سوالات تستی شیمی دهم همراه با جواب

1. کدام گزینه درست است؟

1) دورن ستاره‌ها، همانند خورشید، در دماهای بسیار بالا، طی واکنش‌های شیمیایی، عناصر سنگین‌تر از عناصر سبک‌تر بوجود می‌آیند.

2) سیاره‌ها کارخانه‌های تولید عناصر هستند.

3) در روند تشکیل عنصرها، عنصر آهن قبل از عنصر کربن تشکیل شده است.

4) با انفجار هر ستاره، عناصر تشکیل دهنده آن در فضا پراکنده می‌شوند.

2. چند مورد از مطالب زیر، درباره $^{99}_{43}Tc$ درست‌اند؟

آ) در تصویربرداری از غده تیروئد، کاربرد دارد.

ب) نخستین عنصری است که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.

پ) اندازه یون آن درست به اندازه یون یدید است و در تیروئید جذب می‌شود.

ت) زمان ماندگاری آن اندک است و نمی‌توان مقدار زیادی از آن را تولید و انبار کرد.

1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

3. رنگ شعله کدام‌یک از ترکیبات زیر، بلندترین طول موج را دارد؟

1) لیتیم نیترات 2) مس (II) نیترات 3) سدیم کلرید 4) سدیم سولفات

4. شکل طیف نشری خطی یک عنصر به همه عوامل زیر بستگی دارد به جز .....

1) تعداد پروتون‌های هسته اتم

2) انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته اتم

3) اختلاف انرژی بین لایه‌های الکترونی

4) مقدار انرژی گرمایی که صرف برانگیخته شدن الکترون‌ها می‌شود.

5. تعداد اتم‌ها در کدام مورد بیشتر است؟ $(\mathrm{Cl} = 35/5, \mathrm{C} = 12, \mathrm{H} = 1: \mathrm{g.mol^{-1}})$

1) 0/5 مول فلز مس 2) 7/1 گرم گاز کلر

3) 4/8 گرم گاز متان 3) 0/84 مول گاز کریپتون

6. در یک نمونه طبیعی از یک عنصر .....، اتم‌های سازنده جرم یکسانی ندارند. بلکه مخلوطی از چند هم‌مکان هستند. درواقع، تفاوت آنها در تعداد ..... (های) موجود در هسته اتم مربوط می‌باشد. در ..... عنصرهای شناخته شده، تعداد نوترون‌ها از تعداد پروتون‌ها بیشتر یا با آن برابر است.

1) اغلب، نوترون، اغلب 2) همواره، پروتون، اغلب

3) اغلب، نوترون، همه 4) همواره، نوترون، هم

7. کدام گزینه نادرست است؟

1) شیمی‌دان‌ها با مطالعه برهم‌کنش نور با ماده در پی یافتن چگونگی تشکیل جهان هستی میباشند.

2) شناسنامه فیزیکی و شیمیایی یک سیاره، شامل نوع و درصد عنصرها و ترکیب‌های سازنده سیاره و اتمسفر آن است.

3) انرژی آزاد شده در خورشید به‌دلیل تبدیل هیدروژن به عنصرهای سنگین‌تر در واکنش‌های هسته‌ای است.

4) با بررسی نوع و مقدار و مقایسه عنصرهای سازنده خورشید و سیاره‌ها به درک بهترین از تشکیل عنصرها می‌رسیم.

8. با توجه به روند تشکیل عنصرها در ستارگان، از به هم پیوستن حداقل چند اتم از فراوان‌ترین ایزوتوپ هلیم، یک اتم $^{24}_{12}\mathrm{Mg}$، می‌تواند به‌وجود آید؟ (از تبادل انرژی و تغییرات اندک جرم صرف‌نظر شود).

1) 4 2) 6 3) 8 4) 12

9. عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم‌های 14 amu و 16 amu و جرم اتمی میانگین 14.2 amu است. نسبت شمار اتم‌های ایزوتوپ سنگین به سبک در آن کدام است؟

1) $\frac{1}{8}$ 2) $\frac{1}{9}$ 3) $\frac{1}{10}$ 4) $\frac{1}{11}$

10) تعداد الکترون‌ها در 7/2 گرم یون $^{24}_{12}Mg^{2+}$ با تعداد نوترون‌ها در چند گرم از $^{56}_{26}Fe$ برابر است؟

1) 4/8 2) 2/8 3) 11/2 4) 5/6

11. با توجه به نسبت‌های جرمی داده شده، جرم یک اتم $^{81}_{35}Br$ برحسب گرم به تقریب کدام است؟

$$\frac{^{19}_{9}F}{^{12}_{6}C} = 1/58, \quad \frac{^{35}_{17}Cl}{^{19}_{9}F} = 1/84 \, , \frac{^{81}_{35}Br}{^{35}_{17}Cl} = 2/31$$

1) $\frac{81}{N_A}$ 2) $\frac{80/64}{N_A}$ 3) $\frac{80/99}{N_A}$ 4) $\frac{02/81}{N_A}$

12. اگر جرم یک اتم به تقریب $3/35 \times 10^{-23}$ گرم باشد، کدام گزینه می‌تواند نمایش خانه آن در جدول دوره‌ای عنصرها باشد؟

1) | 5 B بور 10/8 |
2) | 20 Ca کلسیم 40/08 |
3) | 10 Ne نئون 20/18 |
4) | 18 Ar آرگون 39/95 |

13. اگر جرم الکترون به تقریب برابر $\frac{1}{2000}$ جرم هریک از ذره‌های پروتون و نوترون فرض شود، نسبت جرم الکترون‌ها را در اتم $^{2z}_{z}A$، جرم این اتم به کدام کسر نزدیک‌تر است؟

1) $\frac{1}{4000}$ 2) $\frac{1}{2000}$ 3) $\frac{1}{1000}$ 4) $\frac{1}{5000}$

14. عنصری فرضی دارای دو ایزوتوپ ^{54}X و ^{52}X می‌باشد. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر $53/2amu$ باشد، در یک نمونه طبیعی از این عنصر به جرم 150 گرم تقریباً چند اتم از ایزوتوپ ^{52}X وجود دارد؟

1) $02/1 \times 10^{22}$ 2) $84/28 \times 10^{24}$

3) $18/10 \times 10^{23}$ 3) $9/67 \times 10^{22}$

15. یون‌های Y^{2-} و $^{35}X^{-}$ تعداد الکترون و نوترون برابر d دارند. عدد جرمی Y کدام است؟

1) 32 2) 33 3) 34 4) 35

16. مجموع تعداد ذرات زیر اتمی در یک گونه برابر با 49 می‌باشد. اگر تفاوت تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های آن یک واحد و تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در آن دو واحد باشد، می‌توان گفت که یون پایدار این‌گونه فرضی به‌صورت ..... بوده و در ساختار خود دارای ..... نوترون می‌باشد.

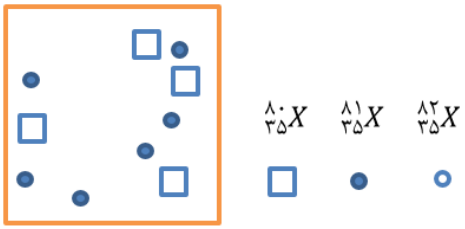
1) X^{+} و 17 2) X^{+} و 16 3) X^{3-} و 17 4) X^{3-} و 16

17. اگر برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها به جای کربن $12(^{12}_{6}C)$، $\frac{1}{7}$ جرم اتمی نیتروژن $14(^{14}_{7}N)$ را یکای جرم اتمی در نظر بگیریم، آنگاه جرم اتمی $^{56}_{26}Fe$ در این مقیاس جدید چقدر است؟ (جرم اتمی $^{14}_{7}N$ و $^{56}_{26}Fe$ در مقیاس amu را به‌ترتیب برابر 14/07 و 55/85 در نظر بگیرید.)

1) 27/78 2) 28 3) 27/92 4) 27/86

18. با توجه به شکل زیر که توزیع ایزوتوپ‌های اتم X در طبیعت را نشان می‌دهد، اگر جرم اتمی میانگین X برابر 81/07 باشد، چند ○ باید داخل شکل به‌عنوان نماینده ^{82}X قرار گیرد؟

1) 2　　2) 3　　3) 4　　4) 5



19. عدد جرمی و تعداد الکترون‌های اتم عنصر M به‌ترتیب با عدد جرمی و تعداد الکترون‌های آنیون عنصر N برابر است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد آن‌ها، نادرست است؟ (M و N نمادهای فرضی عناصر هستند).

آ) N و M می‌توانند ایزوتوپ‌های یک عنصر باشند.

ب) عدد اتمی M به اندازه بار آنیون N، از عدد اتمی N بیشتر است.

پ) تعداد نوترون‌های M به اندازه بار آنیون N، از نوترون‌های N کمتر است.

ت) مجموع تعداد تمام ذرات موجود در دو اتم خنثی عناصر M و N، باهم برابر است.

1) 1　　2) 2　　3) 3　　4) 4

20. اگر نیم عمر ماده A، 3 ساعت باشد، پس از گذشت چند ساعت جرم هسته‌های تجزیه شده 31 برابر جرم هسته‌های باقی‌مانده می‌شود؟

1) 6　　2) 9　　3) 15　　4) 18

پاسخنامه تشریحی

1. ❹③②① بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (1) باید از «واکنش‌های هسته‌ای» به جای «واکنش‌های شیمیایی» استفاده می‌شد، زیرا در هیچ واکنش شیمیایی عنصر جدیدی به‌وجود نمی‌آید.

گزینه (2) به جای «سیاره» باید «ستاره» می‌آمد.

گزینه (3) عنصر آهن سنگین‌تر از کربن است و دیرتر تشک‌یل شده است.

2. ④❸②① عبارت‌های (آ) و (ب) و (ت) درست‌اند.

بررسی عبارت نادرست:

پ) اندازه یون حاوی تکنسیم (TcO_4^-) مشابه اندازه یون یدید است نه یون تکنسیم.

3. ④③②❶ رنگ شعله لیتیم و ترکیبات آن سرخ‌رنگ است، درنتیجه بلندترین طول موج را دارد.

4. ❹③②① این مورد تاثیری بر شکل و محل قرار گرفتن خطوط طیفی در طیف نشری خطی عنصرها ندارد، چون الکترون فقط مقدار معینی از کل گرمای دریافت شده را صرف برانگیخته شدن لایه‌های بالاتر می‌کند.

5. ①②❸④

عدد آووگادرو $N_A = 6/02 \times 10^{23}$

گزینه «1»:

$$0/5\text{mol Cu} \times \frac{N_A \text{atom}}{1\ \text{mol Cu}} = 0/5N_A\ \text{atom}$$

گزینه «2»:

$$7/1\text{g } Cl_2 \times \frac{1\ \text{mol}Cl_2}{71\text{g } Cl_2} \times \frac{2\text{mol Cl}}{1\ \text{mol}Cl_2} \times \frac{N_A\ \text{atom}}{1\ \text{mol Cl}} = 0/2N_A\ \text{atom}$$

گزینه «4»:

$$0/84\ \text{mol kr} \times \frac{N_A\ \text{atom}}{1\ \text{mol Kr}} = 0/84N_A\text{atom}$$

با توجه به محاسبات فوق، تعداد اتم‌ها در گزینه «3» بیشتر است.

6. ❶②③④ بررسی‌ها نشان می‌دهد که اغلب در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده، جرم یکسانی ندارند. از آنجا که تعداد پروتون‌ها در همه اتم‌های یک عنصر یکسان است، پس تفاوت جرم به تعداد نوترون‌های موجود در هسته اتم مربوط می‌شود. درواقع، ایزوتوپ‌ها اتم‌های یک عن‌صر هستند که عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت دارند. در ضمن، در اغلب اتم‌ها، تعداد نوترون‌ها با تعداد پروتون‌ها برابر یا از آن بیشتر است.

اتم	تعداد پروتون	تعداد نوترون
$^{23}_{11}Na$	11	12
$^{24}_{12}Mg$	12	12
$^{1}_{1}H$	1	0

7. ④❸②① انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید بدلیل تبدیل هیدروژن به هلیم در واکنش‌های هسته‌ای است.

8. ④③❷① فراوان‌ترین ایزوتوپ هلیم $_{2}^{4}He$ است که با توجه به مقایسه عدد اتمی و عدد جرمی آن با $_{12}^{24}Mg$ می‌توان نتیجه گرفت که 6 اتم هلیم لازم است.

$$6_{2}^{4}He \rightarrow {}_{12}^{24}mg$$

9. ④③❷①

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2}{F_1 + F_2}$$

$$14/2 = \frac{14F_1 + 16F_2}{F_1 + F_2} \rightarrow 14/2F_1 + 14/2F_2 = 14F_1 + 16F_2 \rightarrow 0/2F_1 = 1/8F_2 \rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{1}{9}$$

10. ❹③②① ابتدا تعداد الکترون‌ها در 7/2 گرم یون منیزیم را حساب می‌کنیم:

$$\text{تعداد الکترون ها در } 7/2\ g \text{ یون منیزیم} = 7/2\ g\ Mg \times \frac{1mol\ Mg}{24\ g\ Mg} \times \frac{N_A\text{یون}}{1mol\ Mg} \times \frac{10e^-}{1\ \text{یون}} = 3N_Ae^-$$

$$\text{تعداد نوترونهای } Fe = 3N_A$$

$$gFe = 3N_A\text{نوترون} \times \frac{1\ \text{اتم}Fe}{30n} \times \frac{1mol\ Fe}{N_A\text{اتم}} \times \frac{56gFe}{1mol\ Fe} = 5/6Fe$$

11. ④③❷①

جرم ایزوتوپ $_{6}^{12}C$ دقیقا 12atm است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$\frac{\cancel{^{19}_{9}F}}{\cancel{^{19}_{9}F}} \times \frac{\cancel{^{35}_{17}Cr}}{\cancel{^{35}_{17}Cr}} \times \frac{^{81}_{35}Br}{\cancel{^{35}_{17}Cr}} = \frac{^{81}_{35}Br}{^{12}_{6}C} = 1/58 \times 1/84 \times 2/31 \cong 6/72 \times 12 = 80/64 amu$

$8/64\ amu \times \frac{1/66\times10^{-24} g}{\cancel{1amu}} = \frac{80/64}{6/02\times10^{23}} = \frac{80/64}{6/02\times10^{23}} = \frac{80/64}{NA}$

12. ❸ باید جرم مولی میانگین (معادل با جرم اتمی میانگین) عنصر موردنظر را حساب کنیم:

1 اتم	$3/35 \times 10^{-230}$ گرم
$6/02 \times 10^{23}$	X

$\rightarrow X = 6/02 \times 10^{23} \times 3/35 \times 10^{-23} = 20/167 \cong 20/2$

جرم اتمی میانگین نئون، حدود $20/2$ است.

13. ❶ جرم اتم را می‌توان با عدد جرمی برابر در نظر گرفت. از طرفی اتم A دارای z الکترون است که جرم هریک از آنها $\frac{1}{2000}$ amu است، بنابراین خواهیم داشت:

$^{\text{عدد جرمی } 2z}_{\text{عدد اتمی } z}A \rightarrow \frac{\text{جرم الکترون}}{\text{جرم اتم}} = z \rightarrow \frac{z\times\frac{1}{2000}}{2z} = \frac{1}{4000}$

14. ❹ ابتدا فراوانی ایزوتوپ ^{52}X که ایزوتوپ سبک‌تر است را تعیین می‌کنیم:

$\bar{M} = \frac{M_1F_1+M_2F_2}{F_1+F_2} 5$

$53/2 = \frac{52F_1+54(100-F_1)}{100} \rightarrow \ F_1 = 40\%$

روش اول:

$؟\ atm\ ^{52}X = 150\ g\ X$ نمونه $\times \frac{1\ amu}{1/66\times10^{-24} g} \times \frac{1\ atom\ X}{53/2 amu\ X} \times \frac{40\ atom\ ^{52}X}{100\ atom\ X} \cong 67/9 \times 10^{22} atom$

روش دوم:

$$؟\,\text{atm}^{52}\text{X} = 150\,\text{g} \times \frac{1\,\text{mol}}{53/2\text{g}} \times \frac{6/02\times10^{23}\,\text{atom}}{1\,\text{mol}} \times \frac{40\,\text{atom}^{52}\text{X}}{100\,\text{atom}} \cong 67/9 \times 10^{22}\text{atom}$$

15. ④❸②① این مسأله را می‌توان به دو روش زیر حل کرد:

$$^{A}_{Z}Y^{q} \qquad ^{A'}_{Z'}X^{q'}$$

$$e = e' \rightarrow Z - n = Z' - q' \rightarrow Z = Z' - q' + q \rightarrow N = N' \rightarrow A - Z = A' - Z' \rightarrow$$
$$A - Z' + q' - q = A' - Z' \rightarrow A - A' = q - q'$$

یعنی اختلاف عدد جرمی دو گونه، همان اختلاف بار الکتریکی آنها است.

$$\rightarrow A - 35 = -2(-1) \rightarrow \quad A = 35 - 1 = 34$$

روش دوم: با توجه به اینکه الکترون‌های این دو یون باهم برابرند، باید پروتون Y یک واحد کمتر از پروتون X باشد. چون نوترون‌های این دو یون باهم برابرند، اختلاف عدد جرمی آنها همان اختلاف پروتون‌های آنها خواهد بود. درنتیجه عدد جرمی Y باید یک واحد کمتر از عدد جرمی X باشد.

16. ❹③②①

$$\boxed{n + e + p = 49}\ (1)$$

$$\begin{cases} n - p = 1 \\ n - e = 2 \end{cases} \rightarrow \begin{matrix} p = n - 1 \\ e = n - 2 \end{matrix} \xrightarrow{\text{جاگذاری در معادله (1)}} n + n - 2 + n - 1 = 49 \rightarrow 3n =$$
$$52 \rightarrow n = \frac{52}{3}$$

تعداد نوترون‌ها باید یک عدد طبیعی باشد، پساین حالت ($n - e = 2$) نادرست است و باید حالت $n - 2 = 2$ را در نظر بگیریم و خواهیم داشت:

$\boxed{n + e + p = 49}$ (1)

$$\begin{cases} n - p = 1 \\ e - n = 2 \end{cases} \rightarrow \begin{matrix} p = n - 1 \\ e = n - 2 \end{matrix} \xrightarrow{\text{جاگذاری در معادله (1)}} n + n + 2 + n - 1 = 49 \rightarrow$$

$\boxed{n = 16}, e = n + 2 = 16 + 2 = 18$

این یون دارای 16 نوترون، 15 پروتون و 18 الکترون است پس یک آنیون است. X^{3-}

17. ❶②③④ واحد جرم اتمی در مقیاس جدید برحسب $^{14}_{7}N$ را amu' درنظر می‌گیریم و آن را برحسب amu حساب می‌کنیم:

$$1\ amu' = \frac{1}{7} \times 14/07 amu = 2/01 amu$$

جرم اتمی $^{56}_{26}Fe$ را برحسب 'amu بدست می‌آوریم:

$$55/85\ amu \times \frac{1\ amu'}{2/01 amu} = 27/78\ amu'$$

18. ①②③❹

$^{82}_{35}X$ $^{81}_{35}X$ $^{80}_{35}X$

○ ● □

$$\text{جرم اتمی میانگین} = M_1 + (M_2 - M_1)\frac{F_2}{100} + (M_3 + M_1)\frac{F_3}{100}$$

$$81/07 = 80 + \left(1 \times \frac{6}{10+a}\right) + \left(2 \times \frac{a}{10+a}\right)$$

$$81/07 - 80 = \frac{6}{10+a} + \frac{2a}{10+a}$$

$$1/07 = \frac{6 \times 2a}{10+a} \rightarrow 10/7 + 1/07a = 6 + 2a \rightarrow a = 5$$

19. ①❷③④ موارد «آ» و «ت» نادرست است.

تعداد الکترون‌های اتم‌های خنثی M و N باهم برابر نیست، پس پروتون‌های برابر هم ندارند و نمی‌توانند ایزوتوپ یک عنصر باشند. تعداد پروتون‌های اتم M، به اندازه بار آنیون N از پروتون‌های N بیشتر است.

چون عدد جرمی که مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها است، در هر دو برابر است، پس باید تعداد نوترون‌های M به اندازه بار آنیون N از نوترون‌های N کمتر باشد.

مجموع تعداد تمام ذرات موجود در اتم M با مجموع تعداد تمام ذرات موجود در آنیون عنصر N برابرند.

20. ④❸②① جرم اولیه ماده A را m گرم در نظر می‌گیریم.

n نیز تعداد مراحل تجزیه هسته می‌باشد.

جرم باقی مانده در مرحله nام = $\frac{m}{2^n}$

جرم باقی‌مانده در مرحله nام - جرم اولیه هسته ها = جرم هسته های تجزیه شده ←

جرم هسته های تجزیه شده $= m - \frac{m}{2^n}$

$\frac{m-\frac{m}{2^n}}{\frac{m}{2^n}} = 31 \rightarrow 2^n - 1 = 31 \rightarrow n = 5$

$T = n \times t \rightarrow T = 5 \times 3 = 15$

5 مرحله یعنی 15 ساعت زمان نیاز است.

①②③❹	❶②③④	①❷③④	①②③❹
①②❸④	①②❸④	①②❸④	❶②③④
❶②③④	①❷③④	❶②③④	①②③❹

①②③❹	①❷③④	①②③❹	①❷③④
①②❸④	①②③❹	①②❸④	①②❸④