول های $NADH$ هستند که در زمان تبدیل شدن قند فسفات به اسید دو فسفات در جریان گلیکولیز ایجاد میشوند این مولکولهای نوکلئوتیدی در طی فرایندهای زنجیره انتقال الکترون و تخمیر اکسایش یافته و به NAD^+ تبدیل میشوند با این فرایند مولکول های NAD^+ مورد نیاز برای انجام فرایند قند کافت مجددا تولید می شوند.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» این مولکول ها علاوه بر قند کافت ممکن است در فرایند اکسایش پیرووات و چرخه کربس نیز تولید شوند.

گزینه «۲» دقت کنید $NADH$ الکترون های خود را در تنفس هوازی مستقیما به جزئی از زنجیره انتقال الکترون منتقل میکند که نوعی ترکیب آلی است و باعث کاهش آن ترکیب میشود. هم چنین در طی تنفس بی هوازی نیز گیرنده نهایی الکترون های $NADH$ نوعی ترکیب آلی است. (پس کلمه برخی نادرست است)

گزینه «۳» مولکول های $NADH$ از اضافه شدن الکترون ها و یونهای هیدروژن به مولکول NAD^+ پدید می آیند که در طی این مرحله از گروه فسفات آزاد استفاده می شود !

سوال ۳۰ گزینه ۲



بالاترین بخش مخچه است. مخچه در انسان نسبت به همه بطنهای مغزی در موقعیت پشتی تری قرار دارد.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱»: منظور بصل النخاع است. همانند هیپوتالاموس (مرکز تنظیم دما) در تنظیم فعالیت های گردش خون و قلب مؤثر است. از طرفی پیام های تنفسی برای دیافراگم (که در پشت به ستون مهره وصل است) از طریق اعصاب حرکتی از بصل النخاع به این عضله ارسال میشود.

گزینه «۳»: منظور لوب های بویایی است که طبق شکل ۱۲ صفحه ۳۱ کتاب زیست شناسی ۲ دارای نورو ن های با انشعابات زیاد دندریتی است لوب های بویایی نسبت به لوب های پیشانی در قسمت پایین تری قرار دارند.

گزینه «۴»: منظور لوب های بینایی است. لوبهای پس سری معادل لوبهای بینایی اند که با مخچه در تماس اند. این لوبها پیام های حسی را از چشم (دارای ماده ژله ای زجاجیه) دریافت میکنند.

سوال ۳۱ گزینه ۴



مورد اول) هر چهار نوع جهش میتواند باعث تغییر در محل سانترومر یک کروموزوم بشوند؛ اما دقت کنید که در جهش واژگونی و برخی از انواع جابه جایی ترکیب دگره ای تغییر نمی کند. (نادرست)

مورد دوم) جهش های واژگونی حذف و برخی از جابه جایی ها فقط بر روی یک فامتن اثرگذار هستند اما در جهشهای واژگونی و جابه جایی تعداد ژنهای یاخته تغییر نمی کند. (نادرست)

مورد سوم) جهش مضاعف شدگی و برخی از انواع جابه جایی باعث افزایش تعداد نوکلئوزومهای سازنده یک فامتن میشود اما قسمت دوم طبق سؤال کنکور ۱۴۰۱، تنها برای جهش مضاعف شدن صادق است که ترکیبی از جهش حذف و جابه جایی بین فام تنهای همتا است. (نادرست)

مورد چهارم) جهش های مضاعف شدن و برخی از انواع جابه جایی میتوانند باعث تغییر تعداد پیوند فسفودی استر در دو فام تن شوند؛ اما تنها جهش مضاعف شدن باعث می شود که در یک کروموزوم دو ژن مشابه مشاهده شود. (نادرست)

سوال ۳۲ گزینه ۳



عبارت صورت سؤال نادرست است زیرا بافت استخوانی یاخته بنیادی خون ساز ندارد که یاخته خونی تولید کند بلکه اندام استخوان است که دارای مغز قرمز استخوان و یاخته بنیادی است.

در فرد مبتلا به پوکی استخوان تعداد حفرات استخوان کاهش مییابد ولی دقت کنید در پوکی استخوان کلسیم از ماده زمینه ای استخوان (نه یاخته های استخوانی) جدا می شود.

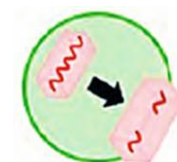
بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» با توجه به شکل ۱ فصل ۳ کتاب زیست شناسی ۲ این گزینه صحیح است.

گزینه «۲» با توجه به شکل ۳ فصل ۳ کتاب زیست شناسی ۲ بافت پیوندی اطراف تنه استخوان ران دولایه است که لایه داخلی برخلاف لایه خارجی آن ظاهری سنگفرشی دارد.

گزینه «۴» با توجه به شکل ۳ فصل ۳ کتاب زیست شناسی ۲ که یاخته استخوانی را نشان داده است این گزینه صحیح است.

سوال ۳۳ گزینه ۲



شکل مطرح شده در سوال مرحله دوم ژن درمانی را نمایش میدهد.

بررسی همه موارد

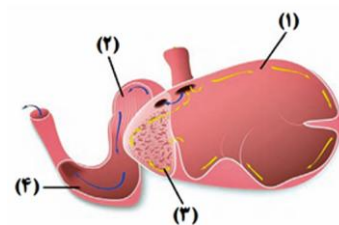
مورد (الف) در چهارمین مرحله ژن درمانی ویروس تغییر یافته به درون یاخته بیمار منتقل و ژنگان آن با ژنگان یاخته بیمار ترکیب میشود.

مورد (ب) در مرحله دوم ژن درمانی ماده ژنتیکی ویروس تغییر مییابد تا ویروس دیگر تکثیر نشود.

مورد (ج) در مرحله سوم ژن درمانی ژن درون ویروس جاسازی میشود و در بین نوکلئوتیدهای ویروس و ژن خارجی پیوند اشتراکی برقرار میگردد.

مورد (د) در مرحله هفت ژن درمانی پروتئین ساخته میشود. در مرحله آغاز فرایند ترجمه زیر واحد کوچک رناتن به سوی رمزه آغاز هدایت میشود.

سوال ۳۴ گزینه ۳



این سوال شبیه ساز سوال کنکور ۱۳۹۴ است.

یاخته های سطح درونی تمام بخش های معده زنده هستند و توانایی انجام گلیکولیز را دارند؛ در نتیجه میتوانند مولکول های قندی مانند گلوکز را به کمک آنزیم های سیتوپلاسمی خود تجزیه کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱ دقت کنید هر دو یاخته زنده هستند و طی گلیکولیز در عدم حضور اکسیژن ATP تولید میکنند.

گزینه ۲ دقت کنید تجزیه سلولز توسط یاخته های دیواره لوله گوارش گاو انجام نمیشود بلکه به کمک میکروب های موجود در معده انجام میشود.

گزینه ۴ دقت کنید جذب مواد حاصل از گوارش در روده کوچک انجام می شود.

سوال ۳۵ گزینه ۳



بررسی گزینه ها:

گزینه ۱ در تشریح مغز گوسفند با ایجاد برش طولی در رابط سه گوش تالاموس ها دیده میشوند (نه رابط پینه ای) دو تالاموس با یک رابط به هم متصل اند و با کم ترین فشار از هم جدا میشوند.

گزینه ۲ در حالی که نیم کره های مخ از هم فاصله دارند میتوان با نوک چاقوی جراحی در جلوی رابط پینه ای برش کم عمقی نه عمیق ایجاد کرد و به آرامی فاصله نیمکره ها را بیشتر کرد تا رابط سه گوش در زیر رابط پینه ای مشاهده گردد.

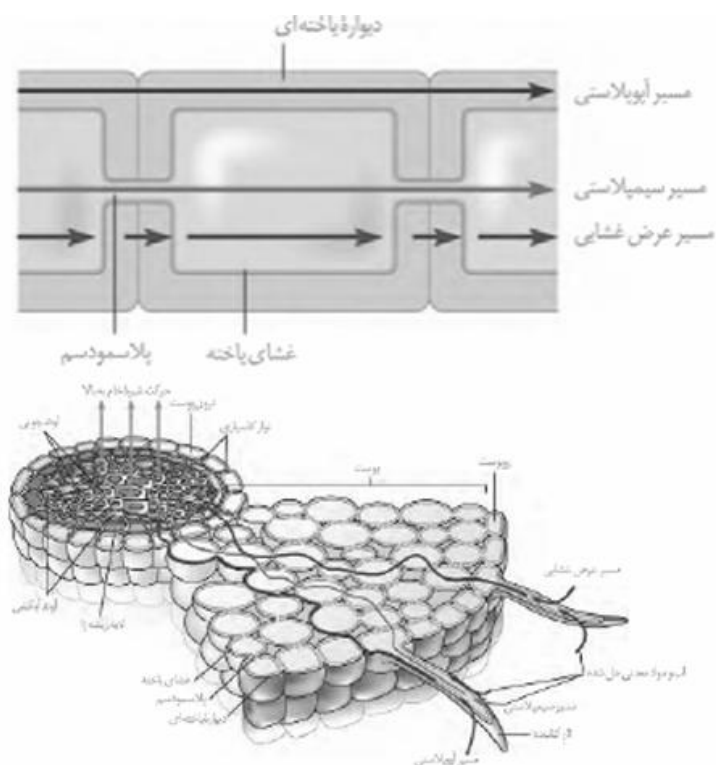
گزینه ۳ دو طرف رابط های پینه ای و سه گوش فضای بطن های ۱ و ۲ مغز و داخل آنها اجسام مخطط قرار دارند.

گزینه ۴ با ایجاد برش در کرمینه مخچه در امتداد شیار بین دو نیمکره مخچه درخت زندگی و بطن چهارم مغز قابل مشاهده میشوند. در لبه پایین بطن سوم مغز (نه بطن چهارم)، غده اپی فیز دیده می شود.

سوال ۳۶ گزینه ۲



به شکل های زیر توجه کنید. موارد (ج) و (د) برای تکمیل عبارت مناسب هستند.



بررسی همه موارد:

الف) خارجی ترین سامانه یافتی در گیاهان روپوست است. همانطور که در شکل پیداست هم مسیر سیمپلاستی و هم مسیر عرض غشایی میتوانند مواد را از فضای سیتوپلاسم یاخته های روپوست و پوست عبور دهند.

(ب) مطابق متن کتاب درسی در ارتباط با مسیر سیمپلاستی کانالهای سیتوپلاسمی با همان پلاسمودسم ها فعالیت میکنند. این کانال ها آنقدر بزرگ هستند که مولکول های زیستی بزرگ مانند پروتئین ها و نوکلئیک اسیدها دارای اتم نیتروژن میتوانند از آنها عبور کنند.

(ج) یاخته های درون پوست نسبت به سایر یاخته های پوست در سطح درونی تری از گیاه قرار دارند. مطابق متن کتاب درسی این گزینه از ویژگی های مسیر آپوپلاستی محسوب می شود.

د) با توجه به شکل خارجی ترین یاخته های سامانه بافت آوندی در ریشه گیاهان یاخته های لایه ریشه را هستند. عبور مواد از میان فسفولیپیدهای غشاء تنها در مسیر عرض غشایی صورت می گیرد.

سوال ۳۷ گزینه ۳



در پروکاریوت ها در تنظیم منفی رونویسی دو توالی تنظیمی (راه انداز و اپراتور) در تنظیم مثبت رونویسی دو توالی تنظیمی (راه انداز و جایگاه اتصال فعال کننده) و در بعضی از ژن های یاخته های یوکاریوتی نیز دو توالی تنظیمی (راه انداز و توالی افزایشنده) در تنظیم بیان ژن نقش دارند. در پروکاریوت ها رنا بسیار از به تنهایی میتواند راه انداز را شناسایی کند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱ دقت داشته باشید که عوامل رونویسی به توالی های بین ژنی مانند راه انداز و افزایشنده (نه خود توالی ساختاری ژن!) متصل میشوند.

گزینه ۲ در یوکاریوت ها ممکن است گروهی از عوامل رونویسی به بخشهای خاصی از دنا به نام توالی افزایشنده متصل شوند با پیوستن این پروتئین ها به توالی افزایشنده و با ایجاد خمیدگی در دنا عوامل رونویسی در کنار هم قرار می گیرند.

گزینه ۴ در یاخته های یوکاریوتی ممکن است تعداد نقاط آغاز همانندسازی دنا بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود.

سوال ۳۸ گزینه ۴



این تست شبیه سوال ۱۵۸ کنکور ۹۹ است. طبق شکل ۱۲ فصل ۷ زیست شناسی ۲ تنظیم بازخوردی ترشح هورمون های LH و FSH مستقیماً تحت تأثیر هورمون های دو نوع غده درون ریز (تخمدان و هیپوتالاموس) قرار دارد.

بررسی گزینه ها

گزینه «۱» دقت کنید که LH در دوره فولیکولی با اینکه انجام میوز ۱ توسط اووسیت اولیه را تحریک میکند ولی باعث افزایش سرعت عبور این یاخته از اینترفاز (طولانی ترین مرحله چرخه یاخته ای) نمیشود؛ زیرا اووسیت ۱ در فرد نابالغ تقسیم هسته را آغاز و در مرحله پروفاز ۱ متوقف شده است.

گزینه «۲» FSH ترشح پروژسترون از جسم زرد را افزایش نمیدهد.

گزینه «۳» در انتهای دوره کاهش میزان استروژن و پروژسترون در خون به ویژه روی دیواره داخلی رحم تأثیر میگذارد. استحکام دیواره داخلی رحم کاهش می یابد و در طول چند روز بعد تخریب میشود و قاعدگی رخ میدهد کاهش پروژسترون و استروژن همچنین بر هیپوتالاموس اثر و ترشح مجدد هورمون آزاد کننده LH و FSH را آغاز میکند که همان شروع دوره جنسی بعد است. این دو هورمون از مغز ترشح و وارد مویرگهای آن میشوند. دقت کنید که در صورت بارداری ترشح استروژن و پروژسترون ادامه مییابد و بنابراین ترشح LH و FSH مهار میشود.

سوال ۳۹ گزینه ۳



در هر دو ساختار پیوندهای هیدروژنی بین آمینواسیدهای مجاور هم در یک رشته (آمینواسیدهای متوالی) ایجاد نمیشوند؛ بلکه بین آمینواسیدهای مجاور پیوند پپتیدی تشکیل میشود پیوندهای هیدروژنی بین آمینواسیدهایی تشکیل میشود که بر روی یک رشته از هم فاصله دارند.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» مطابق شکل کتاب درسی گروه های R در سطح ساختاری دوم مارپیچی به سمت خارج قرار گرفته اند.

گزینه «۲» مطابق شکل کتاب درسی کربن مرکزی آمینواسیدها تقریباً در محل تاخوردگی قرار گرفته است ولی این مورد درباره کربن کربوکسیل صادق نیست.

گزینه «۴» در همه ساختارهای دوم پیوند هیدروژنی بین اکسیژن گروه کربوکسیل و هیدروژن گروه آمین تشکیل میشود.

سوال ۴۰ گزینه ۴

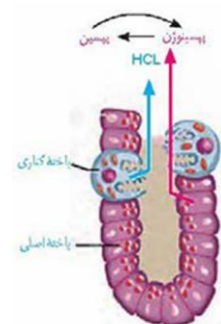


جایگاه تشخیص آنزیم *EcoR1* چون بخشی از دنا است دارای شش جفت نوکلئوتید است و در هر رشته خود دارای ۶ نوکلئوتید است. (رد مورد الف) همچنین دو رشته جایگاه را اگر برعکس بخوانیم یکسان میشود نه این که هر رشته آن از دو سمت به طور یکسان خوانده شود. (رد مورد ب) این آنزیم پیوند بین نوکلئوتید گوانین دار و آدنین دار را قطع میکند نه پیوند بین دو باز پورین را (رد مورد ج) اگر انتهای چسبنده حاصل از *EcoR1* را ملاحظه کنیم میبینیم مقدار بازهای پورین و پیریمیدین در انتهای چسبنده یکسان است.

سوال ۴۱ گزینه ۴



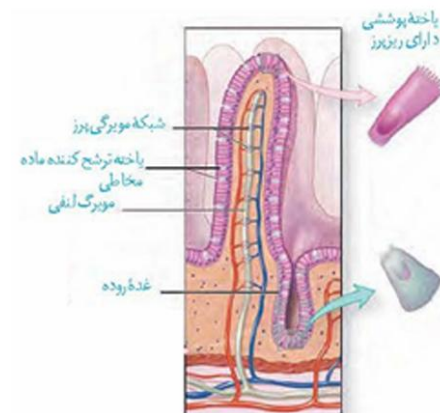
همه یاخته های زنده بدن میتوانند مولکولهایی را به محیط داخلی بدن (خون، لنف و مایع بین یاخته ای) وارد کنند از جمله این مولکولها میتوان به مواد دفعی همچون کربن دی اکسید آمونیاک و ... اشاره نمود.



تنها یاخته های اصلی در انتهای عمق غدد معده جای گرفته اند. با توجه به شکل ۹ فصل ۲ کتاب زیست ۱ در قسمتی از این یاخته ها که در مجاورت مجرای غده قرار دارد ریز کیسه های ترشحی واجد آنزیم های معده مشاهده میشود.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» با توجه به شکل ۱۳ فصل ۲ کتاب زیست ۱ ریز پرزهای یاخته های جذب کننده مواد در روده باریک در سطح رأس یاخته و دور از غشای پایه قرار دارد.



گزینه «۲» یاخته های دیواره غده معده میتوانند ضمن وارد کردن مولکولهایی به محیط داخلی بدن موادی همچون آنزیم و اسید را به درون مجرای غده ترشح کنند.

گزینه «۳» همه یاخته های موجود در غده روده بر روی غشای پایه قرار گرفته اند اما توجه کنید که غشای پایه ساختار یاخته ای ندارد و صرفاً شبکه ای از رشته های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.

سوال ۴۲ گزینه ۱



بیشترین یاخته هایی که در دیواره مجاری نیم دایره ای گوش انسان مستقرند یاخته های پوششی هستند که دارای فضای بین یاخته ای اندکی بوده و بر روی غشای پایه (شبکه ای از رشته های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) مستقر هستند.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه های «۲» و «۳» مربوط به یاخته های مؤکدار گیرنده های مجاری نیم دایره ای میباشند.

گزینه «۴» مربوط به یاخته های عصبی است.

سوال ۴۳ گزینه ۴



پدر دگره های سالم بیماری را دارد مادر برای هر دو بیماری هم دگره سالم و هم دگره بیمار را دارد.

(۱) در صورتی که مادر روی یک کروموزوم X خود ژن مغلوب DMD و روی کروموزوم دیگر خود ژن مغلوب هموفیلی را داشته باشد و کروموزوم X اول را به پسر خود دهد پسر تنها مبتلا به بیماری DMD میشود.

(۲) در صورتی که روی یک کروموزوم X مادر هر دو ژن مغلوب بیماریهای ذکر شده وجود داشته باشند و مادر این کروموزوم را به دختر بدهد دختر ناقل هر دو بیماری خواهد بود.

(۳) در صورتی که روی یک کروموزوم X مادر هر دو ژن سالم مربوط به بیماری های ذکر شده وجود داشته باشند و این کروموزوم به پسر برسد از لحاظ دو نوع بیماری مانند پدر خود سالم است و ژن نمود مشابه پدر دارد.

(۴) چون کروموزوم X دارای دگره های سالم از طرف پدر به دختر میرسد ممکن نیست دختری بیمار متولد شود.

سوال ۴۴ گزینه ۳



با توجه به کتاب زیست شناسی (۱) صفحه های ۹۰ و ۹۱ همه گیاهان سرلاد (مریستم) نخستین دارند گیاهان دوساله همگی علفی اند و مریستمهای نخستین در نوک ساقه و نزدیک به نوک ریشه تشکیل میشوند.

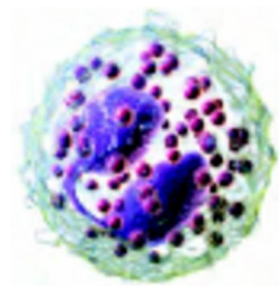
بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» این گیاهان (نهانندگان) علاوه بر تراکئید دارای عناصر آوندی نیز میباشند.

گزینه «۲» گیاهان، دوساله در سال دوم گل و دانه تولید میکنند.

گزینه «۴» مواد غذایی در گیاهان دوساله در ریشه ذخیره میشود.

سوال ۴۵ گزینه ۴



شکل صورت سؤال ائوزینوفیل را نشان میدهد که این شکل در کتاب دهم آمده است لنفوسیت ها انواع مختلفی دارند لنفوسیتی را که در دفاع غیر اختصاصی نقش دارد یاخته کشنده طبیعی مینامند که یاخته های سرطانی و آلوده به ویروس را نابود میکنند هر دو یاخته در مغز استخوان تولید میشوند؛ میدانیم که برای تقسیم یاخته ای در مغز استخوان به فولیک اسید نیاز است.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۱» مونوسیت ها بلندترین زوائد سیتوپلاسمی را دارند که همانند ائوزینوفیل منشأ میلوئیدی دارند.

گزینه «۲» نوتروفیل ها بیگانه خواری میکنند در حالی که ائوزینوفیل مواد را آزاد میکند.

گزینه «۳» بازوفیل ها سیتوپلاسمی با دانه های تیره و درشت دارند و همانند ائوزینوفیل ها هسته دو قسمتی دارند.

فیزیک

سوال ۴۶ گزینه ۱



در ابتدا با توجه در خط معادله مربوط به آن خط را نوشته با قرار دادن t در هر معادله v مربوط به آن لحظه را یافته و در نهایت شتاب متوسط را محاسبه می کنیم.

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$$

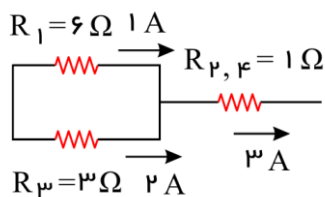
$$\left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{t=0 - t=5} v = 2t \xrightarrow{t=2} v_1 = 4 \\ \xrightarrow{t=10 - t=14} v - 10 = -\frac{10}{4}(t - 10) \xrightarrow{t=12} v_2 = 5 \end{array} \right. \Rightarrow a_{av} = \frac{5 - 4}{10} = \frac{1}{10} \frac{m}{s^2}$$

سوال ۴۷ گزینه ۲



$$U = R_1 I_1^2 t \Rightarrow 360 = 6 \times I_1^2 \times 60 \Rightarrow I_1^2 = 1 \Rightarrow I_1 = 1 A$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} \Rightarrow 3 = \frac{\varepsilon}{3} \Rightarrow \varepsilon = 9 V$$



سوال ۴۸ گزینه ۲

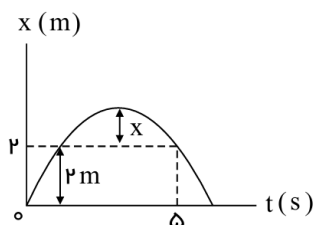


اگر طول کل مسیر را x دو زمان پیمودن آن را t فرض کنیم، داریم

$$\text{بزرگی سرعت متوسط کل} = \frac{\text{اندازه جابه‌جایی کل}}{\text{مدت زمان کل}} = \frac{\frac{x}{4} + \frac{3x}{4}}{\frac{\frac{x}{4}}{v} + \frac{\frac{3x}{4}}{2v}} =$$

$$\frac{\frac{x}{4} + \frac{3x}{4}}{\frac{x}{4v} + \frac{3x}{8v}} = \frac{\frac{x}{2} + \frac{3x}{4}}{\frac{2x + 3x}{8v}} = \frac{\frac{5x}{4}}{\frac{5x}{8v}} = \frac{x \times 8v}{5x} = \frac{8}{5}v = 1.6v$$

سوال ۴۹ گزینه ۳



با توجه به این که سهمی نسبت به خطی که از رأس آن می‌گذرد، متقارن بوده و سرعت متوسط و تندی متوسط متحرک به ترتیب به جابه‌جایی و مسافت طی شده توسط متحرک بستگی دارد. میتوان نوشت:

$$\frac{s_{av}}{v_{av}} = \frac{\frac{\ell}{\Delta t}}{\frac{\Delta x}{\Delta t}} = 3 \Rightarrow \ell = 3\Delta x \Rightarrow 2 + x + x = 3 \times 2 \Rightarrow x = 2m$$

بنابراین:

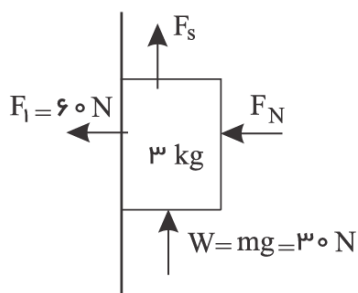
$$x_{\max} = 2 + x = 2 + 2 = 4m$$

سوال ۵۰ گزینه ۳



در حالت که جسم ساکن است با رسم نیروی وارد بر جسم داریم:

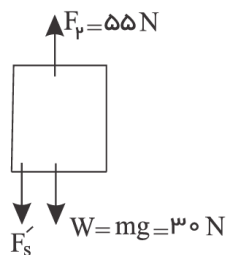
$$\begin{cases} F_{netx} = 0 \rightarrow F_N = F_1 = 60\text{ N} \\ F_{nety} = 0 \rightarrow f_s = 30\text{ N} \end{cases}$$



در حالت دوم که نیروی ۵۵ نیوتونی که از نیروی وزن ۳۰ نیوتونی بیشتر است. رو به بالا به جسم وارد میشود نیروی اصطکاک به طرف پایین خواهد بود و چون با فرض ساکن بودن f'_s جدید ۲۵ نیوتون، یعنی کمتر از $f_s = 30\text{ N}$ است. پس فرض ما درست بود و جسم ساکن می ماند.

$$F_{nety} = 0 \rightarrow F_y = f'_s + W \rightarrow 55 = f'_s + 30 \rightarrow f'_s = 25\text{ N}$$

حال در حالت دوم داریم:



$$R = \sqrt{F_N^2 + f_s'^2} = \sqrt{\underbrace{60^2}_{(5 \times 12)} + \underbrace{25^2}_{(5 \times 5)}} \rightarrow \underbrace{R}_{(5 \times 13)} = 65\text{ N}$$

سوال ۵۱ گزینه ۴



شتاب در هنگام بالا رفتن $a_1 = -g - \frac{\text{مقاومت هوا}}{m}$ و در هنگام پایین آمدن $a_2 = -g + \frac{\text{مقاومت هوا}}{m}$ است. بنابراین اندازه شتاب در هنگام بالا رفتن بیش تر خواهد بود و در هر دو حالت شتاب عددی منفی است.

سوال ۵۲ گزینه ۴



در نمودار $v - t$ متحرک از t_1 تا t_2 ابتدا در حال دور شدن از محور t و سپس در حال نزدیک شدن به آن است. بنابراین ابتدا تندشونده و سپس کند شونده است.
مساحت زیر نمودار بالای محور است بنابراین جابه جایی مثبت است. شیب نمودار ابتدا مثبت سپس منفی است $\Delta a < 0$

سوال ۵۳ گزینه ۴



ابتدا شتاب حرکت آسانسور را محاسبه میکنیم سپس با به کارگیری قانون دوم نیوتون نیروی عمودی تیکه گاه را می یابیم.

$$x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow 4 = \frac{1}{2} \times a \times 4^2 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

$$F_N - mg = ma \Rightarrow F_N = 500 + 50 \times \frac{1}{2} \Rightarrow N = 525N$$

سوال ۵۴ گزینه ۴



اگر جرم و جنس دو سیم یکسان باشد طبق رابطه چگالی حجم دو سیم نیز یکسان خواهد بود. پس طبق رابطه زیر نسبت مقاومت دو سیم با توان چهارم قطر سیم ها رابطه عکس دارد.

$$m_A = m_B \xrightarrow{m=dV, d=\text{چگالی}} V_A = V_B \rightarrow R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{V=AL, \rho_A=\rho_B} \frac{R_A}{R_B}$$

$$= \frac{A_A}{A_B} \times \frac{\left(\frac{V}{A}\right)_A}{\left(\frac{V}{A}\right)_B} = \left(\frac{A_B}{A_A}\right)^2 \xrightarrow{A=\pi \frac{D^2}{4}} \frac{R_A}{R_B} = \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^4 = \left(\frac{D_B}{3D_B}\right)^4 = \frac{1}{81}$$

سوال ۵۵ گزینه ۳



با استفاده از معادله مکان - زمان داریم:

$$x = 0.04 \cos(5\pi t) \xrightarrow{x=2cm=0.02m} 0.02 = 0.04 \cos(5\pi t) \Rightarrow \cos(5\pi t) = \frac{1}{2} \Rightarrow 5\pi t = 2\pi n \pm \frac{\pi}{3} \Rightarrow t = \frac{2}{5}n \pm \frac{1}{15}$$

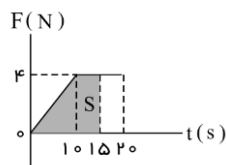
برای دومین بار داریم: $t = \frac{1}{3}s$

سوال ۵۶ گزینه ۲



مساحت سطح محصور بین نمودار نیرو - زمان و محور زمان برابر با تغییر تکانه است.

بنابراین داریم:



$$\Delta p = S$$

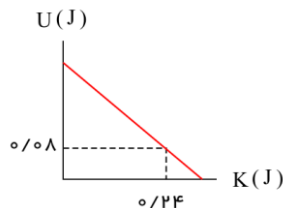
$$p_2 - p_1 = S \xrightarrow{p_1 = mv_1 = 0} p_2 = S = \frac{(10 + 20) \times 4}{2} = 60 \frac{kg \cdot m}{s}$$

سوال ۵۷ گزینه ۴



برای محاسبه معادله حرکت باید در رابطه $x = A \cos(\omega t)$ به جای A و ω مقدار هر یک را قرار دهیم بنابراین ابتدا از رابطه $E = K + U$ انرژی مکانیکی را به دست می آوریم:

$$E = U + K \xrightarrow{U=0.08J, K=0.24J} E = 0.08 + 0.24 \Rightarrow E = 0.32J$$



سپس با استفاده از رابطه $E = 2\pi^2 m f^2 A^2$ دامنه نوسان را حساب می کنیم.

$$E = 2\pi^2 m f^2 A^2$$

$$\xrightarrow{m=100g=0.1kg, \pi^2=10, f=2Hz} 32 \times 10^{-2} = 2 \times 10 \times 0.1 \times 4 \times A^2$$

$$\Rightarrow A^2 = 4 \times 10^{-2} m \Rightarrow A = 2 \times 10^{-1} m \Rightarrow A = 0.2m$$

در نهایت ω را حساب میکنیم و معادله حرکت را می نویسیم:

$$\omega = 2\pi f \xrightarrow{f=2Hz} \omega = 2\pi \times 2 \Rightarrow \omega = 4\pi \text{ rad/s} \rightarrow x = A \cos(\omega t) \Rightarrow x = 0,2 \cos(4\pi t)$$

سوال ۵۸ گزینه ۴



$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = m \times 500 \times (35 - (-10))$$

$$P = \frac{3000}{1 \times 6}$$

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow \frac{3000}{1 \times 60} = \frac{m \times 500 \times (35 - (-10))}{180} \Rightarrow m = 0,4 \text{ kg} = 400 \text{ g}$$

سوال ۵۹ گزینه ۱



با توجه به نمودار داریم:

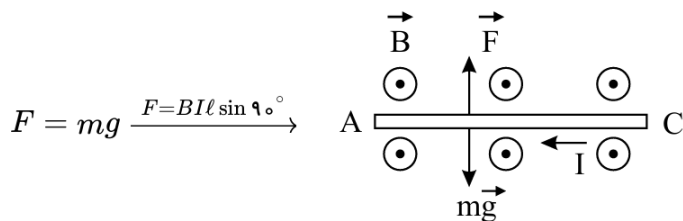
$$\frac{T}{2} = \frac{\pi}{30} \Rightarrow T = \frac{\pi}{15}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} I_m = \frac{\varepsilon_m}{R} = \frac{20}{5} = 4 \text{ A} \\ \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{15}} = 30 \text{ rad/s} \end{array} \right. \Rightarrow I = I_m \sin\left(\frac{2\pi t}{T}\right) = 4 \sin(30t)$$

سوال ۶۰ گزینه ۲



چون نیروی گرانش به طرف پایین بر سیم وارد میشود نیروی مغناطیسی $\vec{F}$ باید رو به بالا بر سیم وارد شود. در این حالت برای صفر بودن نیروی نخهای نگه دارنده باید $F = mg$ باشد. بنابراین میتوان نوشت:



$$F = mg \xrightarrow{F=BI\ell \sin 90^\circ} IIB = mg \xrightarrow{m=8 \times 10^{-3} \text{ kg}, \ell=8 \times 10^{-2} \text{ m}} I \times 8 \times 10^{-2} \times 0.8 = 8 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow I = 1.25 \text{ A}$$

چون جهت $\vec{B}$ عمود بر صفحه کاغذ و رو به بیرون (برون سو) و جهت $\vec{F}$ رو به بالا است با استفاده از قاعده دست راست جهت جریان از C به طرف A می باشد.

سوال ۶۱ گزینه ۴



آب 40°C $\xleftarrow{Q_2}$ آب 10°C $\xrightarrow{Q_1}$ آب صفر درجه $\xrightarrow{Q_1}$ یخ صفر درجه

$$L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}, c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} = 4.2 \frac{\text{J}}{\text{gK}}$$

$$Q_1 + Q_2 = Q_3$$

$$mL_F + mc(\Delta\theta) = m'c(\Delta\theta') \Rightarrow m \times 336 + m \times 4.2 \times (10 - 0) = 6000 \times 4.2 \times (40 - 10)$$

$$336m + 42m = 6000 \times 30 \times 4.2 \Rightarrow 378m = 6000 \times 30 \times 4.2$$

$$\Rightarrow m = \frac{6000 \times 30 \times 4.2}{378} = 2000 \text{ g}$$

سوال ۶۲ گزینه ۳



$$I = \frac{P}{A} = \frac{510 \times 10^{-6}}{34 \times 10^{-2}} = 15 \times 10^{-2}$$

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{15 \times 10^{-2}}{10^{-12}} = 10 \log 15 \times 10^{10}$$

$$\beta = 10 (\log 3 + \log 5 + \log 10^{10}) \quad \beta = 112 \text{ dB}$$

سوال ۶۳ گزینه ۳



حجمی که با رابطه چگالی و جرم جسم به دست می آید حجم خالص (توپر) کره میباشد.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 2.7 = \frac{1080}{V} \Rightarrow V = 400 \text{ cm}^3 \quad \text{حجم واقعی}$$

یعنی اگر کره حفره نداشته باشد. حجم آن 400 cm^3 است. اما حجم کره ای که حفره دارد برابر است با

$$V' = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow V' = \frac{4}{3} \times 3 \times (5)^3 \Rightarrow V' = 500 \text{ cm}^3 \quad \text{حجم ظاهری}$$

$$\text{حجم حفره} = \text{حجم واقعی} - \text{حجم ظاهری} \Rightarrow V_{\text{حفره}} = 500 - 400 = 100 \text{ cm}^3$$

$$\text{درصد حجم حفره به حجم کره} : \frac{V_{\text{حفره}}}{V'} = \frac{100}{500} \times 100 = 20\%$$

سوال ۶۴ گزینه ۱



ابتدا انرژی فوتون گسیلی را می یابیم میدانیم که این انرژی معادل اختلاف انرژی مربوط به دو تر از انرژی مجاز است.

$$\Delta E = hf \Rightarrow \Delta E = 4 \times 10^{-15} \times 4,75 \times 10^{14} = 1,9 \text{ eV}$$

با به دست آوردن $1,9 \text{ eV}$ باید ببینیم که اختلاف انرژی بین کدام دو تر از برابر این عدد میشود که این مرحله با و سعی و خطا انجام می شود.

$$\Delta E = E_3 - E_2 = -1,5 + 3,4 = 1,9 \text{ eV}$$

یعنی n_3 به n_2

سوال ۶۵ گزینه ۱



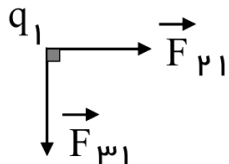
اگر m و n به ترتیب تعداد α و β^- گسیلی باشد با نوشتن معادله واپاشی داریم:

$${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{82}^{206}\text{Pb} + m {}_2^4\alpha + n {}_{-1}^0\beta \Rightarrow \begin{cases} 238 = 206 + 4m + n \times 0 \Rightarrow m = 8 \\ 92 = 82 + 2m + n(-1) \Rightarrow n = 6 \end{cases}$$

سوال ۶۶ گزینه ۲



مطابق شکل برآیند نیروهای وارد بر بار q_1 بر حسب بردارهای یکه به صورت

$$\vec{F}_T = F_{21}\vec{i} - F_{31}\vec{j}$$


خواهد بود. مقدار F_{21} مشخص است. اما برای یافتن F_{31} خواهیم داشت:

چون مطابق شکل نیروهای F_{21} و F_{31} بر هم عمودند. برآیند آنها برابر:

$$\begin{cases} F_{21} = \frac{kq_2q_1}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 30 \text{ (N)} \\ |F_T| = 30\sqrt{5} \end{cases} \Rightarrow 30\sqrt{5} = \sqrt{30^2 + F_{31}^2}$$

به توان ۲ $\rightarrow 30^2 \times 5 = 30^2 + F_{31}^2 \rightarrow F_{31}^2 = 4 \times 30^2$

جنر $\rightarrow F_{31} = 2 \times 30 = 60 \text{ (N)}$

حالا میتوان F_T را بر حسب بردارهای یکه نوشت:

$$\vec{F}_T = F_{21}\vec{i} - F_{31}\vec{j} = 30\vec{i} - 60\vec{j}$$

سوال ۶۷ گزینه ۲



با فرض مثبت بودن q داریم:

$$E_{q'} = -\frac{1}{4}E \leftarrow \bullet \rightarrow E_q = E$$

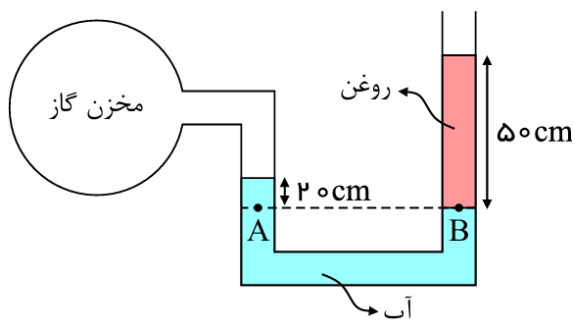
طبق شکل: $E_q = 4E_{q'}$

$$\frac{q}{x^2} = 4 \times \frac{q'}{(4x)^2} \Rightarrow \frac{q'}{q} = \frac{1}{4}$$

سوال ۶۸ گزینه ۴



با استفاده از برابری فشار در نقاط هم تراز از یک مایع ساکن داریم: (فشار پیمانه ای را با P_g نشان می دهیم.)



$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{مخزن}} + P_{\text{آب}} = P_o + P_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{مخزن}} - P_o = P_{\text{روغن}} - P_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow P_g = \rho_{\text{روغن}}gh_{\text{روغن}} - \rho_{\text{آب}}gh_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow P_g = (0.8 \times 10^3 \times 10 \times 50 \times 10^{-2}) - (10^3 \times 10 \times 20 \times 10^{-2})$$

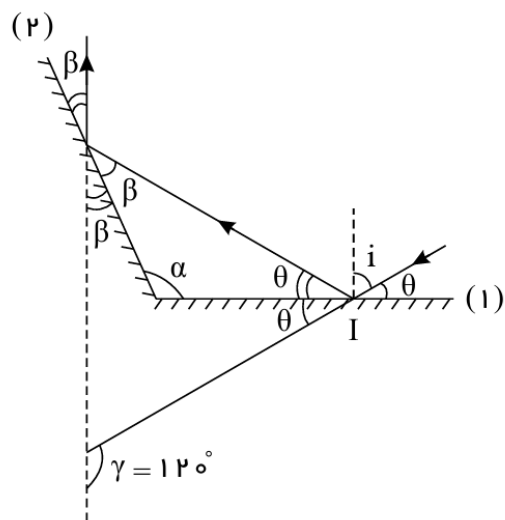
$$\Rightarrow P_g = 2 \times 10^3 \text{ Pa}$$

سوال ۶۹ گزینه ۴



$$\begin{cases} (2\theta + 2\beta) = \gamma \Rightarrow (\theta + \beta) = \frac{\gamma}{2} \\ \theta + \beta = 180^\circ - \alpha \Rightarrow \frac{\gamma}{2} = 180^\circ - \alpha \Rightarrow \gamma = 360^\circ - 2\alpha \end{cases}$$

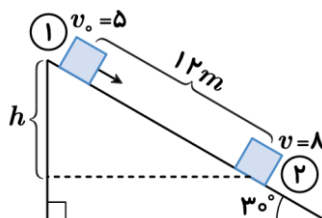
زاویه θ_i ، 20° افزایش پیدا می کند. اما γ به θ_i بستگی ندارد چون α ثابت است. γ نیز ثابت خواهد ماند.



سوال ۷۰ گزینه ۴



قبل از هر چیز می دانیم که در مثلث قائم الزاویه ضلع مقابل به زاویه 30° نصف وتر است. حال اگر نقطه (۲) را مبدا پتانسیل گرانشی فرض کنیم، داریم:



$$h = \frac{L}{2} = \frac{12}{2} = 6m$$

$$E_f - E_i = W_{f_k} \Rightarrow (K_f + U_{g_f}) - (K_i + U_{g_i})$$

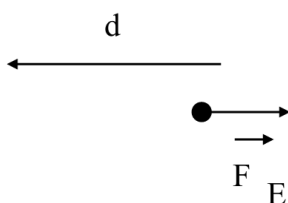
$$\frac{1}{2}mv_f^2 - \left[mgh + \frac{1}{2}mv_i^2 \right] = W_{f_k}$$

$$\frac{1}{2} \times 2(8)^2 - \left[2 \times 10 \times 6 + \frac{1}{2} \times 2 \times 25 \right] = W_{f_k} \Rightarrow W_{f_k} = -81$$

سوال ۷۱ گزینه ۱



از آنجایی که پروتون پرتاب میشود. تنها نیروی مؤثر وارد بر آن در مسیر حرکت نیرویی است که از سوی میدان الکتریکی یکنواخت بر آن وارد میشود. قضیه کار - انرژی را از نقطه A تا توقف می نویسیم:

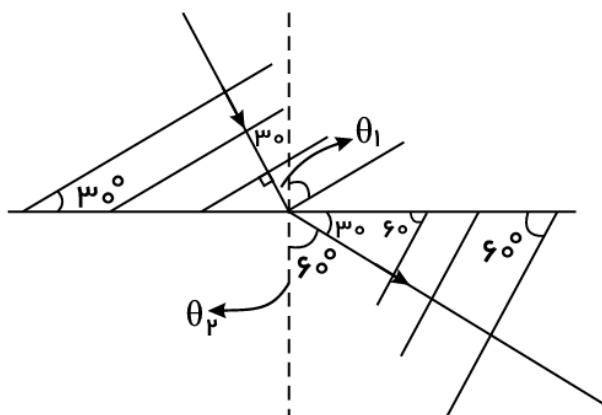


$$W_t = \Delta K \rightarrow W_E = 0 - \frac{1}{2}mV^2 \rightarrow |q|Ed \cos \theta = -\frac{1}{2}mV^2$$

$$\rightarrow 1.6 \times 10^{-19} \times 2000 \times d \times \cos^{-1} 180^\circ = -\frac{1}{2} \times 1.6 \times 10^{-27} \times (10^5)^2$$

$$\rightarrow d = 0.025m = 25mm$$

سوال ۷۲ گزینه ۱



$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{0.6} = \sqrt{3} \rightarrow \lambda_2 = 0.6\sqrt{3}(m) = 60\sqrt{3}cm$$

سوال ۷۳ گزینه ۱

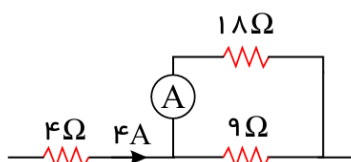


$$\left. \begin{array}{l} |\varepsilon| = Blv \\ I = \frac{|\varepsilon|}{R} \end{array} \right\} \Rightarrow I = \frac{Blv}{R} \Rightarrow v = \frac{(5000 \times 10^{-4}) \times (40 \times 10^{-2}) \times 4}{R} \Rightarrow R = 0.4\Omega$$

سوال ۷۴ گزینه ۱



حالت اول:

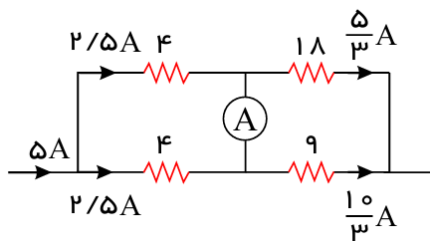


$$R_{eq} = \frac{18 \times 9}{18 + 9} + 4 = 10 \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq}} = \frac{40}{10} = 4 A$$

$$\text{عدد آمپرسنج: } \frac{9}{27} \times 4 = \frac{36}{27} A$$

حالت دوم:



$$R_{eq} = \frac{4 \times 4}{4 + 4} + \frac{18 \times 9}{18 + 9} = 8 \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq}} = \frac{40}{8} = 5A$$

$$\text{عدد آمپرسنج: } \frac{10}{3} - 2,5 = \frac{10}{3} - \frac{5}{2} = \frac{5}{6}A$$

$$\text{خواسته سؤال: } \frac{\frac{5}{6}}{\frac{36}{27}} = \frac{5}{8}$$

سوال ۷۵ گزینه ۱

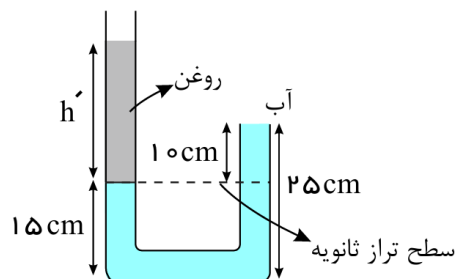


با توجه به شکل اگر آب در شاخه سمت راست $5cm$ بالا بیاید. در شاخه سمت چپ $5cm$ پایین می رود.

حال با توجه به برابری فشار در نقاط هم تر از یک مایع ساکن داریم:

$$= \rho_{\text{آب}}gh_{\text{آب}} + P_0 + \rho_{\text{روغن}}gh_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow \text{حداکثر مجموع ارتفاع آب و روغن} = 15 + 12,5 = 27,5cm \Rightarrow h' = 12,5cm \xrightarrow[\rho_{\text{آب}}=1 \frac{g}{cm^3}]{\rho_{\text{روغن}}=0,8 \frac{g}{cm^3}} 0,8 \times h' = 1 \times 10$$



شیمی

سوال ۷۶ گزینه ۳



نور نشر شده در اثر بازگشت الکترون در اتم هیدروژن از حالت برانگیخته به حالت های پایدارتر ممکن است در ناحیه فرابنفش قرار بگیرد.

سوال ۷۷ گزینه ۲

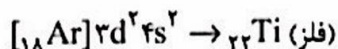
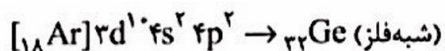


عبارت های (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت ها:

(آ) نافلز مایع، برم (Br_{35}) است و نخستین نافلز دوره دوم جدول تناوبی نیز کربن (C_6) است. تفاوت عدد اتمی این دو عنصر برابر ۲۹ است و در آرایش الکترونی ${}_{29}Cu$ (${}_{18}Ar]3d^{10}4s^1$) نیز ۷ الکترون با $l = 0$ وجود دارد.

(ب) آرایش الکترونی فشرده عنصر مورد نظر به صورت زیر است:



(پ) مجموع شمار عنصرها در ۳ دوره نخست جدول برابر ۱۸ است.

(ت) عدد اتمی دومین فلز گروه ۳ جدول تناوبی برابر ۳۹ بوده و شمار الکترون های دارای $l = 2$ در آرایش الکترونی آن برابر ۱۱ است. کانیون پایدار عنصری با عدد اتمی ۱۱ (Na_{11}) یک بار مثبت است.

سوال ۷۸ گزینه ۱



اگر ${}^{49}\text{A}$ دارای a نوترون باشد، ${}^{51}\text{A}$ دارای $a + 2$ نوترون است. بنابراین داریم

$$\begin{aligned} & 2 \text{mol A} \times \frac{60 \text{mol } {}^{49}\text{A}}{100 \text{mol A}} \times \frac{a \text{mol n}}{1 \text{mol } {}^{49}\text{A}} + 2 \text{mol A} \times \frac{40 \text{mol } {}^{51}\text{A}}{100 \text{mol A}} \\ & \times \frac{(a+2) \text{mol n}}{1 \text{mol } {}^{51}\text{A}} = 52/6 \Rightarrow a = 26 \end{aligned}$$

در نتیجه عدد اتمی این عنصر برابر است با:

$$Z = 49 - 26 = 23$$

آرایش الکترونی این عنصر به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} {}_{23}\text{A} &= 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^3 / 4s^2 \\ \Rightarrow \frac{I = 1 \text{ شمار } e \text{ های دارای } 1}{I = 2 \text{ شمار } e \text{ های دارای } 2} &= \frac{12}{2} = 6 \end{aligned}$$

سوال ۷۹ گزینه ۲



عنصرهایی که در خانه ۷ و ۱۲ جدول جای دارند، به ترتیب ${}_{12}\text{Mg}$ و ${}_{7}\text{N}$ بوده و فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از این دو عنصر به صورت Mg_3N_2 است و در این ترکیب نسبت شمار کاتیون به آنیون برابر $\frac{3}{2}$ است.

بررسی گزینه ۱ واکنش پذیرترین فلز و نافلز دوره سوم جدول تناوبی به ترتیب Na و Cl هستند.

سوال ۸۰ گزینه ۲



با توجه به ساختارهای داده شده X و Y به ترتیب متعلق به گروه های ۱۵ و ۱۶ جدول تناوبی هستند و چون این عناصر متعلق به دوره سوم جدول تناوبی هستند X فسفر (P) و Y گوگرد (S) است. ساختار لوویس SO_3 و SO_2 به صورت زیر است و نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی در هر دو ترکیب برابر ۲ است.



بررسی سایر گزینه ها:

(۱) PCl_3 یک ماده تجاری مهم در تهیه حشره کش ها است.

(۳) فرمول شیمیایی ترکیب های یونی مورد نظر میتواند به صورت CrP و CuS باشد.

(۴) در اثر سوختن گوگرد نور حاصل آبی رنگ است و رنگ شعله گاز شهری که به طور کامل میسوزد نیز آبی است.

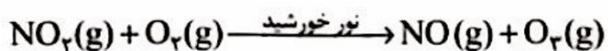
سوال ۸۱ گزینه ۱



نقطه جوش O_3 از O_2 بیشتر است. بنابراین در دمایی که O_2 مایع می شود. اوزون (آلوتروپ واکنش پذیرتر اکسیژن) نیز مایع است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) واکنش انجام شده به صورت زیر است.



در شرایط یکسان گاز NO_2 چون جرم مولی بیشتری نسبت به گاز NO دارد چگالی بیشتری نیز دارد.

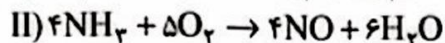
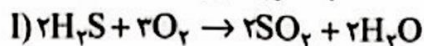
(۳) درست

(۴) فراوان ترین جزء سازنده هواکره گاز نیتروژن (N_2) است.

سوال ۸۲ گزینه ۴



معادله موازنه شده واکنش های داده شده به صورت زیر است:



دقت کنید که در شرایط STP حالت فیزیکی H_2O به صورت گاز نیست.

$$\begin{aligned} ? \text{ L SO}_2 &= 21,07 \times 10^{24} \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol گاز } (\text{H}_2\text{S}, \text{O}_2)}{6,02 \times 10^{23} \text{ مولکول}} \\ &\times \frac{2 \text{ mol SO}_2}{5 \text{ mol گاز } (\text{H}_2\text{S}, \text{O}_2)} \times \frac{22,4 \text{ L SO}_2}{1 \text{ mol SO}_2} = 313,6 \text{ L SO}_2 \end{aligned}$$

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در دما و فشار ثابت، نسبت حجمی گازها با نسبت مولی آنها برابر است و برابر با نسبت ضریب استوکیومتری آنها ($\frac{4}{5}$) است.

(۲) به ازای تولید یک مول H_2O در واکنش (I) $\frac{3}{4}$ مول O_2 در واکنش (II) $\frac{5}{6}$ مول O_2 مصرف می شود.

$$\begin{aligned} \text{فرآورده } 10 \text{ mol} \times \text{واکنش دهنده } 9 \text{ mol} &= \text{فرآورده } 18 \text{ mol} \\ \text{فرآورده } 20 \text{ mol} &= \text{فرآورده } ? \text{ mol} \end{aligned}$$

سوال ۸۳ گزینه ۳



جرم و شمارمول های یون های Na^+ موجود در محلول برابر است با :

$$ppm Na^+ = \frac{\text{جرم } Na^+}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 460 = \frac{x}{2000} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 0.92g Na^+$$

$$? \text{ mol } Na^+ = 0.92g Na^+ \times \frac{1 \text{ mol } Na^+}{23g Na^+} = 0.04 \text{ mol } Na^+$$

با توجه به جرم Na^+ ، جرم یون SO_4^{2-} حاصل از انحلال سدیم سولفات (Na_2SO_4) برابر است با:

$$? g SO_4^{2-} = 0.92g Na^+ \times \frac{1 \text{ mol } Na^+}{23g Na^+} \times \frac{1 \text{ mol } SO_4^{2-}}{2 \text{ mol } Na^+}$$

$$\times \frac{96g SO_4^{2-}}{1 \text{ mol } SO_4^{2-}} = 1.92g SO_4^{2-}$$

با توجه به غلظت ppm یون SO_4^{2-} میتوان جرم SO_4^{2-} حاصل از محلول پتاسیم سولفات (K_2SO_4) و در نهایت شمار مول K^+ موجود در محلول را محاسبه کرد:

$$\begin{aligned} \text{ppm SO}_4^{2-} &= \frac{\text{جرم SO}_4^{2-}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 1920 = \frac{x}{2000} \times 10^6 \\ \Rightarrow x &= 384 \text{ g} \\ \text{جرم SO}_4^{2-} \text{ حاصل از نمک } \text{K}_2\text{SO}_4 &= 384 - 192 = 192 \text{ g} \\ ? \text{ mol K}^+ &= 192 \text{ g SO}_4^{2-} \times \frac{1 \text{ mol SO}_4^{2-}}{96 \text{ g SO}_4^{2-}} \times \frac{2 \text{ mol K}^+}{1 \text{ mol SO}_4^{2-}} \\ &= 0.04 \text{ mol K}^+ \end{aligned}$$

سوال ۸۴ گزینه ۴



در ترکیب های HF ، HCl و HBr ، با افزایش جرم مولی هالوژن درصد جرمی هیدروژن در ترکیب کاهش می یابد اما مقایسه نقطه جوش این ۳ ترکیب به صورت $\text{HCl} < \text{HBr} < \text{HF}$ است.

بررسی سایر گزینه ها

(۱) در محلول حاصل شمار مول های حلال (اتانول) بیشتر است و از آنجا که جرم مولی اتانول ($46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) نیز نسبت به آب ($18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) بیشتر است پس جرم حلال نیز از حل شونده بیشتر خواهد بود.

(۲) جرم ترکیب یونی اولیه با مجموع جرم یون های حاصل برابر است.

(۳) گلوکومتر، میلی گرم گلوکز را در هر دسی لیتر از خون فرد نشان میدهد:

$$\frac{\text{گلوکز } 105 \times 10^{-3} \text{ g}}{\text{خون } 0.1 \text{ L}} = \frac{\text{گلوکز } 105 \text{ g}}{\text{خون } 1 \text{ L}}$$

سوال ۸۵ گزینه ۳



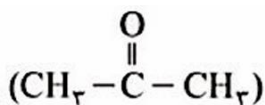
ترکیب های یونی $CaSO_4$ و $Ca_3(PO_4)_2$ به ترتیب کم محلول و نامحلول در آب هستند.

بررسی سایر گزینه ها

(۱) آمونیوم (NH_4^+) ، یک کاتیون ۵ اتمی است.

(۲) در هر دو فرایند جهت حرکت مولکول های آب از طریق غشاء دو طرفه است.

(۴) نیروی بین مولکولی در استون، از نوع وان دروالسی است.



سوال ۸۶ گزینه ۲



فلز مصرفی در فرایند ترمیت، آلومینیم است، از آنجا که واکنش پذیری Al از K کمتر است پس استخراج فلز Al از ترکیب هایش نسبت به استخراج فلز K از ترکیب هایش آسان تر است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) واکنش پذیری فلز Ti از فلز Fe بیشتر است.

(۳) استخراج فلزات مس و طلا با استفاده از روش گیاه پالایی به صرفه است. با توجه به اینکه واکنش پذیری فلزهای Cu و Au نسبت به فلز Fe کمتر است، تأمین شرایط نگهداری آنها آسان تر است.

(۴) محلول حاوی کاتیون های $Fe^{3+} (aq)$ ، زردرنگ است.

سوال ۸۷ گزینه ۴



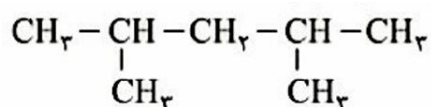
با توجه به اطلاعات داده شده داریم:

$$\begin{aligned} \text{گاز } (CO_2, CO) = 5.8 \text{ g FeCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol FeCO}_3}{116 \text{ g FeCO}_3} \\ \times \frac{(2 \times 44 + 1 \times 28) \text{ g گاز}}{3 \text{ mol FeCO}_3} \times \frac{60}{100} = 1.16 \text{ g گاز} \end{aligned}$$

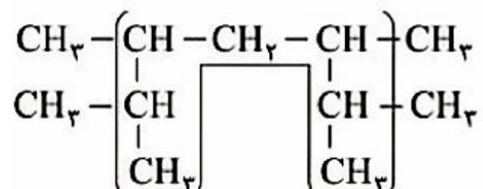
سوال ۸۸ گزینه ۳



ساختار ۲، ۴- دی متیل پنتان به صورت زیر است:



و در اثر اعمال تغییر ذکر شده ساختار ترکیب به دست آمده به صورت زیر است:

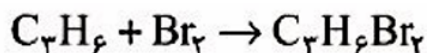


نام آیوپاک ترکیب حاصل به صورت ۲، ۳، ۵، ۶ - تترامتیل هپتان است و در ساختار این ترکیب نیز همانند ترکیب اولیه تنها یک گروه CH_3 وجود دارد.

سوال ۸۹ گزینه ۴



معادله واکنش انجام شده میان پروپن (C_3H_6) و Br_2 به صورت زیر است:



شمار مول مصرفی C_3H_6 برابر است با

$$\begin{aligned} ? \text{ mol } C_3H_6 &= 1010 \text{ g } C_3H_6Br_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6Br_2}{202 \text{ g } C_3H_6Br_2} \\ &\times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6}{1 \text{ mol } C_3H_6Br_2} = 5 \text{ mol } C_3H_6 \end{aligned}$$

اکنون میتوان با توجه به واکنش پلیمری شدن پروپن شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار پلیمر تولیدی را محاسبه نمود:

$$\begin{aligned} n C_3H_6(g) &\rightarrow -(C_3H_6)_n(s) \\ ? \text{ پیوند اشتراکی} &= 5 \text{ mol } C_3H_6 \times \frac{1 \text{ mol پلیمر}}{n \text{ mol } C_3H_6} \\ &\times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول پلیمر}}{1 \text{ mol پلیمر}} \times \frac{9n \text{ پیوند اشتراکی}}{1 \text{ مولکول پلیمر}} = 27/09 \times 10^{24} \end{aligned}$$

توجه: شمار پیوند اشتراکی در هر مولکول پلیمر برابر $9n + 1$ است که برای حل سؤال از یک صرف نظر شده است.

سوال ۹۰ گزینه ۳



فرمول مولکولی پنجمین آلکین به صورت C_5H_{10} بوده و فرمول مولکولی سیکلوپنتان نیز C_5H_{10} است پس هر دو ترکیب دارای ۱۰ پیوند اشتراکی میان اتم های C و H در ساختار خود هستند.

بررسی سایر گزینه ها

(۱) درست

(۲) نسبت شمار اتم H به C در بنزن (C_6H_6) و نفتالن ($C_{10}H_8$) به ترتیب برابر با ۱ و ۸/۰ است.

(۴) هر مول استیلن (C_2H_2) با دو مول H_2 واکنش می دهد. در حالی که هر مول اتیلن (C_2H_4) با یک مول H_2 واکنش میدهد.

سوال ۹۱ گزینه ۲



با توجه به معادله (I) و (II) آنتالپی پیوندهای $Cl - Cl$ و $N \equiv N$ به ترتیب برابر با ۲۴۰ و ۹۴۵ کیلوژول بر مول است و با توجه به معادله واکنش داریم:

$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی پیوندها در} \\ \text{مواد واکنش دهنده} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \\ \text{در مواد فراورده} \end{array} \right]$$

سوال ۹۲ گزینه ۱

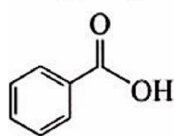


عبارت های (ب) و (پ) درست هستند.

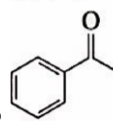
بررسی عبارت ها

آ) استر مورد نظر اتیل بوتانوات با فرمول مولکولی $C_6H_{12}O_2$ است و ترکیب آلی موجود در بادام نیز بنزآلدهید با فرمول مولکولی C_7H_6O است.

ب) در ساختار هر سه ترکیب گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) وجود دارد و هر سه ترکیب دارای پیوند $C = C$ و ساختار حلقوی هستند.



پ) ترکیب مورد نظر بنزوئیک اسید با ساختار



جای گروه OH در آن ترکیب به دست می‌آید که همانند ۲ - هپتانون (ترکیب آلی موجود در میخک)، دارای گروه عاملی کتون است.

ت) آلدهید یک پیوند $C = O$ در گروه عاملی خود دارد و اثر نیز برای اینکه ایزومر آلدهید باشد باید یک پیوند $C = C$ داشته باشد.

سوال ۹۳ گزینه ۱



قسمت اول: ΔH واکنش انجام شده برابر است با:

$$? \text{ kJ} = 60 \text{ g واکنش دهنده} \times \frac{|\Delta H| \text{ kJ}}{30 \text{ g واکنش دهنده}} = 272 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow |\Delta H| = 136 \text{ kJ}$$

چون واکنش گرماده است $\Delta H = -136 \text{ kJ}$

با توجه به آنتالپی سوختن مواد شرکت کننده در واکنش و با استفاده از قانون هس میتوان از رابطه زیر برای محاسبه ΔH واکنش استفاده نمود:

$$\Delta H = \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی سوختن} \\ \text{مواد واکنش دهنده} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی سوختن} \\ \text{مواد فراورده} \end{array} \right]$$

$$\Rightarrow -136 = (-1410 - 286) - \Delta H_{\text{سوختن اتان}}$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{سوختن اتان}} = -1560 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

قسمت دوم: با توجه به آنتالپی سوختن اتان و پروپان میتوان آنتالپی سوختن متان را محاسبه نمود:

$$\Delta H(C_3H_8) - \Delta H(C_2H_6) = -2230 - (-1560) = -670 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow \Delta H(C_2H_6) - \Delta H(CH_4) = -670$$

$$\Rightarrow \Delta H(CH_4) = -890 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

پس ارزش سوختی متان برابر است با:

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{\text{اندازه آنتالپی سوختن}}{\text{جرم مولی}} = \frac{890}{16} \simeq 55.6 \frac{\text{kJ}}{\text{g}}$$

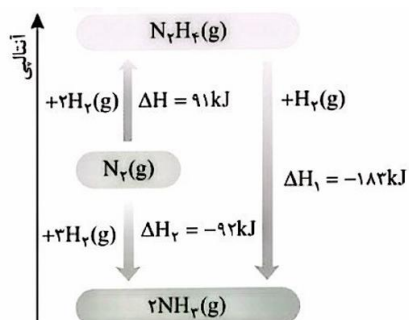
سوال ۹۴ گزینه ۴



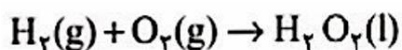
عبارت بیان شده در گزینه (۴) برخلاف سایر گزینه ها نادرست است؛ در واکنش سوختن کامل گرافیت ΔH مرحله نخست تولید (CO) را نمیتوان به روش تجربی تعیین کرد.

بررسی سایر گزینه ها:

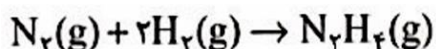
(۱) نمودار تغییرات آنتالپی مربوط به این فرایند به صورت زیر است:



۲) معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است و در آن ضریب استوکیومتری هر دو واکنش دهنده برابر یک است:



۳) معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



واکنش دهنده ها مولکول های دواتمی هستند و برای پیوندهای موجود در ساختار آنها نیازی به استفاده از واژه میانگین آنتالپی پیوند نیست.

سوال ۹۵ گزینه ۲



اختلاف جرم KClO_3 مصرفی و جرم KCl تولیدی برابر با جرم O_2 تولیدی است:

$$? \text{ mol O}_2 = 1792 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} = 0.06 \text{ mol O}_2$$

پس نمودار داده شده مربوط به O_2 است و با توجه به سرعت تولید این گاز در ۲۰ ثانیه نخست داریم:

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta n}{V \Delta t} \Rightarrow 172 \times 10^{-2} = \frac{0.02}{V \times \frac{20}{60}} \Rightarrow V = 5 \text{ L}$$

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) نادرست

(۳) در $t = ۳۵s$ مول $O_۲$ تولیدی برابر $۰/۰۳$ مول بوده و در نتیجه شمار مول $KClO_۳$ مصرفی برابر است با:

$$? \text{ mol } KClO_۳ = ۰/۰۳ \text{ mol } O_۲ \times \frac{۲ \text{ mol } KClO_۳}{۳ \text{ mol } O_۲} = ۰/۰۲ \text{ mol } KClO_۳$$

پس $۰/۰۲$ مول $KClO_۳$ تجزیه شده و جرم آن برابر است با:

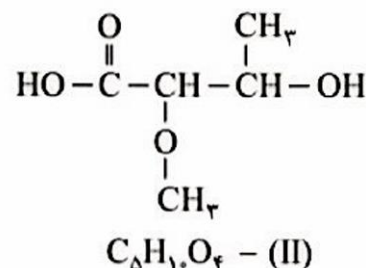
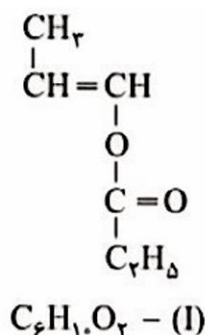
$$? \text{ g } KClO_۳ = ۰/۰۲ \text{ mol } KClO_۳ \times \frac{۱۲۲/۵ \text{ g } KClO_۳}{۱ \text{ mol } KClO_۳} = ۲/۴۵ \text{ g } KClO_۳$$

تفاوت سرعت تولید فراورده ها برابر ۲×۱۰^{-۴} مول بر ثانیه است.

سوال ۹۶ گزینه ۳



ساختار و فرمول شیمیایی مونومر سازنده هر یک از پلیمرهای داده شده به صورت زیر است:



با توجه به ساختارهای داده شده شمار اتم ها در فرمول مولکولی مونومر سازنده پلیمرهای (I) و (II) به ترتیب برابر با ۱۸ و ۱۹ است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) درست

(۲) پلیمر (I)، در اثر شکستن یکی از پیوند های اشتراکی میان اتم های کربن دارای پیوند $C = C$ به دست آمده است.

(۴) در ساختار مونومر سازنده پلیمر (II) گروه های عاملی هیدروکسیل کربوکسیل و اتری وجود دارد.

سوال ۹۷ گزینه ۴

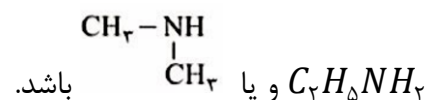


عبارت های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت ها

(آ) استر مورد نظر دارای ساختار $H-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-CH_3$ است و از واکنش متانول (CH_3OH) و متانوئیک اسید ($HCOOH$) به دست آمده است.

(ب) اسید مورد نظر، استیک اسید (CH_3COOH) است اما آمین مورد نظر میتواند دارای دو ساختار



(پ) فرمول مولکولی آمین مورد نظر C_2H_7N است و تفاوت جرم مولی آن با متیل آمین (CH_3-NH_2) که ساده ترین آمین است برابر با $14 g.mol^{-1}$ است

(ت) فرمول مولکولی آمید به صورت C_2H_5NO ($59 g.mol^{-1}$) بوده و فرمول مولکولی اسید به صورت C_2H_4O ($60 g.mol^{-1}$) است.

سوال ۹۸ گزینه ۲



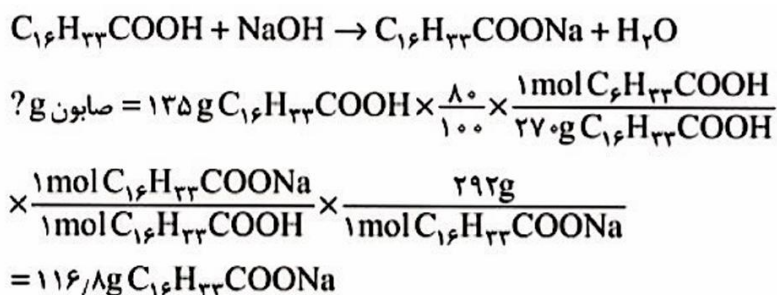
پاک کننده مورد نظر میتواند صابون مایع ($C_{16}H_{33}COONH_4$) و یا پاک کننده غیر صابونی ($C_{16}H_{33}C_6H_4SO_3Na$) باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) پاک کننده مورد نظر $C_{16}H_{33}COOK$ و یا $C_{16}H_{33}COONH_4$ (است که در هر دو حالت شمار اتم های کربن موجود در ساختار پاک کننده برابر ۱۷ است.

(۳) برای اینکه پاک کننده مورد نظر با یونهای Mg^{2+} و Ca^{2+} موجود در آب سخت تولید رسوب نکند باید غیر صابونی باشد.

(۴) معادله واکنش تولید صابون جامد به صورت زیر است



سوال ۹۹ گزینه ۳



با توجه به اینکه pH دو محلول برابر است پس مولاریته اولیه اسید ضعیف HF نسبت به اسید قوی HI بیشتر بوده و چون حجم دو محلول نیز برابر است شمار مولهای اولیه HF از HI بیشتر بوده است پس در واکنش اسید HF با فلز مقدار گاز H_2 تولیدی در پایان واکنش بیشتر است.

بررسی سایر گزینه ها:

$$۱) K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \xrightarrow{[H^+]=[A^-]} 4 \times 10^{-6} = \frac{[A^-]^2}{0.1}$$

$$\Rightarrow [A^-] = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

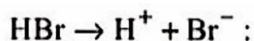
آنیون دواتمی موجود در محلول نیز، OH^- که غلظت آن برابر است با:

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$$

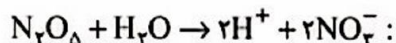
پس نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{[A^-]}{[OH^-]} = \frac{2 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-11}} = 4 \times 10^6$$

۲) اگر جرم اولیه هر ترکیب را برابر m گرم در نظر بگیریم، $[H^+]$ در محلول هر اسید برابر است با:



$$[H^+] = \frac{m \text{ g HBr} \times \frac{1 \text{ mol HBr}}{81 \text{ g HBr}} \times \frac{1 \text{ mol H}^+}{1 \text{ mol HBr}}}{1 \text{ L}} = \frac{m}{81}$$



$$[H^+] = \frac{m \text{ g } N_2O_5 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{108 \text{ g } N_2O_5} \times \frac{2 \text{ mol H}^+}{1 \text{ mol } N_2O_5}}{1 \text{ L}} = \frac{m}{54}$$

توجه به اینکه $[H^+]$ در محلول حاصل از انحلال N_2O_5 در آب بیشتر است این محلول pH کمتری دارد.

۴) با افزایش غلظت محلول HCN درجه یونش آن کاهش می یابد.

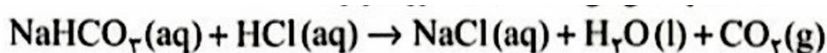
سوال ۱۰۰ گزینه ۱



با توجه به اینکه باز BOH نسبت به باز $B'OH$ دارای K_b کوچکتری است پس BOH باز ضعیف تری بوده $[OH^-]$ در محلول آن کمتر است و در نتیجه محلول آن pH کمتری نسبت به محلول باز $B'OH$ دارد.

بررسی سایر گزینه ها

(۲) ترکیب مورد نظر سدیم هیدروژن کربنات ($NaHCO_3$) است که معادله واکنش آن با HCl به صورت زیر است:



(۳) درست

(۴) با توجه به اینکه در محلول اسید HA غلظت H^+ و A^- برابر است پس داریم:

$$\begin{cases} [H^+] = \frac{0.2}{2} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1} \\ [H^+] = M\alpha \end{cases} \Rightarrow 0.1 = 0.5\alpha \Rightarrow \alpha = 0.2$$

$$\Rightarrow \% \alpha = 0.2 \times 100 = 20\%$$

سوال ۱۰۱ گزینه ۱



قسمت اول: با توجه به اطلاعات داده شده در ابتدا محلول اسید به طور کامل خنثی نمیشود پس داریم:

$$pH = 0.3 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-0.3} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

HCl یک اسید قوی است $\rightarrow M = [H^+] = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$

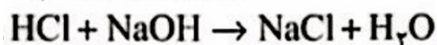
پس شمار مول های اولیه اسید موجود در محلول برابر است با:

$$? \text{ mol HCl} = 0.1 \text{ L محلول} \times \frac{0.5 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L محلول}} = 0.05 \text{ mol HCl}$$

شمار مول NaOH اضافه شده به محلول برابر است با

$$\begin{aligned} ? \text{ mol NaOH} &= 400 \times 10^{-3} \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} \\ &= 0.01 \text{ mol NaOH} \end{aligned}$$

با توجه به معادله واکنش



شمار مول اسید باقیمانده برابر است با:

$$? \text{ mol HCl باقیمانده} = 0.05 - 0.01 = 0.04 \text{ mol HCl}$$

اکنون میتوان مقدار $[\text{OH}^-]$ موجود در محلول را محاسبه نمود:

$$\begin{aligned} [\text{H}^+] &= \frac{n(\text{mol})}{V(\text{L})} = \frac{0.04}{0.1} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1} \\ \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{10^{-14}} &\rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{1}{4} \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1} \end{aligned}$$

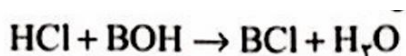
پس شمار یون های OH^- در محلول برابر است با:

$$\begin{aligned} ? \text{ OH}^- &= 0.1 \text{ L محلول} \times \frac{\frac{1}{4} \times 10^{-14} \text{ mol OH}^-}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ OH}^-}{1 \text{ mol OH}^-} \\ &= 1.505 \times 10^{+9} \text{ OH}^- \text{ یون} \end{aligned}$$

قسمت دوم: مولاریته باز BOH برابر است با:

$$\begin{aligned} \text{pH} = 13 \Rightarrow [\text{H}^+] &= 10^{-\text{pH}} = 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1} \\ \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}}{[\text{H}^+] = 10^{-13}} &\rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1} \\ [\text{OH}^-] &= M\alpha \\ \Rightarrow 10^{-1} &= M \times 0.1 \Rightarrow M = 1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \end{aligned}$$

با توجه به معادله واکنش خنثی شدن:



حجم محلول باز مورد نیاز برابر است با:

$$\begin{aligned} \text{? mL محلول} &= 0.4 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol BOH}}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1 \text{ mol BOH}} \\ &\times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 400 \text{ mL} \end{aligned}$$

سوال ۱۰۲ گزینه ۳



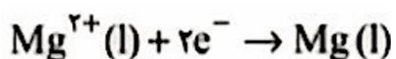
عبارت های (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت ها

(آ) با توجه به اینکه فلز A نسبت به فلز Fe کاهنده تر است میتوان از آن برای حفاظت از آهن در برابر خوردگی استفاده کرد.

(ب) با توجه به سلول گالوانی داده شده قدرت کاهندگی فلز B از فلز A کمتر است.

(پ) معادله نیم واکنش کاهش انجام شده در فرایند برقکافت نمک مذاب این فلز به صورت:

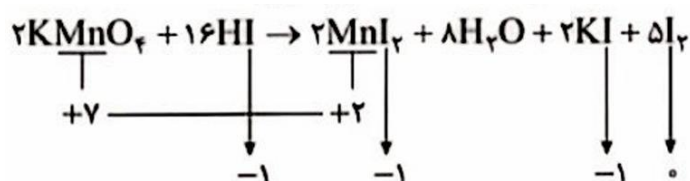


ت) با توجه به اطلاعات داده شده نیم سلول B ، نیم سلول SHE است؛ با توجه به اینکه قدرت کاهندگی H_2 از فلز Cu بیشتر است پس در سلول گالوانی حاصل از نیم سلول های SHE و Cu نیم سلول SHE نقش آند را داشته و کاتیون های موجود در محلول آن (H^+) با گذر از دیواره متخلخل به سمت کاتد میروند.

سوال ۱۰۳ گزینه ۱



معادله موازنه شده واکنش داده شده به صورت زیر است:



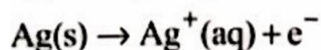
گونه اکسند در این واکنش KMnO_4 است که ضریب آن در معادله موازنه شده واکنش برابر ۲ است. در این واکنش در سمت واکنش دهنده ها ۱۶ اتم ید با عدد اکسایش (-۱) داریم و در سمت فراورده ها نیز همچنان عدد اکسایش یون های I^- برابر (-۱) است.

پس عدد اکسایش ۳۷/۵ درصد ($\frac{6}{16} \times 100$) از اتمهای ید بدون تغییر باقی مانده است.

سوال ۱۰۴ گزینه ۲



معادله نیم واکنش اکسایش انجام شده در فرایند آبکاری به صورت:



ابتدا با توجه به اطلاعات داده شده شمار مول الکترون مبادله شده در این فرایند را محاسبه میکنیم است؛

$$\begin{aligned} ? \text{ mole} &= \frac{1}{2} \Delta \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times \frac{5.4 \text{ g Ag}}{1 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{108 \text{ g Ag}} \times \frac{1 \text{ mole}}{1 \text{ mol Ag}} \\ &= 4.5 \text{ mole}^- \end{aligned}$$

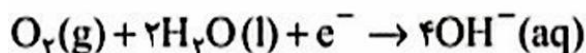
با توجه به اینکه این مقدار الکترون از سلول سوختی هیدروژن اکسیژن تأمین شده است، میتوان جرم H_2 تولیدی در این سلول را محاسبه نمود:

$$\begin{aligned} 2H_2(g) + O_2(g) &\rightarrow 2H_2O(g), 4 \text{ mole}^- \\ ? \text{ g } H_2 &= 4.5 \text{ mole} \times \frac{100}{400} \times \frac{2 \text{ mol } H_2}{4 \text{ mole}} \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 1.125 \text{ g } H_2 \end{aligned}$$

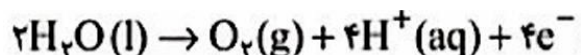
سوال ۱۰۵ گزینه ۳



معادله نیم واکنش کاهش انجام شده در فرایند زنگ زدن آهن به صورت:



است و معادله نیم واکنش انجام شده در قطب مثبت (آند) فرایند برقکافت آب نیز به صورت:



بررسی سایر گزینه ها

(۱) درست

(۲) فلز مورد نظر روی (Zn) است.

(۴) در فرایند هال آند گرافیتی بی اثر نبوده و مصرف میشود.

سوال ۱۰۶ گزینه ۱



علامت بار جزئی اتم کربن در کربونیل سولفید (SCO) و اتین (C_2H_2) به ترتیب مثبت و منفی است.

بررسی سایر گزینه ها

(۲) در فرمول شیمیایی هر دو ترکیب سیلیسیم کربید (SiC) و سیلیس (SiO_2) ، دو نوع عنصر وجود دارد.

(۳) هر دو ترکیب $CHCl_3$ و CCL_4 در دما و فشار اتاق مایع هستند.

(۴) در ساختار هر دو ماده حلقه های شش گوشه شبکه ای همانند کندوی زنبور عسل پدید می آورند.

سوال ۱۰۷ گزینه ۴



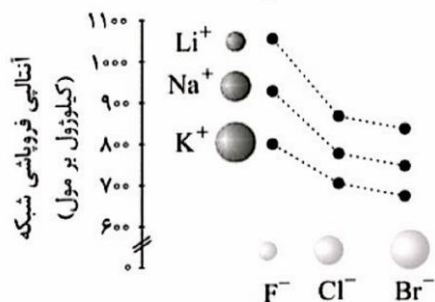
همه عبارت های بیان شده درست هستند.

بررسی عبارت ها

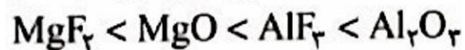
مورد اول: با توجه به اینکه آنتالپی فروپاشی ترکیبهای یونی با بار الکتریکی یون های سازنده رابطه مستقیم دارد. پس بار الکتریکی کاتیون پایدار A باید از بار الکتریکی X^+ بیشتر باشد. (به عنوان مثال با در ترکیب AB بار یون ها میتواند به صورت A^{2+} و B^{2-} باشد).

مورد دوم: چگالی بار یون هایی که اندازه بار آنها برابر ۲ است. قطعاً از Na^+ بیشتر است و در میان یون هایی با اندازه بار برابر ۲ مقایسه شعاع یونی به صورت $O^{2-} < Ca^{2+} < Mg^{2+}$ است.

مورد سوم: با توجه به نمودار زیر که مربوط به خود را بیازمایید صفحه ۸۲ کتاب درسی است. این عبارت صحیح است.



مورد چهارم: مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیبهای یونی حاصل به صورت



سوال ۱۰۸ گزینه ۲



برای افزایش کارایی مبدل کاتالیستی گاهی سرامیک را به شکل مش (دانه) های ریز در می آورند.

بررسی سایر گزینه ها

(۱) هر سه واکنش انجام شده گرماده هستند.

(۳) با زدن جرقه در مخلوطی از گازهای H_2 و O_2 ، E_a واکنش تأمین می شود.

(۴) در حضور کاتالیزگر مقدار انرژی فعالسازی (E_a) کاهش می یابد در حالی که مقدار آنتالپی واکنش $|\Delta H|$ تغییری نمی کند.

سوال ۱۰۹ گزینه ۳



با افزودن مقداری $NaOH$ به سامانه رسوب $Mg(OH)_2$ تشکیل شده و در نتیجه با کاهش غلظت یون های Mg^{2+} ، تعادل در جهت رفت جابه جا میشود همچنین با افزودن به سامانه نیز رسوب $AgCl$ تشکیل شده و با کاهش غلظت Ag^+ ، تعادل در جهت برگشت جابه جا می شود.

بررسی سایر گزینه ها

(۱) با افزایش دما تعادل در جهت رفت جابه جا میشود و با این جابه جایی شمار مول مواد گازی موجود در سامانه افزایش می یابد.

(۲) با افزودن مقداری CO_2 به سامانه تعادل در جهت مصرف آن یعنی در جهت برگشت جابه جا میشود که با این جابه جایی CaO مصرف و $CaCO_3$ تولید میشود.

(۴) با افزایش فشار سامانه در جهت شمار مول گازی کمتر (رفت) جابه جا می شود. در این جابه جایی مواد واکنش دهنده مصرف شده و شمار مول آنها کاهش می یابد اما به دلیل افزایش فشار (کاهش حجم) غلظت همه مواد گازی در تعادل جدید بیشتر از تعادل اولیه خواهد بود.

سوال ۱۱۰ گزینه ۴



باز شدن شیر میان دو ظرف غلظت تعادلی مواد به صورت زیر خواهد بود.

	A	+	B	$\rightleftharpoons$	۲AB
مول اولیه	۰/۷		۰/۷		۰
تغییر مول	-x		-x		+۲x
مول تعادلی	۰/۷-x		۰/۷-x		۲x

$$K = \frac{[AB]^2}{[A][B]} \Rightarrow ۶۴ \times ۱۰^{-۲} = \frac{\left(\frac{2x}{4}\right)^2}{\left(\frac{0.7-x}{4}\right)^2}$$

$$\Rightarrow ۸ \times ۱۰^{-۱} = \frac{2x}{0.7-x} \Rightarrow x = 0.۲ \text{ mol}$$

بنابراین مجموع غلظت واکنش دهنده ها در تعادل برابر است با:

$$[A] + [B] = \frac{0.5}{4} + \frac{0.5}{4} = 0.۲۵ \text{ mol.L}^{-۱}$$

با توجه به اینکه شمار مول مواد گازی در دو طرف معادله واکنش برابر است. با تغییر فشار (حجم)، سامانه تعادلی جابه جا نمی شود و در نتیجه شمار مول مواد تغییری نمیکنند اما به دلیل کاهش حجم ظرف غلظت AB تغییر می کند

$$[AB] = \frac{0.۴}{۲} = 0.۲ \text{ mol.L}^{-۱}$$

$$\frac{0.۲}{0.۲۵} = 0.۸ \text{ است: برابر است}$$

ریاضی

سوال ۱۱۱ گزینه ۱



چون 2^a ، $4\sqrt{2}$ ، 2^b سه جمله متوالی دنباله هندسی اند داریم:

$$(4\sqrt{2})^2 = 2^a \times 2^b \Rightarrow 32 = 2^{a+b} \Rightarrow 2^5 = 2^{a+b} \Rightarrow a + b = 5$$

اکنون واسطه حسابی بین a و b برابر است با $\frac{a+b}{2}$ یعنی $\frac{5}{2}$ یا همان $2/5$

سوال ۱۱۲ گزینه ۱



توجه کنید:

$$3 + 2\sqrt{2} = (\sqrt{2} + 1)^2, 7 + 5\sqrt{2} = (\sqrt{2} + 1)^3$$

$$\begin{aligned} \frac{(\sqrt{2} + 1)^3}{(\sqrt{2} + 1)^2} + \sqrt[3]{(3 - 2\sqrt{2})^2} &= \sqrt{2} + 1 + \sqrt{3 - 2\sqrt{2}} = \sqrt{2} + 1 + \sqrt{(\sqrt{2} - 1)^2} \\ &= \sqrt{2} + 1 + \sqrt{2} - 1 = 2\sqrt{2} = \sqrt{8} \end{aligned}$$

سوال ۱۱۳ گزینه ۲



$$x = 7 - 2\sqrt{6} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{1}{7 - 2\sqrt{6}} \times \frac{7 + 2\sqrt{6}}{7 + 2\sqrt{6}} = \frac{7 + 2\sqrt{6}}{25}$$

$$\sqrt{\frac{x+2}{25} + \frac{1}{x}} = \sqrt{\frac{7 - 2\sqrt{6} + 2}{25} + \frac{7 + 2\sqrt{6}}{25}} = \sqrt{\frac{16}{25}} = \frac{4}{5} = 0.8$$

سوال ۱۱۴ گزینه ۳



چون دو ریشه حقیقی داریم:

$$\Delta > 0 \Rightarrow b^2 - 16 > 0$$

$b > 4$ یا $b < -4$

با تعیین علامت عبارت درجه دوم:

$$p(x) = x^2 + bx + 4$$

x	$-\infty$	x_1	-2	x_2	-1	$+\infty$
p(x)	+	○	-	○	+	

$$x = -2 \Rightarrow p(-2) < 0 \Rightarrow (-2)^2 + b(-2) + 4 < 0 \Rightarrow b > 4$$

$$x = -1 \Rightarrow p(-1) > 0 \Rightarrow (-1)^2 + b(-1) + 4 > 0 \Rightarrow b < 5$$

بنابراین با در نظر گرفتن تمام شرایط سؤال $4 < b < 5$ قرار میگیرد. از طرفی $x_1 + x_2 = -b$ یعنی:

$$\begin{array}{ccc} -5 < -b < -4 \\ \downarrow & & \downarrow \\ N & & M \\ 3N - 5M = 3(-5) - 5(-4) = 5 \end{array}$$

سوال ۱۱۵ گزینه ۲



با توجه به صورت سؤال مشخص است که α و β ریشه های معادله $p(x) = mx^2 - x + (m - 3) = 0$ هستند. با توجه به آنکه $x = 1$ بین دو ریشه $x = 2$ خارج دو ریشه قرار دارد پس علامت $p(1)$ و $p(2)$ متفاوت است:

$$\begin{cases} p(1) = m - 1 + (m - 3) = 2m - 4 = 2(m - 2) \\ p(2) = 4m - 2 + (m - 3) = 5m - 5 = 5(m - 1) \end{cases}$$

$$p(1)p(2) < 0 \Rightarrow 1 \cdot (m - 1)(m - 2) < 0 \Rightarrow (m - 1)(m - 2) < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 1 < m < 2$$

سوال ۱۱۶ گزینه ۱



$$\left(\frac{f}{g}\right)(2) = 0 \Rightarrow f(2) = 0 \Rightarrow 2a - 2 = 0 \Rightarrow a = 1$$

تابع $\left(\frac{f}{g}\right)(x)$ در $x = -3$ تعریف نمیشود، پس:

$$g(-3) = 0 \Rightarrow -3 + 3b = 0 \Rightarrow b = 1$$

تابع $\left(\frac{f}{g}\right)(x)$ را تشکیل میدهیم:

$$y = \left(\frac{f}{g} \right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{x-2}{x+3} = 1 - \frac{5}{x+3}$$

به کمک انتقال $\frac{1}{x}$ مقدار k برابر ۱ به دست می‌آید.

سوال ۱۱۷ گزینه ۳



$$kx - 2x^2 = x(k - 2x) \geq 0 \Rightarrow 0 \leq x \leq \frac{k}{2} \xrightarrow{\text{پنج عدد طبیعی}} 5 \leq \frac{k}{2} \leq 6$$

$$x^2 - 2x - 14 = 0 \quad \text{پس } k_{\max} = 11 \text{ و داریم:}$$

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{s}{P} = \frac{2}{-14} = \frac{-1}{7}$$

سوال ۱۱۸ گزینه ۱



$$\alpha\beta = \frac{c}{a} \Rightarrow \alpha\beta = \frac{2\beta}{\alpha+1} \xrightarrow{\beta \neq 0} \alpha^2 + \alpha = 2 \xrightarrow{\alpha < 0} \alpha = -2$$

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a} \Rightarrow \beta - 2 = \frac{5\beta}{-2+1} \Rightarrow 6\beta = 2 \Rightarrow \beta = \frac{1}{3}$$

سوال ۱۱۹ گزینه ۱



$$f(x) = x + a \Rightarrow f^{-1}(x) = x - a$$

فاصله f و f^{-1} در واقع فاصله دو خط موازی $\begin{cases} y - x = a \\ y - x = -a \end{cases}$ است.

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

سوال ۱۲۰ گزینه ۳



با فرض $f(x) = ax + b$ ضابطه وارون $f^{-1}(x) = \frac{x-b}{a}$ به دست می آید.

$$f(x)f^{-1}(x) = (ax + b)\left(\frac{1}{a}x - \frac{b}{a}\right) = x^2 + \left(\frac{b}{a} - b\right)x - \frac{b^2}{a}$$

اکنون تابع به دست آمده را با $x^2 - x - 2$ مقایسه میکنیم.

$$-\frac{b^2}{a} = -2 \Rightarrow a = \frac{b^2}{2}$$

$$\frac{b}{a} - b = -1 \Rightarrow \frac{b}{\frac{b^2}{2}} - b = -1 \Rightarrow \frac{2}{b} - b = -1 \Rightarrow b^2 - b - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} b = -1 \Rightarrow a = \frac{1}{2} \\ b = 2 \Rightarrow a = 2 \end{cases}$$

حاصل ضرب مقادیر ممکن شیب خط f برابر ۱ است.

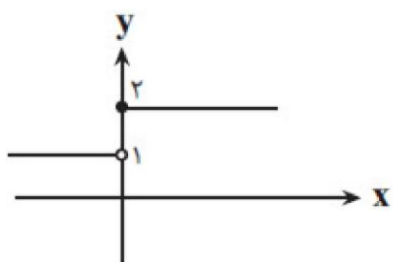
سوال ۱۲۱ گزینه ۴



تابع $f(x)$ در همه نقاط حد دارد مگر در نقاط مرزی یعنی جایی که ورودی را صفر کرده پس تابع

$$g(x) = f(x^3 - 2x^2 + x)$$

در نقاطی که ورودی را صفر کند باید بررسی شود:



$$x^2 - 2x + x = 0 \Rightarrow x(x-1)^2 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 1 \end{cases} \Rightarrow x(x-1)^2$$

جدول تعیین علامت $x(x-1)^2$ به صورت مقابل است:

x	0		1		
$x(x-1)^2$	-	o	+	o	+

$$\left. \begin{aligned} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x^2 - 2x + x) &= \lim_{t \rightarrow 0^-} f(t) = 0 \\ \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x^2 - 2x + x) &= \lim_{t \rightarrow 0^+} f(t) = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{در } x = 0 \text{ حد ندارد}$$

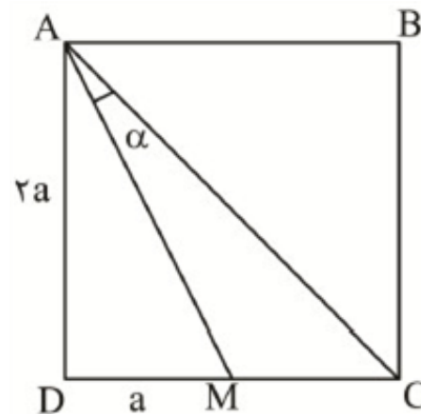
$$\left. \begin{aligned} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x^2 - 2x + x) &= \lim_{t \rightarrow 1^-} f(t) = 0 \\ \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x^2 - 2x + x) &= \lim_{t \rightarrow 1^+} f(t) = 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{در } x = 1 \text{ حد دارد}$$

پس تابع $g(x)$ فقط در یک نقطه حد ندارد.

سوال ۱۲۲ گزینه ۳



ضلع مربع را $2a$ فرض میکنیم. پس:



$$\begin{aligned}
 AM &= a\sqrt{5} \\
 AC &= 2a\sqrt{2} \\
 S_{AMD} &= \frac{1}{2} AD \cdot DM = \frac{1}{2} \times 2a \times a = a^2 \\
 S_{AMC} &= \frac{1}{2} AM \cdot AC \cdot \sin \alpha \\
 &= \frac{1}{2} a\sqrt{5} \times 2a\sqrt{2} \sin \alpha = \sqrt{10} a^2 \sin \alpha \\
 a^2 &= \sqrt{10} a^2 \sin \alpha \Rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{10}} \\
 \frac{1}{\sin^2 \alpha} &= 1 + \cot^2 \alpha \Rightarrow \cot^2 \alpha = 3, \tan \alpha = \frac{1}{3} \\
 \tan \alpha + \cot \alpha &= \frac{10}{3}
 \end{aligned}$$

سوال ۱۲۳ گزینه ۱



$$\frac{\sin 104^\circ + \cos 374^\circ}{\sin 166^\circ + \cos 194^\circ} = \frac{\cos 14^\circ + \cos 14^\circ}{\sin 14^\circ - \cos 14^\circ} = \frac{2 \cos 14^\circ}{\sin 14^\circ - \cos 14^\circ}$$

صورت و مخرج را بر $\cos 14^\circ$ تقسیم میکنیم:

$$\frac{2}{\tan 14^\circ - 1} = -2/6 \Rightarrow \tan 14^\circ = \frac{3}{13}$$

طبق رابطه داریم:

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\cos^2 14^\circ = \frac{169}{178} = 0.94 \Rightarrow \cos^2 70.6^\circ = \cos^2 (2 \times 36^\circ - 14^\circ) = \cos^2 14^\circ = 0.94$$

سوال ۱۲۴ گزینه ۴



$$^9 \cos x = 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow \cos^2 x = \frac{1}{9} \Rightarrow \cos x = \frac{1}{\sqrt{9}} \text{ (۲ جواب در یک دور)}$$

سوال ۱۲۵ گزینه ۲



$$\log_{18}^8 = x \Rightarrow x = \frac{\log 8}{\log 18} = \frac{^3 \log 2}{^3 \log 2 + ^2 \log 3} \Rightarrow x = \frac{^3}{^3 + ^2 \log_{^2}^3} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{^3 + ^2 \log_{^2}^3}{^3}$$

$$\Rightarrow ^2 \log_{^3}^2 = \frac{^3}{x} - 1 \Rightarrow \log_{^3}^2 = \frac{^3 - x}{^2 x}$$

$$\log_{^4}^{36} = \log_{^4}^6 + \log_{^4}^9 = 1 + \log_{^2}^3 = 1 + \frac{^3 - x}{^2 x} = \frac{^3 + ^2 x}{^2 x}$$

سوال ۱۲۶ گزینه ۲



$$x_1, x_2, \dots, x_n \Rightarrow \begin{cases} \bar{x} = 2 \\ \sigma = 2 \end{cases}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i^2}{n} = (\bar{x})^2 \Rightarrow 4 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i^2}{n} - 4 \Rightarrow x_1^2, \dots, x_{n-1}^2, x_n^2 \text{ میانگین} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i^2}{n} = 4 + 4 = 8$$

سوال ۱۲۷ گزینه ۲



میدانیم $f(2) = 3$ است. چون صورت کسر بالا به صفر میل میکند پس $4 + a = 0$ و یعنی $a = -4$ است. پس داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} [-4x] + b = 3 \Rightarrow [(-8)^+] + b = 3 \Rightarrow b = 11$$

سوال ۱۲۸ گزینه ۳



در نقاطی که $\frac{x}{2}$ صحیح شود تابع $\left[\frac{x}{2}\right]$ ناپیوسته است.

در این بازه $x = 2$ و $x = 4$ طول نقاط ناپیوستگی $\left[\frac{x}{2}\right]$ هستند. برای آنکه f پیوسته باشد، باید $x = 2$ و $x = 4$ صفرهای تابع $g(x) = 2x^2 + ax + 3b$ باشند. پس:

$$2x^2 + ax + 3b = 0 \Rightarrow \begin{cases} 2 \times 4 = \frac{3b}{2} \\ 2 + 4 = -\frac{a}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} b = \frac{16}{3} \\ a = -12 \end{cases} \Rightarrow b - a = \frac{16}{3} + 12 = \frac{16 + 36}{3} = \frac{52}{3}$$

سوال ۱۲۹ گزینه ۴



در $x = \frac{1}{2}$ حد چپ و راست و مقدار تابع برابرند. پس داریم:

$$\text{حد راست} = \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}^+} \frac{\sin \pi x}{\sqrt{2} - \cos\left(\frac{\pi}{2}x\right)} = \frac{\sin \frac{\pi}{2}}{\sqrt{2} - \cos \frac{\pi}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

$$\text{حد چپ} = \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}^-} \frac{2x^2 - 3x + 1}{a\left(x - \frac{1}{2}\right)} = \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}^-} \frac{2\left(x - \frac{1}{2}\right)(x - 1)}{a\left(x - \frac{1}{2}\right)} = \frac{2\left(\frac{1}{2} - 1\right)}{a} = \frac{-1}{a}$$

$$\text{مقدار تابع} = f\left(\frac{1}{2}\right) = b \Rightarrow \sqrt{2} = -\frac{1}{a} = b \Rightarrow \begin{cases} a = -\frac{1}{\sqrt{2}} \\ b = \sqrt{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{a}{b} = -\frac{1}{2}$$

سوال ۱۳۰ گزینه ۳



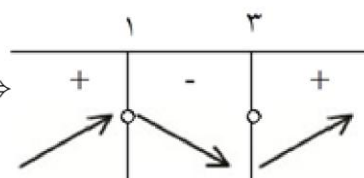
اگر خارج قسمت و باقی مانده تقسیم $P(x)$ را به ترتیب $Q(x)$ و $R(x)$ در نظر بگیریم، بنابر قضیه تقسیم داریم:

$$\begin{aligned}
 P(x) &= (x+1)Q(x) + R \Rightarrow x=1 \Rightarrow P(1) = (1+1)Q(1) + R \Rightarrow P(1) = 2Q(1) + R \\
 P(1) &= 12 + R \xrightarrow{\text{از طرفی داریم}} P(1) = 4 + 2 - a(1) \Rightarrow 6 - a = 12 + R \Rightarrow R + a = -6 \\
 x &= -1 \Rightarrow P(-1) = (-1+1)Q(-1) + R \Rightarrow P(-1) = R \text{ از طرفی } P(1) = 4(-1)^2 + 2(-1)^5 - a(-1) \\
 &\Rightarrow 6 + a = R \Rightarrow R - a = -6 \\
 \begin{cases} R + a = -6 \\ R - a = -6 \end{cases} &\Rightarrow \begin{cases} R = -6 \\ a = 0 \end{cases} \\
 x^2 - 1 = 0 &\Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow P(x) = 4(\cancel{x^2}) + 2(\cancel{x^2})x^2 - 0 \\
 R(x) &= 4x + 2x^2 = 2x(2+x)
 \end{aligned}$$

سوال ۱۳۱ گزینه ۴



تابع f همواره وارون پذیر است. پس وارون پذیری $f \circ g$ هم معنی با وارون پذیری $g(x)$ است. اما تابع $g(x)$ فقط در بازه هایی وارون پذیر است که یکنوا باشد:

$$g'(x) = 3x^2 - 12x + 9 = 3(x^2 - 4x + 3) = 3(x-3)(x-1) \Rightarrow$$


پس اگر اعداد ۱ یا ۳ در بازه $(a-3, 2a+1)$ قرار داشته باشند، آنگاه $g(x)$ وارون پذیر نیست:

$$\begin{aligned}
 a-3 < 1 < 2a+1 &\Rightarrow 0 < a < 4 \quad \text{اجتماع} \\
 a-3 < 3 < 2a+1 &\Rightarrow 1 < a < 6 \quad \xrightarrow{\text{اجتماع}} 0 < a < 4
 \end{aligned}$$

سوال ۱۳۲ گزینه ۳



ابتدا توجه کنید که $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = a$ است اما از روی نمودار این مقدار برابر با ۳ است.

پس $a = ۳$ و بنابراین:

$$f(0) = a - 1 \Rightarrow f(0) = 2 \Rightarrow \frac{6}{c} = 2 \Rightarrow c = 3$$

از طرفی $f'(0) = 0$ است. بنابراین:

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

$$\Rightarrow f'(0) = \frac{3b}{9} = \frac{b}{3} = 0 \Rightarrow b = 0$$

$$\frac{a}{c} + b = \frac{3}{3} + 0 = 1 \quad \text{بنابراین:}$$

سوال ۱۳۳ گزینه ۲



۲۳ رأس مشترک مستطیل و خط در نقطه $M\left(x, 3 - \frac{3}{8}x\right)$ قرار دارد. پس مساحت مستطیل از تابع $f(x) = x\left(3 - \frac{3}{8}x\right)$ به دست می آید:

$$f(x) = -\frac{3}{8}x^2 + 3x \Rightarrow f'(x) = -\frac{3}{4}x + 3 = 0 \Rightarrow x = 4$$

با کمک مشتق با طول رأس سهمی به ازای $x = 4$ ماکزیمم است.

پس طول و عرض مستطیل ۴ و $\frac{3}{4}$ هستند و محیط آن برابر است با: $2\left(\frac{3}{4} + 4\right) = 11$

سوال ۱۳۴ گزینه ۲



چون باید به همه سؤالات ۴ گزینه ای پاسخ دهد برای هر سؤال ۴ انتخاب دارد. تعداد راه های پاسخ دادن به این ۸ سؤال برابر 4^8 میباشد و چون به سؤالات ۲ گزینه ای میتواند پاسخ ندهد برای هر سؤال ۳ انتخاب دارد. (گزینه اول گزینه دوم بدون پاسخ) تعداد راه های پاسخ دادن به این ۴ سؤال برابر 3^4 میباشد.

تعداد کل راه ها برابر است با :

$$4^8 \times 3^4 = (4^2)^4 \times 3^4 = 16^4 \times 3^4 = 48^4$$

سوال ۱۳۵ گزینه ۱



چون تعداد فرزندان فرد است پس یا تعداد دخترها بیشتر است و یا تعداد پسرها (تعداد آنها نمیتواند برابر باشد). چون این دو احتمال با هم برابر هستند پس شانس هر کدام برابر با $\frac{1}{2}$ است.

سوال ۱۳۶ گزینه ۴



مهره اول که بدون رؤیت از جعبه A خارج شده تأثیری در فضای نمونه ای مسئله ندارد و مهم نیست. در مورد مهره دوم که از جعبه A خارج شده دو حالت زیر را در نظر میگیریم:

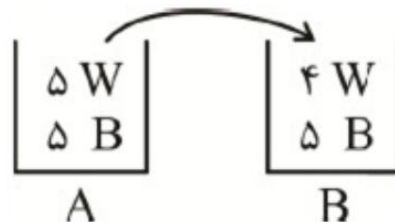
$$\text{حالت اول: مهره خارج شده از } A \text{ سفید باشد} \leftarrow \text{احتمال } \frac{2}{3} = \frac{6}{9}$$

دو مهره سیاه به جعبه A اضافه میکنیم:

۵ W
۵ B

A

یک مهره از جعبه A (سفید یا سیاه) خارج کرده و در جعبه B قرار می‌دهیم و سپس از جعبه B مهره سفید خارج می‌کنیم:



$$\text{احتمال سفید از جعبه B} : \frac{5}{10} \times \frac{5}{10} + \frac{5}{10} \times \frac{4}{10} = 0.45$$

سفید از جعبه اول سفید از جعبه دوم سیاه از جعبه اول سفید از جعبه دوم

$$\frac{2}{3} \times 0.45 = 0.3$$

پس احتمال کل در حالت اول برابر است با: ۰/۳

حالت دوم:

$$\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

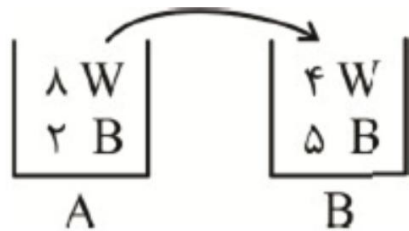
مهره خارج شده از A سیاه باشد ← احتمال: ۱/۳

دو مهره سفید به ظرف A اضافه می‌کنیم:

۸ W
۲ B

A

یک مهره از جعبه A (سفید یا سیاه) خارج کرده و در جعبه B قرار می‌دهیم و سپس از جعبه B مهره سفید خارج می‌کنیم:



احتمال سفید از جعبه B: $\frac{8}{10} \times \frac{5}{10} + \frac{2}{10} \times \frac{4}{10} = 0.48$

سفید از جعبه دوم سیاه از جعبه اول سفید از جعبه دوم سفید از جعبه اول

پس احتمال کل در حالت دوم برابر است با: $\frac{1}{3} \times 0.48 = 0.16$

جواب نهایی برابر است با: $0.3 + 0.16 = 0.46$

سوال ۱۳۷ گزینه ۲

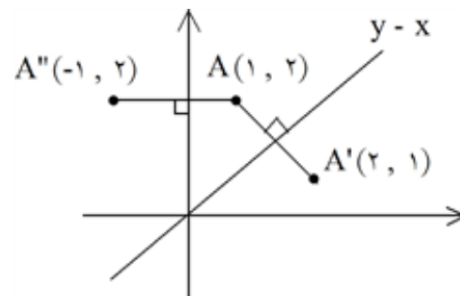


کافی است قرینه A نسبت به دو خط $y = x$ و محور y را پیدا کنیم. از حسابان میدانیم برای قرینه کردن یک نقطه نسبت به خط $y = x$ کافی است جای x و y آن را عوض کنیم. بنابراین: $A'(2, 1)$

از طرفی برای قرینه کردن نقطه نسبت به محور Oy کافی است مؤلفه x آن را قرینه کنیم بنابراین:

$$A''(-1, 2)$$

$$\begin{aligned} \text{محیط مثلث } \triangle AMN &= |A'A''| \\ &= \sqrt{9+1} = \sqrt{10} \end{aligned}$$



سوال ۱۳۸ گزینه ۴



بدیهی است که $CB = ۵$ و $AH = \frac{۱۲}{۵}$ است. پس:

$$CH \times CB = ۱۶ \Rightarrow CH = \frac{۱۶}{۵} \Rightarrow HD = \frac{۸}{۵} \Rightarrow AD = \frac{۴}{۵} \sqrt{۹ + ۴} = \frac{۴\sqrt{۱۳}}{۵}$$

حال بنا به قضیه تالس در مثلث های DAH, BNK داریم

$$\frac{MH}{KN} = \frac{\frac{۱}{۲}AH}{KN} = \frac{۱}{۲} \left(\frac{AD}{DN} \right) = \frac{۲\sqrt{۳}}{۵DN}$$

$$\frac{۶}{۵KN} = \frac{۲\sqrt{۱۳}}{۵DN} \Rightarrow \frac{DN}{KN} = \frac{\sqrt{۱۳}}{۳} \Rightarrow \tan(\angle ADH) = \frac{\sqrt{۱۳}}{۳}$$

سوال ۱۳۹ گزینه ۳



دو مثلث AGF و FEC متشابهند؛ بنابراین:

$$\frac{FG}{FE} = \frac{AF}{FC} = \frac{AG}{EC} \xrightarrow{AF=\sqrt{۱۰}} \frac{۱}{FE} = \frac{\sqrt{۱۰}}{۲\sqrt{۱۰}} = \frac{۳}{EC} \Rightarrow EC = ۶, FE = ۲$$

$$S_{ABCD} = \sqrt{۱۶۰} + ۸ \Rightarrow \frac{۱}{۲}AE \times (EC + DE) = \sqrt{۱۶۰} + ۸ \Rightarrow \frac{۱}{۲}(\sqrt{۱۰} + ۲)(۶ + DE)$$

$$= \sqrt{۱۶۰} + ۸ \Rightarrow ۶ + DE = \frac{۲\sqrt{۱۶۰} + ۱۶}{\sqrt{۱۰} + ۲} = \frac{۸(\sqrt{۱۰} + ۲)}{\sqrt{۱۰} + ۲} = ۸ \Rightarrow DE = ۲$$

سوال ۱۴۰ گزینه ۴



از آنجا که $FECB$ متوازی الاضلاع است پس $CE = ۴$ است. از طرفی $BC \parallel FD$ است.

پس $AD = ۳x$, $DC = ۴x$, $\frac{FD}{BC} = \frac{۳}{۷}$ است. بنابراین $DE = BC - FD = \frac{۴}{۷}BC$ است. این یعنی:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{DE}{FD} = \frac{۴}{۳} \\ \frac{DC}{AD} = \frac{۴}{۳} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{S_{DEC}}{S_{ADF}} = \frac{۱۶}{۹}$$

اما $\frac{S_{AFD}}{S_{ABC}} = \frac{۹}{۴۹}$ است. پس نسبت ناحیه رنگی به ABC برابر $\frac{۱۶}{۴۹}$ است.

زمین شناسی

سوال ۱۴۱ گزینه ۳



ترتیب رویدادها در شکل داده شده از قدیم به جدید عبارت است از:

$$D \leftarrow A \leftarrow E \leftarrow B \leftarrow C$$

سوال ۱۴۲ گزینه ۲



۴/۶ میلیارد سال قبل زمین به صورت کره ای مذاب تشکیل و در مدار خود قرار گرفت.

سوال ۱۴۳ گزینه ۳



کروم نیکل و پلاتین میتوانند از یک ماگمای در حال سرد شدن تشکیل شوند با سرد شدن و تبلور یک ماگما این عناصر که چگالی نسبتاً بالایی دارند در بخش زیرین ماگما ته نشین میشوند و این کانسنگها را میسازند معدن کروم در ایران در استان کرمان و شهرستان جیرفت قرار دارد.

سوال ۱۴۴ گزینه ۳



برای تشکیل یک کانی، پایدار باید مجموع بار یونها در این ترکیب شیمیایی صفر باشد.

$$(2 \times (+2)) + X + (3 \times (+4)) + (5 \times (-2)) + (4 \times (-1)) = 0 \Rightarrow X = -2$$

سوال ۱۴۵ گزینه ۱



ترکیب خاکها متغیر است و به عواملی مانند نوع سنگ مادر (سنگ منشا) و شیب زمین و فعالیت جانداران و اقلیم منطقه بستگی دارد.

سوال ۱۴۶ گزینه ۱



میزان انرژی و فرساینده‌ی رواناب بستگی به سرعت عمق جریان (حجم) و میزان مواد معلق (چگالی) موجود در رواناب دارد.

سوال ۱۴۷ گزینه ۴



جابه جایی ورقه های سنگ کره سبب پیدایش پدیده های طبیعی مانند، شکستگی زمین لرزه چین خوردگی و فوران آتشفشان می شود.

سوال ۱۴۸ گزینه ۴



مرکز سطحی زمین لرزه نقطه ای در سطح زمین است که در بالای کانون زمین لرزه قرار دارد این مرکز کمترین فاصله را از کانون زمین لرزه دارد پس امواج زمین لرزه ابتدا به این محل میرسند با دور شدن از مرکز سطحی زمین لرزه شدت زمین لرزه کاهش می یابد.

سوال ۱۴۹ گزینه ۱



تأثیر منفی دیگر کادمیم افزایش نفوذپذیری غشای سلولی است که باعث تسهیل ورود فلزات سنگین به داخل سلول ها میشود.

سوال ۱۵۰ گزینه ۴



روی علاوه بر این که در کانیهای سولفیدی به مقدار زیاد وجود دارد در سنگهای کربناته و برخی سنگهای آتشفشانی نیز فراوان است. زیادی مقدار روی میتواند باعث کم خونی و حتی مرگ شود.

سوال ۱۵۱ گزینه ۱



کلسیم و منیزیم و آرسنیک و فلوئور از طریق آب به بدن منتقل میشوند.

سوال ۱۵۲ گزینه ۲



برخی از سنگ های دگرگونی نظیر شیستها به دلیل داشتن تورق سست و ضعیف بوده و برای پی سازه ها مناسب نمی باشند.

سوال ۱۵۳ گزینه ۲



قسمت "الف" دارای خطوط با شماره بیشتری نسبت به تصویر "ب" است لذا ارتفاع بیشتری نیز دارد. (حذف ۳ و ۴) قسمت "ب" فواصل خطوط برای رسیدن از شماره (ارتفاع) ۱۰ به ۲۰ بیشتر از قسمت الف است. پس شیب ملایم تری دارد.

سوال ۱۵۴ گزینه ۳



عنصر مورد نظر سؤال سرب است. معادن سرب و روی در پهنه سنندج - سیرجان قرار دارند.

سوال ۱۵۵ گزینه ۲



پهنه البرز دارای چین هایی با راستای شرقی - غربی است که از آذربایجان تا خراسان امتداد دارد.