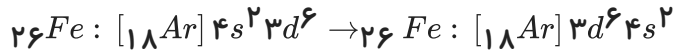


۱. (آ)



ب) این عنصر متعلق به دوره ۴ و گروه ۸ جدول دوره‌ای می‌باشد.

پ) آهن با آرایش $3d^6 4s^2$ متعلق به دسته «d» می‌باشد. (فلز واسطه)

ت) بله زیرا ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای عدد اتمی یکسان هستند. پس تعداد پروتون‌ها و الکترون‌ها یکسان است و دارای آرایش الکترونی یکسان هستند.

۲. هلیم در گروه ۱۸ جدول تناوبی و از گازهای نجیب است که چون با گاز آرگون (${}_{18}Ar$) در یک گروه قرار دارند پس خواص شیمیایی مشابه دارند.

۳.

$$? atom H = 1 gH \times \frac{1 atom H}{1,66 \times 10^{-24} gH} = 6,02 \times 10^{23} atom H$$

به عدد بدست آمده در این مثال عدد آووگادرو می‌گویند و آن را با N_A نشان می‌دهند.

$$N_A = 6,02 \times 10^{23}$$

شیمی دان‌ها به $6,02 \times 10^{23}$ ذره از هر ماده (اتم، مولکول، یون و...) یک مول از آن ماده می‌گویند. به عنوان نمونه، یک

مول کربن که ۱۲٫۰۱ گرم است دارای $6,02 \times 10^{23}$ اتم کربن است:

$$1 mol C = 12,01 gC = 6,02 \times 10^{23} C \text{ اتم}$$

۴. مطابق توضیحات مثال قبلی و جدول داده شده این عنصر باید مانند آلومینیم متعلق به گروه ۱۳ جدول تناوبی باشد تا

خواص شیمیایی مشابه داشته باشند.

${}_{7}N$	${}_{31}Ga$	${}_{19}K$	
۱۵	۱۳	۱	گروه
نافلز	فلز	فلز	
N^{3-}	Ga^{3+}	K^{+}	

پاسخ این پرسش گالیم می‌باشد.

۵. ابتدا مقدر انرژی برای ۵ گرم ماده را بدست می‌آوریم:

$$E = mc^2$$

↓ ↓ ↘

$$(J) \quad (kg) \quad \left(\frac{m}{s}\right)^2$$

$$\begin{cases} 5 \cancel{g} \times \frac{1 kg}{1000 \cancel{g}} = 5 \times 10^{-3} kg \\ E = 5 \times 10^{-3} (3 \times 10^8)^2 \\ E = 45 \times 10^{13} J \Rightarrow 45 \times 10^{13} \cancel{J} \times \frac{1 kJ}{1000 \cancel{J}} = 45 \times 10^{10} kJ \end{cases}$$

$$1 m^3 = 1000 L$$

$$\frac{10^{-3} m^3}{x m^3} = \frac{1200 kJ}{45 \times 10^{10} kJ} \Rightarrow x = 3,75 \times 10^{11} m^3$$

روش دوم:

$$45 \times 10^{10} kJ \times \frac{10^{-3} m^3}{1200 J} = 3,75 \times 10^5 m^3$$

۶. در رابطه‌ی انیشتین جرم بر حسب کیلوگرم است:

$$12 \cancel{mg} \times \frac{1 \cancel{g}}{1000 \cancel{mg}} \times \frac{1 kg}{1000 \cancel{g}} = 12 \times 10^{-6} kg$$

$$E = mc^2 \Rightarrow E = 12 \times 10^{-6} \times (3 \times 10^8)^2 = 1,08 \times 10^{10} J$$

$$1,08 \times 10^{10} \cancel{J} \times \frac{1 kJ}{1000 \cancel{J}} = 1,08 \times 10^7 kJ$$

۷

$$\begin{array}{l|l} A_1 & 6 \\ \hline A_2 & 2 \\ \hline A_3 & 1 \\ \hline \text{فراوانی کل} & 9 \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} A_1 = 3A_2 \\ A_2 = 2A_3 \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} A_1 = 3(2A_3) \\ A_1 = 6A_3 \end{array}$$

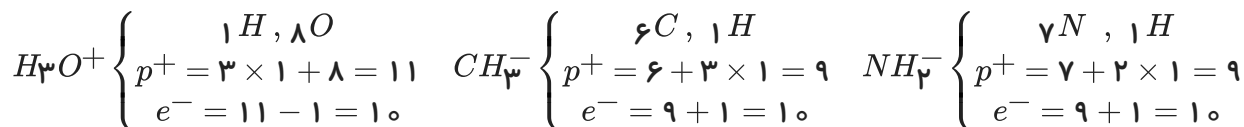
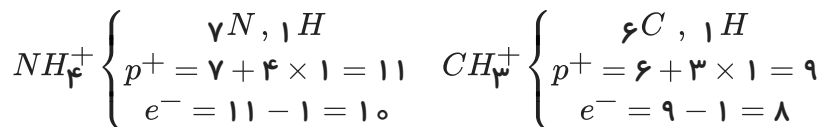
$$A_1 \text{ درصد فراوانی} = \frac{\text{جزء}}{\text{کل}} \times 100 \Rightarrow \frac{6}{9} \times 100 = 66,66\%$$

$$A_2 = \frac{2}{9} \times 100 = 22,22\%$$

$$100 - (66,66 + 22,22) = 11,12 A_3$$

۸. توجه کنید که در حالت یون فقط تعداد الکترون تغییر می‌کند و تعداد پروتون‌ها همواره مثبت است.

عدد اتمی مورد نیاز: $(1H, 6C, 7N, 8O)$



۹. در این یون تعداد الکترون ها ۲ عدد کم تر از تعداد پروتون هاست یعنی: $(e = z - 2)$ و چون نوترون می باشد می توان به جای تعداد الکترون $(z - 2)$ را قرار دارد:

$$N - z = 3 \Leftrightarrow N = 5 + z - 2 = 3 + z$$

$$\text{روش اول (دستگاه)} \begin{cases} Z + N = 59 \\ Z + (3 + Z) = 59 \\ 2Z + 3 = 59 \end{cases}$$

$$2Z = 56 \Rightarrow Z = 28$$

$$\text{روش دوم (جایگذاری)} \begin{cases} Z + N = 59 \\ N - Z = 3 \\ \hline 2N = 62 \Rightarrow N = 31 \end{cases} \quad N - Z = 3 \Rightarrow 31 - Z = 3 \Rightarrow Z = 28$$

۱۰. پاسخ: آ) زیرا با He در یک گروه (گاز نجیب گروه ۱۸) قرار دارند پس خواص شیمیایی مشابه دارند.

ب) S متعلق به گروه ۱۶ جدول تناوبی است و دارای یون S^{2-} پایدار است.

پ) Ba زیرا مانند منیزیم متعلق به گروه ۲ جدول است. Mg^{2+} و Ba^{2+}

ت) P ، زیرا P و N هر دو متعلق به گروه ۱۵ هستند و خواص شیمیایی مشابه دارند.

ث) K و Rb هر دو به گروه ۱ تعلق دارند.

ج) به ترتیب ۸ و ۱۸

۱۱.

$$?gFe = 0,2 \text{ molFe} \times \frac{56g}{1 \text{ molFe}} = 11,2g$$

$$?atomFe = 0,2 \text{ molFe} \times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ molFe}} = 1,204 \times 10^{23} \text{ atom}$$

۱۲. گاز هیدروژن یک مولکول دو اتمی است و جرم مولی آن $H_2 = 2 \times 1 = 2$ می شود:

$$?molH = 0,4 \cancel{H_2} \times \frac{1 \text{ molH}_2}{2 \cancel{H_2}} = 0,2 \text{ molH}_2$$

۱۳. ب)، در قلمرو علوم تجربی نمی گنجد و آدمی تنها با مراجعه به چارچوب اعتقادی و بینش خود و در پرتو آموزه های وحیانی می تواند به پاسخی جامع دست یابد.

۱۴. ۱- نوع عنصرهای سازنده

۲- ترکیبهای شیمیایی در اتمسفر آنها

۳- ترکیب درصد این مواد

۱۵. سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده و در آن پس از پدید آمدن ذرات زیراتمی مانند الکترون، نوترون و پروتون عناصر هیدروژن و هلیم بوجود آمد که با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیم متراکم شد و مجموعه های گازی به نام سحابی ایجاد کرد.

۱۶. یون Tc (۹۹) است اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یدید این یون را نیز جذب می کند و با افزایش مقدار این یون در غده تیروئید امکان تصویربرداری فراهم می شود.

abadgaranedu.ir

پ) Tc - اورانیمت) ^{235}U - تکنسیم

۱۸. وقتی مقدار ایزوتوپی را در مخلوط طبیعی ایزوتوپ افزایش دهند، به آن فرآیند غنی سازی ایزوتوپی می گویند. مثلاً دانشمندان ایرانی توانسته اند با این عمل فراوانی ایزوتوپ اورانیم (^{235}U) که در مخلوط طبیعی از ۰٫۷ درصد کمتر است، افزایش دهند.

۱۹. فرایند غنی سازی ایزوتوپی

۲۰. آ) پایین ترین - نزدیک - پایه

ب) نشر نور - کوانتومی

پ) دو لایه برانگیخته و پایه - معین

ت) کوانتیده - ترازهای انرژی - هیدروژن

ث) لایه $n = 1$ حالت پایه یک اتم است و بازگشت الکترون از لایه انرژی بالاتر به لایه یا حالت پایدار دارای انتقال انرژی بیشتری است. $n = 3 \rightarrow n = 1$

در ضمن فاصله بین لایه های انرژی، با افزایش فاصله از هسته کم تر شده و لایه ها به هم نزدیک ترند. بنابراین اختلاف لایه های ۱ و ۳ بیش تر از ۲ و ۴ است.

ج) ترازهای انرژی - لایه های الکترونی - سطح انرژی

چ) $n = 1$ - افزایش - هفتح) فرعی - سه ($3d, 3p, 3s$)

خ) لایه اصلی $n = 3$ دارای سه زیرلایه ($3d, 3p, 3s$) و $e = 2n^2 = 2(3)^2 = 18$ الکترون است.

۲۱. انرژی نیز همانند ماده در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی، گسسته یا کوانتومی است.

۲۲. در لایه پنجم اصلی ($n = 5$) تعداد الکترون ها برابر است با: $2n^2 = 2(5)^2 = 50$

۲۳.

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

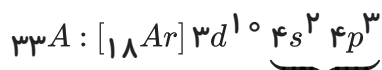
چون اتم A خنثی است تعداد الکترون ها با تعداد پروتون ها برابر است پس به جای تفاوت $n - e = 9$ می توان نوشت:

$$n - p = 9 \text{ و دستگاه مسئله را حل کرد:}$$

$$\begin{cases} n + p = 75 \\ n - p = 9 \end{cases}$$

$$2n = 84 \Rightarrow n = 42 \Rightarrow p = 33 = \text{عدد اتمی}$$

آرایش الکترونی عنصر A با عدد اتمی ۳۳:



۵ الکترون = لایه ی ظرفیت

۲۴. به کمک عدد اتمی گاز نجیب و شمارش الکترون ها در زیرلایه های داده شده عدد اتمی را تعیین می کنیم:

$$A : [10Ne] 3s^2 3p^3 \Rightarrow 10 + 2 + 3 = 15 \Rightarrow Z = 15$$

$$B : [18Ar] 3d^1 4s^2 4p^4 \Rightarrow 18 + 10 + 2 + 4 = 34 \Rightarrow Z = 34$$

$$C : [36Kr] 5s^1 \Rightarrow 36 + 1 = 37 \Rightarrow Z = 37$$

$$D : [2He] 2s^2 \Rightarrow 2 + 2 = 4 \Rightarrow Z = 4$$

۲۵. آ

۲۶. ب

۲۷. آ) نادرست. ترکیب یونی مولکول ندارد.

ب) درست.

پ) درست. اتم هیدروژن با دو الکترون در اطراف خود آرایش پایدار هلیم را دارد.

abadgaranedu.ir

ت) نادرست. پیوند اشتراکی پیوند کووالانسی است که از به اشتراک گذاشتن الکترون بین اغلب اتم‌های نافلز تشکیل می‌شود.

ث) نادرست. گاز کلر خاصیت رنگ‌بری دارد.

ج) درست.

چ) درست.

ح) درست.

۲۸.

$$? \text{ mol } c = 0,36 \text{ gc} \times \frac{1 \text{ mol } c}{12 \text{ gc}} = 0,03 \text{ mol } c$$

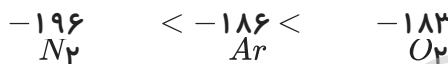
$$? \text{ atm } c = 0,03 \text{ mol } c \times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ atm}}{1 \text{ mol } c} = 1,806 \times 10^{21} \text{ atm } c$$

۲۹. با آزمایش رنگ شعله می‌توان پی به وجود رنگی که محلول ترکیب‌های شیمیایی فلزدار به شعله چراغ می‌دهند، برد.

۳۰. نشر

۳۱. در حین فرآیند جوشکاری، فلزات به صورت مذاب در می‌آیند و همواره احتمال ورود گازهای هواکره به داخل ماده‌ی مذاب وجود دارد. همچنین اکثر فلزات تمایل به واکنش با اکسیژن دارند که این میل به اکسید شدن با افزایش درجه حرارت به ویژه در حالت مذاب افزایش می‌یابد. استفاده از گاز آرگون به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری از تماس اکسیژن و نیتروژن با فلز مذاب جلوگیری کرده و باعث افزایش استحکام و طول عمر فلز جوشکاری می‌شود.

۳۲. همانگونه که قبلاً گفته شد در برج تقطیر هرچه دمای جوش یک گاز پایین‌تر (منفی‌تر) باشد زودتر جدا می‌شود.



زودتر جدا می‌شود

دیرتر جدا می‌شود

در تقطیر جزء به جزء هوای مایع با دمای $200^{\circ}C$ هلیوم به حالت گازی است و اصلاً به مایع تبدیل نمی‌شود بنابراین در دمای $200^{\circ}C$ ما هلیوم مایع نداریم.

۳۳. ترش شدن شیر - تنفس - هضم غذا - سوختن کاغذ و زنگ زدن آهن تغییر شیمیایی است زیرا ماهیت ماده تغییر می‌کند. و موارد دیگر تغییر فیزیکی هستند.

۳۴.

ث) در سوخت‌وساز یاخته‌ای

ج) سوختن - نور و گرما

چ) گرماده - SO_2 , H_2O , CO_2

ح) ناپایدارتر

د) کم‌تر

آ) مولکول‌های آب - ترکیب با دیگر عناصرها

ب) کامل - ناقص

پ) ۲۰۰ برابر

ت) کپسول اکسیژن

خ) آبی رنگ

۳۵. آ) سوختن ناقص، زیرا در فرآورده گاز کربن مونوکسید تولید شده است.

ب و پ) سوختن کامل

۳۶.

آ) $2 \text{ (منیزیم اکسید جامد)} \rightarrow \text{گاز اکسیژن} + \text{(فلز منیزیم)}$

ب) $2 \text{ (بخار آب)} + \text{گاز کربن دی‌اکسید} \rightarrow \text{(گاز اکسیژن)} + 2 \text{ گاز متان}$

پ) $2 \text{ (آب)} \rightarrow \text{گاز اکسیژن} + \text{(گاز هیدروژن)}$

۳۷.

ث) ۷۵ - ۵۰۰

ج) یخچال‌های قطبی - سنگ‌های آتشفشانی - ثابت

چ) تقطیر جزء به جزء

آ) اتمسفر

ب) تروپوسفر

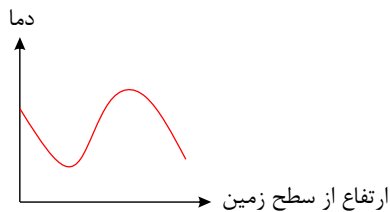
پ) دما - لایه لایه

۳۸. الف) گاز آرگون به دلیل میل ترکیبی (واکنش پذیری ناچیز) با رشته ملتهب واکنش نمی دهد.
ب) این گاز به علت واکنش پذیری ناچیز، محیط بی اثر فراهم می آورد.
۳۹. ۱- بسته بندی برخی مواد خوراکی ۲- پر کردن تایر خودروها ۳- نگه داری نمونه های بیولوژیک در پزشکی

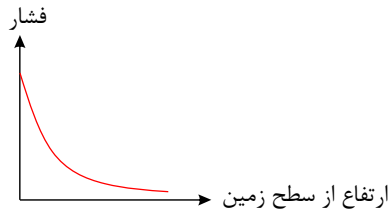
abadgaranedu.ir

۴۰.

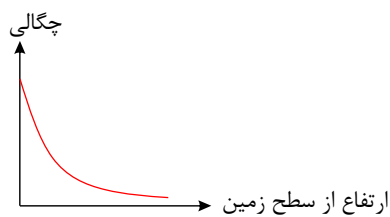
(ا) تغییرات دما: با افزایش ارتفاع، دما ابتدا کاهش، بعد افزایش و سپس کاهش می یابد.



(ب) تغییرات فشار: با افزایش ارتفاع فشار کاهش می یابد.



(پ) تغییرات چگالی: با افزایش ارتفاع، هوا رقیق و رقیق تر شده و چگالی کاهش می یابد.



۴۱. ۱- پرکردن بالن های هواشناسی، تفریحی و تبلیغاتی

۲- جوشکاری

۳- کپسول غواصی

$$۴۲. \text{ (آ)} \quad K = ۲۷^{\circ}C + ۲۷۳ = ۳۰۰K$$

$$\text{ (ب)} \quad ۴۳۰ = ^{\circ}C + ۲۷۳$$

$$^{\circ}C = ۱۵۷$$

۴۳. دمای ابتدا و انتهای لایه تروپوسفر به ترتیب $(۱۴^{\circ}C)$ و $(-۵۵^{\circ}C)$ است پس تفاوت این دما:

$۱۴ - (-۵۵) = ۶۹^{\circ}C$ می باشد. و چون تغییر دما به ازای افزایش هر یک کیلومتر ارتفاع $۶^{\circ}C$ است پس خواهیم داشت.

$$?Km = -۶۹^{\circ} \times \frac{۱Km}{-۶^{\circ}} = ۱۱,۵Km$$

بنابراین ارتفاع تقریبی لایه ی تروپوسفر $۱۱,۵Km$ است.

۴۴. (آ) بالایی (ب) $۶^{\circ}C$ کاهش (پ) نیتروژن (ت) کربن دی اکسید

(ث) ۷۵ (ج) آرگون (چ) تنبل (ح) آرگون

۴۵. ۱- بی رنگ ۲- بی بو ۳- بسیار سمی ۴- چگالی کم تر از هوا ۵- قابلیت انتشار بسیار زیاد