

B و A = تفاوت شمار پروتون‌های دو عنصر $32 - 12 = 20$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۹

شناسنامه‌های ارسالی از فضاپیماهای وویجر ۱ و ۲ می‌توانند حاوی اطلاعاتی مانند نوع عنصرهای سازنده، ترکیب‌های شیمیایی در اتمسفر آن‌ها و ترکیب درصد این مواد باشد.

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۹

$$\text{شمار نوترون} = 27 - 13 = 14$$

$$\text{نوترون} = 1/7 \times 10^{24} \simeq 1/6857 \times 10^{24} \text{ نوترون} = \frac{14 \text{ نوترون}}{1 \text{ اتم Al}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ اتم Al}}{1 \text{ mol Al}} \times 0/2 \text{ mol Al} = ? \text{ نوترون}$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

فرض می‌کنیم مقدار اولیه ماده ۱۰۰ گرم است.

$$\text{مقدار ماده متلاشی‌شده} - \text{مقدار اولیه} = 100 - 96/875 = 3/125$$

$$100 \text{ g} \xrightarrow{\text{نیم‌عمر اول}} 50 \text{ g} \xrightarrow{\text{نیم‌عمر دوم}} 25 \text{ g} \xrightarrow{\text{نیم‌عمر سوم}} 12/5 \text{ g} \xrightarrow{\text{نیم‌عمر چهارم}} 6/25 \xrightarrow{\text{نیم‌عمر پنجم}} 3/125$$

$$\text{زمان لازم} = 5 \times \text{یک نیم‌عمر} = 5 \times 5 \text{ h} = 25 \text{ h}$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۹

بررسی عبارت‌ها:

(الف) رنگ شعله سدیم نیترات (زرد) طول موج بیشتری از رنگ شعله مس (II) نیترات (سبز) دارد. (درست)

(ب) میزان انحراف رنگ شعله لیتیم کلرید (سرخ) از مس (II) کلرید (سبز) کمتر است. (درست)

(پ) $900 \text{ nm} = \frac{1}{5} \lambda = 600 \text{ nm} \Rightarrow \lambda$ در حیطه نور مرئی است. (نادرست)

(ت) خطوط طیف نشری عناصر در باقی نواحی گستره الکترومغناطیسی هم وجود دارد، اما چشم انسان فقط قادر به دیدن خطوط در ناحیه مرئی است. (نادرست)

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۹

در یک مول از ترکیب منیزیم سولفید (MgS)، مجموعاً دو مول یون وجود دارد. (یک مول Mg^{2+} و یک مول S^{2-})

$$\text{یون } 3N_A = \frac{\text{یون } N_A}{1 \text{ mol}} \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol MgS}} \times \frac{1 \text{ mol MgS}}{56 \text{ g MgS}} \times 84 \text{ g MgS} = \text{شمار یون ?}$$

در یک مول از ترکیب سدیم نیتريد (Na_3N)، مجموعاً ۴ مول یون وجود دارد. (۳ مول Na^+ و یک مول N^{3-})

$$\text{یون } 0.6N_A \text{ Na}^+ = \frac{N_A \text{ Na}^+}{1 \text{ mol Na}^+} \times \frac{3 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_3\text{N}} \times \frac{1 \text{ mol Na}_3\text{N}}{83 \text{ g Na}_3\text{N}} \times 16.6 \text{ g Na}_3\text{N} = \text{شمار یون Na}^+ \text{ ?}$$

$$\frac{\text{شمار یون ها در MgS}}{\text{شمار یون Na}^+ \text{ در Na}_3\text{N}} = \frac{3N_A}{0.6N_A} = 5$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹

می‌دانیم لیتیم دارای دو ایزوتوپ ${}^6\text{Li}$ و ${}^7\text{Li}$ است، پس داریم:

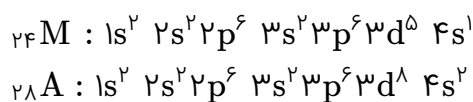
$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(\text{جرم اتمی ایزوتوپ ۱}) + (\text{جرم اتمی ایزوتوپ ۲})}{\text{کل}}$$

$$\Rightarrow \text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(7 \times 47) + (6 \times 3)}{50} = 6.94$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

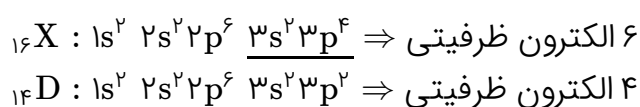
علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

ابتدا آرایش الکترونی اتم ${}^{24}\text{M}$ و ${}^{28}\text{A}$ را می‌نویسیم:



در اتم ${}^{24}\text{M}$ ، ۱۲ الکترون در زیرلایه p ($l=1$)، ۷ الکترون در زیرلایه s ($l=0$) و ۵ الکترون در زیرلایه d ($l=2$) وجود دارد؛ بنابراین شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=1$ با مجموع شمار الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $l=0$ و $l=2$ برابر است.

در اتم ${}^{28}\text{A}$ ، ۱۲ الکترون در زیرلایه p ($l=1$)، ۸ الکترون در زیرلایه s ($l=0$) و ۸ الکترون در زیرلایه d ($l=2$) وجود دارد. بدیهی است شرط مطرح‌شده در صورت سؤال در مورد عنصر A برقرار نیست. (رد گزینه ۳ و ۴)
شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر M برابر با ۶ است، (مجموع الکترون‌های s لایه آخر و d ماقبل آخر) که با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم X برابر است.



کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

عنصر A همان Re ۷۵ است که در گروه هفتم و دوره ششم جدول تناوبی جای دارد و با ${}^{81}\text{X}$ هم‌دوره است، اما زیرلایه $4f$ (نه $5f$) آن دارای الکترون است.

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۹

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) سیاره مشتری از جنس گاز و زمین از جنس سنگ است.

(پ) درصد فراوانی گاز نئون از آرگون در سیاره مشتری کمتر است.

(ت) عنصر کربن جز عناصر سازنده سیاره زمین نیست.

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۹

تمامی عبارت‌ها به جز عبارت "پ" درست هستند.

(پ) نادرست. هلیوم عنصری است که همانند ${}^{18}\text{Ar}$ تمایلی به انجام واکنش شیمیایی ندارد.

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

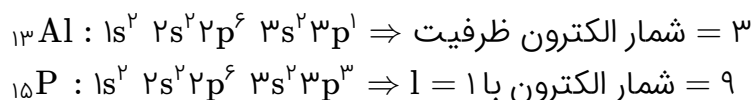
علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

$$? \text{ g Al} = 1 \text{ mol Al} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ اتم Al}}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{1/86 \text{ cc Al}}{4/7 \times 10^{23} \text{ اتم Al}} \times \frac{0/968 \text{ g Al}}{1 \text{ cc Al}} = 23 \text{ g Al}$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

آلومینیم به صورت ^{13}Al و فسفر به صورت ^{15}P است:



علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۹

آخرین تصویری که وویجر ۱ پیش از خروج از سامانه خورشیدی، عکس کره زمین از فاصله تقریبی ۷ میلیارد کیلومتری بود.

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۹

بررسی سایر عبارت‌ها:

ب) نادرست. پس از پدید آمدن ذره‌های زیراتمی، عنصرهای هیدروژن و هلیوم به وجود آمدند.
پ) نادرست. درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر لیتیم از ایزوتوپ سبک‌تر آن بیشتر است.

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۹

انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش‌های هسته‌ای است.

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۹

پایداری ایزوتوپ ^6_1H از ^5_1H کمتر است.

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۹

$$? L C_3H_8 = 4/816 \times 10^{23} \text{ مولکول } C_3H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول } C_3H_8} \times \frac{44 \text{ g } C_3H_8}{1 \text{ mol } C_3H_8} \\ \times \frac{1 L C_3H_8}{0/8 \text{ g } C_3H_8} = 44 L C_3H_8$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۹

+ جرم ایزوتوپ سبکتر = جرم اتمی میانگین
 + (فراوانی ایزوتوپ دوم × تفاوت جرم ایزوتوپ دوم با سبکتر)
 + (فراوانی ایزوتوپ سوم × تفاوت جرم ایزوتوپ سوم با سبکتر)
 + (فراوانی ایزوتوپ چهارم × تفاوت جرم ایزوتوپ چهارم با سبکتر)

فراوانی ایزوتوپ دوم (5A) را برابر با x در نظر می‌گیریم.

$$50/95 = 49 + 2(x) + 4(0/15) + 5(0/2) \Rightarrow x = 0/175 = \%17/5$$

مجموع فراوانی ایزوتوپ اول و دوم برابر با ۶۵ درصد است و فراوانی ایزوتوپ دوم ۱۷/۵ درصد.

فراوانی ایزوتوپ دوم + فراوانی ایزوتوپ اول = ۶۵%

$$65\% = 17/5\% + \text{فراوانی ایزوتوپ اول} \Rightarrow \text{فراوانی ایزوتوپ اول} = 47/5\%$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

$$1 \text{ گزینه } Cl = 53/25 \text{ g } Cl_2 \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{71 \text{ g } Cl_2} \times \frac{N_A \text{ اتم } Cl}{1 \text{ mol } Cl_2} = 0/75 N_A \text{ اتم } Cl$$

$$2 \text{ گزینه } Co = 295 \text{ g } Co \times \frac{1 \text{ mol } Co}{59 \text{ g } Co} \times \frac{N_A \text{ اتم } Co}{1 \text{ mol } Co} = 5 N_A \text{ اتم } Co$$

$$3 \text{ گزینه } Na = 57/5 \text{ g } Na \times \frac{1 \text{ mol } Na}{23 \text{ g } Na} \times \frac{N_A \text{ اتم } Na}{1 \text{ mol } Na} = 2/5 N_A \text{ اتم } Na$$

$$4 \text{ گزینه } Ar = 140 \text{ g } Ar \times \frac{1 \text{ mol } Ar}{40 \text{ g } Ar} \times \frac{N_A \text{ اتم } Ar}{1 \text{ mol } Ar} = 3/5 N_A \text{ اتم } Ar$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

$$\text{CH}_F \text{ مولکول} = \frac{3}{2} \text{ g CH}_F \times \frac{1 \text{ mol CH}_F}{16 \text{ g CH}_F} \times \frac{N_A \text{ مولکول CH}_F}{1 \text{ mol CH}_F} = \frac{1}{2} N_A \text{ مولکول CH}_F$$

$$\frac{1}{2} N_A \text{ مولکول CH}_F = \frac{1}{2} N_A \text{ اتم Br}$$

$$\text{g Br}_2 = \frac{1}{2} N_A \text{ اتم Br} \times \frac{1 \text{ mol Br}}{N_A \text{ اتم Br}} \times \frac{1 \text{ mol Br}_2}{2 \text{ mol Br}} \times \frac{160 \text{ g Br}_2}{1 \text{ mol Br}_2} = 16 \text{ g Br}_2$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

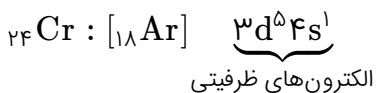
علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

اگر F را درصد فراوانی هر ایزوتوپ و m را جرم اتمی هر ایزوتوپ در نظر بگیریم داریم:

$$\begin{aligned} \text{جرم اتمی میانگین} &= \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{100} \\ \Rightarrow 24/26 &= \frac{(12 + 14)10 + (13 \times 12)6 + (12 + x)84}{100} \Rightarrow x = 12 \end{aligned}$$

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۵ ۱۳۹۹



($4s^1$): یک الکترون با $n + l = 4$ دارد.

($3d^5$): پنج الکترون با $n + l = 5$ دارد.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

بررسی عبارت‌ها:

(الف) جرم اتمی هیدروژن برابر با $1/008 \text{ amu}$ یا $1/008 \text{ u}$ است. (درست)

(ب) به $\frac{1}{12}$ جرم ${}^{12}\text{C}$ ، 1 amu می‌گویند. (نادرست)

(پ) پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن، ${}^1\text{H}$ $\Leftarrow$ ذرات زیراتمی = پروتون + الکترون

$${}^1\text{H} \text{ جرم} = \text{جرم الکترون} + \text{جرم پروتون} = 1/0073 \text{ amu} + 1/0005 \text{ amu} = 1/0078 \text{ amu}$$

ازطرفی جرم سنگین‌ترین ذرهٔ زیراتمی (نوترون) برابر با $1/0087 \text{ amu}$ است که از جرم ${}^1\text{H}$ کمتر می‌باشد. (درست)

(ت) اتم‌ها بسیار ریز هستند؛ به‌طوری‌که نمی‌توان آن‌ها را به‌طور مستقیم مشاهده و جرم آن‌ها را اندازه‌گیری کرد. (نادرست)

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیشتر از ۱/۵ باشد، ناپایدارند.

گزینه ۲: نادرست. ${}^2_1\text{H}$ ، درصد فراوانی برابر با ۰/۰۱۱۴ درصد در طبیعت دارد.

گزینه ۳: نادرست. در بین ایزوتوپ‌های هیدروژن کمترین میزان پایداری متعلق به ${}^3_1\text{H}$ است.

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

همه عبارت‌ها به جز عبارت "الف" درست هستند.

الف) نادرست. عناصر O و S در هر دو سیاره زمین و مشتری وجود دارند.

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۹

تمامی عبارت‌ها به جز "پ" درست هستند.

پ) نادرست. عنصر O در گروه شانزدهم و ${}^{15}\text{P}$ در گروه پانزدهم قرار دارد و چون در یک گروه نیستند، لزوماً خواص مشابهی ندارند.

علوی علوم تجربی دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۹

علوی ریاضی و فیزیک دهم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۹