



第四章 物质结构 元素周期律

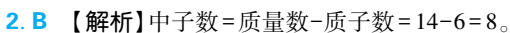
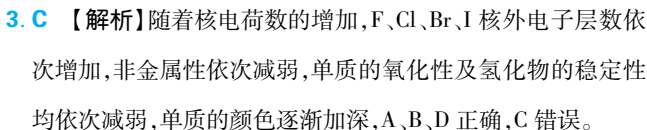
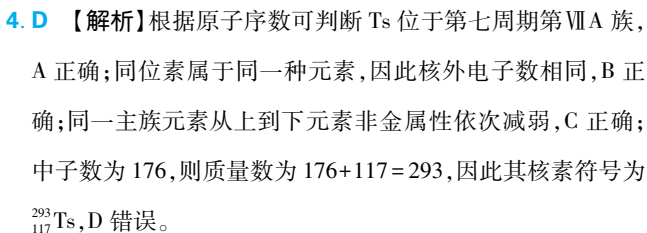
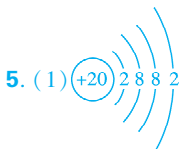
第一节 原子结构与元素周期表

★教材 P106【练习与应用】



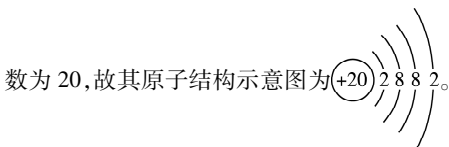
【解析】(1) 同一种元素的不同核素互为同位素。

(3) 质量数减去质子数等于中子数。



【解析】根据③与氢元素能组成生活中最常见的化合物 X, 可知③为 O 元素, X 为 H_2O 。再结合元素周期表的结构可知: ①为 C 元素, ②为 N 元素, ④为 Na 元素, ⑤为 Mg 元素, ⑥为 Cl 元素。

(1) 与 Mg 元素同主族的下一周期元素为 Ca 元素, 其原子序



(2) Na 与 H_2O 反应生成 NaOH 与 H_2 , 反应的离子方程式为 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$ 。

(3) Cl_2 与 H_2O 反应生成 HCl 与 HClO, 反应的化学方程式为 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$ 。

(4) C、N、O 分别与 H 元素形成的含 10 个电子的分子为 CH_4 、 NH_3 、 H_2O 。



6.

元素名称	金	银	铜	铁	锌	钛
周期	六	五	四	四	四	四
族	I B	I B	I B	VIII	II B	IV B
核电荷数	79	47	29	26	30	22

7.

原子序数	92	U	元素符号
元素名称	铀		
	$5f^3 6d^1 7s^2$		价层电子排布
	238.0		相对原子质量

【解析】从方格中可以获知元素在周期表中的位置、元素的原子序数、元素的名称、元素符号、价层电子排布、相对原子质量。

8. 略。

第二节 元素周期律

★教材 P112【练习与应用】

1. 减小 减弱 增强 Na Al Cl

【解析】第三周期金属性最强的元素为 Na 元素,其最高价氧化物对应水化物的碱性最强; $Al(OH)_3$ 既能与酸反应,又能与碱反应,呈两性;第三周期非金属性最强的元素为 Cl 元素,其最高价氧化物对应水化物的酸性最强。

2. (1)7 He、Ne、Ar (2)Na

(3)N Si (4) Na_2O 、 Na_2O_2

【解析】(1)前 20 号元素中,金属元素有 Li、Be、Na、Mg、Al、K、Ca。

(2)同一周期从左到右元素的原子半径依次减小,所以第三周期元素中原子半径最大的元素是 Na。

(3)同一周期从左到右元素的非金属性依次增强,则 N 的非金属性强于 C,同一主族从上到下元素的非金属性依次减弱,则 C 的非金属性强于 Si,故 N 的非金属性强于 Si。

3. B 【解析】在金属元素与非金属元素分界线附近的元素中寻找半导体材料,如 Si 等。

4. (1)金属性:K 强于 Na

(2)非金属性:Cl 强于 P

(3)非金属性:Cl 强于 S

(4)非金属性:O 强于 S

【解析】同一周期从左到右元素的非金属性依次增强,金属性依次减弱,同一主族从上到下元素的非金属性依次减弱,金属性依次增强。

5. (1)酸性: HNO_3 强于 H_3PO_4 (2)碱性:KOH 强于 $Mg(OH)_2$ (3)碱性: $Mg(OH)_2$ 强于 $Al(OH)_3$



【解析】元素的金属性越强,其最高价氧化物对应水化物的碱性越强,元素的非金属性越强,其最高价氧化物对应水化物的酸性越强。

6. 第七周期 0 族 与 He、Ne 等稀有气体元素的性质类似,化学性质不活泼,具有放射性

【解析】根据信息可知 Og 质子数为 118,因此处于周期表第七周期 0 族,根据元素周期律可知,其性质与 He、Ne 等稀有气体元素的性质类似。

7. 略。

8. 略。

第三节 化学键

★教材 P117【练习与应用】

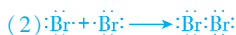
1. ① $K^+[\times\ddot{Cl}:]^-$ ② $[:\ddot{Cl}\times]^-Mg^{2+}[\times\ddot{Cl}:]^-$ ③ $:\ddot{Cl}:\ddot{Cl}:$



【解析】首先分清是共价化合物还是离子化合物,然后按不同的方式正确书写。

2. C 【解析】非极性共价键存在于同种非金属元素原子之间。
3. D 【解析】极性共价键存在于不同元素原子之间, I_2 存在非极性共价键, $MgCl_2$ 、 KBr 为离子化合物,只存在离子键。
4. D 【解析】化学键包括离子键和共价键等,共价键又分为极性键和非极性键,故 D 错误。
5. 共价键与离子键的区别在于是否发生电子的得失。离子键是带相反电荷的离子间的相互作用,共价键是原子间通过共用电子对所形成的相互作用。如: $Na\times + \cdot\ddot{Cl}: \longrightarrow Na^+[\times\ddot{Cl}:]^-$, 发生电子得失形成离子键; 而 $H\times + \cdot\ddot{Cl}: \longrightarrow H\times\ddot{Cl}:$, 没有电子的得失,只有共用电子对的偏移,形成的是共价键。
6. 稀有气体元素原子的最外层均达到 2 电子或 8 电子稳定结构,即原子结构已很稳定,不能形成双原子分子。

7. (1) $:\ddot{Cl}:\times\times Mg\times + \cdot\ddot{Cl}: \longrightarrow [:\ddot{Cl}\times]^- Mg^{2+}[\times\ddot{Cl}:]^-$



【解析】离子键在形成过程中有电子的得失,要用“ $\curvearrowright$ ”指示失去电子和得到电子的原子。注意表示式中用“ $\longrightarrow$ ”,不用“ $\equiv$ ”。

8. (1) 非极性键 (2) 非极性键 (3) 极性键
(4) 极性键 (5) 极性键

【解析】极性键存在于不同元素原子之间,非极性键存在于



同种元素原子之间。因此, $F-F$ 键、 $O=O$ 键是非极性键,
 $N-H$ 键、 $C-H$ 键、 $C=O$ 键是极性键。

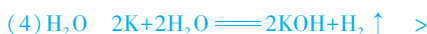
9. (1) HCl : 极性共价键 CO_2 : 极性共价键 H_2O : 极性共价键
 H_2 : 非极性共价键 $NaOH$: 离子键和极性共价键 Cl_2 : 非极性共价键
 NaF : 离子键 CH_4 : 极性共价键 $MgCl_2$: 离子键
 CaO : 离子键

(2) 离子化合物: $NaOH$ 、 NaF 、 $MgCl_2$ 、 CaO

共价化合物: HCl 、 CO_2 、 H_2O 、 CH_4

★教材 P120【复习与提高】

1. (1) Na K Mg Al C O Cl Br Ar Ar



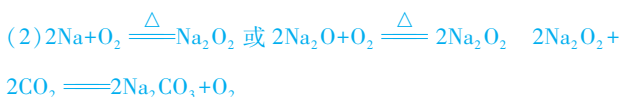
【解析】结合各元素在周期表中的位置判断出各元素具体是哪一种, 然后利用元素周期律推断。另外, 注意元素特殊的性质, 如 Al 的“两性”、稀有气体的“惰性”等。

2. **C** 【解析】 O_2 和 O_3 是由同种元素形成的不同单质, 互为同素异形体, 二者是不同的化学物质, 其相互转化属于化学变化, A、B 错误。等物质的量的 O_2 和 O_3 分子数虽然相同, 但原子个数比是 $2:3$, 因此质子数之比为 $(2 \times 8) : (3 \times 8) = 2:3$, D 错误。

3. **A** 【解析】同一种元素的不同核素互为同位素, A 正确; 两者的质子数都为 34, 中子数分别为 44、46, 核外电子数与质子数相等, 均为 34, 故 B、C、D 错误。

4. **A** 【解析】元素的非金属性越强, 其最高价氧化物对应水化物的酸性越强, 故 A 错误; 同一周期从左到右, 元素的原子半径依次减小, 同一主族从上到下, 元素的原子半径依次增大, B 正确; 元素的金属性越强, 其最高价氧化物对应水化物的碱性越强, C 正确; 同一周期从左到右, 元素的金属性依次减弱, D 正确。

5. (1) Na 或 Na_2O 、 O_2 、 H_2 、 Cl_2 、 Na_2O_2 、 HCl 、 Na_2CO_3



【解析】(1) 根据 B、C、D 都是气体, C、D 的反应条件是光照, 且 D 常用于自来水的杀菌、消毒, 可知 C、D、F 分别为 H_2 、 Cl_2 、 HCl , 又由于 G 的焰色试验为黄色, 结合框图可以推知 G 为 Na_2CO_3 , 进一步推得 A、B、E 分别为 Na 或 Na_2O 、 O_2 、 Na_2O_2 。

(2) 钠和氧气在常温下反应生成 Na_2O , 加热生成 Na_2O_2 ;



Na_2O_2 与 CO_2 反应生成 Na_2CO_3 与 O_2 。

6. (1)1 (2)钾 (3)剧烈反应,发生爆炸

(4)铯的金属性强 铯与钾属于同一主族元素,同一主族元素从上到下,原子半径越来越大,原子核对最外层电子的吸引能力逐渐减弱,越来越容易失去电子,因此铯的金属性更强

(5)密封保存,防止与水、空气接触,少量铯可以保存在煤油中

(6)离子化合物

【解析】(1)铯与 Na 、 K 等位于同一主族,铯位于周期表的第 I A 族,故最外层电子数为 1。

(2)碱金属元素从上到下,原子半径越来越大,单质的熔、沸点依次降低。

(3) Na 、 K 与水剧烈反应,铯与 Na 、 K 属于同一主族元素,且比 Na 、 K 还活泼,因此铯与水反应更剧烈。

(5) Na 保存在煤油中,铯更活泼,也要隔绝空气和水密封保存,因此也可以保存在煤油中。

(6)硝酸铯是离子化合物。

7. (1)

元素名称	元素符号	核电荷数	原子结构示意图	单质			氢化物			氧化物的化学式	氧化物的水化物的化学式
				熔点 ℃	沸点 ℃	密度 $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$	化学式	化合条件	稳定性变化规律		
氧	O	8		-218.8	-183	1.43	H_2O	点燃	稳定性逐渐减弱 ↓	—	—
硫	S	16		112.8	444.6	2.36	H_2S	加热		SO_2 SO_3	H_2SO_3 H_2SO_4
硒	Se	34		217	684.9	4.81	H_2Se	加热		SeO_2 SeO_3	H_2SeO_3 H_2SeO_4
碲	Te	52		449.8	989.9	6.24	H_2Te	不直接化合		TeO_2 TeO_3	H_2TeO_3 H_2TeO_4

(2)氧、硫、硒、碲的熔点、沸点逐渐升高,密度逐渐增大。

(3)非金属性强弱的比较可以从以下几方面进行:

①从实验角度,与 H_2 化合的难易程度或生成的气态氢化物的稳定性;最高价氧化物对应水化物的酸性强弱;元素单质相互间的置换。

②从元素周期律角度,分析四种元素在周期表中的位置。

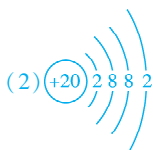
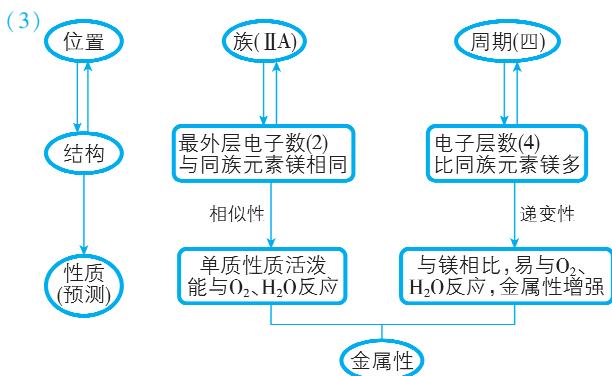
③从原子结构角度,分析四种元素的原子结构的递变性。

【解析】第 VIA 族元素主要是非金属元素,其性质对比可借助卤素性质的比较进行分析。

8. 根据元素周期表与元素周期律可知,周期表还可以拓展;118 号元素是第七周期的最后一种元素,因此 119 号元素可能出

现在周期表的第八周期第 I A 族,具有与 Na、K 等相似的化学性质。元素周期表是不断发展的。

9. (1) 牛奶中钙以化合态形式存在。



(4) 取相同物质的量、形状相同的镁粒与钙粒,去除镁表面的氧化膜,吸干钙表面的煤油,分别放入等体积的冷水中,观察反应的剧烈程度。

(5) 因钙元素的金属性很强,易与 O_2 、 H_2O 等反应,所以在牛奶中以化合态形式存在。