

پاسخنامه



در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.

مقام معظم رهبری (مدظله العالی)

پنجشنبه ۱۴۰۴/۰۱/۲۸

آزمون های جامع کیمیا آزمون های شبه کنکوری

طراحان و گزینندگان: درس ریاضی استاد سلطانی
درس فیزیک استاد رضوی پور - درس شیمی
استاد خانلری - درس زیست استاد پرزین

گروه آزمایشی علوم تجربی

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.
این آزمون، نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

زیت شناسی****سوال ۱- گزینه درست: ۳**

موارد «الف»، «ج» و «د» 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 استخوان های نیم لگن، انتهای 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 می سازد که قطورتر از استخوان نازک نی می باشد که قوزک خارجی پا را می سازد.

سوال ۲- گزینه درست: 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 می تواند معرف یاخته های اصلی باشد. دقت کنید که آنزیم پپسین «ترشح» نمی شود. بلکه در خارج از یاخته از پپسینوزن 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 پپسینوزن به پپسین) است که تحت تأثیر گاسترین قرار می گیرند.

سوال ۳- گزینه درست: 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 گزینه ها:

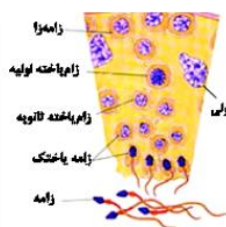
همه یاخته های موجود در دیواره لوله اسپرم ساز از یاخته تخم منشأ گرفته اند. مطابق شکل زیر فقط برخی یاخته های دیواره (مثل اسپرماتوگونی)، در نزدیکی سطح خارجی لوله و غشای یاخته سرتولی قرار دارد.

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: بزرگترین یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز، یاخته‌های 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 غیرمستقیم به واسطه هورمون آزادکننده تحت تأثیر تستوسترون می‌باشد).

گزینه «۲»: یاخته‌های سرتولی انجام مراحل اسپرم‌زایی را ندارند. همه این یاخته‌ها توانایی بیگانه‌خواری، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی را دارند.

گزینه «۴»: مطابق شکل، اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه و بعضی اسرماتیدها دارای هسته مرکزی هستند. دقت کنید که اسپرماتیدها توانایی تقسیم ندارند و طی تمایز به اسپرم تبدیل می‌شوند.



سوال ۴- گزینه درست: 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.

گزینه «۲»: گیاهان C_3 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 یاخته‌های نگهبان روزنه و بسته شدن روزنه، فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو افزایش می‌یابد. در تنفس نوری با فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو، ریبولوزیبیس فسفات با اکسیژن ترکیبات می‌شود که ترکیب حاصل ناپایدار بوده و به دو مولکول نامساوی (یک ترکیب دوکربنی و یک ترکیب سه کربنی) تجزیه می‌شود. در گیاهان C_4 ، دو مرحله‌ای شدن تثبیت CO_2 ، بازدارنده تنفس نوری است و این فرایند در این گیاهان به ندرت انجام می‌شود.

سوال ۵- گزینه درست: ۴

در تنفس پوستی، شبکه مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان وجود دارد. در تک‌یاخته‌ای‌ها و جانورانی مانند هیدر همه یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند.

سوال ۶- گزینه درست: ۳

به صورت سؤال دقت کنید، درباره لایه‌های اصلی چشم گزینه را بررسی خواهیم کرد، نه درباره تمام اجزای سازنده کره چشم.

بررسی موارد:

الف) عنبیه یکی از بخش‌های 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 لایه‌های کره چشم صحبت شده است و عدسی بخشی در خارج از لایه‌های کره چشم است.

د) صلبیه بخش غیرشفاف لایه خارجی کره چشم است که به ماهیچه‌های اسکلتی حرکت‌دهنده کره چشم متصل می‌شود. صلبیه در امتداد غلاف پیوندی اطراف عصب است.

سوال ۷- گزینه درست: ۱

با توجه به این که احتمال وقوع چلیپایی شدن بین دگره‌های (A, a) با بقیه دگره‌ها وجود ندارد، امکان تولید گامت‌هایی با ترکیب Abc و aBC وجود ندارد بنابراین امکان تولد فردی با ژنوتیپ $\frac{Abc}{ABC}$ وجود ندارد.

سوال ۸- گزینه درست: ۱

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

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

۳. انعشابات بنسبت مانند انتهای نایدیس‌ها مایعی برای تبادلات وجود دارد.

۴. بندهای انتهایی بدن به اندام‌های حرکتی اعصاب نمی‌فرستند.

سوال ۹- گزینه درست: ۱

بر اساس مطالب کتاب درسی کامبیوم چوب پنبه‌ساز که در سامانه بافت زمینه‌ای ساقه و ریشه تشکیل می‌شود، به سمت درون، یاخته‌های پارانشیمی و به سمت بیرون، یاخته‌هایی را می‌سازد که ابتدا زنده هستند و دیواره آنها به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شود.

هر یاخته زنده‌ای برای زنده ماندن نیاز به اکسیژن دارد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۲»: رابرث هوک اولین بار در بافت چوب‌پنبه یاخته را مشاهده کرد. کامبیوم چوب پنبه‌ساز به سمت بیرون بافت چوب پنبه را می‌سازد؛ این کامبیوم به سمت داخل یاخته‌های پارانشیم را می‌سازد. یاخته‌های پارانشیم فقط در بخش‌های سبز گیاه توانایی انجام فتوسنتز را دارند (صورت سوال در رابط با بخشهای غیر سبز گیاه می‌باشد).

گزینه «۳»: کامبیوم چوب آبکش برخلاف کامبیون چوب پنبه‌ساز، 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 پنبه‌ساز، با تولید یاخته‌های مختلف در افزایش قطر گیاهان مؤثر هستند. کامبیوم چوب پنبه‌ساز به سمت داخل، یاخته‌های پارانشیم را می‌سازد که زنده بوده و فاقد دیواره لیگنینی می‌باشد.

سوال ۱۰- گزینه درست: ۴

جفت رابط بین بند ناف و دیواره رحم است. همزمان با تشکیل جفت یاخته‌های توده درونی، لایه‌های زاینده جنین را تشکیل می‌دهند. با توجه به شکل، سه نوع لایه زاینده وجود دارد.

بررسی گزینه‌ها:

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

گزینه «۲»: دقت کنید که قبل از ترشح هورمون HCG از پرده کوریون، هورمون LH بر روی جسم زرد اثرگذار 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 اکسی‌توسین، انقباضات رحم آغاز و زایمان شروع می‌شود که به طور معمول ابتدا سر جنین از رحم خارج می‌شود.

سوال ۱۱- گزینه درست: ۱

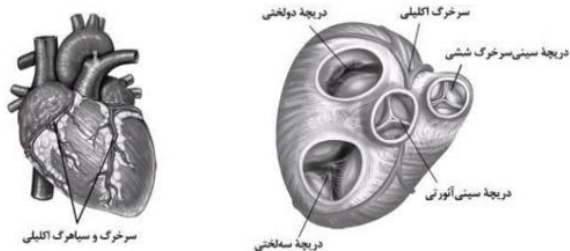
بررسی همه موارد:

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 می‌یابد.



سوال ۱۲- گزینه درست: ۴

با آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی یاخته‌های ماهیچه‌ای، این یون‌ها در تماس با رشته‌های پروتئینی قرار می‌گیرند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: میوزین پروتئینی است که هنگام انقباض یاخته‌های ماهیچه اسکلتی تغییر شکل می‌دهد. همانطور که در شکل ۱۵ صفحه ۴۹ کتاب درسی می‌بینند، رشته‌های میوزین در انقباض ماهیچه، نمی‌توانند به خط‌های Z متصل شوند:

گزینه «۲»: رشته‌های اکتین به خط Z متصل‌اند و درون سیتوپلاسم یاخته ماهیچه‌ای قرار دارند اما ناقل‌های عصبی به یاخته ماهیچه‌ای وارد نمی‌شوند.

گزینه «۳»: رشته‌های اکتین و میوزین کوتاه نمی‌گردند، بلکه طول نوار روشن کاهش می‌یابد.

سوال ۱۳- گزینه درست: 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 گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مولکول پروتئینی بزرگ‌تر با دادن الکترون 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 الکترون‌ها (نه مولکول ATP) در پمپ کردن یون‌های هیدروژن نقش دارد.

گزینه «۴»:

سوال ۱۴- گزینه درست: ۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

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- سرخرگ‌های تاجی از آنورت منشأ گرفته نه حفرات قلبی اما سیاهرگ تاجی به دهلیز راست (حفره قلبی) وارد می‌شود.

گزینه «۴»: نادرست- پایین‌ترین دریچه قلب 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 درست: ۲

سیتوکینین در کشت بافت موجب ساقه‌زایی می‌شود. یاخسته‌های روپوستی ساقه پوستک را ترشح می‌کنند. سیتوکینین همانند قارچ ریشه‌ای موجب افزایش شاخ و برگ گیاه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(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 آلوده‌کننده دانه رست برنج‌ها مشاهده شد و سپس در گیاهان کشف شد. این هورمون در هنگام رشد دانه از رویان ترشح و با عبور از لپه، روی خارجی‌ترین یاخسته‌های درون دانه اثر می‌گذارد تا آن‌ها آنزیم‌های تجزیه‌کننده را آزاد کنند. دقت کنید که ذرت تک‌لپه‌ای است و تنها دارای یک لپه است.

(۴) شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید آبسازیک اسید را در گیاهان تحریک می‌کند. آبسازیک اسید سبب بسته شدن روزنه‌ها و در نتیجه حفظ آب گیاه و همچنین مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد می‌شود. دقت کنید که تورژانس یاخسته نگهبان به عنوان رشد در نظر رفته نمی‌شود زیرا موقتی است.

سوال ۱۶- گزینه درست: 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 زنجیره‌ای دارای بیش از یک آمینواسید است.

(ج) در همه مراحل پروتئین‌سازی، حداقل یک مولکول رنای ناقل در ریبوزوم وجود دارد.

(د) ریبوزوم از رنای رناتنی و پروتئین‌ها تشکیل شده است. بنابراین در ساختار ریبوزوم همواره رنای و پروتئین‌ها یافت می‌شوند.

سوال ۱۷- گزینه درست: ۲

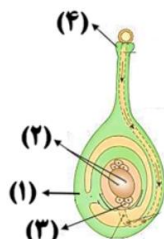
منظور سؤال دستگاه لنفی است. اندام طحال در نزدیکی معده است و سرخرگ مرتبط با آن نسبت به سیاهرگ بالاتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل، تیموس پایین‌تر از محل اتصال سیاهرگ‌ها است.

گزینه «۳»: مجرای لنفی چپ بزرگتر است اما مجرای راست واجد گره‌هایی در طول خود است.

گزینه «۴»: تراکم گره‌ها در زانو نیز همانند کشاله ران زیاد است.



سوال ۱۸- گزینه درست: ۴

بخش‌های مشخص شده در شکل عبارتند از: (۱) تخمدان (۲) یاخته دوهسته‌ای (۳) تخم‌زا (۴) کلالة. به دنبال لقاح زامه با یاخته دوهسته‌ای، 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 (شیرنارگیل) می‌افتد).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته دوهسته‌ای و تخم‌زا، جزء یاخته‌های کیسه رویانی‌اند (منشأشان بافت خورش است).

گزینه «۲»: اگر کلالة دانه گرده را بپذیرد (نه لزوماً)، لوله گرده ایجاد می‌شود.

گزینه «۳»: تخمک موجود در تخمدان، محل وقوع میوز است. یکی از یاخته‌های حاصل از میوز در این ناحیه، میتوز کرده و کیسه رویانی را ایجاد می‌کنند. بنابراین، یاخته دوهسته‌ای و تخم‌زا فقط می‌توانند در حالت طبیعی نیمی از توالی ال‌های تخمدان را داشته باشند.

سوال ۱۹- گزینه درست: ۴

داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم، معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است. جانوران برای دستیابی به موفقیت در زادآوری (تولیدمثل) رفتارهای زادآوری انجام می‌دهند. انتخاب جفت یکی از این رفتارهاست. در رفتار انتخاب جفت، جانور ابتدا ویژگی‌های جفت را بررسی می‌کند و بعد تصمیم می‌گیرد با آن جفت‌گیری کند یا نه.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در رفتار غذایی ممکن است، غذایی انتخاب شود که محتوای انرژی چندانی ندارد اما به تأمین مواد مورد نیاز جانور می‌پردازد. مانند مصرف خاک رس در طوطی‌ها.

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 دهد.

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 می‌پردازند طبیعتاً اینطور نیست.

سوال ۲۰- گزینه درست: ۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست، در رابطه با گروهی از آنزیم‌های میتوکندری نادرست است.

گزینه «۲»: نادرست، در رابطه با رناهایی که فعالیت آنزیمی دارند نادرست است.

گزینه «۳»: درست، هم رنا و هم پروتئین‌ها در ساختار خود پیوندهای کووالانسی داشته و سرعت واکنش یا واکنش‌هایی را افزایش می‌دهند.

گزینه «۴»: نادرست، دقت کنید این واکنش‌ها در بدن ایجاد می‌شوند، اما با سرعت کم!

سوال ۲۱- گزینه درست: ۱

مطابق شکل ۹ صفحه ۸۶ زیست‌شناسی ۲، همراه با مرحله آنافاز، تقسیم سیتوپلاسم آغاز می‌شود. در این مرحله مطابق شکل کتاب کروموزوم‌ها تک کروماتیدی می‌شوند.

بررسی سایر موارد:

الف) در مرحله پرومتافاز و آنافاز، طول گروهی از رشته‌های دوک کاهش می‌یابد. در مرحله پرومتافاز، جدا شدن کروماتیدهای خواهری مشاهده نمی‌شود.

ب) در مرحله آنافاز نیز طول برخی رشته‌های دوک که به سانترومر کروموزوم متصل نیستند، افزایش می‌یابد. در این مرحله رشته‌های دوک از قبل به سانترومر کروموزوم‌ها متصل شده‌اند.

ج) دقت کنید یاخته‌های گیاهی نهان‌دانه، سانتریول ندارند.

سوال ۲۲- گزینه درست: ۳

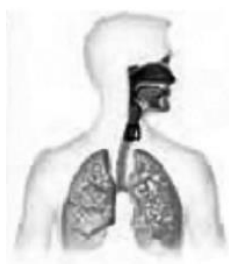
شش راست، شش بزرگتر است که به همراه روده کور در سمت راست بدن قرار دارد. پرده صوتی در ناحیه حنجره قرار دارد و شش راست در سطحی پایین‌تر از این پرده واقع شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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 - ماهیچه‌ای نای از لایه مخاطی بیشتر بوده و این لایه در مجاورت لایه زیرمخاط که حاوی غده ترش‌چی می‌باشد، قابل مشاهده است.

گزینه «۴»: انشعابی از نایژه که دیگر غضروف ندارد، نایژک نامیده می‌شود. نایژک‌ها به علت نداشتن غضروف می‌توانند تنگ و گشاد شوند. این ویژگی نایژک‌ها 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 درست: ۱

موارد معرفی شده به ترتیب: («الف»: بطن سوم)، («ب»: بصل‌النخاع)، («ج»: اپی‌فیز) و («د»: اجسام مخطط) نام دارند.

در مغز گوسفند، بطن سوم و اپی‌فیز نسبت به سایر بخش‌های معرفی شده، در فاصله کمتری از هم قرار دارند.

سوال ۲۴- گزینه درست: ۲

گزینه «۲»: طبق شکل کتاب درسی دومین عضو زنجیره انتقال الکترون برخلاف اولین عضو توانایی دریافت الکترون‌های حاصل از اکسایش $FADH_2$ را دارد.

بررسی گزینه‌ها:

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 درست: ۱

با توجه به ژنوتیپ آندوسپرم که ABB است، الل مربوط به یاخته دو هسته‌ای والد ماده است. در نتیجه والد ماده قطعاً الل B را دارد و یاخته بافت خورش نمی‌تواند AA باشد! به همین راحتی!

سوال ۲۶- گزینه درست: ۲

تنها مورد «الف» نادرست است.

ویژگی‌های ظاهری مطلوب و برتر مانند دم زینتی در طاووس نر یا شاخ گوزن نر از صفات ثانویه جنسی هستند در هنگام جفت‌یابی 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 برجسته‌ای 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»: ویژگی‌های ظاهری مطلوب یا برتر در جلب جفت نقش مهمی دارد و احتمالی تولیدمثل فرد و در نتیجه انتقال ژن‌ها به نسل بعد را افزایش می‌دهد.

سوال ۲۷- گزینه درست: ۴

بخش عقبی معده در پرندگان دانه‌خوار ساختاری ماهیچه‌ای است و سنگدان نامیده می‌شود. سنگریزه‌هایی که پرنده می‌بلعد، فرایند آسیاب کردن غذا را تسهیل می‌کنند. جذب، در معده ملخ صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چینه‌دان قبل از معده قرار دارد. در ملخ، غذا ابتدا توسط آرواره‌ها گورش فیزیکی می‌یابد و سپس از دهان وارد مری و بعد از آن وارد چینه‌دان می‌گردد و در طول رسیدن به چینه‌دان هم تحت تأثیر آنزیم‌های غدد بزاقی قرار می‌گیرد. بنابراین غذای ورودی به چینه‌دان تا حدی گوارش یافته است.

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

گزینه «۳»: طبق شکل ۲۱، چینه‌دان، قطورترین بخش لوله گوارش پرنده دانه‌خوار می‌باشد. در ملخ، این پیش معده است که محل ورود آنزیم‌های گوارشی کیسه‌های معده و معده می‌باشد، نه چینه‌دان!

سوال ۲۸- گزینه درست: ۲

غده‌های پاراتیروئید به صورت ۴ غده کوچک در پشت غده تیروئید قرار دارند. هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و هم‌ایستایی 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 زمینه‌ای استخوان شود). این هورمون هم‌چنین بازجذب کلسیم را در کلیه افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یکی از هورمون‌های مترشح از بدن پسین غده هیپوفیز، هورمون ضدادراری است. افزایش شدید این هورمون باعث افزایش بازجذب آن از کلیه‌ها و کاهش فشار اسمزی خون می‌شود، در نتیجه گیرنده‌های 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 نام‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌کند. این هورمون‌ها ضربان قلب، فشارخون و گلوکز خوناب را افزایش می‌دهند و نایژک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند. جهت باز شدن نایژک‌ها، ماهیچه‌های صاف دیواره آن‌ها به حالت استراحت درآمده و مصرف ATP در آن‌ها کاهش می‌یابد.

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 عقب‌ماندگی ذهنی و جسمی جنین می‌انجامد. اما دقت داشته باشید که صورت سؤال در مورد فرد بالغ است نه جنین و کودک!

سوال ۲۹- گزینه درست: ۴

منظور مولکول‌های 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. مولکول‌های NAD^+ مورد نیاز برای انجام فرایند قندکافت مجدداً تولد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مولکول‌ها، علاوه بر قندکافت، ممکن است در فرایند اکسایش پیرووات و چرخه کربس نیز تولید شوند.

گزینه «۲»: دقت کنید NADH الکترون‌های خود را در تنفس هوازی مستقیماً به جزئی از زنجیره انتقال الکترون منتقل می‌کند که نوعی ترکیب آلی است و باعث کاهش آن ترکیب می‌شود. هم‌چنین در طی تنفس بی‌هوازی نیز گیرنده نهایی الکترون‌های NADH نوعی ترکیب آلی است. (پس کلمه برخی نادرست است)

گزینه «۳»: مولکول‌های NADH از اضافه شدن الکترون‌ها و یون‌های هیدروژن به مولکول NAD^+ پدید می‌آیند که در طی این مرحله از گروه فسفات آزاد استفاده می‌شود!

سوال ۳۰- گزینه درست: ۲

بالاترین بخش، مخچه است. مخچه در انسان نسبت به همه بطن‌های مغزی در موقعیت پشتی‌تری قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینه «۲»: منظور از لوب‌های بویایی است که طبق شکل ۱۲ صفحه ۳۱ کتاب زیست‌شناسی ۲، دارای نورون‌هایی با انشعابات زیاد دندریتی است. لوب‌های بویایی نسبت به لوب‌های پیشانی در قسمت پایین‌تری قرار دارند.

گزینه «۴»: منظور از لوب‌های بینایی است. لوب‌های پس‌سری معادل لوب‌های بینایی‌اند که با مخچه در تماس‌اند. این لوب‌ها پیام‌های حسی را از چشم (دارای ماده ژله‌ای زجاجیه) دریافت می‌کنند.

سوال ۳۱- گزینه درست: ۴

مورد اول) هر چهار نوع جهش می‌تواند باعث تغییر در محل سانترومیک کروموزوم بشوند؛ اما دقت کنید که در جهش واژگونی و برخی از انواع جابه‌جایی ترکیب دگره‌ای تغییر نمی‌کند. (نادرست)

مورد دوم) جهش‌های واژگونی، حذف و برخی از جابه‌جایی‌ها، فقط بر روی یک فام‌تن اثرگذار هستند. اما در جهش‌های واژگونی و جابه‌جایی تعداد ژن‌های یاخته تغییر نمی‌کند. (نادرست)

مورد سوم) جهش مضاعف شدگی و برخی از انواع جابه‌جایی، 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 جابه‌جایی بین فام‌تن‌های هم‌تا است. (نادرست)

مورد چهارم) جهش‌های مضاعف شدن و برخی از انواع جابه‌جایی می‌توانند باعث تغییر تعداد پیوند فسفودی‌استر در دو فام‌تن شوند؛ اما تنها جهش مضاعف شدن باعث می‌شود که در یک کروموزوم دو ژن مشابه مشاهده شود. (نادرست)

سوال ۳۲- گزینه درست: ۳

گزینه «۳»: عبارت صورت سؤال نادرست است، زیرا بافت استخوانی یاخته بنیادی خون‌ساز 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 زمینه‌ای استخوان (نه یاخته‌های استخوانی) جدا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۱ فصل ۳ کتاب زیست‌شناسی ۲، این گزینه صحیح است.

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۳ فصل کتاب زیست‌شناسی 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 زیست‌شناسی ۲، که یاخته استخوانی را نشان داده است، این گزینه صحیح است.

سوال ۳۳- گزینه درست: ۲



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

بررسی همه موارد:

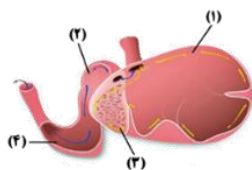
مورد الف) در چهارمین مرحله ژن درمانی، ویروس تغییر یافته به درون یاخته بیمار منتقل و ژنگان آن با ژنگان یاخته بیمار ترکیب می‌شود.

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 درست: ۳



این سؤال شبیه‌ساز کنکور ۱۳۹۴ است.

یاخته‌های سطح درونی تمام بخش‌های معده، زنده هستند و توانایی انجام گلیکولیز را دارند؛ در نتیجه می‌توانند مولکول‌های قندی مانند گلوکز را به کمک آنزیم‌های سیتوپلاسمی خود تجزیه کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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 یاخته‌های دیواره لوله گوارش گاو انجام نمی‌شود بلکه به کمک میکروب‌های موجود در معده انجام می‌شود.

گزینه «۴»: دقت کنید جذب مواد حاصل از گوارش در روده کوچک انجام می‌شود.

سوال ۳۵- گزینه درست: ۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تشریح مغز گوسفند، با ایجاد برش طولی در رابط سه گوش، تالاموس‌ها دیده می‌شوند (نه رابط پینه‌ای). دو تالاموس با یک رابط به هم متصل‌اند و با کم‌ترین فشار از هم جدا می‌شوند.

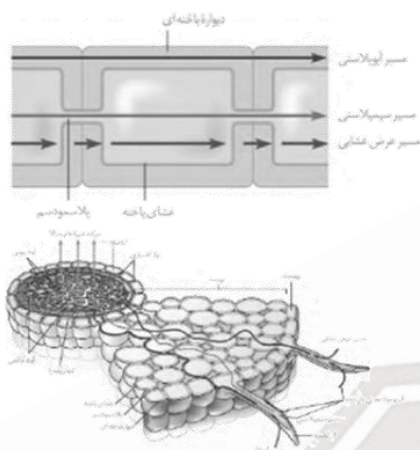
گزینه «۲»: در حالی که نیم‌کره‌های مخ از هم فاصله دارند، می‌توان با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه‌ای، برش کم‌عمقی (نه عمیق) ایجاد کرد و به آرامی فاصله نیمکره‌ها را بیش‌تر کرد تا رابط سه گوش در زیر رابط پینه‌ای مشاهده گردد.

گزینه «۳»: دو طرف رابط‌های پینه‌ای و سه گوش، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز و داخل آن‌ها، اجسام مخطط قرار دارند.

گزینه «۴»: با ایجاد برش در کریمینه 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 اپی‌فیز دیده می‌شود.

سوال ۳۶- گزینه درست: ۲

گزینه «۲»: به شکل‌های زیر توجه کنید. موارد (ج) و (د)، برای تکمیل عبارت مناسب هستند.



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

ب) مطابق متن کتاب درسی، در ارتباط با مسیر سیمپلاستی، کانال‌های سیتوپلاسمی یا همان پلاسمودسم‌ها فعالیت می‌کنند. این کانال‌ها آنقدر بزرگ هستند که مولکول‌های زیستی بزرگ مانند پروتئین و نوکلئید اسیدها (دارای اتم نیتروژن)، می‌توانند از آن‌ها عبور کنند.

ج) یاخته‌های درون پوست، نسبت به سایر یاخته‌های پوست در سطح درونی‌ترین از گیاه قرار دارند. مطابق متن کتاب درسی، این گزینه از ویژگی‌های مسیر آب‌یولاستی محسوب می‌شود.

د) با توجه به شکل، خارجی‌ترین یاخته‌های سامانه بافت آوندی در ریشه گیاهان، یاخته‌های لایه ریشه‌زا هستند. عبور مواد از میان فسفولیپیدهای غشا، تنها در مسیر عرض غشای صورت می‌گیرد.

سوال ۳۷- گزینه درست: ۳

گزینه «۳»: در پروکاریوت‌ها، در تنظیم منفی رونویسی، دو توالی تنظیمی (راه‌انداز و اپراتور)، در تنظیم مثبت رونویسی دو توالی تنظیمی (راه‌انداز و جایگاه اتصال فعال‌کننده) و در بعضی از ژن‌های یاخته‌های یوکاریوتی نیز دو توالی تنظیمی (راه‌انداز و توالی افزاینده) در تنظیم بیان ژن نقش دارند. در پروکاریوت‌ها رنابسپاراز به تنهایی می‌تواند راه‌انداز را شناسایی کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت داشته باشید که عوامل رونویسی به توالی‌های بین ژنی مانند راه‌انداز و افزایشدهنده (نه خود توالی ساختاری ژن!) متصل می‌شوند.

گزینه «۲»: در یوکاریوت‌ها ممکن است گروهی از عوامل رونویسی به بخش‌های خاصی از دنا به نام توالی افزایشده متصل شوند. با پیوستن این پروتئین‌ها به توالی افزایشده و با ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند.

گزینه «۴»: در پاخته‌های یوکارپوتی، ممکن است تعداد نقاط آغاز همانندسازی دنا، بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود.

سوال ۳۸- گزینه درست: ۴

گزینه «۴»: این تست شبیه سؤال ۱۵۸ کنکور ۹۹ است. طبق شکل ۱۲ فصل ۷ زیست‌شناسی ۲، تنظیم بازخوردی ترشح هورمون‌های LH و FSH مستقیماً تحت تأثیر هورمون‌های دو نوع غده درون‌ریز (تخمدان و هیپوتالاموس) قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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 (طولانی‌ترین مرحله چرخه یاخته‌ای) 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 می‌یابد و در طول چند روز بعد، تخریب می‌شود و قاعدگی رخ می‌دهد. کاهش پروژسترون و استروژن همچنین بر هیپوتالاموس اثر و ترشح مجدد هورمون آزادکننده 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 درست: ۳

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 گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق شکل کتاب درسی، گروه‌های R در سطح ساختاری دوم مارپیچی به سمت خارج قرار گرفته‌اند.

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

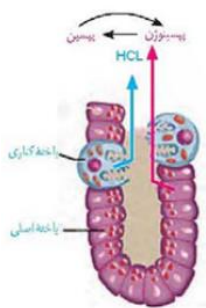
گزینه «۴»: در مٔ ساختارهای دوم، پیوند هیدروژنی بین اکسیژن گروه کربوکسیل و هیدروژن گروه آمین تشکیل می‌شود.

سوال ۴۰- گزینه درست: ۴

جایگاه تشخیصی آنزیم EcoR^۱ چون بخشی از دنا است، دارای شش جفت نوکلئوتید است و در هر رشته خود دارای ۶ نوکلئوتید است. (رد مورد الف) هم چنین 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 EcoR^۱ را ملاحظه کنیم می‌بینیم مقدار بازهای پورین و پیریمیدین در انتهای چسبنده یکسان است.

سوال ۴۱- گزینه درست: ۴

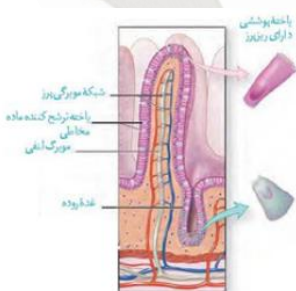
همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن می‌توانند مولکول‌هایی را به محیط داخلی بدن (خون، لنف و مایع بین یاخته‌ای) وارد کنند. از جمله این مولکول‌ها، می‌توان به مواد دفعی همچون کربن‌دی‌اکسید، آمونیاک و ... اشاره نمود.



تنها یاخته‌های اصلی در انتهای عمق غدد معده جای گرفته‌اند. با توجه به شکل ۹ فصل ۲ کتاب زیست ۱، در قسمتی از این یاخته‌ها که در مجاورت مجرای غده قرار دارد، ریزکیسه‌های ترشحی واجد آنزیم‌های معده مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۱۳ فصل ۲ کتاب زیست ۱، ریزپرزهای یاخته‌ای جذب‌کنندهٔ مواد در رودهٔ باریک در سطح رأس یاخته و دور از غشای پایه قرار دارد.



گزینه «۲»: یاخته‌های دیوارهٔ غدد معده می‌توانند ضمن وارد کردن مولکول‌هایی به محیط داخلی بدن، موادی همچون آنزیم و اسید را به درون مجرای غده ترشح کنند.

گزینه «۳»: همهٔ یاخته‌های موجود در غدد بر روی غشای پایه قرار گرفته‌اند، اما توجه کنید که غشای پایه ساختار یاخته‌ای ندارد و صرفاً شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.

سوال ۴۲- گزینه درست: ۱

گزینه «۱»: بیشترین یاخته‌هایی که در دیواره مجاری نیم‌دایره‌ای گوش انسان مستقرند، یاخته‌های پوششی هستند که دارای فضای بین یاخته‌ای اندکی بوده و بر روی غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) مستقر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۲» و «۳»: مربوط به یاخته‌های مؤک‌دار گیرنده‌های مجاری نیم‌دایره‌ای می‌باشند.

گزینه «۴»: مربوط به یاخته‌های عصبی است.

سوال ۴۳- گزینه درست: ۴

- گزینه «۴»: پدر دگره‌های 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 خون 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 بیماری‌های 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 دگره‌های سالم از طرف پدر به دختر می‌رسد. ممکن نیست دختری بیمار متولد شود.

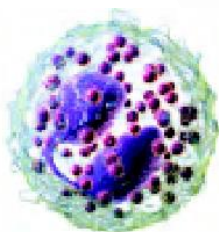
سوال ۴۴- گزینه درست: ۳

با توجه به کتاب زیست‌شناسی (۱) صفحه‌های ۹۰ و ۹۱، همه گیاهان، سرلاد (مریستم) نخستین دارند، گیاهان دوساله همگی علفی‌اند و مریستم‌های نخستین در نوک ساقه و نزدیک به نوک ریشه تشکیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: این گیاهان (نهان‌دانگان) 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 درست: ۴



گزینه «۴»: شکل صورت سؤال، ائوزینوفیل را نشان می‌دهد که این شکل در کتاب دهم آمده است. لنفوسیت‌ها انواعی مختلفی دارند. لنفوسیتی را که در دفاع غیراختصاصی نقش دارد، یاخته کشنده طبیعی می‌نامند که یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس را نابود می‌کنند. هر دو یاخته در مغز استخوان تولید می‌شوند؛ می‌دانیم که برای تقسیم یاخته‌ای در مغز استخوان به فولیک اسید نیاز است.

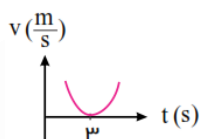
بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: مونوسیت‌ها بلندترین زوائد سیتوپلاسمی را دارند که همانند ائوزینوفیل منشأ میلوئیدی دارند.
- گزینه «۲»: نوتروفیل‌ها، بیگانه‌خواری می‌کنند. در حالی که ائوزینوفیل مواد را آزاد می‌کند.
- گزینه «۳»: بازوفیل‌ها، سیتوپلاسمی با دانه‌های تیره و درشت دارند و همانند ائوزینوفیل‌ها هسته دوقسمتی دارند.

*****فیزیک*****

سوال ۴۶- گزینه درست: ۴

می‌دانیم که در حرکت متحرک روی خط راست اگر متحرک تغییر جهت ندهد جابه‌جایی و مسافت طی شده و در نتیجه اندازه سرعت متوسط و تندی برابر خواهند بود و در صورتی که تغییر جهت اتفاق بیفتد جابه‌جایی کمتر از مسافت طی شد و در نتیجه اندازه سرعت متوسط کمتر از تندی متوسط خواهد بود. بنابراین با رسم نمودار سرعت - زمان با توجه به معادله داده شده، لحظاتی که در آن جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند (سرعت تغییر علامت می‌دهد) را به دست می‌آوریم.

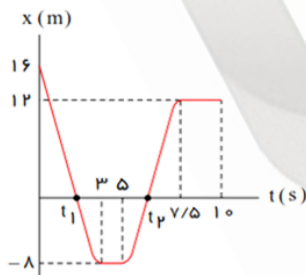


$$v = t^2 - 6t + 9 \Rightarrow (t - 3)^2 \Rightarrow t = 3 \text{ s}$$

متحرک هیچ‌گاه تغییر جهت نمی‌دهد بنابراین در هیچ بازه زمانی تندی متوسط از اندازه متوسط بزرگتر نخواهد بود.

سوال ۴۷- گزینه درست: ۳

بردار مکان در بازه‌ای که نمودار زیر محور زمان قرار دارد منفی است. بنابراین ابتدا باید زمان‌های t_1 و t_2 را به روش درونیابی ریاضی محاسبه کنیم.



$$\text{در بازه } 3 \text{ تا } 5 \rightarrow \text{شیب } t_1 \text{ تا } 3 = \frac{-8 - (16)}{3 - 0} = \frac{-24}{3} = -8 \rightarrow t_1 = 2 \text{ s}$$

* شیب خط ثابت است

$$\text{در بازه } 5 \text{ تا } 7 \rightarrow \text{شیب } t_2 \text{ تا } 5 = \frac{12 - (-8)}{7 - 5} = \frac{20}{2} = 10 \rightarrow t_2 = 6 \text{ s}$$

شیب خط ثابت است

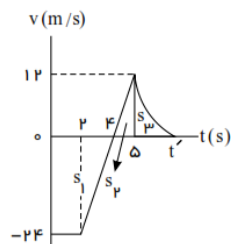
حالا تندی متوسط در بازه t_1 تا t_2 را بدست می‌آوریم:

$$\bar{s} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{|\Delta x_{3 \text{ تا } 5}| + |\Delta x_{5 \text{ تا } 7}|}{\Delta t} = \frac{8 + 8}{4} = 4 \text{ m/s}$$

یادآوری: مسافت را باید با محاسبه مجموع اندازه (قدرمطلق) جابجایی در جهت‌های مختلف بدست آورد.

سوال ۴۸- گزینه درست: ۳

مساحت بین نمودار سرعت- زمان و محور زمان در هر بازه زمانی، تغییر مکان متحرک را طی آن بازه نشان می‌دهد. ابتدا به کمک تشابه مثلث‌ها، سرعت متحرک را در لحظه $t=2s$ (یا $t=0$) می‌یابیم.



$$\frac{v_{\Delta}}{|v_r|} = \frac{5-4}{4-2}$$

$$\Rightarrow \frac{12}{|v_r|} = \frac{1}{2} \Rightarrow ||v_r|| = 24 \frac{m}{s} \Rightarrow v. = v_r = -24 \frac{m}{s}$$

برای محاسبه مکان متحرک در لحظه t' داریم:

$$x(t') - x(0) = -S_1 + S_2 + S_3 \Rightarrow x(t') - (-5) = \left[-\frac{4+2}{2} \times 24 \right] + \left[\frac{(5-4) \times 12}{2} \right] + 15$$

سوال ۴۹- گزینه درست: ۲

زمانی که قطار از روی پل می‌گذرد باید طول قطار نیز از روی پل عبور کند.

Δx = طول پل + طول قطار

$$v = 30 \frac{m}{s} \left. \begin{array}{l} \\ t = 20 s \end{array} \right\} \rightarrow \Delta x = v \cdot t \Rightarrow 30 \frac{m}{s} \times 20 s = 600 m$$

$$600 = x + 200 \rightarrow \text{طول قطار} = 600 - 200 = 400 m$$

سوال ۵۰- گزینه درست: ۳

سرعت متحرک در لحظه صفر را v فرض می‌کنیم و سرعت متحرک در لحظه‌های $t=4s$ و $t=10s$ را به دست می‌آوریم. با توجه به نمودار شتاب- زمان متحرک داریم:

$$v = at + v. \Rightarrow \begin{cases} v_4 = 4 \times 4 + v. = 16 + v. \\ v_{10} = -4 \times 6 + v_4 = -24 + 16 + v. = -8 + v. \end{cases}$$

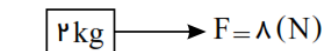
$$\Delta x = \frac{v_r + v_1}{2} \times \Delta t$$

$$\Rightarrow \Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_r = \frac{16 + v. + v.}{2} \times 4 + \frac{-8 + v. + 16 + v.}{2} \times 6 = 56 + 10v.$$

$$\Rightarrow 156 = 56 + 10v. \Rightarrow v. = 10 \frac{m}{s}$$

سوال ۵۱- گزینه درست: ۱

چون کشش در دو طرف قرقه یکسان است. پس نیروی کشش وارد بر جسم همان $F=8\text{ N}$ است.



$$f_{s\max} = \mu_s mg = 0.3 \times 20 = 6\text{ N}$$

$$f_k = \mu_k mg = 0.2 \times 20 = 4\text{ N}$$

چون $F > f_{s\max} \Rightarrow$ جسم حرکت می کند

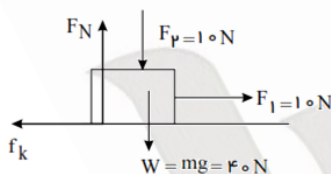
$$F_{\text{net}} = ma \rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow 8 - 4 = 2 \times a \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 \Rightarrow 1 = \frac{1}{2} \times 2 \times t^2 \rightarrow t = 1(s)$$

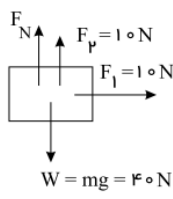
سوال ۵۲- گزینه درست: ۱

قدم اول:

ابتدا حرکت جسم با سرعت ثابت است ($a=0$) بنابراین:



$$F_{\text{net}} = m a = 0 \Rightarrow 10 - f_k = 0 \Rightarrow f_k = 10\text{ N} \text{ و } F_{N1} = 40 + 10 = 50\text{ N}$$



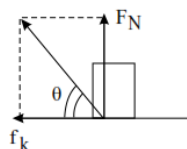
قدم دوم:

در امتداد y داریم:

$$F_{N1} + F_p = W \Rightarrow F_{N1} = 30\text{ N}$$

$$\frac{F_{N1}}{F_{N2}} = \frac{3}{5} \rightarrow \frac{f_{k1}}{f_{k2}} = \frac{3}{5} \Rightarrow f_{k2} = \frac{5}{3} f_{k1} \text{ و } F_{N2} = \frac{5}{3} F_{N1}$$

$$\tan \theta = \frac{F_N}{f_k} \Rightarrow \frac{\tan \theta_2}{\tan \theta_1} = \frac{F_{N2}}{F_{N1}} \times \frac{f_{k1}}{f_{k2}} = \frac{5}{3} \times \frac{3}{5} = 1$$



روش دوم:

$$\tan \theta = \frac{F_N}{f_k} = \frac{F_N}{\mu_k F_N} = \frac{1}{\mu_k} = \text{ثابت}$$

$$\theta_2 = \theta_1 < 90^\circ$$

سوال ۵۳- گزینه درست: ۲

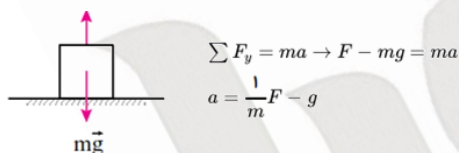
$$p_A = p_B, m_B = 3m_A, K_A = 18 J, K_B = ?$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \xrightarrow{p=mv} K = \frac{p^2}{2m}$$

$$\frac{K_B}{K_A} = \times \left(\frac{p_B}{p_A}\right)^2 \times \frac{m_A}{m_B} \Rightarrow \frac{K_B}{18} \Rightarrow (1)^2 \times \frac{1}{3} \Rightarrow K_B = 6 J$$

سوال ۵۴- گزینه درست: ۲

نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم:



از ریاضیات می‌دانیم که معادله بالا در واقع همان معادله خط است. بنابراین:

$$a = \frac{1}{m}F - g$$

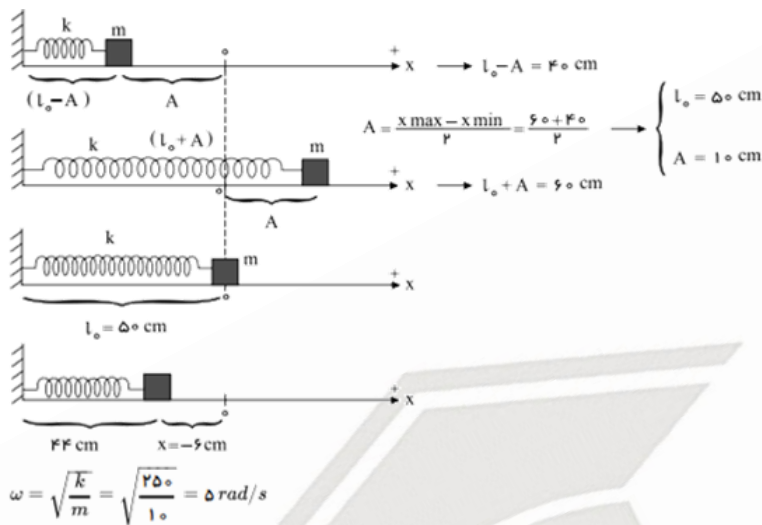
$$y = ax + b$$

a = شیب b = عرض از مبدأ

با توجه به آنکه جرم جسم (m) همواره عددی مثبت است، بنابراین شیب این خط مثبت است. (رد گزینه ۱ و ۴). از طرفی دیگر عرض از مبدأ این خط -g است که عددی منفی است. (رد گزینه ۳). با توجه به مطالب گفته شده گزینه «۲» صحیح است.

سوال ۵۵- گزینه درست: ۱

ابتدا دامنه نوسان و بسامد زاویه‌ای آن را محاسبه می‌کنیم، با توجه به شکل می‌دانیم که:



حال برای تعیین شتاب نوسانگر در لحظه‌ای که از مکان x می‌گذرد داریم:

$$a = -\omega^2 x = -25 \left(-\frac{6}{100} \right) = 1/5 \rightarrow a = 1/5 \text{ m/s}^2$$

توجه: آهنگ تغییرات سرعت برابر شتاب جسم است.

سوال ۵۶- گزینه درست: ۳

هر گاه U و K همزمان دادند نیم نگاهی به رابطه انرژی مکانیکی داشته باشید.

$$E = U + K = 0.12 + 0.06 = 0.18$$

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \rightarrow 0.18 = \frac{1}{2} \times \frac{10}{1000} \times \omega^2 (0.04)^2$$

$$\frac{1}{18} = \frac{1}{200} \times \omega^2 \times 16 \times 10^{-4} \Rightarrow \omega = 150 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = 150 \Rightarrow T = \frac{\pi}{75}$$

سوال ۵۷- گزینه درست: ۱

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: تندی ذرات نوسان کننده از صفر تا $v_{\max} = A\omega$ متغیر است. از طرفی ذره N به سمت پایین حرکت می‌کند و ذره M به سمت بالا حرکت می‌کند. بنابراین این سرعت یکسان ندارند.

گزینه ۲: دو نقطه در فاز مخالفند و در هر لحظه، فاصله آنها از مرکز نوسان یکسان است.

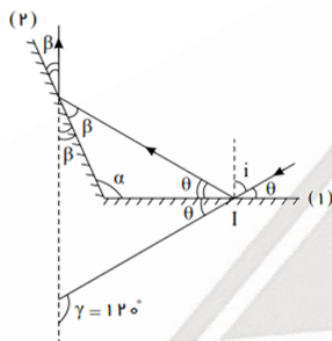
گزینه ۳: دامنه هر دو نقطه یکسان است و می‌دانیم بسامد موج با بسامد چشمه موج یکسان و ثابت است.

گزینه ۴: ذره N چون به سمت مرکز نوسان در حال حرکت است دارای حرکت تندشونده است.

سوال ۵۸- گزینه درست: 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 می‌کند. اما γ به θ_i بستگی ندارد چون α ثابت است. γ نیز ثابت خواهد ماند.



سوال ۵۹- گزینه درست: ۱

الکترون ابتدا در تراز $n=4$ قرار دارد. کوتاه‌ترین طول موجی که تابش می‌کند وقتی است که الکترون به تراز $n=1$ برود و بلندترین طول موج وقتی تابش می‌شود که به $n=3$ برود. با استفاده از رابطه‌ی ریدبرگ داریم:

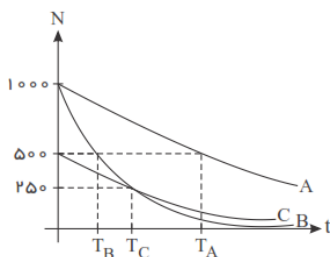
$$\frac{1}{\lambda_{min}} = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{4^2} \right) = \frac{15}{16} R \Rightarrow \lambda_{min} = \frac{16}{15} R$$

$$\frac{1}{\lambda_{max}} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right) = \left(\frac{7}{9 \times 16} \right) R \Rightarrow \lambda_{max} = \frac{9 \times 16}{7 R}$$

$$\frac{\lambda_{max}}{\lambda_{min}} = \frac{\frac{9 \times 16}{7 R}}{\frac{16}{15 R}} = \frac{15 \times 9}{7} = \frac{135}{7}$$

سوال ۶۰- گزینه درست: ۴

با توجه به نمودار مربوط به A در t بیشتری با خط $N=500$ برخورد کرده و با توجه به همین مسئله داریم: $T_A > T_C > T_B$



سوال ۶۱- گزینه درست: ۱

از آن جایی که F بر وتر عمود است می‌توان زاویه‌های کناری F را تشخیص داد (که α و β هستند) حال اگر F را بر روی ضلع‌های مثلث تجزیه کنیم. هر کدام از نیروهای F_{21} و F_{31} ظاهر می‌شوند و داریم:

(یادآوری کنیم که) $(\cos\theta = \frac{\text{مجاورت}}{\text{وتر}})$

$$F \cos \beta = F_{31} \rightarrow F \times \frac{8}{10} = \frac{kq_1 q_2}{r^2} \Rightarrow q_2 = \frac{36 \times 10^{-18} F}{kq_1}$$

$$F \cos \alpha = F_{21} \rightarrow F \times \frac{6}{10} = \frac{kq_1 q_2}{r^2} \Rightarrow q_2 = \frac{64 \times 10^{-18} F}{kq_1}$$

$$\Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{36 \times 10^{-18} F}{64 \times 10^{-18} F} = \frac{3}{4}$$

از آن جایی که q_2 و q_3 هر دو q_1 را جذب کرده‌اند، پس هر دو هم‌نام‌اند.

سوال ۶۲- گزینه درست: ۱

مطابق قضیه کار- انرژی جنبشی- کار برآیند نیروهای وارد بر ذره، برابر با تغییر انرژی جنبشی ذره باردار است. تنها نیروی وارد بر ذره، نیروی ناشی از میدان الکتریکی است.

$$W_t = \Delta K = \frac{W_t = W_E = -\Delta U}{- \Delta U = \Delta K} \xrightarrow{\Delta U = -q\Delta V} -q\Delta V = \frac{1}{2} mV^2 - \frac{1}{2} mV_0^2$$

توجه کنید چون در نقطه B جهت حرکت ذره عوض شده بنابراین $V=0$ خواهد بود.

$$\rightarrow -(-2 \times 10^{-3}) \times \Delta V = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times (0 - 400^2)$$

$$\rightarrow \Delta V = -\frac{16 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-3}} = -\frac{160}{2} = -80 \text{ V}$$

$$\xrightarrow{\Delta V = \Delta B - \Delta A} V_B - 30 = -80 \rightarrow V_B = -50 \text{ V}$$

$$\Delta A = 30 \text{ V}$$

سوال ۶۳- گزینه درست: ۳

گام به گام به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\text{محاسبه انرژی ذخیره : گام اول} \rightarrow \begin{cases} U_1 = \frac{q^2}{2C} = \frac{(12 \times 10^{-6})^2}{2(24 \times 10^{-6})} = \frac{144}{48} \times 10^{-2} = 300 \text{ J} \\ q = 12 \times 10^{-6} \text{ C} = 12 \times 10^{-2} \text{ C} \end{cases}$$

$$\text{گام دوم} \Rightarrow W = \frac{40}{100} \times 300 \text{ J} = 120 \text{ J}$$

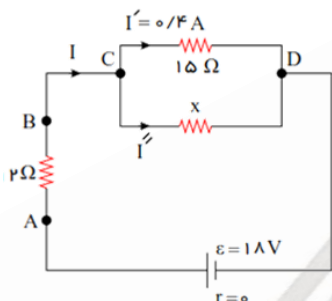
$$\text{گام سوم} \xrightarrow{\text{محاسبه توان انرژی خروجی}} \bar{P} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{120 \text{ J}}{0.5 \times 10^{-3} \text{ s}} = 240 \times 10^3 (W) = 240 \text{ kW}$$

سوال ۶۴- گزینه درست: ۴

$$V_{CD} = R'I' = 15 \times 0.4 = 6V$$

$$V_{AB} + V_{CD} \rightarrow V_{AB} = 18 - 6 = 12V$$

$$I' + I'' = I \rightarrow 0.4 + I'' = 1 \rightarrow I'' = 0.6A \quad V_{AB} = RI \rightarrow 12 = 12I \rightarrow I = 1A$$

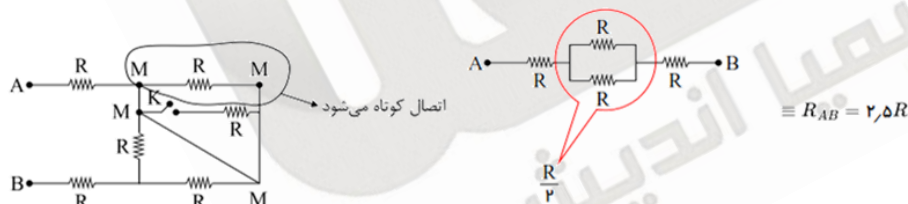


ولتاژ دو مقاومت ۱۵ Ω و x با هم برابر اتس پس: (V=IR)

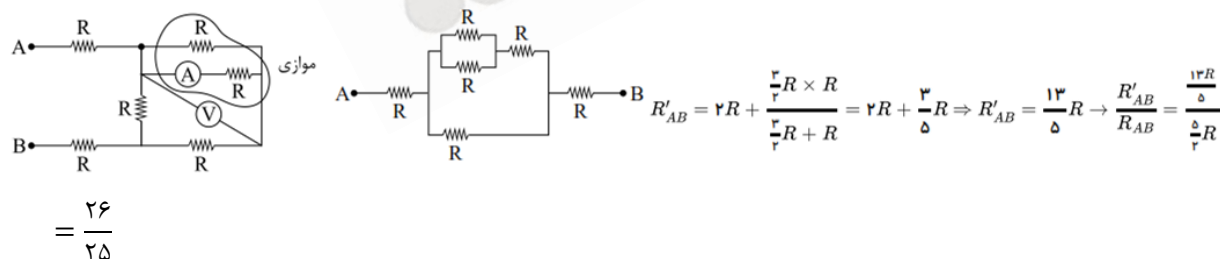
$$I'R' = IR \Rightarrow x = 10\Omega \Rightarrow 0.4 \times 15 = 0.6 \times x = 10\Omega$$

سوال ۶۵- گزینه درست: ۱

حالت اول: می دانیم که ولت سنج ایده‌ال همانند کلید باز عمل می کند. از طرفی آمپرسنج ایده‌ال همانند کلید بسته عمل می کند. بنابراین شکل مدار به صورت زیر است:



حالت دوم:



سوال ۶۶- گزینه درست: ۴

می‌دانیم که توان مولد زمانی بیشینه است که $R=r$ باشد، پس با توجه به نمودار $r = 2 \Omega$ است.

$$P = RI^2 \quad \left\{ \begin{array}{l} P = \frac{\epsilon^2 R}{(r+R)^2} \Rightarrow \frac{P_r}{P_1} = \frac{R_r}{R_1} \times \left(\frac{r+R_1}{r+R_r} \right) \\ I = \frac{\epsilon}{r+R} \end{array} \right.$$

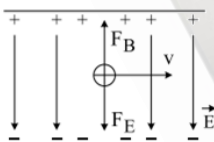
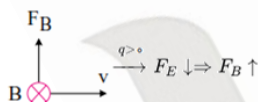
$$\frac{P_r}{P_1} = \frac{r+4}{r-1} \times \left(\frac{r+r-1}{r+r+4} \right) \xrightarrow{r=2\Omega} \frac{P_r}{P_1} = \frac{6}{1} \times \left(\frac{3}{8} \right)^2 = \frac{27}{32}$$

سوال ۶۷- گزینه درست: ۴

شرط اینکه ذره بدون انحراف حرکت کند، باید نیروی ناشی از میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی، یکدیگر را خنثی کنند، از طرفی با توجه به اینکه میدان الکتریکی یکنواخت است داریم:

$$F_E = F_B \Rightarrow qE = qvB \sin 90^\circ \Rightarrow VB = \frac{V}{d} = vB$$

$$\Rightarrow V = vBd \Rightarrow V = 10^5 \times 5 \times 10^{-4} \times 10^{-3} = 0.5 V$$

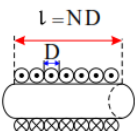


با استفاده از قاعده دست راست جهت B درون سو است.

سوال ۶۸- گزینه درست: ۲

برای بدست آوردن بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیم‌لوله از رابطه $B = \frac{\mu_0 NI}{l}$ استفاده می‌کنیم که در آن l طول سیم‌لوله است. با توجه به شکل زیر در این مسئله می‌توان گفت که $l = ND$ می‌باشد. (D: قطر سطح مقطع سیم) پس داریم:

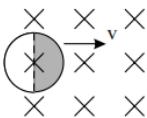
$$B = \frac{\mu_0 NI}{ND} = \frac{\mu_0 I}{D} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 2}{3 \times 10^{-3}} = 8 \times 10^{-4} T = 0.8 mT$$



سوال ۶۹- گزینه درست: ۱

با توجه به سرعت حلقه، حلقه در هر ثانیه، ۱ cm وارد میدان می شود بنابراین:

۴ ثانیه پس از ورود به حلقه، حلقه دایره ای شکل ۴ سانتی متر وارد میدان می شود. یعنی به اندازه شعاع حلقه وارد می شود. بنابراین تغییر سطح حلقه به اندازه $\frac{\pi R^2}{2}$ است.



$$|\mathcal{E}| = \left| -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| = \left| -NB \cos \alpha \frac{\Delta A}{\Delta t} \right| = 1 \times B \times \cos 0 \times \frac{\Delta A}{\Delta t} =$$

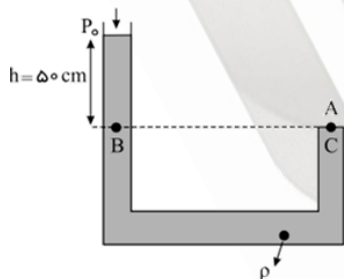
$$B \times \frac{\pi R^2}{\Delta t} = \frac{500}{\pi} \times 10^{-4} \times \frac{\pi \times 4^2 \times 10^{-4}}{4} \times \frac{1}{2} = 1 \times 10^{-5} V = 0.01 \text{ mV}$$

سوال ۷۰- گزینه درست: ۳

در ابتدا با توجه به نیروی وارد بر دهانه بسته لوله، فشار وارد بر آن و پس از آن چگال مخلوط را می یابیم.

$$F = PA = \rho ghA = \rho \times 10 \times 2 \times 10^{-4} = 4 \rightarrow \rho = 400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

از طرفی چون حجم های مساوی از دو مایع با هم مخلوط شده اند، چگالی مخلوط، میانگین چگالی آنها است. یعنی:



$$\rho = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \text{ و } V_A = V_B = V \Rightarrow \rho = \frac{\rho_B + \rho_A}{2} = \frac{4\rho_A}{2} = 2\rho_A = 4000 \Rightarrow \rho_A = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \rightarrow \rho_B = 6000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 6 \frac{\text{g}}{\text{m}^3}$$

سوال ۷۱- گزینه درست: ۳

از معادله پیوستگی استفاده می کنیم.

$$A_A v_A = A_B v_B + A_C v_C \xrightarrow{A_A v_A = \frac{L}{S} = 30 \dots \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}} 30 \dots = 2A_C \times 30 + A_C \times 40 \Rightarrow A_C = 30 \text{ cm}^2$$

$$v_B = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ و } A_B = 2A_C \text{ و } v_C = 40 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$C \text{ آهنگ عبور جریان از لوله } = A_C v_C = 30 \times 40 = 1200 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 1/2 \frac{L}{S}$$

سوال ۷۲- گزینه درست: ۳

ابتدا فاصله قائم دو نقطه A و B و پس از آن طول سطح شیبدار از A تا B را یافته، سپس با استفاده از انرژی مکانیکی نقاط، مقدار انرژی مکانیکی کاهش یافته که همان کار نیروی اصطکاک باشد را محاسبه می‌کنیم و در نهایت نیروی اصطکاک را به دست می‌آوریم:

$$|\Delta h| = 12 \text{ m} \quad |\Delta h| = AB \sin 53^\circ \Rightarrow AB \times 0.8 \Rightarrow AB = 15 \text{ m} \Rightarrow d = AB = 15 \text{ m}$$

$$E_A - E_B = W_f \Rightarrow (U_A + K_A) - (U_B + K_B) = f d \cos 180^\circ$$

$$(U_A - U_B) + (K_A - K_B) - f \times d \times (-1)$$

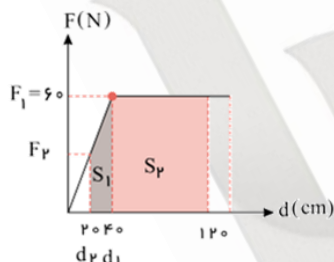
$$mg \Delta h + \Delta = f \times 15 \times (-1) \Rightarrow 0.1 \times 10 \times (-12) + 5 = f \times 15 \times (-1) \Rightarrow f = \frac{7}{15} \text{ N}$$

سوال ۷۳- گزینه درست: ۳

سطح زیر این نمودار نیرو بر حسب جابه‌جایی برابر است با کار انجام شده

$$W = S_1 + S_2 = \frac{1}{2} (30 + 60) \times \frac{20}{100} + 60 \times \frac{60}{100} = 9 + 36 = 45 \text{ J}$$

$$F \times d \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{d_2}{d_1} \Rightarrow \frac{F_2}{60} = \frac{20}{40} = F_2 = 30 \text{ N}$$



سوال ۷۴- گزینه درست: ۳

بدیهی است که با افزایش دما، مساحت حفره هم افزایش می‌یابد. بنابراین داریم:

$$\frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = \frac{2 \alpha A_1 \Delta \theta}{A_1} \times 100 = 2 \times 12 \times 10^{-6} \times 200 \times 100 = 0.48\%$$

سوال ۷۵- گزینه درست: ۲

$$Q_1 = Q_2$$

$$Q_2 = \text{گرمای گرفته شده آب جوش} \quad Q_1 = \text{گرمای از دست رفته فلز}$$

$$\Rightarrow mc \Delta \theta = m' L_V \Rightarrow \frac{282}{1000} \times 400 \times \Delta \theta = \frac{5}{1000} \times 2256000 \Rightarrow \Delta \theta = 100$$

$$\Rightarrow \theta_2 - 100 = 100 \Rightarrow \theta_2 = 200$$

«شیمی»

سوال ۷۶- گزینه درست: ۱

A: ۲۶: این عنصر آهن (Fe) است که در دسته d جدول تناوبی قرار دارد و یک فلز است.

B: ۱۷: این عنصر کلر (Cl) است که در دسته p جدول تناوبی قرار دارد و یک نافلز است.

Z: ۳۲: این عنصر ژرمانیوم (Ge) است که در دسته p جدول تناوبی قرار دارد و یک شبهفلز است.

بررسی همه موارد:

الف) آهن در واکنش با اکسیژن می تواند Fe_2O_3 (اکسید آهن III) تشکیل دهد.

کلر در واکنش با اکسیژن می تواند Cl_2O تشکیل دهد.

ژرمانیوم در واکنش با اکسیژن می تواند GeO_2 تشکیل دهد.

بنابراین گزاره "الف" درست است.

ب) آهن، فلزی از دسته d، کلر، نافلزی از دسته p، و ژرمانیم، یک شبهفلز (نه نافلز) از دسته p است.

بنابراین گزاره "ب" نادرست است.

پ) ترکیب های آهن و کلر (مانند $FeCl_2$ و $FeCl_3$) به صورتی یونی هستند. در این ترکیبات، یون های آهن در مرکز و یون های کلر در اطراف آن قرار می گیرند. در مدل فضاپرکن این ترکیبات، اتم آهن در مرکز و اتم های کلر در کناره ها نمایش داده می شوند.

بنابراین گزاره "پ" درست است.

ت) آهن: عمدتاً با مبادله الکترون (تشکیل پیوند یونی) به پایداری می رسد؛ اما در برخی ترکیبات می تواند پیوند کووالانسی نیز تشکیل دهد.

کلر: هم با گرفتن الکترون (مانند NaCl) و هم با اشتراک گذاری الکترون (مانند Cl_2 و HCl) به پایداری می رسد.

ژرمانیوم: عمدتاً با اشتراک گذاری الکترون (پیوند کووالانسی) به پایداری می رسد؛ اما به دلیل خصلت شبهفلزی، می تواند در برخی موارد الکترون نیز از دست بدهد.

از آن جا که هر سه عنصر تا حدی می توانند هم با مبادله الکترون و هم با اشتراک گذاری الکترون به پایداری برسند، گزاره "ت" نادرست است.

سوال ۷۷- گزینه درست: ۱

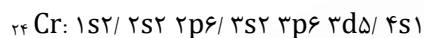
مدل بور طیف نشری- خطی عنصر هیدروژن را به خوبی توضیح داد ولی نتوانست طیف نشری- خطی عنصرهای دیگر را توجیه کنید.

سوال ۷۸- گزینه درست: ۱

عدد اتمی عناصر A، B و به ترتیب ۲۰ و ۲۴ و ۳۵ است. (${}^{35}\text{Br}$, ${}^{24}\text{Cr}$, ${}^{20}\text{Ca}$)

عبارت (الف) درست است. با افزودن CaCl_2 به مخلوط آب و صابون به دلیل تشکیل رسوب، پایداری مخلوط از بین می‌رود.

عبارت (ب) نادرست است؛ زیرا در آرایش الکترونی ${}^{24}\text{Cr}$ هفت الکترون با $l=0$ وجود دارد.

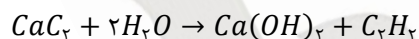


عبارت (پ) نادرست است؛ زیرا عدد اکسایش برم در $\text{Mg}(\text{BrO}_2)_2$ برابر ۵+ است، در حالی که بالاترین عدد اکسایش این عنصر برابر ۷+ است.

عبارت (ت) درست است. هر سه عنصر ${}^{35}\text{Br}$, ${}^{24}\text{Cr}$, ${}^{20}\text{Ca}$ در دوره چهارم قرار دارند. انتظار داریم فلزات گروه ۱ و ۲ جدول دوره‌ای از فلزات واسطه کاهنده‌تر باشند؛ زیرا تمایل بیشتری برای از دست دادن الکترون دارند.

سوال ۷۹- گزینه درست: ۱

گاز تولیدشده فقط C_2H_2 است؛ پس به کمک مقدار داده شده آن (۱/۰۵ لیتر) به راحتی مشخص می‌شود چند گرم از جرم کل (۵ گرم) مربوط به CaC_2 می‌باشد.



$$\text{CaC}_2 = 40 + (12 \times 2) = 64 \text{ g.mol}^{-1}$$

روش اول:

$$? \text{ g CaC}_2 = 1/0.5 \text{ C}_2\text{H}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2}{22/4 \text{ L C}_2\text{H}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaC}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2} \times \frac{64 \text{ g CaC}_2}{1 \text{ mol CaC}_2} = 3 \text{ g CaC}_2$$

$$5 - 3 = 2 \text{ g CaO}$$

$$\frac{2}{5} \times 100 = 40\%$$

روش دوم:

$$\begin{array}{ccc} \text{CaC}_2 \text{ (گرم)} & \text{C}_2\text{H}_2 \text{ (لیتر)} & \\ 64 & 22/4 & \\ x & 1/0.5 & \end{array} \Rightarrow x = 3 \text{ g CaC}_2$$

$$5 - 3 = 2 \text{ g CaO}$$

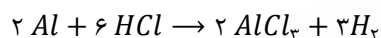
$$\frac{2}{5} \times 100 = 40\%$$

سوال ۸۰ - گزینه درست: ۲

روش اول:

$$? g Al = 0.1 \text{ mol HCl} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{6 \text{ mol HCl}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mL Al}} = 0.9 \text{ g Al}$$

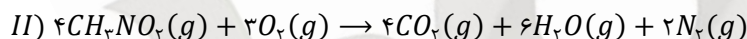
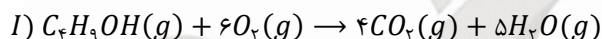
روش دوم:



$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.4 = \frac{n}{0.25 \text{ L}} = 0.1 \text{ mol HCl} \Rightarrow n = 0.1 \text{ mol HCl}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{Al (گرم)} & \text{HCl (مول)} & \\ 2 \times 27 \text{ g} & 6 \text{ mol} & \\ x & 0.1 & \end{array} \Rightarrow x = 0.9 \text{ g}$$

سوال ۸۱ - گزینه درست: ۲



سوختن، واکنشی شیمیایی است که در آن یک ماده با اکسیژن به سرعت واکنش می دهد و بخشی از انرژی شیمیایی آن به صورت گرما و نور آزاد می شود. نوع فراورده ها در واکنش سوختن سوخت های فسیلی به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد؛ اگر اکسیژن کافی باشد، سوختن کامل انجام می شود و CO_2 و بخار آب تولید می گردد و اگر مقدار اکسیژن کم باشد CO به همراه فراورده های دیگر تولید خواهد شد که به آن سوختن ناقص می گویند.

$$1/25 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{6 \text{ mol H}_2\text{O}} = 0.125 \text{ mol O}_2$$

به ازای تشکیل $1/25$ مول بخار آب در واکنش II، 0.125 مول گاز اکسیژن مصرف می شود.

(۱) هر دو واکنش سوختن هستند، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها در دو واکنش برابرند.

(۳) در واکنش I به ازای ۱ مول $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ، ۴ مول CO_2 تشکیل می شود.

در واکنش II به ازای ۱ مول CH_3NO_2 ، ۱ مول CO_2 تشکیل می شود.

(۴) هر دو واکنش سوختن هستند، تفاوت ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده های کربن دار ($4-1=3$) نصف ضریب استوکیومتری H_2O در واکنش II می باشد.

سوال ۸۲- گزینه درست: ۳

بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست؛ هنگامی که میله شیشه‌ای را به موی سر، مالش می‌دهیم، میله، دارای بار منفی می‌شود؛ پس مولکول‌های آب، باید از سر مثبت خود، با میله شیشه‌ای جاذبه برقرار کنند.

(ب) نادرست؛ جرم مولی F_2 و HCl ، تقریباً برابر است، ولی به دلیل اینکه HCl ، یک مولکول قطبی به شمار می‌رود، نقطه جوش بالاتری دارد و هنگام سرد کردن، راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

(پ) درست؛ با اینکه NO ، یک مولکول قطبی و CO_2 ، یک مولکول ناقطبی است، به دلیل واکنش CO_2 با آب و تولید کربنیک اسید (H_2CO_3) و همچنین جرم و حجم بیشتر، انحلال‌پذیری بیشتری در آب دارد.

(ت) درست؛ گشتار دوقطبی آب، $\mu = 1.85D$ و گشتاور دوقطبی هیدروژن سولفید، برابر $\mu = 0.97D$ است، که گشتاور دوقطبی آب، کمی کمتر از دو برابر گشتاور دوقطبی هیدروژن سولفید ($\frac{1.85}{0.97} \approx 1.9$) و می‌توان به طور تقریبی، این نسبت را ۲ در نظر گرفت.

سوال ۸۳- گزینه درست: ۴

بررسی همه موارد:

مورد اول:

از بین ترکیب‌های $NaCl$ ، KNO_3 ، $CaSO_4$ ، $AgCl$ و $Ca_3(PO_4)_2$ ، باید مشخص کنیم کدام یک انحلال‌پذیری کمتر از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب دارند:

$NaCl$ (نمک طعام): انحلال‌پذیری حدود ۳۶ گرم در ۱۰۰ گرم آب در دمای $25^\circ C$ (محلول)

KNO_3 (پتاسیم نیترات): انحلال‌پذیری حدود ۳۴ گرم در ۱۰۰ گرم آب (محلول)

$CaSO_4$ (کلسیم سولفات): انحلال‌پذیری حدود ۰/۲۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب (نامحلول)

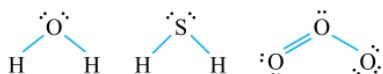
$AgCl$ (نقره کلرید): انحلال‌پذیری بسیار کم و حدود $10^{-4} \times 2/1$ گرم در ۱۰۰ گرم آب (نامحلول)

$Ca_3(PO_4)_2$ (کلسیم فسفات): انحلال‌پذیری بسیار کم و حدود $10^{-4} \times 5$ گرم در ۱۰۰ گرم آب (نامحلول) همچنین بدون توجه به میزان عددی انحلال‌پذیری ترکیب‌ها، می‌توان گفت ترکیب‌هایی مانند $CaSO_4$ و $AgCl$ (به دلیل داشتن پیوند یونی قوی) و $Ca_3(PO_4)_2$ (به دلیل داشتن ساختار بلوری پایدار) انحلال‌پذیری کمتری دارند؛ چون پیوندهای یونی قوی یا ساختار بلوری پایدار دارند که موجب می‌شود آب نتواند به راحتی این پیوندها را شکسته و یون‌ها را جدا کند، در مقابل، ترکیب‌هایی مانند $NaCl$ (پیوند یونی ضعیف) و KNO_3 (ساختار بلوری قابل انحلال) به دلیل پیوندهای یونی ضعیف‌تر یا ساختارهای قابل انحلال‌تر، انحلال‌پذیری بالاتری دارند.

بنابراین، این مورد درست است.

• مورد دوم:

شکل هندسی هر دو مولکول H_2O و H_2S خمیده است (مشابه O_3 و اتم مرکزی هر دو مولکول (اکسیژن و گوگرد) در گروه ۱۶ جدول تناوبی قرار دارند.



بنابراین، این مورد نیز درست است.

• مورد سوم:

آمونیم نیترات (NH_4NO_3) در آب به یون‌های آمونیوم (NH_4^+) و نیترات (NO_3^-) تفکیک می‌شود.

تعداد الکترون‌های ظرفیتی:

یون آمونیوم: ۵ (نیترژن) به علاوه 4×1 (هیدروژن‌ها) منهای ۱ (بار مثبت) = ۸ الکترون ظرفیتی

یون نیترات: ۵ (نیترژن) به علاوه 3×6 (اکسیژن‌ها) منهای ۱ (بار منفی) = ۲۴ الکترون ظرفیتی

در محلول آبی، هیدروژن‌های آب (با بار جزئی مثبت) به سمت یون منفی نیترات کشیده می‌شوند که الکترون‌های ظرفیتی بیشتری دارد.

بنابراین، این مورد نیز درست است.

• مورد چهارم:

تشکیل پیوند هیدروژنی با آب:

اتانول (C_2H_5OH): دارای گروه هیدروکسیل ($-OH$) است و می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

استون (CH_3COCH_3): دارای گروه کربونیل ($C=O$) است که می‌تواند به عنوان پذیرنده پیوند هیدروژنی از مولکول‌های آب عمل کند.

حالت فیزیکی در دمای اتاق:

برم: مایع (نقطه جوش: $58/8$ درجه سلسیوس)

اتانول: مایع (نقطه جوش: 78 درجه سلسیوس)

استون: مایع (نقطه جوش: 56 درجه سلسیوس)

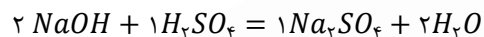
بنابراین هر دو ترکیب با آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند و هر دو در دمای اتاق مایع هستند، مشابه برم پس این مورد نیز درست است.

سوال ۸۴- گزینه درست: ۲

$$C_M = \frac{10 \cdot aD}{M} \Rightarrow 3 = \frac{10 \times a \times 1/2}{40}$$

$\Rightarrow a = 10\% \text{ NaOH(aq)}$ درصد جرمی

حل شده 10 g NaOH ۱۰۰ گرم محلول NaOH
 $x = 2 \text{ g NaOH}$ ۲۰



$$2 \times 40 \quad 1 \quad x = 0.25 \text{ mol}$$

۲ گرم ۲ مول

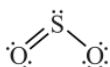
سوال ۸۵- گزینه درست: ۴

در ساختار CO ($:C \equiv O:$)، ۳ زوج پیوندی وجود دارد و در ساختار N_2O (شکل زیر) ۴ زوج پیوندی وجود دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در CO ، ۳ زوج پیوندی و در گوگرد دی‌اکسید (شکل زیر) نیز ۳ زوج پیوندی وجود دارد.



گزینه ۲: در ساختار CO ، ۲ زوج ناپیوندی و در ساختار آب (شکل زیر) نیز ۲ زوج ناپیوندی وجود دارد.



گزینه ۳: نسبت تعداد زوج ناپیوندی به پیوندی در CO ، $\frac{2}{3}$ است و نسبت تعداد زوج ناپیوندی به پیوندی در (شکل زیر)، $\frac{1}{3}$ می‌باشد.



سوال ۸۶- گزینه درست: ۱

گزاره‌های (الف) و (پ) درست هستند.

بررسی گزاره‌های نادرست:

(ب) در هر گروه از بالا به پایین، خصلت فلزی افزایش و در هر دوره از چپ به راست خصلت فلزی کاهش می‌یابد.

(ت) هلیوم اولین عنصر گازهای نجیب است که در سمت راست جدول قرار دارد و جزء عناصر دسته S جدول تناوبی است.

سوال ۸۷- گزینه درست: ۳

گروه‌های چهاردهم، پانزدهم و شانزدهم جدول تناوبی، دارای هر سه گونه از عنصرهای فلز، نافلز و شبه‌فلز هستند.

سوال ۸۸- گزینه درست: ۴

عنصر X تنها گاز دارای فعالیت شیمیایی در دوره خودش و از دسته P جدول تناوبی است.

→ یعنی کلر (Cl)، چون:

- در دوره سوم قرار دارد.

- گاز فعال است (برخلاف آرگون که بی اثر است).

- از گروه ۱۷ و دسته p است.

گزینه‌ها:

(۱) در ترکیب با پتاسیم، عدد اکسایش یون‌ها برابر است. (کلر -۱ و پتاسیم +۱) → درست

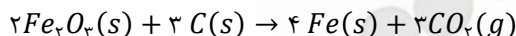
(۲) یون پایدار آن (-Cl) فراوان‌ترین آنیون در آب دریاست → درست

(۳) در CCl_4 ، اتم مرکزی (کربن) جفت ناپیوند ندارد → درست

(۴) رنگ پیرامون X در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی در ترکیب با C و O یکسان است → نادرست (چون الکترونگاتیوی اتم‌های مقابل فرق دارد و پتانسیل متفاوت خواهد بود).
پاسخ نهایی: گزینه (۴) نادرست است.

سوال ۸۹- گزینه درست: ۳

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



همانطور که ملاحظه می‌کنید، در این واکنش همه مواد حالت فیزیکی جامد دارند و فقط CO_2 حالت گازی داشته و ظرف واکنش را ترک می‌کند.

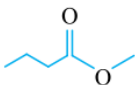
بنابراین تفاوت جرم جامد ثانویه و جامد اولیه دقیقاً به مقدار گاز CO_2 تولیدشده در این واکنش است. به عبارت دیگر کافی است بدون آنکه خودمان را درگیر محاسبات مربوط به درصد خلوص و بازده درصدی واکنش کنیم، از روی مقدار آهن تولیدشده، مقدار گاز CO_2 را به دست آوریم:

$$16/8 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{4 \text{ mol Fe}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 9/9 \text{ g CO}_2$$

$9/9 \text{ g} =$ جرم تولید شده $CO_2 =$ تفاوت جرم مواد جامد ثانویه و مواد جامد اولیه

سوال ۹۰- گزینه درست: ۳

متیل بوتانوات ($C_4H_8O_2$)، استر طعم‌دهنده سیب بوده و ساختار آن به صورت زیر است:



الکان راست زنجیری که برای رسم فرمول پیوند- خط از ۴ خط استفاده می‌شود، پنتان است که تعداد کربن برابری با متیل بوتانوات دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) از واکنش اتن با آب، اتانول به دست می‌آید، نه متانول!

(۲) عامل بو و طعم سیب است و در ساختار آن، فقط کربن گروه عاملی استری به هیچ اتمی هیدروژنی متصل نیست.

(۴) در ساختار این استر، ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد و بیشترین آنتالپی پیوند در آن، مربوط به $C=O$ است.

سوال ۹۱- گزینه درست: ۴

متانول (CH_3OH)، ساده‌ترین عضو خانواده الکل‌ها است. همه الکل‌های یک عاملی و چندعاملی به دلیل داشتن گروه هیدروکسیل ($-OH$)، با آب پیوند هیدروژنی خواهند داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) متان عضو خانواده آلکان‌ها است و هیدروکربنی سیرشده محسوب می‌شود؛ بنابراین توانایی واکنش با آب را در شرایط اسیدی (H_2SO_4) ندارد.

(۲) متانول، مولکولی قطبی است و در حلال‌های قطبی، مانند آب و استون حل می‌شود و سبب تشکیل محلول می‌شود.

(۳) نقطه جوش الکل‌های تک‌عاملی، مانند متانول، از نقطه جوش کربوکسیلیک اسیدهای تک‌عاملی، مانند فورمیک اسید ($HCOOH$)، کمتر است؛ بنابراین در مخلوطی مایع از این دو ترکیب، نخست ماده با نقطه جوش پایین‌تر (متانول) که دارای شمار الکترون‌های ناپیوندی کمتر است، از مخلوط خارج می‌شود.

سوال ۹۲- گزینه درست: ۴

فرمول مولکولی نیکوتین، به صورت $C_{10}H_{14}N_2$ است. مجموع شمار اتم‌ها در هر مولکول از این ترکیب، برابر ۲۶ است که با عدد اتمی آهن (ششمین عنصر واسطه) برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در نیکوتین، گروه‌های عاملی آمینی وجود دارد. در گشنیز، گروه عاملی هیدروکسیل موجود است/

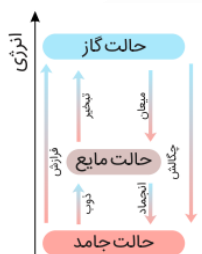
(۲) در این ترکیب، ۱۰ اتم کربن با جرم ۱۲۰ گرم وجود دارد. ۱۰ اتم سیلیسیم، جرمی معادل با ۲۸۰ گرم دارد در نتیجه، با انجام جایگزینی ذکرشده، ۱۶۰ گرم به جرم مولی ترکیب افزوده می‌شود.

(۳) فقط یکی از اتم‌های کربن در ساختار حلقه شش ضلعی، به اتم هیدروژن متصل نیست. ۱ اتم از ۱۰ اتم کربن، ۱۰ درصد آن را تشکیل می‌دهد.

سوال ۹۳- گزینه درست: ۳

ذوب، تبدیل جامد به مایع، و فرازش (تصعید)، تبدیل جامد به گاز است. برای تبدیل جامد به گاز، به گرمای بیشتری نیاز داریم. بررسی گزینه‌ها:

- (۱) نادرست؛ تبخیر، فرایندی گرماگیر و میعان، گرماده است؛ بنابراین، آنتالپی این دو واکنش، برابر نیست.
- (۲) نادرست؛ هر دو فرایند، گرماده هستند؛ ولی برای انجام فرایند میعان، نیاز است گرمای بیشتری از دست بدهد.
- (۴) نادرست؛ تغییر انرژی گرمایی در چگالش (تبدیل گاز به جامد)، بیشتر از میعان (تبدیل گاز به مایع) است.



سوال ۹۴- گزینه درست: ۲

$$\text{سرعت متوسط تغییر جرم} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{تغییر مول}}{\text{تغییرات زمان}}$$

$$\bar{R}_A = 3\bar{R}_D$$

$$M_{w(D)} = \frac{1}{3} M_{w(A)}$$

$$\bar{R}_A = \frac{\Delta n_A \times M_{w(A)}}{\Delta t}$$

$$\bar{R}_D = \frac{\Delta n_D \times M_{w(D)}}{\Delta t}$$

$$\frac{\Delta n_A \times M_{w(A)}}{\Delta t} = 3 \times \frac{\Delta n_D \times M_{w(D)}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta n_A = \Delta n_D$$

چون تغییرات مول A و مول D، برابر است، بنابراین، ضریب A و D هم برابر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) نادرست؛ در بالا ثابت کردیم ضریب A و D، هم برابر هستند؛ پس تغییرات مول‌ها هم با هم برابر است.
- (۳) نادرست؛ سرعت واکنش، برابر با سرعت متوسط تغییر مول ماده، تقسیم بر ضریب استوکیومتری است.
- (۴) نادرست؛ اطلاعات داده شده در سؤال، برای نتیجه‌گیری که هر دو در یک سمت معادله واکنش قرار دارند یا نه، کافی نیست.

سوال ۹۵- گزینه درست: ۲

عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند.

بررسی همه موارد:

الف) استفاده از پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده، صرفه اقتصادی دارد؛ اما در جهت توسعه پایدار یک کشور نیست.

ب) به منظور آسان‌سازی و افزایش کارایی بازیافت و افزایش کیفیت فرآورده‌های حاصل از بازیافت، برای هر پلیمر، نشانه‌ای در نظر گرفته‌اند که بر روی کالاها حک می‌شود. این نشانه، شامل عددی است که درون یک مثلث قرار دارد. از این رو انتظار می‌رود که این نشانه روی همه کالاهای ایرانی نیز حک شود تا فرایند بازیافت آن‌ها آسان‌تر شود.

پ) تجربه نشان می‌دهد که به طور کلی، واکنش آبکافت پلی‌استرها و پلی‌آمیدها کند است. به همین دلیل، لباس‌های تهیه شده از این نوع پارچه‌ها، برای مدت‌های طولانی قابل استفاده است؛ زیرا استحکام خود را حفظ می‌کنند.

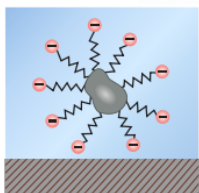
ت) با پوشیده شدن لباس‌های پلی‌استری، پیوندهای استری، یعنی CO_2 ، شکسته می‌شود.

سوال ۹۶- گزینه درست: ۲

موارد «ب» و «ت» درست‌اند.

الف) درصد لکه باقی‌مانده بر روی پارچه نخی کمتر از پارچه پلی‌استری است؛ زیرا چربی با پارچه پلی‌استری که بخش بزرگ‌تری از آن دارای ساختار ناقطبی است جاذبه قوی‌تری از نوع واندروالسی برقرار می‌کند و جدا کردن لکه چربی از روی پارچه پلی‌استری دشوارتر است.

ب) مطابق شکل زیر در مخلوط آب و چربی و صابون، سطح بیرونی لکه‌های چربی، بار الکتریکی منفی دارند.

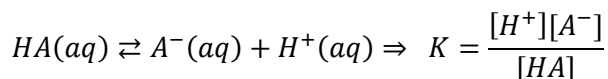


پ) در واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، دمای محیط افزایش می‌یابد، چون واکنش انجام شده گرماده است.

ت) اسید چرب، همان کربوکسیلیک اسید بوده ولی زنجیر هیدروکربنی (R) در آن طولانی است. در کربوکسیلیک اسیدها، گروه عاملی کربوکسیل ($-\text{COOH}$) وجود دارد.

سوال ۹۷- گزینه درست: ۳

معادله یونش اسید HA :



غلظت یون A^{-} با غلظت H^{+} برابر است.

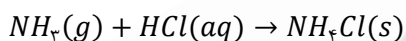
$$\Rightarrow K = \frac{5 \times 10^{-5} \times 5 \times 10^{-5}}{6/25 \times 10^{-2}} = \frac{25 \times 10^{-10}}{6/25 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^{-8}$$

سوال ۹۸- گزینه درست: ۳

بر اساس قانون هنری، انحلال پذیری گاز آمونیاک در فشار ۰/۰۲ اتمسفر، یک پنجم انحلال پذیری آن در فشار ۰/۱ اتمسفر است؛ بنابراین غلظت محلول سیرشده آمونیاک در شرایط مذکور برابر است با:

$$atm \cdot 0.02 = \frac{1}{5} \times 0.4 \times \frac{34.0}{100} = 0.272 g$$

$$ppm = \frac{0.272}{34.0 + 0.272} \times 10^6 \approx 800 ppm$$



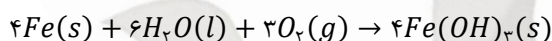
$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-1} mol.L^{-1}$$

$$[H^+] = M \times a \Rightarrow M = 0.1 mol.L^{-1}$$

$$? mLHCl = 0.272 g NH_3 \times \frac{1 mol NH_3}{17 g NH_3} \times \frac{1 mol HCl}{1 mol NH_3} \times \frac{1000 mLHCl}{0.1 mol HCl} = 160 mLHCl$$

سوال ۹۹- گزینه درست: ۲

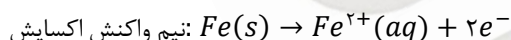
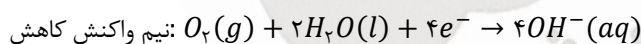
واکنش کلی در زنگ زدن آهن به شکل زیر است:



الف) نادرست- فلز (آهن) نقش کاهنده و نافلز (اکسیژن) نقش اکسندنده دارد.

ب) درست- ابتدا Fe به Fe^{2+} و در مرحله بعد Fe^{2+} به Fe^{3+} تبدیل می شود. یون Fe^{3+} با یون OH^- تشکیل زنگ آهن با فرمول $Fe(OH)_3$ را می دهند.

پ) نادرست- رطوبت در نیم واکنش کاهش نقش دارد.



ت) درست- در واکنش کلی، Fe به حالت جامد، H_2O به حالت مایع و O_2 به حالت گاز است.

سوال ۱۰۰- گزینه درست: ۳

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: نادرست- سلول های سوختی برخلاف باتری ها، انرژی شیمیایی را ذخیره نمی کنند.

گزینه ۲: نادرست- سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون سوز، بازدهی نزدیک به ۲۰ درصد دارد، در حالی که اکسایش آن در سلول سوختی بازده را تا سه برابر افزایش می دهد.

گزینه ۳: درست. در این سلول، E° نیم واکنش آندی $H_2(g) \rightarrow 2H^+(aq) + 2e^-$ برابر صفر است. با توجه به اینکه $(emf = E^\circ_{کاتد} - E^\circ_{آند})$ می باشد، پس $(emf = E^\circ_{کاتد} - 0)$ است و نیم واکنش کاهش در سلول به صورت $O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O$ می باشد.

گزینه ۴: نادرست. هر سلول سوختی سه جزء اصلی دارد. به طوری که شامل یک غشاء الکتروآند و الکتروکاتد است. در این سلول، آند و کاتد دارای کاتالیزگرهایی هستند که به نیم واکنش های اکسایش و کاهش سرعت می بخشند.

سوال ۱۰۱- گزینه درست: ۲

عبارت‌های نادرست:

ب) در ساختار یخ هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از مولکول‌های دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.

ث) یخ جامد مولکولی است و واحد مستقل به صورت مولکول جداگانه دارد، ولی سیلیس جامد کووالانسی است و واحد مستقل و جداگانه ندارد.

سوال ۱۰۲- گزینه درست: ۲

آنتالپی فروپاشی شبکه بلور: $MgF_2 > MgO$ ؛ زیرا چگالی بار $F^- > O^{2-}$ است.

سوال ۱۰۳- گزینه درست: ۴

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف) درست است. مدل دریای الکترونی برخی خواص فیزیکی فلزات همچون رسانایی الکتریکی را توجیه می‌کند؛ اما قادر به توجیه رفتارهای شیمیایی نیست.

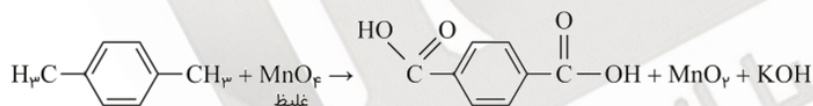
عبارت (ب) نادرست است؛ زیرا نقطه ذوب $CaCl_2$ از $CaBr_2$ بیشتر است.

عبارت (پ) نادرست است؛ زیرا در سیلیس هر اتم Si با چهار پیوند به چهار اکسیژن متصل است.

عبارت (ت) نادرست است؛ زیرا گرافن تک‌لایه‌ای از گرافیت است. (دوازدهم- فصل ۳)

سوال ۱۰۴- گزینه درست: ۱

از اکسایش پارازیلین در حضور $KMnO_4$ غلیظ می‌توان ترفتالیک اسید تهیه کرد.



سوال ۱۰۵- گزینه درست: ۳

گزاره‌های درست: ب، پ و ت. توجه: دمای مناسب سردکننده $40^\circ C$ یا $273K$ است.

گزاره‌های نادرست: الف و ث

ث: نادرست، در شرایط بهینه تنها ۲۸ درصد مولی مخلوط را آمونیاک تشکیل می‌دهد.

الف) نادرست، مطابق با نمودارهای صفحه ۱۰۶ و ۱۰۷ کتاب درسی، درصد مولی آمونیاک در سامانه با فشار، رابطه مستقیم و با دما، رابطه عکس دارد.

سوال ۱۰۶- گزینه درست: ۳

نام درست سایر ترکیب‌ها:

$SrCl_2$: استرانسیم کلرید

AlF_3 : آلومینیوم فلوئورید

TiO_2 : تیتانیوم (II) اکسید

سوال ۱۰۷- گزینه درست: ۲

عامل تعیین روند تغییر نقطه جوش در مولکول‌های ناقطبی (I_2 , Br_2 , Cl_2) جرم مولی مولکول است که با افزایش جرم مولی، نقطه جوش هم افزایش می‌یابد؛ اما در روند تغییر نقطه جوش مولکول‌های قطبی (HBr , HCl , HF) مهم‌ترین عامل وجود پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های HF است که بیشترین نقطه جوش را دارد و پس از آن جرم مولی است که چون جرم مولی HBr بیشتر از HCl است، نقطه جوش بیشتری از آن دارد.

$I_2 > Br_2 > Cl_2$: نقطه جوش مولکول‌های ناقطبی

$HF > HBr > HCl$: نقطه جوش مولکول‌های قطبی

بررسی سایر گزینه‌ها:

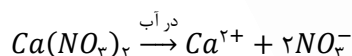
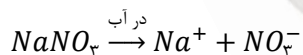
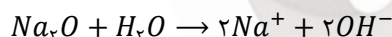
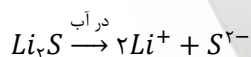
گزینه ۱: گشتاور، دوقطبی مولکول‌های دو اتمی جور هسته برابر با صفر است و با هم تفاوت ندارند.

گزینه ۳: روند تغییر نقطه جوش در مواد با مولکول‌های ناقطبی (I_2 , Br_2 , Cl_2) نسبت به جرم مولی افزایشی است، اما روند تغییر نقطه جوش در مواد با مولکول‌های قطبی، نسبت به جرم مولی نامنظم است.

گزینه ۴: فقط حالت فیزیکی برم (Br) در دمای اتاق ($25^\circ C$) مایع است.

سوال ۱۰۸- گزینه درست: ۲

محلولی که از انحلال آن در آب یون‌های بیشتری وارد آب شود، رسانایی الکتریکی بیشتری خواهد داشت:



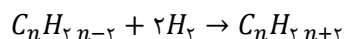
سوال ۱۰۹- گزینه درست: ۲

آب، مانع از تماس مستقیم فسفر با اکسیژن هوا می‌شود و بدین ترتیب از سوختن فسفر سفید جلوگیری می‌کند در این صورت شرایط آب به عنوان یک بازدارنده عمل کرده است.

(دقت کنید! آب فقط از تماس مستقیم فسفر سفید با اکسیژن هوا جلوگیری می‌کند و نقشی در کاهش یا افزایش انرژی فعالسازی ندارد.)

سوال ۱۱۰- گزینه درست: ۲

معادله هیدروژن‌دار کامل آلکین به صورت زیر است:



**** ریاضی ****

سوال ۱۱۱- گزینه درست: ۱

دنباله a_n دنباله درجه دوم است و کوچکترین جمله آن به ازای $n = \frac{-b}{2a} = 8/75$ باید باشد، اما چون در دنباله مقدار n شماره جمله و عدد طبیعی است، بنابراین $n=9$ یا $n=8$ را باید در نظر بگیریم:

$$\left. \begin{array}{l} n=8 \rightarrow a_8 = -135 \\ n=9 \rightarrow a_9 = -136 \end{array} \right\} \rightarrow \min(a_n) = -136$$

در دنباله بازگشتی:

$$b_1=1, b_2=1+2, b_3=1+2+3, \dots, b_n=1+2+3+\dots+n=\frac{n(n+1)}{2}$$

$$b_{40} = \frac{40 \cdot (41)}{2} = 820$$

$$b_{40} + a_n = \text{مجموع کوچکترین جمله با } a_n = -136 + 820 = 684$$

سوال ۱۱۲- گزینه درست: ۴

$$\sqrt{x} + \sqrt{y} = M \xrightarrow{\text{دو طرف به توان ۲}} x + y + 2\sqrt{xy} = M^2 \rightarrow 19 + 2\sqrt{9} = M^2$$

$$\rightarrow M = 5 \rightarrow \sqrt{x} + \sqrt{y} = 5 \xrightarrow{\text{دو طرف به توان ۳}} x\sqrt{x} + y\sqrt{y} + 3\sqrt{xy}(\sqrt{x} + \sqrt{y}) = 125$$

$$\rightarrow x\sqrt{x} + y\sqrt{y} + 3\sqrt{9}(5) = 125 \rightarrow x\sqrt{x} + y\sqrt{y} = 8$$

سوال ۱۱۳- گزینه درست: ۲

می دانیم وقتی $x \rightarrow 3^+$: $|9 - x^2| = -(9 - x^2) : x \rightarrow 3^+ : [3^+] = 3$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{3x^2 - 81}{x^2 - 9} = \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{3(x-3)(x^2 + 3x + 9)}{(x-3)(x+3)} = \frac{3(27)}{6} = 13/5$$

سوال ۱۱۴- گزینه درست: ۳

مطابق تعریف مشتق، $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-2+h) - f(-2)}{h} = f'(-2)$ بنابراین:

$$f(-2) = -2, f'(-2) = 8$$

$$y' = 3f'(x) \times f'(x) + \frac{32f'(x)}{f^2(x)} \xrightarrow{x=-2} y'(x=-2) = 3(-2)^{-2} \times 8 + \frac{32 \times 8}{(-2)^{-2}} = 96 + 64 = 160$$

سوال ۱۱۵- گزینه درست: ۱

با رسم ارتفاع های وارد بر وتر، تمام مثلث های قائم الزاویه در شکل متشابه اند، بنابراین: $H\hat{C}D = A\hat{B}D$ هم متشابه اند.

$$AB^2 + AC^2 = BC^2 \rightarrow (\sqrt{3})^2 + 2^2 = BC^2 \rightarrow BC = \sqrt{7}$$

$$AC^2 = CD \times BC \rightarrow 4 = CD \times \sqrt{7} \rightarrow CD = \frac{4}{\sqrt{7}}$$

$$\frac{S_{\widehat{ABD}}}{S_{\widehat{HCD}}} = K^2 = \left[\frac{AB_{وتر}}{CD_{وتر}} \right]^2 = \left[\frac{\sqrt{3}}{\frac{4}{\sqrt{7}}} \right]^2 = \frac{21}{16}$$

$$\frac{42}{S_{\widehat{HCD}}} = \frac{21}{16} \Rightarrow S_{\widehat{HCD}} = 32$$

سوال ۱۱۶- گزینه درست: ۲

$$f'(x) = 1 + \frac{4 - 2x}{2\sqrt{4x + x^2}} = 0 \rightarrow 1 = \frac{x - 2}{\sqrt{4x + x^2}} \xrightarrow{\text{دو طرف به توان}} x^2 - 4x + 2 = 0$$

$$x = 2 \pm \sqrt{2} \xrightarrow{x > 2} x = 2 + \sqrt{2} \text{ و } y = 6 + 2\sqrt{2}$$

بنابراین نقطه ماکسیمم نسبی $A(2 + \sqrt{2}, 6 + 2\sqrt{2})$ است و فاصله آن از خط $x + y = 0$ (نیمساز ربع اول):

$$\text{فاصله از نیمساز ناحیه اول} = \frac{|6 + 2\sqrt{2} - 2 - \sqrt{2}|}{\sqrt{(-1)^2 + 1^2}} = \frac{4 + \sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} + 1$$

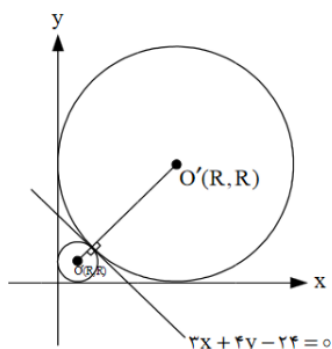
سوال ۱۱۷- گزینه درست: ۳

مختصات مرکز دایره‌ای که بر محورهای مختصات در ناحیه اول مماس است، به صورت $O(R, R)$ بوده و فاصله O تا خط $3x + 4y - 24 = 0$ همان شعاع دایره (R) است.

$$OH = \frac{|3R + 4R - 24|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = R$$

$$\rightarrow |7R - 24| = 5R \begin{cases} 7R - 24 = 5R \rightarrow R = 12 \\ 7R - 24 = -5R \rightarrow R = 2 \end{cases}$$

$$\Delta S = \pi(12)^2 - \pi(2)^2 = 140\pi \xrightarrow{\pi=3} \Delta S = 420$$



سوال ۱۱۸- گزینه درست: ۴

برای پیدا کردن محل برخورد میانها کافی است معادله دو میانه را نوشته و قطع دهیم:

$$\begin{aligned} \text{AB وسط } M(3, 3) \rightarrow y - 3 &= \frac{-3-3}{-3-3}(x-3) \rightarrow \begin{cases} y = x \\ y = 4x - 4 \end{cases} \rightarrow O(\frac{4}{3}, \frac{4}{3}) \text{ محل برخورد میانها} \\ \text{AC وسط } N(1, 0) \rightarrow y - 0 &= \frac{3-0}{3-1}(x-1) \rightarrow \end{aligned}$$

برای یافتن محل برخورد عمودمنصف‌های اضلاع AB و AC کافی است معادله دو عمودمنصف را نوشته و قطع دهیم:

$$\begin{aligned} \text{AB وسط } M(3, 3), m_{AB} &= \frac{3-3}{3-3} = -1 \xrightarrow{\text{عکس و قرینه}} m_{\Delta} = 1 \rightarrow \begin{cases} y = x \\ y = \frac{-3}{2}x + \frac{3}{2} \end{cases} \rightarrow I(\frac{3}{5}, \frac{3}{5}) \\ \text{AC وسط } N(1, 0), m_{AC} &= \frac{0-3}{1-3} = \frac{3}{2} \rightarrow m_{\Delta'} = \frac{-3}{2} \rightarrow \\ IO &= \sqrt{(\frac{4}{3} - \frac{3}{5})^2 + (\frac{4}{3} - \frac{3}{5})^2} = \frac{11\sqrt{2}}{15} \end{aligned}$$

سوال ۱۱۹- گزینه درست: ۱

$$\begin{aligned} A(n) &= A_0(1 - 0.4)^n \rightarrow \text{تعداد شبانه‌روز} \\ \downarrow \quad \downarrow \\ &\text{باد روز اول} \quad \text{باد روز } n\text{ام} \\ \frac{1}{2} A_0 &= A_0 \left(\frac{24}{25}\right)^n \rightarrow \log \frac{1}{2} = \log \left(\frac{24}{25}\right)^n \\ -\log 2 &= n \log \left(\frac{24}{25}\right) \rightarrow n = \frac{-\log 2}{\log 3 \times 2^3 - \log 5^2} = \frac{-0.3}{0.47 + 3(0.3) - 2(0.7)} \\ n &= \frac{-0.3}{-0.3} \rightarrow n = 1 \\ (\log 5 = \log \frac{10}{2} = \log 10 - \log 2 = 1 - 0.3 = 0.7) &\text{ توجه: } \end{aligned}$$

سوال ۱۲۰- گزینه درست: ۲

$$\begin{aligned} 1 + \cos 4x &= 2 \sin^2 x \rightarrow \cos 4x = 2 \sin^2 x - 1 \rightarrow \cos 4x = -\cos 2x \rightarrow \cos 4x = \cos(\pi - 2x) \\ \rightarrow 4x &= 1 K\pi \pm (\pi - 2x) \begin{cases} 4x = 2K\pi + \pi - 2x \rightarrow x = \frac{K\pi}{3} + \frac{\pi}{6} & (1) \\ 4x = 2K\pi - \pi + 2x \rightarrow x = K\pi - \frac{\pi}{2} & (2) \end{cases} \\ (1) \Rightarrow x &= \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{6}, \frac{7\pi}{6}, \frac{3\pi}{2}, \frac{11\pi}{6} \\ (2) \Rightarrow x &= \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2} \text{ (تکرار ریشه های (۱) متمایز نیستند)} \\ \text{مجموع ریشه های متمایز} &= \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2} + \frac{5\pi}{6} + \frac{7\pi}{6} + \frac{3\pi}{2} + \frac{11\pi}{6} = 6\pi \end{aligned}$$

سوال ۱۲۱- گزینه درست: ۳

$$P(B|A) = \frac{1}{6} \rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{1}{6} \rightarrow P(A \cap B) = \frac{1}{6}P(A)$$

$$P(A - B) = \frac{1}{4} \rightarrow P(A) - P(A \cap B) = \frac{1}{4} \xrightarrow{\text{طبق ۱}}$$

$$P(A) - \frac{1}{6}P(A) = \frac{1}{4} \rightarrow \frac{5}{6}P(A) = \frac{1}{4} \rightarrow P(A) = \frac{3}{10} \text{ و } P(A \cap B) = \frac{1}{20}$$

$$P(A \cup B)' = 1 - P(A \cup B) = 1 - P(A) - P(B) + P(A \cap B) = 1 - \frac{3}{10} - \frac{1}{5} + \frac{1}{20} = \frac{11}{20}$$

سوال ۱۲۲- گزینه درست: ۴

$$f'(x) = 1 - \frac{2(-1)}{3\sqrt{2-x}} \begin{cases} x \rightarrow 2^+ : f'(x) \rightarrow -\infty \\ x \rightarrow 2^- : f'(x) \rightarrow +\infty \end{cases}$$



سوال ۱۲۳- گزینه درست: ۲

عبارت داخل قدرمطلق در همسایگی $x=2$ از نظر علامت منفی است، بنابراین $|3 - x^2| = x^2 - 3$ و در نتیجه:

$$f(x) = x^3 - 3x \rightarrow f'(x) = 3x^2 - 3 \rightarrow f'(2) = 9$$

$$\frac{f(2) - f(-3)}{2 - (-3)} = \frac{2 - (-18)}{5} = \frac{20}{5} = 4$$

$13 = 4 + 9$ = مجموع مقادیر آهنگ لحظه‌ای و متوسط خواسته شده

سوال ۱۲۴- گزینه درست: ۱

$$\left. \begin{matrix} f \text{ تابع همانی} \\ f(x) = x \end{matrix} \right\} \Rightarrow \frac{2x^2 + ax + b}{cx + 3} = x \rightarrow 2x^2 + ax + b = cx^2 + 3x$$

با مقایسه نظیر به نظیر: $b=0$, $a=3$, $c=2$ در نتیجه:

$$M \Big|_3 \text{ و } N \Big|_2 \xrightarrow{g \text{ تابع خطی}} g(x) = a'x + b' \rightarrow \begin{cases} 0 = 3a' + b' \\ 3 = 2a' + b' \end{cases} \Rightarrow a' = -3 \text{ و } b' = 9 \Rightarrow g(x) = -3x + 9$$

$$g(2) \times g(-2) = (-3(2) + 9) \times (-3(-2) + 9) = 3 \times 12 = 45$$

سوال ۱۲۵- گزینه درست: ۳

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = f(1) \Rightarrow b + c = a \quad (1)$$

$$f'(x) = \begin{cases} 2ax & ; x < 1 \\ b - \frac{c}{x^2} & ; x > 1 \end{cases} \xrightarrow{f \text{ در } x=1 \text{ مشتق پذیر است}} 2a = b - c \quad (2)$$

$$f''(x) = \begin{cases} 2a & ; x < 1 \\ \frac{2c}{x^3} & ; x > 1 \end{cases} \begin{cases} f''_-(1) = 2a \\ f''_+(1) = 2c \end{cases} \rightarrow f''_-(1) + f''_+(1) = 2 \rightarrow 2c + 2a = 2 \rightarrow a + c = 1 \quad (3)$$

$$(1) \text{ و } (2) \text{ و } (3) \Rightarrow a = 2, b = 3 \text{ و } c = -1 \Rightarrow a \times b \times c = -6$$

سوال ۱۲۶- گزینه درست: ۴

تابع $y = [x]$ فقط در نقاط صحیح بازه مورد نظر به جز $x = -3$ (که پیوستگی راست دارد) یعنی $3, 2, 1, 0, -1, -2, x = -3$ ناپیوسته است. اما چون عبارت $x - x^2$ در سه نقطه $x = 0$ و $x = 1$ و $x = -1$ صفر می‌شود، مشکل ناپیوستگی در این نقاط را رفع کرده و f در آن‌ها پیوسته می‌شود. بنابراین تابع $f(x)$ فقط در سه نقطه $x = -2$ و $x = 2$ و $x = 3$ ناپیوسته است.

سوال ۱۲۷- گزینه درست: ۱

$$D_{f^{-1}} = R_f \Rightarrow \sqrt{x-2} \geq 0 \Rightarrow -\sqrt{x-2} \leq 0$$

$$2K - \sqrt{x-2} \leq 2K \xrightarrow{R_f = (-\infty, 2]} 2K = 2 \rightarrow f(x) = 2 - \sqrt{x-2}$$

$$f^{-1}(1) = ? \Rightarrow 2 - \sqrt{x-2} = 1 \rightarrow x = 6 \rightarrow f^{-1}(1) = 6$$

$$f(3) = 2 \rightarrow f^{-1}(1) + f(3) = 6 + 2 = 8$$

سوال ۱۲۸- گزینه درست: ۲

$$\lim_{x \rightarrow 2} a(x-2)^2 = -\infty \xrightarrow{\text{باید } a < 0} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{y}{ax^2 - 4ax + 4a} = -\infty \rightarrow 4a = -12 \rightarrow a = -3 \rightarrow -4a$$

$$= b \rightarrow b = 12$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (b-a)x \times \frac{4x-1}{-3x^2+12x-12} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{60x^2-15x}{-3x^2+12x-12} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{60x^2}{-3x^2}$$

سوال ۱۲۹- گزینه درست: ۴

$$f(x) = \frac{2x^2 - 3x + 1}{x^2 + 5x - 3} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = 2 \rightarrow y = 2 \text{ مجانب افقی}$$

اکنون باید بررسی کنیم که تابع در همسایگی مجانب افقی در $x \rightarrow +\infty$ و $x \rightarrow -\infty$ آیا با مقادیر بزرگ‌تر از ۲ به آن نزدیک می‌شود یا مقادیر کوچک‌تر از ۲؟ برای این کار دو برابر مخرج را در صورت ظاهر می‌کنیم:

$$f(x) = \frac{2(x^2 + 5x - 3) - 13x + 7}{x^2 + 5x - 3}$$

$$f(x) = 2 + \frac{7 - 13x}{x^2 + 5x - 3}$$

$$x \rightarrow +\infty \text{ وقتی: } \frac{7 - 13x}{x^2 + 5x - 3} \approx 0^- \Rightarrow f(x) \rightarrow 2^- \quad (1)$$

$$x \rightarrow -\infty \text{ وقتی: } \frac{7 - 13x}{x^2 + 5x - 3} \approx 0^+ \Rightarrow f(x) \rightarrow 2^+ \quad (2)$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \Rightarrow \leftarrow \rightarrow y = 2$$

سوال ۱۳۰- گزینه درست: ۲

$$y' = 3x^2 + 2mx - 9 \Rightarrow y'(-3) = 0 \rightarrow 3(-3)^2 + 2m(-3) - 9 = 0$$

$$m = 3 \begin{cases} y' = 3x^2 + 6x - 9 = 0 \\ y = x^3 + 3x^2 - 9x - 19 \end{cases} \begin{cases} x = 1 \rightarrow y = -24 \\ x = -3 \end{cases}$$

مقدار اکسترموم دیگر

سوال ۱۳۱- گزینه درست: ۳

$$x^2 + r^2 = 32 \rightarrow r = \sqrt{32 - x^2}$$

$$S = \text{محیط قاعده} \times \text{ارتفاع} = 2\pi r \times 2x = 4\pi xr$$

$$S = 4\pi x\sqrt{32 - x^2}$$

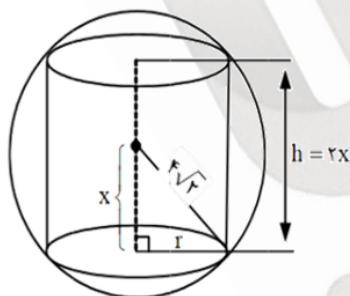
$$S' = 4\pi \left(1 \times \sqrt{32 - x^2} + \frac{-2x}{2\sqrt{32 - x^2}} \times X \right) = 0$$

$$\sqrt{32 - x^2} = \frac{X^2}{\sqrt{32 - x^2}} \rightarrow 32 - x^2 = x^2$$

$$32 = 2x^2 \quad x^2 = 16$$

$$x = 4 \rightarrow r = 4$$

$$S_{max} = 4\pi \times 4 \times 4 = 64\pi$$



سوال ۱۳۲- گزینه درست: ۲

محیط مثلث MFF' برابر $a^2 + c^2$ و مجموع فواصل F از دو نقطه انتهایی قطر کوچک a است، بنابراین:

$$\begin{cases} 2a + 2c = 32 \\ 2a = 20 \end{cases} \rightarrow a = 10 \text{ و } c = 6 \rightarrow e = \frac{c}{a} = 0.6$$

خروج از مرکز بیضی

$$a^2 = b^2 + c^2 \rightarrow 100 = b^2 + 36 \rightarrow b^2 = 64 \rightarrow b = 8 \rightarrow \text{اندازه قطر کوچک بیضی} = 2b = 16$$

$$\text{اختلاف مورد نظر} = 16 - 0.6 = 15.4$$

سوال ۱۳۳- گزینه درست: ۱

$$\{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29\} = \text{مجموعه اعداد کوچک تر از } 30$$

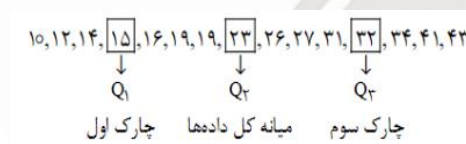
$$n(s) = \begin{bmatrix} 1 \\ 4 \end{bmatrix} = \frac{1 \cdot 1!}{(1 - 4)! 4!} = 21.$$

$n(s) = \begin{bmatrix} 4 \\ 2 \end{bmatrix} = 6$ = اعداد اول بین ۷ و ۲۳ عبارت‌اند از: ۱۱، ۱۳، ۱۷، ۱۹ که باید از بین آن‌ها دو عدد انتخاب کنیم: ۶

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{6}{21} = \frac{1}{3.5}$$

سوال ۱۳۴- گزینه درست: ۴

ابتدا داده‌ها را به طور صعودی مرتب می‌کنیم:



داده‌های مورد نظر سؤال برای محاسبه واریانس عبارت‌اند از:

16, 19, 19, 26, 27, 31 $\rightarrow \bar{x} = 23$

$$\sigma^r = \frac{(16 - 23)^r + (19 - 23)^r + (19 - 23)^r + (26 - 23)^r + (27 - 23)^r + (31 - 23)^r}{6}$$

$$\sigma^2 = \frac{17.}{\varepsilon} = 28/33$$

سوال ۱۳۵- گزینه درست: ۳

$$MNCB \text{ محيط ذو نقه} = 3 + 4 + x + y = 21 \rightarrow x + y = 14$$

$$MN \parallel BC \rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} \Rightarrow \frac{x+3}{x+6} = \frac{x}{y} \xrightarrow{\text{صورت در مخرج}} \frac{x+3}{2x+9} = \frac{x}{x+y} \Rightarrow \frac{x+3}{2x+9} = \frac{x}{14} \rightarrow 14x+42 = 2x^2 - 5x - 42$$

$$\begin{cases} x = \varphi \rightarrow y = \lambda \Rightarrow \frac{S_{A\bar{M}N}}{S_{A\bar{B}C}} = \left[\frac{x}{y}\right]^r = \left[\frac{\varphi}{\lambda}\right]^r = \frac{q}{1\varphi} \\ x = -\frac{\varphi}{\lambda} \end{cases}$$

$$\rightarrow \frac{S_{MNCB}^{\Delta}}{S_{ABC}^{\Delta}} = \frac{7}{16} \rightarrow \% 43/75$$

سوال ۱۳۶- گزینه درست: ۲

$$\begin{cases} X^2 - 3X > 0 \rightarrow (-\infty, 0) \cup (3, +\infty) \text{ (شماره یک)} \\ 1 - \log(X^2 - 3X) \geq 0 \rightarrow \log_1(X^2 - 3X) \leq 1 \rightarrow X^2 - 3X \leq 10 \\ \rightarrow X^2 - 3X - 10 \leq 0 \rightarrow [-2, 5] \text{ (شماره دو)} \end{cases}$$

این بازه شامل ۴ عدد صحیح ۲- و ۱- و ۴ و ۵ است. $\Rightarrow D_f = [-2, 0) \cup (3, 5]$ اشتراک شماره یک و دو

سوال ۱۳۷- گزینه درست: ۳

$$\begin{aligned} 0 &= 2^{a(-\frac{1}{2})+b} - 4 \rightarrow 2^{\frac{+a}{2}+b} = 2^2 \rightarrow \frac{-a}{2} + b = 2 \rightarrow -a + 2b = 4 \\ -2 &= 2^{a(0)+b} - 4 \rightarrow 2 = 2^b \rightarrow b = 1 \rightarrow a = -3 \\ f(X) &= 2^{-3X+1} - 4 \rightarrow f(-\frac{7}{3}) = 2^8 - 4 = 252 \end{aligned}$$

سوال ۱۳۸- گزینه درست: ۱

$$\begin{aligned} (g \circ f)'(3) &= g'(f(3)) \times f'(3) \\ g'(1) \times f'(3) &= 6 \\ f'(X) &= \frac{1}{(2X+1)^2} \rightarrow f'(3) = \frac{1}{16} \Rightarrow g'(1) \times \frac{1}{16} = 6 \rightarrow g'(1) = 96 \end{aligned}$$

سوال ۱۳۹- گزینه درست: ۴

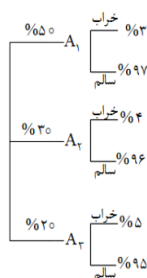
ماکزیمم این تابع ۵ است. بنابراین $a \sin bx + 2 \leq 5$ یعنی $a=3$. دوره تناوب $\frac{2\pi}{3} = \frac{\pi}{3} - (-\frac{\pi}{3})$ است، در نتیجه:

$$b = 3 \leftarrow \frac{2\pi}{b} = \frac{2\pi}{3} \text{ (با توجه به شکل } a \text{ و } b \text{ هم علامت هستند.)}$$

$$f(x) = 3 \sin(3x) + 2 \rightarrow f(\frac{\pi}{18}) = 3 \sin(\frac{\pi}{6}) = 3(\frac{1}{2}) + 2 = 3.5$$

سوال ۱۴۰- گزینه درست: ۲

با رسم نمودار درختی این مسئله را حل می‌کنیم:



$$\text{احتمال قطعه خراب} = \frac{50}{100} \times \frac{3}{100} + \frac{30}{100} \times \frac{4}{100} + \frac{20}{100} \times \frac{5}{100} = \frac{37}{1000}$$

$$P(A_2 | \text{خراب بودن قطعه}) = \frac{P(A_2 \cap \text{خراب بودن قطعه})}{P(\text{خراب بودن قطعه})} = \frac{\frac{30}{100} \times \frac{4}{100}}{\frac{37}{1000}} = \frac{12}{37}$$