



شیمی

۱ کدام عبارت‌ها درباره عنصر تکنسیم درست است؟

- (الف) نخستین عنصر از ۲۶ عنصر ساختگی است که در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد.
 (ب) می‌توان مقادیر زیادی از آن را تولید و برای مدت طولانی نگهداری کرد.
 (پ) نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های این رادیوایزوتوپ بیش از ۱/۵ است.
 (ت) اندازه مشابهی با یون یدید دارد و غده تیروئید هنگام جذب یدید، این عنصر را نیز جذب می‌کند.
 (ث) همه تکنسیم موجود در جهان باید به‌طور مصنوعی و از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.

(۲) الف - پ

(۱) الف - ب

(۴) الف - ث

(۳) ت - ث

۲ اگر عدد جرمی اتم M برابر با ۵۵ باشد و تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون M^{2+} برابر ۷ باشد، تعداد الکترون یون M^{3+} چقدر است؟

(۲) ۲۳

(۱) ۲۲ ✓

(۴) ۲۵

(۳) ۲۴

(۲) ۷۵

(۱) ۶۵

(۴) ۱۴۵

(۳) ۷۲

۴ بعد از گذشت ۶۰ دقیقه ۷۵٪ جرم یک ماده پرتوزا متلاشی شده است. نیم‌عمر این ماده پرتوزا کدام است؟

(۲) ۹۰

(۱) ۳۰

(۴) ۱۸۰

(۳) ۱۲۰

۵ در یون A^{2-} ، مجموع و تفاوت پروتون و نوترون برابر ۳۲ و صفر است. در این صورت شمار الکترون‌های یون A^{2-} کدام است؟

(۲) ۱۷

(۱) ۱۶

(۴) ۱۹

(۳) ۱۸ ✓

۶

چند الکترون در اثر مالش باید از سطح یک کره پلاستیکی جدا شود تا تغییر وزن آن با یک ترازو با حساسیت ۰/۱ میلی گرم، قابل اندازه گیری باشد و این تعداد الکترون به تقریب چند کولن بار الکتریکی دارد؟ (جرم الکترون حدود $9 \times 10^{-28} \text{ g}$ و بار الکتریکی آن $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ است)

- (۱) 1.78×10^3 , 3.11×10^{22} (۲) 1.11×10^{23} , 1.66×10^4
- (۳) 1.648×10^3 , 3.11×10^{22} (۴) 1.11×10^{23} , 1.78×10^4

۷

کدام موارد درست هستند؟
 الف) فراوانی ${}^7\text{Li}$ بیش از ۱۶ برابر فراوانی ${}^6\text{Li}$ در نمونه طبیعی لیتیم است.
 ب) یون یدید با یون ${}^{99}\text{Tc}$ اندازه مشابهی دارد.
 پ) کیمیاگری آرزوی دیرینه انسان بوده و اکنون این امر محقق گشته است.

منطقه قطبی
 F₂, Cl₂, Br₂, I₂
 O₂, N₂, H₂
 منطقه قطبی
 H₂, N₂, O₂
 منطقه قطبی
 H₂, N₂, O₂
 منطقه قطبی
 H₂, N₂, O₂

۸

کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- (۱) با تقریب می توان جرم هر پروتون را ۲۰۰۰ برابر جرم الکترون در نظر گرفت.
 (۲) جرم اتمی ${}^{14}\text{N}$ معادل ۱۴ amu است.
 (۳) در ۳ مول گاز نیتروژن $36/12 \times 10^{23}$ اتم نیتروژن وجود دارد.
 (۴) اعداد نشان داده شده در جدول تناوبی جرم ایزوتوپ پایدار هر عنصر را نشان می دهد.

۹

چند مورد از عبارتها و نمادهای زیر، جدول را به درستی تکمیل می کند؟

ویژگی ها و کاربردها	مواد پرتوزا و رادیوایزوتوپ ها
نخستین عنصری بود که در واکنشگاه (راکتور) هسته ای ساخته شد.	الف
ب	گلوکز نشان دار
پ	${}^{99}\text{Tc}$
از آن به عنوان سوخت راکتور اتمی استفاده می شود.	ت

الف) اورانیم
 ب) مانند گلوکز معمولی توسط سلول های بدن جذب می شود و با پرتوهای منتشر شده از آن به وسیله دستگاه آشکارساز، مورد بررسی قرار می گیرد.
 پ) به دلیل تشابه اندازه یون آن با یون یدید برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می شود.
 ت) ${}^{238}\text{U}$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵ اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در ^{75}X برابر با ۹ باشد، نسبت جرم الکترون‌ها به جرم یون در X^{3-} به تقریب کدام است؟

$$Z = 75 - 9 = 66$$

$$\frac{2}{4} \times 10^{-3} \quad (2)$$

$$2 \times 10^{-3} \quad (1)$$

$$\frac{30}{4} \times \frac{17}{4} \times 10^{-4} \quad (4)$$

$$2 \times 10^{-4} \quad (3)$$

۱۶ فرض کنیم ^{16}O ، ^{17}O ، ^{18}O ، ^1H ، ^2H و ^3H از ایزوتوپ‌های اکسیژن و هیدروژن موجود باشد، چند مولکول آب با جرم‌های متفاوت می‌توان تهیه کرد؟

- (۱) ۱۸
 (۲) ۱۲
 (۳) ۹
 (۴) ۷

۱۷ عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با عدد جرمی ۴۹، ۵۱، ۵۳ و ۵۴ است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۶۵ و فراوانی ایزوتوپ سوم ۱۵ درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (عدد جرمی ایزوتوپ‌ها، برابر با جرم اتمی آن‌ها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A، برابر با ۵۰/۹۵ amu فرض شود)

- (۱) ۲۹/۵ ، ۳۵/۵
 (۲) ۱۷/۵ ، ۴۷/۵
 (۳) ۱۵ ، ۵۰
 (۴) ۱۴/۵ ، ۵۰/۵

۱۸ اگر در یون $^{56}\text{X}^{2+}$ اختلاف شمار نوترون و الکترون برابر ۶ باشد، این عنصر در چه گروهی از جدول تناوبی قرار دارد؟

(۱) هفتم
 (۲) هشتم
 (۳) دوم
 (۴) ششم

۱۹ جرم یک ماده پرتوزا در هر نیم ساعت، نصف می‌شود. اگر جرم اولیه ماده یک گرم باشد، طی ۱۲۰ دقیقه چند درصد از این ماده تجزیه شده است؟

- (۱) ۷۵
 (۲) ۸۷/۵
 (۳) ۹۳/۷۵
 (۴) ۹۷/۵

۲۰ در ترکیب MF_2 ، نسبت جرم M به F برابر ۰/۶۵ بوده و در عنصر M که دارای سه ایزوتوپ با جرم اتمی ۲۴، ۲۵ و ۲۶ است، درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ برابر ۶۰٪ است. درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ عنصر M در این نمونه طبیعی کدام است؟ ($F = 19 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۲۵
 (۲) ۳۰
 (۳) ۳۵
 (۴) ۲۰