



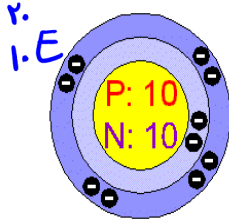
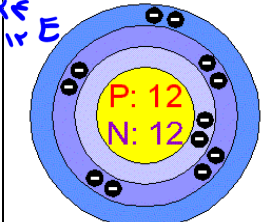
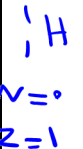
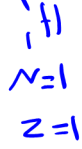
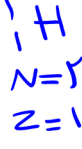
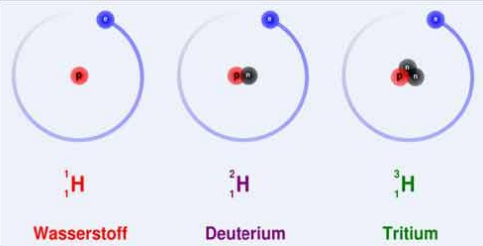


\* توجه: استفاده از ماشین حساب مجاز است، پاسخ هر سوال را در جای تعیین شده بنویسید

ردیف	متن سوال	بارم
۱	جرم مولی $\text{CaF}_2$ برابر ۷۲ است. ( $\text{Ca} = 40, \text{F} = 19$ ) (.....) (ب) با افزایش ارتفاع از سطح زمین فشار کاهش می یابد. (۵) (پ) هر چه دمای یک ستاره بیشتر باشد شرایط برای تشکیل عنصر سنگین تر فراهم می شود. (۵) (ت) نور زرد لامپ هایی که شب هنگام ستاره ها را روشن می کند به دلیل وجود بخار <sup>سدیم</sup> در آن است (.....)	۱
۲	هر کدام از شکل های زیر مربوط به کدام گزینه ی داخل پرانتز است؟ (گاز هلیوم - اورانیوم - گاز نیتروژن - گاز آرگون - تکنسیم)	۱
	    <p>گاز آرگون      گاز هلیوم      گاز نیتروژن      تکنسیم</p>	
۳	با توجه به شکل های روبرو (اتم خنثی) به سوالات پاسخ دهید. الف) نماد هر عنصر را با تعیین A و Z بنویسید. ب) تعداد الکترون های اتم (آ) را بنویسید. پ) کدام عنصر واکنش پذیری کمتری دارد؟ چرا؟ (آ) ت) حالت پایدار اتم (ب) را بنویسید. یون $\text{E}^{2+}$ از دست داده و به آرایش گاز نجیب $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ برسد.	۲
	  <p>(آ)</p>	
۴	مسائل زیر را بطور کامل پاسخ دهید. الف) حساب کنید $10^{20} \times 9/10^3$ اتم مس چند گرم مس است؟ ( $1 \text{ mol Cu} = 63/5 \text{ g}$ ) ب) $30^\circ\text{C}$ چند درجه کلوین است؟ پ) تجربه نشان داده است که در تبدیل هیدروژن به هلیوم، $4 \times 10^{-24}$ گرم ماده به انرژی تبدیل شود حساب کنید در این واکنش چند ژول انرژی تولید می شود؟	۱/۷۵
	$9/10^3 \times 10^{20} \text{ Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{9/10^3 \times 10^{20} \text{ Cu}} \times \frac{63/5 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} =$	
۵	با توجه به ایزوتوپ های اتم هیدروژن به سوالات پاسخ دهید. الف) با محاسبه مشخص کنید کدام یک از ایزوتوپ ها، رادیو ایزوتوپ می باشند؟ ب) درصد فراوانی هر ایزوتوپ در طبیعت نشانه چیست؟ میزان پایداری آن ایزوتوپ	۱/۵
	   <p><math>N=0, Z=1</math>      <math>N=1, Z=1</math>      <math>N=2, Z=1</math></p> <p><math>\frac{N}{Z} = \frac{0}{1} = 0</math>      <math>\frac{1}{1} = 1</math>      <math>\frac{2}{1} = 2</math></p>	
	پ) اگر بدانیم درصد فراوانی ایزوتوپ $^1\text{H}$ برابر ۹۹/۹۹ و درصد فراوانی	

${}^2\text{H}$  برابر ۰.۰۱٪ است جرم اتمی میانگین اتم هیدروژن را حساب کنید.



${}^1\text{H}$  ۹۹,۹۹٪  
 ${}^2\text{H}$  ۰,۰۱٪  
 ${}^3\text{H}$   $\approx 0$

$$M = \frac{(1 \times 99,99) + (2 \times 0,01)}{99,99 + 0,01}$$

$$\bar{M} = 1,0001 \text{ amu}$$

جدول زیر را کامل کنید:

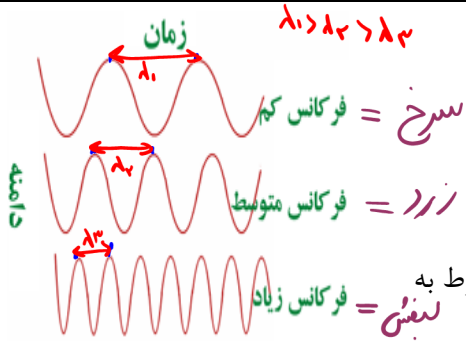
۱/۵

$\text{PBr}_5$	$\text{Cr}_2\text{O}_3$	$\text{FeCl}_2$	$\text{NiO}$	$\text{Cl}^-$	$\text{K}_2\text{S}$	فرمول شیمیایی
فسفر تری برمید	کروم (III) اکسید	آهن (II) یدید	دی نیترید نیکل	یون کلرید	پتاسیم سولفید	نام ترکیب

۶

با توجه به شکل پاسخ دهید.

۱/۲۵



الف) بلندترین طول موج مربوط به کدام فرکانس است؟ **فرکانس کم**  
 ب) بیشترین انرژی مربوط به کدام فرکانس است؟ **فرکانس زیاد**

پ) اگر این پرتوها مربوط به رنگ های سرخ و بنفش و زرد باشد فرکانس مربوط به هر رنگ را مشخص کنید.  
**کترین انرژی** ← **بیشترین انرژی**  
**بیشترین طول موج** ← **کمترین انرژی**

۷

جدول زیر را کامل کنید.

۲/۵

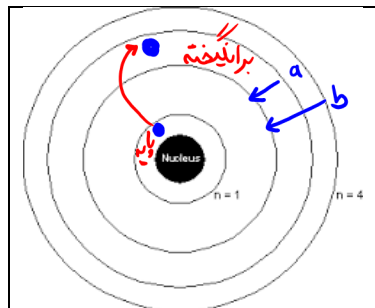
عنصر	آرایش الکترونی گسترده	آرایش الکترونی فشرده	دوره (انجام محاسبه)	گروه (انجام محاسبه)
${}_{16}\text{S}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	$[\text{Ar}] 3s^2 3p^4$	دوره ۳	$4+16=20$
${}_{24}\text{Cr}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^5 4s^1$	$[\text{Ar}] 3d^5 4s^1$	۴	$2+1=3$

۸

حیدرآباد

شکل زیر تعداد لایه های یک اتم را نشان میدهد.

۱/۲۵



الف) بر روی شکل حالت برانگیخته و حالت پایه را با فلش رسم کنید.  
 ب) بر روی شکل یک انتقال الکترونی را در ناحیه مری رسم کنید.  
 پ) اگر در لایه سوم ۸ (هشت) الکترون وجود داشته باشد عدد کوانتومی اصلی (n) عدد کوانتومی فرعی (l) را برای این اتم تعیین کنید.

$$n=3: \begin{matrix} 3s \\ 3p \\ 3d \end{matrix}$$

$$n=2: \begin{matrix} 2s \\ 2p \end{matrix}$$

$$n=1: \begin{matrix} 1s \end{matrix}$$

۹

به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) اگر لایه هواکره وجود نداشت چه اتفاقی می افتاد؟  
 ب) سکنان کره زمین در برابر پرتوهای کیهانی محافظت نمی کنند چرخه آب ایجاد نمی شود.

پ) زیرلایه ۴s سطح انرژی کمتری دارد یا زیر لایه ۳d؟ چرا؟

$$n+l: \begin{matrix} 4s \\ 4+0=4 \end{matrix} \quad \begin{matrix} 3d \\ 3+2=5 \end{matrix}$$

$n+l$  زیر لایه ۴s کمتر است و انرژی کمتر دارد.

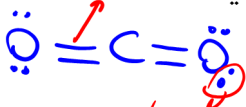
۱۱

۲

جفت الکترون پیوندی

ساختار الکترون نقطه ای (لوییس) مولکول CO<sub>2</sub> را رسم کنید و جدول زیر را کامل کنید.

۱/۷۵



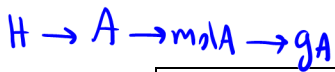
جفت الکترون ناپیوندی

تعداد جفت الکترون ناپیوندی	تعداد جفت الکترون پیوندی
۴	۴

۱۲

\* توجه: استفاده از ماشین حساب مجاز است، پاسخ هر سوال را در جای تعیین شده بنویسید

ردیف	متن سوال
۱	از واژه‌های داخل پرانتز واژه صحیح را انتخاب کنید. الف) چشم انسان توانایی درک تابش (نور مرئی - <b>فروسرخ</b> ) را ندارد. ب) طیف نشری عناصر هنگام عبور از منشور بصورت (پیوسته - <b>خطی</b> ) می باشد. پ) $^{14}\text{Si}$ یون پایدار $\text{Si}^{4+}$ تشکیل (نمی‌دهد - <b>می‌دهد</b> ). ت) ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) آهن (III) اکسید نام دارد.
۲	درستی یا نادرستی عبارت های زیر را مشخص کنید و علت نادرست بودن جملات نادرست را بیان کنید الف) به کار بردن واژه مولکول برای $\text{CaO}$ اشتباه است. <b>ص</b> ب) $\text{CO}_2$ اکسید نافلزنی است و اگر در آب حل شود باز نولید می شود. پ) هلیوم در هوای مایع وجود ندارد (دمای جوش هلیوم $4\text{K}$ - دمای جوش هوای مایع $273\text{K}$ ) <b>ص</b> ت) <b>دمای شعله آبی رنگ از دمای شعله زرد رنگ کمتر است</b>
۳	مفاهیم زیر را تعریف کنید. الف) غنی سازی ایزوتوپی <b>افزایش درصد ایزوتوپ در مخلوط ایزوتوپ های آن</b> ب) تروپوسفر <b>نزدیکترین لایه هوا کره به زمین که در آن زندگی می کنیم.</b>
۴	ترکیبات زیر را نام گذاری کنید: الف) $\text{Na}_2\text{O}$ <b>سولفید سدیم</b> ب) $\text{AlI}_3$ <b>ایدرید آلومینیم</b> پ) <b>منیزیم نیتريد</b> ..... $\text{Mg}_3\text{N}_2$ ت) <b>کربن دی سولفید</b> ..... $\text{CS}_2$
۶	بیان کنید که چرا در پر شدن زیر لایه ها ابتدا الکترون وارد زیر لایه $4s$ می شود و سپس وارد زیر لایه $3d$ می شود؟ <b><math>n+l</math> زیر لایه <math>4s</math> کمتر است و انرژی کمتری دارد.</b> $n+l: 4s$ $4+0=4$ $3d$ $3+2=5$
۸	آرایش الکترونی عنصری به تناوب چهارم و گروه یازدهم جدول تناوبی تعلق دارد. آرایش الکترونی این عنصر را بصورت فشرده رسم کنید. و عدد اتمی آن را بدست آورید. <b>دسته ۵: گروه ۱۱</b> <b>دسته d: گروه ۱۰</b> <b>دسته s: گروه ۱۳</b> $2+9=11$ $x: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2 3d^1 4s^1$ <b>دسته ۱۰</b> $[Ar] 3d^1 4s^1$ <b>دسته ۱۰</b>
۹	جرم اتمی و جرم مولی را برای ایزوتوپ $^{18}\text{O}$ (عنصر اکسیژن) را محاسبه کنید. <b>جرم اتمی</b> $1\text{amu} = 1/16 \times 10^{-24}\text{g}$ , $N_A = 6.02 \times 10^{23}$ , $1n = 1\text{amu}$ , $1P = 1\text{amu}$ <b>جرم مولی</b> $1\text{mol O} \times \frac{16 \times 10^{-24}}{1\text{amu}} \times \frac{1\text{amu}}{10} \times \frac{1.66 \times 10^{-24}}{1\text{amu}} = 16\text{g} \Rightarrow 1\text{mol O} = 16\text{g}$
۱۰	در اتم $M^{148}_{140}$ شماره نوترون ها ۱۰۵ برابر شماره پروتون ها است در یون $M^{+3}$ چند الکترون وجود دارد $n+z=148$ $n=115z$ $\Rightarrow 115z+z=148 \Rightarrow 116z=148 \Rightarrow z=1.27$ $z=127$ $115 \times 127 = 14602.5$ $e = 127$



$\leftarrow H = 1A$

$A = 22g/mol$

$1/5 \times 10^{23} H$

۱۱ در چند گرم متانول ( $CH_3OH$ ) تعداد  $1/5 \times 10^{23}$  اتم هیدروژن وجود دارد؟ (O=16 و C=12 و H=1)

$$\frac{1/5 \times 10^{23} H}{4H} \times \frac{1mol A}{6.02 \times 10^{23} A} \times \frac{32g A}{1mol A} =$$

۱۲ شکل مقابل ۱۰۰ g آب معمولی ( $H_2O$ ) و ۱۰۰ g آب سنگین ( $D_2O$ ) را نشان می دهد.

مقاربت است

خواص وابسته به جرم ایزوتوپها یک عنصر مثل چگالی

( $D$  همان ایزوتوپ  $H$  می باشد)

الف) این شکل به کدام ویژگی ایزوتوپ های یک عنصر اشاره می کند؟

( ${}^2D = 2 \frac{g}{mol}$  ,  ${}^{16}O = 16 \frac{g}{mol}$ )

ب)  $D_2O = (2 \times 2) + 16 = 20 g/mol$

$m_2$   $m_1$   
100 g  $D_2O$     100 g  $H_2O$



$\rho = \frac{m}{V}$   
 $\rho \propto \frac{1}{V}$

چگالی با حجم رابطه عکس دارد  $\rho_2 > \rho_1$  جرم ما برابرند

$H_2O = 18 g/mol$

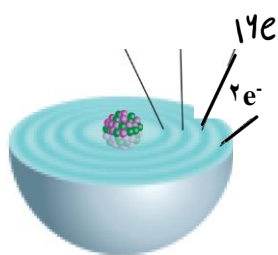
۱۴ در ۰.۰۹ گرم فلز  $H_2O$  چند مول آب وجود دارد؟  $N_A = 6.02 \times 10^{23}$  و  $1 mol H = 1g$  و  $1 mol O = 16g$

$0.09 g H_2O$

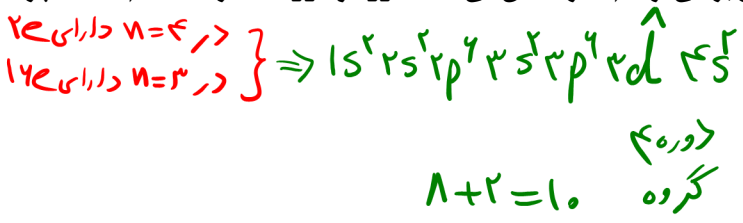
$\frac{0.09 g H_2O}{18 g H_2O} = 0.005 mol H_2O$

$0.005 mol H_2O \times \frac{6.02 \times 10^{23} H_2O}{1 mol H_2O} \times \frac{2H}{1 H_2O} =$

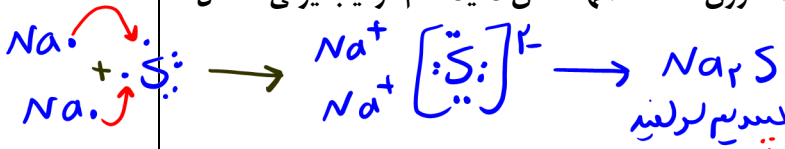
۱۵ مفاهیم زیر را با هم مقایسه کنید  
ب) ترکیب یونی و مولکولی مراد شبیهایی خالصی که در ساختار خود مولکول دارند



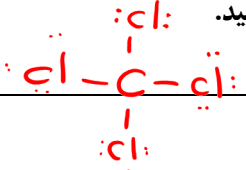
۵ شکل زیر برشی از اتم X را نشان می دهد. دوره و گروه عنصر X کدام است؟ چرا؟ توضیح



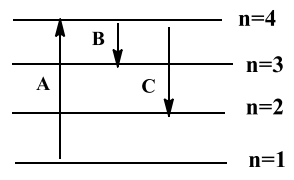
الف) چگونگی تشکیل ترکیب یونی  $Na_2S$  را با رسم آرایش الکترون - نقطه آنها نشان دهید. نام ترکیب یونی حاصل را بنویسید.

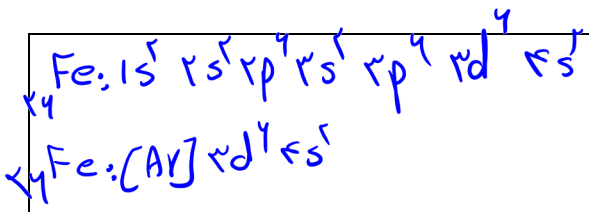


ب) آرایش الکترون - نقطه مولکول های زیر را رسم کنید.  
 $COBr_2$      $CCl_4$



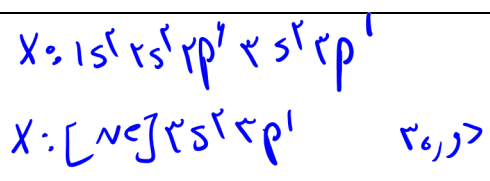
با توجه به شکل مقابل:  
A) کدام انتقال همراه با جذب انرژی است؟  
B) انرژی نشر شده کدام انتقال بیشتر است؟  
C) طیف نشری کدامیک طول موج بلندتری دارد؟ چرا؟  
B - چون انرژی کمتری دارد





در مورد اتم  ${}^{26}_{26}\text{Fe}$  به سؤالات زیر پاسخ دهید.  
 آلف) آرایش الکترونی آن را به دو صورت گسترده و فشرده بنویسید.

پ) این عنصر در کدام دوره از جدول دوره ای قرار دارد؟  
 ب) لایه ظرفیت آن را تعیین کنید.



آرایش الکترونی اتم X به  $3p^1$  ختم می شود:

الف) آرایش الکترونی فشرده آنرا رسم کنید.

ب) شماره دوره و گروه آنرا تعیین کنید.

ج) این عنصر برای رسیدن به آرایش هشتایی پایدار به چه یونی تبدیل می شود؟

د) عدد کوانتومی مربوط به آخرین الکترون موجود در لایه ی ظرفیتی را بنویسید.  $(n, l)$

دایه ظرفیت کامل زیر لایه ۳p است آخرین زیر لایه ی پر شده ۳p است

${}^3p \rightarrow \begin{matrix} n=3 \\ l=1 \end{matrix}$