

دفترچه شماره ۱



کد مدرسه

آزمون

۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ آزمون: ۱۴۰۵/۶/۲۷

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست‌شناسی	فصل‌های ۴ و ۵	—	—

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۶

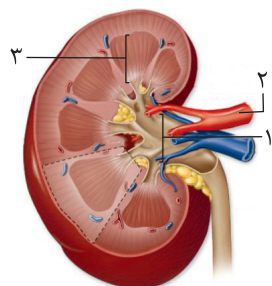
زیست‌شناسی

- ۱- در رابطه با نوعی اندام لنفی در انسان که فقط در دوران جنینی یاخته‌های قرمز خون را تولید می‌کند، چند مورد به‌درستی بیان شده است؟ (موقعیت اندام در انسان ایستاده در نظر گرفته شود)
- الف) سیاهرگ خروجی از آن نسبت به سرخرگ ورودی به آن در موقعیت بالاتری قرار دارد.
 ب) با ترشح نوعی هورمون و تأثیر به مغز استخوان سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد می‌کند.
 ج) خون خروجی از این اندام به‌طور مستقیم به قلب بر نمی‌گردد.
 د) در نیمهٔ چپ بدن و در ناحیه‌ای پایین‌تر از غدهٔ تیموس قرار دارد.
- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱
- ۲- کدام مورد برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟
- «در انسان همهٔ رگ‌هایی که به دهلیز راست قلب انسان وارد می‌شوند همهٔ رگ‌هایی که به دهلیز چپ وارد می‌شوند،»
- ۱) برخلاف - خون تیره را از اندام‌های بالاتر یا پایین‌تر از قلب دریافت می‌کنند.
 ۲) نسبت به - در لایهٔ میانی دیوارهٔ خود، یاخته‌های منقبض شوندهٔ دوکی شکل کمتری دارند.
 ۳) همانند - تحت تأثیر تلمبه ماهیچهٔ اسکلتی خون را درون خود به جریان می‌اندازند.
 ۴) نسبت به - حاوی خونی هستند که مولکول‌های هموگلوبین سهم کمتری در حمل اکسیژن دارند.
- ۳- به‌دنبال ورزش و افزایش شدید فعالیت در بدن یک فرد سالم، بروز کدام مورد دور از انتظار است؟
- ۱) افزایش فعالیت کربنیک‌انیدراز و افزایش ترشح برخی یونها در نفرون‌های کلیه
 ۲) کاهش ذخیرهٔ آهن مغز استخوان و افزایش ترشح هورمون کبدی
 ۳) افزایش مقدار CO_2 در بافت‌ها و کاهش خون‌رسانی در ماهیچه‌ها
 ۴) افزایش خروج مایعات از مویرگ‌ها و افزایش بروز خیز (ادم)
- ۴- کدام گزینه، در ارتباط با اجزای سازندهٔ خون در یک انسان بالغ صحیح است؟
- ۱) همهٔ گویچه‌های سفید بدون دانه، از تقسیم یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی حاصل می‌شوند.
 ۲) همهٔ گویچه‌های قرمز، در حضور یون آهن و انواعی از ویتامین‌های B تولید می‌گردند.
 ۳) همهٔ پروتئین‌های محلول در خوناب، در ایمنی و مبارزه با عوامل بیماری‌زا نقش دارند.
 ۴) همهٔ یون‌های موجود در خون، در فعالیت یاخته‌های بدن نقش کلیدی ایفا می‌کنند.
- ۵- با توجه به گردش خون در ماهی‌ها، کدام عبارت درست است؟
- ۱) سیاهرگ شکمی خون همهٔ بدن را به دهلیز وارد می‌کند.
 ۲) مخروط سرخرگی در بخش انتهایی سرخرگ شکمی قرار دارد.
 ۳) بعضی از سرخرگ‌های کمان‌های آبششی خون روشن را به سمت همهٔ بدن روانه می‌کنند.
 ۴) در رأس سینوس سیاهرگی دریچهٔ یک‌طرفه‌کنندهٔ جریان خون وجود دارد.
- ۶- وجه تمایز ویژگی نخستین مرحله از فرایند تشکیل ادرار برخلاف مرحلهٔ دیگری که در جهت افزایش حجم ادرار عمل می‌کند در کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟
- ۱) توسط مویرگ‌های احاطه‌کنندهٔ کپسول بومن صورت می‌گیرد.
 ۲) می‌تواند بدون شکست پیوند فسفات - فسفات در ATP باشد.
 ۳) توسط یاخته‌هایی با فضای بین‌یاخته‌ای اندک صورت می‌گیرد.
 ۴) عبور مواد در آن، تنها براساس اندازه و بدون انتخاب دیگر می‌باشد.

۷- کدام گزینه، در ارتباط با دستگاه دفع مواد زائد در مهره‌داران به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) در شرایط عادی محیط محل بازجذب آب در دستگاه دفعی خزندگان و پرندگان با دوزیستان یکسان می‌باشد.
 - (۲) برای دفع مواد در پرندگان همانند خزندگان، نیاز به حل شدن مواد دفعی در مقدار زیادی آب است.
 - (۳) قطرات غلیظ غده نمکی قرار گرفته در قسمت فوقانی کاسه چشم پرندگان به‌صورت قطرات اشک خارج می‌شوند.
 - (۴) محلول نمکی تولیدشده توسط غده نمکی برخی از پرندگان توسط مجرای که تا انتهای منقار کشیده شده است، دفع می‌شود.
- ۸- کدام مورد، در ارتباط با زنی میان‌سال که در پی ورزش سنگین و طولانی‌مدت در روزهای گرم تابستانی در نتیجه عرق کردن و از دست دادن آب زیاد بدن، میزان دفع ادرار کمتری نسبت به افراد عادی دارد، به‌درستی بیان شده است؟

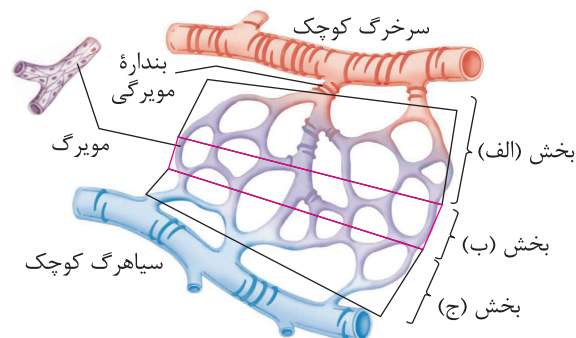
- (۱) برخلاف افراد مبتلا به دیابت شیرین به علت برهم‌خوردن هم‌ایستایی، ممکن است نارسایی کلیه رخ دهد.
 - (۲) در این فرد، ترشح هورمون مترشح از یاخته‌های کبدی و کلیوی به درون خون کاهش می‌یابد.
 - (۳) حفظ تعادل آب بدن به کمک هورمون ترشح‌شده از هیپوفیز که در بخش‌های لوله‌ای گردیزه گیرنده دارد، انجام می‌شود.
 - (۴) نسبت حجم یاخته‌های خونی به حجم کل خون در این فرد، نسبت به افراد در حالت طبیعی، کاهش می‌یابد.
- ۹- با توجه به شکل زیر، بخش‌های نام‌گذاری شده کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟



- (۱) میزان مواد دفعی نیتروژن‌دار درون بخش ۱ از بخش ۲ بیشتر است.
- (۲) آخرین تغییرات جهت تعیین ترکیب نهایی ادرار در بخش ۱ مشخص می‌شود.
- (۳) مرحله اول تشکیل ادرار می‌تواند در بخش ۳ مشاهده کرد.
- (۴) تراکم لوله جمع‌کننده در رأس و قاعده بخش ۳ یکسان است.

۱۰- کدام عبارت درباره نوعی اسفنج به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) بدن اسفنج در بخش‌های مختلف دارای دو ردیف یاخته است.
 - (۲) یاخته‌های سازنده یک منفذ طویل‌ترین یاخته‌های بدن اسفنج هستند.
 - (۳) تنوع یاخته‌های سازنده بدن در سطح داخلی بخش کوزه مانند از سطح خارجی بیشتر است.
 - (۴) طول منافذ ورودی آب در بدن اسفنج یکسان نیست و از بالا به پایین کوچک‌تر می‌شود.
- ۱۱- با توجه به شکل زیر و محدوده‌های مشخص شده در مویرگ، کدام گزینه از نظر درستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟



ساختار مویرگ و بنده مویرگی

- (۱) در محدوده (الف)، فشار تراوش از فشار اُسمزی بیشتر است.
- (۲) در تمام محدوده‌های مشخص شده فشار اُسمزی ثابت است.
- (۳) در محدوده (ب) فشار اُسمزی و فشار تراوش برابر است.
- (۴) در محدوده (ج) فشار اُسمزی کمتر از فشار تراوش است.

۱۲- کدام موارد در ارتباط با گره‌های لنفی به‌درستی بیان شده است؟

- (الف) رگ‌های ورودی به آنها همانند رگ‌های خروجی از آنها دارای درچه‌اند.
- (ب) تعداد آنها در مجاری سمت چپ کمتر از مجاری لنفی سمت راست بدن است.
- (ج) تراکم آنها در نزدیک دو سر استخوان ران از تنه این استخوان بیشتر است.
- (د) اندازه آنها از اندام لنفی که محل مرگ کوچک‌ترین یاخته خونی است، بزرگ‌تر می‌باشد.

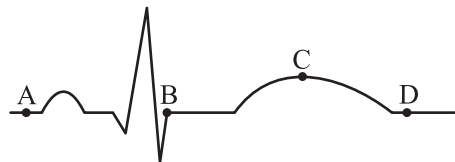
(۱) الف و ب (۲) الف و ج (۳) ب و ج (۴) الف، ب، ج و د

۱۳- در بخشی از کتاب درسی، در رابطه با مشاهده بخشی از سامانه گردش خون نوعی جانور قرار گرفته در ظرف پتری، در زیر میکروسکوپ اطلاعاتی آورده شده. کدام عبارت در رابطه با این جانور درست است؟

- (۱) بزرگ‌ترین حفره موجود در دستگاه گردش خون آن، خون تیره را از بخش بالایی آن دریافت می‌کند.
 - (۲) در ساختار تنفسی کارآمد آن، در کمان‌های آبششی، جهت حرکت خون تیره و روشن مشابه یکدیگر است.
 - (۳) به فرض زندگی در محیطی با فشار اسمزی بیشتر از مایعات بدن، قادر به دفع ادرار پر حجم و رقیق است.
 - (۴) دارای سازوکارهایی است که به صورت پیوسته هوای تازه را در مجاورت سطوح مبادله‌ای آن قرار می‌دهد.
- ۱۴- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد دیواره خارجی کپسول بومن را از دیواره داخلی آن متمایز می‌کند؟

- (۱) از یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک تشکیل شده است.
- (۲) دارای شبکه‌ای ضخیم از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.
- (۳) هسته یاخته‌های آن ظاهر بیضی شکل داشته و در مرکز یاخته قرار دارد.
- (۴) در بخش داخلی خود در تماس با ساختاری که مانند صافی عمل می‌کند، قرار ندارد.

۱۵- با توجه به نوار قلب زیر، کدام موارد درست هستند؟



- (الف) در نقطه B برخلاف A، فشار بطن‌ها از دهلیزها بیشتر است.
- (ب) در نقطه D برخلاف C، نوعی پیام در بین یاخته‌ها انتشار می‌یابد.
- (ج) در نقطه A برخلاف B، یک نوع دریچه سه قطعه‌ای باز است.
- (د) در نقطه C همانند D، بیشترین فشار خون در آئورت دیده می‌شود.

(۱) الف و د (۲) الف و ج (۳) ب و ج (۴) ب و د

۱۶- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد در رابطه با کوچک‌ترین ورودی سیاهرگی به دهلیز راست قلب انسان درست است؟

- (۱) نسبت به سایر ورودی سیاهرگ‌ها در این حفره، پایین‌تر قرار دارد.
- (۲) نسبت به سایر ورودی‌های سیاهرگی این حفره، به دیواره بین دهلیزی نزدیک‌تر است.
- (۳) خون جمع شده از اندام‌های بخش‌های پایینی قلب را به درون این حفره وارد می‌کند.
- (۴) در مجاورت نوعی دریچه دهلیزی - بطنی با دو قطعه آویخته قرار گرفته است.

۱۷- با توجه به اطلاعات کتاب درسی و با در نظر گرفتن اتفاقاتی که در ارتباط با یک چرخه ضربان قلب در انسان باید رخ دهد و با فرض اینکه اتفاقات مربوط به چرخه یا چرخه‌های قبلی ضربان قلب، مدنظر قرار نگیرد، کدام مورد درست است؟

- (۱) به منظور انجام دومین مرحله این چرخه، باید جریان الکتریکی دورتادور بطن‌ها، تا لایه عایق بین دهلیزها و بطن‌ها را احاطه کند.
- (۲) به منظور انجام کوتاه‌ترین مرحله این چرخه، باید جریان الکتریکی از طریق دسته تارهایی به سمت چپ قلب هدایت شود.
- (۳) به منظور انجام طولانی‌ترین مرحله این چرخه، هدایت نوعی پیام در صفحات درهم رفته موجب آغاز تشکیل موج T می‌شود.
- (۴) به منظور انجام آخرین مرحله این چرخه، پیام تحریک در بخشی از مسیر خود دچار کاهش سرعت هدایت می‌شود.

۱۸- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد گردش مواد در کرم خاکی را نسبت به ملخ متمایز می‌کند؟

- (۱) قلب جانور در ارتباط با رگی است که در انتهای خود نوعی دریچه دارد.
- (۲) مایع موجود در رگ پشتی بدن، به سمت سر جانور هدایت می‌شود.
- (۳) در بخش شکمی، رگی برای جابجایی مایع مؤثر در تغذیه یاخته‌ها وجود ندارد.
- (۴) فقط برخی دریچه‌های مرتبط با قلب، در زمان استراحت آن باز می‌شوند.

۱۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، افزایش بیش از حد پروتئین‌های خوناب، کدام مورد زیر را به دنبال نخواهد داشت؟

- (۱) تحریک نوعی مرکز عصبی در مغز
- (۲) کاهش احتمال خیز در پاها
- (۳) دفع مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن
- (۴) عبور بیشتر آب از یاخته‌های ریز پرزدار

۲۰- با توجه به مطالب درسی، کدام مورد در رابطه با دستگاه دفعی در جانوران درست است؟

- (۱) همه جانورانی که از آبشش خود برای دفع گروهی از مواد استفاده می‌کنند، ادرار غلیظ دفع می‌کنند.
 - (۲) فقط بعضی از جانورانی که دفع را به کمک ساختارهای مرتبط با روده انجام می‌دهند، ساختار مشخصی برای دفع دارند.
 - (۳) همه جانورانی که کلیه آنها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد، نمک اضافی را از طریق غدد نمکی دفع می‌کنند.
 - (۴) فقط بعضی از جانورانی که کلیه دارند، به هنگام خشک شدن محیط، بازجذب آب از مثانه را افزایش می‌دهند.
- ۲۱- بخشی از دستگاه گوارش نوعی جانور بی‌مهره مطرح شده در کتاب درسی در شکل نشان داده شده است. کدام موارد زیر در ارتباط با



یکی از دو بخش A و B صحیح است؟

(الف) تک‌پارهای (مونومرهای) مورد نیاز جانور را جذب می‌کند.

(ب) آنزیم‌هایی را ترشح می‌کند که در محل دیگری گوارش را انجام می‌دهند.

(ج) در مجاورت لوله‌های بن‌بستی هستند که محتوی نمک و ترکیبات نیتروژن‌دار دفعی‌اند.

(د) در تماس با مایعی قرار دارد که از طریق منافذی در قلب جانور به دستگاه گردش خون باز می‌گردد.

- (۱) الف و ج (۲) ب و ج (۳) الف و ب (۴) ب و د

۲۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول داخلی‌ترین بافت تشکیل‌دهنده حفره بزرگ‌تر ناحیه سمت چپ قلب انسان»

(۱) در بخش‌هایی از طول خود چین‌خورده است.

(۲) یاخته‌های آن در مجاورت خون غنی از اکسیژن قرار دارند.

(۳) همانند بیرونی‌ترین لایه قلب شامل یاخته‌هایی با کمترین فضای بین یاخته‌هاست.

(۴) مجموعه‌ای از یاخته‌هایی را شامل می‌شود که در ماده زمینه‌ای و در مجاورت رشته‌های کلاژن استقرار یافته‌اند.

۲۳- با توجه به مطالب کتاب، کدام مورد یا موارد زیر صحیح است؟

(الف) انواعی از یون‌ها در تشکیل لخته دخالت دارند.

(ب) آنزیم پروترومبیناز در تشکیل فیبرین از فیبرینوژن نقش دارد.

(ج) قطعات حاصل از مگاکاریوسیت، دانه‌هایی پر از ترکیبات غیرفعال دارند که در هنگام نیاز آزاد می‌شوند.

(د) کارکرد صحیح ویتامین B_{۱۲} به وجود فولیک اسید وابسته است.

- (۱) الف (۲) الف و ب (۳) الف، ب و ج (۴) الف، ب، ج و د

۲۴- مطابق با مطلب کتاب درسی، به‌منظور انجام فرایند انعکاس تخلیه ادرار در انسان، چند مورد زیر الزامی است؟

(الف) اتساع مثانه در نتیجه حضور ادرار (ب) شکل‌گیری ارتباط کامل بین مغز و نخاع

(ج) ارسال پیام عصبی از مراکز مغزی (د) باز شدن بنداره موجود در سطح پشتی مثانه

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد، بزرگ‌سیاهرگ زیرین را از بزرگ‌سیاهرگ زیرین متمایز می‌کند؟

(۱) نقش تلمبه انقباضی عضله میان‌بند (دیافراگم) در بازگشت خون آن به قلب

(۲) حضور دریچه‌های یک‌طرفه‌کننده جریان خون سیاهرگی در آن

(۳) ورودی آن در قلب، نزدیک به محل گره سینوسی - دهلیزی

(۴) مجاورت با سرخرگ آئورت در بخشی از طول خود

۲۶- کدام جملات در مورد مقایسه ماهی‌های آب‌های شور و ماهی‌های آب‌های شیرین نادرست است؟

(الف) در هر دو نوع ماهی تیغه‌های آبششی محل تبادل اکسیژن و کربن دی‌اکسید بین آب و مویرگ‌های ششی است.

(ب) در ماهی‌های آب‌های شیرین همانند ماهی‌های آب‌های شور کلیه‌ها تنها اندام دفع مواد زائدند.

(ج) غده نمکی تنها در ماهی‌های آب شور که فشار اسمزی مایعات درون بدن آنها کمتر از محیط اطرافشان است دیده می‌شود.

(د) به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم، و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود.

- (۱) الف، ب و ج (۲) ج و د (۳) ب و د (۴) الف، ب، ج و د

۲۷- چه تعداد از موارد زیر برای تکمیل عبارت زیر نامناسب هستند؟

«هر فرایندی که برای انجام آن تبادل صورت می‌پذیرد، می‌تواند به منجر شود.»

الف) با یک شبکه مویرگی - ورود مواد به گردیزه

ب) با جذب فعال بعضی مواد و آب - افزایش مواد مفید خون

ج) در جهت مخالف بازجذب از لوله‌های پیچ‌خورده - دفع بیشتر یون هیدروژن در اثر افزایش pH خون

د) براساس نوعی انتخاب - عبور مواد از یاخته‌های لوله پیچ‌خورده

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ارتباط با لوله‌های سازنده ادرار (نفرون‌ها) می‌توان گفت قسمت‌های آن است.»

۱) در همه - عبور هر ماده دفعی از سلول‌های پوششی سنگفرشی محتمل

۲) فقط بعضی از - را شبکه مویرگی اول در برگرفته

۳) در همه - جهت حرکت خون و مواد موجود در نفرون برخلاف هم

۴) فقط بعضی از - را شبکه مویرگی دور لوله‌ای فراگرفته

۲۹- به‌طور معمول اگر از نمای پشتی یک انسان سالم را نگاه کنیم چند جمله درباره آن صادق است؟

الف) سرخرگ کلیه سمت چپ به نسبت سیاهرگ آن عقب‌تر مشاهده می‌شود.

ب) مهره‌های نزدیک لگن بزرگ‌تر از مهره‌های ناحیه گردنی مشاهده می‌شوند.

ج) طول میزنای سمت راست کوتاه‌تر از سمت چپ مشاهده می‌شود.

د) بخش عضلانی لایه غضروفی ماهیچه‌ای نای در جلوی مری دیده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۰- چند مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«انشعابات از که حاوی خون تیره‌اند»

الف) سرخرگ آیششی ماهی - وارد رشته‌های آیششی هر کمان آیششی می‌شود.

ب) سرخرگ‌های کلیه انسان - وارد بخش قشری کلیه شده و در تشکیل پودوسیت‌ها نقش دارند.

ج) رگ پشتی ملخ - دارای دریچه‌هایی‌اند که در جهت‌دهی به جریان مایع درون رگ پشتی نقش دارند.

د) سیاهرگ باب انسان - در تشکیل لنف و جریان لنفی مؤثرند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

آزمون

۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۵/۶/۲۷

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	فیزیک	۲۵	۳۱	۵۵	۳۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۵۶	۸۵	۳۳ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	فصل ۲	—	فصل ۱
شیمی	فصل ۲	—	فصل ۱ (تا صفحه ۱۳)

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۶

فیزیک

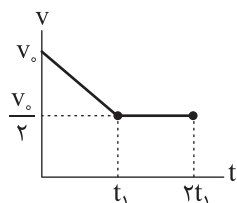
۳۱- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = -4t + 12$ است. پس از شروع حرکت چند ثانیه فاصله متحرک تا مبدأ مکان کوچک تر یا مساوی ۵ متر است؟

- (۱) $2/5$ (۲) $1/25$ (۳) $3/5$ (۴) $1/75$

۳۲- معادله مکان - زمان متحرکی در SI برای $t \geq 0$ به صورت $x = -2t^2 + 5t + 3$ است. به ترتیب این متحرک در چه مکانی به طور لحظه ای متوقف شده و چند ثانیه در ناحیه مثبت محور مکان قرار داشته است؟

- (۱) $\frac{5}{4} \text{ s}, \frac{49}{8} \text{ m}$ (۲) $3 \text{ s}, \frac{49}{8} \text{ m}$ (۳) $\frac{5}{4} \text{ s}, 3 \text{ m}$ (۴) $3 \text{ s}, 3 \text{ m}$

۳۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی 0 تا t_1 چند برابر سرعت متوسط در بازه زمانی 0 تا $2t_1$ است؟



- (۱) $\frac{6}{5}$
(۲) $\frac{3}{5}$
(۳) $\frac{6}{7}$
(۴) $\frac{3}{7}$

۳۴- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = -2t + x_0$ است. اگر در لحظه $t = 4 \text{ s}$ فاصله متحرک از مبدأ مکان دو برابر فاصله آن از مکان اولیه (نقطه شروع) باشد، مکان متحرک در لحظه $t = 10 \text{ s}$ کدام است؟

- (۱) -8 m یا 24 m (۲) 8 m یا -24 m (۳) 4 m یا -28 m (۴) -4 m یا 28 m

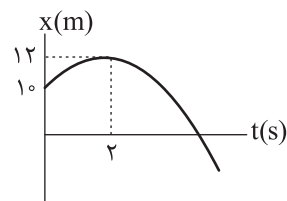
۳۵- هواپیمایی با سرعت $288 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ روی باند فرودگاه پایین می آید و با شتاب ثابت روی مسیر مستقیم، پس از ۱۸ ثانیه متوقف می شود. مسافت پیموده شده روی باند چند متر است؟

- (۱) 720 (۲) 1440 (۳) 1296 (۴) 2592

۳۶- متحرکی فاصله ۸۴ متری بین دو نقطه را در مدت زمان t طی می کند. اگر در t_1 ثانیه اول این مدت، سرعت متوسط متحرک برابر $9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و در بقیه این مدت (t_2 ثانیه) سرعت متوسط برابر $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد و $\frac{t_1}{t_2} = \frac{2}{3}$ باشد، مدت زمان t چند ثانیه است؟

- (۱) 12 (۲) 14 (۳) 15 (۴) 16

۳۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. تندی متحرک در لحظه عبور از مبدأ مکان چند برابر تندی اولیه آن است؟



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

محل انجام محاسبات

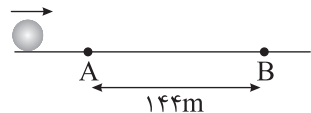
۳۸- متحرکی با شتاب ثابت ترمز کرده و پس از طی کردن مسافت d متوقف می‌شود. اگر متحرک $\frac{A}{9}$ اول این مسافت را در مدت t_1 و $\frac{1}{9}$ آخر

آن را در مدت t_2 طی کند، نسبت $\frac{t_1}{t_2}$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) ۸ (۴) ۲

۳۹- متحرکی با شتاب ثابت حرکت می‌کند و با تندیه‌های $12 \frac{m}{s}$ و $36 \frac{m}{s}$ از نقاط A و B عبور می‌کند. چند ثانیه قبل از رسیدن به نقطه B،

فاصله متحرک از نقطه A برابر 80 متر می‌شود؟



(۱) ۱

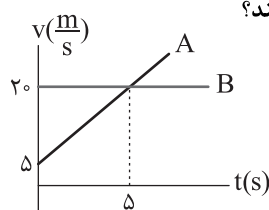
(۲) ۲

(۳) $1/5$

(۴) $2/5$

۴۰- دو متحرک A و B روی محور x حرکت می‌کنند و نمودار سرعت - زمان آنها به شکل زیر است. اگر در $t = 0$ متحرک A از مکان

$x = 40m$ و متحرک B از مکان $x = 16m$ عبور نماید، در چه زمانی دو متحرک از کنار هم عبور می‌کنند؟



(۱) $t = 10s$

(۲) $t = 8s$

(۳) $t = 12s$

(۴) $t = 6s$

۴۱- متحرکی روی خط راست، حرکت می‌کند و معادله مکان - زمان آن در SI به صورت $x = 4t^2 - 32t + 60$ است. کدام یک از موارد زیر

در باره این متحرک درست است؟

(۱) جهت حرکت در $t = 5s$ عوض می‌شود.

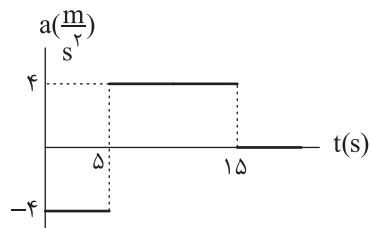
(۲) جهت حرکت در $t = 6s$ عوض می‌شود.

(۳) در $t = 5s$ حرکت تندشونده است.

(۴) در $t = 6s$ حرکت کندشونده است.

۴۲- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند به شکل زیر است. اگر سرعت متوسط در مدت $t = 0$ تا $t = 10s$ برابر

2 متر بر ثانیه باشد، مسافت طی شده در مدت $t = 0$ تا $t = 15s$ چند متر می‌شود؟



(۱) ۱۶۲

(۲) ۱۵۴

(۳) ۱۳۶

(۴) ۱۲۸

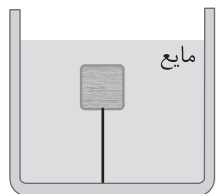
۴۳- معادله سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند در SI به صورت $v = -5t + 10$ است و در لحظه‌ای که تندیه این متحرک

$30 \frac{m}{s}$ می‌شود، متحرک از مکان $x = 70m$ عبور می‌کند. از $t = 0$ به بعد چند ثانیه بردار مکان متحرک همسو با محور x است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۶ (۴) ۸

محل انجام محاسبات

۴۴- یک مکعب به ضلع ۲۰ سانتی متر، مطابق شکل زیر به وسیله یک میله فلزی باریک به کف یک استخر پر از مایع، وصل شده و تمام حجم مکعب داخل مایع قرار دارد. مایع بر مکعب نیروی خالص ۹۶ نیوتون وارد می کند، جهت این نیروی خالص به کدام طرف است و چگالی مایع چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ ($g \approx 10 \frac{N}{kg}$ و ضخامت میله قابل چشم پوشی است).



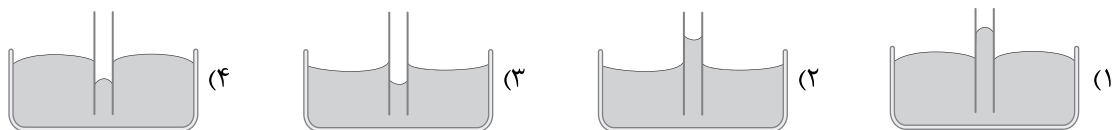
(۱) پایین - ۱/۶

(۲) بالا - ۱/۶

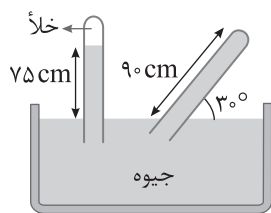
(۳) پایین - ۱/۲

(۴) بالا - ۱/۲

۴۵- وقتی مقداری از یک مایع را روی سطح شیشه‌ای می ریزیم مایع روی سطح شیشه پخش نمی شود و به صورت قطره‌های جدا از هم می ایستد. در شکل‌های زیر اگر از همین مایع و ظرف و لوله‌های باریک شیشه‌ای استفاده شده باشد، کدام شکل وضعیت را به درستی نشان می دهد؟



۴۶- شکل زیر، دو بارومتر با طول‌های متفاوت را نشان می دهد و مساحت انتهای هر دو لوله 15 cm^2 است. نیروی وارد بر انتهای لوله سمت



راست چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$)

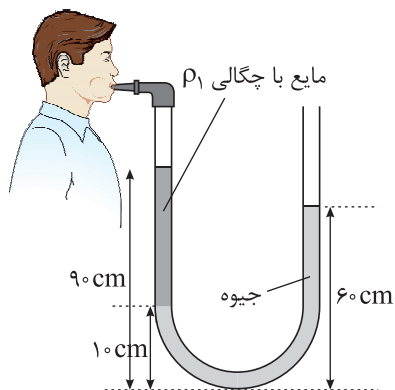
(۱) ۹۱۸

(۲) ۶۱۲

(۳) ۹۱/۸

(۴) ۶۱/۲

۴۷- در شکل زیر، شخصی در لوله می دمد و مایع‌ها در حال تعادل هستند. فشار پیمانه‌ای هوای داخل ریه او چند سانتی متر جیوه



است؟ ($\rho_1 = \frac{1}{4} \rho_{\text{جیوه}}$)

(۱) ۱۰

(۲) ۵

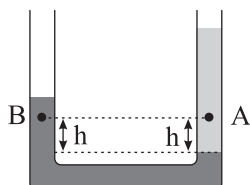
(۳) -۱۰

(۴) -۵

محل انجام محاسبات

۴۸- وقتی یک ورق کاغذ را جلوی دهانتان می‌گیرید و در سطح بالای آن می‌دمید، کاغذ به طرف بالا حرکت می‌کند. این موضوع به کدام یک از موارد زیر مربوط می‌شود؟

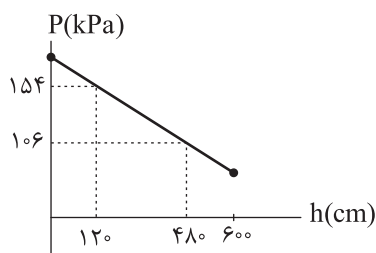
- (۱) معادله پیوستگی
(۲) کاهش فشار شاره در اثر افزایش تندی آن
(۳) اصل شناوری
(۴) نیروی دگرچسبی میان مولکول‌های هوا و کاغذ
- ۴۹- در شکل زیر، دو مایع مختلف درون لوله U شکل قرار دارند و چگالی مایع سبک (ρ_1) ۶۰٪ کمتر از چگالی مایع سنگین (ρ_2) است.



کدام $P_B - P_A$ است؟

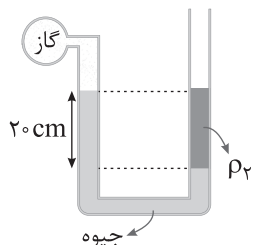
- (۱) $\frac{5}{6}\rho_2gh$
(۲) $\frac{5}{4}\rho_2gh$
(۳) $-\frac{5}{4}\rho_2gh$
(۴) $-\frac{5}{6}\rho_2gh$

۵۰- یک استخر به عمق ۶ متر پر از مایع است و نمودار فشار بر حسب فاصله از کف استخر به صورت زیر است. فشار هوای محیط در این محل چند بار است؟ ($g \approx 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۰/۹۵
(۲) ۰/۹
(۳) ۰/۸
(۴) ۰/۸۵

۵۱- درون لوله U شکلی که به یک مخزن گاز وصل شده است، جیوه به چگالی ($\rho_1 = 13.6 \frac{g}{cm^3}$) و مایعی نامعلوم به چگالی ρ_2 وجود دارد. اگر فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن برابر $-24.8 kPa$ = پیمانه‌ای P باشد، ρ_2 در SI کدام است؟ ($g \approx 10 \frac{N}{kg}$)



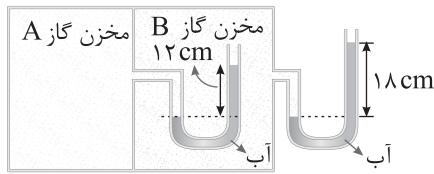
- (۱) ۲۴۰۰
(۲) ۱۲۰۰
(۳) ۸۰۰
(۴) ۶۰۰

۵۲- کدام یک از جملات زیر درست است؟

- (۱) فاصله میان ذرات در مایع‌ها خیلی بیشتر از جامدها است.
(۲) پخش بوی عطر در هوای اتاق به علت حرکت بسیار سریع ذرات عطر و در نتیجه، پراکنده شدن آنها در اتاق است.
(۳) وقتی مایعی به سرعت سرد شود معمولاً جامد بی‌شکل (آمورف) تشکیل می‌شود.
(۴) ذرات جسم جامد به سبب نیروهای گرانشی که بر یکدیگر وارد می‌کنند، در کنار هم می‌مانند و در مکان‌های معینی قرار دارند و فقط در اطراف این مکان‌ها نوسان می‌کنند.

محل انجام محاسبات

۵۳- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای مخزن A چند برابر فشار پیمانه‌ای مخزن B است؟



(۱) $\frac{5}{2}$

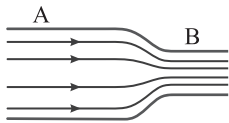
(۲) $\frac{5}{3}$

(۳) $\frac{4}{3}$

(۴) $\frac{3}{2}$

۵۴- در شکل زیر، آب به صورت پیوسته در لوله جاری است. اگر قطر مقطع کوچک، نصف قطر مقطع بزرگ باشد، به ترتیب از راست به چپ،

تندی مایع در نقطه A چند برابر نقطه B است و آهنگ شارش سیال در مقطع A چند برابر آهنگ شارش سیال در مقطع B است؟



(۱) $\frac{1}{5} - \frac{1}{5}$

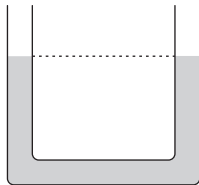
(۲) $1 - \frac{1}{5}$

(۳) $\frac{1}{5} - \frac{1}{25}$

(۴) $1 - \frac{1}{25}$

۵۵- در لوله U شکل زیر، مقداری جیوه وجود دارد. در شاخه سمت راست، روی جیوه به ارتفاع $10\frac{1}{2}$ سانتی متر مایعی به چگالی $\frac{1}{6}\frac{g}{cm^3}$

می‌ریزیم. در شاخه سمت چپ، سطح جیوه نسبت به ارتفاع اولیه چند سانتی متر بالا می‌آید؟ (مساحت مقطع لوله در همه قسمت‌ها



یکسان است و $\rho_{Hg} = 13\frac{6}{g}{cm^3}$)

(۱) $\frac{3}{5}$

(۲) $\frac{6}{5}$

(۳) $\frac{1}{2}$

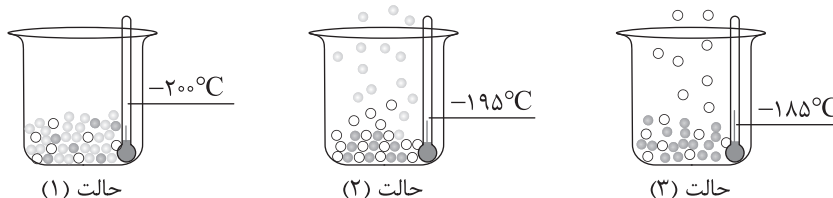
(۴) $\frac{2}{4}$

۵۶- کدام یک از عبارات زیر، توصیف درستی از لایه‌های هواکره است؟

- (۱) در هواکره، با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا کاهش می‌یابد، اما تغییرات دما، نامنظم است.
 - (۲) روند تغییر فشار، برخلاف روند تغییر دما در هواکره، دلیلی بر لایه‌ای بودن آن است.
 - (۳) دمای هواکره در انتهای لایه اول، در مقایسه با انتهای لایه‌های دوم و سوم هواکره، سردتر است.
 - (۴) در لایه‌های بالایی هواکره، اتم گازی اکسیژن به همراه کاتیون‌ها و آنیون‌های تک‌اتمی و چنداتمی وجود دارد.
- ۵۷- اگر دمای هوا در سطح زمین، 12°C باشد و با افزایش ارتفاع، به ازای هر کیلومتر، دما در لایه تروپوسفر 6°C کاهش یابد، در چه ارتفاعی از سطح زمین، دمای هواکره، ۵ برابر دمای آن در ارتفاع ۲۵۰۰ متری از سطح زمین است؟
- (۱) ۶۰۰۰ متر (۲) ۹۰۰۰ متر (۳) ۴۵۰۰ متر (۴) ۳۵۰۰ متر

۵۸- در کدام یک از عبارات زیر، مفهوم نادرستی ارائه شده است؟

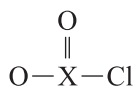
- (۱) گازی که در نگهداری نمونه‌های بیولوژیکی به کار می‌رود، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی کمتری از جفت الکترون‌های پیوندی دارد.
 - (۲) گازی که برای خنک کردن قطعات الکترونیکی مانند دستگاه MRI استفاده می‌شود، سبک‌ترین گاز جدول دوره‌ای است.
 - (۳) گازی که در ساخت لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود، در پتروشیمی شیراز، از تقطیر هوای مایع، با خلوص زیاد تهیه می‌شود.
 - (۴) عنصری که در ساختار همه مولکول‌های زیستی یافت می‌شود، به همراه N_2 ، در همه لایه‌های هواکره یافت می‌شود.
- ۵۹- با توجه به درصد حجمی گازهای سازنده هواکره در لایه تروپوسفر، عبارت کدام گزینه نادرست است؟
- (۱) حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره، در این لایه قرار دارد.
 - (۲) درصد فراوانی تنها ترکیب فراوان موجود در این لایه، از مجموع درصد گازهای نجیب، بیشتر است.
 - (۳) فراوان‌ترین عنصر این لایه، به‌طور غیرمستقیم و توسط جانداران ذره‌بینی در خاک، به مصرف گیاهان می‌رسد.
 - (۴) این نسبت در درصد گازهای هواکره، از ۲۰۰ میلیون سال پیش، تقریباً ثابت مانده است.
- ۶۰- با توجه به شکل زیر، که درباره تهیه هوای مایع با دمای -200°C است، عبارت کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) گازی که در صنعت، از تقطیر گازهای طبیعی به‌دست می‌آید، در مخلوط مایع حالت (۱)، وجود ندارد.
- (۲) گونه‌ای که در حالت (۳)، در حال جدا شدن است، بیشترین درصد حجمی گازهای نجیب در هواکره را داراست.
- (۳) گونه‌ای که در حالت (۲) از مخلوط مایع جدا می‌شود، در تهیه هوای مایع با دمای -200°C ، آخرین گونه‌ای است که به حالت مایع درآمده است.
- (۴) گلوله‌های سیاه‌رنگ، گاز O_2 هستند و در حالت (۳)، به‌صورت مایع در ظرف باقی می‌مانند و با کاهش دما، گاز اکسیژن خالص تهیه می‌شود.

۶۱- با توجه به ساختار لوویس، عبارت کدام گزینه نادرست است؟

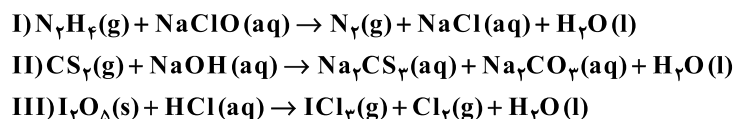
- (۱) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در SOCl_2 در مقایسه با NOCl ، بیشتر است.
 (۲) شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در NO_3^- و COH_2 همانند PO_2Cl است و در همه آن‌ها، یک پیوند دوگانه وجود دارد.
 (۳) در SCN^- و SO_2Cl_2 ، به ترتیب کربن و گوگرد اتم مرکزی هستند و شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی بیشتر از شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی است.
 (۴) اگر در مولکول زیر، همه اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی رسیده باشند، اتم X ، در آخرین زیرلایه خود دارای ۳ الکترون است.



۶۲- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) پودر آهن و منیزیم، همانند گوگرد، در واکنش با اکسیژن، به سرعت واکنش می‌دهند و گرما و نور تولید می‌کنند.
 (۲) گاز دواتمی که در سوختن ناقص متان تولید می‌شود، شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی کمتری نسبت به CO_2 دارد و از هوا سبک‌تر است.
 (۳) افزایش مقدار کربن دی‌اکسید در آب دریاچه‌ها، خاصیت اسیدی آن را افزایش می‌دهد و موجب مرگ مرجان‌ها می‌شود.
 (۴) اکسیدهای فلزی برخلاف اکسیدهای نافلزی در واکنش با آب، باز تولید می‌کنند و محلول آن‌ها، کاغذ pH را به رنگ سرخ درمی‌آورد.

۶۳- پس از موازنه واکنش‌های زیر، کدام موارد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟



(آ) مجموع ضرایب H_2O در واکنش‌های (I) و (II) با ضریب آن در واکنش (III) برابر است.

(ب) در واکنش (I) همانند واکنش (III) و برخلاف واکنش (II) مجموع ضرایب فراورده‌ها، از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

(پ) مجموع ضرایب محلول‌های آبی، در این واکنش‌ها، ۳ برابر مجموع ضرایب گونه‌های گازی است.

(ت) مجموع ضرایب مواد مولکولی در واکنش (III) بیشترین و در واکنش (I) کمترین مقدار است.

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

۶۴- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) افزایش CO_2 در هواکره، با افزایش میانگین دمای سطح کره زمین، سبب کاهش سطح برف در نیمکره شمالی و افزایش سطح آب‌های آزاد شده است.
 (۲) هرگاه میانگین دمای هواکره در سطح زمین 14°C باشد، در صورت عدم وجود هواکره، با کاهش 18 درجه‌ای دما، میانگین آن به -269 درجه کلوین می‌رسید.
 (۳) انرژی پرتوهای خورشیدی که به سطح زمین می‌رسند، در مقایسه با انرژی حاصل از بازتابش پرتوهای ساطع شده از سطح زمین، بیشتر است.
 (۴) ردپای CO_2 در تولید برق با استفاده از گاز طبیعی از مجموع مقدار CO_2 تولید شده برای تولید برق از منابع تجدیدپذیر باد، گرمای زمین و انرژی خورشید، بیشتر است.

محل انجام محاسبات

۶۵- کدام یک از عبارات‌های زیر دربارهٔ اوزون و اکسیژن نادرست است؟ ($O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) در مخلوط گازی آن‌ها، گازی که گشتاور دوقطبی بزرگ‌تری دارد، آسان‌تر مایع می‌شود.
- (۲) گونه‌ای که ساختار خطی دارد، سطح انرژی کمتری دارد و پایدارتر است.
- (۳) در هر دو گونه، شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی، ۲ برابر شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی است.
- (۴) اوزون انحلال‌پذیری بیشتری در آب دارد و در شمار مولکول برابر از آنها، شمار الکترون‌های ظرفیت اوزون در مقایسه با اکسیژن، ۱۶ واحد بیشتر است.

۶۶- عبارت کدام گزینه، از لحاظ درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) بیشترین مقدار گاز اوزون در فاصله ۱۲ تا ۵۰ کیلومتری از سطح زمین قرار دارد و حدود ۸۰ درصد از تابش‌های فرابنفش خورشید را جذب می‌کند.
- (۲) اکسیژن و اوزون، ایزوتوپ‌های عنصر اکسیژن هستند و این عنصر در لایهٔ استراتوسفر، به‌طور عمده به شکل مولکول‌های سه‌اتمی یافت می‌شود.
- (۳) ماده‌ای که از واکنش فسفر (P_4) جامد و گاز کلر به‌دست می‌آید، در تهیهٔ حشره‌کش‌ها، کاربرد فراوانی دارد و حالت فیزیکی مایع دارد.
- (۴) در مخلوطی از گازهای نیتروژن و اکسیژن، برخلاف مخلوط هیدروژن و اکسیژن، در حضور کاتالیزگر یا جرقه، هیچ واکنشی رخ نمی‌دهد.

۶۷- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام عبارت نادرست است؟ ($O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

- I) $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$
- II) $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$
- III) $NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow O_2(g) + NO(g)$

- (۱) علت رنگ قهوه‌ای روشن در هوای آلودهٔ کلان‌شهرها، وقوع واکنش (II) است.
- (۲) واکنش (III) در طول روز انجام می‌شود و فراورده حاصل، اوزون استراتوسفری و آلاینده‌ای سمی است که سبب سوزش چشمان می‌شود.
- (۳) در انجام واکنش (I)، رعد و برق دخالت دارد و فراورده حاصل در این واکنش، نسبت به فراورده حاصل از واکنش (II) ناپایدارتر است.

(۴) برای تولید ۹/۶ گرم اوزون، در صورت انجام شدن کامل واکنش‌ها، ۱/۸ مول N_2 و ۱/۴ مول O_2 مصرف می‌شود.

۶۸- همهٔ عبارات‌های زیر درست هستند، به‌جز ($Ne = 20, N = 14, O = 16, C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) اگر در دما و حجم معین، شمار مول‌های گازی ۲۵ درصد افزایش یابد، فشار آن ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.
- (۲) حجم ۸ گرم گاز متان و ۱۶ گرم گاز اکسیژن در شرایط STP یکسان و برابر ۱۱/۲ لیتر است.
- (۳) در دما و فشار اتاق، اگر چگالی گاز O_2 برابر 1.4 g.L^{-1} باشد، در همین شرایط ۱/۴ گرم گاز N_2 ، ۵/۵ لیتر حجم دارد.
- (۴) در شرایط دما و فشار یکسان، حجم ۲x گرم گاز نئون، ۲/۸ برابر حجم x گرم گاز N_2 است.

۶۹- مطابق واکنش موازنه‌نشدهٔ زیر، از تجزیهٔ کامل ۴۰/۴ گرم پتاسیم نیترات، حجم گازهای تولیدشده چند لیتر است؟ (چگالی گاز O_2 در

شرایط واکنش برابر 1.6 g.L^{-1} است.) ($K = 39, N = 14, O = 16: \text{g.mol}^{-1}$)



۱۰ (۴)

۱۸/۲ (۳)

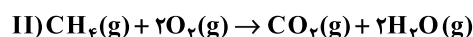
۱۴ (۲)

۱۵/۶۸ (۱)

محل انجام محاسبات

۷۰- ۸۰ گرم KNO_3 در یک ظرف مطابق واکنش (I) حرارت داده می‌شود، پس از گذشت مدت‌زمان معین، گاز O_2 تولید شده در این واکنش، با ۱۵/۰ مول CH_4 مطابق واکنش (II) به‌طور کامل، واکنش می‌دهد. جرم مخلوط جامد باقی‌مانده در ظرف مربوط به واکنش (I)، پس از گذشت این زمان چند گرم است؟

($\text{K} = 39$, $\text{N} = 14$, $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})



۱۹/۴ (۴)

۵۹/۶ (۳)

۷۰/۴ (۲)

۵۱ (۱)

۷۱- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) وبا، نوعی بیماری واگیردار است که به‌دلیل آلوده بودن آب و نبود بهداشت شایع گردید.
- (۲) انسان‌ها از چند هزار سال پیش از میلاد، از موادی شبیه صابون‌های امروزی، برای نظافت بهره می‌بردند.
- (۳) تفاوت شاخص امید به زندگی بین مناطق کم‌برخوردار و برخوردار، در سال ۱۳۹۰ در مقایسه با سال ۱۳۵۰، افزایش یافته است.
- (۴) میزان امید به زندگی در جهان، رو به افزایش است و شیب نمودار آن در نواحی کم‌برخوردار، بیشتر از نواحی برخوردار است.

۷۲- با توجه به مواد داده‌شده، عبارت کدام گزینه نادرست است؟

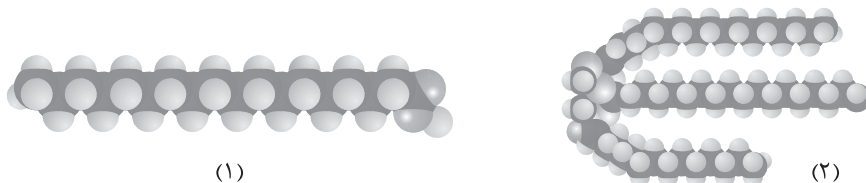
«عسل - نمک خوراکی - بنزین - اوره - روغن زیتون - وازلین - اتیلن گلیکول»

- (۱) در ۳ گونه نیروی بین مولکولی وان‌دروالسی و در ۳ گونه پیوند هیدروژنی وجود دارد.
- (۲) شمار مواد محلول در هگزان، از شمار مواد محلول در آب، کمتر است.
- (۳) همهٔ مواد محلول در آب، قطبی هستند و به هنگام انحلال در آب، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.
- (۴) شمار اتم‌های هیدروژن در ترکیبی که دارای گروه‌های عاملی استری است، ۲ برابر شمار اتم هیدروژن در وازلین است.

۷۳- کدام عبارت زیر، دربارهٔ اوره و اتیلن گلیکول نادرست است؟

- (۱) اوره همانند اتیلن گلیکول، علاوه بر مولکول‌های خود، می‌تواند با مولکول‌های آب نیز پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
- (۲) درصد جرمی هیدروژن در مولکول اوره در مقایسه با مولکول اتیلن گلیکول بیشتر است.
- (۳) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی، در مولکول اتیلن گلیکول در مقایسه با اوره بیشتر است.
- (۴) در هر دو مولکول، شمار اتم‌هایی که از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی می‌کنند، با شمار پیوندهای $\text{C} - \text{H}$ در اتیلن گلیکول و شمار پیوندهای $\text{N} - \text{H}$ در اوره یکسان است.

۷۴- با توجه به ساختارهای داده‌شده، کدام عبارت زیر، مفهوم نادرستی از این ساختارها را بیان می‌کند؟ (زنجیرهٔ هیدروکربنی در هر دو ساختار، سیر شده است.)



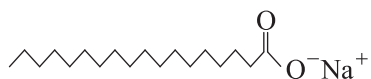
(۱)

(۲)

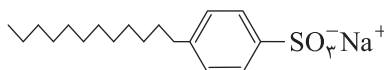
- (۱) ساختارهای (۱) و (۲)، از اجزای سازندهٔ چربی‌ها هستند و دارای بخش قطبی و ناقطبی هستند.
- (۲) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی همانند شمار پیوندهای دوگانه در ترکیب ۲، سه برابر ترکیب (۱) است.
- (۳) در هر ۲ مولکول بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه کرده و در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان حل می‌شوند.
- (۴) از واکنش ۵/۰ مول از هریک از مولکول‌های (۱) و (۲) با سدیم هیدروکسید کافی، در مجموع ۱ مول صابون جامد تولید می‌شود.

محل انجام محاسبات

۷۵- کدام عبارت درباره ترکیبات با ساختارهای زیر، نادرست است؟ ($C = ۱۲, S = ۳۲, O = ۱۶, Na = ۲۳, H = ۱: g.mol^{-1}$)

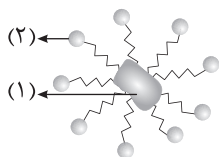


ترکیب (۱)



ترکیب (۲)

- (۱) در هر دو ترکیب بخش‌های آب‌دوست و آب‌گریز وجود دارد، که موجب پخش ذرات چربی در آب می‌شوند.
 (۲) ترکیب (۱) از چربی‌های گیاهی و جانوری و ترکیب (۲) از بنزن و مواد اولیه در صنایع پتروشیمی تولید می‌شود.
 (۳) درصد جرمی اتم فلزی در پاک‌کننده با قدرت پاک‌کنندگی بیشتر، در مقایسه با پاک‌کننده‌های دیگر کمتر است.
 (۴) با اضافه نمودن این دو ترکیب به آب سخت، رسوب‌های حاصل از آن‌ها، جرم مولی بیشتر از این پاک‌کننده‌ها دارند.
- ۷۶- شکل زیر، آرایش ذرات صابون در فرایند پاک‌کنندگی لکه چربی را نشان می‌دهد. کدام عبارت درباره آن نادرست است؟



- (۱) بخش (۱)، لکه چربی است که با بخش آب‌گریز صابون، جاذبه وان‌دروالسی دارد.
 (۲) بخش (۲)، دارای بار منفی است و با مولکول‌های آب، جاذبه هیدروژنی ایجاد می‌کند.
 (۳) بخش آنیونی صابون، با ایجاد جاذبه‌های مناسب با مولکول‌های آب و چربی، سبب پخش ذره چربی در آب شده است.
 (۴) قطره چربی به وسیله صابون در آب به صورت کلویید درآمده و مخلوطی ناهمگن و پایدار تولید می‌شود.

۷۷- اگر تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در ساختار یک پاک‌کننده غیرصابونی که در زنجیر هیدروکربنی آن، ۲ پیوند دوگانه دارد، برابر ۷ باشد، جرم مولی آن چند گرم است؟ ($H = ۱, C = ۱۲, S = ۳۲, O = ۱۶, Na = ۲۳: g.mol^{-1}$)

(۱) ۳۴۴ (۲) ۳۲۰ (۳) ۳۲۸ (۴) ۳۱۲

۷۸- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

- (آ) در پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی، بخش‌های آب‌دوست و آب‌گریز، با نیروی وان‌دروالس به یکدیگر متصل‌اند.
 (ب) قدرت پاک‌کنندگی در صابون‌ها و پاک‌کننده‌های غیرصابونی، به تمایل واکنش آنها با آلاینده‌ها بستگی دارد.
 (پ) در ساختار پاک‌کننده‌های غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، حداقل ۲ اتم کربن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نمی‌باشند.
 (ت) هرچه نسبت جرمی نخ به پلی‌استر در یک پارچه بیشتر باشد، خاصیت آب‌گریزی پارچه، و درصد لکه چربی باقی‌مانده روی پارچه کمتر می‌شود.

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

۷۹- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) رنگ‌های پوششی همانند سس مایونز، مخلوط‌های کلوییدی هستند که با گذشت زمان، ته‌نشین نمی‌شوند.
 (۲) شربت معده و آب گل‌آلود، مخلوط‌های ناهمگن از نوع سوسپانسیون‌اند که ذرات سازنده آن‌ها، از کلوئیدها کوچک‌تر است.
 (۳) مخلوطی که ذرات سازنده آن، ذرات ریز ماده است، مخلوطی ناپایدار و ناهمگن است که سبب پخش نور می‌شود.
 (۴) مخلوطی که ذرات سازنده آن، مولکول‌ها و یون‌ها است، همگن و شفاف است و همانند کلوئیدها پایدار است.

۸۰- در یک نمونه ۱۲۰۰ لیتری آب شهری، غلظت یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} به ترتیب ۰/۰۱ و ۰/۰۱۲ گرم بر لیتر است. چنانچه این حجم از آب جهت شست‌وشو استفاده شود و ۲۰ درصد صابون با این یون‌ها واکنش دهد، در مجموع چند گرم صابون نیاز است؟ (صابون استفاده شده جامد است و زنجیر هیدروکربنی سیرشده آن ۱۷ اتم کربن دارد).

($Ca = ۴۰, Mg = ۲۴, Na = ۲۳, C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱: g.mol^{-1}$)

(۱) ۲۳۴۵ (۲) ۳۲۱۸ (۳) ۳۵۲۶ (۴) ۲۷۵۴

محل انجام محاسبات

۸۱- موارد کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«افزودن به صابون‌ها، موجب می‌گردد.»

(۱) نمک‌های فسفات - افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها

(۲) ماده شیمیایی کلردار - افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها

(۳) گوگرد - از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی

(۴) نمک‌های پتاسیم و آمونیوم - افزایش قدرت پاک‌کنندگی و انحلال‌پذیری صابون‌ها

۸۲- با توجه به جدول داده‌شده، که مقایسه قدرت پاک‌کنندگی صابون بر روی لکه چربی یکسان در شرایط مختلف را نشان می‌دهد. کدام

گزینه، درستی یا نادرستی عبارت‌ها را به‌طور صحیح نشان می‌دهد؟

ردیف	نوع صابون	نوع پارچه	دما (°C)	درصد لکه باقی‌مانده
۱	بدون آنزیم	نخی	۳۰	۲۵
۲	بدون آنزیم	نخی	۴۰	A
۳	؟	نخی	B	۱۰
۴	آنزیم‌دار	؟	؟	۰
۵	آنزیم‌دار	پلی‌استر	۴۰	D

(آ) مقادیر A و D یکسان و برابر ۱۵ درصد است.

(ب) در ردیف (۳)، صابون آنزیم‌دار و دما ۴۰°C است.

(پ) در ردیف (۴)، پارچه نخی و دمای آب، ۴۰°C است.

(ت) میزان چسبندگی لکه‌های چربی، در پارچه‌های

پلی‌استری در مقایسه با پارچه‌های نخی، بیشتر است.

(۱) درست - درست - درست - درست

(۲) درست - نادرست - درست - درست

(۳) درست - درست - نادرست - درست

(۴) نادرست - درست - نادرست - درست

۸۳- مخلوطی به جرم ۳۰۲ گرم از پاک‌کننده‌های $C_{18}H_{37}COONa$ (با جرم مولی 320 g.mol^{-1}) و $C_{18}H_{37}SO_3Na$ (با جرم مولی

348 g.mol^{-1}) را به ۲۰ لیتر آب حاوی یون Ca^{2+} اضافه می‌کنیم. اگر در این فرایند ۱۲۶/۸ گرم رسوب تشکیل شود، درصد جرمی

پاک‌کننده غیرصابونی در مخلوط اولیه به تقریب کدام است و غلظت یون Ca^{2+} چند ppm بوده است؟

(چگالی آب = 1 g.mL^{-1} , $Ca = 40 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۵۷/۶ - ۴۰۰ (۲) ۶۵/۲ - ۸۰۰ (۳) ۵۷/۶ - ۸۰۰ (۴) ۶۵/۲ - ۴۰۰

۸۴- عبارت کدام گزینه در مورد پاک‌کننده‌های خورنده نادرست است؟

(۱) همانند پاک‌کننده‌های غیرصابونی، علاوه بر برهم‌کنش با آلاینده‌ها، با آنها واکنش نیز می‌دهند.

(۲) از نظر شیمیایی فعال هستند و خاصیت خوردگی دارند و نباید با پوست تماس داشته باشند.

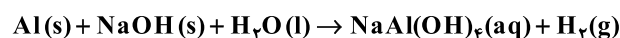
(۳) موادی مانند جوهر نمک و سفیدکننده‌ها را شامل می‌شوند و آلاینده‌های نامحلول را به فراورده‌های محلول تبدیل می‌کنند.

(۴) برای باز کردن مجاری مسدودشده توسط رسوب‌ها و چربی‌ها و زدودن رسوب بر روی دیواره کتری و لوله‌ها به کار می‌روند.

۸۵- اگر معادله واکنش نوعی پاک‌کننده که مخلوطی از سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم است، به صورت زیر باشد، عبارت کدام گزینه

درباره آن نادرست است؟ (واکنش موازنه شود.)

($Al = 27 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها، ۲ برابر مجموع ضرایب فراورده‌ها است.

(۲) فراورده‌های واکنش در مقایسه با واکنش‌دهنده‌ها، سطح انرژی بالاتری دارند.

(۳) این نوع پاک‌کننده، برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهد.

(۴) فراورده گازی حاصل با ایجاد فشار، به خروج آلاینده‌ها کمک می‌کند و به‌ازای ۵/۴ گرم پودر Al، ۳/۰ مول H_2 تولید می‌شود.

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۳



آزمون

۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

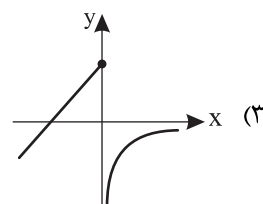
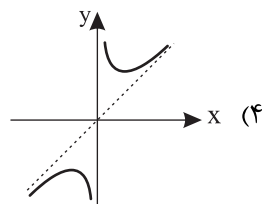
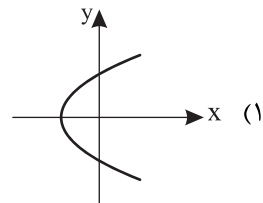
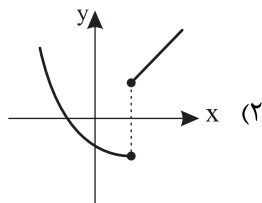
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۲۵	۸۶	۱۱۰	۵۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	فصل ۵ (تابع)	فصل ۳ (درس ۱ و ۳)	فصل ۱ (درس ۱ و ۲)
زمین‌شناسی	—	فصل ۲	—

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



۸۶- کدام شکل می تواند نشان دهنده نمودار تابع $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ باشد؟ $y = f(x)$



۸۷- اگر $f = \{(1, -2), (2, 3), (1, m^2 - 3m), (3 - m, m - 1)\}$ یک تابع باشد، m چند مقدار می تواند داشته باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۸۸- اگر f یک تابع باشد و $f(x) = 2f(2) - 1$ ، مقدار $f(2)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) -۲

۸۹- در تابع خطی f داریم $f(1) = 2$ و $f(-2) = -7$. مقدار $f(-1)$ کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) -۴ (۳) -۵ (۴) -۶

۹۰- تابع $f(x) = \sqrt{(2a+3)x^2 + (a^2-1)x + b} + 2$ فقط در بازه $[4, +\infty)$ تعریف شده است و در سایر نقاط اعداد حقیقی تعریف نشده است. حاصل $f(20)$ کدام است؟

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

۹۱- دامنه تابع $f(x) = \frac{x+1}{2x^2+ax+b}$ برابر $\mathbb{R} - \{2\}$ است. حاصل $a+2b$ کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) -۸ (۳) ۱۶ (۴) -۱۶

۹۲- اگر برد تابع $f(x) = \begin{cases} 4-x & x \leq -2 \\ ax+1 & x > -2 \end{cases}$ برابر $\mathbb{R}$ باشد، حدود a کدام است؟

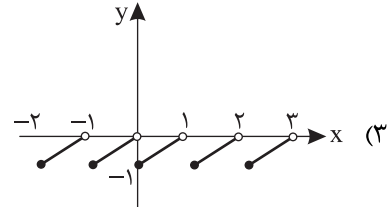
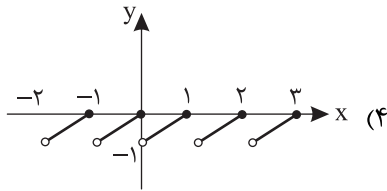
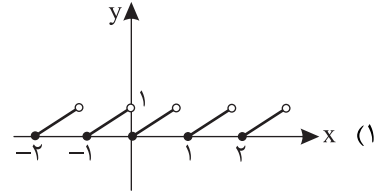
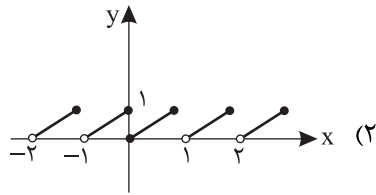
- (۱) $a \leq \frac{5}{4}$ (۲) $a \leq -\frac{5}{4}$ (۳) $0 < a \leq \frac{5}{4}$ (۴) $-\frac{5}{4} \leq a < 0$

۹۳- اگر تابع $f(x) = (2a-1)x^2 + (4b+5)x + 4a-8b+c$ تابع همانی و تابع $g = \{(-2, \frac{m}{4}), (2, n-3), (3, k+1), (-1, 2m-1)\}$ باشد، حاصل عبارت $f(2a+b+c) + 9mg(n+k)$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) -۱۰ (۳) -۸ (۴) ۸

محل انجام محاسبات

۹۴- نمودار تابع $y = x + [-x]$ در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟



۹۵- اگر $f = \{(3, -1), (-2, 5), (4, 1), (0, 2), (-1, 0), (5, 4)\}$ و $g = \{(2, -1), (5, 2), (0, -2), (-2, 5), (3, 1)\}$

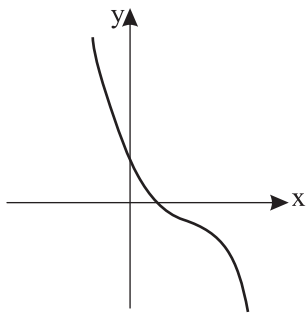
برد تابع $\frac{g^2 - f^2}{f + g}$ کدام است؟

- (۱) $\{2, 4\}$ (۲) $\{0, -2\}$ (۳) $\{2, 0, -2\}$ (۴) $\{2, 0, -2, -4\}$

۹۶- اگر مرکز تقارن نمودار تابع $y = (4x^2 + 3)(2x + 3)$ نقطه $A(\alpha, \beta)$ باشد، مقدار $\alpha\beta$ کدام است؟

- (۱) -8 (۲) -2 (۳) -6 (۴) -4

۹۷- نمودار تابع درجه سوم زیر مربوط به کدام ضابطه می تواند باشد؟



(۱) $y = (x - 2)^3 - 2$

(۲) $y = (2 - x)^3 - 2$

(۳) $y = (1 - x)^3 + 1$

(۴) $y = (1 - x)^3 - 1$

۹۸- دو تابع با ضابطه $f(x) = \frac{x-a}{x-1}$ و $g(x) = \frac{x^2-1}{x^2-bx+c}$ با هم برابرند. حاصل $a+b+c$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

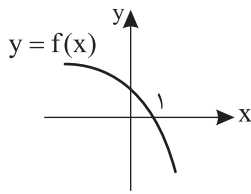
۹۹- سهمی به معادله $y = -x^2 + x - \frac{1}{2}$ را ابتدا در راستای افقی با ضریب ۲ منبسط می کنیم. سپس منحنی به دست آمده را نسبت به محور

طول ها قرینه کرده و در نهایت در راستای عمودی با ضریب ۴ منبسط می کنیم. منحنی به دست آمده از کدام ربع دستگاه مختصات نمی گذرد؟

- (۱) ربع اول (۲) ربع دوم (۳) ربع سوم (۴) ربع چهارم

محل انجام محاسبات

۱۰۰- نمودار تابع $y = f(x)$ مطابق شکل زیر است. دامنه تابع $y = \sqrt{(-3+x)f(1+x)}$ کدام است؟



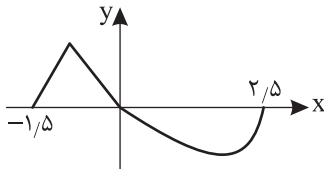
(۱) $\mathbb{R} - [0, 3]$

(۲) $\mathbb{R} - (0, 3)$

(۳) $(0, 3)$

(۴) $[0, 3]$

۱۰۱- نمودار تابع f به صورت زیر رسم شده و $g(x) = -f(x + \frac{1}{4})$ است. اگر $h = \frac{f}{g}$ باشد، دامنه تابع h شامل چند عدد صحیح است؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۰۲- تابع $f(x) = x^2 + (3k-5)x + 2$ روی بازه $[-11, 3]$ غیریکنوا است. در این صورت مجموعه مقادیر k کدام است؟

(۱) $(-\frac{7}{3}, 3)$ (۲) $(-\frac{1}{2}, 7)$ (۳) $(-\frac{1}{3}, 9)$ (۴) $(-3, 5)$

۱۰۳- اگر تابع اکیداً نزولی f با دامنه $\mathbb{R}$ از دو نقطه $(5, -2)$ و $(-6, 3)$ بگذرد، دامنه تابع $y = \sqrt{\frac{f(x)+6}{5-f(x)}}$ شامل چند عدد صحیح است؟

(۱) ۵ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۴

۱۰۴- کدام گزاره همواره درست نیست؟ (دامنه تمام توابع موردنظر $\mathbb{R}$ است.)

(۱) مجموع دو تابع صعودی، تابعی است صعودی.

(۲) مجموع یک تابع نزولی و یک تابع اکیداً نزولی، تابعی است اکیداً نزولی.

(۳) ترکیب دو تابع صعودی، تابعی است صعودی.

(۴) ترکیب دو تابع نزولی، تابعی است نزولی.

۱۰۵- اگر $f(x) = 2x^2 + x + 1$ ، آنگاه مجموع جواب‌های معادله $f \circ f(x) = 4$ کدام است؟

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

۱۰۶- اگر توابع $f(x) = \sqrt{2a-1-3x}$ و $g(x) = 5-2x$ مفروض باشند، به‌ازای کدام مقدار a توابع $g \circ g$ و $g \circ f$ روی محور y ها متقاطع‌اند؟

(۱) ۱۳ (۲) ۱۵ (۳) ۱۷ (۴) ۱۹

۱۰۷- اگر $f(x) = \frac{3x-4}{x-2}$ و $g(x) = 2x^2 - 5x + 5$ ، مجموع جواب‌های حقیقی معادله $(f \circ g)(x) = g(x)$ کدام است؟

(۱) $\frac{5}{2}$ (۲) ۵ (۳) $-\frac{5}{2}$ (۴) -۵

محل انجام محاسبات

۱۰۸- اگر $f(x) = x^2 + \frac{1}{x^2} + 4$ و $g(x) = x - \frac{1}{x}$ ، در این صورت $f(g(x))$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) ۱۰ (۴) ۸

۱۰۹- اگر $f(x) = x^2 + x$ ، $g = \{(1, 2), (10, 3), (20, 4)\}$ و $gof(a) = 3$ باشد، a برابر کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۰- اگر $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x+2}|x| & x < 0 \\ x - [\frac{x}{2}] & x \geq 0 \end{cases}$ مقدار $f(f(-9))$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

زمین‌شناسی

- ۱۱۱- کدام گوهر درخشش رنگین‌کمانی دارد؟
 (۱) کریزوبریل (۲) آپال (۳) یاقوت (۴) الکساندریت
- ۱۱۲- کدام مرحله از اکتشاف یک کانسار زودتر انجام می‌شود؟
 (۱) بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی (۲) بازدید صحرایی
 (۳) بررسی نمونه‌ها توسط میکروسکوپ (۴) حفاری با دستگاه‌های پیشرفته
- ۱۱۳- به ترتیب کدام گوهرها رنگ سبز زیتونی، سختی ۱۰ و ترکیب فسفاتی دارند؟
 (۱) زمرد - الماس - گارنت (۲) زبرجد - الماس - فیروزه
 (۳) زمرد - یاقوت - فیروزه (۴) کریزوبریل - گارنت - عقیق
- ۱۱۴- کانه‌ها کانی‌ها
 (۱) برخلاف، ترکیب شیمیایی نسبتاً ثابتی دارند.
 (۲) همانند، فقط در سنگ‌های آذرین و دگرگونی مشاهده می‌شوند.
 (۳) برخلاف، تمرکز بالاتری از فلز دارند.
 (۴) همانند، تعداد اندکی در پوسته هستند.
- ۱۱۵- فراوان‌ترین فلز پوسته زمین کدام است؟
 (۱) Fe (۲) Ca (۳) Al (۴) pb
- ۱۱۶- کدام کانی بنیان سیلیکاتی ندارد؟
 (۱) مسکوویت (۲) کوارتز (۳) پیریت (۴) فلدسپار
- ۱۱۷- تمام عبارت‌ها در مورد پگماتیت درست است، به جز
 (۱) سنگ آذرین بسیار درشت بلور است.
 (۲) ترکیب کانی‌شناسی مشابه سنگ گرانیت دارد.
 (۳) در مراحل انتهایی یک ماگمای سیلیکاتی متبلور شده است.
 (۴) می‌تواند میزبان گوهرهای زمرد و یاقوت باشد.
- ۱۱۸- کدام ویژگی ارتباطی با مخازن نفتی (تله‌نفتی) ندارد؟
 (۱) شکل هندسی یا وضعیت مناسب (۲) پوشش سنگ نفوذناپذیر
 (۳) سنگ مخزن متخلخل و نفوذپذیر (۴) سنگ منشأ متخلخل یا پرخفیه
- ۱۱۹- در نمودار زیر از بالا به پایین کدام یک اتفاق نمی‌افتد؟
 (۱) افزایش درصد کربن (۲) کاهش آب و مواد فرار
 (۳) افزایش میزان انرژی (۴) کاهش تراکم
- ۱۲۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد سری واکنشی بوون درست است؟
 الف) در سری ناپیوسته فقط ترکیب شیمیایی کانی‌ها تغییر می‌کند.
 ب) کوارتز برخلاف الیوین یک کانی زودگداز است.
 ج) سنگ گابرو و بازالت ترکیب کانی‌شناسی کاملاً متفاوتی دارند.
 د) امکان مشاهده کانی کوارتز در سنگ پریدوتیت تقریباً غیرممکن است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

تورب
 لیگنیت
 بیتومینه
 آنتراسیت



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۲
۲۷ شهریور ۱۴۰۵



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	مدیر گروه	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران (به ترتیب حروف الفبا)
۱	زیست‌شناسی	محمد پازوکی	بهرام میرحبیبی	امین ابطی - محمدکریم آذرمی - علی قلی‌زاده - امیر کبیری - کوشا نشتایی	سامان راستروان - ایمان قیومی - علی میدونی
۲	فیزیک	علی نعیمی		مهدی داداشی - علیرضا مهرداد - علی نعیمی	محمدرضا خادمی - مهدیار شریف - ایمان قیومی
۳	شیمی	مسعود جعفری		میثم کوثری - مراد مدقالچی	پرهام امیری - حسن تاشلی‌پور - ایمان قیومی
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر		علی افضل‌زاده - محمد پورسعید - عباس نعمتی‌فر	امیرعلی توتون‌چیان - مانی موسوی
۵	زمین‌شناسی	رضا ملکان‌پور		شکیبا کریمی	—

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - احسان اسدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - زهرا عربی زنجانی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - نگار کاتبی

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



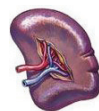
زیست‌شناسی

۱. گزینه ۳ صحیح است.

صورت سؤال اشاره به طحال دارد. طحال نوعی اندام لنفی است که در دوران جنینی یاخته‌های خونی قرمز تولید می‌کند. البته کبد نیز این کار را انجام می‌دهد ولی اندام لنفی محسوب نمی‌شود. موارد (ج) و (د) درست هستند.

بررسی همه موارد:

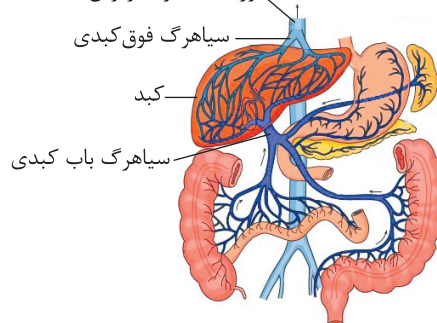
الف) نادرست، سیاهرگ خروجی نسبت به سرخرگ ورودی پایین‌تر قرار دارد.



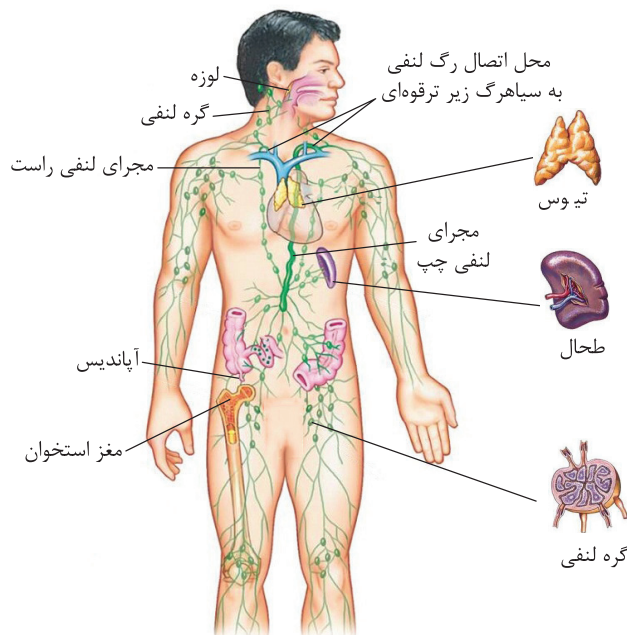
ب) نادرست، اریتروپویتین توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیه و کبد ترشح می‌شود.

ج) درست، خون طحال همانند خون معده، لوزالمعده و بخش‌هایی از روده به‌طور مستقیم به قلب بر نمی‌گردد.

د) درست، طحال پایین‌تر از تیموس قرار دارد.



سیاهرگ باب و فوق کبدی درست، طحال پایین‌تر از تیموس قرار دارد.



اجزای دستگاه لنفی، مسیر لنف و چگونگی اتصال آن به دستگاه گردش خون

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۷، ۶۰، ۶۲ و ۶۳)

۲. گزینه ۴ صحیح است.

بزرگ سیاهرگ زیرین، بزرگ سیاهرگ زیرین و سیاهرگ کرونر خون تیره را وارد دهلیز راست می‌کنند. سیاهرگ‌های ششی خون روشن را وارد دهلیز چپ می‌کنند. خون ورودی به دهلیز راست تیره بوده و نسبت به خون روشن ورودی به دهلیز چپ اکسیژن کمتری داشته و مولکول‌های هموگلوبین در آن سهم کمتری در حمل اکسیژن دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سیاهرگ کرونر خون تیره را از خود قلب دریافت می‌کند. خون رگ‌های کرونری پس از رفع نیاز یاخته‌های قلبی از طریق سیاهرگ وارد دهلیز راست می‌شود.

(۲) همه رگ‌های ورودی به قلب از نوع سیاهرگ هستند و در لایه میانی سیاهرگ‌ها ماهیچه کمی وجود دارد. اگر خود سیاهرگ‌های ورودی را نیز با هم مقایسه کنیم بزرگ سیاهرگ‌ها نسبت به سیاهرگ‌های ششی لایه ماهیچه‌ای ضخیم‌تری دارند زیرا خون را از سراسر بدن جمع می‌کنند و بزرگ‌تر هستند.

(۳) حرکت خون در سیاهرگ‌ها به‌ویژه در اندام‌های پایین‌تر از قلب، به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته است. انقباض ماهیچه‌های دست و پا، شکم و دیافراگم به سیاهرگ‌های مجاور خود فشار وارد کرده و باعث حرکت خون آنها به سمت قلب می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۸، ۴۹ و ۵۸)

۳. گزینه ۳ صحیح است.

افزایش کربن دی‌اکسید، با گشاد کردن سرخرگ‌های کوچک میزان جریان خون در آنها را افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هنگام فعالیت‌های شدید بدنی، تنفس یاخته‌ای زیاد می‌شود و مقدار کربن دی‌اکسید افزایش می‌یابد. فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز بیشتر می‌شود تا کربن دی‌اکسید با آب ترکیب شود. فعالیت ترشحی کلیه جهت دفع H^+ و تنظیم pH خون افزایش می‌یابد.

(۲) در ورزش‌های طولانی و فعالیت شدید بدنی به دلیل کاهش اکسیژن مقدار هورمون اریتروپویتین افزایش می‌یابد تا گویچه‌های قرمز بیشتری تولید شوند. برای ساخته شدن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان آهن لازم است.

(۴) آب و موادی از مویرگ‌ها به فضای میان بافتی نشت پیدا می‌کنند. نشت این مواد در جریان ورزش افزایش می‌یابد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰، ۶۲ و ۶۳)

۴. گزینه ۲ صحیح است.

برای تولید گویچه‌های قرمز در مغز استخوان، وجود یون آهن و ویتامین B_{12} و فولیک اسید ضروری است. (خود فولیک اسید نوعی ویتامین از خانواده B است).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها گویچه‌های سفید بدون دانه‌اند. مونوسیت‌ها، از تقسیم یاخته میلوئیدی ایجاد می‌شوند. لنفوسیت‌ها از تقسیم یاخته لنفوئیدی حاصل می‌شوند.

(۳) برخی از پروتئین‌های موجود در خوناب مانند: گلوبولین‌ها در مبارزه با عوامل بیماری‌زا نقش دارند نه همه پروتئین‌های محلول در خوناب. برای مثال فیبرینوژن در تشکیل لخته نقش دارد نه در مبارزه علیه عوامل بیماری‌زا.

(۴) وجود یون‌های پتاسیم و سدیم (نه همه یون‌ها) در خوناب، اهمیت زیادی دارد؛ چون در فعالیت یاخته‌های بدن نقش کلیدی دارند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

۵. گزینه ۳ صحیح است.

انقباض بطن خون تیره را از طریق سرخرگ شکمی به آبشش‌ها می‌فرستد. پس از تبادل گازهای تنفسی، خون از طریق سرخرگ پشته به تمام بدن فرستاده می‌شود. بعضی از سرخرگ‌های کمان‌های آبششی خون روشن را به سمت سرخرگ پشته حرکت می‌دهند.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۷۷)

۸. گزینه ۳ صحیح است.

هورمون ضداداری به تعادل آب بدن کمک می‌کند. این هورمون از بخش پسین هیپوفیز ترشح شده و با اثر بر بخش‌های لوله‌ای گردیزه باعث بازجذب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در افراد مبتلا به دیابت شیرین نیز ممکن است عوارضی مانند بیماری‌های قلبی، نابینایی و نارسایی کلیه بروز پیدا کند.

(۲) در افرادی که ورزش طولانی دارند، ترشح هورمون اریتروپویتین افزایش می‌یابد. هورمون اریتروپویتین از یاخته‌های کبدی و کلیوی به خون ترشح می‌شود.

(۴) هماتوکریت نسبت حجم یاخته‌های خونی به حجم کل خون است. در افرادی که در هوای گرم ورزش سنگین دارند، به علت تعرق زیاد بدن، میزان حجم خونابه کاهش می‌یابد و مقدار هماتوکریت بالا می‌رود. همین‌طور در این فرد با افزایش ترشح هورمون اریتروپویتین، میزان یاخته‌های خونی افزایش می‌یابد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۸، ۶۳، ۷۰ و ۷۵)

۹. گزینه ۱ صحیح است.

بخش‌های شکل ۱- لگنچه ۲- سرخرگ کلیوی ۳- هرم کلیوی. (میزان مواد دفعی نیتروژن‌دار در لگنچه از سرخرگ کلیه بیشتر است.)

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۲) ترکیب نهایی ادرار به واسطه ترشح و بازجذب در لوله جمع‌کننده مشخص می‌شود و سپس ادرار وارد لگنچه می‌شود. در لگنچه ترشح و باز جذب نداریم.

(۳) مرحله اول تشکیل ادرار، تراوش است. تراوش فقط در کیپسول بومن انجام می‌شود. کیپسول بومن فقط در بخش قشری قرار دارد و لذا در بخش ۳ که نشان‌دهنده یک هرم از بخش مرکزی است، تراوش انجام نمی‌شود.

(۴) تراکم لوله جمع‌کننده در رأس هرم از قاعده آن بیشتر است.

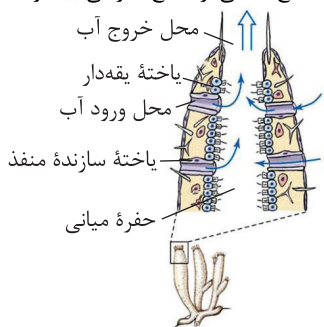
نکته

تعداد لوله جمع‌کننده در رأس و قاعده یک هرم یکسان است ولی تراکم آنها متفاوت است.

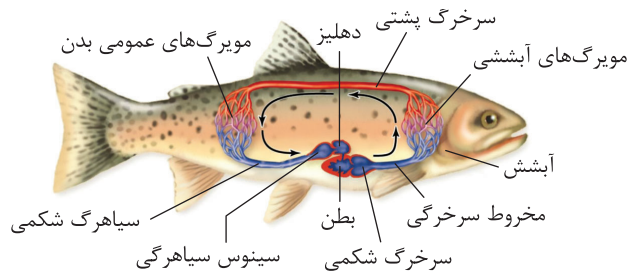
(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۷۱)

۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

به شکل زیر دقت کنید. بدن اسفنج کوزه مانند است. تنوع یاخته‌ای سازنده بدن در سطح داخلی از سطح خارجی بیشتر است.



گردش آب در بدن نوعی اسفنج



گردش خون ماهی

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سیاهرگ شکمی خون همه بدن را جمع‌آوری و به سیپانوس سیاهرگی وارد می‌کند.

(۲) مخروط سرخرگی در بخش ابتدایی سرخرگ شکمی قرار دارد.

(۴) در بخش قاعده‌ای سیپانوس سیاهرگی، دریچه‌ای وجود دارد که به صورت یک‌طرفه به سمت دهلیز باز می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۶۶)

۶. گزینه ۴ صحیح است.

اولین و سومین مرحله تشکیل ادرار به ترتیب شامل تراوش و ترشح هستند. هر دو در جهت افزایش حجم ادرار عمل می‌کنند. در اولین مرحله که تراوش است، عبور مواد فقط براساس اندازه مولکول‌ها انجام می‌شود و هیچ انتخاب دیگری انجام نمی‌شود. ولی در مرحله سوم، عبور مواد براساس اندازه نمی‌باشد و غلظت مواد مثل یون بیکربنات و هیدروژن نیز در این جابه‌جایی مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله اول که در کیپسول بومن انجام می‌شود، شبکه مویرگی به نام کلافک وجود دارد که در داخل کیپسول بومن قرار دارد و مواد را براساس اندازه، به داخل کیپسول بومن تراوش می‌کند. دقت کنید که کلافک درون کیپسول بومن است نه اطراف آن!

(۲) تراوش در کیپسول بومن بدون مصرف انرژی صورت می‌پذیرد؛ در حالی که ترشح بیشتر مواقع با مصرف انرژی انجام می‌گیرد. دقت کنید که ترشح هم می‌تواند در برخی مواقع بدون مصرف انرژی انجام شود؛ بنابراین تراوش همانند ترشح می‌تواند بدون مصرف انرژی انجام شود.

(۳) توجه کنید که همه مراحل تشکیل ادرار توسط سلول‌های پوششی که دارای فضای بین‌سلولی اندک هستند، انجام می‌شود؛ یاخته‌های کلافک همانند یاخته‌های لوله‌های نفرون از یاخته‌های پوششی تشکیل شده است. در نتیجه این گزینه برای هر دو مرحله ادرار صدق می‌کند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۷. گزینه ۱ صحیح است.

در دوزیستان بازجذب آب از کلیه صورت می‌گیرد و در شرایط خشک بازجذب از مثانه هم انجام می‌شود. کلیه در خزندگان و پرندگان، توانایی بالایی در بازجذب آب دارد؛ بنابراین محل بازجذب آب در آنها در شرایط عادی محیط یکسان می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) با توجه به اینکه در کلیه این جانوران بازجذب آب به مقدار زیاد صورت می‌گیرد؛ پس می‌توان فهمید که برای دفع مواد، نیازی به حل شدن مواد دفعی در مقدار زیادی آب وجود ندارد.

(۳) دقت کنید این قطرات غلیظ به صورت اشک از چشم نمی‌شوند بلکه مطابق شکل، از راه سوراخ بینی به منقار وارد می‌شوند و از نوک منقار دفع می‌شوند.

(۴) برخی پرندگان دریایی و بیابانی، نمک اضافه را می‌توانند از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان به صورت قطرات غلیظ دفع کنند. طبق شکل، مجرای خارج‌شده از غده نمکی تا انتهای منقار کشیده نمی‌شود و تنها تا سوراخ بینی امتداد دارد.



به سمت آبشش (بالا) هدایت می‌کند. همچنین یک سرخرگ با خون روشن نیز در هر کمان وجود دارد که خون را پس از تبادل گازهای تنفسی به سمت پشتی (سرخرگ پشتی) هدایت می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

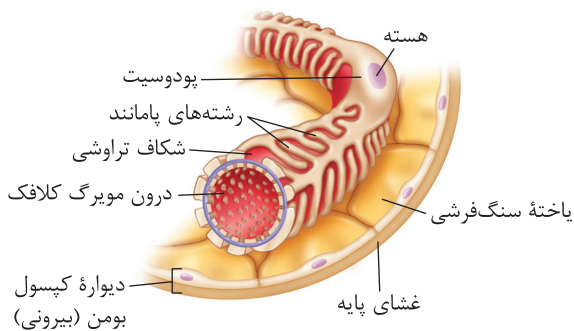
(۱) بزرگ‌ترین حفره موجود در دستگاه گردش مواد ماهی، مخروط سرخرگی است که خون را از بطن که در بخش پشتی آن قرار دارد، دریافت می‌کند. توجه داشته باشید که خون موجود در بطن از بخش بالایی دریافت می‌شود.

(۳) اگر ماهی‌ها در آب شور زندگی کنند، فشار اسمزی محیط از فشار اسمزی مایعات بدن بیشتر خواهد بود. در این صورت این جانوران ادرار غلیظ دفع می‌کنند.

(۴) مهره‌داران شش‌دار، دارای سازوکارهای تهویه‌ای هستند که به صورت پیوسته جریانی از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای آنها قرار می‌دهد.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۶، ۶۶ و ۷۷)

۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل زیر، دیواره خارجی کیسول بومن در بخش خارجی خود با غشای پایه در تماس است در حالی که دیواره داخلی آن در بخش درونی خود با غشای پایه (مشترک با کلافک) تماس دارد. همان‌طور که می‌دانید، غشای پایه می‌تواند به عنوان صافی برای عبور مولکول‌های درشت عمل کند.



دیواره بیرونی و درونی کیسول بومن

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هم دیواره داخلی و هم دیواره خارجی کیسول بومن از بافت پوششی با فضای بین یاخته‌ای اندک تشکیل شده است.

(۲) دیواره داخلی کیسول بومن با کلافک از غشای پایه مشترکی استفاده می‌کند. با توجه به اطلاعات کتاب، غشای پایه در مویرگ‌های منفذدار مانند کلافک، ضخیم است. با توجه به شکل غشای پایه لایه خارجی کیسول بومن حتی از غشای پایه مشترک لایه داخلی ضخیم‌تر هم هست.

(۳) هردوی این دیواره‌ها در یاخته‌های خود، هسته مرکزی و بیضی شکل دارند.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۷۳)

۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (ج) درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) نقطه B در انقباض بطن است و در آن به دلیل بیشتر بودن فشار بطن‌ها نسبت به دهلیزها، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته هستند اما نقطه A در استراحت عمومی است و به دلیل بیشتر بودن فشار دهلیزها نسبت به بطن‌ها، این دریچه‌ها باز هستند.

(ب) در نقطه C پیام استراحت در بین یاخته‌های بطنی در حال انتشار است در حالی که نقطه D در استراحت عمومی بوده و پیامی در بین یاخته‌ها منتشر نمی‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بخشی که منافذ ورودی آب وجود دارد یک یاخته یافت می‌شود.
(۲) یاخته سازنده منفذ طویل‌ترین یاخته‌های بدن اسفنج هستند ولی هر منفذ را یک یاخته ایجاد می‌کند و لفظ یاخته‌های سازنده منفذ غلط است.
(۴) طول منافذ ورودی آب در بدن اسفنج یکسان نیست و از بالای بخش کوزه مانند به سمت میانه بدن بزرگ‌تر می‌شود.

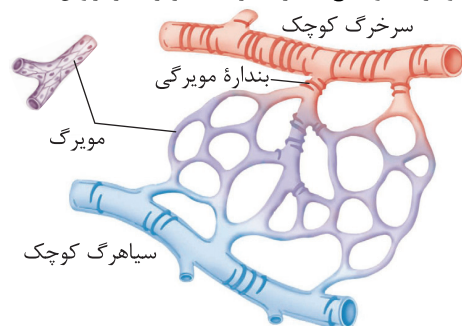
نکته

یاخته‌های سازنده یک منفذ نادرست است. هر منفذ توسط یک یاخته ایجاد می‌شود.

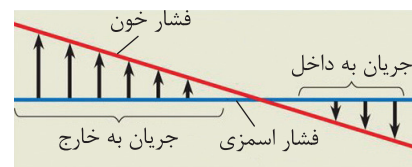
(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۶۵)

۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

شکل مربوط به ساختار مویرگ می‌باشد. در تمام طول مویرگ فشار اسمزی ثابت است و در سمت سرخرگ مویرگ محدوده (الف) فشار تراوش بیشتر از فشار اسمزی است و در محدوده (ب) فشار اسمزی و فشار تراوش یکسان است و در محدوده (ج) فشار اسمزی بیشتر از فشار تراوش است.



ساختار مویرگ و بنداره مویرگی



(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۵۵)

۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (ج) به درستی بیان شده‌اند.

دستگاه لنفی شامل لنف، رگ‌های لنفی و مجاری لنفی و گره لنفی و اندام‌های لنفی (لوزه‌ها، تیموس، طحال، آپاندیس و مغز استخوان) است. بررسی موارد:

(الف) به شکل ۱۵ صفحه ۶۰ دقت کنید همه رگ‌های ورودی و خروجی از آن دارای دریچه هستند.

(ب) طبق شکل کتاب در بدن انسان یک مجرای لنفی چپ و یک مجرای لنفی راست وجود دارد و لفظ مجاری لنفی غلط است.

(ج) تراکم گره لنفی نزدیک دو سر استخوان ران از تنه آن بیشتر است.
(د) اندازه طحال از گره‌های لنفی بزرگ‌تر است.

نکته

طحال محل مرگ کوچک‌ترین یاخته‌های خونی (گویچه قرمز) می‌باشد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

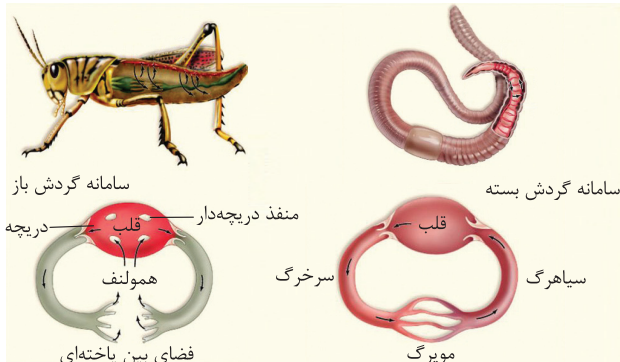
۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

صورت سؤال در رابطه با ماهی است (در فعالیت ۸ فصل ۴ از شما خواسته شده است که ماهی را در ظرف پتری قرار داده و گردش خون موجود در باله آن را در زیر میکروسکوپ مشاهده کنید). کمان‌های آبششی دارای یک سرخرگ با خون تیره است که خون را از بخش شکمی بدن دریافت کرده و



۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

مطابق شکل زیر مشخص است که در کرم خاکی هم سیاهرگ و هم سرخرگ با قلب جانور مرتبط هستند. دریچه‌ها در ابتدای سرخرگ و انتهای سیاهرگ قرار گرفته‌اند؛ اما در ملخ دریچه‌ها در ابتدای رگ‌های مرتبط با قلب قرار دارند و به سمت درون آنها باز می‌شوند.



مقایسه سامانه گردش باز و بسته در کرم خاکی و ملخ

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) خون در قلب کرم‌خاکی (رگ پشته) و همولنف در قلب ملخ (رگ پشته) هر دو به سمت سر جانور هدایت می‌شوند.
(۳) با توجه به شکل، کرم خاکی در سطح شکمی خود دارای رگ خونی است اما ملخ رگ شکمی ندارد.
(۴) دریچه‌های مربوط به منافذ قلب ملخ به هنگام استراحت قلب باز می‌شوند تا همولنف به درون قلب برگردد. در کرم خاکی نیز دریچه‌های موجود در انتهای سیاهرگ هنگام استراحت قلب باز می‌شوند تا خون را وارد قلب نمایند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

با افزایش غلظت خوناب از حد معینی در بدن، مرکز تشنگی در هیپوتالاموس تحریک شده (درستی گزینه ۱) و فرد آب فراوانی می‌نوشد. در این حالت ترشح هورمون ضدادراری نیز افزایش یافته و بازجذب آب از کلیه بیشتر می‌شود. (درستی گزینه ۴) توجه داشته باشید که اگر به هر دلیلی هورمون ضدادراری در بدن ترشح نشود، فرد مقدار زیادی ادرار رقیق دفع می‌کند و این حالت دیابت بی‌مزه نام دارد. (رد گزینه ۳). از طرف دیگر افزایش پروتئین‌های خوناب، با افزایش دادن فشار اسمزی، بازگشت مواد تراوش‌شده از مویرگ‌ها را بیشتر کرده و احتمال خیز را کاهش می‌دهد. (درستی گزینه ۲).

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۷۵)

۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

همه مهره‌داران کلیه دارند. از این بین، تنها در دوزیستان، به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم شده و مثانه برای بازجذب آب و یون‌ها بزرگ‌تر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همه جانورانی که آبشش دارند از آن برای دفع برخی مواد مانند CO_2 استفاده می‌کنند. البته سخت‌پوستان برای دفع آمونیاک و ماهیان آب شور هم برای دفع برخی یون‌ها از آبشش استفاده می‌کنند. از این بین، دفع ادرار غلیظ مربوط به ماهیان آب شور است.
(۲) حشرات با لوله‌های مالپیگی مرتبط با روده و ماهیان غضروفی با غدد راست‌روده‌ای، به دفع مواد می‌پردازند. هردوی این جانوران دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند.
(۳) پرنده‌ها و خزندگان دارای کلیه‌ای با توانمندی بالا برای بازجذب آب هستند اما غدد نمکی تنها در برخی از پرنده‌ها و خزندگان دریایی و بیابانی دیده می‌شود.

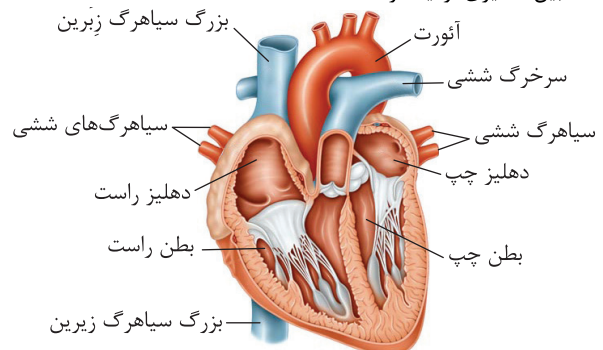
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

(ج) در نقطه A که مربوط به استراحت عمومی است تنها دریچه سه‌لختی باز است در حالی که در نقطه B که در انقباض بطن‌ها است، هم دریچه سینی ششی و هم دریچه سینی آئورتی (که هر دو سه قطعه‌ای هستند) باز هستند.
(د) بیش‌ترین فشار خون آئورت تقریباً در میانه انقباض بطن‌ها و در نزدیکی شروع موج T در نوار قلب دیده می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۵۴)

۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل زیر، ورودی سیاهرگ کرونر به درون دهلیز راست، از ورودی بزرگ سیاهرگ زیرین و زبرین کوچک‌تر است. همان‌طور که می‌بینید، این ورودی نسبت به دو ورودی سیاهرگی دیگر، به دیواره بین دهلیزی نزدیک‌تر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پایین‌ترین ورودی سیاهرگی در دهلیز راست، مربوط به ورودی بزرگ سیاهرگ زیرین است.
(۳) سیاهرگ کرونر، خون تیره جمع‌شده از ماهیچه قلب را به دهلیز راست وارد می‌کند.
(۴) این ورودی در مجاورت دریچه سه‌لختی و دریچه سینی ششی قرار دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۴۸)

۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

این سؤال مشابه یکی از سؤالات کنکور تیر ۱۴۰۲ است. دقت کنید با توجه به مطالب کتاب درسی، چرخه قلبی از مرحله استراحت عمومی آغاز شده و با انقباض بطن‌ها به پایان می‌رسد. با توجه به صورت سؤال باید تنها وقایع یک چرخه را در نظر بگیریم و به اتفاقات مربوط به قبل از چرخه (قبل از آغاز استراحت عمومی) توجه نکنیم. آخرین مرحله از چرخه قلبی، انقباض بطن‌ها است. زمانی که پیام الکتریکی در گره اول ایجاد شده و به گره دوم می‌رسد، در این گره دچار کاهش سرعت هدایت شده تا انقباض دهلیز از بطن‌ها جدا شود. در این شرایط پیام الکتریکی با تأخیر ابتدا به سمت نوک قلب و سپس به سایر بخش‌های بطن ارسال می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دومین مرحله چرخه، انقباض دهلیزها است. برای انقباض دهلیزها لزومی به انتقال جریان الکتریکی به سمت بطن‌ها نیست و تنها لازم است پیام در دهلیزها منتشر شود.
(۲) کوتاه‌ترین مرحله چرخه همان انقباض دهلیزها است. برای انقباض دهلیزها، باید جریان الکتریکی تولیدشده در گره اول، به کمک یک دسته تار به سمت دهلیز چپ هدایت شود و استفاده از لفظ دسته‌تارها برای آن درست نیست.
(۳) طولانی‌ترین مرحله چرخه قلبی، استراحت عمومی است. برای اینکه استراحت عمومی آغاز شود، باید پیام استراحت در بین یاخته‌های بطن منتشر شده و موج T در نوار قلبی آغاز شود. دقت داشته باشید که آغاز موج T مربوط به دوره قلبی است که نباید در نظر گرفته شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۵۲)



۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) تیغه‌های آبششی اگرچه محل تبادل گازهای تنفسی است اما مویرگ‌های ششی در این تیغه‌ها وجود ندارند.
 - (۲) در ماهی‌ها کلیه و آبشش دو اندام دفعی هستند که در دفع مواد زائد نیتروژن‌دار نقش دارند.
 - (۳) ماهی‌های آب شور دارای غدد راست روده‌ای‌اند نه غدد نمکی این غدد در پرندگان دریایی و خزندگان یافت می‌شوند.
 - (۴) این ویژگی در مورد دوزیستان صدق می‌کند.
- (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

همه موارد نادرستند.

بررسی عبارت‌ها:

- (الف) بازجذب باعث خروج مواد از نفرون می‌شود.
 - (ب) بازجذب آب فعال نیست.
 - (ج) در اثر افزایش pH بیکربنات باید دفع شود نه یون هیدروژن.
 - (د) تراوش نیز براساس نوعی انتخاب (اندازه) صورت می‌گیرد و در کپسول بومن اتفاق می‌افتد نه لوله‌های پیچ‌خورده.
- (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

تمامی قسمت‌های نفرون به‌جز کپسول بومن در مجاورت شبکه دورلوله‌ای قرار دارد.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) طبعاً کلمه هر مناسب نیست و هر ماده‌ای توانایی عبور آن هم در همه قسمت‌ها را ندارد.
 - (۲) دقیقاً برعکس نوشته شده است کلافاک درون کپسول قرار دارد، یا به قول کتاب کپسول بومن کلافاک را در برگرفته است.
 - (۳) در کپسول بومن این‌گونه نیست.
- (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب)، (ج) و (د) درست می‌باشند.

به‌صورت سوال دقت کنید که گفته شده از نمای پشتی انسان را در نظر بگیرید.

بررسی عبارت‌ها:

- (الف) سرخرگ‌های کلیه نسبت به سیاهرگ‌های آن در قسمت عمقی‌تری قرار دارند پس در نمای پشت سرخرگ‌ها جلوتر از سیاهرگ‌ها مشاهده می‌شوند.
 - (ب) هرچه از ناحیه سر به سمت لگن پیش می‌رویم اندازه مهره‌های ستون مهره بزرگ‌تر می‌شوند.
 - (ج) به‌دلیل کبد در سمت راست طول میزناى سمت راست کوتاه‌تر از میزناى سمت چپ است.
 - (د) با توجه به شکل کتاب نای در جلوی مری قرار دارد و طبیعی است که از نمای پشت مری جلوتر از نای مشاهده می‌شود.
- (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۶، ۷۰ و ۷۴)

۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (د) عبارت را به‌درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی گزینه‌ها:

- (الف) در هر کمان آبششی در ماهی انشعابات از سرخرگ شکمی و سرخرگ پشتی دیده می‌شود البته مویرگ‌های آبششی هم که در تیغه‌های آبششی مشاهده می‌شود هم بخش‌هایی از کمان‌های آبششی‌اند.
- سرخرگ شکمی یا آبششی حاوی خون تیره است و خون را به‌منظور تبادل گازهای تنفسی به مویرگ‌های آبششی انتقال می‌دهد.

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

شکل معده و روده ملخ را نشان می‌دهد. A معده و B فضای درونی روده است.

بررسی همه موارد:

- (الف) جذب مواد غذایی در معده ملخ رخ می‌دهد.
 - (ب) منظور معده ملخ است که آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به پیش‌معده وارد می‌شوند.
 - (ج) منظور از لوله‌های بن‌بست محتوی مواد زائد نیتروژن‌دار، لوله‌های مالیپیگی هستند که در مجاورت معده و روده قرار دارند.
 - (د) منظور مایع همولنف است که در تماس با یاخته‌های بدن ملخ قرار دارد این مایع در تماس با معده و روده هم قرار دارد.
- (زیست‌شناسی دهم، صفحه ۳۱)

۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

داخلی‌ترین لایه قلب درون‌شامه است که شامل بافت پوششی و بافت پیوندی است. داخلی‌ترین بافت قلب پوششی سنگفرشی است نه پیوندی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در واقع چین‌خوردگی‌های بافت پوششی دریچه‌های قلبی را شکل می‌دهند.
 - (۲) درون‌شامه دهلیز و بطن چپ در مجاورت خون روشن هستند.
 - (۳) هر دولایه حاوی بافت پوششی (سنگفرشی) هستند که طبق متن کتاب فضای بین یاخته‌ای بسیار اندکی دارد.
- (زیست‌شناسی دهم، صفحه ۵۱)

۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (ب) درست هستند.

برای پیشبرد روند انعقاد خون و تشکیل لخته یون کلسیم لازم است. ضمناً لخته شامل رشته‌های فیبرین است که یاخته‌های خونی و پلاکت را در بر گرفته‌اند. در ارتباط با سایر یون‌هایی که در تشکیل لخته دخالت دارند می‌توان یون‌های سدیم و پتاسیم را نام برد که وجود آنها طبق متن کتاب در خوناب اهمیت زیادی دارد، چون در فعالیت یاخته‌های بدن نقش کلیدی دارند. عملکرد پروتومبیناز در نهایت باعث تشکیل فیبرین می‌شود.

(ج) ترکیبات فعال نه غیرفعال

(د) این جمله دقیقاً برعکس نوشته شده است. کارکرد صحیح فولیک اسید به وجود ویتامین B_{۱۲} وابسته است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی همه موارد:

- (الف) درست، کشیدگی مثانه باعث فعال شدن سازوکار تخلیه ادرار می‌شود.
 - (ب) نادرست، ارتباط کامل مغز و نخاع در انسان، صرفاً سبب ارادی شدن تخلیه ادرار می‌شود نه خود تخلیه ادرار
 - (ج) نادرست، انعکاس تخلیه مثانه یعنی از انقباض خارج شدن اسفنکتر داخلی (صاف) مرکز این انعکاس نخاع است نه مغز.
 - (د) نادرست، میزناى تقریباً به سطح پشتی مثانه وارد می‌شود، پس منظور این مورد محل ورودی میزناى به مثانه است که دریچه دارد نه بنداره.
- (زیست‌شناسی دهم، صفحه ۷۴)

۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

فشار عضله میان‌بند (دیافراگم) بر سیاهرگ‌های اطرافش مثل همین بزرگ‌سیاهرگ زیرین، باعث بالا رفتن خون آن به سمت قلب می‌شود.

این مورد را با فشار مکشی قفسه سینه حین دم اشتباه نگیرید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) این دریچه‌ها مربوط به نواحی دست و پا هستند.
 - (۳) با توجه به شکل، ورود بزرگ‌سیاهرگ زیرین که بالاتر است، در نزدیکی محل گره سینوسی - دهلیزی است.
 - (۴) هردوی این رگ‌ها در بخشی از مسیر خود با آئورت مجاورت دارند.
- (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۸، ۵۲ و ۵۸)



$$\Rightarrow v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\frac{3}{4} v_0 t_1}{t_1} = \frac{3}{4} v_0$$

$$2t_1 \text{ تا } 0 : \Delta x' = S_1 + S_2 = \frac{3}{4} v_0 t_1 + \frac{v_0}{2} \times t_1 = \frac{5}{4} v_0 t_1$$

$$\Rightarrow v'_{av} = \frac{\Delta x'}{\Delta t'} = \frac{\frac{5}{4} v_0 t_1}{2t_1} = \frac{5}{8} v_0$$

$$\frac{v_{av}}{v'_{av}} = \frac{\frac{3}{4} v_0}{\frac{5}{8} v_0} = \frac{6}{5}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵ و ۱۷)

۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

فاصله از مبدأ مکان یعنی $|x|$ و فاصله از مکان اولیه یعنی $|x - x_0|$.

$$x = -2t + x_0 \Rightarrow |x - x_0| = 2t$$

$$t = 4s \Rightarrow x = -8 + x_0 \Rightarrow |x - x_0| = 8$$

$$|x| = 2 \times |x - x_0|$$

$$\Rightarrow |-8 + x_0| = 2 \times 8 \Rightarrow \begin{cases} -8 + x_0 = 16 \Rightarrow x_0 = 24m \\ -8 + x_0 = -16 \Rightarrow x_0 = -8m \end{cases}$$

$$x = -2t + 24 \xrightarrow{t=1s} x = 4m$$

$$x = -2t - 8 \xrightarrow{t=1s} x = -10m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۴)

۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا سرعت را به یکای SI تبدیل می کنیم:

$$288 \frac{km}{h} \div 3.6 = 80 \frac{m}{s}$$

حالا مسافت طی شده را حساب می کنیم:

$$\Delta x = \frac{v + v_0}{2} \times \Delta t = \frac{0 + 80}{2} \times 18 = 720m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ و ۱۶)

۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

سرعت متوسط در طول حرکت از رابطه زیر به دست می آید:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{t_1 + t_2} = \frac{v_1 t_1 + v_2 t_2}{t_1 + t_2}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{2}{3} \Rightarrow t_2 = \frac{3}{2} t_1 \Rightarrow v_{av} = \frac{9t_1 + 4(\frac{3}{2} t_1)}{t_1 + \frac{3}{2} t_1} = \frac{15t_1}{\frac{5}{2} t_1} = 6 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \frac{4f}{t} = 6 \Rightarrow t = 14s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵ و ۱۳)

۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

باید توجه داشت که در رأس سهمی، یعنی در لحظه $t = 2s$ ، سرعت متحرک برابر صفر است.

$$t = 2s \text{ تا } 0 : \Delta x = \frac{v + v_0}{2} \Delta t \Rightarrow 2 = \frac{0 + v_0}{2} \times 2 \Rightarrow v_0 = 2 \frac{m}{s}$$

$$t = 2s \text{ تا } 2s : v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 2a + 2 \Rightarrow a = -1 \frac{m}{s^2}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a \Delta x \text{ از } t = 0 \text{ تا لحظه عبور از مبدأ مکان}$$

$$\Rightarrow v^2 - 2^2 = 2 \times (-1) \times (-1) \Rightarrow |v'| = 2\sqrt{6} \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \frac{|v'|}{v} = \frac{2\sqrt{6}}{2} = \sqrt{6}$$

(فیزیک دوازدهم، مشابه تمرین ۱۹ صفحه ۲۶)

ب) یاخته های پودوسیت یاخته های درونی کیسول بومن هستند که بر روی یاخته های پوششی سنگفرشی جدار مویرگ های خونی کلافاک قرار گرفته اند پس تشکیل آنها هیچ ارتباطی به رگ های خونی ندارد.

ج) ملخ دارای همولنف است و خون در رگ پشتی جریان ندارد ضمن اینکه تنفس در ملخ تنفس ناپیدیسی است لذا تیره یا روشن بودن مایع همولنف در آن معنا ندارد.

د) دقت کنید مایع خارج شده از مویرگ های خونی به فضای بین بافتی قسمتی از مایع لنف را تشکیل می دهد سیاهرگ باب که درون کبد مویرگ های خونی را تشکیل می دهد به دلیل تراوش بخشی از پلاسما از طریق این مویرگ ها در تشکیل لنف شرکت دارد.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۴۶، ۶۶ و ۷۳)

فیزیک

۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

فاصله متحرک از مبدأ مکان یعنی $|x|$

$$|x| \leq 5 \Rightarrow |-4t + 12| \leq 5 \Rightarrow -5 \leq -4t + 12 \leq 5$$

$$\Rightarrow -17 \leq -4t \leq -7 \Rightarrow \frac{17}{4} \geq t \geq \frac{7}{4}$$

مدت زمان موردنظر برابر است با:

$$\Delta t = \frac{17}{4} - \frac{7}{4} = \frac{10}{4} = 2.5s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۳)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0$$

براساس معادله مکان - زمان، ضریب t^2 برابر $\frac{1}{2}a$ و ضریب t برابر v_0 است.

$$x = -2t^2 + 5t + 3 \Rightarrow \begin{cases} a = -4 \frac{m}{s^2} \Rightarrow v = -4t + 5 \\ v_0 = 5 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{توقف لحظه ای}} v = 0 \Rightarrow t = \frac{5}{4}s$$

$$\xrightarrow{t = \frac{5}{4}s} x = -2(\frac{5}{4})^2 + 5(\frac{5}{4}) + 3 = \frac{49}{8}m$$

قرار داشتن متحرک در ناحیه مثبت محور x یعنی $x > 0$ باشد. پس معادله x را تعیین علامت می کنیم.

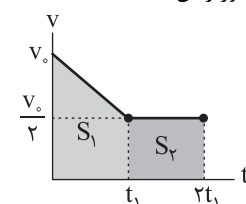
$$x = -2t^2 + 5t + 3 = (-t + 3)(2t + 1) \Rightarrow \begin{array}{c|cc} t & 0 & 3 \\ \hline x & + & - \end{array}$$

پس متحرک به مدت ۳ ثانیه در ناحیه مثبت محور مکان قرار دارد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۱۷)

۳۳. گزینه ۱ صحیح است.

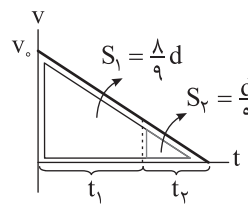
سرعت متوسط از رابطه $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ به دست می آید و Δx برابر مساحت محصور بین نمودار $(v - t)$ و محور زمان است.



$$t_1 \text{ تا } 0 : \Delta x = S_1 = \frac{(v_0 + \frac{v_0}{2})t_1}{2} = \frac{3}{4} v_0 t_1$$



۳۸. گزینه ۴ صحیح است.
نمودار $v-t$ متحرک را رسم می کنیم. دقت داریم که مساحت زیر نمودار $v-t$ در هر قسمت نشان دهنده مسافت طی شده در آن قسمت است.



دو مثلث قائم الزاویه با هم متشابه هستند به نسبت $(\frac{t_2+t_1}{t_2})$ و نسبت مساحت آنها برابر مربع نسبت تشابه است.

$$\left(\frac{t_2+t_1}{t_2}\right)^2 = \frac{d}{\frac{d}{9}} \Rightarrow \frac{t_2+t_1}{t_2} = 3$$

$$\Rightarrow t_1 = 2t_2 \Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = 2$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۱۷)

۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \Delta t \Rightarrow 144 = \frac{12 + 36}{2} \Delta t$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{2 \times 144}{48} = 6 \text{ s} : B \text{ تا } A$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{36 - 12}{6} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \Rightarrow 80 = \frac{1}{2} \times 4 \times t^2 + 12t$$

$$\Rightarrow 2t^2 + 12t - 80 = 0 \Rightarrow t^2 + 6t - 40 = 0$$

$$\Rightarrow (t+10)(t-4) = 0 \Rightarrow t = 4 \text{ s}$$

یعنی ۴ ثانیه بعد از آنکه از نقطه A عبور می کند، به محل مورد نظر می رسد که می شود ۲ ثانیه قبل از رسیدن به نقطه B.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۱۷)

۴۰. گزینه ۲ صحیح است.

B با سرعت ثابت حرکت می کند.

$$x_B = vt + x_0 = 20t + 16$$

A با شتاب ثابت حرکت می کند.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{20 - 5}{5} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$x_A = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 = \frac{3}{2} t^2 + 5t + 40$$

$$x_A = x_B \Rightarrow \frac{3}{2} t^2 + 5t + 40 = 20t + 16$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} t^2 - 15t + 24 = 0 \Rightarrow t^2 - 10t + 16 = 0$$

$$\Rightarrow (t-2)(t-8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 2 \text{ s} \\ t = 8 \text{ s} \end{cases}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳، ۱۵ و ۱۶)

۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 = 4t^2 - 32t + 60 \Rightarrow \begin{cases} a = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ v_0 = -32 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

در حرکت بر مسیر مستقیم با شتاب ثابت، وقتی a و v_0 مختلف علامت باشند، جهت حرکت یک مرتبه عوض می شود (در زمان

$t = \frac{-v_0}{a}$) و قبل از این زمان، حرکت کندشونده و بعد از آن حرکت تندشونده است.

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 8t - 32 \xrightarrow{v=0} 8t - 32 = 0$$

$$\Rightarrow t = 4 \text{ s}$$

پس قبل از $t = 4 \text{ s}$ حرکت کندشونده است. در $t = 4 \text{ s}$ جهت حرکت عوض می شود و بعد از $t = 4 \text{ s}$ حرکت تندشونده است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۱۷)

۴۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$\Delta x = v_{av} \Delta t = 2 \times 10 = 20 \text{ m}$$

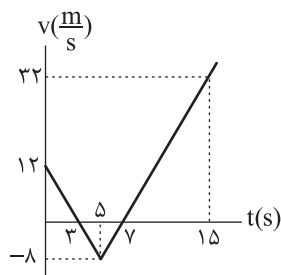
$$\Delta v = a \Delta t \Rightarrow \begin{cases} v(\Delta) = v_0 - 20 \\ v(0) = v(\Delta) + 20 = v_0 \end{cases}$$

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \Delta t_1 + \frac{v_2 + v_3}{2} \Delta t_2 = \frac{v_0 + (v_0 - 20)}{2} \times \Delta$$

$$+ \frac{(v_0 - 20) + (v_0)}{2} \times \Delta \Rightarrow 20 = \frac{\Delta}{2} (4v_0 - 40)$$

$$\Rightarrow 4v_0 - 40 = 8 \Rightarrow v_0 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

برای محاسبه مسافت طی شده، نمودار سرعت - زمان را رسم می کنیم.



$$\ell = \frac{3 \times 12}{2} + \frac{4 \times 8}{2} + \frac{8 \times 32}{2} = 18 + 16 + 128 = 162 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۱۷)

۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

معادله سرعت - زمان درجه ۱ است پس شتاب حرکت، ثابت است.

$$v = at + v_0 = -5t + 10 \Rightarrow \begin{cases} a = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ v_0 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

$$v_1 - v_2 = a \Delta x \Rightarrow (30)^2 - (10)^2 = 2 \times (-5) \times (x_0 - x_2)$$

$$-80 = 10 - x_0 \Rightarrow x_0 = 150 \text{ m}$$

اینکه بردار مکان، همسو با محور x باشد، یعنی $x > 0$

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 = -\frac{5}{2} t^2 + 10t + 150 > 0$$

$$\Rightarrow -t^2 + 4t + 60 > 0 \Rightarrow t^2 - 4t - 60 < 0$$

$$(t-10)(t+6) < 0$$

$$\Rightarrow -6 < t < 10 \Rightarrow t < 10 \text{ s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۲۰)

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

نیروی خالصی که مایع بر مکعب وارد می کند، همان نیروی شناوری و جهت آن به طرف بالاست. مایع بر سقف و کف مکعب نیروهای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ مطابق شکل وارد می کند و نیروهایی که بر چهار وجه جانبی مکعب وارد می کنند، متوازن هستند و یکدیگر را خنثی می کنند.



یعنی فشار در سطح مایع، ۱۶ کیلوپاسکال کمتر از ۱۰۶ kPa است.

$$P_0 = 106 - 16 = 90 \text{ kPa} = 9 \text{ bar}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

دو نقطه هم‌تراز از یک مایع، هم‌فشار هستند:

$$P_{\text{مایع}} + P_{\text{گاز}} = P_0 + P_{\text{مایع}} \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = -P_{\text{مایع}}$$

$$\Rightarrow -24/8 \times 10^3 = -13600 \times 10 \times \frac{1}{100} + \rho_2 \times 10 \times \frac{1}{100}$$

$$\Rightarrow \rho_2 = 1200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۹)

۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) فاصله میان ملکول‌ها در جامد و مایع تقریباً یکسان و در گازها خیلی بیشتر از آنها است.

(۲) پخش بوی عطر در هوا به علت حرکت سریع و تصادفی ذرات هوا و برخورد آنها با ذرات عطر است.

(۳) وقتی مایعی به آرامی سرد می‌شود معمولاً جامد بلورین تشکیل می‌شود و اگر به سرعت سرد شود، معمولاً جامد بی‌شکل به وجود می‌آید.

(۴) نیروهای گرانشی بین ذرات (اتم‌ها و مولکول‌ها) نقش چندانی در وضعیت آنها ندارند و نیروهای الکتریکی میان ذرات، عامل اصلی در این موضوع هستند.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$P_B = P_0 + \rho_{\text{آب}} \times g \times 0.18 \Rightarrow P_{\text{پیمانه‌ای}} = \rho_{\text{آب}} \times g \times 0.18$$

$$P_A = P_B + \rho_{\text{آب}} \times g \times 0.12 \Rightarrow P_A = P_0 + \rho_{\text{آب}} \times g \times 0.3$$

$$\Rightarrow P_A = P_{\text{پیمانه‌ای}} = \rho_{\text{آب}} \times g \times 0.3$$

$$\frac{P_{\text{پیمانه‌ای}}}{P_B} = \frac{\rho_{\text{آب}} \times g \times 0.3}{\rho_{\text{آب}} \times g \times 0.18} = \frac{5}{3}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۵۰)

۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

آهنگ شارش شاره در همهٔ مقطع‌ها یکسان است.

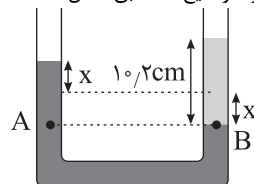
$$\begin{cases} A = \pi r^2 \\ r_B = \frac{1}{2} r_A \Rightarrow A_A = 4 A_B \end{cases}$$

$$\Rightarrow A_A v_A = A_B v_B \Rightarrow v_A = \frac{1}{4} v_B$$

(فیزیک دهم، صفحه ۴۴)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

پس از اضافه کردن مایع جدید، وضعیت لوله و مایع‌ها مطابق شکل است:

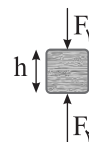


فشار در نقاط A و B برابر است:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} g (2x) = \rho_{\text{جیوه}} g (10.2)$$

$$\Rightarrow 13/6 \times 2x = 1/6 \times 10.2 \Rightarrow 2x = 1/2 \Rightarrow x = 0.6 \text{ cm}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۵)



$$F_{\text{net}} = F_2 - F_1 = P_2 A - P_1 A = (P_2 - P_1) A$$

$$= \rho_{\text{مایع}} g h_0 A \Rightarrow 96 = \rho \times 10 \times (0.2)^2 \times 0.2$$

$$\Rightarrow \rho = 1200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1.2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

مایع روی سطح شیشه به صورت قطره‌های جدا از هم می‌ایستد (مایع شیشه را تر نمی‌کند) بنابراین دگرچسبی میان ذرات مایع و ذرات شیشه کمتر از هم‌چسبی میان ذرات مایع است پس مایع داخل لولهٔ موئین پایین‌تر از مایع داخل ظرف قرار می‌گیرد و سطح مایع هم برآمده است. (محدب می‌ایستد)

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۴۶. گزینه ۴ صحیح است.

در لولهٔ سمت چپ که انتهای آن خالی مانده، جیوه تا ارتفاع ۷۵ cm بالا رفته بنابراین $P_0 = 75 \text{ cm Hg}$ در لولهٔ سمت راست:

$$h_{\text{جیوه}} = 90 \times \sin 30^\circ = 45 \text{ cm}$$

$$P_{\text{انتهای لوله}} = 75 - 45 = 30 \text{ cmHg}$$

$$F_{\text{انتهای لوله}} = P.A = \rho g h.A = 13600 \times 10 \times \frac{3}{100} \times 15 \times 10^{-4} = 61/2 \text{ N}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۸)

۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

(فشار حاصل از ۸۰ سانتی‌متر مایع)

(فشار حاصل از ۵۰ سانتی‌متر جیوه) + P_0

$$\Rightarrow P - P_0 = 50 - \frac{\lambda \rho_1}{\rho_{\text{Hg}}} = 50 - \frac{\lambda}{2} = 10 \text{ cmHg}$$

(فیزیک دهم، تمرین ۱۵ صفحه ۵۰)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۶)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

مایع چگالتر (ρ_2) در قسمت پایین لوله قرار می‌گیرد.

دو نقطه هم‌تراز از یک مایع، هم‌فشار هستند. بنابراین:

$$\begin{cases} P_B + \rho_2 g h = P_A + \rho_1 g h \Rightarrow P_B - P_A = g h (\rho_1 - \rho_2) \\ \rho_1 = 0.4 \rho_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow P_B - P_A = -0.6 \rho_2 g h$$

(فیزیک دهم، صفحه ۳۸)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

در عمق ۱۲۰ سانتی‌متری مایع (نقطه‌ای که از کف استخر ۴۸۰ سانتی‌متر فاصله دارد) فشار ۱۰۶ kPa و در عمق ۴۸۰ سانتی‌متری مایع (نقطه‌ای که از کف استخر ۱۲۰ سانتی‌متر فاصله دارد) فشار ۱۵۴ kPa است. یعنی با ۳۶۰ سانتی‌متر، افزایش عمق مایع، فشار ۴۸ کیلوپاسکال زیاد شده است. دقت کنید که بین ΔP (اختلاف فشار میان دو نقطه) و Δh (اختلاف عمق) تناسب مستقیم وجود دارد. ($\Delta P = \rho g \Delta h$)

$$\frac{\Delta h_1 = 360}{\Delta h_2 = 120} \mid \frac{\Delta P_1 = 48}{\Delta P_2 = ?} \Rightarrow \Delta P_2 = 16 \text{ kPa}$$



۵۹. گزینه ۲ صحیح است.

در میان گازهای فراوان هواکره در لایه تروپوسفر، تنها CO_2 به صورت ترکیب است و سایر گازها، یک نوع عنصر دارند. درصد حجمی CO_2 در تروپوسفر 0.0385% درصد و از درصد حجمی آرگون که 0.928% درصد است، کمتر است. اما از سایر گازهای نجیب، بیشتر است.

بررسی سایر موارد:

(۱) حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره، در نزدیک ترین لایه زمین (تروپوسفر) قرار دارد.

(۳) فراوان ترین عنصر گازی در هواکره است و در لایه تروپوسفر با درصد حجمی حدود ۷۸ درصد، بیشترین حجم را داراست. این عنصر به واسطه جانداران ذره بینی در خاک به مصرف گیاهان می رسد. جانداران ذره بینی، این گاز را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می کنند.

(۴) دانشمندان با بررسی هوای به دام افتاده درون بلورهای یخ در یخچال های قطبی و نیز سنگ های آتشفشانی دریافتند که از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، نسبت گازهای هواکره، تقریباً ثابت مانده است.

(شیمی دهم، صفحه های ۵۰ و ۵۱)

۶۰. گزینه ۴ صحیح است.

مخلوط هوای مایع (حالت ۱)، شامل N_2 ، Ar و O_2 است که در تقطیر جزء به جزء در نقطه جوش، به حالت گازی درآمده و از مخلوط مایع جدا می شوند.

در حالت (۳) در دمای -185°C ، Ar به صورت گاز درآمده و از مخلوط جدا می شود و گلوله های سیاه رنگ که O_2 هستند، در این دما، به صورت مایع در ظرف می مانند. با افزایش دما (نه کاهش)، در دمای -183°C ، O_2 نیز به صورت گاز درمی آید. البته به دلیل نزدیکی نقاط جوش Ar و O_2 ، تهیه اکسیژن خالص در این فرایند، دشوار است.

بررسی سایر گزینه ها:

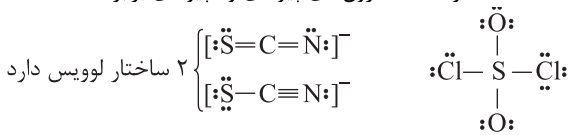
(۱) هوای مایع با دمای -200°C (حالت ۱) شامل N_2 ، Ar و O_2 است و چون دمای جوش He (گازی که در صنعت، از تقطیر گازهای طبیعی به دست می آید)، -269°C و سردتر از دمای مخلوط مایع است، هلیوم در این دما، گازی است و در مخلوط هوای مایع وجود ندارد. (۲) در حالت (۳)، دما -185°C است و در این دما، گاز آرگون جدا می شود. Ar بیشترین درصد حجمی میان گازهای نجیب را در هواکره داراست.

(۳) در حالت (۲)، به صورت گاز از مخلوط هوای مایع جدا می شود. N_2 با دمای جوش -196°C ، آخرین گونه ای است که به حالت مایع درآمده و در هوای مایع -200°C وجود دارد.

(شیمی دهم، صفحه های ۵۲ و ۵۳)

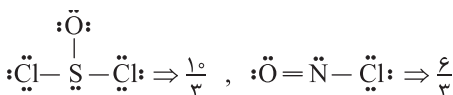
۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

اتم مرکزی، بیشترین الکترون منفرد را در آرایش الکترون - نقطه ای دارد و معمولاً عنصر سمت چپ است. در SCN^- ، کربن و در SO_2Cl_2 ، گوگرد اتم مرکزی است. با توجه به ساختار لوویس آنها، در SCN^- شمار جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی برابر است.



بررسی سایر گزینه ها:

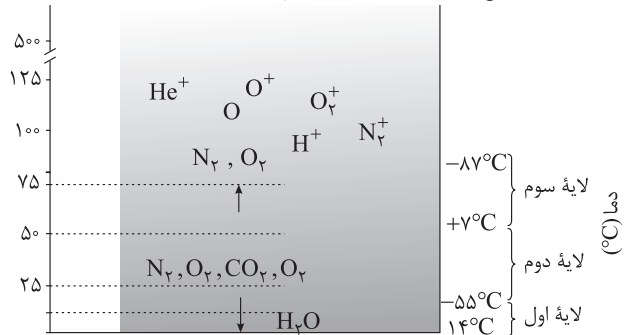
(۱) با توجه به ساختار لوویس دو گونه، نسبت خواسته شده در SOCl_2 بیشتر است.



شیمی

۵۶. گزینه ۱ صحیح است.

با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هواکره کاهش می یابد، اما تغییرات دمایی آن نامنظم است. با توجه به شکل زیر، تغییرات دما و نحوه توزیع گازها در هواکره مشخص است.



بررسی سایر گزینه ها:

(۲) تغییرات فشار در هواکره، همواره به صورت نزولی است و نمی تواند دلیلی بر لایه ای بودن هواکره باشد. اما چون تغییرات دما در هواکره، نامنظم است، دلیلی بر لایه ای بودن هواکره است.

(۳) دمای هواکره در انتهای لایه سوم (-87°C) در مقایسه با انتهای لایه اول (-55°C) و انتهای لایه دوم ($+7^\circ\text{C}$)، سردتر است.

(۴) با توجه به شکل در لایه های بالایی هواکره، اتم گازی اکسیژن به همراه یون های مثبت تک اتمی و دواتمی مشاهده می شود. در این ناحیه، آنیون وجود ندارد.

(شیمی دهم، صفحه ۴۹)

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

دمای هواکره در تروپوسفر با توجه به ارتفاع (h) از رابطه زیر به دست می آید:

$$\theta_h = \theta_{\text{زمین}} - \epsilon h (\text{km})$$

$$\theta_h = 12 - \epsilon (2/5) = -3^\circ\text{C} \quad \text{در ارتفاع } 2/5 \text{ km}$$

دمای هواکره، ۵ برابر این دما است:

$$\theta_h = 5 \times (-3) = -15^\circ\text{C}$$

$$\begin{aligned} -15^\circ\text{C} &= 12 - \epsilon h \Rightarrow \epsilon h = 12 + 15 \Rightarrow \epsilon h = 27 \Rightarrow h = \frac{27}{\epsilon} \\ &= 4/5 \text{ km} \end{aligned}$$

(شیمی دهم، صفحه های ۴۹ و ۵۰)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

مهم ترین کاربرد هلیوم، خنک کردن قطعات الکترونیکی مانند دستگاه MRI است. این گاز اولین و سبک ترین گاز نجیب است (نه سبک ترین گاز جدول تناوبی). H_2 سبک ترین گاز جدول تناوبی است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) از گاز نیتروژن، برای نگهداری نمونه های بیولوژیکی در پزشکی استفاده می شود. با توجه به ساختار لوویس آن، شمار جفت الکترون های ناپیوندی آن (۲ جفت) از شمار جفت الکترون های پیوندی آن (۳ جفت) کمتر است.



(۳) گاز آرگون، در تهیه لامپ های رشته ای به کار می رود. این گاز در پتروشیمی شیراز، از تقطیر جزء به جزء هوای مایع، با درصد خلوص بالا، تهیه می شود.

(۴) اکسیژن مهم ترین گاز هواکره است که در ساختار همه مولکول های زیستی مانند کربوهیدرات، چربی، پروتئین ها و ... وجود دارد. در لایه های هواکره، N_2 و O_2 در همه لایه ها یافت می شوند.

(شیمی دهم، صفحه های ۵۰ تا ۵۴)



(پ) محلول‌های آبی در واکنش‌ها شیمیایی با نماد aq و مواد گازی با نماد g نمایش داده می‌شوند. در این ۳ واکنش، مجموع ضرایب محلول‌های آبی، ۲۳ و مجموع ضرایب مواد گازی ۹ است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

وجود هواکره برای زمین، همانند لایه پلاستیکی برای گلخانه است، به‌طوری که اگر این لایه وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به -18°C می‌رسید که برابر 255 درجه کلوین است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) CO_2 مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است که افزایش آن، سبب افزایش میانگین دمای کره زمین است. این افزایش دما، موجب کاهش مساحت برف در نیمکره شمالی و بالا آمدن سطح آب دریاها شده است.

(۳) پرتوهای خورشیدی که پس از عبور از هواکره به زمین می‌رسند، فرابنفش و پرتوهای بازتابی از سطح زمین، فروسخ هستند.

انرژی پرتوهای فرابنفش در مقایسه با پرتوهای فروسخ بیشتر است.

(۴) در تولید برق با منابع گوناگون، ردپای CO_2 تولیدشده برای گاز طبیعی 36% کیلوگرم در سال، به‌ازای هر کیلووات ساعت است و برای منابع تجدیدپذیر باد، گرمای زمین و انرژی خورشید به‌ترتیب 1% ، 3% و 5% است که در مجموع 9% گرم در سال، به‌ازای هر کیلووات ساعت است که در مقایسه با گاز طبیعی، بسیار کمتر است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

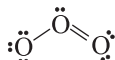
۶۵. گزینه ۴ صحیح است.

اوزون ساختار خمیده دارد و قطبی است و اکسیژن خطی و ناقطبی است و اوزون به‌دلیل قطبی بودن، انحلال‌پذیری بیشتری در آب دارد. فرمول اوزون O_3 و اکسیژن O_2 است و برای یک مولکول از آنها، شمار الکترون‌های ظرفیت اوزون ۸ واحد بیشتر از اکسیژن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

با توجه به ساختار لوویس اوزون و اکسیژن:

خطی



$\mu = 0$ ناقطبی

$\mu > 0$ قطبی

(۱) اوزون قطبی است و اکسیژن ناقطبی، گونه‌های قطبی نسبت به گونه‌های ناقطبی نیروی بین مولکولی قوی‌تری دارند و آسان‌تر مایع می‌شوند. (نقطه جوش اوزون -112°C و اکسیژن -183°C است).

(۲) اکسیژن در مقایسه با اوزون سطح انرژی پایین‌تری دارد و پایدارتر است. اوزون به‌دلیل ناپایدارتر بودن، نسبت به O_2 ، واکنش‌پذیری بیشتری دارد و سمی است.

(۳) در O_3 نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی $\frac{4}{3}$ و در اکسیژن این نسبت $\frac{4}{2}$ است و این نسبت در هر دو یکسان است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

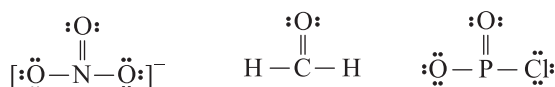
۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

اکسیژن و اوزون، آلوتروپ (دگرشکل)‌های، عنصر اکسیژن هستند. اوزون گازی با مولکول‌های ۳ اتمی است که در لایه‌های بالایی هواکره (استراتوسفر)، مقدار بیشتری دارد. اما مقدار آن در هواکره ناچیز و در مقایسه با O_2 بسیار اندک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

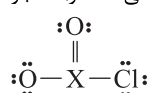
(۱) بیشترین مقدار اوزون در لایه استراتوسفر (لایه دوم)، در فاصله ۱۲ تا ۵۰ کیلومتری سطح زمین وجود دارد. البته مقدار آن بسیار ناچیز است. اوزون، مانع ورود بخش عمده‌ای (حدود ۸۰ درصد) از تابش‌های فرابنفش خورشید، به سطح زمین می‌شود.

(۲) در هر ۳ گونه، ۴ پیوند کووالانسی وجود دارد که شامل یک پیوند دوگانه است.



(۴) با توجه به ساختار لوویس و بار آن که صفر است، می‌توان به کمک رابطه زیر، الکترون‌های ظرفیتی X را محاسبه نمود.

(مجموع e پیوندی و ناپیوندی عناصر) - (مجموع e ظرفیتی عناصر) = بار



$$0 = (6 + 6 + 7 + X) - (8 + 16) \Rightarrow X = 5 \Rightarrow$$

در گروه ۱۵ جدول دوره‌ای است.

آرایش الکترونی لایه ظرفیت: $ns^2, np^3 \Leftarrow$ در آخرین زیرلایه ۳ الکترون دارد.

(شیمی دهم، صفحه ۵۷)

۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

به‌طور کلی، اکسیدهای فلزی را اکسیدهای بازی و اکسیدهای نافلزی را اکسیدهای اسیدی می‌نامند. زیرا از واکنش اغلب آنها با آب، به‌ترتیب باز و اسید تولید می‌شوند. محلول‌های بازی کاغذ pH را آبی و محلول‌های اسیدی، کاغذ pH را به رنگ سرخ درمی‌آورند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اغلب فلزات مانند سدیم، پودر آهن و نوار منیزیم همانند نافلزی مانند گوگرد، در حضور اکسیژن کافی می‌سوزند. واکنش سوختن نیز به‌سرعت و با تولید نور و گرما همراه است.

(۲) از سوختن ناقص متان (هیدروکربن‌ها)، علاوه بر گازهای CO_2 و H_2O ، گاز دواتمی کربن مونوکسید (CO) تولید می‌شود و با توجه به ساختار لوویس CO و CO_2 ، شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در CO کمتر است، چگالی گاز CO در مقایسه با هوا کمتر است.

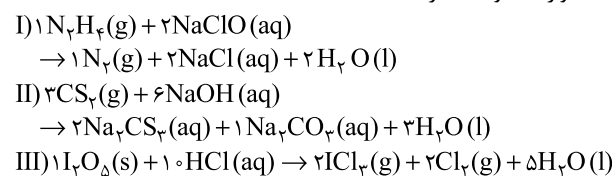


(۳) CO_2 ، اکسید نافلزی است و محلول آبی آن، اسیدی است. با افزایش CO_2 در آب دریاچه‌ها، خاصیت اسیدی دریاچه‌ها بیشتر شده و چون مرجان‌ها اسکلت آهکی (بازی) دارند، افزایش خصلت اسیدی آب، آنها را از بین می‌برد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۱)

۶۸. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (آ) و (ت) درست هستند.



(آ) ضریب H_2O در واکنش‌های (I) و (II) به‌ترتیب ۲ و ۳ و در واکنش (III) برابر ۵ است.

(ت) مجموع ضرایب مواد مولکولی در واکنش‌های (I) و (II) و (III) به‌ترتیب ۴، ۶ و ۱۹ است که در واکنش (III) بیشترین و در واکنش (I) کمترین است.

بررسی سایر موارد:

(ب) فقط در واکنش (I)، مجموع ضرایب فراورده‌ها از مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها، بیشتر است. در واکنش‌های (II) و (III) مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها از فراورده‌ها بیشتر است.



$$? \text{ mol CH}_4 = 8 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{16 \text{ g}} = 0.5 \text{ mol CH}_4$$

$$? \text{ mol O}_2 = 16 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{32 \text{ g}} = 0.5 \text{ mol O}_2$$

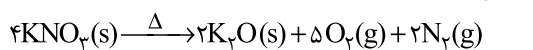
(۴) در شرایط یکسان نسبت حجم دو گاز با نسبت شمار مول‌های آن دو گاز متناسب است:

$$\frac{V_{\text{Ne}}}{V_{\text{N}_2}} = \frac{\text{mol Ne}}{\text{mol N}_2} = \frac{28 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol Ne}}{20 \text{ g Ne}}}{28 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2}} = \frac{28 \text{ mol Ne}}{10 \text{ mol N}_2} = 2.8$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۸)

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

شرایط غیر STP است و با توجه به چگالی گازها، حجم هر گاز محاسبه می‌شود.



$$\frac{d\text{O}_2}{d\text{N}_2} = \frac{\text{جرم مولی O}_2}{\text{جرم مولی N}_2} \Rightarrow \frac{16}{28} = \frac{32}{28} \Rightarrow d\text{N}_2 = 1/4$$

$$? L \text{ O}_2 = 40/4 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{5 \text{ mol O}_2}{4 \text{ mol KNO}_3}$$

$$\times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{1 L \text{ O}_2}{1/6 \text{ g O}_2} = 10 L \text{ O}_2$$

$$? L \text{ N}_2 = 40/4 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{2 \text{ mol N}_2}{4 \text{ mol KNO}_3}$$

$$\times \frac{28 \text{ g N}_2}{1 \text{ mol N}_2} \times \frac{1 L \text{ O}_2}{1/4 \text{ g O}_2} = 4 L \text{ N}_2$$

$$\text{N}_2 \text{ و O}_2 \text{ حجم گازهای } 10 + 4 = 14 L$$

روش دوم: تناسب:

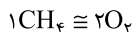
$$\frac{40/4 \text{ g KNO}_3}{101 \times 4} = \frac{? L \text{ O}_2 \times 1/6 \text{ g L}^{-1}}{32 \times 5} = \frac{? L \text{ N}_2 \times 1/4 \text{ g L}^{-1}}{28 \times 2}$$

$$? L \text{ O}_2 = 10 \quad ? L \text{ N}_2 = 4$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

با استفاده از واکنش (II)، مقدار O₂ تولیدشده در واکنش (I)، در این مدت‌زمان محاسبه می‌شود.



$$? \text{ mol O}_2 = 0.5 \text{ mol CH}_4 \times \frac{2 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol CH}_4} = 1 \text{ mol O}_2$$

با استفاده از واکنش (I)، جرم KNO₃(s) باقی‌مانده در ظرف و تولیدشده در این مدت، با جرم جامد باقی‌مانده برابر است.

$$? \text{ g KNO}_3 = 0.5 \text{ mol O}_2 \times \frac{2 \text{ mol KNO}_3}{1 \text{ mol O}_2}$$

$$\times \frac{101 \text{ g KNO}_3}{1 \text{ mol KNO}_3} = 60.6 \text{ g}$$

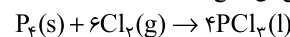
$$\text{جرم KNO}_3 \text{ باقی‌مانده در ظرف} = 80 - 60.6 = 19.4 \text{ g}$$

$$? \text{ g KNO}_3 = 0.5 \text{ mol O}_2 \times \frac{2 \text{ mol KNO}_3}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{85 \text{ g KNO}_3}{1 \text{ mol KNO}_3}$$

$$= 51 \text{ g}$$

$$\text{جرم مخلوط باقی‌مانده} = 19.4 + 51 = 70.4 \text{ g}$$

(۳) فسفر تری کلرید (PCl₃)، یک ماده تجاری مهم است که در تهیه حشره‌کش‌ها، کاربرد فراوانی دارد که از واکنش فسفر (P₄) و گاز کلر (Cl₂) تولید می‌شود. حالت فیزیکی آن مایع است.



(۴) گاز نیتروژن، در مقایسه با اکسیژن از نظر شیمیایی غیرفعال و واکنش‌ناپذیر است و مخلوط آن با اکسیژن، حتی در حضور کاتالیزگر و جرقه واکنش نمی‌دهد. در صورتی که مخلوط اکسیژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر و جرقه، واکنش سریع، شدید و انفجاری می‌دهد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۲، ۷۳، ۸۰ و ۸۱)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

این واکنش‌ها، در تولید اوزون، در لایه تروپوسفر، انجام می‌شوند و اوزون حاصل اوزون تروپوسفری است. O₃ در لایه تروپوسفر برخلاف O₂ در لایه استراتوسفر که عملکرد پالاینده دارد، یک آلاینده محسوب می‌شود و سبب سوزش چشمان و آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) NO₂ گاز قهوه‌ای رنگ است که در واکنش (II) تولید می‌شود. این گاز سبب قهوه‌ای بودن هوای آلوده کلان‌شهرها است.

(۳) واکنش میان گازهای N₂ و O₂ به دمای بسیار بالا نیاز دارد که تنها هنگام رعد و برق این شرایط ایجاد می‌گردد. در هوای شهرهای صنعتی و بزرگ، این گاز از واکنش گازهای N₂ و O₂ درون موتور خودروها در دمای بالا به وجود می‌آید. NO (محصول واکنش I) در مقایسه با NO₂ (محصول واکنش II) ناپایدارتر است، به همین علت به سرعت با O₂ واکنش داده و به NO₂ (پایدارتر) تبدیل می‌شود.

(۴) براساس این واکنش‌ها و با هم‌ضریب نمودن واکنش (III) میان گازها رابطه هم‌ارزی ۴O₂ ≡ ۲NO + ۲O₃ و N₂ وجود دارد.

$$9/6 \text{ g O}_3 \times \frac{1 \text{ mol O}_3}{48 \text{ g O}_3} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{2 \text{ mol O}_3} = 0.1 \text{ mol N}_2$$

$$9/6 \text{ g O}_3 \times \frac{1 \text{ mol O}_3}{48 \text{ g O}_3} \times \frac{4 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol O}_3} = 0.4 \text{ mol O}_2$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

در دما و فشار معین، مول‌های برابر از گازهای متفاوت، حجم برابر دارند. بر این اساس نسبت چگالی دو گاز با نسبت جرم مولی آنها متناسب است:

$$\frac{d\text{O}_2}{d\text{N}_2} = \frac{\text{جرم مولی O}_2}{\text{جرم مولی N}_2} = \frac{M_{\text{W O}_2}}{M_{\text{W N}_2}} \Rightarrow \frac{32}{28} = \frac{32}{28}$$

$$\Rightarrow d\text{N}_2 = 0.7 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

$$\text{چگالی N}_2 \text{ } d = \frac{m}{V} \Rightarrow 0.7 = \frac{?}{0.5 L} \Rightarrow m = 0.35 \text{ g N}_2$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شمار مول‌های گازی در دما و حجم ثابت، با فشار آن رابطه عکس دارد.

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{1/25 n_2}{n_1} \Rightarrow P_2 = 1/25 P_1$$

$$\text{درصد افزایش} = \frac{\Delta P}{P_1} \times 100 = \frac{0.25 P_1}{P_1} \times 100 = 25\%$$

(۲) شمار مول‌های آنها یکسان و برابر ۰/۵ است و در شرایط STP حجم ۰/۵ مول از هر گاز برابر ۱۱/۲ لیتر است.



$$9.67\% = \frac{6 \times 1g}{63} \times 100 = \text{درصد جرمی H در اتیلن گلیکول}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در اوره و اتیلن گلیکول، نیروی بین مولکولی از نوع هیدروژنی است و هر دو علاوه بر مولکول‌های خود، با آب نیز پیوند هیدروژنی می‌دهند.

(۳) در اوره، ۴ جفت الکترون ناپیوندی و ۸ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

$$\frac{A}{P} = 2$$

در اتیلن گلیکول نیز ۴ جفت الکترون ناپیوندی و البته ۹ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

$$\frac{9}{4} = 2.25$$

این نسبت در اتیلن گلیکول بیشتر است.

(۴) در هر ۲ مولکول، به جز اتم‌های هیدروژن، سایر اتم‌ها (۴ اتم) از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند. در اوره ۴ پیوند N-H و در اتیلن گلیکول ۴ پیوند C-H وجود دارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴ و ۵)

۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

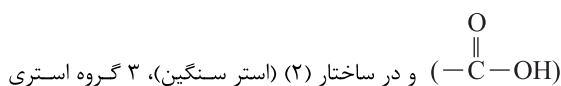
ساختر (۱)، اسید چرب و ساختار (۲)، استر سنگین است.

از واکنش هر مول اسید چرب با مقدار کافی باز، یک مول صابون و واکنش هر مول استر سنگین سه‌عاملی با مقدار کافی باز، ۳ مول صابون تولید می‌شود. بنابراین ۵/۵ مول اسید، ۵/۵ مول صابون تولید می‌کند، اما ۵/۵ مول استر سنگین سه‌عاملی، ۱/۵ مول صابون تولید می‌کند. یعنی در مجموع ۲ مول صابون تولید می‌شود. چون باز NaOH است، صابون حاصل، حالت فیزیکی جامد دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اسیدهای چرب (ساختر ۱) و استرهای بلند زنجیر (ساختر ۲)، از اجزای سازنده چربی‌ها هستند و در آنها زنجیر هیدروکربنی بخش ناقطبی و گروه عاملی بخش قطبی است.

(۲) در ساختار (۱) (اسید چرب)، گروه عاملی کربوکسیل



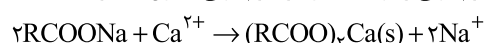
$(-C(=O)-O-)$ وجود دارد. در ساختار (۱)، ۴ جفت الکترون ناپیوندی و یک پیوند دوگانه $C=O$ و در ساختار (۲)، ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی و ۳ پیوند دوگانه $C=O$ وجود دارد.

(۳) در این مولکول‌ها، زنجیر هیدروکربنی، بخش ناقطبی (نیروی وان‌دروالسی) و گروه‌های عاملی (در اسید چرب کربوکسیل و در استر سنگین، گروه‌های استری) بخش قطبی هستند. در هر ۲ مولکول بخش ناقطبی با نیروی بین مولکولی وان‌دروالسی، غالب است، بنابراین هر ۲ مولکول ناقطبی‌اند و در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان به‌خوبی حل می‌شوند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵ و ۶)

۷۵. گزینه ۴ صحیح است.

ساختر (۱)، پاک‌کننده صابونی است و در آب‌های سخت، با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} واکنش داده و رسوب تولید می‌کند. با توجه به فرمول ساختاری، جرم مولی رسوب حاصل، از جرم مولی صابون بیشتر است.



اما پاک‌کننده‌های غیرصابونی، با یون‌های موجود در آب سخت واکنش نمی‌دهند، بنابراین رسوبی به‌وجود نمی‌آید.

روش دوم: اگر جرم O_2 تولیدشده از جرم KNO_3 ، کم شود، جرم جامد باقی‌مانده در ظرف (I) به‌دست می‌آید:

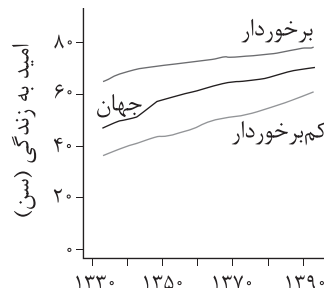
$$?g O_2 = 0.3 \text{ mol } O_2 \times \frac{32g O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 9.6g O_2$$

$$\text{جرم جامد باقی‌مانده} = 80g - 9.6g = 70.4g$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به نمودار شاخص امید به زندگی، تفاوت این شاخص میان نواحی کم‌برخوردار و برخوردار همواره در حال کاهش است و با گذشت زمان این تفاوت کمتر می‌گردد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بیماری وبا، یک بیماری واگیردار است و علت آن آب آلوده است و به‌دلیل نبود بهداشت نیز شایع شد.

(۲) حفاری‌های باستان از شهر بابل نشان می‌دهد که از چند هزار سال پیش از میلاد، انسان‌ها به همراه آب، از موادی شبیه صابون‌های امروزی برای نظافت و پاکیزگی استفاده می‌کردند.

(۴) با توجه به نمودار شاخص امید به زندگی، این شاخص در همه نواحی رو به افزایش است، ولیکن سرعت افزایش این شاخص در مناطق کم‌برخوردار در مقایسه با مناطق برخوردار بیشتر است. (شیب بیشتری دارد).

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲ و ۳)

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

در میان ترکیباتی که در آب حل می‌شوند، عسل، اوره و اتیلن گلیکول، با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند. اما نمک خوراکی (NaCl) ترکیب یونی است و با پیوند یون-دوقطبی در آب حل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بنزین، وازلین و روغن زیتون ناقطبی هستند و میان مولکول‌های آنها، جاذبه وان‌دروالسی برقرار است، در صورتی که در عسل، اوره و اتیلن گلیکول پیوند هیدروژنی وجود دارد.

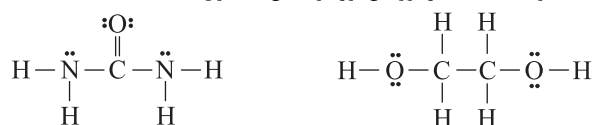
(۲) ترکیب‌های: عسل، اوره، اتیلن گلیکول و نمک خوراکی در آب حل می‌شوند و بنزین، وازلین و روغن زیتون در هگزان حل می‌شوند. (۴ گونه در آب حل می‌شوند).

(۴) در روغن زیتون (استر سنگین)، ۳ گروه عاملی استری وجود دارد. شمار اتم‌های هیدروژن آن ۱۰۴ است که ۲ برابر شمار اتم‌های هیدروژن در وازلین (۵۲ اتم هیدروژن) است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴ و ۵)

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به ساختار لوویس اوره و اتیلن گلیکول:

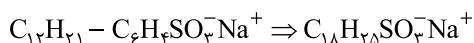


(۲) درصد جرمی هیدروژن در اتیلن گلیکول در مقایسه با اوره بیشتر است:

$$9.67\% = \frac{4 \times 1g}{60} \times 100 = \text{درصد جرمی H در اوره}$$



فرمول پاک کننده غیرصابونی:



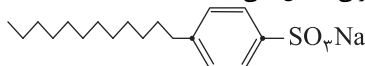
$$= 344 \frac{g}{mol} = (18 \times 12) + (25 \times 1) + (32 + 48) + 23$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۰ و ۱۱)

۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

موارد (پ) و (ت) درست هستند.

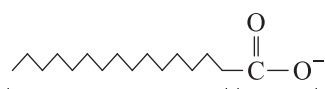
(پ) با توجه به ساختار پاک کننده غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده زیر، تنها ۲ اتم کربن در حلقه بنزن که در شکل مشخص شده اند، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نمی باشند.



(ت) چربی ها با پارچه های پلی استری جاذبه بیشتری دارند، بنابراین با افزایش جرم نخ به پلی استر، خاصیت آبگریزی آن کمتر می شود و درصد لکه چربی روی آن کمتر است.

بررسی سایر موارد:

(آ) در پاک کننده های صابونی و غیرصابونی، بخش های آب دوست و آب گریز در جزء آنیونی وجود دارند و با پیوند کووالانسی به هم متصل اند.



بخش آب دوست بخش آب گریز

(ب) صابون ها و پاک کننده های غیرصابونی، از نظر شیمیایی غیرفعال هستند و تنها با جاذبه (برهم کنش) با آلاینده ها، عمل می کنند و با آنها واکنش نمی دهند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۸ و ۹)

۷۹. گزینه ۲ صحیح است.

شربت معده و آب گل آلود، مخلوط هایی از نوع سوسپانسیون هستند. سوسپانسیون ها، مخلوط هایی ناهمگن اند که ناپایدار بوده و ته نشین می شوند. کدر و مات هستند و نور را پخش می کنند. ذرات سازنده آنها، ذرات ریز ماده هستند.

سوسپانسیون ها دارای ذرات بزرگ تری از کلوئیدها هستند:

سوسپانسیون < کلوئید < محلول: اندازه ذرات

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) رنگ های پوششی، شیر، ژله، سس مایونز، مخلوط هایی ناهمگن با ظاهری همگن هستند که پایدار بوده و ته نشین نمی شوند. این مخلوط ها، کلوئید هستند و ظاهر کدر و مات دارند و نور را پخش می کنند. ذرات سازنده آنها، توده های مولکولی با اندازه متفاوت هستند.

(۳) سوسپانسیون ها، مخلوط های ناهمگن و ناپایدارند و از ذرات ریز ماده تشکیل شده اند.

(۴) محلول ها، مخلوط های همگن، شفاف و پایدار هستند و از مولکول ها و یون ها تشکیل شده اند. (همانند کلوئیدها، پایدارند).

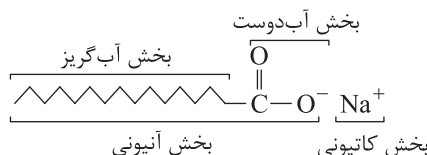
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶ و ۷)

۸۰. گزینه ۴ صحیح است.

هر مول از یون های Ca^{2+} و Mg^{2+} با ۲ مول صابون واکنش می دهند:

$$? \text{ mol } Ca^{2+} = 1200 \text{ L} \times \frac{10 \text{ g } Ca^{2+}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol } Ca^{2+}}{40 \text{ g } Ca^{2+}}$$

$$= 0.3 \text{ mol } Ca^{2+}$$



بررسی سایر گزینه ها:

(۱) پاک کننده های صابونی و غیرصابونی، دارای ۲ بخش کاتیونی و آنیونی هستند. در بخش آنیونی آنها، بخش هیدروکربنی، بخش آب گریز است و با لکه های چربی جاذبه وان دروالسی دارد و قسمت باردار آن، بخش آب دوست (قطبی) آن است و با مولکول های آب جاذبه یون - دوقطبی برقرار می کند. به همین دلیل این مواد امولسیون کننده چربی ها در آب هستند و سبب پخش چربی ها در آب می شوند.

(۲) صابون، نمک اسیدهای چرب است و از واکنش چربی ها با بازها به دست می آید. اما پاک کننده های غیرصابونی از بنزن و مواد شیمیایی اولیه در صنایع پتروشیمی حاصل می شوند.

(۳) قدرت پاک کنندگی ترکیب (۲) در مقایسه با ترکیب (۱) بیشتر است. درصد Na در ترکیب (۲) کمتر است.

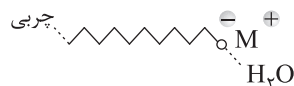
$$\% 7.5 = \frac{23 \text{ g}}{306} \times 100 = \text{درصد جرمی Na در (۱)}$$

$$\% 6.6 = \frac{23 \text{ g}}{348} \times 100 = \text{درصد جرمی Na در (۲)}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶ تا ۱۱)

۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

صابون دو بخش آب دوست و آب گریز دارد. مطابق شکل، از بخش ناقطبی (آب گریز) با مولکول های چربی جاذبه وان دروالسی و از بخش آب دوست (قطبی)، با مولکول های آب، جاذبه یون - دوقطبی دارد.



(۲) بخش بیرونی قطره (بخش ۲)، دارای بار منفی است و با مولکول های آب، جاذبه یون - دوقطبی ایجاد نموده است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) بخش (۱) در شکل لکه چربی است، چون با بخش هیدروکربنی (آب گریز) صابون، جاذبه برقرار کرده است و این جاذبه از نوع وان دروالس است.

(۳) مولکول چربی ها، ناقطبی اند و در آب که قطبی است، حل نمی شوند، صابون ها مانند پلی بین مولکول های آب و چربی قرار می گیرند و سبب پخش ذرات چربی در آب می شوند.

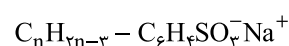
(۴) مخلوط آب و چربی به همراه صابون، کلوئید است که ناهمگن است و به طور خودبه خودی ته نشین نمی شود. (پایدار است).

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۷ و ۸)

۷۷. گزینه ۱ صحیح است.

فرمول عمومی پاک کننده غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده به صورت $C_nH_{2n+1} - C_6H_4SO_3^-Na^+$ است. به ازای هر پیوند دوگانه در زنجیره، ۲ اتم هیدروژن از این رابطه کم می شود:

پاک کننده غیرصابونی ۲ پیوند دوگانه در زنجیره:



تفاوت شمار اتم های C و H در این ترکیب برابر ۷ است. (شمار H بیشتر است):

$$(2n - 3 + 4) - (n + 6) = 7 \Rightarrow n - 5 = 7 \Rightarrow n = 12$$



$$?g \text{ صابونی} = 128 - 302 = 174g$$

$$\%57.6 = \frac{174}{302} \times 100 = \text{درصد غیر صابونی}$$

قسمت دوم:

$$?g \text{ Ca}^{2+} = 126/8g \text{ رسوب} \times \frac{1 \text{ mol رسوب}}{634g \text{ رسوب}} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{1 \text{ mol رسوب}}$$

$$\times \frac{40g \text{ Ca}^{2+}}{1 \text{ mol Ca}^{2+}} = 8g \text{ Ca}^{2+}$$

$$\text{ppm Ca}^{2+} = \frac{8 \times 10^3 \text{ mg}}{20 \text{ kg}} = 400 \text{ ppm}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۸ تا ۱۱)

۸۴. گزینه ۱ صحیح است.

پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی، تنها از طریق برهم‌کنش فیزیکی (جاذبه‌های وان‌دروالسی و ...) عمل می‌کنند. اما پاک‌کننده‌های خورنده، علاوه بر برهم‌کنش فیزیکی، با آلاینده‌ها واکنش نیز می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) این پاک‌کننده‌ها از نظر شیمیایی فعال هستند و با آلاینده‌ها واکنش شیمیایی می‌دهند و خاصیت خوردگی نیز دارند، به همین دلیل نباید با پوست تماس داشته باشند. (معمولاً اسید و یا باز قوی هستند).

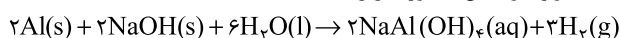
(۳) این مواد، اسیدها، بازها و سفیدکننده‌ها را شامل می‌شوند و آلاینده‌هایی که در آب نامحلول هستند و با استفاده از صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی از بین نمی‌روند را با انجام واکنش شیمیایی به مواد محلول در آب تبدیل می‌کنند.

(۴) رسوب‌های تشکیل‌شده بر دیواره کتری یا لوله‌های آب، آلاینده‌های بازی هستند که در آب نامحلول‌اند و با استفاده از یک پاک‌کننده خورنده اسیدی، خنثی و به‌صورت محلول درمی‌آیند و یا رسوب‌های اسید چرب تجمع یافته در مجاری مسدود شده نیز در واکنش با پاک‌کننده‌های خورنده بازی، به حالت محلول درمی‌آیند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۸۵. گزینه ۲ صحیح است.

موازنه واکنش به‌صورت زیر است:



این مخلوط نوعی پاک‌کننده خورنده است که به‌صورت پودر و برای بازکردن مجاری مسدودشده با چربی‌ها، استفاده می‌شود. واکنش گرماده است و در واکنش‌های گرماده، فراورده‌ها سطح انرژی پایین‌تری از واکنش‌دهنده‌ها دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها ۱۰ و مجموع ضرایب فراورده‌ها ۵ است. (۳) این مخلوط، پاک‌کننده خورنده است و در حضور آب، با اسیدهای چرب واکنش داده و با تبدیل آنها به گونه محلول (صابون) سبب زدودن آنها در مسیر مجاری مسدودشده می‌گردد.

(۴) در این واکنش گاز H_2 تولید می‌شود که با ایجاد فشار در مجاری، سبب تسهیل خروج آلاینده‌ها می‌شود.

$$? \text{ mol H}_2 = 5/4g \text{ Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27g \text{ Al}} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Al}} = 0.3 \text{ mol H}_2$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

$$? \text{ mol صابون} = 2 \times 0.3 = 0.6 \text{ mol}$$

$$? \text{ mol Mg}^{2+} = 120 \times \frac{0.12g \text{ Mg}^{2+}}{1L} \times \frac{1 \text{ mol Mg}^{2+}}{24g \text{ Mg}^{2+}}$$

$$= 0.6 \text{ mol Mg}^{2+}$$

$$? \text{ mol صابون} = 2 \times 0.6 = 1.2 \text{ mol}$$

در مجموع $1/8$ مول از صابون، با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} واکنش داده است و این مقدار، ۲۰ درصد از کل صابون مصرفی است:

$$\text{صابون مورد نیاز} = 1/8 \text{ mol} \times \frac{100}{20} = 6 \text{ mol}$$

در صابون مصرف‌شده شمار اتم کربن در زنجیره سیرشده هیدروکربنی $17 =$ جرم مولی صابون $= 306$ گرم $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$: فرمول صابون

$$?g \text{ صابون} = 6 \text{ mol} \times \frac{306g}{1 \text{ mol}} = 1836g$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶ تا ۹)

۸۱. گزینه ۴ صحیح است.

افزودن نمک‌های پتاسیم و آمونیوم، تأثیری بر قدرت پاک‌کنندگی و انحلال‌پذیری آنها ندارند. اگر در صابون‌ها کاتیون‌های K^+ و NH_4^+ جایگزین کاتیون Na^+ شود، تنها حالت فیزیکی صابون، مایع می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها، به آنها نمک‌های فسفات می‌افزایند، چون این نمک‌ها با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} در آب‌های سخت واکنش می‌دهند و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می‌کنند. (۲) به منظور افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها، به آنها ماده شیمیایی کلردار اضافه می‌شود.

(۳) صابون گوگرددار، برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی مناسب است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۸۲. گزینه ۲ صحیح است.

فقط مورد (ب) نادرست است.

جدول تکمیل‌شده در مقایسه درصد لکه چربی باقی‌مانده به‌وسیله صابون، در شرایط مختلف به‌صورت زیر است:

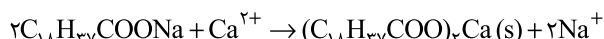
ردیف	نوع صابون	نوع پارچه	دما ($^{\circ}\text{C}$)	درصد لکه باقی‌مانده
۱	صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	۲۵
۲	صابون بدون آنزیم	نخی	۴۰	۱۵
۳	صابون آنزیم‌دار	نخی	۳۰	۱۰
۴	صابون آنزیم‌دار	نخی	۴۰	۰
۵	صابون آنزیم‌دار	پلی‌استر	۴۰	۱۵

افزایش دمای آب، استفاده از آنزیم و نوع پارچه بر قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها، تأثیر دارند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۸ و ۹)

۸۳. گزینه ۱ صحیح است.

صابون‌ها در آب حاوی یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} رسوب تشکیل می‌دهند و پاک‌کننده‌های غیرصابونی با آن واکنش نمی‌دهند. رسوب حاصل از صابون به‌دست آمده است:



$$\text{صابون رسوب} = 126/8g \text{ رسوب} \times \frac{1 \text{ mol رسوب}}{634g \text{ رسوب}} \times \frac{2 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol رسوب}}$$

$$\text{صابون} = 128g = \frac{320g \text{ صابون}}{1 \text{ mol صابون}}$$



ریاضی

۸۶. گزینه ۳ صحیح است.

باید هر خط عمودی به معادله $x = a \in \mathbb{R}$ نمودار را دقیقاً یک نقطه قطع کند. فقط گزینه ۳ چنین است.

(ریاضی دهم، صفحه ۱۰۴)

۸۷. گزینه ۴ صحیح است.

در نمایش زوج مرتبی یک تابع، باید زوج‌های با مؤلفه اول یکسان، دارای مؤلفه دوم برابر باشند:

$$(1, -2) = (1, m^2 - 3m) \Rightarrow m^2 - 3m = -2 \Rightarrow m^2 - 3m + 2 = 0 \Rightarrow m = 1, 2$$

$$1) m = 1: f = \{(1, -2), (2, 3), (1, -2), (2, 0)\} \times$$

$$2) m = 2: f = \{(1, -2), (2, 3), (1, -2), (1, 1)\} \times$$

بنابراین m هیچ مقداری نمی‌تواند داشته باشد.

(ریاضی دهم، صفحه ۹۹)

۸۸. گزینه ۱ صحیح است.

با جای‌گذاری $x = 2$ در رابطه داریم:

$$f(2) = 2f(2) - 1 \Rightarrow f(2) = 1$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۰۸)

۸۹. گزینه ۲ صحیح است.

با فرض $f(x) = ax + b$ داریم:

$$\begin{cases} f(1) = 2 \Rightarrow a + b = 2 \\ f(-2) = -7 \Rightarrow -2a + b = -7 \end{cases} \Rightarrow 3a = 9 \Rightarrow a = 3, b = -1$$

$$\Rightarrow f(x) = 3x - 1 \Rightarrow f(-1) = -4$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۰۳)

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

دامنه تابع f به صورت بازه $[4, +\infty)$ است؛ پس عبارت زیر رادیکال نمی‌تواند درجه دوم باشد. زیرا مجموعه جواب نامعادله

$$2x^2 + (2a+3)x + b + 2 \geq 0$$

عبارت، نمی‌تواند به صورت بازه $[4, +\infty)$ باشد، بنابراین باید عبارت زیر رادیکال درجه اول باشد. یعنی به ناچار $2a + 3 = 0$. یعنی $a = -\frac{3}{2}$ است و در نتیجه داریم:

$$f(x) = \sqrt{\frac{5}{4}x + b + 2}$$

چون دامنه تابع به صورت $[4, +\infty)$ است، پس ریشه عبارت زیر رادیکال یعنی $\frac{5}{4}x + b + 2$ برابر ۴ است. یعنی داریم:

$$\frac{5}{4} \times 4 + b + 2 = 0 \Rightarrow b + 7 = 0 \Rightarrow b = -7$$

$$\Rightarrow f(x) = \sqrt{\frac{5}{4}x - 5} \Rightarrow f(20) = \sqrt{\frac{5}{4}(20) - 5} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۲)

۹۱. گزینه ۱ صحیح است.

$x = 2$ تنها صفرکننده مخرج است؛ پس:

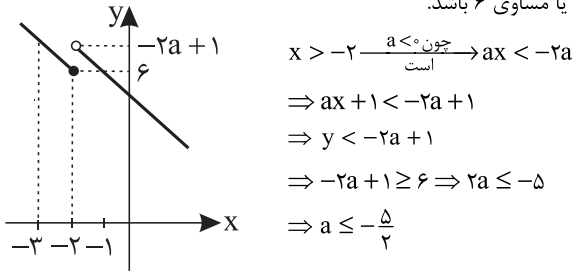
$$2x^2 + ax + b = 2(x-2)^2 = 2(x^2 - 4x + 4)$$

$$\Rightarrow a = -8, b = 8 \Rightarrow a + 2b = 8$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۹۲. گزینه ۲ صحیح است.

نمودار تابع f را رسم می‌کنیم. در صورتی برد تابع برابر $\mathbb{R}$ خواهد بود که اولاً $a < 0$ باشد، ثانیاً مقدار تابع به ازای $x > -2$ از عدد ۶ بزرگ‌تر یا مساوی ۶ باشد.



(ریاضی دهم، صفحه ۱۱۳)

۹۳. گزینه ۳ صحیح است.

چون تابع $f(x) = (2a-1)x^2 + (4b+5)x + 4a-8b+c$ تابع همانی است، پس داریم:

$$f(x) = x \Rightarrow \begin{cases} 2a-1=0 \Rightarrow a=\frac{1}{2} \\ 4b+5=1 \Rightarrow b=-1 \\ 4a-8b+c=0 \Rightarrow 2+8+c=0 \Rightarrow c=-10 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(2a+b+c) = f(-10) = -10$$

چون تابع

$$g = \{(-2, \frac{m}{3}), (2, n-3), (3, k+1), (-1, 2m-1)\}$$

تابعی ثابت است، پس باید خروجی تابع، عددی ثابت باشد. یعنی داریم:

$$g(-2) = g(-1) \Rightarrow \frac{m}{3} = 2m-1 \Rightarrow \frac{2m}{3} = 1 \Rightarrow m = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow g(x) = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow g = \{(-2, \frac{1}{3}), (2, \frac{1}{3}), (3, \frac{1}{3}), (-1, \frac{1}{3})\}$$

$$\Rightarrow 9mg(n+k) = 9 \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = 2$$

$$-10 + 2 = -8 \text{ حاصل عبارت مطلوب}$$

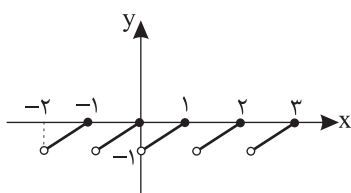
(ریاضی دهم، صفحه ۱۱۰)

۹۴. گزینه ۴ صحیح است.

با محدوده‌بندی x تابع را به صورت یک تابع چندضابطه‌ای بازنویسی می‌کنیم:

$$y = x + [-x] = \begin{cases} x-3 & 2 < x \leq 3 \\ x-2 & 1 < x \leq 2 \\ x-1 & 0 < x \leq 1 \\ x & -1 < x \leq 0 \\ x+1 & -2 < x \leq -1 \end{cases}$$

پس نمودار این تابع به صورت زیر است:



(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۵)



۹۵. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا دامنه تابع $\frac{g^2 - f^2}{f + g}$ را محاسبه می‌کنیم. می‌دانیم دامنه این تابع شامل اعضای مشترک دامنه f و g است که به‌ازای آنها $f + g \neq 0$ باشد. اعضای مشترک دامنه f و g مجموعه $\{0, -2, 3, 5\}$ است و با توجه به اینکه $f(0) = -g(0)$ و $f(3) = -g(3)$ ، دامنه تابع $\frac{g^2 - f^2}{f + g}$ برابر $\{0, -2, 5\}$ است. اکنون برای محاسبه مقادیر خروجی تابع $\frac{g^2 - f^2}{f + g}$ می‌توانیم آن را ساده کنیم:

$$\frac{g^2 - f^2}{f + g} = \frac{(g - f)(g + f)}{f + g} = g - f$$

پس مقادیر تابع به‌ازای دو عضو دامنه برابر است با:

$$(g - f)(5) = g(5) - f(5) = 2 - 4 = -2$$

$$(g - f)(-2) = g(-2) - f(-2) = 5 - 5 = 0$$

بنابراین برد تابع $\frac{g^2 - f^2}{f + g}$ برابر $\{0, -2\}$ است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۶۵)

۹۶. گزینه ۴ صحیح است.

ضابطه تابع f را با استفاده از اتحاد

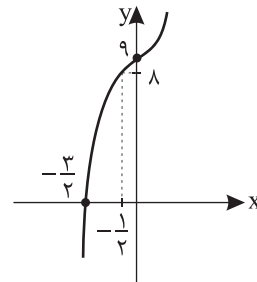
$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

به‌اضافه یک عدد می‌نویسیم:

$$f(x) = (4x^2 + 3)(2x + 3) = 8x^3 + 12x^2 + 6x + 9$$

$$= (2x)^3 + 3(2x)^2 \times 1 + 3 \times 2x \times 1^2 + 1^3 + 9$$

$$= (2x + 1)^3 + 8 = 8\left(x + \frac{1}{2}\right)^3 + 8$$

پس نمودار تابع f یک تابع درجه سوم به‌صورت زیر است:مرکز تقارن این نمودار، نقطه $A(-\frac{1}{2}, 8)$ است، بنابراین:

$$\alpha = -\frac{1}{2}, \beta = 8 \Rightarrow \alpha\beta = -4$$

راه حل دوم: روش آسان

طول مرکز تقارن تابع $ax^3 + bx^2 + cx + d$ به‌صورت $x = -\frac{b}{3a}$ است و عرض مرکز تقارن از جای‌گذاری حساب می‌شود.

$$x = -\frac{b}{3a} = -\frac{12}{24} = -\frac{1}{2}$$

$$y = f(-\frac{1}{2}) = 8$$

$$(\alpha, \beta) = (-\frac{1}{2}, 8) \Rightarrow -\frac{1}{2} \times 8 = -4$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵)

۹۷. گزینه ۲ صحیح است.

تابع داده شده اکیداً نزولی است؛ پس ضریب x^2 در ضابطه تابع باید منفی باشد. بنابراین گزینه ۱ نمی‌تواند ضابطه این تابع باشد. همچنین مرکز تقارن این تابع در ربع ۴ قرار دارد. مرکز تقارن تابع گزینه ۳ نقطه $(1, 1)$ است که در ربع اول قرار دارد. پس گزینه ۳ نمی‌تواند ضابطه این نمودار باشد. همچنین نمودار تابع محور عرض‌ها را در نقطه‌ای با عرض مثبت قطع می‌کند. پس گزینه ۴ نمی‌تواند ضابطه تابع باشد، زیرا محور عرض‌ها را در مبدأ مختصات یعنی $O(0, 0)$ قطع می‌کند. بنابراین تنها تابع موجود در گزینه ۲ می‌تواند نموداری به این صورت داشته باشد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۵)

۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

دامنه تابع f به‌صورت $D_f = \mathbb{R} - \{1\}$ است، پس دامنه تابع g هم باید به همین صورت باشد. بنابراین $X = 1$ باید ریشه مضاعف مخرج $g(x)$ باشد.

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

$$\Rightarrow b = 2, c = 1$$

همچنین صورت تابع g باید بعد از ساده کردن، برابر با صورت تابع f باشد. بنابراین:

$$\frac{x^2 - 1}{(x - 1)^2} = \frac{x - a}{x - 1} \Rightarrow \frac{x + 1}{x - 1} = \frac{x - a}{x - 1} \Rightarrow a = -1$$

پس:

$$a + b + c = 2$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۰)

۹۹. گزینه ۳ صحیح است.

تبدیلات گفته شده در هر مرحله را روی تابع مرحله قبل انجام می‌دهیم.

$$f(x) = -x^2 + x - \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{برای افقی}} g(x) = f\left(\frac{x}{2}\right)$$

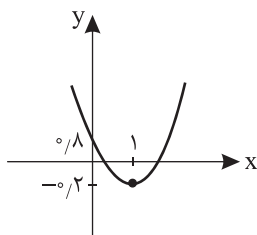
$$= -\left(\frac{x}{2}\right)^2 + \frac{x}{2} - \frac{1}{2} = -\frac{x^2}{4} + \frac{x}{2} - \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور طول‌ها}} h(x) = -g(x)$$

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

$$\xrightarrow{\text{برای عمودی}} k(x) = 4h(x) = 4\left(\frac{x^2}{4} - \frac{x}{2} + \frac{1}{2}\right) = x^2 - 2x + 2$$

نمودار تابع به‌دست آمده یعنی $k(x) = x^2 - 2x + 2$ یک سهمی رو به بالا بوده که رأس آن نقطه $(1, 1)$ است و محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض $\frac{1}{2}$ قطع می‌کند. نمودار این سهمی از ناحیه سوم دستگاه مختصات نمی‌گذرد.



(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۹)



یعنی جدول تعیین علامت تابع $y = 5 - f(x)$ به صورت زیر است:

x	-۲			
$5 - f(x)$	-	۰	+	

برای تعیین دامنه تابع $y = \sqrt{\frac{f(x)+6}{5-f(x)}}$ باید نامعادله $\frac{f(x)+6}{5-f(x)} \geq 0$ را حل کرد.

با توجه به جدول تعیین علامت زیر، دامنه این تابع، بازه $[-2, 3]$ بوده که شامل ۵ عدد صحیح $\{-1, 0, 1, 2, 3\}$ است.

x	-۲	۳
$f(x)+6$	+	+
$5-f(x)$	-	+
$\frac{f(x)+6}{5-f(x)}$	-	+

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۷)

۱۰۴. گزینه ۴ صحیح است.

گزاره چهارم غلط است؛ مثلاً ترکیب دو تابع نزولی $f(x) = -x$ و $g(x) = -2x$ عبارت است از:

$$fog(x) = -g(x) = -(-2x) = 2x$$

بنابراین ترکیب دو تابع نزولی، تابعی صعودی است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰)

۱۰۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$f(x) = 2x^2 + x + 1 \Rightarrow fof(x) = f(f(x)) = 2(f(x))^2 + f(x) + 1$$

$$fof(x) = 4 \Rightarrow 2f^2(x) + f(x) + 1 = 4$$

$$\Rightarrow 2f^2(x) + f(x) - 3 = 0 \xrightarrow[\text{مجموع ضرایب صفر}]{f(x)=1, f(x)=-\frac{3}{2}}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x^2 + x + 1 = 1 \Rightarrow 2x^2 + x = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} S = -\frac{1}{2} \\ 2x^2 + x + 1 = -\frac{3}{2} \Rightarrow 2x^2 + x + \frac{5}{2} = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \end{cases}$$

$\Rightarrow$ فاقد ریشه حقیقی

پس مجموع ریشه‌های معادله برابر $-\frac{1}{2}$ است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۱۰۶. گزینه ۱ صحیح است.

راه اول:

$$g(x) = 5 - 2x \Rightarrow gog(x) = g(g(x)) = g(5 - 2x)$$

$$= 5 - 2(5 - 2x) = 4x - 5$$

$$gof(x) = g(f(x)) = g(\sqrt{2a-1-3x}) = 5 - 2\sqrt{2a-1-3x}$$

تابع gog محور y ها را در نقطه‌ای به عرض $y = -5$ قطع می‌کند؛ پس باید نقطه تلاقی تابع gof نیز با محور y ها برابر -5 باشد.

$$x = 0 \Rightarrow gof(0) = 5 - 2\sqrt{2a-1}$$

$$\Rightarrow 5 - 2\sqrt{2a-1} = -5 \Rightarrow 2\sqrt{2a-1} = 10$$

$$\Rightarrow \sqrt{2a-1} = 5 \Rightarrow 2a-1 = 25 \Rightarrow a = 13$$

راه دوم:

$$gog(0) = gof(0) \Rightarrow g(g(0)) = g(f(0))$$

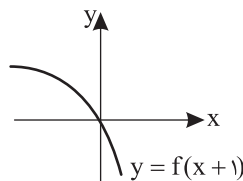
چون تابع g تابعی یک‌به‌یک است، پس می‌توان نتیجه گرفت:

$$g(0) = f(0) \Rightarrow 5 = \sqrt{2a-1} \Rightarrow 25 = 2a-1 \Rightarrow a = 13$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۱۰۰. گزینه ۴ صحیح است.

باید $0 \leq (x-3)f(1+x)$ ، بنابراین:

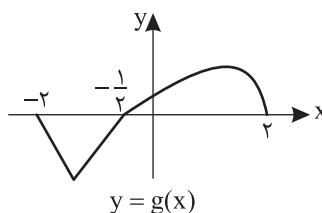
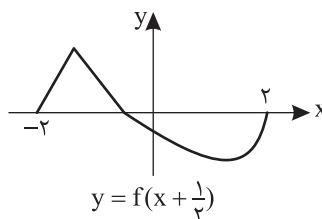


$$D = [0, 3]$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۱۰۱. گزینه ۳ صحیح است.

نمودار تابع g مطابق شکل زیر است؛ بنابراین:



$$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\}$$

$$= [-1/5, 2/5] \cap [-2, 2] - \{-2, -1/4, 2\}$$

$$= [-1/5, 2) - \{-1/4\}$$

$$D_h \cap \mathbb{Z} = \{-1, 0, 1\}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۱۰۲. گزینه ۳ صحیح است.

شرط اینکه تابع درجه دوم که نمودار آن یک سهمی است، در بازه $[-11, 3]$ غیریکنوا باشد، این است که نقطه رأس سهمی در بازه $(-11, 3)$ قرار داشته باشد. یعنی باید داشته باشیم:

$$x = \frac{-3k+5}{2} < -11 < \frac{-3k+5}{2} < 3$$

$$\Rightarrow -22 < -3k+5 < 6 \Rightarrow -27 < -3k < 1$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{3} < k < 9$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۷ و ۸)

۱۰۳. گزینه ۱ صحیح است.

تابع f اکیداً نزولی است و از نقطه $(3, -6)$ می‌گذرد، پس:

$$x > 3 \Rightarrow f(x) < f(3) \Rightarrow f(x) < -6 \Rightarrow f(x) + 6 < 0$$

یعنی جدول تعیین علامت تابع $y = f(x) + 6$ به صورت زیر است:

x	۳			
$f(x)+6$	+	۰	-	

همچنین تابع اکیداً نزولی f از نقطه $(-2, 5)$ می‌گذرد، پس:

$$x > -2 \Rightarrow f(x) < f(-2) \Rightarrow f(x) < 5 \Rightarrow 5 - f(x) > 0$$



۱۰۷. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا از معادله $(f \circ g)(x) = g(x)$ مقدار g را پیدا می کنیم:

$$f(g) = g \Rightarrow \frac{3g-4}{g-2} = g \Rightarrow 3g-4 = g^2-2g$$

$$\Rightarrow g^2 - 5g + 4 = 0 \Rightarrow (g-4)(g-1) = 0 \Rightarrow g = 4 \text{ یا } g = 1$$

اکنون با توجه به ضابطه تابع $g(x)$ داریم:

$$\begin{cases} g(x) = 1 \Rightarrow 2x^2 - 5x + 5 = 1 \Rightarrow 2x^2 - 5x + 4 = 0 \\ \Delta = 25 - 32 < 0 \end{cases}$$

جواب حقیقی ندارد.

$$\begin{cases} g(x) = 4 \Rightarrow 2x^2 - 5x + 5 = 4 \Rightarrow 2x^2 - 5x + 1 = 0 \\ \Delta = 25 - 8 > 0 \end{cases}$$

دو جواب حقیقی دارد.

بنابراین تنها معادله دوم دارای دو جواب حقیقی است که مجموع آن ها از رابطه زیر به دست می آید:

$$x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} = \frac{-(-5)}{2} = \frac{5}{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۳)

۱۰۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$f \circ g(x) = f\left(x - \frac{1}{x}\right) = x^2 + \frac{1}{x^2} + 4 = \left(x^2 + \frac{1}{x^2} - 2\right) + 6$$

$$= \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 + 6$$

$$\Rightarrow f(t) = t^2 + 6 \Rightarrow f(2) = 4 + 6 = 10$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲)

۱۰۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} g(f(a)) = 3 \Rightarrow f(a) = 10 \Rightarrow a^3 + a = 10 \Rightarrow a = 2 \\ g(10) = 3 \end{cases}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲)

۱۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$f(f(-9)) = f(\sqrt{-9+18}) = f(3) = 3 - \left[\frac{3}{3}\right] = 3 - 1 = 2$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲)

زمین شناسی

۱۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

گوهر آپال درخشش رنگین کمائی دارد.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۳۳)

۱۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

اولین مرحله اکتشاف معدن بررسی نقشه های زمین شناسی و در نهایت بازدید صحرایی است. با پیشرفت مراحل اکتشاف نمونه برداری و حفاری از سنگ ها توسط دستگاه های پیشرفته صورت گرفته و نمونه ها برای مطالعه کانی شناسی توسط میکروسکوپ به آزمایشگاه ارسال می شوند.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۳۱)

۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

کانی الیون یا نمونه گوهری آن زبرجد رنگ سبز زیتونی دارد. گوهر الماس سختی ۱۰ و فیروزه ترکیب فسفاتی دارد.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

۱۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

کانها برخلاف کانی ها تمرکز بالاتری از عنصر فلزی در خود دارند.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۲۸)

۱۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

مطابق جدول کلارک عناصر آلومینیم (۸٪) فراوان ترین فلز در پوسته زمین است. آهن بعد از آلومینیم در پوسته زمین فراوان است.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۲۴)

۱۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

مسکوویت، کوارتز و فلدسپار همگی کانی های سیلیکاتی هستند یعنی

در ترکیب شیمیایی خود بنیان (SiO_4^{4-}) دارند. اما پیریت FeS_2 یک کانی غیرسیلیکاتی (سولفیدی) است.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۲۵)

۱۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

کانی های سازنده پگماتیت ها مشابه کانی های سازنده سنگ گرانیت است. پس شامل کوارتز، فلدسپار و مسکوویت است. این سنگ می تواند منابع مهمی برای عناصر لیتیم و سزیم و گوهری چون بدیل (زمرد) باشد. توجه کنید که این سنگ در مراحل انتهایی تبلور ماگما تشکیل می شود. در این مرحله به دلیل وجود آب و مواد فرار زیاد زمان تبلور کند و بسیار طولانی شده و سنگی با این بلورهای درشت تشکیل می شود.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۳۰)

۱۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

یک مخزن نفتی (تله نفتی) باید دارای ویژگی های زیر باشد:

۱- شکل هندسی مناسب

۲- پوشش سنگ نفوذناپذیر برای جلوگیری از هدر رفتن نفت

۳- سنگ مخزن پرحفره (متخلخل) و نفوذپذیر برای مهاجرت نفت و ذخیره آن.

سنگ منشا (سنگ مادر) در مراحل ابتدایی تشکیل نفت وظیفه نگهداری نفت خام اولیه را دارد و نمی تواند بخشی از تله نفتی باشد.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۳۷)

۱۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

تورب یک نوع زغال نارس است که در اثر فشار لایه های بالایی و تراکم شدن آب و مواد فرار خود را از دست داده به ترتیب به لیگنیت، بیتومینه و در نهایت آنتراسیت (زغال رسیده) تبدیل می شود. در این فرایند بر درصد کربن، مقدار تولید انرژی و تراکم زغال ها از تورب تا آنتراسیت افزوده و از میزان تخلخل، آب و مواد فرار آنها کاسته شده است.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۳۸)

۱۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت های (ب) و (د) درست هستند.

بررسی عبارت ها:

(الف) در سری ناپیوسته بوون ترکیب شیمیایی و ساختمان سیلیکاتی کانی ها تغییر می کند. مثل تبدیل شدن الیون (ساختمان سیلیکاتی منفرد) به پیروکسن (ساختمان سیلیکاتی زنجیری)

(ب) کانی کوارتز در دمای پایین تری از یک ماگمای سیلیکاتی متبلور شده پس با دمای پایین تری هم نسبت به الیون ذوب می شود در نتیجه یک کانی زودگداز است.

(ج) معادل بیرونی سنگ گابرو، بازالت است. این دو سنگ ترکیب کانی شناسی مشابهی دارند اما چون گابرو در داخل زمین و به آرامی و بازالت در سطح زمین و به سرعت سرد شده اند، بافت متفاوتی دارند.

(د) پریدوتیت سنگی است که از کانی هایی با درجه حرارت بالا مثل الیون و پیروکسن تشکیل شده است. در چنین دمایی اصلاً کانی کوارتز متبلور نشده و پایدار نخواهد بود.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۲۷)



مرکز:

نام خانوادگی:

نام کاربری:

نام:

کد آزمون:

کد داوطلب

•	•	•	•	•	•	•	•	•
○	○	○	○	○	○	○	○	○
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9

توجه:

اگر این پاسخنامه متعلق به شما نیست مسئول جلسه را آگاه سازید.
پاسخ سؤالات باید با مداد مشکی نرم در مقابل سؤال مربوطه علامت‌گذاری شود.
از تا کردن و کثیف نمودن پاسخنامه خودداری فرمایید.

صحیح:

غلط:



اگر در مستطیل زیر علامتی بزنید پاسخنامه شما تصحیح نخواهد شد.

[illegible]

۱	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۲	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۳	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۴	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۵	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۶	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۷	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۸	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۹	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۱۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۱۱	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۱۲	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۱۳	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۱۴	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۱۵	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۱۶	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۱۷	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۱۸	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۱۹	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۲۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۲۱	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۲۲	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۲۳	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۲۴	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۲۵	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۲۶	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۲۷	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۲۸	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۲۹	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۳۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۳۱	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۳۲	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۳۳	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۳۴	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۳۵	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۳۶	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۳۷	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۳۸	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۳۹	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۴۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۴۱	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۴۲	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۴۳	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۴۴	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۴۵	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۴۶	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
۴۷	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴						