

جزوه تمرین و تست

تمرین‌های تشریحی
تست‌های سطح اول و سطح دوم
آزمون جامع فصل

فصل اول شیمی دهم
کیهان زادگاه الفبای هستی



Masoudjafarishimi



Masoudjafari_shimi

فصل اول: کیهانم زاگرگاه الفبایی هستی

زیر فصل اول: صفحه ۱ تا ۹ کتاب درسی

عناوین این زیرفصل:

- ✓ مقدمه
- ✓ عنصرها چگونه پدید آمدند؟
- ✓ آیا همه اتم‌های یک عنصر پایدارند؟
- ✓ تکسیم، نخستین عنصر ساخت بشر

الف سوالات تشریحی

- ۱ جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.
 (آ) در انفجار مهیب (مهبانگ) پس از پدید آمدن ذره‌های زیر اتمی، عنصرهای و تولید شده‌اند.
 (ب) از برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می‌شود.
 (پ) نخستین عنصری بود که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.
 (ت) اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.
 (ث) هیدروژن دارای ایزوتوپ پرتوزا می‌باشد.
 (ج) فراوان‌ترین عنصر در سیاره مشتری و در زمین است.
- ۲ به سوالات مطرح شده پاسخ دهید.
 (آ) نخستین عنصر ساخت بشر چه نام دارد؟
 (ب) چرا دفع پسماند راکتورهای اتمی از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای است؟
 (پ) سیاره مشتری بیشتر از جنس گاز است یا سنگ؟ چرا؟
 (ت) عنصرهای مشترک سازنده دو سیاره زمین و مشتری را نام ببرید.
- ۳ هر یک از عبارات‌های ستون (آ) مربوط به کدام مورد از ستون (ب) می‌باشد؟ (در ستون (ب) دو مورد اضافی است).

ستون (ب)	ستون (آ)
(a) سحابی	(۱) کارخانه تولید عناصر
(b) ^{99}Tc	(۲) نخستین عنصر ساخت بشر
(c) ^{59}Fe	(۳) محل زایش ستارگان
(d) اکسیژن	(۴) شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا
(e) ستارگان	
(f) اورانیم	

- ۴ در مورد فرایند تولید عناصر چند عبارت درست است؟
 (آ) ستارگان را می‌توان کارخانه‌های تولید عنصرها دانست.
 (ب) فقط اندازه یک ستاره تعیین می‌کند که چه عنصرهایی باید در آن ستاره ساخته شود.
 (پ) در فرایند تشکیل عناصر، ابتدا آهن و سپس لیتیم پدید می‌آید.
- ۵ منظور از رادیوایزوتوپ چیست و کدام یک از عنصرهای زیر می‌تواند رادیوایزوتوپ باشد؟



۱۴) چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

- دود سیگار و قلیان هر چند بسیار مضر هستند ولی حاوی مواد پرتوزا نیستند.
- گلوکز نشان دار، حاوی اتم پرتوزا می باشد و از آن برای تشخیص توده سرطانی استفاده می شود.
- همه ایزوتوپ های طبیعی که در آن ها نسبت عدد جرمی به عدد اتمی بیشتر از $2/5$ است، رادیوایزوتوپ هستند.
- پسماند راکتورهای هسته ای با وجود پرتوزا بودن خطری برای سلامتی انسان و محیط زیست ندارد.

۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵) اگر به هسته عنصر ${}^{40}_{18}X$ ، دو پروتون اضافه کنیم، مجموع ذرات زیراتمی آن با مجموع ذرات زیراتمی عنصر ${}^{2a+3}_aE$ برابر خواهد شد. گونه E با کدام یک از گونه های زیر هم مکان است؟

۱) ${}^{41}_{18}Ar$ (۲) ${}^{39}_{19}K$ (۳) ${}^{40}_{20}Ca$ (۴) ${}^{43}_{21}Sc$

۱۶) اگر تعداد الکترون ها در یون های فرضی ${}^{75}X^{3-}$ و Y^{2+} با هم برابر باشند، عدد جرمی عنصر Y کدام است؟ (تعداد نوترون های این دو ذره یکسان است.)

۸۰ (۱) ۷۰ (۲) ۷۸ (۳) ۷۲ (۴)

۱۷) در یک گونه تک اتمی معین، تفاوت تعداد الکترون و نوترون برابر ۲ است. اگر تعداد نوترون ها ۳۲٪ و الکترون ها ۳۶٪ از کل ذره های زیراتمی باشند، عدد اتمی عنصر کدام است؟

۲۰ (۱) ۱۶ (۲) ۱۲ (۳) ۸ (۴)

۱۸) عنصر اکسیژن سه ایزوتوپ (${}^{16}O$ ، ${}^{17}O$ ، ${}^{18}O$) و عنصر کربن سه ایزوتوپ (${}^{12}C$ ، ${}^{13}C$ ، ${}^{14}C$) دارد. با توجه به تعداد ایزوتوپ های این ۲ عنصر، در یک نمونه کربن دی اکسید (CO_2) که مولکول های آن از اتصال ایزوتوپ های مختلف این دو عنصر تشکیل شده اند، چند نوع مولکول با جرم مولی ۴۶ می توان نوشت؟

۱ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۹) چند مورد از عبارت های زیر نادرست هستند؟

- آ) اگر در یون ${}^A X^-$ ، تفاوت تعداد نوترون ها و پروتون ها برابر ۱۰ باشد، تفاوت نوترون ها و الکترون ها برابر ۱۱ است.
- ب) اگر در یون ${}^{207}M^{4+}$ ، تفاوت تعداد نوترون ها و الکترون ها برابر ۴۷ باشد، عدد اتمی این عنصر برابر ۸۲ است.
- پ) همه رادیوایزوتوپ های هیدروژن ساختگی هستند و در مجموع ۱۸ نوترون دارند.
- ت) اگر در یون ${}^{200}A^{2+}$ ، نسبت تعداد نوترون ها به پروتون ها برابر $\frac{3}{4}$ باشد، تعداد الکترون های اتم A برابر ۸۰ است.

۳ (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴)

۲۰) در رابطه با اتم خنثی ${}^{180}X$ که ۴۰٪ از ذرات درون هسته اش را ذراتی با بار مثبت تشکیل داده اند، کدام موارد درست است؟

- آ) اختلاف شمار نوترون ها و الکترون ها در حالت خنثی این اتم برابر ۳۸ است.
- ب) نسبت شمار الکترون های یون X^{2+} به شمار نوترون های آن تقریباً برابر $0/65$ است.
- پ) مجموع پروتون ها و نوترون های هسته ای این ذره، ۱۲۱ واحد از عدد جرمی ${}^{59}_{26}Fe$ بیشتر است.
- ت) تقریباً $28/6$ درصد از مجموع ذره های زیراتمی در آن را الکترون تشکیل می دهد.

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

۲۱) چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

- خواص شیمیایی همه ایزوتوپ های یک عنصر یکسان و خواص فیزیکی آنها کاملاً با هم متفاوت است.
- در نمونه های طبیعی تمامی عناصر، ایزوتوپ ناپایدار وجود دارد.
- در مورد ذرات زیراتمی سازنده یک اتم می توان گفت همواره تعداد نوترون بزرگ تر یا مساوی تعداد پروتون است.
- در همه عناصر، ایزوتوپ های با جرم کم تر، فراوانی بیشتری دارند.
- ایزوتوپ های یک عنصر در تعداد سنگین ترین ذره زیراتمی که بار الکتریکی صفر دارد، متفاوت هستند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۲۲) کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

الف) در یک نمونه طبیعی از یک عنصر، همه اتمها جرم یکسانی دارند.

ب) ترتیب پایداری ایزوتوپهای ساختگی هیدروژن به صورت $^1\text{H} > ^2\text{H} > ^3\text{H}$ است.

پ) فراوانی ایزوتوپی از اورانیم که به عنوان سوخت در راکتور اتمی کاربرد دارد در مخلوط ایزوتوپهای طبیعی آن بیشتر از ۷ درصد است.

ت) رادیوایزوتوپها اگرچه خطرناک هستند ولی در پزشکی، کشاورزی و تولید برق کاربرد دارند.

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

۲۳) چند مورد از عبارتهای زیر صحیح هستند؟

الف) شمار نسبت نوترونها به پروتونها در ناپایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن، ۳ برابر شمار نوترونهای ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن است.

ب) ایزوتوپهایی از هیدروژن که مجموع شمار پروتون و نوترون بیشتر از ۳ دارند، ساختگی هستند.

پ) یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن مخلوطی از ۲ ایزوتوپ با نیم عمر و درصد فراوانی یکسان است.

ت) در میان ایزوتوپهای هیدروژن، ۵ رادیوایزوتوپ وجود دارد که یکی از آنها طبیعی و بقیه ساختگی هستند.

الف (۱) ب (۲) ج (۳) د (۴)

پ سوالات تستی سطح دوم

۲۴) اگر در یون فرضی X^{3+} ، نسبت تعداد نوترونها به الکترونها و نسبت تعداد نوترونها به پروتونها، به ترتیب برابر $1/4$ و $4/3$ باشد،

عدد جرمی آن برابر چند است؟ (سطح دوم)

الف (۱) ۱۲۶ ب (۲) ۱۴۷ ج (۳) ۱۵۴ د (۴) ۱۲۳

۲۵) اگر تعداد الکترونهای d_y^{+} دو برابر تعداد الکترونهای a_x^{-} بوده و مجموع تعداد ذره‌های زیراتمی این دو یون برابر 107 و اختلاف

تعداد ذره‌های زیراتمی این دو یون، برابر 39 باشد، اختلاف تعداد نوترون این دو یون کدام است؟ (سطح دوم)

الف (۱) ۱۰ ب (۲) ۱۳ ج (۳) ۱۵ د (۴) ۲۸

۲۶) اگر در یون X^{2-} شمار الکترونها $72/0$ برابر شمار نوترونها باشد، شمار پروتونهای موجود در این یون چند برابر شمار پروتونها

در هر اتم از فراوانترین گاز نجیب موجود در سیاره مشتری است؟ (سطح دوم)

الف (۱) ۲۷ ب (۲) ۳۷/۵ ج (۳) ۲۶ د (۴) ۳۶/۵

۲۷) با توجه به نمادهای X^b_a ، Y^{b+2}_{a+1} و Z^{b-1}_a ، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟ (سطح دوم)

الف) شمار نوترونهای Y یک واحد بیشتر از X است.

ب) X و Z ایزوتوپ یکدیگر هستند و پایداری Z بیشتر است.

پ) اتم Y با اتم X هم دوره است و به یک خانه بعد از اتم X در جدول دوره‌ای تعلق دارد.

ت) مجموع شمار ذرات زیراتمی Y ، ۳ واحد بیشتر از مجموع شمار ذرات زیراتمی Z است.

الف (۱) ۱ ب (۲) ۲ ج (۳) ۳ د (۴) ۴

۲۸) اگر نیم عمر عنصر فرضی X ، ۲ ساعت باشد و پس از گذشت ۱۶ ساعت جرم هسته‌های باقی مانده از عنصر X برابر با جرم هسته‌های

تجزیه شده عنصر Y باشد، نیم عمر عنصر فرضی Y چند ساعت است؟ (جرم اولیه هر هسته عنصر X ، ۱۹۲ برابر جرم اولیه هر هسته عنصر

Y است.) (سطح دوم)

الف (۱) ۸ ب (۲) ۲ ج (۳) ۴ د (۴) ۵/۰

آزمون جامع فصل اول شیمی دهم

۱) چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) در میان هشت عنصر فراوان سیاره مشتری، عنصر فلزی وجود ندارد.
 (ب) در ایزوتوپ های طبیعی اتم هیدروژن، هرچه نسبت تعداد نوترون به الکترون بیشتر باشد درصد فراوانی کمتر است.
 (پ) نماد الکترون، پروتون و نوترون را به ترتیب به صورت ${}_{-1}^0e$ ، ${}_{+1}^1p$ و 1_0n می توان نشان داد.
 (ت) پاسخ به پرسش هایی از قبیل «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟» در قلمرو علم تجربی نمی گنجد.
 (ث) پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارند، بنابراین نمی توان به راحتی آن را دفع کرد.

۵ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۲) چه تعداد از مطالب زیر، نادرست است؟

- (الف) درون ستاره ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا با تجزیه عنصرهای سنگین، عنصرهای سبک به همراه انرژی زیاد تولید می شود.
 (ب) اگر در اتم عنصر X، اختلاف شمار پروتون و نوترون برابر ۹ و نسبت تعداد نوترون به الکترون، برابر ۱/۲۵ باشد، این عنصر تمایل چندانی به انجام واکنش شیمیایی ندارد.
 (پ) مدل اتمی بور قادر به توجیه طیف نشری خطی ایزوتوپ های هیدروژن نیست.
 (ت) یون پایدار گالیوم و فلئوئور، به ترتیب به صورت ${}^{3+}Ga$ و F^{-} می باشد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۳) کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- (الف) رنگ شعله فلز لیتیم نسبت رنگ شعله مس (II) سولفات و سدیم نیترات، طول موج بیش تری دارد.
 (ب) در بین ذرات زیراتمی جرم نوترون، از مجموع جرم الکترون و پروتون بیشتر است.
 (پ) ترتیب مقایسه جرم اتم هیدروژن، نوترون و پروتون برحسب amu به صورت: پروتون > نوترون > هیدروژن درست است.
 (ت) در اتم هیدروژن انتقال الکترون از لایه $n = 4$ به لایه $n = 3$ منجر به ایجاد پرتویی با طول موج بلندتر از رنگ قرمز می شود.
 (ث) غده تیروئید، تکنسیم را همانند یون یدید جذب می کند و با افزایش مقدار این گونه امکان تصویربرداری فراهم می شود.

(۱) الف، ب و ت (۲) پ، ت و ث (۳) الف و ب (۴) الف، پ و ت

۴) فراوانی ایزوتوپ های عنصر A در یک نمونه طبیعی از این عنصر، مطابق جدول زیر است؛ براین اساس، جرم اتمی عنصر A کدام است؟ (عدد جرمی را با جرم اتمی برابر در نظر بگیرید.)

نماد اتم	x_A	$x+2 A$	$x+4 A$	$x+0 / 34 (1)$
درصد فراوانی	P	$P-72$	$P-83$	$x+0 / 54 (2)$
				$x+1 / 34 (3)$
				$x+1 / 54 (4)$

۵) بیشترین و کمترین اعداد حاصل از موارد (آ) تا (ت) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

($Ca = 40$, $O = 16$, $H = 1$, $C = 12$, $K = 39$, $N = 14$: $g.mol^{-1}$)

(آ) مقدار ۲۲۰ گرم گاز کربن دی اکسید برحسب مول

(ب) جرم $10^{23} \times 15 / 0.5$ عدد از اتم های سازنده مولکول آب برحسب گرم

(پ) جرم ۰/۱ مول کلسیم کربنات برحسب گرم

(ت) مقدار ۵/۵ گرم پتاسیم نیترات برحسب مول

۵-۱۵ (۱) ۰/۵-۱۵ (۲) ۵-۱۰ (۳) ۰/۵-۱۰ (۴)

۶ چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) تفاوت اندازه طول موج پرتوهای فرابنفش با نور مرئی کمتر از تفاوت طول موج ریز موجها با نور مرئی است.

(ب) ایزوتوپی که اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود، ^{238}U است.

(پ) هیدروژن هفت ایزوتوپ دارد که در یکی از آنها « $A = Z$ » و در یکی دیگر « $N = Z$ » است.

(ت) در جدول تناوبی تنها یک عنصر وجود دارد که نسبت شمار الکترونهای لایه چهارم به شمار الکترونهای لایه سوم آن برابر با $\frac{1}{5}$ است.

۴ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۷ تعداد الکترونهای A^{2+} ، $\frac{3}{4}$ برابر تعداد الکترونهای B^{2-} است. اگر اختلاف تعداد پروتونهای اتم عناصر A و B برابر ۱۳ باشد،

خواص شیمیایی عنصر B مشابه کدام یک از عناصر زیر است؟

۶ C (۱) ۹ F (۲) ۸ O (۳) ۱۳ Al (۴)

۸ مخلوطی به جرم ۸ گرم شامل CH_4 و CH_3OH ، شامل $9/6 \times 10^{23}$ اتم هیدروژن است. نسبت شمار مولهای CH_3OH به

CH_4 و شمار اتمهای اکسیژن در این مخلوط کدام است؟ ($N_A = 6 \times 10^{23}$, $H = 1, C = 12, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱ (۱) $1/2 \times 10^{23}, \frac{1}{3}$ (۲) $1/2 \times 10^{23}, \frac{1}{4}$ (۳) $6 \times 10^{22}, \frac{1}{3}$ (۴) $6 \times 10^{22}, \frac{1}{4}$

۹ با توجه به شکل داده شده، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته اتم هر عنصر، به عدد اتمی آن عنصر وابسته است.

(ب) در حالت b انرژی نور آزاد شده از حالت a بیشتر است.

(پ) طبق این مدل با افزایش فاصله از هسته، انرژی الکترون و میزان پایداری آن کاهش می‌یابد.

(ت) این مدل به ساختار لایه‌ای معروف است و الکترون‌ها تنها در بخش‌های پرننگ حضور دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۰ عنصر X دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی می‌باشد که فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ آن (X°) برابر ۴۰ درصد است. اگر مجموع و اختلاف

عدد جرمی دو ایزوتوپ دیگر به ترتیب برابر ۸۸ و ۶ باشد، درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ کدام است؟ (جرم اتمی میانگین عنصر X

برابر $42/4 \text{ amu}$ می‌باشد. جرم هر پروتون و نوترون را 1 amu فرض کنید.)

۴۰ (۱) ۳۰ (۲) ۲۵ (۳) ۴۵ (۴)

۱۱ در آنیون X^{3-} ، شمار نوترون‌ها با شمار پروتون‌ها برابر و مجموع شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها، ۴۰ درصد بیشتر از شمار الکترون‌ها

است؛ بر این اساس

(۱) اتم عنصر X دارای ۳ لایه الکترونی اشغال شده از الکترون است.

(۲) آنیون X^{3-} ، دارای ۱۲ الکترون با $I = 1$ است.

(۳) بیرونی‌ترین زیرلایه اتم عنصر X، نیمه پر است.

(۴) عنصر X با هفتمین عنصر دسته p هم‌گروه است.

۱۲ اگر آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر A به صورت $\cdot \ddot{A} \cdot$ و بزرگ‌ترین عدد کوانتومی اصلی آن ۳ باشد، چه تعداد از مطالب زیر در مورد

آن درست است؟

(الف) در شرایط مناسب تمایل دارد با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل شود.

(ب) آرایش الکترونی آن به $3p^5$ ختم می‌شود.

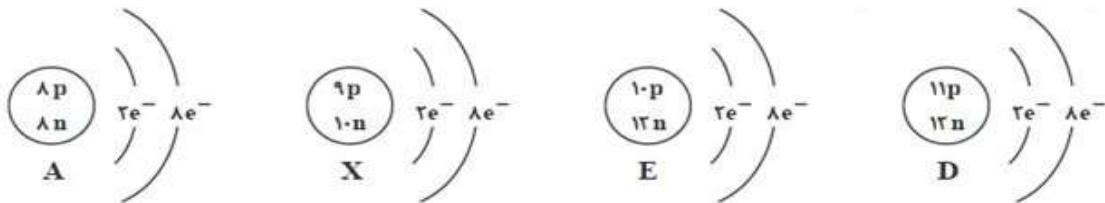
(پ) با Ca در دوره یکسانی از جدول دوره‌ای قرار دارند.

(ت) در یون پایدار آن ۹ الکترون با $I = 1$ وجود دارد.

(ث) در ترکیب با K ترکیب یونی با فرمول شیمیایی K_3A تشکیل می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۱۳) در اتم عنصر X تعداد الکترون ها در زیر لایه با $l=2$ برابر تعداد الکترون ها با $n=2$ است، کدام گزینه درست است؟
 (۱) عنصر X در گروه هشتم جدول دوره ای جای دارد و با از دست دادن ۸ الکترون به آرایش گاز نجیب ماقبل خود می رسد.
 (۲) تعداد الکترون های X^{3+} با تعداد الکترون های Y ۲۵ برابر است و این دو گونه آرایش الکترونی یکسانی دارند.
 (۳) تعداد الکترون های دارای $l=0$ در کاتیون X^{2+} با تعداد الکترون های دارای $l=1$ در Na ۱۱ برابر است.
 (۴) تعداد الکترون های ظرفیتی اتم عنصر X با تعداد الکترون های ظرفیتی Kr ۳۶ و Xe ۵۴ برابر است.
- ۱۴) با توجه به شکل های داده شده، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



- الف) آرایش الکترون - نقطه ای اتم خنثی گونه X به صورت \ddot{X} است.
 ب) ترکیب یونی حاصل از گونه های A و D دارای فرمول شیمیایی DA_2 است.
 پ) عنصر D متعلق به دوره ۲ و دسته p جدول دوره ای است.
 ت) گونه E خنثی است و مجموع $(n+1)$ الکترون های ظرفیت آن برابر با ۲۲ است.
- (۱) ب و پ (۲) الف و ت (۳) پ و ت (۴) الف و ب

- ۱۵) کدام موارد زیر با یکدیگر برابر هستند؟
 الف) شمار الکترون های دارای $n+l=4$ در اتم آرسنیک (As)
 ب) شمار الکترون های ظرفیت Fe
 پ) شمار الکترون های با $l=1$ در کاتیون ترکیب Al_2O_3
 ت) شمار الکترون های بیرونی ترین زیر لایه Cr
- (۱) الف و پ (۲) ب و ت (۳) الف و ب (۴) پ و ت

- ۱۶) جرم اتمی میانگین عنصر A برابر با $42/2 amu$ است. این عنصر دارای ۳ ایزوتوپ با جرم های اتمی $40 amu$ ، 42 و 44 می باشد. اگر فراوانی سبک ترین ایزوتوپ $4/0$ برابر فراوانی ایزوتوپ $42A$ و فراوانی ایزوتوپ $42A$ برابر فراوانی سنگین ترین ایزوتوپ باشد، درصد فراوانی سبک ترین ایزوتوپ کدام است؟
- (۱) ۴۰ (۲) ۳۰ (۳) ۵۰ (۴) ۲۰

- ۱۷) چه تعداد از عبارات زیر درست است؟
 الف) در آرایش الکترون - نقطه ای دهمین عنصر دسته p جدول دوره ای، ۴ تک الکترون وجود دارد.
 ب) در انتقال های الکترونی در شش لایه اول اتم هیدروژن، ۱۵ موج الکترومغناطیس با طول موج مختلف، آزاد می شود.
 پ) آرایش الکترون - نقطه ای اتمی که دارای ۱۳ الکترون با $l=1$ است، به صورت \dot{A} است.
 ت) اتم E در دوره دوم با آرایش الکترون - نقطه ای $\cdot\ddot{E}\cdot$ ، با سی و چهارمین عنصر جدول هم گروه است.
 ث) اگر تعداد الکترون های با $(l=1$ و $n=3)$ عنصر M با تعداد الکترون های $l=2$ عنصر V ۳۳ برابر باشد، عنصر M دارای ۱۵ الکترون در ساختار خود است.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

پاسخنامه تشریحی فصل اول

پاسخنامه زیر فصل اول

- ۱ آ هیدروژن - هلیم
ب تکنسیم
ت یکی از ایزوتوپ های اورانیوم
ج هیدروژن - آهن
ث ۵

- ۲ تکنسیم
ب زیرا پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوایی دارد.
پ گاز، زیرا اکثر آن از جنس هیدروژن می باشد.
ت اکسیژن و گوگرد

- ۳ ۱ کارخانه تولید عناصر: ستارگان
۲ نخستین عنصر ساخت بشر: ^{99}Tc
۳ محل زایش ستارگان: سحابی
۴ شناخته شده ترین فلز پرتوزا: اورانیوم

- ۴ عبارت «آ» صحیح است.

درون ستاره ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا، واکنش های هسته ای رخ می دهد؛ واکنش هایی که در آنها از عنصرهای سبک تر عنصرهای سنگین تر (مانند آهن) پدید می آیند.

- ۵ اغلب هسته هایی که نسبت شمار نوترون ها به پروتون های آنها برابر یا بیش از $1/5$ باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می شوند. به ایزوتوپ های پرتوزا و ناپایدار، رادیوایزوتوپ گفته می شود.

$$n = 222 - 86 = 136 \quad \text{شمار نوترون ها } {}_{86}^{222}\text{Rn}$$

$$\text{نسبت شمار نوترون به پروتون ها} = \frac{136}{86} = 1/58$$

$$n = 119 - 50 = 69 \quad \text{شمار نوترون ها: } {}_{50}^{119}\text{Sn}$$

$$\text{نسبت شمار نوترون ها به پروتون ها} = \frac{69}{50} = 1/38$$

بنابراین ${}_{86}^{222}\text{Rn}$ می تواند رادیوایزوتوپ باشد.

- ۶ محاسبه نسبت تعداد نوترون به پروتون آنها

ب اورانیوم

پ برای افزایش مقدار آنها در مخلوط ایزوتوپ های آن عنصر

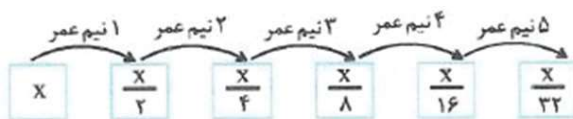
- ۷ گزینه «۲» ایزوتوپها در خواص چگالی، نقطه ذوب و جوش، عدد جرمی و پایداری در طبیعت با یکدیگر متفاوت اند.

- ۸ مهبانگ - هیدروژن - هلیم

- ۹ سه نوع

ب خیر. زیرا دو ذره B و D ایزوتوپ هستند و ایزوتوپها در برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم (مانند چگالی) با یکدیگر متفاوتند.

- ۱۰ چون نیم عمر 30 دقیقه است، بعد از 2 ساعت و 30 دقیقه، 5 نیم عمر آن سپری شده است. بنابراین:



پس از 5 نیم عمر $\frac{X}{32}$ از جرم آن باقی می ماند و $\frac{31X}{32}$ از آن متلاشی شده است. پس $X = 32$ $\Rightarrow \frac{31X}{32} = 31$

گزینه «۲» عبارتهای «ب» و «ت» و «ث» درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

آ پاسخ به این پرسش بزرگ و بنیادی در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد.

پ در واکنش‌های هسته‌ای که درون ستاره‌ها رخ می‌دهد از عنصرهای سبک‌تر مانند لیتیم و کربن، عنصرهای سنگین‌تر مانند آهن و طلا پدید می‌آیند.

گزینه «۴» تمامی عبارتها درست هستند.

بررسی عبارتها:

عبارت اول: فراوان‌ترین عنصر سیاره زمین، آهن است که در بین هشت عنصر فراوان سیاره مشتری قرار ندارد.

عبارت دوم: هر دو سیاره دارای عنصرهای گوگرد و اکسیژن هستند.

عبارت سوم: سیاره مشتری بزرگ‌تر از سیاره زمین بوده و عمدتاً از گاز تشکیل شده است.

عبارت چهارم: تفاوت درصد فراوانی عنصرهای هیدروژن و هلیوم در سیاره مشتری بیش‌تر از تفاوت درصد فراوانی عنصرهای آهن و اکسیژن در سیاره زمین است.

عبارت پنجم: اکسیژن دومین عنصر فراوان در سیاره زمین بوده و هلیوم نیز دومین عنصر فراوان در سیاره مشتری است.

گزینه «۱»

آ نادرست. ۲۶ عنصر از ۱۱۸ عنصر ساختگی است که حدوداً ۲۳٪ عناصر جدول را تشکیل می‌دهد.

پ نادرست. عنصر تکنسیم نیم‌عمر کوتاهی دارد و قابلیت ذخیره‌سازی ندارد.

پ درست.

ت با توجه به متن کتاب صحیح است.

گزینه «۳» عبارتهای اول، سوم و چهارم نادرست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

عبارت اول: دود سیگار و قلیان حاوی مقدار قابل توجهی از مواد پرتوزا است.

عبارت سوم: اغلب ایزوتوپها با نسبت عدد جرمی به عدد اتمی بیشتر از ۲/۵، ناپایدار و پرتوزا هستند.

عبارت چهارم: پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارد و خطرناک است.

گزینه «۲» اگر به هسته عنصر ${}_{18}^{40}\text{X}$ ، دو پروتون اضافه کنیم، به ${}_{20}^{42}\text{T}^{2+}$ تبدیل می‌شود که دارای ۲۲ نوترون، ۲۰ پروتون و ۱۸ الکترون است و

مجموع ذرات زیراتمی آن برابر با ۶۰ خواهد بود. عنصر ${}_{a}^{2a+3}\text{E}$ نیز دارای a پروتون، a الکترون و $a+3$ نوترون است. پس در مجموع $3a+3$ ذره زیر اتمی دارد.

$${}_{a=19}^{2a+3}\text{E} \Rightarrow {}_{19}^{41}\text{E}$$

که ${}_{19}^{41}\text{E}$ با ${}_{19}^{39}\text{K}$ هم‌مکان است؛ چون عدد اتمی یکسان اما عدد جرمی متفاوتی دارند.

گزینه «۱»

$$\begin{aligned} \frac{75}{Z}\text{X}^{3-} : e = Z + 3 \\ \frac{A}{Z'}\text{Y}^{2+} : e = Z' - 2 \end{aligned} \Rightarrow Z + 3 = Z' - 2 \Rightarrow Z' = Z + 5$$

با توجه به این که تعداد نوترون‌های این دو ذره نیز یکسان است، بنابراین:

$$A = 75 + 5 = 80$$

گزینه «۲» ابتدا می‌توان مشخص کرد که پروتون چند درصد ذره‌های زیراتمی را شامل می‌شود:

$$32 = 100 - (36 + 32) = \text{درصد پروتون}$$

چون درصد پروتون کم تر از الکترون است، این گونه، یون منفی می باشد و با توجه به اختلاف تعداد الکترون و پروتون (برابر اختلاف تعداد الکترون و نوترون یعنی ۲ می باشد)، دارای بار ۲- است.

$$\begin{cases} Z = n \\ Z = e - 2 \end{cases} \quad \frac{Z}{Z + n + 3} = \frac{32}{100} \Rightarrow \frac{Z}{Z + Z + Z + 2} = \frac{32}{100} \Rightarrow \frac{Z}{3Z + 2} = \frac{32}{100} \Rightarrow 100Z = 96Z + 64 \Rightarrow Z = 16$$

۱۸ گزینه «۳» ۴ مولکول با جرم مولی ۴۶ می توان ساخت.



۱۹ گزینه «۴» موارد (آ) و (پ) نادرست هستند.

هر یک از موارد را بررسی می کنیم:

$$\begin{cases} e = p + 1 \\ n = p + 10 \end{cases} \Rightarrow n - e = p + 10 - p - 1 = 9$$

آ اتم X یک الکترون دریافت کرده، بنابراین:

$$\begin{cases} n = 207 - Z \\ e = Z - 4 \end{cases} \Rightarrow 207 - Z - (Z - 4) = 47 \Rightarrow Z = 82$$

پ در این یون:

عدد اتمی عنصر M برابر ۸۲ است.

پ یکی از رادیوایزوتوپ های هیدروژن ${}^3\text{H}$ بوده که طبیعی است.

$$\frac{200}{Z} \text{ A} \Rightarrow \frac{n}{p} = \frac{200 - Z}{Z} = \frac{3}{2} \Rightarrow Z = 80 \Rightarrow e^- = 80$$

ت در این یون Z را به دست می آوریم تا تعداد الکترون ها مشخص شود.

۲۰ گزینه «۲»

$$\text{جرمی} = 180 \Rightarrow 180 \times \frac{40}{100} = 72 \Rightarrow {}^{180}\text{X} \begin{cases} Z = 72 \\ e = 72 \\ n = 180 - 72 = 108 \end{cases}$$

$$n - e = 108 - 72 = 36 \quad \text{آ}$$

$$\text{پ } \text{X}^{2+} : e - 2 = 72 - 2 = 70 \quad \text{ب}$$

$$\frac{e}{n} = \frac{70}{108} \approx 0.65$$

پ اختلاف اعداد جرمی این دو ذره ۱۲۱ می باشد.

ت مجموع ذره های بنیادی در این اتم برابر ۲۵۲ است.

$$\text{درصد فراوانی الکترون ها در کل ذرات بنیادی} = \frac{72}{252} \times 100 \approx 28.6\%$$

۲۱ گزینه «۱» به جز عبارت آخر، همه موارد نادرست می باشند.

خواص شیمیایی ایزوتوپ ها وابسته به تعداد الکترون (یا پروتون) می باشد؛ از این رو خواص شیمیایی یکسانی دارند و بخاطر تفاوت جرم (عدد جرمی) در ایزوتوپ ها خواص فیزیکی وابسته به جرم آن ها متفاوت است.

این جمله همیشه صادق نیست. به عنوان مثال منیزیم.

در اتم ${}^1\text{H}$ ، نوترون وجود ندارد.

این جمله همیشه صادق نیست. مثلاً در هیدروژن و کلر ایزوتوپ سبک تر فراوان تر و در اورانیم یا لیتیم ایزوتوپ سنگین تر فراوانی بیشتری دارد.

۲۲ گزینه «۱» بررسی عبارت ها:

آ (نادرست) به دلیل وجود ایزوتوپ ها، اغلب در یک نمونه طبیعی از یک عنصر، اتم های سازنده جرم یکسانی ندارند.

ب (درست)

پ (نادرست) این مقدار کم تر از ۰/۷ درصد است.

ت (درست)

عبارت‌های الف، ب و ت صحیح هستند. **گزینه ۲۳**

بررسی عبارت (پ): در یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن، ۳ ایزوتوپ ${}^1_1\text{H}$ ، ${}^2_1\text{H}$ و ${}^3_1\text{H}$ وجود دارد که درصد فراوانی متفاوتی دارند و ایزوتوپ‌های ${}^1_1\text{H}$ و ${}^2_1\text{H}$ پایدار هستند. ناپایدارترین ایزوتوپ هیدروژن ${}^3_1\text{H}$ است که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در آن برابر با ۶، یعنی ۳ برابر شمار نوترون‌های ${}^3_1\text{H}$ است.

با توجه به نسبت‌های داده شده می‌توان نسبت تعداد پروتون‌ها به الکترون‌ها را در یون محاسبه کرد: **گزینه ۲۴**

$$\frac{A}{Z}X^{3+} \Rightarrow \begin{cases} \text{تعداد الکترون‌ها (e)} = Z - 3 \\ \text{تعداد پروتون‌ها (p)} = Z \\ \text{تعداد نوترون‌ها (n)} = A - Z \end{cases} \Rightarrow \frac{n}{\text{تعداد}} = \frac{A-Z}{Z-3} = \frac{14}{10} = \frac{7}{5} \Rightarrow \frac{n}{\text{تعداد}} = \frac{A-Z}{Z} = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{A-Z}{Z} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{Z-3}{Z} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{Z}{Z-3} = \frac{21}{20} \Rightarrow 20Z = 21Z - 63 \Rightarrow Z = 63$$

$$\Rightarrow \frac{A-Z}{Z} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{A-63}{63} = \frac{4}{3} \Rightarrow A-63 = 84 \Rightarrow A = 147$$

گزینه ۲۵

$${}_aX^{b-} \begin{cases} n = b - a \\ p = a \\ e = a + 1 \end{cases} \Rightarrow \text{مجموع ذرات زیراتمی} = (b+a+1) \quad {}_dY^{c+} \begin{cases} n = d - b \\ p = b \\ e = b - 1 \end{cases} \Rightarrow \text{مجموع ذرات زیراتمی} = (d+b-1)$$

(۱) معادله: $b-1 = 2(a+1) \Rightarrow \boxed{b = 2a + 3}$

(۲) معادله: $d+b-1+b+a+1 = 107 \Rightarrow d+2b+a = 107 \Rightarrow d+2(2a+3)+a = 107 \Rightarrow \boxed{d+5a = 101}$

(۳) معادله: $d+b-1-b-a-1 = 39 \Rightarrow \boxed{d-a = 41}$

با معادله‌های ۲ و ۳ یک دستگاه تشکیل داده و $a = 10$ می‌شود، پس: $b = 23$ ، $d = 51$

$$\Rightarrow \begin{matrix} 23 \\ 10 \end{matrix} X^{b-} \quad , \quad \begin{matrix} 51 \\ 23 \end{matrix} Y^{c+}$$

تفاوت نوترون‌ها $\rightarrow 28 - 13 = 15$

برایون تک اتمی ${}^{127}_{52}X^{2-}$ ، بار الکتریکی برابر با ۲- و عدد جرمی (مجموع شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها) برابر با ۱۲۷ است. **گزینه ۲۶**

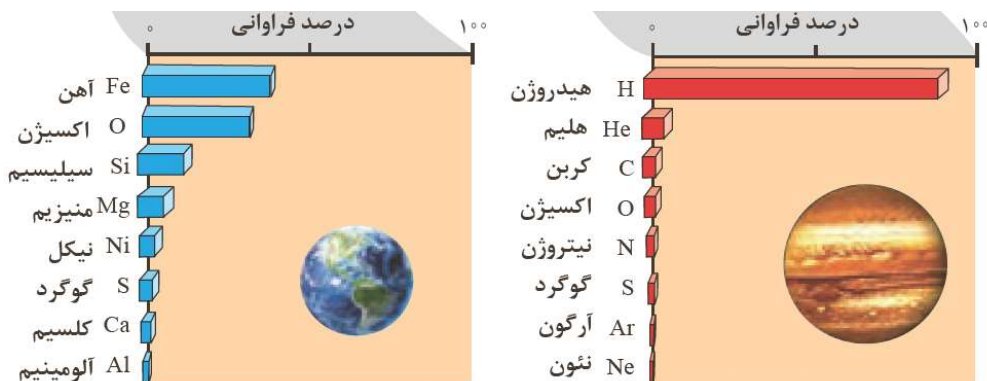
اساس، داریم:

$$\begin{cases} \text{بار الکتریکی} = p - e \Rightarrow -2 = p - e \\ A = n + p \Rightarrow 127 = n + p \end{cases} \Rightarrow 127 = n + (e - 2) \Rightarrow 129 = n + e \xrightarrow{e = 72n} 129 = n + 72n \Rightarrow n = 75$$

با توجه به محاسبات انجام شده، در هسته هر اتم X ، ۷۵ نوترون وجود دارد. براین اساس، شمار پروتون‌های موجود در این اتم را محاسبه می‌کنیم.

$$A = n + p \Rightarrow 127 = 75 + p \Rightarrow p = 52$$

بر این اساس، می‌توان نماد یون مورد نظر را به صورت ${}^{127}_{52}X^{2-}$ نشان داد. عناصر فراوان موجود در سیاره‌های مشتری و زمین به شرح زیر هستند:



فراوان ترین گاز نجیب موجود در سیاره مشتری، هلیوم است، در هسته هر اتم هلیوم، ۲ پروتون وجود دارد. بر این اساس، داریم:

$$\frac{\text{تعداد پروتون در هسته اتم X}}{\text{تعداد پروتون در هسته اتم He}} = \frac{52}{2} = 26 \text{ برابر}$$

پس از هلیوم، گازهای آرگون و نئون فراوان ترین گازهای نجیب موجود در ساختار سیاره مشتری هستند.

در رابطه با سیاره های زمین و مشتری و عناصر موجود در آنها، توجه شما را به نکات زیر جلب می کنم!

☞ شعاع سیاره مشتری بزرگ تر از شعاع کره زمین است. این سیاره در مقایسه با زمین، در فاصله بیشتری نسبت به خورشید قرار گرفته است.

☞ اکسیژن و گوگرد، عناصر نافلزی هستند که در میان ۸ عنصر فراوان موجود در سیاره های زمین و مشتری قرار گرفته اند.

☞ سیاره مشتری بیشتر از جنس گاز بوده و در ساختار آن، هیچ عنصر فلزی وجود ندارد. بیشتر از ۸۰٪ این سیاره از هیدروژن ساخته شده است. این

عنصر، فراوان ترین عنصر موجود در جهان است.

☞ فراوان ترین عنصر موجود در سیاره زمین یک فلز و فراوان ترین عنصر موجود در سیاره مشتری یک نافلز است.

☞ سیلیسیم، سومین عنصر فراوان در سیاره زمین است. این عنصر یک شبه فلز بوده و در ساختار سیلیس نیز یافت می شود. این شبه فلز، دومین عنصر

فراوان موجود در پوسته جامد زمین است

☞ گزینه «۱» فقط عبارت (الف) درست است.

$${}_a^b X \Rightarrow \begin{cases} e = a \\ p = a \\ n = b - a \end{cases} \quad {}_{a+1}^{b+2} Y \Rightarrow \begin{cases} e = a + 1 \\ p = a + 1 \\ n = b - a + 1 \end{cases} \quad {}_a^{b-1} Z \Rightarrow \begin{cases} e = a \\ p = a \\ n = b - a - 1 \end{cases}$$

بررسی عبارتهای نادرست:

☞ X و Z ایزوتوپ یکدیگر هستند، ولی لزوماً ایزوتوپی که تعداد نوترون کمتری دارد، پایدارتر نیست.

☞ اتم Y به یک خانه بعد از اتم X در جدول تعلق دارد، ولی ممکن است هم دوره نباشند.

☞ Y زیراتمی $e + p + n = (a + 1) + (a + 1) + (b - a + 1) = a + b + 3$ مجموع شمار ذرات زیراتمی

Z زیراتمی $e + p + n = (a) + (a) + (b - a - 1) = a + b - 1$ مجموع شمار ذرات زیراتمی

مجموع شمار ذرات زیراتمی Y، ۴ واحد از Z بیشتر است.

$n =$ تعداد نیم عمر عنصر X

☞ گزینه «۱» جرم اولیه هسته های عنصر X را M در نظر می گیریم.

$$X: M \xrightarrow{2h} \frac{M}{2} \xrightarrow{2h} \frac{M}{4} \xrightarrow{\dots} \frac{M}{2^n} \text{ و } n = \frac{16}{2} = 8$$

$N =$ تعداد نیم عمر عنصر Y

جرم اولیه هسته های عنصر Y را P در نظر می گیریم.

$$Y: P \xrightarrow{2} \frac{P}{2} \xrightarrow{2} \frac{P}{4} \xrightarrow{\dots} \frac{P}{2^N}$$

از طرفی طبق فرض سوال: $M = 192P$

طبق صورت سوال:

$$\frac{M}{2^n} = P - \frac{P}{2^N} \Rightarrow \frac{192P}{2^8} = P \left(1 - \frac{1}{2^N}\right) \Rightarrow 0.75 = 1 - \frac{1}{2^N} \Rightarrow 2^N = 4 \Rightarrow N = 2$$

پس همان طور که مشاهده می کنید، در ۱۶ ساعت که عنصر X، ۸ نیم عمر را گذرانده، عنصر Y تنها ۲ نیم عمر را گذرانده است. پس نیم عمر عنصر

Y، ۸ ساعت است.