

۲۶. گزینه ۴

در آب سنگین ( $D_2O$ ) از هیدروژن  ${}^2_1D$  (دوتریم) و از اکسیژن  ${}^{16}_8O$  شرکت دارند.

$$\text{تعداد نوترون‌ها } 5 \text{ واحد بیشتر از تعداد پروتون‌ها است} \Rightarrow \begin{cases} \text{تعداد } p = 30 \\ \text{تعداد } e = 30 \\ \text{تعداد } n = 65 - 30 = 35 \end{cases} \text{ در اتم } {}^{65}_{30}Zn$$

۲۷. گزینه ۱ برای تشخیص بیماری‌های غده‌ی تیروئید از رادیوایزوتوپ  ${}^{131}_{53}I$  استفاده می‌شود. کمترین فراوانی در بین ایزوتوپ‌های کربن

مربوط  ${}^{14}_6C$  است. در آب سنگین یا  $D_2O$  ایزوتوپ به کار رفته از اکسیژن،  ${}^{16}_8O$  است.

۲۸. گزینه ۳ فقط در اتم  $H$  زیرلایه‌های الکترونی هم‌انرژی است. در بین عناصر واسطه‌ی تناوب ۴، فقط  $Sc$  با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد. پرتو تابش یافته از  $n = 6$  به  $n = 2$  در اتم  $H$  بیشترین انرژی را در بین خطوط رنگی طیف دارد و در نتیجه کمترین طول موج را خواهد داشت.

۲۹. گزینه ۲ نخستین بار آنگستروم چهار خط طیف نشری هیدروژن را یافت و نه سال بعد موفق به اندازه‌گیری دقیق طول موج هر خط شد.

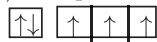
خطوط طیفی در ناحیه‌ی مرئی حاصل بازگشت الکترون از ترازهای بالاتر به تراز دوم می‌باشند و خط طیفی قرمز مربوط به انتقال

$n = 3 \rightarrow n = 2$  و خط طیفی بنفش مربوط به انتقال  $n = 6 \rightarrow n = 2$  می‌باشد.

۳۰. گزینه ۲

$15 = \text{عدد اتمی} \rightarrow 1 - \text{عدد اتمی} = \text{شماره آخرین جهش بزرگ}$

$$Z = 15 \rightarrow 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^3$$



در بند سوم پاسخ  $\frac{4}{3}$  است و در بند چهارم  $ml = 1$  و  $ms = +\frac{1}{2}$  است.

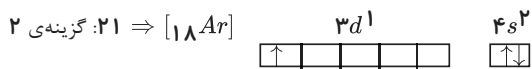
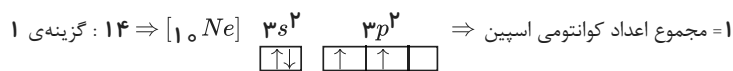
۳۱. گزینه ۳

$$63,9 = \frac{(34 + 29) \times 50 + (35 + 29) \times 30 + (x + 29) \times 20}{100}$$

$$\Rightarrow 6390 = 3150 + 1920 + 580 + 20x \Rightarrow x = 37$$

۳۲. گزینه ۱

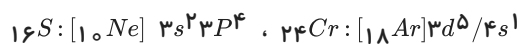
|                                      |                          |
|--------------------------------------|--------------------------|
| ${}_{21}Sc: [18Ar]3d^1 4s^2$         | ۱ اوربیتال نیمه پر دارد. |
| ${}_{29}Cu^{2+}: [18Ar]3d^9$         | ۱ اوربیتال نیمه پر دارد. |
| ${}_{25}Mn^{2+}: [18Ar]3d^5$         | ۵ اوربیتال نیمه پر دارد. |
| ${}_{23}V: [18Ar]3d^3 4s^2$          | ۳ اوربیتال نیمه پر دارد. |
| ${}_{26}Fe^{3+}: [18Ar]3d^5$         | ۵ اوربیتال نیمه پر دارد. |
| ${}_{24}Cr^{2+}: [18Ar]3d^4$         | ۴ اوربیتال نیمه پر دارد. |
| ${}_{50}Sn^{2+}: [36Kr]4d^{10} 5s^2$ | اوربیتال نیمه پر ندارد.  |
| ${}_{22}Ti^{2+}: [18Ar]3d^2$         | ۲ اوربیتال نیمه پر دارد. |



$$\Rightarrow \text{مجموع اعداد کوانتومی} = 8 + \underbrace{\left( \overset{n}{3} + \overset{l}{2} - \overset{ml}{2} + \overset{ms}{\frac{1}{2}} \right)}_{3d^1} = 11,5$$

$\downarrow$   
 $4s^2$

گزینه ۳: بیشترین اختلاف انرژی را لایه‌ی اول با سایر لایه‌ها ایجاد می‌کند.  
گزینه ۴: اوربیتال‌های زیر لایه‌ی  $p$  و اوربیتال‌های زیر لایه‌ی  $d$  با وجود  $ml$  متفاوت هم‌انرژی هستند.

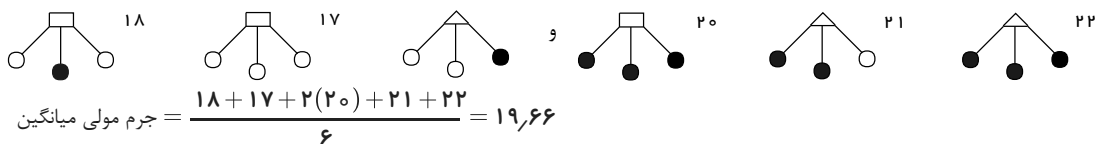


مجموع اعداد کوانتومی اصلی و مغناطیسی آخرین الکترون در  $16S = n + ml = 3 + (-1) = 2$

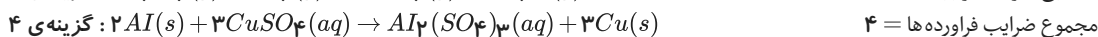
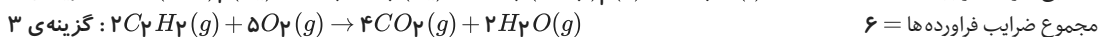
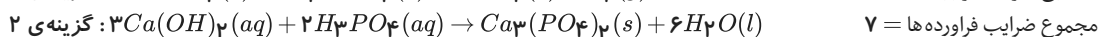
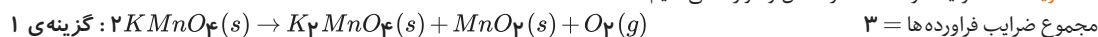
مجموع  $ms$  لایه‌ی ظرفیت در  $24Cr = 3$

در آخر  $\Rightarrow \frac{2}{3}$

گزینه ۲۵ زیرا انواع جرم مولی قابل تعریف به شرح زیر است:

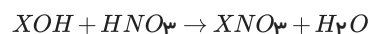


گزینه ۲۶ هر یک از معادلات را کامل و موازنه می‌کنیم:



گزینه ۲۷ در واکنش سرب (II) نیترات و پتاسیم کرومات، رسوب زرد رنگ سرب (II) کرومات حاصل می‌گردد و محلول حاصل که شامل پتاسیم نیترات است، بی‌رنگ می‌باشد.

گزینه ۲۸ در واحدهای تکرارشونده ی پلی اتن، پلی پروپن، تفلون و... پیوند دوگانه از بین می‌رود. به طور مثال در پلی پروپن واحد تکرارشونده به صورت «  $-CH_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}}H -$  » می‌باشد.



$$gXNO_3 = 5,6gXOH \times \frac{1 \text{ mol } XOH}{(M+17)g} \times \frac{1 \text{ mol } XNO_3}{1 \text{ mol } XOH} \times \frac{(M+62)g}{1 \text{ mol } XNO_3} = 10,1g$$

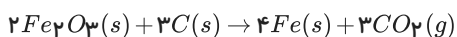
$$\Rightarrow 10,1(M+17) = 56(M+62) \Rightarrow M = 39g \cdot mol^{-1}$$

روش دوم:

|            |               |
|------------|---------------|
| $5,6g XOH$ | $10,1g XNO_3$ |
| $X+17$     | $X+62$        |

$$56X + 56(62) = 10,1X + 10,1(17) \Rightarrow 1755 = 45X \Rightarrow X = 39$$

گزینه ۲



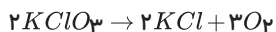
$$gFe_2O_3 \text{ خالص} = 66(g)CO_2 \times \frac{1molCO_2}{44gCO_2} \times \frac{2molFe_2O_3}{3molCO_2} \times \frac{160(g)Fe_2O_3}{1molFe_2O_3} = 160(g)$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{160}{200} = 80\%$$

روش دوم:

$$\frac{200g \times a}{2 \times 160 \times 100} = \frac{66g CO_2}{3 \times 44} \quad a = 80\%$$

گزینه ۲

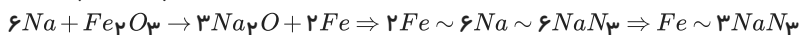
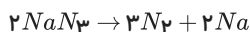


$$LO_2 = 245g KClO_3 \times \frac{80}{100} \times \frac{50}{100} \times \frac{1mol KClO_3}{122.5g KClO_3} \times \frac{3mol O_2}{2mol KClO_3} \times \frac{32g O_2}{1mol O_2} \times \frac{1LO_2}{1.6g O_2} = 24L$$

روش دوم:

$$\frac{245g \times 80 \times 50}{2 \times 122.5 \times 100 \times 100} = \frac{xL \times 1.6 \frac{g}{L}}{3 \times 32g} \quad x = 24L$$

گزینه ۱



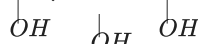
روش اول:

$$325g NaN_3 \times \frac{75}{100} \times \frac{1mol}{65g NaN_3} \times \frac{1mol Fe}{3mol NaN_3} \times \frac{56g}{1mol Fe} = 70g$$

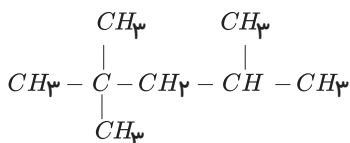
روش دوم:

$$\frac{x}{56} = \frac{325}{3 \times 65} \times \frac{75}{100} \Rightarrow x = 70g$$

گزینه ۱ فرمول ساختاری گلیسرین به صورت  $CH_2(OH) - CH(OH) - CH_2(OH)$  بوده و فرمول مولکولی آن به صورت  $C_3H_8O_3$  است.



در گزینه‌ی ۴، در ساختار ایزواکتان ۵ گروه متیل یا  $-CH_3$  وجود دارد.



گزینه ۱ \* در قسمت آ، آهن (III) سولفید حاصل می‌گردد.

\* در قسمت ب، به جای محلول هیدروفلوئوریک اسید باید گاز هیدروژن فلئوئورید نوشته شود.

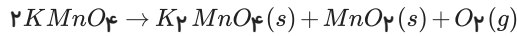
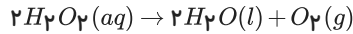
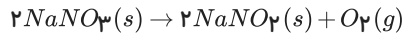
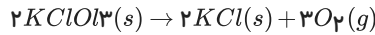
\* در قسمت پ، در فرآورده‌های حاصل،  $Mn$  عدد اکسایش +۴ و +۶ دارد.

گزینه ۲ برخی عناصر موجود در ساختار مواد سوختی مانند نیتروژن، در اثر سوختن ماده‌ی سوختی به ترکیب اکسیژن دار خود تبدیل

نمی‌شوند. به طور مثال، نیتروژن در ساختار ترکیبات آلی ضمن سوختن به  $N_2$  تبدیل می‌شود.

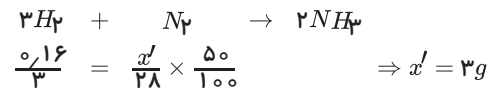
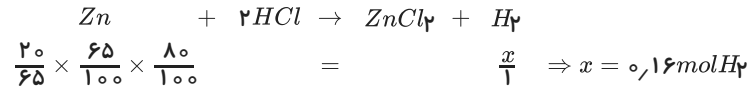
گزینه ۲ از تجزیه‌ی  $KClO_3$ ،  $NaNO_3$ ،  $KMnO_4$  و  $H_2O_2$  گاز اکسیژن تولید می‌شود.

مقدار گاز اکسیژن تولید شده به ازای ۱ مول از  $NaNO_3$ ،  $H_2O_2$  و  $KMnO_4$  یکسان است.



۴۷. گزینه ۴ هر چهار عبارت داده شده صحیح می باشند.

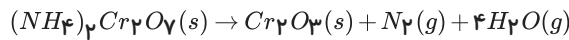
۴۸. گزینه ۱



روش اول:

$$20g Zn \times \frac{65}{100} \times \frac{80}{100} \times \frac{1 mol Zn}{65g} \times \frac{1 mol H_2}{1 mol Zn} \times \frac{1 mol N_2}{3 mol H_2} \times \frac{28g N_2}{1 mol N_2} = xg N_2 \times \frac{50}{100} \quad x = 3g$$

۴۹. گزینه ۲ الف) این عبارت نادرست است زیرا تعداد اتم‌های اکسیژن در واکنش تجزیه آمونیوم دی کرومات از اتم‌های نیتروژن بیش تر است.

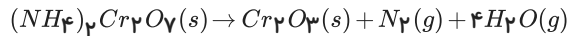


ب) این عبارت نادرست است، آمونیوم دی کرومات  $[(NH_4)_2Cr_2O_7]$  یک ترکیب یونی نارنجی رنگ محلول در آب است که از آنیون و

کاتیون چند اتمی تشکیل شده است.

پ) این عبارت نادرست است چون در ترکیب‌های یونی موجود نسبت کاتیون به آنیون یکسان نمی باشد.

ت) این عبارت صحیح است.



نارنجی رنگ

۷ = مجموع ضرایب

۷ = تعداد اتم‌های اکسیژن در آمونیوم دی کرومات

۵۰. گزینه ۴

$$Al_2(SO_4)_3 = 342g \cdot mol^{-1}, Al_2O_3 = 102g \cdot mol^{-1}$$

فرض کنید از ۱ مول آلومینیوم سولفات  $a$  مول آن تجزیه شود. در این صورت  $a$  مول  $Al_2O_3(s)$  تولید شده و  $(1-a)$  مول  $Al_2(SO_4)_3$  باقی می ماند.

$$\text{فرض سوال} = (1 - a mol) \times \frac{342g}{1 mol Al_2(SO_4)_3} = a mol \times \frac{102g}{1 mol Al_2O_3}$$

$$a = 0,77 mol \Rightarrow \text{درصد تجزیه} = \frac{0,77}{1} \times 100 = 77$$