

نوبل

نام :

نام خانوادگی :

پایه تحصیلی : کلاس :

شماره صندلی :

مدت زمان امتحان :

تاریخ امتحان :

نام امتحان :

هر کدام از شکل های زیر مربوط به کدام گزینه ی داخل پرانتز است ؟
(گاز هلیوم - اورانیوم - گاز نیتروژن - گاز آرگون - تکنسیم)



گاز آرگون



گاز هلیوم



گاز نیتروژن



تکنسیم

با توجه به شکل های روبرو (اتم خنثی) به سوالات پاسخ دهید.

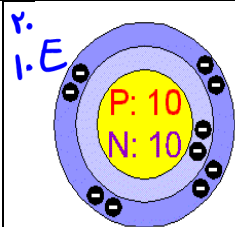
(الف) نماد هر عنصر را با تعیین A و Z بنویسید.

(ب) تعداد الکترون های اتم (آ) را بنویسید.

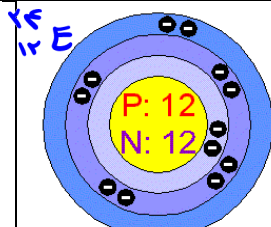
(پ) کدام عنصر واکنش پذیری کمتری دارد ؟ چرا؟ (آ)

(ت) حالت پایدار اتم (ب) را بنویسید.

چون لایه ظرفیت آن ۸ الکترون است



(آ)



۲۰ از دست داده و به آرایش گاز نجیب ۱۰.۷۰ رسیده

مسائل زیر را بطور کامل پاسخ دهید.

(الف) حساب کنید $10^{20} \times 9/103$ اتم مس چند گرم مس است ؟ ($1 \text{ mol Cu} = 63/5 \text{ g}$)

(ب) 300°C چند درجه کلوین است ؟

(پ) تجربه نشان داده است که در تبدیل هیدروژن به هلیوم، ۰.۰۰۲۴ گرم ماده به انرژی تبدیل شود حساب کنید در این واکنش چند ژول انرژی تولید می شود؟



$$9/103 \times 10^{20} \text{ Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{6/02 \times 10^{23} \text{ Cu}} \times \frac{63/5 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} =$$

با توجه به ایزوتوپ های اتم هیدروژن به سوالات پاسخ دهید.

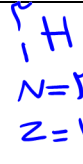
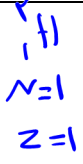
(الف) با محاسبه مشخص کنید کدام یک از ایزوتوپ ها، رادیو ایزوتوپ می باشند؟

$\frac{N}{Z} > 1/5$ 2H

(ب) درصد فراوانی هر ایزوتوپ در طبیعت نشانه چیست ؟

میزان پایداری آن ایزوتوپ

(پ) اگر بدانیم درصد فراوانی ایزوتوپ 1H برابر ۹۹/۹۹ و درصد فراوانی



$\frac{N}{Z} = \frac{0}{1} = 0$ $\frac{1}{1} = 1$ $\frac{2}{1} = 2$

۱/۵

۵

Wasserstoff Deuterium Tritium

^1H برابر 0.01% است جرم اتمی میانگین اتم هیدروژن را حساب کنید.

$M = \frac{(1 \times 99.99) + (2 \times 0.01)}{99.99 + 0.01}$

$\bar{M} = 1.0001 \text{ amu}$

$^1\text{H} \quad 99.99\%$
 $^2\text{H} \quad 0.01\%$
 $^3\text{H} \approx 0$

۱/۵	جدول زیر را کامل کنید :						
	PBr_3	Cr_2O_3	FeCl_2	N_2O_5	$\text{C}\bar{\text{I}}$	K_2S	فرمول شیمیایی
	فسفر تری برمید	کروم (III) اکسید	آهن (II) یدید	دی نیتروژن پنتا اکسید	یون کلرید	پتاسیم سولفید	نام ترکیب

۱/۲۵

سرخ = فرکانس کم
زرد = فرکانس متوسط
بنفش = فرکانس زیاد

با توجه به شکل پاسخ دهید.

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.

کثرترین طول موج → **بیشترین انرژی**
کمترین طول موج → **بیشترین انرژی**

۲/۵	جدول زیر را کامل کنید.				
	عنصر	آرایش الکترونی گسترده	آرایش الکترونی فشرده	دوره (انجام محاسبه)	گروه (انجام محاسبه)
	$_{16}\text{S}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	$[Ar] 3s^2 3p^4$	دوره ۳	$4+12=16$
	$_{24}\text{Cr}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^5 4s^1$	$[Ar] 3d^5 4s^1$	۴	$2+1=4$

۱/۲۵

شکل زیر تعداد لایه های یک اتم را نشان میدهد.

الف) بر روی شکل حالت برانگیخته و حالت پایه را با فلش رسم کنید.

ب) بر روی شکل یک انتقال الکترونی را در ناحیه مریبی 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.

$a: n=3 \rightarrow n=2$
 $b: n=4 \rightarrow n=2$

$n=3: 3s, 3p, 3d$
 $n=2: 2s, 2p$
 $n=1: 1s$

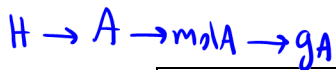
۲	به سوالات زیر پاسخ دهید.	
	الف) اگر لایه هواکره وجود نداشت چه اتفاقی می افتاد؟ ب) ؟ پ) زیر لایه $4s$ سطح انرژی کمتری دارد یا زیر لایه $3d$ ؟ چرا ؟	ساکنان کره زمین در برابر پرتوهای کیهانی محافظت نمی کنند - چرخه آب ایجاد نمی شود - $n+l: 4s \quad 3d$ $4+0=4 \quad 3+2=5$

$n+l$ زیر لایه $4s$ کمتر است و انرژی کمتر دارد.

۱/۷۵	جفت الکترون پیوندی جفت الکترون ناپیوندی $\ddot{O} = C = \ddot{O}$ ساختار الکترون نقطه ای (لوییس) مولکول CO₂ را رسم کنید و جدول زیر را کامل کنید. <table> <tr> <th>تعداد جفت الکترون پیوندی</th><th>تعداد جفت الکترون ناپیوندی</th></tr> <tr> <td>۴</td><td>۴</td></tr> </table>	تعداد جفت الکترون پیوندی	تعداد جفت الکترون ناپیوندی	۴	۴	۱۲
تعداد جفت الکترون پیوندی	تعداد جفت الکترون ناپیوندی					
۴	۴					

* 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 - <u>فروسرخ</u>) را ندارد. ب) طیف نشری عناصر هنگام عبور از منشور بصورت (پیوسته - <u>خطی</u>) می باشد. پ) ^{14}Si یون پایدار Si^{4+} تشکیل (نمی دهد - می دهد). 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 CaO اشتباه است. <u>ص</u> ب) 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 4K - دمای جوش هوای مایع 4K) <u>ص</u> ت) <u>دمای شعله آبی رنگ از دمای شعله زرد رنگ کمتر است</u>
۳	مفاهیم زیر را تعریف کنید. الف) غنی سازی ایزوتوپی <u>افزایش درصد ایزوتوپ در مخلوط ایزوتوپ های آن</u> ب) تروپوسفر <u>نزدیک ترین لایه هوا کره به زمین که در آن زندگی می کنیم</u>
۴	ترکیبات زیر را نام گذاری کنید: الف) Na_2O <u>سولید سدیم</u> ب) AlI_3 <u>آلومینیم یدید</u> پ) <u>منیزیم نیتريد</u> Mg_3N_2 ت) <u>کربن دی سولفید</u> 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؟ <u>$n+l$ زیر لایه $4s$ کمتر است و انرژی کمتر دارد.</u> $n+l: 4s \rightarrow 4+0=4$ $3d \rightarrow 3+5=8$
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. <u>$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$</u> <u>$2+9=11$</u> <u>$[Ar] 3d^5 4s^1$</u> <u>دسته ۵: گروه ۱۰</u> <u>دسته ۸: گروه ۱۰</u> <u>دسته ۷: گروه ۱۰</u>
۹	جرم اتمی و جرم مولی را برای ایزوتوپ ^{18}O (عنصر اکسیژن) را محاسبه کنید. <u>جرم اتمی</u> $1\text{amu} = 1/16 \times 10^{-24}\text{g}$, $N_A = 6.02 \times 10^{23}$, $1n = 1\text{amu}$, $1p = 1\text{amu}$ <u>$1\text{mol O} = 16\text{g}$</u> <u>$1\text{mol O} \times \frac{16\text{g}}{16} = 16\text{g}$</u>
۱۰	در اتم ^{148}M شمار نوترون ها ۱۵۰ برابر شماره پروتون ها است در یون M^{+3} چند الکترون وجود دارد <u>$150Z + 3 = 148$</u> <u>$150Z = 145$</u> <u>$Z = 97$</u> <u>$54 \times 2 = 108$</u> <u>$e = 108$</u>



$$\epsilon H = 1A$$

$$A = 22 \text{ g/mol}$$

$$\frac{1}{100} \times 10^{23} \times \frac{1A}{\epsilon H} \times \frac{1 \text{ mol } A}{4.2 \times 10^{23}} \times \frac{22 \text{ g } A}{1 \text{ mol } A} =$$

در چند گرم متانول (CH_3OH) تعداد $10^{23} \times 1/100$ اتم هیدروژن وجود دارد؟ (O=16, C=12, H=1)

شکل مقابل 100 g آب معمولی (H_2O) و 100 g آب سنگین (D_2O) را نشان می دهد.

مستطی است

خواص وابسته به جرم ایزوتوپها یک عنصر

(${}^2_1\text{D}$ همان ایزوتوپ ${}^2_1\text{H}$ می باشد).

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

$$({}^2_1\text{D} = 2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, {}^{16}_8\text{O} = 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}})$$

$$\text{D}_2\text{O} = (2 \times 2) + 16 = 20 \text{ g/mol}$$

m_2

m_1

100 g D_2O

100 g H_2O



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

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

حجم ما برابر است $\rho_2 > \rho_1 \Rightarrow$ چگالی با حجم را به عکس دارد

$$\text{H}_2\text{O} = 18 \text{ g/mol}$$

در 0.9 گرم فلز H_2O چند مول آب وجود دارد؟ $N_A = 6.02 \times 10^{23}$ و $1 \text{ mol H} = 1 \text{ g}$ و $1 \text{ mol O} = 16 \text{ g}$

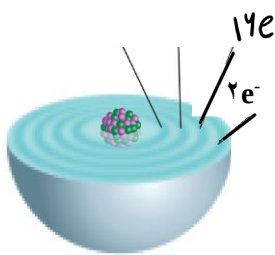
$$0.9 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} = 0.05 \text{ mol H}_2\text{O}$$

$$0.05 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{2 \text{ H}}{1 \text{ H}_2\text{O}} = 0.1 \text{ mol H}$$

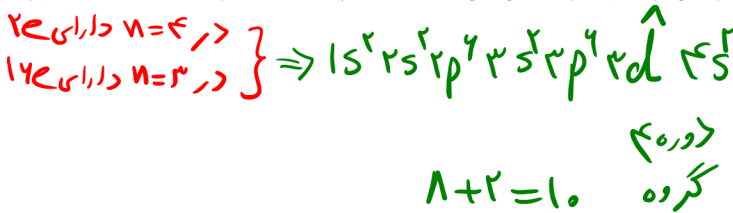
مفاهیم زیر را با هم مقایسه کنید

ب) ترکیب یونی و مولکولی مراد شیمیایی خالصی که در ساختار خود مولکول دارند

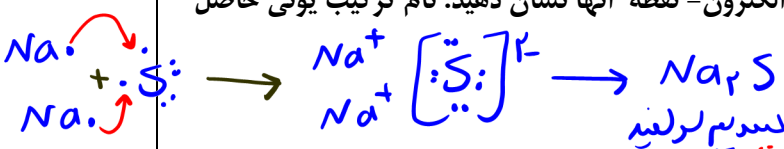
ترکیبی که از کاترین ما و آنیون ما بوجود آمده



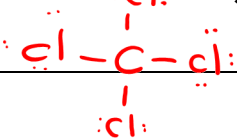
شکل زیر برشی از اتم X را نشان می دهد. دوره و گروه عنصر X کدام است؟ چرا؟ توضیح



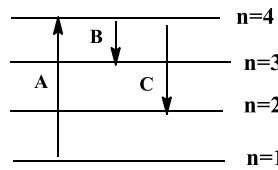
الف) چگونگی تشکیل ترکیب یونی Na_2S را با رسم آرایش الکترون - نقطه آنها نشان دهید. نام ترکیب یونی حاصل را بنویسید.



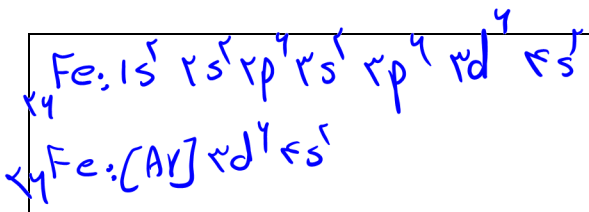
ب) آرایش الکترون - نقطه مولکول های زیر را رسم کنید.



با توجه به شکل مقابل:

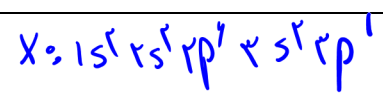


ا) کدام انتقال همراه با جذب انرژی است؟ A
ب) انرژی نشر شده کدام انتقال بیشتر است؟ C
پ) طیف نشری کدامیک طول موج بلندتری دارد؟ چرا؟ B - چون انرژی کمتری دارد



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

پ) این عنصر در کدام دوره از جدول دوره ای قرار دارد؟ **دوره ۴**
 ب) لایه ظرفیت آن را تعیین کنید. **۴**



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 . **دوره ۳ - گروه ۱۳ = ۱۲ + ۱**

ج) این عنصر برای رسیدن به آرایش هشتایی پایدار به چه یونی تبدیل می شود ؟ **X^{3+}**

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

دایه ظرفیت کامل زیر لایه ۳d است آخرین زیر لایه ۳p است

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