



ورودی پایه دهم تجربی

۱۰ مهر ماه ۱۴۰۵

مدت پاسخ گویی: ۱۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۹۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخ گویی
نگاه به گذشته	علوم نهم - زیست شناسی	۱۰	۱-۱۰	۳	۱۵ دقیقه
	علوم نهم - فیزیک و زمین شناسی	۱۰	۱۱-۲۰	۴	۱۵ دقیقه
	علوم نهم - شیمی	۱۰	۲۱-۳۰	۶	۱۵ دقیقه
	ریاضی نهم	۱۰	۳۱-۴۰	۸	۱۵ دقیقه
نگاه به آینده	زیست شناسی دهم	۱۰	۴۱-۵۰	۹	۱۵ دقیقه
	فیزیک دهم	۱۰	۵۱-۶۰	۱۰	۱۵ دقیقه
	شیمی دهم	۲۰	۶۱-۸۰	۱۲	۲۵ دقیقه
	ریاضی دهم	۱۰	۸۱-۹۰	۱۵	۱۵ دقیقه

مسئولین درس

نام درس	مسئول درس گروه آزمون	ویراستاران علمی	مسئولین درس گروه مستندسازی	ویراستاران گروه مستندسازی
علوم نهم - زیست شناسی و زیست شناسی دهم	علیرضا رضای موفقی	عرشیا براتی - علی سنگ تراش - ملیکا لطیفی نسب	مهسا سادات هاشمی	امیر محمد نجفی - دانیال نجیب زاده - زینب باورنگین
علوم نهم - فیزیک و زمین شناسی و فیزیک دهم	مبین دهقان	کیان صفری سیاهکل - بابک اسلامی	ابراهیم نوری - علیرضا همایون خواه	مهدی صالحی - پرهام مهر آرا
علوم نهم - شیمی و شیمی دهم	امیر حسین طاهری	کیان صفری سیاهکل - ملیکا لطیفی نسب	فاطمه الهی	رزیتا حبیب تاج - محسن دستجردی
ریاضی نهم و ریاضی دهم	رضا سیدنجفی	مهدی بحر کاظمی	ابراهیم نوری	معصومه صنعت کار - امیر محمد علیپور

نام درس	نام طراحان
علوم نهم - زیست شناسی و زیست شناسی دهم	علی رفیعی - سهیلا شفیعی - جواد زینعلی نوش آبادی - امیرحسین بهروزی فرد - قواد عبدالله پور - محمدحسن کریمی فرد - محمدمبین سیدشربتی - علیرضا خیرخواه معانی - سعید جباری - علی مومن - سجاد اشرف گنجویی
علوم نهم - فیزیک و زمین شناسی و فیزیک دهم	احمدرضا قربانی - امیرحسین حسامی - مرتضی اسداللهی - امیرحسام سپاهی - سعید شمسی - جواد احمدی شعاع - آرمان فرحی - محمد احمدی - ادریس محمدی - امیر داوری نیا - امیرحسین برادران - ریحانه آزادیان - مجتبی نکوئیان - پژمان بردبار - رضا اصغرزاده
علوم نهم - شیمی و شیمی دهم	علی رفیعی - حامد نبی منصور - امیرحسین والانسب - وهاب قربانی - حسن رحمتی کوکنده - فاطمه نوبخت - امیررضا حکمت نیا - محمد فائز نیا - عبدالرضا دادخواه - محمدرضا جمشیدی - سیدمهدی غفوری - میلاد شیخ الاسلامی خیاوی - محمد نوروزی - رضا سلاجقه مدروان - هادی حسن پور - مرتضی شیبانی
ریاضی نهم و ریاضی دهم	امیر محمودیان - عاطفه خان محمدی - میلاد منصوری - محمدطاهر شعاعی - زهره رامشینی - سهند ولی زاده - امین نصراله - مجتبی مجاهدی - ابراهیم نجفی - نیما خانعلی پور - حکیمه جعفری - مسعود برملا - رضا سیدنجفی - علی آزاد - مسعود مهدوی - نریمان فتح اللهی - امیر زراندوز - کیان کریمی خراسانی - بهرام حلاج

مدیر گروه	ملیکا لطیفی نسب
مسئول دفترچه	کیان صفری سیاهکل
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: فریبا رتوفی
حروف چین و صفحه آرا	لیلا عظیمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزش قلمچی (وقف عام)

توجه: دفترچه پاسخ تشریحی را می توانید از سایت کانون (صفحه مقطع دهم تجربی) دانلود نمایید.

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین پلاک ۹۳۳ - تلفن: ۶۴۶۳ - ۰۲۱

سؤالهایی که با آیکون  مشخص شده اند، سؤالهایی هستند که مشابه آنها در امتحانات تشریحی مورد پرسش قرار می گیرد.

علوم نهم - زیست شناسی

۱۵ دقیقه

کل کتاب

فصل ۱۱ تا ۱۵

مفهمه‌های ۱۳۱ تا ۱۷۵

۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) جوشاندن کنسرو مواد غذایی به مدت ۲۰ دقیقه می‌تواند نوعی یاخته بیماری‌زا یا اثرات آن را از بین ببرد.
 (۲) بسیاری از اعضای سلسله‌ای که ماده وراثتی یاخته آن درون پوششی قرار دارد، در محیط‌هایی که برای زندگی بیش‌تر گروه‌های جانداران نامناسب‌اند، زندگی می‌کنند.
 (۳) جاندارانی که از آن‌ها در تولید گیاهان مقاوم به آفت استفاده می‌شود و فاقد هسته هستند، ممکن است اندازه‌های متفاوت داشته باشند.
 (۴) در قسمتی از بدن انسان ممکن است نوعی جاندار مانع فعالیت جاندار دیگری از سلسله خود شود.
- ۲- ویروس ایدز در کدام یک از یاخته‌های بدن تکثیر می‌شود و کدام یک از دستگاه‌های بدن را ضعیف می‌کند؟ (به ترتیب از راست به چپ و صحیح‌ترین گزینه را انتخاب کنید.)

- (۱) گویچه‌های قرمز - دستگاه ایمنی
 (۲) گویچه‌های قرمز - دستگاه گوارش
 (۳) گویچه‌های سفید - دستگاه ایمنی
 (۴) گویچه‌های سفید - دستگاه گوارش

۳- کدام گزینه در رابطه با آوندهای آبکشی صحیح نیست؟

- (۱) همانند آوندهای چوبی در ریشه‌ها و ساقه‌ها دیده می‌شوند.
 (۲) نسبت به آوندهای چوبی، در فاصله دورتری از پوست فوقانی قرار دارند.
 (۳) جهت حرکت مواد در آن‌ها از ریشه به سمت ساقه و برگ است.
 (۴) مواد قندی را به سراسر گیاه می‌رسانند.

۴- در ارتباط با نیروی مکش آب کدام موارد صحیح نیستند؟

- (الف) آبی که از روزنه‌های برگ تبخیر می‌شود، به بالا رفتن شیره پرورده کمک می‌کند.
 (ب) آب و مواد معدنی بلافاصله بعد از ورود به تار کشنده، به ساقه می‌رسد.
 (ج) عامل اصلی ایجاد کننده نیروی مکش آب، ورود آب از طریق یاخته‌های تار کشنده است.
 (د) آب به ترتیب از تار کشنده، عرض ریشه و آوند چوبی عبور می‌کند.

- (۱) «الف» - «ب» - «ج» (۲) «ب» - «ج» - «د» (۳) «الف» - «ب» - «د» (۴) «الف» - «ج» - «د»

۵- کدام گزینه، نمی‌تواند ویژگی گروهی از نرم‌تنان باشد؟

- (۱) استخراج مروارید (۲) تولید کلسیم قابل جذب (۳) بدنی نرم و حلقه حلقه (۴) داشتن نقش در تهیه نخ بخیه

۶- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در گروهی از کرم‌ها که دارای ... هستند، مشاهده ... امکان‌پذیر ...»

- (۱) دستگاه گردش خون - جذب اکسیژن از طریق پوست - است
 (۲) چندین میزبان در طی رشد و نمو خود - دستگاه دفع مواد زائد تخصصی - نیست
 (۳) بدنی لوله‌ای - حضور تعدادی از اعضای آن‌ها در خاک - است
 (۴) بدنی پهن و دستگاه گوارش ساده - زندگی انگلی - نیست

۷- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در میان مهره‌داران، تمام اعضای هر رده‌ای که ...، به طور قطع ...»

- (۱) فقط برای زیستن در آب سازگار شده‌اند - از سرپوش آبششی برخلاف خط جانبی بهره می‌برند.
 (۲) در حدود دویست میلیون سال پیش بزرگ‌ترین گروه مهره‌داران را تشکیل می‌دادند - پوششی پوشیده شده از پولک دارند.
 (۳) شکل اندام حرکتی عقبی آن‌ها نشان‌دهنده نوع محل زندگی آن‌هاست - در جاندار بالغ اندام حرکتی جلویی در آن‌ها از پر پوشیده شده است.
 (۴) تنها در مراحل اولیه رشد خود از آبشش استفاده می‌کنند - بعد از بلوغ دم خود را از دست می‌دهند.

۸- کدام گزینه از ویژگی‌های اختصاصی برای انجام حرکت اختصاصی مهره‌دارانی که اندام حرکتی جلویی در آن‌ها به بال تبدیل شده است، نیست؟

- (۱) بدن دوکی شکل (۲) نداشتن مثانه
 (۳) کیسه‌های هوادار (۴) استخوان‌های توخالی

۹- چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در روابط هم‌زیستی، هرگاه ...، ممکن نیست ...»

- (الف) جاننداری سود نبرد - رابطه از نوع همیاری باشد.
 (ب) هیچ جاننداری زیان نبیند - نوعی انگل در رابطه دیده شود.
 (ج) جاننداری سود ببرد - رابطه از نوع همسفرگی باشد.
 (د) جاننداری زیان ببیند - انگل درون بدن میزبان زندگی کند.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۰- کدام گزینه در ارتباط با رقابت به طور قطع درست است؟

- (۱) رقابت هنگامی ایجاد می‌شود که جاندارانی با نیازهای غذایی متفاوت از منابع غذایی مشترک استفاده کنند.
 (۲) هر رقابتی الزاماً با جنگ میان دو جانور رقیب همراه نیست.
 (۳) تقسیم‌بندی زمان شکار، یکی از راه‌های کاهش رقابت بین افراد هم‌گونه است.
 (۴) رقابت بر سر محل زندگی تنها در بین افراد یک‌گونه مشاهده می‌شود.

علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی)

۱۵ دقیقه

فصل چهارم تا دهم

صفحه‌های ۳۹ تا ۱۲۰

۱۱- متحرکی مسیر دایره‌ای شکل به شعاع ۱۰ متر را به اندازه ۹۰° درجه و با صرف زمان ۱۰ ثانیه طی می‌کند. به ترتیب اندازه سرعت متوسط و

تندی متوسط متحرک به ترتیب چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi = 3$)

(۲) ۲۰ و ۱۵

(۱) ۱/۵ و ۲

(۴) ۲ و ۱۵

(۳) ۲۰ و ۱/۵

۱۲- فرض کنید خودرویی در حال حرکت مستقیم در یک جاده است. اگر این خودرو نصف مسیر را با سرعت ثابت ۲۵ m/s به سمت شرق و

باقی مسیر را با سرعت ثابت ۲۰ m/s به سمت شرق طی کند، اندازه سرعت متوسط این متحرک در کل حرکت چند متر بر ثانیه خواهد

شد؟ (مسیر مستقیم است.)

(۲) ۲۳

(۱) ۲۲/۵

(۴) به زمان حرکت بستگی دارد.

(۳) $\frac{200}{9}$

۱۳- متحرکی با اندازه سرعت ۱۰ m/s روی مسیر مستقیم و جهت معین پرتاب می‌شود. اگر نیروی اصطکاک وارد بر جسم در ادامه مسیر ۱۰۰۰

نیوتون باشد، متحرک پس از چند ثانیه متوقف می‌شود؟ (جرم متحرک ۱۰۰ کیلوگرم است.)

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۱۴- هنگامی که یک هواپیما با حرکت رو به جلو در حال اوج گرفتن است، چه تعداد از مقایسه‌های زیر در خصوص نیروهای وارد بر آن الزاماً

صحیح است؟

(الف) نیروی پیشران < نیروی مقاومت هوا

(ب) نیروی بالابری = نیروی وزن

(پ) نیروی بالابری < نیروی مقاومت هوا

(ت) نیروی وزن < نیروی مقاومت هوا

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۳

(۳) ۲

۱۵- در هنگام برخورد دو ورقه اقیانوسی و قاره‌ای، ورقه به زیر ورقه دیگر فرو می‌رود. علت این موضوع، است.

(۲) قاره‌ای - سرعت بیشتر ورقه پایینی

(۱) اقیانوسی - سرعت بیشتر ورقه بالایی

(۴) اقیانوسی - چگالی بیشتر ورقه اقیانوسی

(۳) قاره‌ای - چگالی بیشتر ورقه قاره‌ای

۱۶- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(الف) فسیل‌ها، بقایای اجساد جانداران قدیمی هستند که در بین سنگ‌های رسوبی پوسته زمین وجود دارند.

(ب) حضور عوامل تجزیه‌کننده می‌تواند در ایجاد شرایط مناسب برای فسیل شدن کمک کند.

(پ) تنوع و تعداد فسیل‌ها در محیط‌های دریایی بیشتر از بیابان‌ها است.

(ت) در مواد نفتی، دریاچه‌ها، مرداب‌ها و باتلاق‌ها، امکان تشکیل فسیل وجود دارد.

(ث) مهم‌ترین ویژگی فسیل راهنما این است که در همه جا پیدا می‌شود.

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۱۷- فرض کنید یک بطری پر از آب در اختیار داریم که در سه نقطه روی آن، سوراخ‌هایی با ابعاد مشخص و یکسان ایجاد کرده‌ایم. کدام گزینه

مقایسه درستی از فشار وارد بر سوراخ‌ها از طرف مایع و نیروی وارد شده به این نقاط از طرف مایع را به درستی نشان می‌دهد؟



(۱) فشار: $P_C > P_B > P_A$ / نیرو: $F_C = F_B = F_A$

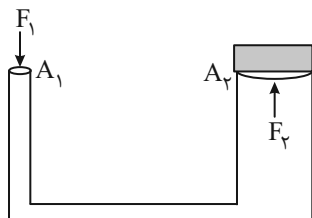
(۲) فشار: $P_C > P_B > P_A$ / نیرو: $F_C > F_B > F_A$

(۳) فشار: $P_A > P_B > P_C$ / نیرو: $F_C = F_B = F_A$

(۴) فشار: $P_A > P_B > P_C$ / نیرو: $F_C > F_B > F_A$

۱۸- شکل زیر طرحی از یک بالابر هیدرولیکی در حال تعادل است. اگر بدانیم قطر سطح (۲)، ۲۰ برابر قطر سطح (۱) است، با نیروی ۱۰۰ نیوتونی

نیوتونی وزنه چند کیلونیوتونی را می‌توانیم بالا ببریم؟ (سطح‌های مورد نظر را به صورت دایره‌ای در نظر بگیرید).



(۱) ۴۰۰۰۰

(۲) ۴۰

(۳) ۲۰۰۰۰

(۴) ۲۰

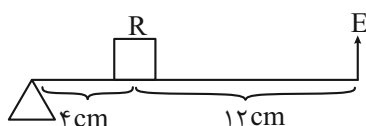
۱۹- مزیت مکانیکی اهرم مقابل چقدر است؟ (E نیروی محرک و R نیروی مقاوم است و از ابعاد جسم و از جرم میله صرف نظر شده است).

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۳

(۴) ۵



۲۰- در فرآیند تولید انرژی در خورشید، فرآیند، همانند اتفاق می‌افتد.

(۲) تبدیل هیدروژن به هلیوم - کاهش جرم خورشید

(۱) تبدیل هلیوم به هیدروژن - افزایش جرم خورشید

(۴) تبدیل هلیوم به هیدروژن - کاهش جرم خورشید

(۳) تبدیل هیدروژن به هلیوم - افزایش جرم خورشید

۱۵ دقیقه

علوم نهم - شیمی

کتاب علوم نهم

فصل ۱ تا ۳

صفحه‌های ۱ تا ۳۸

۲۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) گوگرد جامدی زرد رنگ است که در دهانه آتشفشان‌های نیمه‌فعال و فعال یافت می‌شود.

(ب) نیتروژن به صورت مولکول‌های دو اتمی در هوا یافت می‌شود.

(ج) بخش عمده گاز نیتروژن برای تولید ماده‌ای به کار می‌رود که برخلاف سولفوریک اسید، در تولید کود شیمیایی کاربرد دارد.

(۱) یک (۲) صفر (۳) دو (۴) سه

۲۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد فلز مس نادرست است؟

(الف) رسانایی الکتریکی کمی دارد و در برابر خوردگی مقاوم است.

(ب) فلزی براق و زرد رنگ است.

(ج) از ذوب سنگ معدن در دمای بالا به دست می‌آید.

(د) به علت قابلیت مفتول شدن مس، از ظروف مسی برای پختن غذا استفاده می‌شود.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲۳- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت زیر است؟

«همه درشت‌مولکول‌ها بسیارند.»

(۱) بعضی از بسیارها از زنجیرهای بلندی تشکیل شده‌اند.

(۲) بسیارها ممکن است طبیعی یا مصنوعی باشند.

(۳) تولید ظروف یک‌بار مصرف و پوشاک، از کاربردهای بسیارهاست.

(۴) بعضی از بسیارها به سادگی تجزیه نمی‌شوند.

۲۴- کدام دو مورد نادرست بیان شده‌اند؟

(الف) اتیلن گلیکول را در رادیاتور خودرو می‌ریزند تا از یخ زدن آب در زمستان جلوگیری کند.

(ب) برای ضدعفونی کردن بیمارستان‌ها و لوازم پزشکی از متانول استفاده می‌شود.

(ج) برای این که مربای کدو حلوائی ترد شود آن را قبل از پختن برای مدتی در آهک خالص جامد قرار می‌دهند.

(د) به منظور رشد بهتر گیاهان می‌توان آمونیاک را به زمین‌های کشاورزی تزریق کرد.

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

۲۵- کدام یک از گزینه‌های زیر درست نیست؟

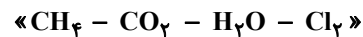
(۱) در مدار آخر الکترونی یون پتاسیم همانند آنیون نمک خوراکی ۸ الکترون وجود دارد.

(۲) مولکول‌های پتاسیم در محلول پتاسیم پرمگنات در آب، در سراسر محلول حل می‌شوند و یک محلول رسانا را ایجاد می‌کنند.

(۳) پتاسیم پرمگنات همانند نمک خوراکی از نظر بار الکتریکی خنثی است و در اثر ضربه خرد می‌شود.

(۴) با انحلال پتاسیم پرمگنات در آب، محلولی بنفش رنگ حاصل می‌شود.

۲۶- تعداد الکترون‌های اشتراکی در کدام دو مولکول یکسان است؟



۲۷- چه تعداد از مقایسه‌های زیر به نادرستی انجام شده است؟

الف) دمای جوش: ایکوزان < بوتان < اوکتان

ب) نیروی ربایش بین مولکول‌ها: اوکتان < ایکوزان < متان

ج) آسانی جاری شدن: اوکتان < بوتان < متان

د) تعداد هیدروژن: ایکوزان < بوتان < اوکتان

چهار (۴)

سه (۳)

دو (۲)

یک (۱)

۲۸- کدام گزینه نادرست است؟

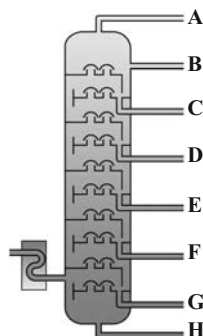
(۱) چرخه، مجموعه‌ای از تغییرهاست که هیچ‌گاه به پایان نمی‌رسد و بارها و بارها تکرار می‌شود.

(۲) در فرایند فتوسنتز برخلاف مصرف گیاه توسط انسان و جانوران، کربن دی‌اکسید مصرف می‌شود.

(۳) سوخت‌های فسیلی همگی دارای گوگرد هستند و در اثر سوزاندن آن‌ها مقادیر بسیار زیادی گاز SO_2 وارد هواکره می‌شود.

(۴) نفت خام، مایعی غلیظ و سیاه‌رنگ است که با استفاده از آن، صنایع غذایی به خوبی رشد کرده‌اند.

۲۹- کدام گزینه در مورد برش‌های نفتی برج تقطیر مقابل صحیح نیست؟



(۱) اولین برش نفتی که از برج تقطیر خارج می‌شود، حالت گازی دارد.

(۲) برش E سبک‌تر از برش G است.

(۳) برش D به عنوان سوخت هواپیما مصرف می‌شود.

(۴) تعداد اتم‌های کربن برش H نسبت به برش C کم‌تر است.

۳۰- در واکنش تولید نمک خوراکی که از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کند، اگر با مصرف ۲۳ گرم از فلز خطرناک، ۵۸/۵ گرم NaCl تولید

شود، حداقل چند گرم گاز زرد در این واکنش مصرف شده است؟

۱۲/۵ (۴)

۲۳ (۳)

۳۵/۵ (۲)

۸۱/۵ (۱)

۱۵ دقیقه

ریاضی نهم

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۴۳

۳۱- اگر مجموعه A ، مجموعه شمارنده‌های طبیعی و مرکب عدد ۶۰ و $B = \left\{ \frac{x}{5} \mid \frac{x}{5} \in \mathbb{Z}, x \in A \right\}$ باشد،

مجموعه $B - A$ چند زیرمجموعه ناتهی دارد؟

- (۴) ۱۵ (۳) ۱ (۴) ۳

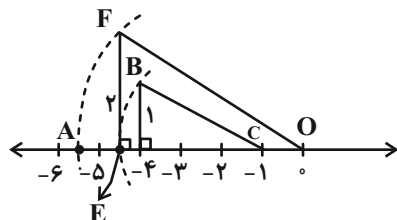
۳۲- دو تاس سالم داریم، اگر آن‌ها را پرتاب کنیم، احتمال این که مجموع اعداد رو شده فرد و اول باشند، چقدر است؟

- (۱) $\frac{13}{36}$ (۲) $\frac{7}{18}$ (۳) $\frac{5}{12}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۳۳- اگر $a < 0$ ، $b > 0$ و $|a| > |b|$ باشد، حاصل عبارت $\frac{\sqrt{a^4 b^2} \times (\sqrt{-a|a|} - \sqrt{a^2 + 2ab + b^2})}{|\sqrt[3]{a^6}|}$ کدام است؟

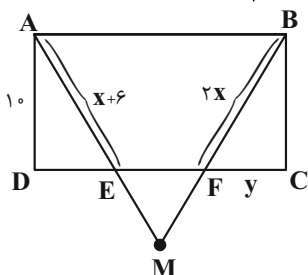
- (۱) $\frac{b^2}{a}$ (۲) $-b^2$ (۳) b^2 (۴) $-\frac{b}{a}$

۳۴- نقطه A ، نشان دهنده کدام نقطه روی محور اعداد حقیقی است؟ (به مرکز C و به شعاع BC و به مرکز O و به شعاع OF کمان زده شده است.)



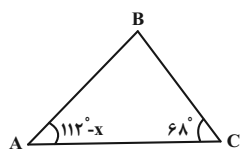
- (۱) $-\sqrt{15} + 2\sqrt{10}$
(۲) $-\sqrt{14}$
(۳) $-\sqrt{13} + \sqrt{10}$
(۴) $-\sqrt{12}$

۳۵- در شکل زیر، $\triangle ABM$ متساوی‌الساقین ($AM = BM$) و چهارضلعی $ABCD$ ، مستطیل است. مقدار y کدام است؟



- (۱) $\sqrt{8}$
(۲) $\sqrt{22}$
(۳) $\sqrt{44}$
(۴) ۸

۳۶- در مثلث روبه‌رو اگر $BC < AC$ باشد، آن‌گاه کم‌ترین مقدار صحیح x کدام است؟



- (۱) 55°
(۲) 57°
(۳) 56°
(۴) 58°

۳۷- مثلی به طول اضلاع x ، ۴ و ۶ با مثلی به طول اضلاع y ، ۱۲ و ۹ متشابه است. بیشترین مقدار ممکن برای x کدام است؟

- (۱) $4/5$ (۲) $16/3$ (۳) ۸ (۴) ۳

۳۸- اگر $5^x = 4$ و $100^y = 10$ باشد، حاصل عبارت $\frac{(5^{x+y})^{xy}}{5^x}$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۲۰ (۴) ۳۵

۳۹- اگر جرم زمین تقریباً $5/3 \times 10^{24}$ کیلوگرم و جرم یک اتم مس تقریباً $105/5 \times 10^{-24}$ گرم باشد، در این صورت نسبت جرم یک اتم مس به جرم زمین به صورت نماد علمی تقریباً چقدر است؟

- (۱) $1/99 \times 10^{-50}$ (۲) 2×10^{-51} (۳) $1/78 \times 10^{-47}$ (۴) $1/99 \times 10^{-47}$

۴۰- اگر مساحت مستطیلی برابر $x^2 - 4$ و یکی از اضلاع آن $\frac{x^2 + 3x + 2}{x^2 + 2x + 1}$ باشد، آنگاه ضلع دیگر کدام است؟ (تمامی عبارت‌ها تعریف شده‌اند.)

- (۱) $x^2 - x + 2$ (۲) $x^2 - 3x - 2$ (۳) $x^2 - x - 2$ (۴) $x^2 - 2x - 2$

زیست‌شناسی دهم

۱۵ دقیقه

دنیای زنده + گوارش و جذب مواد + تبدلات گازی

فصل ۱، فصل ۲ و فصل ۳ تا پایان ممل

گازها در فون

صفحه‌های ۱ تا ۳۹



۴۱- یاخته‌های در بین یاخته‌های غده‌های معده،

- (۱) درشت‌تر - ماده‌ای را در خون آزاد می‌کنند که باعث افزایش ترشح اسید معده می‌شود.
- (۲) کم تعدادتر - به جذب ویتامین B۱۲ می‌پردازند.
- (۳) اصلی - در بخش سطحی‌تر غدد معده قرار گرفته‌اند.
- (۴) فراوان‌تر - ماده چسبنده و پوشاننده سلول‌های مخاط را ترشح می‌کنند.

۴۲- کدام عبارت در ارتباط با بدن انسان، درست است؟

- (۱) غده بزاقی برخلاف غده معده، یاخته‌هایی دارد که هسته آنها غیرمرکزی است.
- (۲) غده معده برخلاف غده بزاقی، می‌تواند موجب افزایش خاصیت اسیدی مواد موجود در فضای درونی لوله گوارش شود.
- (۳) غده معده همانند غده بزاقی، آنزیم تجزیه‌کننده نوعی پلی‌ساکارید گیاهی را ترشح می‌کند.
- (۴) غده بزاقی همانند غده معده، یاخته‌هایی دارد که ترشحات این یاخته‌ها، ابتدا به سطح داخلی لوله گوارش وارد می‌شود.

۴۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

« قبل از ورود کیموس به بخشی از لوله گوارش انسان که مراحل پایانی گوارش مواد غذایی در آن آغاز می‌شود، »

- (۱) کربوهیدرات‌ها به مونوساکاریدها تبدیل می‌گردند.
- (۲) تحت تأثیر پروتئازها، پروتئین‌ها به آمینواسیدها تجزیه می‌گردند.
- (۳) فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، به طور کامل گوارش می‌یابند.
- (۴) یاخته‌های پوششی سطحی و بعضی از یاخته‌های غدد ماده مخاطی زیادی ترشح می‌کنند.

۴۴- کدام عبارت را می‌توان درباره دو مجرای لوزالمعده که به دوازدهه باز می‌شود، بیان نمود؟

- (۱) فقط یکی از آنها، به مجرای صفراوی متصل می‌شود.
- (۲) هر دوی آنها، حامل بخشی از شیرۀ روده هستند.
- (۳) فقط یکی از آنها، یاخته‌هایی دارد که بسیار به یکدیگر نزدیک‌اند.
- (۴) هر دوی آنها، محتویات خود را در مجاورت بنداره پیلور تخلیه می‌کنند.



۴۵- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ « در شیرۀ روده باریک صفرا و شیرۀ پانکراس یافت می‌شود. »

- (۱) برخلاف - برخلاف - انواعی از یون‌ها
- (۲) همانند - برخلاف - موسین
- (۳) برخلاف - همانند - آنزیم
- (۴) برخلاف - همانند - پپسینوژن

۴۶- کدام گزینه ویژگی مشترک ساختار گوارشی در جانداران مطرح شده در کتاب درسی است که گوارش درون یاخته‌ای را دارند؟

- (۱) ابتدا گوارش را به صورت برون یاخته‌ای آغاز می‌کنند.
- (۲) یاخته‌های زنده پیکر آنها می‌توانند از رایج‌ترین شکل انرژی استفاده کنند.
- (۳) جریان یک طرفه مواد را ایجاد می‌کنند.
- (۴) طی فرایند گوارش، غذا را به نوعی حفره منتقل می‌کنند.

۴۷- درباره سطوح سازمان‌یابی حیات اگر شکل مربوط به

- (۱) اجتماع باشد، A می‌تواند جمعیت گوزن‌های کوهستانی و B خاک باشد.
- (۲) جمعیت باشد، A و B ممکن است در مکان‌های متفاوتی زندگی کنند.
- (۳) بوم سازگان باشد، A و B ممکن است از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران به هم مشابه باشند.
- (۴) زیست بوم باشد، و در A جاندارانی آبی به همراه پوشش گیاهی داشته باشیم، در B نیز جانداران آبی و پوشش گیاهی داریم.

۴۸- کدام مورد در رابطه با هیچ یک از حلقه‌های غضروفی نای یک فرد سالم که در حالت ایستاده قرار دارد صادق نیست؟

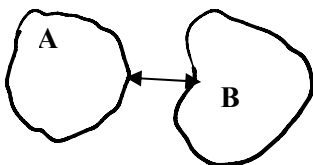
- (۱) در نزدیکی بخشی قرار دارد که غضروف‌های آن ابتدا به صورت حلقه کامل و در ادامه به صورت قطعه قطعه می‌باشند.
- (۲) در محلی پایین‌تر از تعدادی از کیسه‌های حبابی و نایوک‌های مبادله‌ای قرار دارد.
- (۳) در مجاور پرده صوتی و نوعی درپوش ممانعت‌کننده از ورود غذا قرار دارد.
- (۴) در مجاورت خود چندین غده ترشح‌کننده و یاخته منقبض‌شونده دارد.

۴۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ارسطو اعتقاد داشت که دستگاه گردش مواد و دستگاه تنفس با هم در ارتباط‌اند.
- (۲) میزان اکسیژن هوای دمی از هوای بازدمی بیشتر و میزان کربن دی اکسید هوای بازدمی از دمی بیشتر است.
- (۳) در بدن انسان تجمع کربن دی اکسید خطرناک‌تر از فقدان اکسیژن است.
- (۴) در صورت تجمع کربن دی اکسید در بدن، در خوناب با آب واکنش داده و کربنیک اسید تولید می‌شود.

۵۰- در خصوص یاخته‌های دیواره حبابک، کدام گزینه درست است؟

- (۱) بزرگترین یاخته‌ها هسته مرکزی دارند.
- (۲) کوچک‌ترین یاخته‌ها، زوائد غشایی در سمت نزدیک به غشای پایه دارند.
- (۳) بیگانه‌خوارها، در پاک‌سازی مواد وارد شده به بخش مبادله‌ای نقش دارند.
- (۴) یاخته‌های ترشح‌کننده سورفاکتانت، در مجاورت منافذ بین کیسه‌های حبابکی قرار دارند.



فیزیک دهم

۱۵ دقیقه

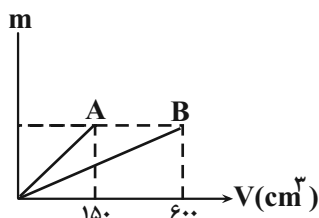
فیزیک و اندازه‌گیری +
ویژگی‌های فیزیکی مواد
فصل ۱ و فصل ۲ تا پایان
فشار در شاره‌ها
صفحه‌های ۱ تا ۴۰

۵۱- یک جرم آسمانی که قطر آن $1/0 \times 10^2 \text{ Mm}$ و جرم آن $2/0 \times 10^5 \text{ Tg}$ است. چگالی این جرم آسمانی برحسب یکای SI برابر کدام گزینه است؟ (حجم آن را یک کره توپر در نظر بگیرید و $\pi = 3$ فرض شود).

- (۱) 4×10^{10} (۲) 5×10^{-9} (۳) 4×10^{-10} (۴) 5×10^9

۵۲- نمودار جرم برحسب حجم دو مایع A و B مطابق شکل زیر است. اگر جرم برابری از دو مایع را با هم ترکیب کنیم، چگالی مخلوط ρ و

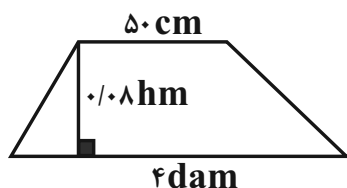
اگر حجم برابری از دو مایع را مخلوط کنیم، چگالی مخلوط ρ' می‌شود. نسبت $\frac{\rho'}{\rho}$ چند است؟



- (۱) $\frac{25}{16}$ (۲) $\frac{16}{25}$

- (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) ۴

۵۳- در کدام گزینه مساحت دوزنقه نشان داده شده، به درستی گزارش شده است؟



- (۱) $1/62 \times 10^{-6} \text{ km}^2$

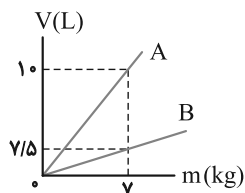
- (۲) $1/62 \times 10^6 \text{ cm}^2$

- (۳) $1/62 \times 10^7 \text{ mm}^2$

- (۴) $16/2 \text{ dam}^2$

۵۴- نمودار حجم برحسب جرم برای دو مایع A و B مطابق شکل زیر است. اگر در داخل یک ظرف استوانه‌ای دو مایع A و B با جرم برابر بریزیم

تا جایی که ظرف پر شود، در این صورت چه بخشی از حجم ظرف را مایع A اشغال می‌کند؟ (دما ثابت و یکسان است.)



- (۱) $\frac{3}{7}$ (۲) $\frac{4}{7}$

- (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۵۵- در چندین بار اندازه‌گیری جرم یک جسم برحسب کیلوگرم اعداد زیر ثبت شده است. گزارش نهایی این اندازه‌گیری برحسب مگاگرم و با

نمادگذاری علمی کدام است؟

تعداد دفعات اندازه‌گیری جرم	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
جرم جسم برحسب کیلوگرم	۲۲/۸	۲۴	۴۳/۲	۲۲/۲	۹/۳	۲۴/۶	۲۱/۶	۲۳/۴	۲۵/۲

- (۱) $2/37 \times 10^{-2}$ (۲) $2/32 \times 10^{-2}$ (۳) $2/3 \times 10^{-2}$ (۴) $2/34 \times 10^{-2}$

۵۶- درون یک ظرف استوانه‌ای بلند مایعی با چگالی $\frac{1}{6} \frac{g}{cm^3}$ ریخته‌ایم. اگر از نقطه A که در عمق ۱۷ سانتی‌متر از سطح مایع قرار دارد،

۲۵۵ سانتی‌متر پایین‌تر برویم، فشار کل ۴۰ درصد افزایش می‌یابد. در این صورت فشار هوا چند سانتی‌متر جیوه است؟

$$(\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{N}{kg})$$

۶۷ (۴)

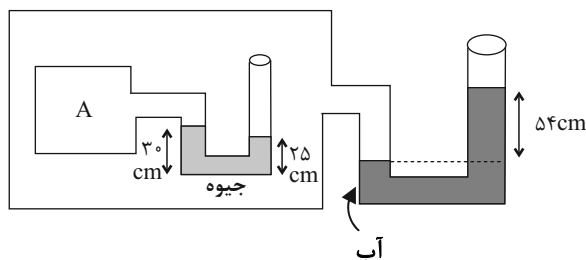
۷۳ (۳)

۷۶ (۲)

۷۵ (۱)

۵۷- اگر فشار هوای محیط ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار گاز درون مخزن A چند سانتی‌متر جیوه است؟

$$(g = 10 \frac{N}{kg} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13500 \frac{kg}{m^3}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3})$$



۷۱ (۱)

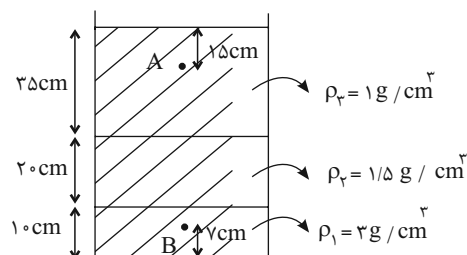
۷۹ (۲)

۷۶ (۳)

۷۴ (۴)

۵۸- در شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های مشخص درون ظرفی قرار دارند. اختلاف فشار بین دو نقطه A و B چند پاسکال

است؟ ($g = 10 N/kg$)



۷۱۰۰ (۱)

۵۴۰۰ (۲)

۵۹۰۰ (۳)

۶۶۰۰ (۴)

۵۹- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) یک بار (bar) اندکی بیشتر از یک اتمسفر (atm) است.

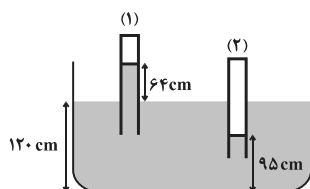
(۲) در آزمایش تورپچلی برای محاسبه فشار جو، بخاطر نیروی دگرچسبی بیشتر از آب به عنوان مایع استفاده می‌شود.

(۳) بارومتر وسیله‌ای برای اندازه‌گیری فشار جو است.

(۴) فشار در یک مایع بستگی به جهت‌گیری سطحی دارد که فشار به آن وارد می‌شود.

۶۰- در شکل زیر، جیوه در حال تعادل است. اگر فشار هوای محبوس در انتهای لوله (۱) برابر با ۱۱ cmHg باشد، فشار هوای محبوس در داخل

$$\text{لوله (۲) برابر با چند اتمسفر است؟ } (g = 10 \frac{N}{kg}, \rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{g}{cm^3} \text{ و } 1 \text{ atm} = 1.0^5 \text{ Pa})$$



۱/۳۷ (۱)

۱/۳۶ (۲)

۱/۲۹ (۳)

۲/۳۱ (۴)

۲۵ دقیقه

شیمی دهم - طراحی

کیهان (ادگاه عنصرها)

فصل ۱ تا پایان سافتکار اتم و رفتار آن

صفحه‌های ۱ تا ۳۸

۶۱- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟ 

- (۱) مرگ ستاره‌ها همواره با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می‌شود عنصرهای تشکیل شده در آن در فضا پراکنده شود.
- (۲) اورانیوم، شناخته شده‌ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ‌های آن همواره به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.
- (۳) پرتوهای الکترومغناطیسی به طور حتم، با خود انرژی حمل می‌کنند به طوری که هر چه طول موج آن‌ها بلندتر باشد، انرژی آنها کمتر خواهد بود.

(۴) شیمی‌دان‌ها به تعداد 6.02×10^{23} از هر ذره، یک مول از آن ذره می‌گویند و آن را عدد جرمی می‌نامند.

۶۲- کدام یک از گزینه‌های زیر شامل یک عبارت درست و یک عبارت نادرست می‌باشد؟

- (۱) همهٔ تکنسیم‌های موجود در جهان به طور ساختگی بوده و این عنصر اولین بار در واکنشگاه هسته‌ای تولید شده است.
- (۲) رادیو ایزوتوپ ${}^4\text{H}$ کمترین زمان پایداری را در میان ایزوتوپ‌های هیدروژن داشته و نیم عمر آن کمتر از 10^{-23} ثانیه است.
- (۳) ایزوتوپ‌های یک نمونهٔ طبیعی عنصر لیتیم تنها در یک نوترون تفاوت داشته و فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر بیشتر است.
- (۴) گلوکزهای حاوی اتم پرتوزا پیرامون تودهٔ سرطانی تجمع یافته اما گلوکزهای معمولی فقط پیرامون سلول‌های سالم جمع می‌شوند.

۶۳- عبارت کدام گزینه نادرست است؟ 

- (۱) ۷۵ درصد از کل عنصرهای موجود در دورهٔ سوم جدول تناوبی نماد شیمیایی ۲ حرفی دارند.
- (۲) در جدول تناوبی جرم اتمی میانگین اولین عنصر ساخت دست بشر نوشته نشده است.
- (۳) فراوانی ایزوتوپ ${}^{235}\text{U}$ در مخلوط طبیعی از ۰/۷ درصد بیشتر است.
- (۴) مجموع شمار عناصر دوره‌های اول و دوم با اختلاف شمار عناصر دوره‌های سوم و چهارم برابر است.

۶۴- چند مورد از عبارت‌های داده شده درست است؟

(آ) نسبت شمار نوترون‌ها به شمار الکترون‌ها در پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن، دو برابر همین نسبت در ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن است.

(ب) نیم عمر ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن با افزایش شمار نوترون‌ها در ایزوتوپ‌ها کاهش می‌یابد.

(پ) فراوانی ایزوتوپ‌هایی از هیدروژن که حداقل ۳ نوترون دارند، در طبیعت، حداکثر می‌تواند ۰/۰۱۱۴ درصد باشد.

(ت) در تمام ایزوتوپ‌های ناپایدار هیدروژن، نسبت عدد جرمی به عدد اتمی بزرگتر یا مساوی ۲/۵ است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۶۵- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟ 

(الف) با این که اتم‌ها بسیار ریز هستند اما با دستگاه‌های پیشرفته جدید می‌توان شمار آن‌ها را به طور دقیق بدست آورد.

(ب) جرم یک نوترون از مجموع جرم یک پروتون و دو الکترون بیش‌تر است.

(پ) هر خانه از جدول دوره‌ای شامل برخی اطلاعات فیزیکی و شیمیایی عناصر است.

(۱) فقط ب - پ (۲) فقط الف - پ

(۳) الف - ب - پ (۴) فقط پ

۶۶- در تهیه آلیاژ برنج (مخلوط دو عنصر مس و روی)، جرم فلز مس به کار رفته دو برابر جرم فلز روی می‌باشد. اگر تفاوت شمار اتم‌های مس و

روی موجود در آن برابر با $6/02 \times 10^{23}$ باشد، جرم آلیاژ برنج، به تقریب چند گرم خواهد بود؟ ($\text{Cu} = 64, \text{Zn} = 65 \text{ g.mol}^{-1}$)

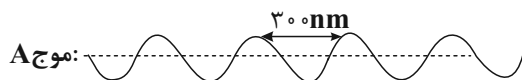
۱۰۸ (۴)

۲۴ (۳)

۱۸۹ (۲)

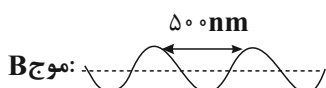
۴۴/۵ (۱)

۶۷- با توجه به امواج A و B داده شده، چند مورد نادرست است؟



الف) موج B برخلاف موج A، در محدوده نور مرئی قرار دارد.

ب) میزان انحراف در اثر برخورد با منشور در موج B در مقایسه با موجی به رنگ قرمز، بیشتر است.



ج) طول موج و انرژی موج A از موج B بیشتر است.

د) از موج A در کنترل تلوزیون استفاده می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۶۸- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) زیرلایه ۲d نسبت به ۴s انرژی کمتری دارد.

(۲) انرژی هیچ دو زیرلایه‌ای در یک اتم (در صورت وجود) با یکدیگر یکسان نیست.

(۳) مجموع حداکثر گنجایش زیر لایه‌های s، p و d برابر با تعداد عناصر دوره چهارم جدول تناوبی است.

(۴) در دومین عنصر که از قاعده آفا پیروی نمی‌کند، تعداد الکترون‌ها با $l=1$ ، ۴ برابر تعداد لایه‌های پر است.

۶۹- کدام گزینه در ارتباط با آرایش الکترون-نقطه‌ای عناصر درست است؟

(۱) هر نافلزی که واکنش‌پذیری چندانی ندارد، به آرایش هشتایی رسیده است.

(۲) آرایش الکترون- نقطه‌ای همه عناصر گروه اول جدول تناوبی مشابه یکدیگر است.

(۳) در آرایش الکترون- نقطه‌ای، الکترون‌های یک اتم، در پیرامون نماد شیمیایی آن با نقطه نمایش داده می‌شوند.

(۴) می‌توان از آرایش الکترون- نقطه‌ای برای پیش‌بینی رفتار شیمیایی و فیزیکی عناصر استفاده کرد.

۷۰- آرایش الکترونی فشرده کدام عنصر به نادرستی نوشته شده است؟

Ca □ 4^2 (۲)Al □ $3^2 3^1$ (۱) pMg □ $[Ne] 3^2 4^2$ Cr □ $3^4 4^2$ (۳) s

شیمی دهم - آشنا

۷۱- چه تعداد از مقایسه‌های زیر به درستی صورت گرفته است؟

- (آ) فراوانی عنصر اکسیژن: زمین < مشتری
(ب) فاصله از خورشید: زمین < مشتری
(پ) شعاع سیاره: مشتری < زمین
(ت) قدمت رخداد: مهبانگ > تشکیل سحابی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۲- اگر در عنصر X، اختلاف تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های درون هسته، ۱ واحد و عدد جرمی آن نیز برابر با ۳۵ باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۸ (۴) ۱۷

۷۳- نسبت تعداد نوترون‌های ذره‌ی اول به تعداد پروتون‌های ذره‌ی دوم در کدام گزینه (به ترتیب از راست به چپ) مقدار بیشتری را به خود اختصاص داده است؟ (از راست به چپ بخوانید)

(۱) $^{31}_{15}\text{D} - ^{24}_{13}\text{X}^{2+}$ (۲) $^{32}_{16}\text{D} - ^{65}_{30}\text{X}^{2+}$ (۳) $^{28}_{14}\text{D} - ^{58}_{27}\text{X}$ (۴) $^{37}_{17}\text{D} - ^{65}_{29}\text{X}^{+}$

۷۴- کاربرد چه تعداد از گونه‌های زیر نادرست بیان شده است؟

- (الف) ^3_1H : درمان مشکلات تیروئیدی
(ب) گلوکز نشان‌دار: تشخیص توده‌های سرطانی
(پ) $^{235}_{92}\text{U}$: تولید انرژی الکتریکی
(ت) $^{99}_{43}\text{Tc}$: تصویربرداری پزشکی

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (الف) جرم ایزوتوپ کربن - ۱۲ برابر 12amu است.
(ب) جرم پروتون و نوترون در حدود 1amu بوده در حالی که جرم الکترون ناچیز است.
(پ) اتم‌ها بسیار ریزند به طوری که نمی‌توان آن‌ها را به‌طور مستقیم مشاهده و جرم آن‌ها را اندازه‌گیری کرد.
(ت) جرم اتمی هیدروژن در حدود 1amu است.

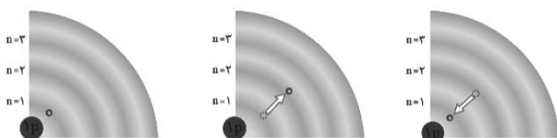
(۱) صفر (۲) یک (۳) سه (۴) چهار

۷۶- عنصر X با عدد اتمی ۲۹، دارای دو ایزوتوپ طبیعی ^{63}X و ^{65}X است. در 2×10^{-3} گرم از این عنصر، تقریباً چند ایزوتوپ ^{65}X وجود دارد؟ (جرم اتمی میانگین عنصر موردنظر $63/54\text{amu}$ می‌باشد). (عدد جرمی را برابر با جرم اتمی در نظر بگیرید).

(۱) 5×10^{18} (۲) 5×10^{20} (۳) 13×10^{18} (۴) 13×10^{20}

۷۷- تعداد خطوط رنگی در طیف نشری خطی کدام عنصر، بیشتر است؟

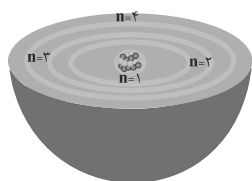
(۱) هلیوم (۲) هیدروژن (۳) لیتیم (۴) سدیم



(آ) (ب) (پ)

۷۸- با توجه به شکل‌های مقابل، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در شکل (آ)، الکترون در حالتی از اتم هیدروژن قرار دارد که از پایداری نسبی برخوردار است.
(۲) در شکل (ب)، الکترون با گرفتن مقدار معینی انرژی در حالت برانگیخته قرار گرفته است.
(۳) بازگشت الکترون به حالت پایه در شکل (پ)، نوری در ناحیه مرئی با رنگ مشابه با رنگ شعله لیتیم کلرید ایجاد می‌کند.
(۴) در شکل (ب)، الکترون در حالت پایه اتم هنگام انتقال به حالت برانگیخته، مقدار انرژی مشخص و معینی جذب می‌کند.



۷۹- در جدول زیر موارد A، B، C و D به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده است؟

نماد زیرلایه	(B)			
حداکثر گنجایش الکترون	۶	(C)	۱۰	(D)
مقدار مجاز l			(A)	۳

(۱) $10-2-d-1$ (۲) $14-10-d-1$ (۳) $14-2-p-2$ (۴) $10-6-p-2$

۸۰- تعداد عناصر دوره سوم جدول دوره‌ای برابر است و در این عناصر لایه الکترونی در حال پر شدن است که این لایه با حداکثر الکترون پر می‌شود.

(۱) ۸ - سومین ۱۸ - دومین ۱۸ (۲) ۸ - سومین ۸ (۳) ۱۸ - سومین ۱۸ (۴) ۸ - سومین ۸

ریاضی دهم - طراحی

۳۵ دقیقه

مجموعه، الگو و دنباله /
مثلثات / توان‌های گویا و
عبارت‌های جبری
فصل ۱، فصل ۲ و فصل ۳ تا
انتهای توان و ریشه
صفحه‌های ۱ تا ۵۳

۸۱- اگر $A = \{-x^2 + 1 | x \in \mathbb{Z}, |x| \leq 2\}$ و $\frac{2y+1}{3} \in [-5, 1)$ و مجموعه مقادیر صحیح y را با B نشان

دهیم، مجموعه $B - A$ چند عضو بزرگتر از -6 دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۵

۸۲- اگر $n(U) = 90$ و $n(A' \cap B') = 25$ و $n(A - B) = 30$ باشد، آنگاه تعداد اعضای مجموعه B برابر با کدام است؟

- (۱) ۵۵ (۲) ۶۰ (۳) ۳۵ (۴) ۴۵

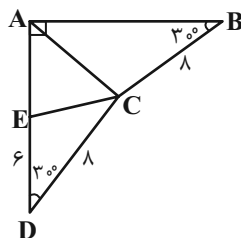
۸۳- در یک دنباله حسابی اگر واسطه حسابی بین جملات سوم و چهارم برابر با $\frac{7}{4}$ و همچنین واسطه حسابی بین جملات چهارم و پنجم این

دنباله برابر با $\frac{1}{4}$ باشد، بزرگترین جمله این دنباله کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۸۴- مجموع سه جمله اول یک دنباله هندسی با جملات غیرصفر، $\frac{4}{5}$ برابر مجموع سه جمله دوم این دنباله است. قدرنسبت این دنباله کدام است؟

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



۸۵- در شکل زیر مساحت مثلث ABC کدام است؟ ($DE = 6$)

- (۱) $2 + 2\sqrt{3}$ (۲) $4 + 4\sqrt{3}$
(۳) $6 + 6\sqrt{3}$ (۴) $8 + 8\sqrt{3}$

۸۶- اگر زاویه α در ربع سوم باشد و انتهای کمان مربوط به آن، نقطه‌ای به طول $\frac{-2}{\sqrt{5}}$ باشد، مقدار $\sin \alpha + \cos \alpha$ کدام است؟

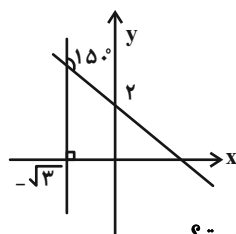
- (۱) $\frac{-3}{\sqrt{5}}$ (۲) صفر (۳) $\frac{-1}{\sqrt{5}}$ (۴) $\frac{4}{\sqrt{5}}$

۸۷- اگر $\frac{\sin^2 \theta - \cos^2 \theta}{1 - 2 \sin \theta \cos \theta} = 4$ ، مقدار $\tan \theta$ کدام است؟

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

۸۸- در شکل روبه‌رو عرض محل تلاقی دو خط داده شده کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) $\frac{7}{2}$ (۳) $\frac{9}{2}$ (۴) ۵



۸۹- اگر $A = \tan x + \cot x$ و $B = \tan x - \cot x$ ، آنگاه حاصل عبارت $(A^2 + B^2 + 2)(A^2 + B^2 - 2)$ کدام است؟

- (۱) $\tan^4 x + \cot^4 x$ (۲) $4(\tan^4 x + \cot^4 x + 1)$
(۳) $4(\tan^4 x + \cot^4 x + 1)$ (۴) $\tan^4 x + \cot^4 x$

۹۰- در صورتی که $0 < x < 1$ باشد، $(-\sqrt{x}, \sqrt[3]{x}) \cap (-\sqrt[3]{x}, \sqrt{x})$ کدام است؟

- (۱) $(-\sqrt[3]{x}, \sqrt{x})$ (۲) $(-\sqrt[3]{x}, \sqrt[3]{x})$
(۳) $(-\sqrt{x}, \sqrt[3]{x})$ (۴) $(-\sqrt{x}, \sqrt{x})$

علوم نهم - زیست‌شناسی

۱- گزینه «۲»

(علی رفیعی)

بعضی باکتری‌ها در چشمه‌های آب داغ، دریاچه‌های نمک و یخ‌های قطبی زندگی می‌کنند. چنین محیط‌هایی برای زندگی بیش‌تر گروه‌های جانداران نامناسب‌اند. ماده وراثتی یاخته یوکاریوت (نه باکتری) درون پوششی قرار دارد.

(کونگونی جانداران، صفحه ۱۲۶)

۲- گزینه «۳»

(سهیلا شفیعی)

ویروس ایدز به گویچه‌های سفید حمله می‌کند و در آن‌ها تکثیر می‌شود و با از بین بردن این یاخته‌ها، دستگاه ایمنی بدن را ضعیف کرده و بدن قدرت مبارزه با میکروب‌ها را از دست می‌دهد و فرد بیمار می‌شود.

(کونگونی جانداران، صفحه ۱۳۰)

۳- گزینه «۳»

(سهیلا شفیعی)

جهت حرکت مواد در آوندهای آبکشی از برگ (اندام فتوسنتزکننده) به سمت ساقه و سپس ریشه است. برای درک درستی گزینه «۲»، به شکل ۴ صفحه ۱۳۵ کتاب درسی توجه کنید.

(دنیای گیاهان، صفحه‌های ۱۳۲، ۱۳۴ و ۱۳۵)

۴- گزینه «۱»

(سهیلا شفیعی)

بررسی موارد نادرست:

الف) تبخیر آب از روزنه‌های برگ، باعث صعود شیره خام و آب به سمت بالا می‌شود.

ب) آب قبل از رسیدن به ساقه، ابتدا باید از عرض ریشه عبور کند.

ج) گیاه همه آبی را که جذب کرده است، مصرف نمی‌کند؛ بلکه بخش زیادی از آن به صورت بخار از روزنه‌های برگ خارج می‌شود. خارج شدن بخار آب از برگ، نیروی مکشی در گیاه ایجاد می‌کند. این نیرو بر حرکت رو به بالای آب در گیاه نقش دارد.

(دنیای گیاهان، صفحه‌های ۱۳۳ و ۱۳۴)

۵- گزینه «۳»

(هواد زینلی‌نوش‌آبادی)

گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» در ارتباط با همه یا گروهی از نرم‌تنان صادق هستند. دقت کنید نرم‌تنان بدنی نرم و بدون حلقه دارند.

(جانوران بی‌مهره، صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

۶- گزینه «۴»

(امیر حسین بهروزی‌فرد)

منظور کرم‌های پهن است. بیش‌تر کرم‌های پهن انگل‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: منظور کرم‌های حلقوی هستند که به واسطه پوست همیشه مرطوب و حاوی مویرگ‌های فراوان، امکان جذب اکسیژن موردنیاز از طریق پوست وجود دارد.

گزینه «۲»: منظور بیش‌تر کرم‌های پهن هستند که زندگی انگلی دارند و مراحل رشد و نمو خود را در بدن چند موجود زنده طی می‌کنند. در این کرم‌ها تنها دستگاه‌های عصبی و گوارشی ساده مشاهده می‌شود و فاقد دستگاه دفع مواد زائد می‌باشند. (دفع مواد زائد از طریق سطح بدن صورت می‌گیرد.)

گزینه «۳»: منظور کرم‌های لوله‌ای است. تعدادی از این کرم‌ها در خاک زندگی می‌کنند که پس از خوردن باکتری‌ها و قارچ‌ها، ترکیباتی را به خاک اضافه می‌کنند که باعث رشد بهتر گیاهان می‌شود.

(جانوران بی‌مهره، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۶)

۷- گزینه «۳»

(امیر حسین بهروزی‌فرد)

شاخه مهره‌داران از ۵ گروه ماهی‌ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران تشکیل شده است. شکل پاهای پرندگان (اندام حرکتی عقبی) نشان‌دهنده نوع محل زندگی آن‌هاست. اندام حرکتی جلویی در این جانوران، یعنی بال همانند سایر بخش‌های بدن از پر پوشیده شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: منظور ماهی‌ها است که همگی دارای خط جانبی هستند اما ماهی‌های غضروفی سرپوش آبدار ندارند.

گزینه «۲»: منظور خزندگان است که پوست آن‌ها با پولک‌های ضخیم و سخت یا صفحات استخوانی پوشیده شده است.

گزینه «۴»: منظور دوزیستان است که گروهی از آن‌ها نظیر سمندرها بعد از بلوغ دم خود را حفظ می‌کنند.

(جانوران مهره‌دار، صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۹)

۸- گزینه «۳»

(هواد زینلی‌نوش‌آبادی)

منظور صورت سؤال ویژگی‌های اختصاصی برای پرواز در پرندگان است. پرندگان برای این‌که بتوانند پرواز کنند، ویژگی‌هایی دارند. استخوان‌هایی توخالی و محکم، بدن دوکی‌شکل و نداشتن مثانه از جمله این ویژگی‌هاست.

دقت کنید پرندگان کیسه‌های هوادار دارند، اما از ویژگی‌های اختصاصی برای انجام پرواز در آن‌ها نیست.

(جانوران مهره‌دار، صفحه ۱۵۸)

۹- گزینه «۲»

(امیر حسین بهروزی‌فرد)

موارد «الف» و «ب» عبارت را به‌درستی کامل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) در رابطه همیاری قطعاً هر جاندار موجود در رابطه سود می‌برد.

ب) در همیاری و همسفرگی هیچ جاندار زیان نمی‌بیند. در هیچ‌یک از این دو رابطه، انگل مشاهده نمی‌شود.

ج) در هر سه نوع رابطه حداقل یک جاندار سود می‌برد، پس رابطه می‌تواند از نوع همسفرگی نیز باشد.

د) در رابطه انگلی، میزبان زیان می‌بیند. در این حالت انگل می‌تواند درون یا روی بدن میزبان زندگی کند.

(با هم زیستن، صفحه‌های ۱۶۶ تا ۱۶۸)

۱۰- گزینه «۲»

(امیر حسین بهروزی‌فرد)

گاهی رقابت چنان شدید می‌شود که دو جانور با هم می‌جنگند، پس الزاماً هر رقابتی با جنگ میان دو جانور رقیب همراه نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای رقابت نیازهای غذایی باید مشابه باشند، نه متفاوت.

گزینه «۳»: تقسیم‌بندی زمان شکار، رقابت بین دو گونه متفاوت را کم می‌کند.

گزینه «۴»: رقابت بر سر غذا، آب و محل زندگی علاوه بر افراد هم‌گونه، بین افراد گونه‌های متفاوت نیز دیده می‌شود.

(با هم زیستن، صفحه‌های ۱۷۰ و ۱۷۱)

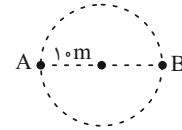
علوم نهم - فیزیک و زمین شناسی

۱۱- گزینه ۴»

(امیررضا قربانی)

متحرک به ازای چرخش به اندازه ۹۰۰ درجه، معادل ۲ دور کامل و نیم دور طی می کند:

$$\frac{900^\circ}{180^\circ} = 5$$



بنابراین می توانیم بگوییم که متحرک پس از دو بار چرخش کامل و رسیدن به نقطه A، یک نیم دور را چرخیده و به مکان B می رسد. بنابراین جابه جایی و مسافت طی شده متحرک، به ترتیب برابر است:

$$\text{جابه جایی} = 10 + 10 = 20 \text{ m}$$

$$\text{مسافت طی شده} = 2 / 5 \times 2 \times \pi r \Rightarrow \frac{5}{2} \times \pi \times 10 \times 2 = 150 \text{ m}$$

پس سرعت متوسط و تندی متوسط متحرک برابر خواهد بود با:

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان}} = \frac{150}{10} = 15 \text{ m/s}$$

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{جابه جایی}}{\text{زمان}} = \frac{20}{10} = 2 \text{ m/s}$$

(مرکت پیست، صفحه های ۳۲ تا ۳۶)

۱۲- گزینه ۳»

(امیررضا قربانی)

دقت کنید زمانی می توان از سرعت ها میانگین گرفت که زمان ها برابر باشند نه مسافت ها.

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta x = \bar{V} \Delta t$$

$$\Delta x_1 = \Delta x_2 \Rightarrow 25 \Delta t_1 = 20 \Delta t_2$$

$$\Rightarrow \Delta t_1 = \frac{20}{25} \Delta t_2 = \frac{4}{5} \Delta t_2$$

$$\bar{V} = \frac{\Delta x_{\text{کل}}}{\Delta t} = \frac{25 \Delta t_1 + 20 \Delta t_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{40 \Delta t_2}{\frac{4}{5} \Delta t_2 + \Delta t_2} = \frac{40 \cancel{\Delta t_2}}{\frac{9}{5} \cancel{\Delta t_2}}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{9} \times 40 = \frac{200}{9} \text{ m/s} \quad \text{به سمت شرق}$$

(مرکت پیست، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

۱۳- گزینه ۱»

(امیرمسین مسامی)

تنها نیروی مؤثر بر جسم پس از پرتاب شدن، نیروی اصطکاک است. با استفاده از رابطه مربوط به قانون دوم نیوتن داریم:

$$F = ma \Rightarrow 1000 = 100 \times a \Rightarrow a = 10 \text{ m/s}^2$$

بنابراین جسم با شتابی به اندازه 10 m/s^2 پس از رها شدن حرکت می کند تا متوقف شود.

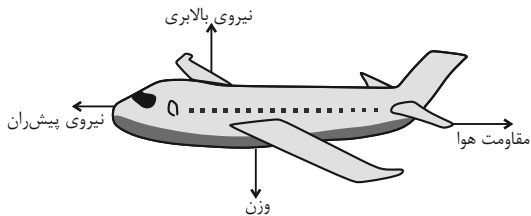
بنابراین داریم: $\text{اندازه تغییرات سرعت} = \frac{\text{اندازه شتاب حرکت}}{\text{زمان}}$

$$10 = \frac{10}{\text{زمان}} \Rightarrow \text{زمان} = 1 \text{ s}$$

(نیرو، صفحه های ۵۵، ۶۰ و ۶۱)

۱۴- گزینه ۲»

(مرتضی اسرالعفی)



وقتی هواپیما در حال اوج گرفتن است، نیروی پیشران بیشتر از نیروی مقاومت هوا است.

وقتی هواپیما در حال اوج گرفتن است، نیروی بالابری بیشتر از نیروی وزن است.

(نیرو، صفحه ۵۳)

۱۵- گزینه ۴»

(امیرمسام سیاهی)

ورقه اقیانوسی چگالی بیشتری نسبت به ورقه قاره ای دارد. به همین دلیل در هنگام برخورد آنها با یکدیگر، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره ای فرو رانده می شود.

(زمین سافت و ورقه ای، صفحه های ۶۸ و ۶۹)

۱۶- گزینه ۳»

(سعید شمسی)

تنها مورد «ب» نادرست است.

عوامل تجزیه کننده، سبب تسریع فرآیند از بین رفتن موجودات می شوند. بنابراین احتمال ایجاد فسیل در حضور عوامل تجزیه کننده کم تر می شود. (آثاری از گذشته زمین، صفحه های ۷۳ تا ۷۶ و ۷۹)

۱۷- گزینه ۲»

(مرتضی اسرالعفی)

با توجه به اینکه در سطح بالای نقطه C در مقایسه با نقطه B، مقدار آب بیشتری قرار دارد، نیروی اعمال شده بر نقطه C بیشتر از نقطه B و نیروی اعمال شده در نقطه B بیشتر از نقطه A است:

$$F_C > F_B > F_A$$

با استفاده از مفهوم بالا، همچنین می توان توضیح داد که فشار در عمق C بیشتر از B و فشار در نقطه B بیشتر از نقطه A است:

$$P_C > P_B > P_A$$

(فشار و آثار آن، صفحه های ۸۷ و ۸۸)

۱۸- گزینه ۲»

(امیرمسین مسامی)

طبق قانون پاسکال داریم:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{F_2}{F_1}$$

$$\frac{\pi D_2^2}{4} = \frac{F_2}{F_1} \Rightarrow \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 = \frac{F_2}{F_1}$$

$$\left(\frac{20}{1}\right)^2 = \frac{F_2}{100} \Rightarrow F_2 = 400 \times 100 = 40000 \text{ N} = 40 \text{ kN}$$

(فشار و آثار آن، صفحه ۸۹)

۱۹- گزینه «۲»

(پوار احمدی شعار)

دقت کنید که طول بازوی محرک $12 + 4 = 16$ سانتی متر است.
 (ماشین‌ها، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۲۰- گزینه «۲»

(آرمان غریبی)

ترکیب اصلی خورشید در حال حاضر از هیدروژن و هلیوم تشکیل شده است که به طور مداوم هیدروژن به هلیوم تبدیل می‌شود. این تبدیل با کاهش جرم و تولید انرژی به صورت گرما و نور همراه است.
 (نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۱)

علوم نهم - شیمی

۲۱- گزینه «۱»

(علی رفیعی)

بررسی همه موارد:
 الف) گوگرد در دهانه آتشفشان‌های خاموش یا نیمه‌فعال یافت می‌شود.
 ب) با توجه به کتاب صحیح است.
 ج) بخش عمده گاز نیتروژن برای تولید آمونیاک به کار می‌رود. هم آمونیاک و هم سولفوریک اسید در تولید کود شیمیایی کاربرد دارند.
 (مواد و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه‌های ۳ تا ۶)

۲۲- گزینه «۲»

(حامد نبی منصور)

بررسی موارد نادرست:
 الف) فلز مس رسانایی الکتریکی بالایی دارد. توجه کنید که قسمت دوم جمله درست است و مس در برابر خوردگی مقاوم است.
 ب) مس فلزی براق و سرخ رنگ است.
 د) قابلیت مفتول شدن مس ارتباطی به پختن غذا در ظروف مسی ندارد.
 (مواد و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه‌های ۲ و ۳)

۲۳- گزینه «۱»

(علی رفیعی)

عبارت صورت سؤال نادرست است، زیرا همه درشت‌مولکول‌ها الزاماً بسپار نیستند. گزینه «۱» نیز نادرست است، زیرا همه بسپارها از زنجیرهای بلندی تشکیل شده‌اند، نه بعضی از آن‌ها.
 (مواد و نقش آن‌ها در زندگی، صفحه‌های ۹ تا ۱۱)

۲۴- گزینه «۲»

(امیرحسین والانسب)

بررسی عبارت‌های نادرست:
 ب) برای ضد عفونی کردن بیمارستان‌ها از اتانول استفاده می‌شود.
 ج) برای ترد شدن مربای کدو حلوایی قبل پخت آن را در آب آهک قرار می‌دهند.
 (رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه ۱۴)

۲۵- گزینه «۲»

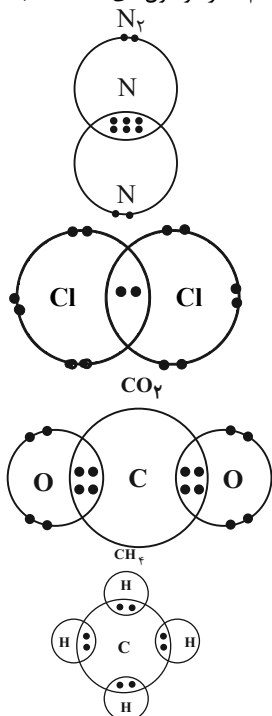
(وهاب قربانی)

یون‌های سازنده پتاسیم پرمگنات در محلول پخش می‌شوند. توجه کنید پتاسیم در محلول پتاسیم پرمگنات مولکول نیست، بلکه یون است.
 (رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ و ۲۲)

۲۶- گزینه «۴»

(حسن رحمتی کوندره)

ساختار الکترونی اتم‌ها در مولکول‌های داده شده به صورت زیر است:



(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۲۷- گزینه «۴»

(امیرحسین والانسب)

در هیدروکربن‌ها با افزایش تعداد کربن‌ها و هیدروژن‌ها، نیروی رابایش بین مولکول‌ها و دمای جوش افزایش می‌یابد و هیدروکربن سخت‌تر جاری می‌شود.

پوتان: C_4H_{10}

متان: CH_4

ایکوزان: $C_{20}H_{42}$

اوکتان: C_8H_{18}

(به دنبال میبیطی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۲۸- گزینه «۳»

(حسن رحمتی کوندره)

سوخت‌های فسیلی همگی دارای کربن هستند و در اثر سوزاندن آن‌ها مقادیر بسیار زیادی گاز CO_2 وارد هواکره می‌شود.

(به دنبال میبیطی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۲۶ تا ۲۸)

۲۹- گزینه «۴»

(فاطمه نوبخت)

برش H شامل سنگین‌ترین هیدروکربن‌ها است و آخرین برشی است که از برج تقطیر خارج می‌شود. هر چقدر که تعداد اتم‌های کربن و هیدروژن در هیدروکربن‌ها افزایش می‌یابد، سنگین‌تر می‌شوند.

(به دنبال میبیطی بهتر برای زندگی، صفحه ۳۲)

۳۰- گزینه «۲»

(امیررضا کلمت‌نیا)

سدیم کلرید $\rightarrow$ کلر + سدیم

با توجه به قانون پایستگی جرم داریم:

جرم سدیم کلرید = جرم کلر + جرم سدیم

جرم کلر را x در نظر می‌گیریم. داریم:

$$23 + x = 58 / 5 \Rightarrow x = 35 / 5 \text{ gr}$$

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

ریاضی نهم

۳۱- گزینه «۴»

(امیر مومنان)

ابتدا مجموعه A را مشخص می کنیم:

$$A = \{60, 30, 20, 4, 15, 12, 6, 10\}$$

حال می توانیم مجموعه B را مشخص کنیم:

$$B = \{12, 6, 4, 3, 2\} \Rightarrow B - A = \{3, 2\}$$

مجموعه B - A دارای ۳ - ۱ = ۲ زیرمجموعه ناتهی است.

(مجموعه ها، صفحه های ۲ تا ۵ و ۷ تا ۱۴ کتاب درسی)

۳۲- گزینه «۲»

(عاطفه فان مممری)

برای این که مجموع اعداد، اول باشد، حالت های زیر ممکن است:

$$\{(1,1), (1,2), (1,4), (1,6), (2,1), (2,3), (2,5), (3,2), (3,4), (4,1), (4,3), (5,2), (5,6), (6,1), (6,5)\}$$

از بین اعداد بالا مجموع اعداد (۱,۱) زوج است. پس ۱۴ حالت وجود

دارد که مجموع اعداد رو شده فرد و اول باشد، پس داریم:

$$P(\text{مجموع اعداد رو شده فرد و اول باشد}) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{14}{6 \times 6} = \frac{7}{18}$$

(مجموعه ها، صفحه های ۱۵ تا ۱۷ کتاب درسی)

۳۳- گزینه «۳»

(عاطفه فان مممری)

$$\sqrt{a^4 b^2} = \sqrt{(a^2 b)^2} = |a^2 b| = a^2 b$$

$$\sqrt{-a|a|} = \sqrt{-a \times (-a)} = \sqrt{a^2} = |a| = -a$$

$$\sqrt{a^2 + 2ab + b^2} = \sqrt{(a+b)^2} = |a+b| \begin{cases} a > |b| \\ a < 0 \end{cases} = -a - b$$

$$|\sqrt[3]{a^6}| = a^2$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{a^4 b^2} (\sqrt{-a|a|} - \sqrt{a^2 + 2ab + b^2})}{|\sqrt[3]{a^6}|} = \frac{a^2 b (-a - (-a - b))}{a^2}$$

$$= \frac{a^2 b (-a + a + b)}{a^2} = b^2$$

(ترکیبی، صفحه های ۲۸ تا ۳۱، ۶۸ تا ۷۵ و ۸۱ تا ۸۵ کتاب درسی)

۳۴- گزینه «۱»

(عاطفه فان مممری)

ابتدا محل نمایش نقطه E را بر روی محور اعداد حقیقی می یابیم:

$$E = \begin{matrix} \uparrow \\ -1 \end{matrix} - \sqrt{1^2 + 3^2} = -1 - \sqrt{10}$$

نقطه شروع

حال می توانیم محل نقطه A را بیابیم:

$$A = \begin{matrix} \uparrow \\ 0 \end{matrix} - \sqrt{EF^2 + OE^2} = -\sqrt{2^2 + (1 + \sqrt{10})^2}$$

نقطه شروع

$$= -\sqrt{4 + 1 + 10 + 2\sqrt{10}} = -\sqrt{15 + 2\sqrt{10}}$$

(ترکیبی، صفحه های ۲۳ تا ۲۷ و ۸۳ کتاب درسی)

۳۵- گزینه «۳»

(میلاد منموری)

BM = AM است، بنابراین $\widehat{EAB} = \widehat{FBA}$ ، در نتیجه:

$$\begin{cases} \widehat{DAE} = 90^\circ - \widehat{EAB} = 90^\circ - \widehat{FBA} = \widehat{CBF} \\ BC = AD = 10 \\ \widehat{D} = \widehat{C} = 90^\circ \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{ض ض ز}} \triangle AED \cong \triangle BFC$$

$$\Rightarrow AE = BF \Rightarrow 2x = x + 6 \Rightarrow x = 6$$

طبق قضیه فیثاغورس در $\triangle BFC$:

$$BC^2 + y^2 = (2x)^2 \xrightarrow{BC=AD} y^2 = 12^2 - 10^2 = 44$$

$$\Rightarrow y = \sqrt{44}$$

(استرلال و اثبات در هنرسه، صفحه های ۳۴ تا ۳۸ کتاب درسی)

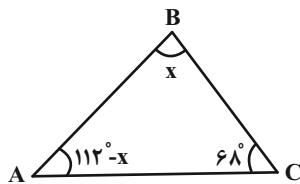
۳۶- گزینه «۲»

(مهمر ظاهر شعاعی)

$$\widehat{A} + \widehat{B} + \widehat{C} = 180^\circ \Rightarrow 112^\circ - x + \widehat{B} + 68^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{B} - x + 180^\circ = 180^\circ \Rightarrow \widehat{B} - x = 0 \Rightarrow \widehat{B} = x$$

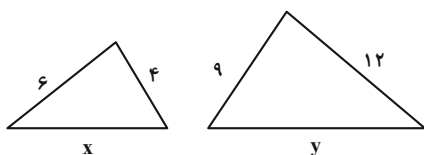
$$BC < AC \Rightarrow 112^\circ - x < x \Rightarrow 112^\circ < 2x \Rightarrow 56^\circ < x$$

و کوچک ترین عدد صحیح که در نامساوی فوق صدق می کند برابر 57° است.

(استرلال و اثبات در هنرسه، صفحه های ۳۷ تا ۳۸ کتاب درسی)

۳۷- گزینه «۳»

(عاطفه فان مممری)



حالت های ممکن را برای تشابه دو مثلث در نظر می گیریم:

$$1) \frac{6}{9} = \frac{4}{y} = \frac{x}{12} \Rightarrow \begin{cases} x = 8 \\ y = 6 \end{cases}$$

$$2) \frac{6}{12} = \frac{4}{y} = \frac{x}{9} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{9}{2} \\ y = 8 \end{cases}$$

$$3) \frac{6}{y} = \frac{4}{9} = \frac{x}{12} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{16}{3} \\ y = \frac{27}{2} \end{cases}$$

$$4) \frac{6}{y} = \frac{4}{12} = \frac{x}{9} \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ y = 18 \end{cases}$$

بیشترین مقدار ممکن برای x، ۸ است.

(استرلال و اثبات در هنرسه، صفحه های ۵۳ تا ۵۸ کتاب درسی)

۳۸- گزینه «۱»

(زهره رامشینی)

$$5^{x+2} = 5^x \times 5^2 = 4 \times 25 = 100$$

$$\text{عبارت اصلی} = \frac{(5^{x+2})^{xy}}{2^x} = \frac{100^{xy}}{2^x} = \frac{(100^y)^x}{2^x}$$

$$= \frac{10^x}{2^x} = \frac{2^x \times 5^x}{2^x} = 5^x = 4$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴ کتاب درسی)

۳۹- گزینه «۱»

(سهند ولی‌زاده)

جرم زمین $5 / 3 \times 10^{27} \text{ kg}$ و جرم یک اتم مس $105 / 5 \times 10^{-24} \text{ g}$ است؛ بنابراین:

$$\begin{aligned} \frac{\text{جرم یک اتم مس}}{\text{جرم زمین}} &= \frac{105 / 5 \times 10^{-24}}{5 / 3 \times 10^{27}} = 19 / 905 \times 10^{-51} \\ &= 1 / 99 \times 10^{-50} \end{aligned}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷ کتاب درسی)

۴۰- گزینه «۳»

(سهند ولی‌زاده)

$$A \times \frac{x^2 + 3x + 2}{x^2 + 2x + 1} = x^2 - 4$$

$$\Rightarrow A = (x^2 - 4) \left(\frac{x^2 + 2x + 1}{x^2 + 3x + 2} \right)$$

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

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

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۵ کتاب درسی)

زیست‌شناسی دهم

۴۱- گزینه «۴»

(فوار عبدالله پور - مشابه سؤال ۷۴ کتاب پرتکرار)

مطابق شکل ۹ صفحه ۲۱ کتاب زیست دهم، یاخته‌های ترشح کننده ماده مخاطی (ماده چسبنده و پوشاننده مخاط معده) از سایر یاخته‌های غده‌های معده فراوان‌تر بوده و بیشتر در نیمه بالایی غدد معده قرار دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های کناری از همه درشت‌تر هستند، هورمون گاسترین منجر به افزایش ترشح اسید معده می‌شود اما این هورمون بر روی یاخته‌های کناری گیرنده دارد نه اینکه توسط یاخته‌های کناری ترشح شود! گزینه «۲»: یاخته‌های کناری نسبت به سایر یاخته‌ها تعداد کمتری دارند دقت کنید که مطابق متن کتاب درسی، جذب ویتامین B_{۱۲} در روده باریک صورت می‌گیرد. یاخته‌های کناری صرفاً با ترشح فاکتور داخلی به جذب این ویتامین در روده باریک کمک می‌کنند.

گزینه «۳»: یاخته‌های اصلی، در بخش عمیق‌تر (نه سطحی‌تر) غدد معده قرار دارند.

(گوارش و هضم مواد، صفحه‌های ۲۱ و ۲۸)

۴۲- گزینه «۲»

(کنکور مرحله دوم ۱۴۰۲)

معده برخلاف غدد بزاقی با ترشح اسید معده، موجب افزایش خاصیت اسیدی محتویات لوله گوارش می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: مطابق شکل ۹ کتاب درسی در صفحه ۲۱، در غدد معده نیز یاخته‌هایی مشاهده می‌شوند که هسته آن‌ها غیرمرکزی است. گزینه «۳»: دقت کنید که در معده، آنزیم تجزیه‌کننده کربوهیدرات ترشح نمی‌شود.

گزینه «۴»: ترشحات یاخته‌های غدد معده همانند یاخته‌های غدد بزاقی ابتدا وارد مجرای این غدد می‌شود و در نهایت به سطح داخلی لوله گوارش می‌رسد.

(گوارش و هضم مواد، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۴۳- گزینه «۴»

(کنکور دافل کشور تیر ۱۳۹۹)

صورت سؤال به وقایع و فرایندهای گوارشی تا قبل از ورود مواد به روده باریک اشاره می‌کند.

در معده، یاخته‌های پوششی سطحی در حفرات و یاخته‌های ترشح کننده ماده مخاطی در غدد، ماده مخاطی زیادی ترشح می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای اولین بار در روده باریک شاهد تولید مونوساکارید هستیم. گزینه «۲»: برای اولین بار در روده باریک شاهد تولید آمینواسید هستیم. گزینه «۳»: اشاره به تری گلیسریدها دارد. گوارش تری گلیسریدها تحت تأثیر لیپاز پانکراس در روده باریک کامل می‌شود.

(گوارش و هضم مواد، صفحه‌های ۲۱ و ۲۳)

۴۴- گزینه «۱»

(کنکور مرحله دوم ۱۴۰۳)

مطابق شکل ۱۰ کتاب درسی در صفحه ۲۲، پانکراس دو مجرا دارد که مجرای پایینی آن قبل از ورود به دوازدهه، به مجرای صفراوی متصل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: دقت کنید که این مجاری حاوی شیر پانکراس هستند. شیر روده توسط خود یاخته‌های روده باریک تولید می‌شود.

گزینه «۳»: هر دو مجرا در سطح داخلی خود یاخته‌های پوششی دارند که فاصله بین سلولی اندکی دارند.

گزینه «۴»: بندها پیلور در انتهای معده قرار دارد اما مطابق شکل ۱۰ در صفحه ۲۲ کتاب درسی، این مجاری به بخش میانی دوازدهه می‌ریزند.

(گوارش و هضم مواد، صفحه ۲۲)

۴۵- گزینه «۳»

(مهم‌ترین کربیم فرد - مشابه سؤال ۹۶ کتاب پرتکرار)

مطابق متن کتاب درسی صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است؛ شیر پانکراس واجد انواعی از آنزیم‌ها و بیکربنات است. همچنین شیر روده باریک شامل موسین، آب، یون‌های مختلف از جمله بیکربنات و آنزیم است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: واضحا در ساختار نمک‌های صفراوی انواع مختلفی از یون‌ها حضور دارند.

گزینه «۲»: صفرا فاقد موسین است.

گزینه «۴»: پپسینوژن مخصوص شیر معده می‌باشد.

(گوارش و هضم مواد، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۴۶- گزینه «۴»

(مهم‌ترین سیرشربتی)

از بین جاندارانی که در گفتار ۳ فصل گوارش مطرح شده‌اند، پارامسی و هیدر گوارش درون یاخته‌ای دارند. هیدر واجد حفره گوارشی و پارامسی واجد حفره دهانی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پارامسی برخلاف هیدر فاقد گوارش برون یاخته‌ای است.

گزینه «۲»: این ویژگی برای هیدر است و برای پارامسی صادق نیست.

پارامسی نوعی تک یاخته است و اصطلاح «یاخته‌ها» برای آن نادرست است.

گزینه «۳»: در هیدر، مواد غذایی از دهان وارد شده و مواد دفعی گوارشی در نهایت از دهان خارج می‌شوند پس جریان مواد دوطرفه است نه یک طرفه!

(گوارش و هضم مواد، صفحه‌های ۷، ۳۰ و ۳۱)

۴۷- گزینه «۴»

(علیرضا فیرفواه معانی)

دقت کنید اگر شکل مربوط به زیست بوم باشد، A یک بوم سازگان و B نیز یک بوم سازگان دیگر می‌شود؛ در این صورت پراکندگی جانداران (یعنی اگر یک بوم سازگان جاندار خشکی زی دارد، دیگری نیز باید داشته باشد؛ اگر یک بوم سازگان جاندار آبی زی دارد، دیگری نیز باید داشته باشد) و آب و هوا به هم مشابه باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید از سطح هشتم (بوم سازگان) به بعد محیط غیرزنده در سطوح سازمان‌یابی حیات قرار می‌گیرد.

گزینه «۲»: جمعیت یعنی افراد یک گونه در یک مکان و در یک زمان؛ بنابراین A و B باید در یک مکان باشند.

گزینه «۳»: این تعریف برای زیست بوم است.

(درنای زنده، صفحه ۸)

۴۸- گزینه «۳»

(سعید بباری)

پرده صوتی و برچاکنای در بخشی از حنجره قرار دارد که با فاصله از نای قرار می‌گیرد دقت کنید که مطابق کنکور ۱۴۰۳، مجاورت دو بخش تنها در صورتی صحیح است که در کنار هم باشند. یعنی نزدیکی دو ساختار، لزوماً به معنای مجاورت آن‌ها نیست. حلقه‌های غضروفی ابتدای نای در نزدیکی این دو ساختار هستند اما در مجاورت هیچکدام نیستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: غضروف انتهایی نای در مجاور نایژه اصلی قرار دارد که غضروف این نایژه ابتدا به صورت حلقه کامل است.

گزینه «۲»: گروهی از نایژه‌ها و نایژک‌ها بالاتر از انتهای نای قرار دارند.

گزینه «۴»: حلقه غضروفی در مجاورت ماهیچه و غده ترشحی زیر مخاط قرار دارد.

(تبادلات گازی، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۴۹- گزینه «۳»

(علی مومن - مشابه سؤال ۱۳۴ کتاب پرکنار)

دقت کنید که تجمع کربن دی اکسید خطرناک‌تر از کاهش (نه فقدان!) اکسیژن است. واضحاً اگر اکسیژن نباشد، فرد پس از چند ثانیه می‌میرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق نظر ارسطو هوای دمی باعث خنک شدن قلب می‌شود پس از نظر او این دو دستگاه با هم ارتباط داشتند.

گزینه «۲»: به طبق متن واضح کتاب درسی دقیقاً همین‌طور است.

گزینه «۴»: این واکنش بسیار خطرناک است و باعث اسیدی شدن بدن و تغییر شکل پروتئین‌ها می‌شود. دقت کنید که به طور معمول بیشتر کربنیک اسید بدن، در گلبول قرمز تولید می‌شود (به دلیل وجود آنزیم کاتالیزکننده این واکنش) اما هنگامی که کربن دی اکسید در مایع بین سلولی و خوناب تجمع پیدا می‌کند، حجم زیادی کربنیک اسید در این بخش‌ها تولید می‌شود.

(تبادلات گازی، صفحه ۳۴)

۵۰- گزینه «۱»

(سپهر اشرف کنهویی)

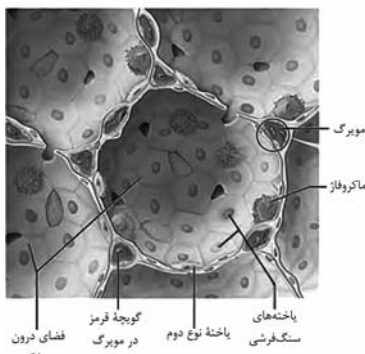
بزرگترین یاخته‌های دیواره، یاخته‌های نوع اول هستند که هسته مرکزی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: دقت کنید یاخته‌های نوع دوم دارای زوائد غشایی در سمت دور از غشای پایه هستند.

گزینه «۳»: یاخته بیگانه‌خوار جزء یاخته‌های دیواره نیست!

گزینه «۴»: یاخته‌های نوع دوم یا همان یاخته‌های ترشح کننده سورفاکتانت در مجاورت منافذ بین کیسه‌های حبابکی قرار ندارند و فاصله نسبتاً زیادی از منافذ دارند.



(تبادلات گازی، صفحه ۳۸)

فیزیک دهم

۵۱- گزینه «۳»

(مهمبر امیری)

$$M = 2/0 \times 10^5 \text{ Tg} \times \frac{10^{12} \text{ g}}{1 \text{ Tg}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} = 2/0 \times 10^4 \text{ kg}$$

$$D = 1/0 \times 10^2 \text{ Mm} \times \frac{10^6 \text{ m}}{1 \text{ Mm}} = 1/0 \times 10^8 \text{ m}$$

$$\Rightarrow r = 5 \times 10^7 \text{ m}$$

در فرمول چگالی با استفاده از حجم کره $(\frac{4}{3}\pi r^3)$ داریم:

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi r^3} = \frac{2/0 \times 10^4}{4 \times (5 \times 10^7)^3} = 4 \times 10^{-10} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۵۲- گزینه «۱»

(ارپس مهمبر)

در ابتدا با توجه به نمودار داده شده، رابطه بین چگالی مایع‌های A و B را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \xrightarrow{m_A=m_B} \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{V_B}{V_A} \quad V_A=15 \text{ cm}^3, V_B=60 \text{ cm}^3$$

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = 1 \times \frac{60}{15} \rightarrow \rho_A = 4\rho_B \quad (I)$$

ترکیب جرم برابر از مایع‌ها:

$$\rho = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \xrightarrow{m_A=m_B=m} \rho = \frac{2m}{\frac{m}{\rho_A} + \frac{m}{\rho_B}}$$

$$\xrightarrow{(I)} \rho = \frac{2m}{\frac{m}{4\rho_B} + \frac{m}{\rho_B}} \rightarrow \rho = \frac{4}{5}\rho_B$$

ترکیب حجم برابر از مایع‌ها:

$$\rho' = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \xrightarrow{V_A=V_B=V} \rho' = \frac{2m}{2V} \xrightarrow{m=\rho V} \rho' = \frac{\rho_A V + \rho_B V}{2V} \quad (I) \rightarrow \rho' = \frac{5}{2}\rho_B$$

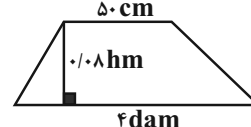
$$\rho' = \frac{5}{2}\rho_B \rightarrow \frac{\rho'}{\rho} = \frac{5}{2}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۵۳- گزینه «۲»

(ارپس مهمبر)

با توجه به شکل مقابل، مساحت دوزنقه را برحسب واحد SI به دست می‌آوریم:



$$\text{مساحت دوزنقه} = 5.0 \text{ cm} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} = 0.05 \text{ m}$$

$$\text{مساحت دوزنقه} = 4.0 \text{ dm} \times \frac{1.0 \text{ m}}{1 \text{ dm}} = 4.0 \text{ m}$$

$$\text{ارتفاع} = 0.8 \text{ hm} \times \frac{10^8 \text{ m}}{1 \text{ hm}} = 8 \text{ m}$$

$$S_{\text{دوزنقه}} = \frac{\text{ارتفاع} \times (\text{قاعده پایین} + \text{قاعده بالا})}{2}$$

$$= \frac{(0.05 + 4.0) \times 8}{2} = 16.2 \text{ m}^2$$

حال به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

$$1) 1/62 \times 10^{-6} \text{ km}^2 \times \frac{10^6 \text{ m}^2}{1 \text{ km}^2} = 1/62 \text{ m}^2 \quad \times$$

$$2) 1/62 \times 10^{-6} \text{ cm}^2 \times \frac{10^{-4} \text{ m}^2}{1 \text{ cm}^2} = 16.2 \text{ m}^2 \quad \checkmark$$

$$3) 1/62 \times 10^{-7} \text{ mm}^2 \times \frac{10^{-6} \text{ m}^2}{1 \text{ mm}^2} = 16/2 \text{ m}^2 \quad \times$$

$$4) 16/2 \text{ dam}^2 \times \frac{10^2 \text{ m}^2}{1 \text{ dam}^2} = 1620 \text{ m}^2 \quad \times$$

پس گزینه «۲» جواب سؤال است.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۵۴- گزینه «۲»

(کتاب آبی جامع فیزیک تهرانی)

ابتدا نسبت چگالی دو مایع را با توجه به نمودار می‌یابیم:

$$\frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{V_A}{V_B} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{V}{V} \times \frac{10}{7/5} = \frac{4}{3}$$

پس چگالی مایع B از چگالی مایع A بیش‌تر است، لذا اگر آن‌ها را در داخل یک ظرف بریزیم در این صورت مایع B در پایین قرار می‌گیرد.

$$\begin{cases} h_A + h_B = H(1) \\ m_A = m_B \Rightarrow \rho_A V_A = \rho_B V_B \end{cases}$$

$$\rho_A h_A = \rho_B h_B \Rightarrow \frac{h_A}{h_B} = \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{4}{3} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2),(1)} \frac{4}{3} h_B + h_B = H \Rightarrow h_B = \frac{3}{7} H, h_A = \frac{4}{7} H$$

پس حجم اشغال شده توسط مایع A، $\frac{4}{7}$ حجم کل ظرف می‌باشد.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۵۵- گزینه «۴»

(امیر داوری-نیا- مشابه سؤال ۲۳ کتاب پرنکرار)

برای کاهش خطا در اندازه‌گیری هر کمیت معمولاً اندازه‌گیری آن را چند بار تکرار می‌کنند میانگین عددی حاصل از اندازه‌گیری به عنوان نتیجه اندازه‌گیری گزارش می‌شود!

البته در میان عددهای متفاوت اگر ۱ یا ۲ عدد اختلاف زیادی با بقیه داشته باشند، در میانگین‌گیری به حساب نمی‌آیند.

در این سوال اعداد $9/3$ و $43/2$ فاصله زیادی از بقیه اعداد دارند؛ پس در میانگین به حساب نمی‌آیند. به عبارتی فقط ۷ داده داریم:

$$\text{میانگین} = \frac{22/8 + 24/2 + 22/2 + 24/6 + 21/6 + 23/4 + 25/2}{7} = 23/4 \text{ kg}$$

$$23/4 \text{ kg} = 23/4 \times 10^{-3} \text{ Mg} \xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} 2/34 \times 10^{-2} \text{ Mg}$$

نکته: اگر ۷ داده اصلی را به ترتیب از کوچک به بزرگ مرتب کنیم متوجه می‌شویم که این ۷ عدد تشکیل دنباله حسابی با قدر نسبت $0/6$ داده‌اند:

$$21/6 - 22/2 = 22/8 - 23/4 = 24/6 - 24/2 = 25/2 - 26/2$$

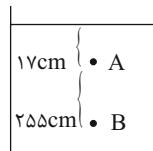
$$\text{میانگین دنباله حسابی} = \frac{\text{عدد آخر} + \text{عدد اول}}{2} = \frac{23/4 + 25/2}{2} = 23/4 \text{ kg} = 2/34 \times 10^{-2} \text{ Mg}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۳ و ۱۵)

۵۶- گزینه «۳»

(امیرحسین برادران)

روش اول:



$$P_{کل A} = P_0 + \rho gh_A$$

$$P_{کل B} = P_0 + \rho gh_B = 1/4 P_{کل A}$$

$$P_0 + \rho gh_B = 1/4 P_0 + 1/4 \rho gh_A$$

$$0/4 P_0 = \rho g(h_B - 1/4 h_A) \Rightarrow P_0 = \frac{1}{4} \rho g(h_B - 1/4 h_A)$$

$$\Rightarrow P_0 = \frac{1}{4} \times 1600 \times 10 \times (2/72 - 1/4 \times 0/17)$$

$$= \frac{1}{4} \times 1600 \times 10 \times 2/482 = 99280 \text{ Pa}$$

$$\text{جیوه } h = 13600 \times 10 \times h \Rightarrow 99280 = \rho_{\text{جیوه}} gh \Rightarrow h = 73 \text{ cm}$$

$$h_{\text{جیوه}} = 0/73 \text{ m} = 73 \text{ cm}$$

روش دوم: فشار در نقطه اول را P_A و فشار در نقطه دوم را نیز P_B در نظر می‌گیریم. خواهیم داشت:

$$P_A = P_0 + 17 \text{ cm مایع}$$

$$P_B = 25.5 \text{ cm مایع} + 17 \text{ cm مایع} + P_0 = 272 \text{ cm مایع} + P_0$$

- حال طبق صورت سوال:

$$\frac{P_B}{P_A} = \frac{14}{10} \Rightarrow \frac{272 \text{ cm مایع} + P_0}{17 \text{ cm مایع} + P_0} = \frac{7}{5} \Rightarrow P_0 = \frac{1241}{2} \text{ cm مایع}$$

- در مرحله آخر مطابق رابطه $\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$ فشار در نقطه B را به سانتی متر جیوه تبدیل می‌کنیم:

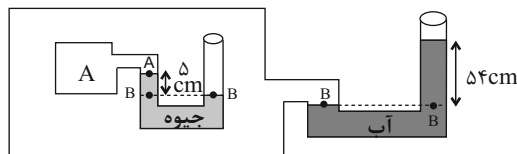
$$\rho_{\text{مایع}} \times h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow \frac{1241}{2} \times \frac{16}{10} = \frac{136}{10} \times h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow P_0 = h_{\text{جیوه}} = 73 \text{ cmHg}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۴ و ۳۷)

۵۷- گزینه «۴»

(ریحانه آزاریان - مشابه سؤال ۱۱۵ کتاب پرنگار)



همه نقاطی که با B نام‌گذاری شده‌اند، هم فشارند و فشار آنها برابر است با:

$$P_B = P_0 + P_W (\text{ناشی از } 54 \text{ cm آب})$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} \times g \times h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} \times g \times h_{\text{Hg}}$$

$$\Rightarrow 1000 \times \frac{54}{100} = 13500 \times h_{\text{Hg}} \Rightarrow h_{\text{Hg}} = 4 \text{ cmHg}$$

فشار ناشی از ۵۴ سانتی‌متر آب برابر با ۴ سانتی‌متر جیوه است.

$$P_B = P_0 + P_W = 75 + 4 = 79 \text{ cmHg}$$

$$P_A = P_B - P_{\text{ناشی از } 5 \text{ cm جیوه}} = 79 - 5 = 74 \text{ cmHg}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۴ و ۳۸)

۵۸- گزینه «۳»

(مبینا نکونیان - مشابه سؤال ۷۷ کتاب پرنگار)

اختلاف فشار بین دو نقطه A و B برابر است با فشار ناشی از مایع بین این دو نقطه:

$$P_B - P_A = \rho_3 gh_3 + \rho_2 gh_2 + \rho_1 gh_1$$

$$= 1000 \times \frac{2}{10} \times 10 + \frac{2}{10} \times 1500 \times 10 + 3000 \times 10 \times \frac{3}{100} = 5900 \text{ Pa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۴ و ۳۸)

۵۹- گزینه «۳»

(پژمان پروین)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: فشار یک بار اندکی کمتر از فشار یک اتمسفر است.

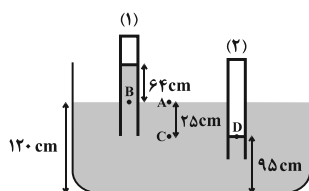
گزینه «۲»: در آزمایش توریچلی از بارومتر استفاده می‌شود که در آن جیوه قرار دارد چرا که استفاده از آب موجب می‌شود که طول ستون مایع بسیار بلند و غیر قابل اندازه‌گیری شود.

گزینه «۴»: فشار در یک مایع به جهت‌گیری سطحی که فشار به آن وارد می‌شود بستگی ندارد.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲، ۳۷ و ۳۹)

۶۰- گزینه «۲»

(رضا اصغرزاده)



با استفاده از برابری فشار بین نقاط A و B، فشار هوای محیط را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 = P_{\text{جیوه}} + P_1 = 64 + 11 \Rightarrow P_0 = 75 \text{ cmHg}$$

برای محاسبه فشار هوای محبوس در لوله (۲)، با توجه به برابری فشار در نقاط C و D، داریم:

$$P_C = P_D \Rightarrow P'_{\text{جیوه}} + P_0 = P_2 \Rightarrow (120 - 95) + 75 = P_2$$

$$\Rightarrow P_2 = 100 \text{ cmHg}$$

حال فشار ستونی از جیوه به ارتفاع ۱۰۰ cm را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$P_2 = \rho gh_2 = 13/6 \times 10^3 \times 10 \times 100 \times 10^{-2} = 1/36 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\Rightarrow P_2 = 1/36 \text{ atm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۴ و ۳۸)

شیمی دهم

۶۱- گزینه ۳»

(ممبر فائزینا- مشابه نمونه سؤالات امتحانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: مرگ ستاره‌ها اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است. (نادرست)
 گزینه ۲: دقت کنید که یکی از ایزوتوپ‌های اورانیوم اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود. (نادرست)
 گزینه ۳: همه انواع امواج الکترومغناطیسی دارای انرژی هستند که این انرژی با طول موج، رابطه معکوس دارد. (درست)
 گزینه ۴: به عدد 6.02×10^{23} ، عدد «آووگادرو» می‌گویند نه عدد جرمی. (نادرست)

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۳، ۷، ۱۷ و ۲۰)

۶۲- گزینه ۴»

(عبدالرضا رادفواه)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: تکنسیم عنصری ناپایدار و ساختگی است که باید در واکنشگاه هسته‌ای ساخته و مصرف شود.
 هر دو عبارت درست هستند.

گزینه ۲: نیم عمر رادیوایزوتوپ ${}^7\text{H}$ بزرگ‌تر از 10^{-23} ثانیه بوده و نیم عمر سایر رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن نیز از آن (${}^7\text{H}$) بزرگ‌تر می‌باشند. ترتیب پایداری رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن به صورت « ${}^7\text{H} > {}^4\text{H} > {}^3\text{H} > {}^2\text{H}$ » است که نیم‌عمر همه آن‌ها بزرگ‌تر از 10^{-23} ثانیه است. هر دو عبارت نادرست هستند.

گزینه ۳: در یک نمونه طبیعی عنصر لیتیم، ۲ ایزوتوپ ${}^6\text{Li}$ با فراوانی ۶ درصد و ${}^7\text{Li}$ با فراوانی ۹۴ درصد مشاهده می‌شود. هر دو عبارت درست هستند.

گزینه ۴: گلوکز معمولی و گلوکز حاوی اتم پرتوزا هر دو در اطراف توده سرطانی تجمع می‌یابند. عبارت اول درست و عبارت دوم نادرست است.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۶ و ۷ و ۹)

۶۳- گزینه ۳»

(ممبر رضا پمشیری- مشابه نمونه سؤالات امتحانی)

بررسی هریک از گزینه‌ها:

گزینه ۱: در دوره سوم ۸ عنصر قرار دارد که از میان آن‌ها ۶ عنصر $\text{Ar}, \text{Cl}, \text{Si}, \text{Al}, \text{Mg}, \text{Na}$ دارای نماد شیمیایی ۲ حرفی هستند.

$$\frac{6}{8} \times 100 = 75\%$$

گزینه ۲: در جدول تناوبی جرم اتمی میانگین عنصر Tc نوشته نشده است.

گزینه ۳: فراوانی ایزوتوپ ${}^{235}\text{U}$ در مخلوط طبیعی از ۰/۷ درصد کمتر است.

گزینه ۴: مجموع شمار عناصر دوره‌های اول و دوم جدول تناوبی، $(2+8=10)$ است که با اختلاف شمار عناصر دوره‌های سوم و چهارم آن، $(10-8=18)$ برابر است.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۹ و ۱۱)

۶۴- گزینه ۳»

(سیرمهری غفوری)

«آ» و «ت» درست هستند.

بررسی همه موارد:

آ) پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن ${}^5\text{H}$ می‌باشد که دارای ۴ نوترون و یک الکترون است و نسبت آن‌ها ۴ می‌باشد. ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن ${}^3\text{H}$ می‌باشد که دارای دو نوترون و یک الکترون است و نسبت آن‌ها برابر ۲ می‌باشد.

ب) پایداری ایزوتوپ ${}^5\text{H}$ از ایزوتوپ ${}^4\text{H}$ بیشتر است.

پ) ایزوتوپ‌هایی که حداقل ۳ نوترون دارند همگی ساختگی هستند، یعنی درصد فراوانی آنها برابر صفر و در طبیعت یافت نمی‌شوند.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۲، ۱۵ و ۱۷)

۶۵- گزینه ۲»

(میلاد شیخ‌الاسلامی فیای- مشابه نمونه سؤالات امتحانی)

عبارت‌های «الف» و «پ» نادرست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) نادرست. اتم‌ها به قدری ریز هستند که با هیچ دستگاهی نمی‌توان شمار آنها را به طور دقیق به دست آورد.

ب) درست. جرم یک نوترون 1.0087amu و مجموع جرم یک پروتون و دو الکترون 1.0083amu است.

پ) نادرست. هر خانه از جدول فقط شامل برخی اطلاعات شیمیایی عناصر است.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۲، ۱۵ و ۲۳)

۶۶- گزینه ۲»

(عبدالرضا رادفواه)

ابتدا اختلاف تعداد مول‌های مس و روی به کار رفته را حساب می‌کنیم:

$$\frac{1\text{mol}}{6.02 \times 10^{23}\text{atom}} \times 6.02 \times 10^{23}$$

 1mol = اختلاف مول مس و روی به کار رفتهاز سوی دیگر جرم مس ($2m$) دو برابر جرم روی (m) می‌باشد.

$$? \text{mol Cu} = 2m \times \frac{1\text{mol Cu}}{64\text{g Cu}} = \frac{m}{32} \text{mol}$$

$$? \text{mol Zn} = m \times \frac{1\text{mol Zn}}{65\text{g Zn}} = \frac{m}{65} \text{mol}$$

$$1 = \frac{m}{32} - \frac{m}{65} = \frac{65m - 32m}{65 \times 32} = \frac{33m}{2080} \Rightarrow m = 63\text{g}$$

$$33m = 2080 \Rightarrow m = 63\text{g}$$

پس جرم فلز مس و روی به کار رفته در این آلیاژ به ترتیب برابر با ۱۲۶ و ۶۳ گرم است و جرم کلی این آلیاژ به تقریب برابر با ۱۸۹ گرم خواهد بود.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۶۷- گزینه «۳»

(مقدم نوری)

نور مرئی، گستره ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر پرتو الکترومغناطیسی را شامل می‌شود. طول موج A و B (فاصله دو قله) نشان می‌دهد که پرتو B در ناحیه نور مرئی و پرتو A در ناحیه پرتوهای فرابنفش قرار دارد. با توجه به این موارد، عبارات سوم و چهارم نادرست هستند.

چون:

طول موج پرتو A (۳۰۰nm) از پرتو B (۵۰۰nm) کمتر است. (نادرستی عبارت «ج»)

پرتوهای فروسرخ (نه فرابنفش) در دستگاه کنترل از راه دور مثل کنترل تلویزیون استفاده می‌شوند. (نادرستی عبارت «د»)

عبارت «ب» هم درست: زیرا هر چه انرژی پرتو بیشتر باشد، طول موج آن کوتاه‌تر و در نتیجه شکست یا انحراف آن پرتو در منشور بیشتر است؛ پرتو B تقریباً به رنگ نیلی است که از پرتویی به رنگ قرمز، انرژی بیشتری دارد.

(کیهان زارگاه عناصرها، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۶۸- گزینه «۱»

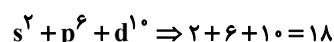
(رضا سلاهی مدروان)

بررسی گزینه‌ها:

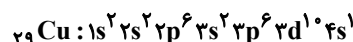
گزینه «۱»: نادرست- با توجه به اینکه $n+l$ برای زیرلایه $3d$ ($n+l=5$) بیشتر از $4s$ ($n+l=4$) است، انرژی بیشتری دارد.

گزینه «۲»: درست- انرژی زیر لایه‌ها را مجموع $n+l$ و سپس n تعیین می‌کنند که اگر برای دو زیر لایه مقدار $n+l$ یکسان باشد، قطعاً n متفاوت است و در نتیجه هیچ دو زیر لایه‌ای در یک اتم انرژی یکسانی ندارند.

گزینه «۳»: درست- مجموع حداکثر گنجایش این سه زیرلایه برابر ۱۸ است که با تعداد عناصر دوره چهارم جدول دوره‌ای برابر است.



گزینه «۴»: درست- دومین عنصری که از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند ^{29}Cu است که دارای ۱۲ الکترون با $(2p^6, 3p^6)l=1$ و همچنین ۳ لایه پر (۱, ۲, ۳) است. بنابراین تعداد الکترون‌های با $l=1$ ، ۴ برابر تعداد لایه‌های پر هستند.



(کیهان زارگاه عناصرها، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۳)

۶۹- گزینه «۲»

(هادی حسن‌پور)

همه عناصر گروه یک، در لایه ظرفیت خود یک الکترون داشته (ns^1) و آرایش الکترون- نقطه‌ای آنها به صورت $X\cdot$ می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هلیوم نافلز است که در لایه ظرفیت خود فقط ۲ الکترون دارد و تمایل به انجام واکنش ندارد. (He)

گزینه «۳»: در آرایش الکترون- نقطه‌ای عناصر، الکترون‌های ظرفیت (نه همه الکترون‌ها) برای یک اتم در پیرامون نماد شیمیایی آن نمایش داده می‌شود.

گزینه «۴»: آرایش الکترون- نقطه‌ای فقط برای پیش بینی رفتار شیمیایی عناصر کاربرد دارد نه رفتار فیزیکی.

(کیهان زارگاه عناصرها، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۷۰- گزینه «۳»

(مرتضی شیبانی)

آرایش الکترونی کروم از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند و به صورت زیر است:



(کیهان زارگاه عناصرها، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۳)

۷۱- گزینه «۲»

(کتاب اول)

عبارت‌های «آ» و «پ» درست هستند. عبارت‌های داده‌شده را در قسمت پایین با دقت بررسی می‌کنیم:

سیاره مشتری	سیاره زمین
جزء سیارات گازی منظومه خورشیدی	جزء سیارات سنگی منظومه خورشیدی
نسبت به زمین، دورتر از خورشید	نسبت به مشتری، نزدیک‌تر به خورشید
دمای سطحی پایین‌تر و چگالی کمتر	دمای سطحی بالاتر و چگالی بیشتر
بزرگ‌ترین سیاره منظومه خورشیدی	رتبه پنجم اندازه سیاره در منظومه خورشیدی
ترتیب ۸ عنصر فراوان‌تر $O < C < He < H$ $< Ne < Ar < S < N$	ترتیب ۸ عنصر فراوان‌تر $Mg < Si < O < Fe$ $< Al < Ca < S < Ni$
فاقد عنصر فلزی و شبه‌فلزی در میان ۸ عنصر فراوان	دارای عناصر فلزی (۵ تا)، نافلزی (۲ تا) و شبه‌فلزی (یکی) در میان ۸ عنصر فراوان
فراوان‌ترین عنصر: هیدروژن (حدود ۹۰٪)	فراوان‌ترین عنصر: اکسیژن (حدود ۴۰٪) (درصد فراوانی همه عناصر سازنده، کمتر از ۵۰٪)
۳ گاز نجیب در میان ۸ عنصر فراوانی سازنده با ترتیب $Ne < Ar < He$	هیچ گاز نجیبی در بین ۸ عنصر فراوان زمین وجود ندارد.
گوگرد و کربن در دمای اتاق، جامد و بقیه گازی	تنها اکسیژن در دمای اتاق گازی و بقیه جامد
عناصر اکسیژن و گوگرد مشترک (رتبه گوگرد در هر دو سیاره ششم!)	

(کیهان زارگاه عناصرها، صفحه‌های ۳ و ۴)

۷۲- گزینه «۴»

(کتاب اول)

همان‌طور که می‌دانیم به جز در ایزوتوپ ^1H ، شمار نوترون‌ها در هسته همه ایزوتوپ‌ها، بزرگ‌تر یا مساوی شمار پروتون‌هاست؛ در نتیجه طبق اطلاعات داده‌شده در صورت سؤال داریم:

$$N - Z = 1$$

عدد جرمی، برابر مجموع شمار نوترون‌ها و پروتون‌هاست؛ در نتیجه داریم:

$$A = N + Z \Rightarrow 35 = n + Z$$

$$2Z = 34 \Rightarrow Z = 17$$

(کیهان زارگاه عناصرها، صفحه‌های ۴ و ۵)

اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی	اورانیم شناخته شده ترین فلز پرتواست. درصد فراوانی ایزوتوپ $^{235}_{92}\text{U}$ (سوخت راکتورهای اتمی) در مخلوط طبیعی آن کمتر از ۰/۷ درصد است. فراوانی این ایزوتوپ را به کمک غنی سازی ایزوتوپی افزایش می دهند.	$^{235}_{92}\text{U}$ (اورانیم)
تشخیص توده سرطانی	به گلوکز حاوی اتم پرتوزا می گویند - پس از تزریق به بدن همراه گلوکز معمولی، جذب اندامها و بافت های سرطانی (مصرف گلوکز بالاتری دارند) شده و پرتوهای نشر شده از آن ها به کمک آشکارساز تشخیص داده شده و بدین ترتیب محل توده سرطانی نیز شناسایی می شود.	گلوکز نشان دار

دقت کنید که ^3H ، در درمان مشکلات تیروئیدی کاربردی ندارد، تنها از تکنسیم (^{99}Tc) برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می شود. بقیه کاربردهای ایزوتوپ های داده شده طبق جدول بالا، درست هستند. (کیهان زارگاه عنصرها، صفحه های ۵ تا ۹)

۷۵- گزینه «۴» (کتاب اول)

همه عبارت های داده شده درست هستند.

بررسی عبارت ها:

عبارت «الف»: اگر جرم یک ایزوتوپ کربن - ۱۲ را برابر با عدد ۱۲ در نظر بگیریم، سپس این عدد را به ۱۲ بخش یکسان تقسیم کنیم، هر بخش را 1amu می نامند؛ به این ترتیب مقیاسی به دست می آید که به کمک آن می توان جرم همه اتم ها را اندازه گیری کرد. بنابراین جرم ایزوتوپ کربن - ۱۲ (^{12}C) برابر 12amu خواهد بود.

عبارت «ب»: با تعریف amu ، شیمی دان ها موفق شدند جرم اتمی دیگر عنصرها و همچنین جرم ذره های زیراتمی را اندازه گیری کنند. در این مقیاس جرم پروتون و نوترون در حدود 1amu بوده در حالی که جرم الکترون ناچیز و در حدود $\frac{1}{2000}\text{amu}$ است.

عبارت «پ»: اتم ها بسیار ریزند به طوری که نمی توان آن ها را به طور مستقیم مشاهده و جرم آن ها را اندازه گیری کرد؛ به همین دلیل دانشمندان مقیاس جرم نسبی را برای تعیین جرم اتم ها به کار می برند. عبارت «ت»: یکای جرم اتم را با نماد u نیز نشان می دهند. برای نمونه جرم اتمی میانگین عنصر هیدروژن برابر با 1.008amu یا $1.008u$ است که به تقریب آن را برابر 1amu در نظر می گیرند.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۷۶- گزینه «۱» (کتاب اول)

ابتدا درصد ^{65}X را به دست آورده، سپس محاسبات را ادامه می دهیم:

$$\begin{array}{|c|c|} \hline \frac{65X}{100-a} & \frac{63X}{a} \\ \hline \text{درصد فراوانی: } a & \text{ایزوتوپ: } ^{63}\text{X} \\ \hline \end{array}$$

$$\frac{63}{54} = \frac{63a + 65(100-a)}{100} \Rightarrow a = 73\% \rightarrow \frac{65X}{27\%} \frac{63X}{73\%}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-3} \text{ g X} \times \frac{1 \text{ mol X}}{63/54 \text{ g X}} \times \frac{6.02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol X}} \times \frac{27}{100} = 5 \times 10^{18}$$

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۷۳- گزینه «۱» (کتاب اول)

شمار پروتون ها، الکترون ها و نوترون ها در مورد هر یک از گونه های ارائه شده را تعیین کنیم:

$$1) \quad ^{74}_{33}\text{X}^{2+} \quad (A) = 74 \quad \text{عدد جرمی}$$

$$(Z) = 33 \quad \text{عدد اتمی}$$

$$(N) = A - Z = 74 - 33 = 41 \quad \text{تعداد نوترون ها}$$

$$^{31}_{15}\text{D}:$$

$$(Z) = 15 \quad \text{عدد اتمی} = \text{تعداد پروتون ها}$$

$$\frac{41}{15} \approx 2/73 \quad \text{نسبت خواسته شده}$$

$$2) \quad ^{65}_{30}\text{X}^{2+}:$$

$$(A) = 65 \quad \text{عدد جرمی}$$

$$(Z) = 30 \quad \text{عدد اتمی}$$

$$(N) = A - Z = 65 - 30 = 35 \quad \text{تعداد نوترون ها}$$

$$^{32}_{16}\text{D}:$$

$$(Z) = 16 \quad \text{عدد اتمی} = \text{تعداد پروتون ها}$$

$$\frac{35}{16} \approx 2/18 \quad \text{نسبت خواسته شده}$$

$$3) \quad ^{58}_{27}\text{X}:$$

$$(A) = 58 \quad \text{عدد جرمی}$$

$$(Z) = 27 \quad \text{عدد اتمی}$$

$$(N) = A - Z = 58 - 27 = 31 \quad \text{تعداد نوترون ها}$$

$$^{28}_{14}\text{D}:$$

$$(Z) = 14 \quad \text{عدد اتمی} = \text{تعداد پروتون ها}$$

$$\frac{31}{14} \approx 2/21 \quad \text{نسبت خواسته شده}$$

$$4) \quad ^{65}_{29}\text{X}:$$

$$(A) = 65 \quad \text{عدد جرمی}$$

$$(Z) = 29 \quad \text{عدد اتمی}$$

$$(N) = A - Z = 65 - 29 = 36 \quad \text{تعداد نوترون ها}$$

$$^{37}_{17}\text{D}:$$

$$(Z) = 17 \quad \text{عدد اتمی} = \text{تعداد پروتون ها}$$

$$\frac{36}{17} \approx 2/11 \quad \text{نسبت خواسته شده}$$

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه های ۳ و ۵)

۷۴- گزینه «۴» (کتاب اول)

برخی از رادیوایزوتوپ های معرفی شده در کتاب درسی، ویژگی ها و کاربردهای آن ها:

کاربرد	ویژگی های مهم	رادیوایزوتوپ ها و مواد پرتوزا
تصویربرداری غده تیروئید	نخستین عنصر مصنوعی ساخته شده توسط انسان - در طبیعت وجود ندارد - نیمه عمر آن کم است؛ بنابراین نمی توان مقادیر زیادی از این عنصر را ساخت و برای مدت طولانی نگهداری کرد. در دوره ۵ و گروه ۷ جدول تناوبی قرار دارد.	$^{99}_{43}\text{Tc}$ (تکنسیم)

۷۷- گزینه «۴»

(کتاب اول)

● مقایسه شمار خطوط طیفی موجود در ناحیه مرئی طیف نشری خطی چهار عنصر لیتیم، هلیوم، هیدروژن و سدیم به صورت زیر است:

مقایسه تعداد خطوط رنگی در طیف نشری خطی

 $\text{Na} (4) > \text{He} (6) > \text{H} = \text{Li} (7)$

● در طیف نشری خطی عنصر هیدروژن، نوارهای رنگی یا خطوط، در سمت طول موج‌های پایین‌تر (یا انرژی بالاتر) به هم نزدیک می‌باشند.

● لزوماً تعداد خطوط موجود در گستره مرئی طیف نشری خطی عناصر مختلف، منحصر به فرد نیست.

(کیهان زارگاه عناصرها، صفحه ۲۳)

۷۸- گزینه «۳»

(کتاب اول)

در شکل (ب)، الکترون در لایه با $n=2$ در اتم هیدروژن برانگیخته قرار دارد و در شکل (پ) دوباره به لایه با $n=1$ (حالت پایه) بر می‌گردد؛ دقت کنید که پرتو حاصل از انتقال الکترون از لایه دوم به لایه اول در اتم هیدروژن، در خارج از محدوده مرئی (و در محدوده امواج فرابنفش) قرار دارد. رنگ شعله فلز لیتیم و همه ترکیب‌های آن به رنگ سرخ است و در طیف نشری خطی عنصر هیدروژن، رنگ سرخ، حاصل از انتقال الکترون از لایه سوم ($n=3$) به لایه دوم ($n=2$) است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۲»: در مدل کوانتومی اتم، الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی دارند و اتم از پایداری نسبی برخوردار است؛ به‌طوری که گفته می‌شود اتم در حالت پایه قرار دارد. در این ساختار، انرژی الکترون‌ها در اتم با افزایش فاصله از هسته فزونی می‌یابد. حال اگر به اتم‌ها در حالت پایه انرژی داده شود، الکترون‌های آن با جذب انرژی به لایه‌های بالاتر انتقال می‌یابند. به اتم‌ها در چنین حالتی، اتم‌های برانگیخته می‌گویند.

گزینه «۴»: هنگامی که به اتم‌های گازی یک عنصر با تابش نور یا گرم کردن، انرژی داده می‌شود، الکترون‌ها با جذب انرژی معین و مشخصی از لایه‌ای به لایه بالاتر انتقال می‌یابند. از سوی دیگر هرچه مقدار انرژی جذب‌شده بیشتر باشد، الکترون‌ها به لایه‌های بالاتری انتقال می‌یابند.

(کیهان زارگاه عناصرها، صفحه‌های ۲۳ و ۲۷)

۷۹- گزینه «۳»

(کتاب اول)

مقادیر A ، B ، C و D را باید مشخص کنیم:

۱. هر زیرلایه را با یک عدد کوانتومی فرعی (l) نشان می‌دهند؛ به‌طوری که حداکثر گنجایش یک زیرلایه با عدد کوانتومی فرعی (l)، از رابطه $4l+2$ به دست می‌آید؛

نماد زیرلایه	s	p	d	f
حداکثر گنجایش	۲	۶	۱۰	۱۴

بنابراین داریم:

$$4l+2=10 \Rightarrow l=2 \Rightarrow A=2$$

$$4l+2=6 \Rightarrow l=1$$

اولین زیرلایه با نماد s، دارای عدد کوانتومی فرعی $l=1$ ، دومین زیرلایه با نماد p، دارای عدد کوانتومی فرعی $l=1$ ، سومین زیرلایه با نماد d، دارای عدد کوانتومی فرعی $l=2$ و چهارمین زیرلایه، با نماد شیمیایی f، دارای عدد کوانتومی $l=3$ است؛ بنابراین:

نماد زیرلایه	s	p	d	f
مقدار مجاز l	۰	۱	۲	۳

در نتیجه B همان زیرلایه با $l=1$ و با نماد شیمیایی p می‌باشد.

$$4l+2=4(0)+2=2 \Rightarrow C=2$$

$$4l+2=4(3)+2=14 \Rightarrow D=14$$

(کیهان زارگاه عناصرها، صفحه‌های ۲۸ و ۳۴)

۸۰- گزینه «۱»

(کتاب اول)

«هنگام پرشدن اتم از الکترون، نخست زیرلایه ۱s و سپس زیرلایه‌های ۲s و ۲p پر می‌شوند؛ با این توصیف باید در اتم عنصرهای دوره سوم، زیرلایه‌های ۳s، ۳p و ۳d پر شود.

از این‌رو انتظار می‌رود که این دوره شامل ۱۸ عنصر باشد؛ اما دوره سوم دارای ۸ عنصر است. در واقع در این اتم‌ها تنها دو زیرلایه ۳s و ۳p در حال پرشدن است و زیرلایه ۳d در دوره بعد شروع به پرشدن می‌کند.

این روند نشان می‌دهد که پرشدن زیرلایه‌ها تنها به عدد کوانتومی اصلی (n) وابسته نیست بلکه از یک قاعده کلی به نام قاعده آفبا پیروی می‌کند.

دقت کنید که حداکثر گنجایش الکترونی در هر لایه با عدد کوانتومی اصلی (n) از رابطه $2n^2$ به دست می‌آید:

$$(n=3) \Rightarrow 2(3)^2 = 18e^- = \text{حداکثر گنجایش لایه سوم } (n=3)$$

(کیهان زارگاه عناصرها، صفحه‌های ۲۸ و ۳۴)

ریاضی دهم

۸۱- گزینه «۱»

(مسعود برملا- مشابه نمونه سوالات امتحانی)

$$A = \{-3, 0, 1\}$$

$$-5 \leq \frac{2y+1}{3} < 1 \Rightarrow -15 \leq 2y+1 < 3 \Rightarrow -8 \leq y < 1$$

$$y \in Z : B = \{-8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0\}$$

$$B - A = \{-8, -7, -6, -5, -4, -2, -1\}$$

مجموعه $B - A$ چهار عضو بزرگتر از -6 دارد.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ تا ۷ کتاب درسی)

۸۲- گزینه «۳»

(رضا سیدنیفی- مشابه نمونه سوالات امتحانی)

$$n(A' \cap B') = n((A \cup B)') = n(U) - n(A \cup B)$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$n(U) - n(A \cup B) = 25 \Rightarrow 90 - n(A \cup B) = 25$$

$$\Rightarrow n(A \cup B) = 65$$

از طرفی:

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 30$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

داریم:

$$65 = n(B) + 30 \Rightarrow n(B) = 35$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۳ کتاب درسی)

۸۳- گزینه «۲»

(علی آزار- مشابه نمونه سوالات امتحانی)

$$\left. \begin{aligned} a_4, a_7 \text{ واسطه حسابی بین } a_1, a_7 &= \frac{a_7 + a_1}{2} = \frac{7}{2} \\ a_5, a_4 \text{ واسطه حسابی بین } a_1, a_5 &= \frac{a_5 + a_1}{2} = \frac{1}{2} \end{aligned} \right\}$$

$$\begin{cases} 2a_1 + 5d = 7 \\ 2a_1 + 7d = 1 \end{cases} \Rightarrow a_1 = 11, d = -3 \Rightarrow a_n = -3n + 14$$

بنابراین بزرگترین جمله دنباله، $a_1 = -3 + 14 = 11$ است.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

۸۴- گزینه «۳»

(مسعود مهرودی)

اگر جمله اول را a و قدرنسبت را r در نظر بگیریم، آنگاه طبق فرض:

$$a + ar + ar^2 = \frac{4}{5} (ar^3 + ar^4 + ar^5) \Rightarrow a + ar + ar^2$$

$$= \frac{4r^3}{5} (a + ar + ar^2) \Rightarrow 1 = \frac{4r^3}{5} \Rightarrow r^3 = \frac{5}{4} \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{5}{4}}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

۸۵- گزینه «۴»

(نریمان فتح‌اللهی)

از نقطه C بر اضلاع AB و AD عمود می‌کنیم آنگاه خواهیم داشت:

$$S_{\Delta CDE} = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \sin 30^\circ = 12$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times CH \times 6 = 12 \Rightarrow CH = 4$$

$$CH' = BC \times \sin 30^\circ = 8 \sin 30^\circ = 4$$

$$\Rightarrow \text{مربع است } AHCH' \Rightarrow AH' = 4$$

از طرفی در مثلث BCH' داریم:

$$BH' = BC \times \cos 30^\circ = 8 \cos 30^\circ = 4\sqrt{3} \Rightarrow AB = 4 + 4\sqrt{3}$$

خواهیم داشت:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{CH' \times AB}{2} = \frac{4(4 + 4\sqrt{3})}{2} = 8 + 8\sqrt{3}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

۸۶- گزینه «۱»

(امیر زرانروز)

اگر نقطه انتهایی کمان مربوط به α را با P نمایش دهیم داریم:

$$P\left(\frac{-2}{\sqrt{5}}, y\right)$$

حالا به کمک قضیه فیثاغورس خواهیم داشت:

$$x^2 + y^2 = r^2 \Rightarrow \left(\frac{-2}{\sqrt{5}}\right)^2 + y^2 = 1^2$$

$$\Rightarrow \frac{4}{5} + y^2 = 1 \Rightarrow y^2 = 1 - \frac{4}{5} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow y = \pm \sqrt{\frac{1}{5}} = \pm \frac{1}{\sqrt{5}} \xrightarrow{\text{در ربع سوم است } P} y = \frac{-1}{\sqrt{5}}$$

ضمناً y همان $\sin \alpha$ است لذا داریم:

$$\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{-1}{\sqrt{5}} + \left(\frac{-2}{\sqrt{5}}\right) = \frac{-3}{\sqrt{5}}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۴ کتاب درسی)

۸۷- گزینه «۴»

(کیان کریمی خراسانی)

توجه کنید که $1 - 2 \sin \theta \cos \theta = (\sin \theta - \cos \theta)^2$ پس:

$$\frac{\sin^2 \theta - \cos^2 \theta}{1 - 2 \sin \theta \cos \theta} = 4 \Rightarrow \frac{(\sin \theta - \cos \theta)(\sin \theta + \cos \theta)}{(\sin \theta - \cos \theta)^2} = 4$$

$$\Rightarrow \frac{\sin \theta + \cos \theta}{\sin \theta - \cos \theta} = 4 \Rightarrow \sin \theta + \cos \theta = 4(\sin \theta - \cos \theta)$$

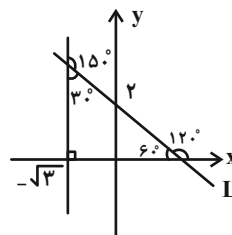
$$\Rightarrow 5 \cos \theta = 3 \sin \theta \Rightarrow \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{5}{3} = \tan \theta$$

(مثلثات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

۸۸- گزینه «۴»

(بهرام علاج)

با تکمیل شکل داده شده داریم:



$$L \text{ شیب خط } m = \tan 12^\circ = -\sqrt{3}$$

$$\xrightarrow{\text{عرض از مبدأ } y=2} y = -\sqrt{3}x + 2$$

$$\xrightarrow{x=-\sqrt{3}} y = (-\sqrt{3})(-\sqrt{3}) + 2 = 5$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱ کتاب درسی)

۸۹- گزینه «۲»

(میلاد منصوری)

دقت کنید که:

$$(۱) A^x = \tan^x x + \cot^x x + 2$$

$$(۲) B^x = \tan^x x + \cot^x x - 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A^x + B^x + 2 = 2(\tan^x x + \cot^x x + 1) \\ A^x + B^x - 2 = 2(\tan^x x + \cot^x x - 1) \end{cases}$$

بنابراین داریم:

$$(A^x + B^x + 2)(A^x + B^x - 2)$$

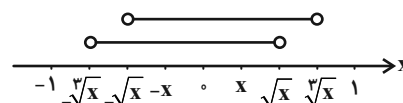
$$= 4(\tan^x x + \cot^x x + 1)(\tan^x x + \cot^x x - 1)$$

$$= 4((\tan^x x + \cot^x x)^2 - 1) = 4(\tan^{2x} x + \cot^{2x} x + 1)$$

(مثلثات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

۹۰- گزینه «۴»

(بهرام علاج)

با در نظر گرفتن $\pm\sqrt{x}$ ، $\pm\sqrt[3]{x}$ و $\pm x$ روی محور اعداد داریم:اشتراک بازه‌های فوق برابر $(-\sqrt{x}, \sqrt{x})$ خواهد بود.

(ترکیبی، صفحه‌های ۳ تا ۵ و ۴۸ تا ۵۳ کتاب درسی)