نام و نام خانوادگی :

پایه تحصیلی :

نام دبیر :

عنوان آزمون : نمونه سوالات شیمی دهم

زمان آزمون :

تاریخ برگزاری ۱۴۰۲/۰۵/۰۴

AKO
گروه مشاوره و برنامه ریزی آکو

۱ اگر تعداد نوترون‌های $^{75}_{33}As^{3-}$ دو برابر تعداد الکترون‌های یون $_{x}A^{2+}$ بوده و عنصر A دارای ۲۸ نوترون باشد، عدد جرمی A کدام است؟ (نماد A فرضی است.)

۱) ۴۷ ۲) ۵۱ ۳) ۶۳ ۴) ۶۹

۲ ایزوتوپ‌های یک عنصر در جدول دوره‌ای تنها یک مکان را اشغال می‌کنند و به علت داشتن پروتون‌های برابر، خواص شیمیایی یکسانی دارند ولی خواص فیزیکی آن‌ها (مانند چگالی) به علت داشتن جرم‌های مختلف، متفاوت است.

۳ در شکل زیر روند تشکیل عنصرها را کامل کنید.

..... → ..... → ..... → هیدروژن → مهبانگ

۴ مورد مناسب را از داخل کمانک انتخاب کرده و بنویسید.
الف) نخستین عنصر پرتوزا که در واکنشگاه (راکتور) ساخته شد. (اورانیم / تکنسیم)
ب) از ترکیب‌های این عنصر برای تصویربرداری از غدهٔ تیروئید استفاده می‌کنند. (Tc / I^-)
پ) یکی از فرآیندهای مهم در چرخه تولید سوخت هسته‌ای است. (غنی سازی ایزوتوپی / اورانیم)
ت) رادیوایزوتوپی که اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود. ($_{92}U^{235}$ / $_{92}U^{238}$)

۵ چند مورد از عبارات زیر، درست هستند؟
- یکی از پرسش‌های مهمی که شیمیدان‌ها در پی یافتن پاسخ آن هستند، چگونگی پیدایش عنصرهاست.
- عنصرهای سبک مانند Li و C مستقیماً از هیدروژن در ستاره‌ها به وجود می‌آیند.
- در مرگ ستاره‌ها، عنصرهای تشکیل‌دهنده آن‌ها سحابی‌ها را به وجود می‌آورند.
- درون ستاره ها در دماهای بالا، واکنش‌های شیمیایی رخ داده و عنصرهای جدید تشکیل می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶ چند مورد از مطالب زیر درباره تکنسیم، درست است؟
- در پزشکی کاربرد دارد و نخستین عنصر مصنوعی است.
- عنصری با عدد اتمی ۴۳ بوده و نماد آن $_{43}Te$ است.
- یون این عنصر با یون یدید اندازه مشابهی دارد.
- برای تولید آن نیاز به مولد هسته‌ای است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷ اگر در یون تک اتمی فرضی $^{125}X^{3+}$، تفاوت شمار نوترون و الکترون برابر ۱۸ باشد، شمار نوترون‌ها در عنصر X کدام است؟

۱) ۱۱۰ ۲) ۵۵ ۳) ۷۰ ۴) ۹۴

۸ کدام گزینه درست می‌باشد؟

۱ از هفت ایزوتوپ عنصر هیدروژن ۳ ایزوتوپ آن پایدار می‌باشد.

۲ پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن دارای ۴ نوترون در ساختار خود است.

۳ به ایزوتوپ‌های ساختگی یک عنصر رادیوایزوتوپ می‌گویند.

۴ در فراوان‌ترین ایزوتوپ سبک‌ترین عنصر دوره‌ی دوم جدول، ۴ نوترون داخل هسته وجود دارد.

۹ همه‌ی عبارت‌های زیر در مورد ایزوتوپ‌های هیدروژن نادرست است، به‌جز .....

۱ اختلاف تعداد نوترون‌های سبک‌ترین رادیوایزوتوپ و پایدارترین ایزوتوپ ساختگی برابر ۲ است.

۲ در همه‌ی ایزوتوپ‌های هیدروژن به‌جز ${}_{1}^{1}H$ ، شمار نوترون‌ها از شمار الکترون‌ها بیش‌تر است.

۳ اگر نیم‌عمر ایزوتوپ ${}_{1}^{3}H$ را ۱۲ سال درنظر بگیریم، پس از ۲۴ سال همه‌ی مقادیر این ایزوتوپ متلاشی می‌شود.

۴ ایزوتوپ ${}_{1}^{5}H$ به دلیل بیش‌تر بودن درصد فراوانی آن در طبیعت، از ایزوتوپ ${}_{1}^{4}H$ پایدارتر است.

۱۰ نیم‌عمر ماده پرتوزا برابر یک روز می‌باشد، بعد از گذشت شش روز مقدار باقی مانده از ماده اولیه چه‌قدر است؟

۱ $\frac{m}{۶۴}$ ۲ $\frac{۱۲۷m}{۱۲۸}$ ۳ $\frac{۶۳m}{۶۴}$ ۴ $\frac{m}{۱۲۸}$

۱۱ نیم‌عمر ماده پرتوزا برابر یک روز می‌باشد، بعد ازگذشت هفت روز مقدار مصرف شده ماده اولیه چه‌قدر است؟

۱ $\frac{m}{۶۴}$ ۲ $\frac{۱۲۷m}{۱۲۸}$ ۳ $\frac{۶۳m}{۶۴}$ ۴ $\frac{m}{۱۲۸}$

۱۲ اگر تفاوت شمار الکترون و نوترون در یون ${}^{۱۶۹}X^{+}$ برابر با ۱۲ باشد، شمار الکترون‌های عنصر X کدام است؟

۱ ۷۷ ۲ ۷۸ ۳ ۸۰ ۴ ۷۹

۱۳ اگر تفاوت شمار الکترون با شمار نوترون در یون تک‌اتمی ${}^{۹۳}X^{۵+}$ برابر ۱۶ باشد. عدد اتمی X چند است؟

۱ ۴۰ ۲ ۳۶ ۳ ۳۸ ۴ ۴۱

۱۴ نیم‌عمر ماده پرتوزا برابر یک روز می‌باشد، بعد از گذشت شش روز مقدار مصرف شده ماده اولیه چه‌قدر است؟

۱ $\frac{m}{۶۴}$ ۲ $\frac{۱۲۷m}{۱۲۸}$ ۳ $\frac{۶۳m}{۶۴}$ ۴ $\frac{m}{۱۲۸}$

۱۵ تعداد نوترون یون A^{2+} ۹۹ از تعداد الکترون‌های آن ۱۵ تا بیش‌تر است. چند مورد از مطالب زیر در رابطه با عنصر این ایزوتوپ درست است؟

- عدد اتمی این عنصر ۴۲ است.
- نسبت تعداد نوترون‌ها به تعداد پروتون‌ها برای این ایزوتوپ کم‌تر از ۱/۵ است.
- این ایزوتوپ پرتوزا است.
- این عنصر حداقل یک ایزوتوپ طبیعی با هسته پایدار دارد.

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۴

۱۶ در یک نمونه از اتم‌های عنصر A، ایزوتوپ‌های $_{x}^{y}A$ و $_{x}^{z}A$ با درصد فراوانی ۶۰% و ۴۰% وجود دارند. اگر نیمی از اتم‌های $_{x}^{z}A$ را از این نمونه خارج کنیم، درصد فراوانی این ایزوتوپ در نمونه‌ی موردنظر چند برابر می‌شود؟

۱) ۰/۸۷۵ ۲) ۰/۶۲۵ ۳) ۰/۷۵ ۴) ۰/۵

۱۷ چه تعداد از مطالب زیر، درست هستند؟

- تکنسیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا است که برای تصویربرداری غده تیروئید کاربرد دارد.
- در محل توده‌های سرطانی هر دو نوع گلوکوز معمولی و نشان‌دار مشاهده می‌شود.
- اتم $_{58}Fe$ یک رادیوایزوتوپ که برای تصویربرداری از دستگاه گردش خون استفاده می‌شود.
- اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار پروتون‌ها به نوترون‌های آن‌ها برابر یا کم‌تر از $\frac{۲}{۳}$ باشد، ناپایدارند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۸ عدد اتمی عنصر X برابر یک سوم تفاوت شمار الکترون‌ها و عدد جرمی در یون $_{۹۲}^{۲۳۸}U^{4+}$ بوده و شمار نوترون‌های آن ۱/۵ برابر شمار الکترون‌ها در یون X^{2+} است. کدام مورد نماد صحیح این عنصر را نشان می‌دهد؟

۱) $_{۵۰}^{۷۲}X$ ۲) $_{۴۸}^{۱۲۲}X$ ۳) $_{۴۸}^{۷۲}X$ ۴) $_{۵۰}^{۱۲۲}X$

۱۹ چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) اغلب در یک نمونه‌ی طبیعی از عنصری معین اتم‌های سازنده، جرم یکسانی ندارند.

ب) تقریباً در اتم همه‌ی عنصرهای پایدار، یا تعداد نوترون‌ها با پروتون‌ها برابر است یا تعداد نوترون‌ها بیش‌تر است.

پ) تفاوت نوع و مقدار عنصرها همانند وجود عنصرهای مشترک در سیاره‌های مختلف و مقایسه‌ی آن با خورشید توانایی توضیح چگونگی پیدایش عنصرها را برای دانشمندان فراهم کرد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۰ کدام عبارت(ها) نادرست هستند؟

الف) در تمامی اتم‌های پرتوزا $\frac{n}{Z} \geq \frac{۳}{۲}$ است.

ب) اگر عنصر A دارای سه ایزوتوپ در طبیعت با عددهای جرمی ۲۴، ۲۵ و ۲۶ باشد، تعداد الکترون‌های یون پایدار آن برابر تعداد پروتون‌های دومین گاز نجیب جدول دوره‌ای خواهد بود.

پ) اگر عنصری با نماد فرضی B با ۳۱ امین عنصر جدول دوره‌ای هم‌گروه باشد، یون پایدار این عنصر می‌تواند به صورت $B^{۳+}$ باشد.

ت) در میان ایزوتوپ‌های یک عنصر، ایزوتوپ پایدارتر آن است که نیم‌عمر بیش‌تری در طبیعت داشته باشد.

۱) الف و ب ۲) ب و پ ۳) پ و ت ۴) فقط الف

۲۱ کدام مطلب نادرست است؟

۱) تکنسیم نخستین عنصری بود که در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد.

۲) همه‌ی $^{۹۹}\mathrm{Tc}$ موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.

۳) غده‌ی تیروئید هنگام جذب یون یدید، یون تکنسیم را نیز جذب می‌کند و با افزایش این یون در غده‌ی تیروئید، امکان تصویربرداری فراهم می‌شود.

۴) با توجه به نیم‌عصر کم $^{۹۹}\mathrm{Tc}$، بسته به نیاز، باید آن‌را با یک مولد هسته‌ای تولید و سپس مصرف کرد.

۲۲ چه تعداد از مطالب زیر، درست هستند؟

- تکنسیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا است که برای تصویربرداری غده‌ی تیروئید کاربرد دارد.
- در محل توده‌های سرطانی هر دو نوع گلوکز معمولی و نشان‌دار مشاهده می‌شود.
- مهم‌ترین مرحله از چرخه‌ی تولید سوخت هسته‌ای، غنی‌سازی ایزوتوپی است.
- اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار پروتون‌ها به نوترون‌های آن‌ها برابر یا کم‌تر از $\frac{۲}{۳}$ باشد، ناپایدارند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۳ نیم‌عمر $^{۳}_{۱}H$، ۱۲/۳۲ سال است. اگر یک نمونه‌ی ۳۰ گرمی از این ایزوتوپ در اختیار داشته باشیم، پس از حدود ۴۹/۲۸ سال، چند گرم از آن باقی می‌ماند؟

۱) ۱/۸۷۵ ۲) ۳/۷۵ ۳) ۷/۵ ۴) ۱۵

۲۴ چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با هیدروژن درست است؟

الف) $^{۳}_{۱}H$ ایزوتوپ پایدار است، زیرا نیمه عمر آن ۱۲/۳۲ سال است.

ب) تعداد نوترون‌های ۳ ایزوتوپ آن، از ۱/۵ برابر تعداد پروتون‌هایش بیش‌تر است.

ج) فراوان‌ترین ایزوتوپ هیدروژن در طبیعت ۱ نوترون است.

د) ایزوتوپ‌های ساختگی آن از ایزوتوپ های طبیعی آن بیش‌تر هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۵ عبارت کدام گزینه نادرست است؟

۱) فراوان‌ترین عنصر در سیاره‌ی زمین و مشتری به‌ترتیب آهن و هلیم هستند.

۲) دو عنصر اکسیژن و گوگرد در دو سیاره‌ی زمین و مشتری مشترک هستند.

۳) برخی دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجار مهیب (مهبانگ) همراه بوده است.

۴) دما و اندازه‌ی هر ستاره تعیین می‌کند چه نوع عنصرهایی باید در آن ستاره ساخته شود.

۲۶ چند مورد از مطالب زیر، درست هستند؟

- به ایزوتوپ‌های با درصد فراوانی اندک، رادیو ایزوتوپ می‌گویند.
- ۲۶ عنصر در طبیعت یافت نمی‌شوند ولی در واکنشگاه ساخته شده‌اند.
- اورانیوم دارای چند ایزوتوپ است که تنها یکی از ایزوتوپ‌های آن پرتوزا است.
- فراوانی ایزوتوپ ^{۲۳۵}U در مخلوط طبیعی از $۰/۷$ درصد بیش‌تر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۷ به‌طور کلی می‌توان گفت هر چه نیم‌عمر ایزوتوپی ..... باشد، آن ایزوتوپ ..... بوده و در نتیجه درصد فراوانی آن ..... می‌یابد.

۱) بیش‌تر - پایدارتر - کاهش ۲) بیش‌تر - ناپایدارتر - افزایش

۳) کم‌تر - ناپایدارتر - کاهش ۴) کم‌تر - پایدارتر - افزایش

۲۸ تمام عبارت‌های زیر نادرست هستند به‌جز ..... .

۱) در ایزوتوپ پایدار لیتیم، شمار نوترون‌ها با شمار پروتون‌ها برابر است.

۲) تکنسیم و مس از جمله عنصرهایی هستند که برخی از رادیوایزوتوپ‌های آن‌ها در کشورمان تولید می‌شود.

۳) یکی از ایزوتوپ‌های شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا همواره به عنوان سوخت در واکنش‌گاه اتمی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴) شکل مقابل روش تشخیص تودهٔ سرطانی توسط رادیوایزوتوپ‌ها را نشان می‌دهد.

۲۹ کدام عبارت، نادرست است؟

۱ فراوان‌ترین عنصر نافلزی در سیاره زمین، اکسیژن است.

۲ منیزیم بعد از آهن، دومین فلز فراوان سازنده‌ی کره زمین است.

۳ O و Si دو عنصر مشترک بین دو سیاره‌ی زمین و مشتری هستند.

۴ بیش‌تر عناصر سازنده‌ی سیاره‌ی مشتری، نافلزات سبک جدول دوره‌ای عناصر هستند.

۳۰ چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

الف) از نظر فراوانی، اولین عنصر سازنده‌ی سیاره‌های مشتری و زمین به‌ترتیب هیدروژن و آهن است.

ب) انرژی گرمایی و نور خورشید به دلیل تبدیل عنصر هلیم به هیدروژن است.

پ) پس از مهبانگ و تولید ذرات زیراتمی با افزایش دما و گذشت زمان عناصر H و He تشکیل شدند.

ت) زمین برخلاف سیاره‌ی مشتری که بیش‌تر از جنس گاز است، در عناصر سازنده‌اش عنصر گازی دیده نمی‌شود.

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۳۱ کدام مطلب درست است؟

۱ از بین ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن، ۵ ایزوتوپ ناپایدارند.

۲ ایزوتوپ‌های یک عنصر در Z، A و تعداد p یکسان هستند.

۳ امکان ندارد در یک نمونه‌ی طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده، جرم یکسانی داشته باشند.

۴ ایزوتوپ‌ها در خواص فیزیکی وابسته به جرم، مانند چگالی با یک‌دیگر تفاوت دارند.

۳۲ عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

۱ همه‌ی دانشمندان بر این باورند که آغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بوده است.

۲ دو عنصری که بلافاصله پس از مهبانگ تولید شدند، همان دو عنصر فراوان سیاره‌ی مشتری هستند.

۳ غنی‌سازی ایزوتوپی که یکی از مراحل مهم چرخه‌ی تولید سوخت هسته‌ای است، براساس خواص فیزیکی و شیمیایی صورت می‌گیرد.

۴ پسماند راکتورهای هسته‌ای خاصیت پرتوزایی ندارند و دفع آن‌ها به سادگی انجام می‌شود.

۳۳ چند مورد از عبارت‌های زیر درست نیست؟

آ) خواص شیمیایی اتم‌های یک عنصر به عدد جرمی (A) آن وابسته است.

ب) پایدارترین ایزوتوپ عنصر هیدروژن در هسته‌ی خود یک ذره‌ی زیراتمی خنثی دارد.

پ) در میان ۷ ایزوتوپ عنصر هیدروژن، ۴ مورد هسته‌ی ناپایداری دارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.

ت) ایزوتوپ‌های یک عنصر، دارای چگالی یکسانی بوده و یک مکان از جدول دوره‌ای را اشغال می‌کنند.

۱ ۳ ۲ ۴ ۳ ۱ ۴ ۲

۳۴ دربارهٔ عنصر تکنسیم کدام مورد صحیح می‌باشند؟

الف) تکنسیم $\left({}^{۹۹}_{۴۳}\mathrm{Tc}\right)$ نخستین عنصری بود که در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد.

ب) همهٔ ${}^{۹۹}\mathrm{Tc}$ موجود در جهان باید به‌طور مصنوعی و با استفاده از وا کنش‌های هسته‌ای ساخته و برای مدت طولانی نگهداری شوند.

پ) رایوایزوتوپ ${}^{۹۹}_{۳}\mathrm{Tc}$ تصویربرداری پزشکی کاربرد ویژه‌ای دارد.

ت) یون یدید با یون ${}^{۹۹}_{۴۳}\mathrm{Tc}$، اندازهٔ مشابهی دارد و غدهٔ تیروئید آن را نیز جذب می‌کند.

۱) الف، پ ۲) ب، ت ۳) الف، پ، ت ۴) الف، ب

۳۵ کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) رادیوایزوتوپ‌ها بسیار خطرناک هستند، اما پیشرفت دانش، بشر را موفق به مهار و بهره‌گیری از آن‌ها کرده است.

۲) از رادیوایزوتوپ‌ها در پزشکی، کشاورزی و سوخت در نیروگاه‌های اتمی استفاده می‌شود.

۳) پسماند راکتورهای اتمی فاقد خاصیت پرتوزایی هستند، اما همچنان خطرناک هستند و دفع آن‌ها یک چالش است.

۴) رادیوایزوتوپ‌های تکنسیم و فسفر از جمله رادیوایزوتوپ‌های تولیدشده در ایران هستند.

۳۶ با گذشت زمان و ..... دما، گازهای هیدروژن و هلیم تولید شده پس از مهبانگ، مجموعه‌های گازی به نام ..... را ایجاد نمودند.

۱) کاهش - سحابی ۲) کاهش - سیاره ۳) افزایش - سحابی ۴) افزایش - سیاره

۳۷ کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست نیست؟

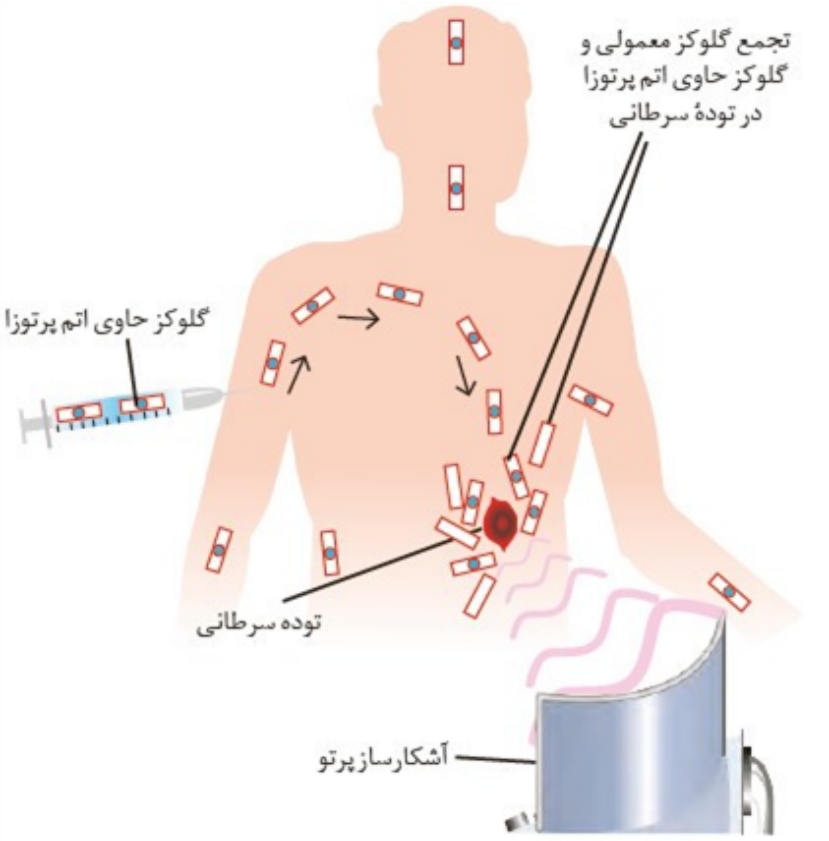
۱) آخرین تصویری که وویجر ۱ پیش از خروج از سامانه‌ی خورشیدی، از کره‌ی زمین گرفت، از فاصله‌ی تقریبی ۷ میلیارد کیلومتری بود.

۲) انسان اولیه با نگاه به آسمان و مشاهده‌ی ستارگان در پی فهم نظام و قانونمندی در آسمان بوده است.

۳) عنصرها به صورت همگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.

۴) فضاپیماهای وویجر مأموریت داشتند با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون، شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کنند.

۳۸ توده‌های سرطانی، یاخته‌هایی هستند که رشد غیرعادی و سریع‌تری دارند. شکل زیر اساس استفاده از رادیوایزوتوپ‌ها را برای تشخیص نوعی توده‌ی سرطانی نشان می‌دهد. با بررسی آن، فرایند تشخیص بیماری را توضیح دهید.



۳۹ چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- رادیوایزوتوپ تکنسیم، در کشور ما تهیه شده است.
- پسماندهای واکنشگاه‌های اتمی، فعالیت پرتوزایی ندارند.
- فسفر از عنصرهایی است که رادیوایزوتوپی از آن، در ایران ساخته شده است.
- دفع پسماندهای واکنشگاه‌های هسته‌ای، یکی از چالش‌های صنایع هسته‌ای است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۰ با توجه به موارد زیر، در کدام گزینه به‌ترتیب (از راست به چپ) کمترین و بیشترین اختلاف میان نوترون‌ها و الکترون‌ها را مشاهده می‌کنیم؟

الف) $^{56}_{26}Fe^{2+}$ ب) $^{45}_{21}Sc^{3+}$ پ) $^{40}_{18}Ar$ ت) $^{64}_{29}Cu^{+}$

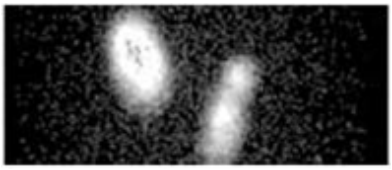
ث) $^{52}_{24}Cr^{2+}$

۱) Sc^{3+}, Ar ۲) Sc^{3+}, Fe^{2+} ۳) Cu^{+}, Ar ۴) Cr^{2+}, Fe^{2+}

۴۱ در نماد شیمیایی اتم سدیم $^{23}_{11}Na$ ، عددهای ۱۱ و ۲۳، به‌ترتیب ..... و ..... این اتم‌اند.

۱) شمار پروتون‌ها - شمار نوترون‌های ۲) شمار پروتون‌ها - جرم اتمی
۳) عدد اتمی - جرم اتمی ۴) عدد اتمی - عدد جرمی

۴۲ تمام عبارت‌های زیر دربارهٔ نخستین عنصر ساخته شده توسط بشر در واکنشگاه هسته‌ای درست است به‌جز:



۱) تصویر مقابل کاربرد آن را برای شناسایی غدهٔ تیروئید ناسالم نشان می‌دهد.

۲) اختلاف تعداد نوترون و الکترون آن برابر ۱۳ است.

۳) تمام آن در راکتور و در زمانی که نیاز است، تهیه می‌شود.

۴) اندازهٔ آن با اندازهٔ یونی از گروه هفدهم و دورهٔ پنجم مشابه است.

۴۳ کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف- نسبت تعداد نوترون‌های ناپایدارترین ایزوتوپ منیزیم به تعداد نوترون‌های دومین ایزوتوپ فراوان در میان ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن برابر ۲/۵ است.

ب- در اغلب ایزوتوپ‌های ناپایدار، نسبت عدد اتمی به عدد جرمی برابر یا کوچک‌تر از ۰/۸ است.

پ- اگر نیم‌عمر رادیوایزوتوپی ۵ دقیقه باشد، در مدت ۰/۲۵ ساعت، $\frac{۱}{۸}$ مصرف خواهد شد.

ت- در مقایسهٔ ایزوتوپ‌های هیدروژن، از لحاظ پایداری، تعداد نوترون‌های چهارمین ایزوتوپ، یک واحد بیش‌تر از ششمین ایزوتوپ است.

۱) فقط «ت» ۲) فقط «پ» ۳) «ب» و «ت» ۴) «الف»، «پ» و «ت»

۴۴ در یون دی‌هیدروژن فسفات $\left(H_۲ PO_۴^- \right)$، تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر با کدام عدد زیر است؟

$\left({}_{۱}^{۱}H, {}_{۱۵}^{۳۱}P, {}_{۸}^{۱۶}O \right)$

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) صفر

۴۵ چند مورد از موارد شده برای پر کردن جای خالی در عبارت زیر نامناسب است؟

ایزوتوپ‌ها اتم‌های یک عنصر هستند که ..... یکسان و ..... متفاوت دارند.

الف) نقطه جوش - عدد اتمی
ب) پروتون و نوترون
ج) شدت واکنش‌پذیری - نقطهٔ ذوب
د) الکترون - چگالی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۶ با توجه به ذرات $ {}_{Z}^{A+۱}E $ ، $ {}_{Z+۲}^{A-۱}D $ ، $ {}_{Z}^{A}C $ و $ {}_{Z+۲}^{A}B $ کدام گزینه درست است؟ $(A, Z > ۱)$

۱) اتم C می‌تواند هم‌مکان اتم B باشد.

۲) چگالی اتم C الزاماً هم‌اندازهٔ و مشابه چگالی اتم E است.

۳) اتم D نمی‌تواند با اتم B در یک خانه از جدول دوره‌ای قرار داشته باشد.

۴) تعداد الکترون‌هایی که اتم D در واکنش‌ها مبادله می‌کند می‌تواند با تعداد الکترون‌های مبادله شده توسط اتم B در واکنش‌ها برابر باشد.

۴۷ یکی از ایزوتوپ‌های اولین عنصری که به‌طور مصنوعی ساخته شده، ایزوتوپ A در واکنش هسته‌ای زیر است. کدام گزینه نماد شیمیایی عنصر A را به درستی نشان می‌دهد؟

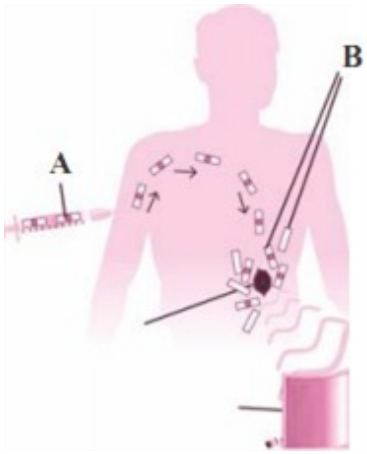
$$^{96}_{42}\mathrm{Mo} + {}^{2}_{1}H \rightarrow A + {}^{1}_{0}n$$

۱) $^{97}_{43}\mathrm{Tc}$
۲) $^{98}_{43}\mathrm{Tc}$
۳) $^{97}_{41}\mathrm{Nb}$
۴) $^{98}_{41}\mathrm{Nb}$

۴۸ کدام دو ذره تعداد الکترون برابری دارند؟

۱) $_{19}K^{+}$ و $_{11}\mathrm{Na}^{+}$
۲) $_{12}\mathrm{Mg}^{2+}$ و $_{7}N^{3-}$
۳) $_{22}\mathrm{Ti}$ و $_{20}\mathrm{Ga}^{2+}$
۴) $^{37}_{17}\mathrm{Cl}$ و $^{35}_{17}\mathrm{Cl}^{-}$

۴۹ کدام گزینه نادرست است؟



۱) به گلوکز حاوی اتم پرتوزا، گلوکز نشان‌دار می‌گویند.
۲) دود سیگار و قلیان، مقدار قابل توجهی مواد پرتوزا دارد.
۳) قسمت B نشان دهنده‌ی تجمع گلوکز معمولی در تودهٔ سرطانی و قسمت A نشان‌دهنده‌ی گلوکز نشان‌دار است.
۴) توده‌های سرطانی، یاخته‌هایی هستند که رشد غیرعادی و سریع دارند.

۵۰ کیمیاگری، تبدیل عنصرهای دیگر به ..... بوده است که امروزه، .....

۱) طلا - امکان‌پذیر است.
۲) طلا - هم هنوز قابل دسترس نیست.
۳) عنصرهای سبک‌تر - امکان‌پذیر است.
۴) عنصرهای سبک‌تر - هم هنوز قابل دسترس نیست.

۵۱ کدام‌یک از مطالب زیر در مورد تکنسیم - ۹۹ نادرست است؟

۱) همه‌ی تکنسیم موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.
۲) نیم‌عمر تکنسیم کم است.
۳) نمی‌توان مقادیر زیادی از تکنسیم را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.
۴) تکنسیم نخستین عنصری است که در آزمایشگاه شیمی ساخته شد.

۵۲ کدام مطالب زیر در مورد اورانیم درست است؟

آ) نماد شیمیایی آن به صورت U است.

ب) هریک از ایزوتوپ‌های آن به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

پ) فراوانی اورانیم - ۲۳۵ در مخلوط طبیعی از $۰/۷$ درصد کم‌تر است.

ت) به دلیل خطرناک بودن رادیوایزوتوپ‌های اورانیم از آن‌ها در پزشکی و کشاورزی استفاده نمی‌شود.

۱) آ و ب ۲) آ و پ ۳) ب و ت ۴) پ و ت

۵۳ کدام‌یک از مطالب زیر در مورد هیدروژن نادرست است؟

۱) فراوان‌ترین عنصر سازنده‌ی سیاره‌ی مشتری است.

۲) در پایدارترین ایزوتوپ آن، عدد اتمی و عدد جرمی با هم برابر است.

۳) در ایزوتوپ‌های ساختگی آن با افزایش عدد جرمی، نیم‌عمر به طور منظم کاهش می‌یابد.

۴) شمار ایزوتوپ‌های ساختگی آن بیش‌تر از شمار ایزوتوپ‌های طبیعی آن است.

۵۴ مطابق یک قاعده‌ی تجربی ..... هسته‌هایی که نسبت ..... به ..... آن‌ها برابر یا بیش از $۱/۵$ باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.

۱) اغلب - عدد جرمی - عدد اتمی ۲) اغلب - شمار نوترون‌ها - شمار پروتون‌های

۳) همه‌ی - عدد جرمی - عدد اتمی ۴) همه‌ی - شمار نوترون‌ها - شمار پروتون‌های

۵۵ اگر تفاوت تعداد نوترون و پروتون در گونهٔ $_{۲۵}A^{۳+}$ نصف این تفاوت در گونه $_{۳۵}B^{-}$ باشد و تفاوت تعداد الکترون‌ها در این دو یون، یکی کم‌تر از تفاوت تعداد نوترون‌ها در دو گونهٔ A و B باشد، مجموع تعداد نوترون‌های دو گونهٔ A و B کدام است؟

۱) ۳۰ ۲) ۶۰ ۳) ۴۵ ۴) ۷۵

۵۶ جفت نمادهای فرضی داده شده در چند مورد، مربوط به اتم‌هایی است که ایزوتوپ یکدیگرند؟

الف) $_{۱۲}^{۲۵}A$ و $_{۱۲}^{۲۶}B$ ب) $_{۳}^{۷}C^{+}$ و $_{۴}^{۷}D$ پ)

$_{n}^{m}F^{-}$ و $_{n}^{m+۱}E^{+}$ ت) $_{۸}^{۱۶}G$ و $_{۸}^{۱۷}H^{۲-}$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۷ شناخته‌ترین فلز پرتوزایی که یکی از ایزوتوپ‌های آن به‌عنوان سوخت در رآکتورهای اتمی به‌کار می‌رود، کدام است؟

۱) اورانیم ۲) کلسیم ۳) رادیم ۴) استرانسیم

۵۸ اگر $_{y-۳}^{B}$ و $_{x+۲}^{y+۹}A$ ایزوتوپ‌های یک عنصر باشند و تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها در اتم A با هم برابر باشد، $y-x^{۲}$ کدام است؟

۱) ۱۴ ۲) ۱۵ ۳) ۱۶ ۴) ۲۰

۵۹ تعداد الکترون‌های $A^{۲+}$ و $B^{۲-}$ برابرند و تعداد نوترون‌های A دو واحد بیش‌تر از تعداد نوترون‌های B است. عنصر B دارای ۳۶ پروتون است. عدد جرمی عنصر A را تعیین کنید.

۶۰ فراوانی سه عنصر اکسیژن، سیلیسیم و آهن در زمین به کدام ترتیب است؟

۱) $Fe > Si > O$ ۲) $Fe > O > Si$ ۳) $O > Fe > Si$ ۴) $O > Si > Fe$

۶۱ اگر تعداد الکترون‌های گونه‌ی $^{m+10}_{n-2}X^{3+}$، ۲ برابر تعداد نوترون‌های گونه‌ی $^{n}_{m}Y^{-}$ باشد، تعداد نوترون‌های گونه $^{4m-1}_{2n+2}Z$ چه‌قدر است؟

۱) ۱۰ ۲) ۲ ۳) ۷ ۴) ۱۱

۶۲ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) فراوانی ایزوتوپ ^{235}U در نمونه‌ای طبیعی اورانیم از ۰/۷ درصد کم‌تر است.

ب) از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، به تقریب ۲۶٪ عنصرها ساختگی‌اند.

پ) تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در $^{235}_{92}U$ برابر ۵۳ است.

ت) یکی از کاربردهای مواد پرتوزا، استفاده از آن‌ها در تولید انرژی الکتریکی است.

ث) پسماند راکتورهای اتمی خاصیت پرتوزایی دارد و دفع آن‌ها از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای است.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۶۳ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف) ایزوتوپ ^{238}U اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

ب) در ایزوتوپ $^{99}_{43}Tc$ اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۱۳ است.

ج) با تزریق گلوکز نشان‌دار به فرد مبتلا به سرطان، تنها این نوع گلوکز در توده سرطانی جمع می‌شود.

د) رادیو ایزوتوپ‌های تکنسیم و فسفر در ایران تولید شده است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۶۴ اگر مجموع تعداد ذرات باردار یون $^{3m+6}_{n-2}A^{+}$، ۳ برابر تعداد ذرات خنثای یون $^{n}_{2m}B^{2-}$ باشد، تعداد نوترون‌های یون $^{6m+3}_{n-2}C^{+}$ کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) ۷ ۴) ۱۱

۶۵ در یک نمونه طبیعی از عنصر منیزیم، اتم‌ها جرم یکسانی ندارند و مخلوطی از ..... ایزوتوپ می‌باشند و ..... اتم‌های سازنده‌ی آن یکسان است.

۱) ۳ - خواص شیمیایی ۲) ۲ - خواص شیمیایی ۳) ۳ - خواص فیزیکی ۴) ۲ - خواص فیزیکی

۶۶ فرض کنید در یون M^{3+} با عدد جرمی ۴۷، تعداد نوترون‌ها ۲۰ درصد بیشتر از تعداد الکترون‌ها باشد، عدد اتمی آن چقدر است؟

۱) ۲۰ ۲) ۲۳ ۳) ۲۱ ۴) ۲۲

۶۷ چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

الف) برخی از هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، می‌توانند پایدار باشند.

ب) از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، تنها ۹۲ درصد از آن‌ها در طبیعت یافت می‌شود.

ج) به دلیل مشابهت اندازه‌ی یون تکنسیم با یون پدیده از آن برای تصویربرداری غده‌ی تیروئید استفاده می‌کنند.

د) از رادیو ایزوتوپ‌ها، تنها در پزشکی و نیروگاه‌های اتمی استفاده می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۳ ۴) ۱

۶۸ چه تعداد از مواردزیر صحیح نیست؟

الف) توده‌های سرطانی یاخته‌هایی با توانایی رشد سریع و غیرعادی هستند.

ب) در گلوکز نشان‌دار، اتم غیر پرتوزا دیده نمی‌شود.

ج) یکی از کاربردهای مواد پرتوزا، تولید انرژی الکتریکی است.

د) دود سیگار و قلیان حاوی مقدار قابل توجهی مواد پرتوزا است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۶۹ چه تعداد از عبارت‌های زیر، دربارهٔ ایزوتوپ‌های هیدروژن صحیح است؟

الف) کمتر از ۲۵% از ایزوتوپ‌ها، پایدار هستند.

ب) مجموع تعداد الکترون و نوترون‌ها در ناپایدارترین ایزوتوپ، برابر۷ است.

پ) در میان ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، نیم عمر $_{1}^{5}H$ از سایر ایزوتوپ‌ها بیشتر است.

ت) پایداری ایزوتوپی که نسبت تعداد پروتون ها به نوترون‌هایش برابر ۲۵% است، کمتر از $_{1}^{4}H$ می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۰ عبارت کدام گزینه در ارتباط با ساختار اتم درست است؟

۱) عدد اتمی جمع تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها است.

۲) عدد اتمی جمع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها است.

۳) عدد جرمی جمع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها است.

۴) عدد اتمی جمع تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها است.

۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به اطلاعات مسئله می‌توان گفت:

$^{۷۵}_{۳۳}\mathrm{As}^{۳-}$ تعداد نوترون‌های $= ۷۵ - ۳۳ = ۴۲$

$_{x}A^{۲+}$ تعداد الکترون‌های $= x - ۲$

بنابراین خواهیم داشت: $\frac{۴۲}{x-۲} = ۲ \Rightarrow ۴۲ = ۲x - ۴ \Rightarrow x = ۲۳$

حال می‌توان عدد جرمی A را به دست آورد:

عدد جرمی = تعداد پروتون + تعداد نوترون $= ۲۳ + ۲۸ = ۵۱$

۲

۳ عنصرهای سنگین‌تر مانند آهن و طلا ... $\rightarrow$ عناصر سبک مانند لیتیم و کربن ... $\rightarrow$ هلیم $\rightarrow$ هیدروژن $\rightarrow$ مهبانگ

۴ الف) تکنسیم ب) Tc پ) غنی سازی ایزوتوپی ت) $^{۲۳۵}{}_{u}$

۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

زیرا، یکی از پرسش‌های مهمی که شیمیدان‌ها در پی یافتن پاسخ آن هستند، چگونگی پیدایش عنصرهاست.

۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

زیرا، نماد آن به صورت $^{۴۳}\mathrm{Tc}$ است و یون این عنصر با یون یدید اندازه‌ی مشابهی ندارد.

۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

$$\left.\begin{array}{l} N - e = ۱۸ \Rightarrow N = ۱۸ + e \\ e = Z - ۳ \end{array}\right\} N = ۱۸ + Z - ۳ \Rightarrow N = Z + ۱۵ \quad \left.\begin{array}{l} N = Z + ۱۵ \\ N + Z = ۱۲۵ \end{array}\right\} ۲N = ۱۴۰ \Rightarrow N = ۷۰$$

۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: هیدروژن دارای ۲ ایزوتوپ پایدار $\left(^{۱}_{۱}H, {}^{۲}_{۱}H\right)$ می‌باشد.

گزینه‌ی ۲: پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن $^{۳}_{۱}H$ است که دارای ۲ نوترون است.

گزینه‌ی ۳: به ایزوتوپ‌های پرتوزا و ناپایدار، رادیوایزوتوپ می‌گویند.

گزینه‌ی ۴: فراوان‌ترین ایزوتوپ لیتیم، $^{۷}_{۳}\mathrm{Li}$ است که ۴ نوترون در هسته‌ی آن وجود دارد.

۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی همه‌ی گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: سبک‌ترین رادیوایزوتوپ ${}_{۱}^{۳}H$ است که ۲ نوترون دارد، پایدارترین ایزوتوپ ساختگی ${}_{۱}^{۵}H$ است که ۴ نوترون دارد. پس اختلاف نوترون‌های آن‌ها برابر ۲ است.

گزینه‌ی ۲: در ایزوتوپ ${}_{۱}^{۲}H$ ، یک نوترون و یک الکترون وجود دارد.

گزینه‌ی ۳: پس از ۱۲ سال ۵۰% این ایزوتوپ متلاشی می‌شود و پس از ۲۴ سال، نیمی از ۵۰% باقیمانده متلاشی می‌شود، یعنی پس از ۲۴ سال، ۷۵% این ایزوتوپ متلاشی می‌شود.

گزینه‌ی ۴: ${}^{۵}H$ و ${}^{۴}H$ ایزوتوپ‌های ساختگی هستند و در طبیعت یافت نمی‌شوند.

۱۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{مقدار باقی مانده} = m\times\left(\frac{۱}{۲}\right)^{۶} = \frac{m}{۶۴} \rightarrow \text{مقدار باقی مانده} = \text{مقدار اولیه}\times\left(\frac{۱}{۲}\right)^{n}$$

$$n = \frac{۶\ \text{days}}{۱\ \text{days}} = ۶$$

۱۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$n = \frac{۷\ \text{days}}{۱\ \text{day}} = ۷$$

$$\text{مقدار باقی مانده} = m\times\left(\frac{۱}{۲}\right)^{۷} = \frac{m}{۱۲۸} \rightarrow \text{مقدار باقی مانده} = \text{مقدار اولیه}\times\left(\frac{۱}{۲}\right)^{n}$$

$$\text{مقدار مصرف شده} = \text{مقدار اولیه - مقدار باقی مانده} = m - \frac{m}{۱۲۷} = \frac{۱۲۷m}{۱۲۸}$$

۱۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$n - e = ۱۲ \xrightarrow[e=p-۱]{\text{بار}\ e=p-} n - (p - ۱) = ۱۲ \Rightarrow n - p + ۱ = ۱۲$$

$$n - p = ۱۱ \Rightarrow n = p + ۱۱$$

$$n + p = ۱۶۹ \xrightarrow{n=p+۱۱} p + ۱۱ + p = ۱۶۹ \rightarrow ۲p + ۱۱ = ۱۶۹ \rightarrow ۲p = ۱۵۸ \rightarrow p = ۷۹$$

$$\Rightarrow e = p - ۱ = ۷۹ - ۱ = ۷۸$$

۱۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$n - e = ۱۶ \xrightarrow[e=p-۵]{\text{بار}\ e=p-} n - (p - ۵) = ۱۶ \rightarrow n - p + ۵ = ۱۶ \Rightarrow n - p = ۱۱ \Rightarrow n = p + ۱۱$$

$$n + p = ۹۳ \xrightarrow{n=p+۱۱} p + ۱۱ + p = ۹۳ \rightarrow ۲p + ۱۱ = ۹۳ \rightarrow ۲p = ۸۳ \rightarrow p\ \text{یا}\ z = ۴۱$$

۱۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$n = \frac{۶\ \text{day}}{۱\ \text{day}} = ۶$$

$$\text{مقدار باقی مانده} = m\times\left(\frac{۱}{۲}\right)^{۶} = \frac{m}{۶۴} \Rightarrow \text{مقدار باقی مانده} = \text{مقدار اولیه}\times\left(\frac{۱}{۲}\right)^{n}$$

$$\text{مقدار مصرف شده} = m - \frac{m}{۶۴} = \frac{۶۳m}{۶۴}$$

۱۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. $^{۹۹}A^{۲+}$

$$n-e=۱۵ \xrightarrow[e=p-۲]{e=p-\text{بار}} n-(p-۲)=۱۵ \to n-p+۲=۱۵ \to n-p=۱۳ \Rightarrow n=p+۱۳$$

$$n+p=۹۹ \to p+۱۳+p=۹۹ \to ۲p+۱۳=۹۹ \to ۲p=۸۶ \to p \text{ یا } z=۴۳$$

مورد اول نادرست است.

مورد دوم $\frac{n}{p}=\frac{۵۶}{۴۳}=۱/۳$ درست است.

مورد سوم، بله این عنصر $^{۴۳}\mathrm{Tc}$ است و پرتوزا است.

مورد چهارم نادرست. $^{۴۳}\mathrm{Tc}$ ساختگی است.

۱۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. داده‌ی مسئله

$$\left.\begin{matrix} {}^{y}_{x}A \to \text{عدد}۶ \\ {}^{z}_{x}A \to \text{عدد}۴ \end{matrix}\right\} \text{مجموع } ۱۰$$

$$\left.\begin{matrix} {}^{y}_{x}A \to \text{عدد}۶ \\ {}^{z}_{x}A \to \text{عدد}۲ \end{matrix}\right\} \text{مجموع عدد}۸ \qquad \frac{۲}{۸}\times ۱۰۰ = ۲۵\%$$

$$\frac{۲۵\%}{۴۰\%}=۰/۶۲۵$$

۱۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

مورد اول: نادرست. اورانیوم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا است.

مورد دوم: درست.

مورد سوم: نادرست. اتم $^{۵۹}\mathrm{Fe}$ برای تصویربرداری از دستگاه گردش خون استفاده می‌شود.

مورد چهارم: درست. $\frac{p}{n}\le\frac{۲}{۳} \xrightarrow{\text{معکوس کردن}} \frac{n}{p}\ge\frac{۳}{۲}$

۱۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. $e=p-\text{بار} \Rightarrow e=۹۲-۴=۸۸$

$$x \text{ عنصر اتمی عدد} = \frac{۲۳۸-۸۸}{۳}=۵۰$$

$$X^{۲+} \to e=p-\text{بار} \Rightarrow e=۵۰-۲=۴۸ \qquad {}^{۱۲۲}_{۵۰}X$$

$$\text{تعداد نوترون} \to n=۱/۵e \to n.\ ۱/۵(۴۸)=۷۲$$

$$A=Z+n \Rightarrow A=۵۰+۷۲=۱۲۲$$

۱۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. همه‌ی عبارت‌ها درست هستند.

۲۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فقط مورد الف نادرست است. برای مثال در $^{۹۹}_{۴۳}\mathrm{Tc}$ که خاصیت پرتوزایی دارد این نسبت کم‌تر از $۱/۵$ است.

۲۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. یون یدید با یونی که حاوی تکنسیم است، اندازه‌ی مشابهی دارد؛ بنابراین غده‌ی تیروئید هنگام جذب یون یدید، این یون را نیز جذب می‌کند. افزایش مقدار این یون در غده‌ی تیروئید، امکان تصویربرداری را فراهم می‌کند.

۲۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: اورانیم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا است.

عبارت دوم: درست است.

عبارت سوم: غنی‌سازی ایزوتوپی یکی از مراحل مهم (نه مهم‌ترین) چرخه‌ی تولید سوخت هسته‌ای است.

عبارت چهارم: اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیش‌تر از ۱/۵ باشد، ناپایدارند یا می‌توان گفت: $\frac{n}{p} \geq \frac{۳}{۲} \Rightarrow \frac{p}{n} \leq \frac{۲}{۳}$

۲۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا محاسبه می‌کنیم چند نیمه‌عمر از آن می‌گذرد:

$$\text{تعداد نیمه عمر} = \frac{۴۹/۲۸}{۱۲/۳۲} = ۴$$

بنابراین با گذشت نیمه‌عمر اوّل، ۱۵ گرم، با گذشت نیمه‌عمر دوم ۷/۵ گرم، با گذشت نیمه‌عمر سوم، ۳/۷۵ گرم و با گذشت نیمه‌عمر چهارم، ۱/۸۷۵ گرم از آن باقی می‌ماند.

۲۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

الف) ${}_{۱}^{۱}H$ و ${}_{۱}^{۲}H$ ایزوتوپ‌های پایدار هیدروژن هستند نه ${}_{۱}^{۳}H$.

ب) تعداد نوترون‌های ایزوتوپ‌های ${}_{۱}^{۳}H$، ${}_{۱}^{۴}H$، ${}_{۱}^{۵}H$، ${}_{۱}^{۶}H$ و ${}_{۱}^{۷}H$ از ۱/۵ برابر تعداد پروتون‌هایشان بیش‌تر است.

ج) فراوان‌ترین ایزوتوپ هیدروژن در طبیعت نوترون ندارد. $\left({}_{۱}^{۱}H\right)$

د) صحیح است.

۲۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فراوان‌ترین عنصر در سیاره‌ی زمین و مشتری به‌ترتیب آهن و هیدروژن هستند.

۲۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد دوم صحیح است.

۲۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به‌طور کلی می‌توان گفت که هر چه نیم‌عمر ایزوتوپی کم‌تر باشد، آن ایزوتوپ ناپایدارتر بوده و در نتیجه درصد فراوانی کاهش می‌یابد.

۲۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در ${}_{۳}^{۷}\mathrm{Li}$، شمار نوترون‌ها از پروتون‌ها بیش‌تر است.

گزینه (۲): تکنسیم و فسفر از جمله عنصرهایی هستند که برخی از رادیوایزوتوپ‌های آن‌ها در کشورمان تولید می‌شود.

گزینه (۳): یکی از ایزوتوپ‌هاب شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا (اورانیوم)، اغلب به عنوان سوخت در راکتور اتمی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، O و S دو عنصر مشترک بین دو سیاره‌ی زمین و مشتری هستند.

۳۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیم است.

پ) با کاهش دما و گذشت زمان، سحابی تشکیل شد.

ت) در میان عناصر سازنده‌ی زمین هم مانند مشتری عناصر گازی یافت می‌شود.

۳۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه‌ی ۱: هیدروژن ۳ ایزوتوپ طبیعی دارد و بقیه ساختگی می‌باشند. از بین ایزوتوپ‌های طبیعی آن فقط ${}^{3}_{1}H$ ناپایدار است.

گزینه‌ی ۲: ایزوتوپ‌های یک عنصر در A تفاوت دارند.

گزینه‌ی ۳: اغلب (نه همواره) در یک نمونه‌ی طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده، جرم یکسانی ندارند.

۳۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پس از مهبانگ، نخستین عنصرهایی که تولید شدند، هیدروژن و هلیم بودند؛ این دو عنصر جزو عنصرهای فراوان سیاره‌ی مشتری هستند.

۳۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. همه‌ی عبارت‌های ذکر شده نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت آ: خواص شیمیایی اتم‌های یک عنصر، به عدد اتمی (Z) آن وابسته است.

عبارت ب: پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن $\left({}^{1}_{1}H\right)$ بوده و فاقد ذره‌ی زیراتمی خنثی (نوترون) است.

عبارت پ: در میان ۷ ایزوتوپ عنصر هیدروژن، ۵ مورد هسته‌ی ناپایداری دارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.

عبارت ت: ایزوتوپ‌های یک عنصر به دلیل داشتن جرم اتمی متفاوت دارای چگالی متفاوتی هستند ولی چون عدد اتمی یکسانی دارند، یک مکان از جدول دوره‌ای را اشغال می‌کنند.

۳۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی موارد نادرست:

ب) از آن‌جا که نیم‌عمر تکنسیم کم است، نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

ت) یون یدید با یونی که حاوی ${}^{99}_{43}\mathrm{Tc}$ است، اندازهٔ مشابهی دارد و غدهٔ تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند.

۳۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پسماند راکتورهای اتمی خاصیت پرتوزایی دارند.

۳۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برخی از دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است. در آن شرایط پس از پدید آمدن ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، نوترون و پروتون، عنصرهای هیدروژن و هلیم پا به عرصه‌ی جهان گذاشتند. با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیم تولید شده، متراکم شده و مجموعه‌های گازی به نام سحابی ایجاد کرد. بعدهااین سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شدند.

۳۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عنصرها به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند.

۳۸ در توده‌ی سرطانی سلول‌ها از کارکرد معمولی خارج شده‌اند و به طور غیرعادی تکثیر می‌شوند لذا انرژی بسیاری مصرف می‌کنند. در آن‌ها سوخت و ساز افزایش یافته و تجمع گلوکز نشان‌دار شده بیش‌تر می‌شود.

۳۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، پسماندهای واکنشگاه‌های هسته‌ای، خاصیت پرتوزایی دارند.

۴۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$^{۵۶}_{۲۶}\mathrm{Fe}^{۲+} \Rightarrow \begin{cases} N = ۳۰ \\ e = ۲۴ \end{cases} \Rightarrow N - e = ۶ \qquad ^{۴۵}_{۲۱}\mathrm{Sc}^{۳+} \Rightarrow \begin{cases} N = ۲۴ \\ e = ۱۸ \end{cases} \Rightarrow N - e = ۶$$

$$^{۴۰}_{۱۸}\mathrm{Ar} \Rightarrow \begin{cases} N = ۲۲ \\ e = ۱۸ \end{cases} \Rightarrow N - e = ۴ \qquad ^{۶۴}_{۲۹}\mathrm{Cu}^{+} \Rightarrow \begin{cases} N = ۳۵ \\ e = ۲۸ \end{cases} \Rightarrow N - e = ۷$$

$$^{۵۲}_{۲۴}\mathrm{Cr}^{۲+} \Rightarrow \begin{cases} N = ۲۸ \\ e = ۲۲ \end{cases} \Rightarrow N - e = ۶$$

۴۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۴۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نخستین عنصر ساخته شده توسط بشر، تکنسیم $\left(^{۹۹}_{۴۳}\mathrm{Tc}\right)$ است که از آن برای تصویربرداری غدهٔ تیروئید استفاده می‌شود که تصویر غدهٔ تیروئید ناسالم را نشان می‌دهد. برای این اتم می‌توان گفت:

$$n + p = ۹۹ \xrightarrow{p=۴۳} n = ۵۶ \Rightarrow n - e = ۵۶ - ۴۳ = ۱۳$$

تمام تکنسیم در داخل راکتور تهیه می‌شود و چون نیم‌عمر آن بسیار کوتاه است، بنابراین باید در موارد نیاز و قبل از مصرف، تولید شود. یونی که حاوی عنصر تکنسیم می‌باشد (نه خود عنصر تکنسیم)، از لحاظ اندازهٔ مشابه یون یدید از گروه هفدهم و دورهٔ پنجم است.

۴۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

الف) ناپایدارترین ایزوتوپ منیزیم $^{۲۵}_{۱۲}\mathrm{Mg}$ است که تعداد نوترون آن برابر ۱۳ می‌باشد و دومین ایزوتوپ فراوان ساختگی هیدروژن $^{۶}_{۱}H$ بوده که تعداد نوترون آن برابر ۵ است، بنابراین نسبت تعداد نوترون برابر ۲/۶ می‌شود.

ب) در اغلب ایزوتوپ‌های ناپایدار، نسبت تعداد نوترون به پروتون بزرگ‌تر یا برابر ۱/۵ است، بنابراین می‌توان گفت:

$$\frac{n}{p} \geqslant ۱/۵ \Rightarrow \frac{n}{p} = \frac{A-p}{p} = \frac{A}{p} - ۱ \geqslant ۱/۵ \Rightarrow \frac{A}{p} \geqslant ۲/۵ \Rightarrow \frac{p}{A} = ۰/۴$$

پ) ۰/۲۵ ساعت یعنی ۱۵ دقیقه، بنابراین در این مدت زمان و با توجه به نیمهٔ عمر می‌توان گفت:

مقدار اولیه : $m_۰ \xrightarrow{۵\ \min} \frac{۱}{۲}m_۰ \xrightarrow{۵\ \min} \frac{۱}{۴}m_۰ \xrightarrow{۵\ \min} \frac{۱}{۸}m_۰$

بنابراین بعد از ۱۵ دقیقه، $\frac{۱}{۸}m_۰$ از ماده باقی می‌ماند و در نتیجه $\frac{۷}{۸}$ آن مصرف شده است.

ت) ترتیب پایداری ایزوتوپ‌های هیدروژن به‌صورت $^{۷}_{۱}H > ^{۴}_{۱}H > ^{۶}_{۱}H > ^{۵}_{۱}H > ^{۳}_{۱}H > ^{۲}_{۱}H > ^{۱}_{۱}H$ است، بنابراین تعداد نوترون‌های چهارمین ایزوتوپ $\left(^{۵}_{۱}H\right)$ برابر ۴ و ششمین ایزوتوپ $\left(^{۴}_{۱}H\right)$ برابر ۳ است و در نتیجه تعداد نوترون‌های ایزوتوپ $^{۵}_{۱}H$ یک واحد بیش‌تر از $^{۴}_{۱}H$ می‌باشد.

۴۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$H_۲\mathrm{PO}_۴^- \begin{cases} n = ۲(۱-۱) + (۳۱-۱۵) + ۴(۱۶-۸) = ۴۸ \\ p = ۲(۱) + ۱۵ + ۴(۸) = ۴۹ \\ e = p + ۱ = ۴۹ + ۱ = ۵۰ \end{cases} \Rightarrow |e-n| = ۵۰ - ۴۸ = ۲$$

۴۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ایزوتوپ، عدد اتمی و پروتون و e و خواص شیمیایی یکسان و عدد جرمی، نوترون و خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت دارند.

۴۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در واقع اتم D با اتم B ایزوتوپ‌های یک عنصر هستند و خواص شیمیایی مشابهی دارند (اما الزاماً خواص فیزیکی کاملاً مشابهی ندارند.)

۴۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واکنش‌های هسته‌ای برای تهیه‌ی ایزوتوپ‌های از عنصرها که در طبیعت وجود ندارند و یا به مقدار بسیار کم وجود دارند و به کار گرفته می‌شوند. تکنسیم اولین عنصر ساخت بشر است که طی واکنش هسته‌ای زیر به دست می‌آید.

$$^{۹۶}_{۴۲}\mathrm{MO} + ^{۲}_{۱}H \rightarrow ^{۹۷}_{۴۳}\mathrm{Tc} + ^{۱}_{۰}n$$

۴۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی «۱»: ${}_{19}K^{+} \Rightarrow$ تعدادالکترون $= ۱۹ - ۱ = ۱۸$

${}_{11}\mathrm{Na}^{+} \Rightarrow$ تعداد الکترون $= ۱۱ - ۱ = ۱۰$

گزینهٔ «۲»: ${}_{7}N^{3-} \Rightarrow$ تعداد الکترون $= ۷ + ۳ = ۱۰$

${}_{12}\mathrm{Mg}^{2+} \Rightarrow$ تعداد الکترون $= ۱۲ - ۲ = ۱۰$

گزینه‌ی «۳»: ${}_{20}\mathrm{Ca}^{2+} \Rightarrow$ تعداد الکترون $= ۲۰ - ۲ = ۱۸$

${}_{22}\mathrm{Ti} \Rightarrow$ تعداد الکترون $= ۲۲$

گزینه‌ی «۴»: ${}^{37}_{17}\mathrm{Cl} \Rightarrow$ تعداد الکترون $= ۱۷$

${}^{35}_{17}\mathrm{Cl}^{-} \Rightarrow$ تعداد الکترون $= ۱۷ + ۱ = ۱۸$

۴۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

قسمت B در واقع نشان دهنده‌ی تجمع گلوکز معمولی و گلوکز حاوی اتم پرتوزا در تودهٔ سرطانی است که این تجمع توسط آشکارساز پرتو مشخص می‌شود و در صورت وجود تودهٔ سرطانی، محل آن نیز مشخص می‌شود.

۵۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۵۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تکنسیم نخستین عنصری است که در راکتور هسته‌ای ساخته شد.

۵۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) اورانیم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ‌های آن، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

ت) رادیوایزوتوپ‌ها اگر چه بسیار خطرناک هستند، اما پیشرفت دانش و فناوری، بشر را موفق به مهار و بهره‌گیری از آن‌ها کرده است. به طوری که از آن‌ها در پزشکی، کشاورزی و سوخت در نیروگاه‌های اتمی استفاده می‌شود.

۵۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ترتیب نیم‌عمر در ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن به صورت زیر است:

نیم عمر : ${}^{5}_{1}H > {}^{6}_{1}H > {}^{4}_{1}H > {}^{7}_{1}H$

۵۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌های آن‌ها برابر با بیش از $۱/۵$ باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند.

۵۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$^{۲۵}A^{۳+}$ در p و n تفاوت : $n_A - ۲۵ = X$

$^{۳۵}B^{-}$ در p و n تفاوت : $n_B - ۳۵ = ۲X$

تفاوت الکترون‌ها در دو یون: $(۳۵ + ۱) - (۲۵ - ۳) = ۱۴$

$\Rightarrow$ تفاوت نوترون ها در دو گونه : $n_B - n_A = ۱۵ (n_B > n_A)$

$$\Rightarrow n_B = ۱۵ + n_A$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_A - ۲۵ = X \\ (۱۵ + n_A) - ۳۵ = ۲X \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_A - ۲۵ = X \\ n_A - ۲۰ = ۲X \end{cases} \Rightarrow X = ۵ \Rightarrow \begin{cases} n_A = ۲۰ \\ n_B = ۴۵ \end{cases}$$

مجموع تعداد نوترون‌های A و B:

$$\Rightarrow n_A + n_B = ۳۰ + ۴۵ = ۷۵$$

۵۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد «الف»، «پ» و «ت» مربوط به اتم‌هایی هستند که ایزوتوپ یکدیگرند، زیرا دو ایزوتوپ، دارای عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت هستند.

۵۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۵۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در ایزوتوپ‌ها عدد اتمی با هم برابر است بنابراین:

$$x + ۲ = y - ۳ \Rightarrow y - x = ۵$$

از طرفی در اتم A تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر است، در نتیجه عدد جرمی دو برابر عدد اتمی است.

$$y + ۹ = ۲(x + ۲) \Rightarrow y - ۲x = -۵$$

از حل دستگاه دو معادله دو مجهول، مقدار x و y محاسبه می‌شوند.

$$\begin{cases} y - x = ۵ \\ y - ۲x = -۵ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y - x = ۵ \\ -y + ۲x = ۵ \end{cases} \Rightarrow x = ۱۰, y = ۱۵$$

$$۲y - x = ۲(۱۵) - ۱۰ = ۲۰$$

۵۹ $A = Z + N$ و $N_A = N_B + ۲$ و الکترون های $B^{۲-} = A^{۲+}$ الکترون های

$$\left.\begin{array}{l} Z_B = e - ۲ \rightarrow ۳۶ = e - ۲ + N \rightarrow e = ۳۸ - N_B \\ A_A = e + ۲ + N \xrightarrow{Z_A = e^- + ۲} A_A = ۲ - N = e \end{array}\right\}$$

$$\rightarrow ۳۸ - N_B = A_A - ۲ - N_A$$

$$۳۸ - N_B = A_A - ۲ - (N_B + ۲)$$

$$A_A = ۴۲$$

۶۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۶۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تعداد الکترون‌های گونه‌ی ${}^{m+10}_{n-2}X^{3+}$ برابر با $(n-5)$ و تعداد نوترون‌های گونه‌ی ${}^{n}_{m}Y^{-}$ برابر با $(n-m)$ است. حال داریم:

$$\frac{n-5}{n-m}=2\Rightarrow n-5=2n-3m\Rightarrow 2m-n=5$$

برای یافتن تعداد نوترون‌های گونه‌ی ${}^{4m-1}_{2n+2}Z$ داریم:

$$4m-1-2n-2=2(2m-n)-3=10-3=7$$

۶۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد ب و پ نادرست است. بررسی موارد نادرست:

مورد ب: از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، ۹۲ عنصر به صورت طبیعی وجود دارد و ۲۶ عنصر ساختگی هستند.

$$\frac{26}{118}\times 100\simeq 22\%$$

مورد پ:

$${}^{235}_{92}U\Rightarrow \text{تعداد } p=\text{تعداد } e=92$$

$$n=235-92=143$$

$$n-e=143-92=51$$

۶۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد ب و د درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) ایزوتوپ ${}^{235}U$ اغلب به‌عنوان سوخت در رآکتورهای اتمی به‌کار می‌رود.

ج) با تزریق گلوکز نشان‌دار، به فرد مبتلا به سرطان، هم این نوع گلوکز و هم گلوکز عادی در توده سرطانی جمع می‌شوند.

۶۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{تعداد ذرات باردار } A^{+}=\text{تعداد پروتون ها}+\text{تعداد الکترون ها}=(n-3)+(n-4)=2n-7$$

$$\text{تعداد ذرات خنثای } B^{2-}=\text{تعداد نوترون ها}=n-2m$$

$$\Rightarrow 2n-7=3(n-2m)\Rightarrow 6m-n=7$$

$$\text{تعداد نوترون های } C^{+}=6m+3-(n-2)=\underbrace{6m-n}_{7}+5=12$$

۶۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عنصر منیزیم دارای سه ایزوتوپ ${}^{24}_{12}Mg$ ، ${}^{25}_{12}Mg$ و ${}^{26}_{12}Mg$ می‌باشد. ایزوتوپ‌های هرعنصر از نظر تعداد نوترون‌ها و برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت‌اند اما از نظر تعداد الکترون‌ها و تعداد پروتون‌ها (عدد اتمی) و خواص شیمیایی مشابه یکدیگرند.

۶۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$Z = e + ۳ \quad ، \quad ۴۷ = Z + n$$

$$\Rightarrow ۴۷ = (e + ۳) + \left(e + \frac{۲۰}{۱۰۰} e \right)$$

$$\Rightarrow ۴۴ = ۲/۲e$$

$$\Rightarrow e = ۲۰$$

یون سه بار مثبت آن $(M^{۳+})$ ۲۰ اکترون دارد پس عدد اتمی آن برابر $(۲۰ + ۳ = ۲۳)$ می‌شود.

۶۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تنها عبارت (الف) صحیح است.

عبارت (الف): طبق متن کتاب، اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون به پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیش از ۱/۵ است، ناپایدارند. (برخی پایدارند).

عبارت (ب): از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، تنها ۹۲ عنصر (نه ۹۲ درصد!) در طبیعت یافت می‌شوند. (حدود ۷۸ درصد)

عبارت (ج): به‌دلیل مشابهت اندازه‌ی یون حاوی تکنسیم (نه یون تکنسیم) با یون پدید، از آن در تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌کنند.

عبارت (د): از رادیوایزوتوپ‌ها نه تنها در پزشکی و نیروگاه‌های اتمی بلکه در کشاورزی و ... نیز استفاده می‌شود.

۶۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فقط مورد «ب» نادرست است.

درگلوکز نشان‌دار، یک تا تعدادی از اتم‌ها پرتوزا هستند، بنابراین اتم‌های غیرپرتوزا نیز در ساختار آن شرکت دارند.

۶۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های (ب) و (پ) صحیح هستند.

هیدروژن دارای ۷ ایزوتوپ می‌باشد که ۲ تای آن $\left({}_{۱}^{۱}H \text{ و } {}_{۱}^{۲}H \right)$ پایدار بوده اما ۵ ایزوتوپ دیگر $\left({}_{۱}^{۳}H \text{ ، } {}_{۱}^{۴}H \text{ ، } {}_{۱}^{۵}H \text{ ، } {}_{۱}^{۶}H \text{ و } {}_{۱}^{۷}H \right)$ ناپایدار می‌باشند. با توجه به اطلاعات، به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

الف) از میان ۷ ایزوتوپ، ۲ ایزوتوپ پایدار می‌باشند، بنابراین $\frac{۲}{۷} \times ۱۰۰ \approx ۲۸/۶\%$ (بیشتر از ۲۵%) از ایزوتوپ‌های آن پایدار هستند.

ب) ناپایدارترین ایزوتوپ ${}_{۱}^{۷}H$ است که دارای ۱ الکترون و ۶ نوترون $(۷ - ۱ = ۶)$ می‌باشد، بنابراین مجموع تعداد الکترون‌ها و نوترون‌های آن برابر ۷ است.

پ) در میان ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن نیم‌عمر ${}_{۱}^{۵}H$ از سایر ایزوتوپ‌ها بیشتر است.

ت) در ایزوتوپ ${}_{۱}^{۵}H$ ، ۱ پروتون و ۴ نوترون $(۵ - ۱ = ۴)$ وجود دارد، بنابراین نسبت تعداد پروتون به نوترون‌های آن برابر ۲۵% است و پایداری ${}_{۱}^{۵}H$ بیشتر از ${}_{۱}^{۴}H$ می‌باشد.

۷۰ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

پاسخنامه کلیدی

۱	۱	**۲**	۳	۴
۵	**۱**	۲	۳	۴
۶	۱	**۲**	۳	۴
۷	۱	۲	**۳**	۴
۸	۱	۲	۳	**۴**
۹	**۱**	۲	۳	۴
۱۰	**۱**	۲	۳	۴
۱۱	۱	**۲**	۳	۴
۱۲	۱	**۲**	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	**۴**
۱۴	۱	۲	**۳**	۴
۱۵	۱	۲	**۳**	۴
۱۶	۱	**۲**	۳	۴
۱۷	۱	۲	**۳**	۴
۱۸	۱	۲	۳	**۴**
۱۹	**۱**	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	**۴**
۲۱	۱	۲	**۳**	۴
۲۲	۱	۲	**۳**	۴
۲۳	**۱**	۲	۳	۴
۲۴	**۱**	۲	۳	۴
۲۵	**۱**	۲	۳	۴
۲۶	**۱**	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	**۳**	۴
۲۸	۱	۲	۳	**۴**
۲۹	۱	۲	**۳**	۴
۳۰	۱	۲	**۳**	۴
۳۱	۱	۲	۳	**۴**
۳۲	۱	**۲**	۳	۴
۳۳	۱	**۲**	۳	۴
۳۴	**۱**	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	**۳**	۴
۳۶	**۱**	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	**۳**	۴
۳۹	۱	۲	**۳**	۴
۴۰	۱	۲	**۳**	۴
۴۱	۱	۲	۳	**۴**
۴۲	۱	۲	۳	**۴**
۴۳	**۱**	۲	۳	۴
۴۴	**۱**	۲	۳	۴
۴۵	**۱**	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	**۴**
۴۷	**۱**	۲	۳	۴
۴۸	۱	**۲**	۳	۴
۴۹	۱	۲	**۳**	۴
۵۰	**۱**	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	**۴**
۵۲	۱	**۲**	۳	۴
۵۳	۱	۲	**۳**	۴
۵۴	۱	**۲**	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	**۴**
۵۶	۱	۲	**۳**	۴
۵۷	**۱**	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	**۴**
۶۰	۱	**۲**	۳	۴
۶۱	۱	۲	**۳**	۴
۶۲	۱	۲	**۳**	۴
۶۳	۱	۲	**۳**	۴
۶۴	۱	**۲**	۳	۴
۶۵	**۱**	۲	۳	۴
۶۶	۱	**۲**	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	**۴**
۶۸	۱	۲	۳	**۴**
۶۹	۱	**۲**	۳	۴
۷۰	۱	۲	**۳**	۴