



高考“隐蔽型”新热点

——14电子等电子体微粒

□ 马利辉

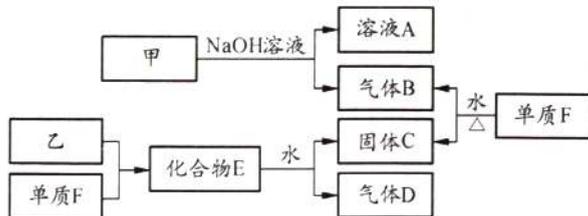
“等电子体”微粒在近几年高考中频繁出现, $10e^-$ 、 $18e^-$ 微粒我们已经比较熟悉了, 但 $14e^-$ 微粒也是一个隐蔽型的考点, 现归纳如下:

核外电子数为14电子的原子只有Si原子, 可形成原子晶体; 以此为基点进行思维发散: 14电子的一半即7电子原子为N原子, 可组成 N_2 ; 又因 $7+7=6+8$, 可以推出CO分子; 再由CO可推出 Li_2O 、 C_2^{2-} 。

【小结】14电子微粒有:

- (1) 原子: Si
- (2) 分子: N_2 、CO、 C_2H_2 、HCN
- (3) 离子化合物: Li_2O 、 MgH_2
- (4) 离子: C_2^{2-} 、 CN^-

 **例1** 四种物质甲、乙、丙、丁, 其构成



请写出下列方程式:

- ① 甲与NaOH溶液的离子反应方程式:
_____;
- ② 乙与单质F的化学反应方程式:
_____;
- ③ 化合物E与稀硝酸反应的化学方程式:
_____。



解析 依据14电子的知识整合, 固体单质甲是硅单质; 只含非极性共价键的气体分子是 N_2 ; 丙为乙炔; 丁是一种离子化合物, 可以从Li、Be、Na、Mg、Al几种金属中入手, 可知为 Li_2O 。无机推断: 可依

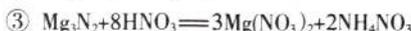
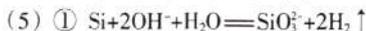
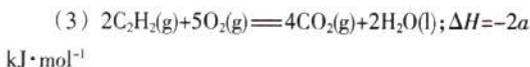
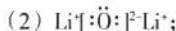
微粒均含有14个电子。已知甲是固体单质; 乙是只含非极性共价键的气体分子; 丙是四原子分子; 丁是一种离子化合物, 且阴离子半径大于阳离子半径。

- (1) 甲形成的晶体属于_____ (填晶体类型); 丙分子的空间构型是_____。
- (2) 丁的电子式为_____。
- (3) 已知丙的燃烧热为 a kJ/mol, 请写出丙燃烧反应的热化学方程式_____。
- (4) 在0.1 mol/L的HCN溶液的pH=4, 则0.1 mol/L NaCN溶液中的粒子大小关系: _____。
- (5) 物质甲、乙存在相互关系如下图所示(单质F是一种常见金属)。

据金属单质F加热与水反应生成氢气, 推得F为金属镁。



答案 (1) 原子晶体 直线型





巩固训练

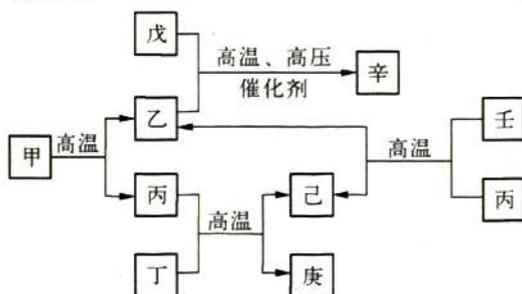
现有九种短周期元素a~i,它们的相关信息如下表所示:

元素	a	b	c	d	e	f	g	h	i
原子半径/nm	0.037	0.089	0.117	0.074	0.077	0.186	0.075	0.143	0.157
最高正价	+1	+2	+4		+4	+1	+5	+3	+1
最低负价			-4	-2	-4		-3		

I. 根据对上述元素的推断,回答下列问题:

- (1) 元素c的原子结构示意图为_____;
- (2) a、d、e、g四种元素组成的一种化合物,其原子个数比为8:3:1:2,则该化合物的名称为_____;
- (3) 元素i的单质在空气中燃烧的化学方程式为_____;
- (4) 某些不同族元素的性质也有一定的相似性,如元素b和元素h两者的氢氧化物有相似的性质,写出b的氢氧化物与f的最高价氧化物的水化物反应的化学方程式_____。

II. 下表中的物质均由a~i元素中的一种或两种组成,其中乙、丙、戊、庚是单质,其它物质为化合物,戊、己、庚三种粒子的电子数相同。其转化关系如下图所示:



回答下列问题:

- (5) 写出下列物质的空间构型:甲_____、

辛_____、壬_____;

- (6) 丙和丁反应的化学方程式为_____;
- (7) A是一种阴离子,它与戊含有相同的电子数,B的电子式为_____;
- (8) 甲和空气可构成燃料电池,在碱性介质中该电池的负极反应式为_____。



解桥

依据“高温高压催化剂”的特殊条件可以推知为合成氨,戊为14电子的N₂,又因戊、己、庚三种粒子的电子数相同且戊、庚是单质,推知庚为硅、丙为CO。



答案

- (1) $\text{(+14) } \begin{matrix} 2 & 8 & 4 \end{matrix}$ (2) 碳酸铵
- (3) $4\text{Li} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{Li}_2\text{O}$
- (4) $\text{Be}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{BeO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- (5) 正四面体 三角锥 角形(V形)
- (6) $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + 2\text{CO} \uparrow$
- (7) $[\text{C}::\text{C}]^{2-}$
- (8) $\text{CH}_4 - 8\text{e}^- + 10\text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + 7\text{H}_2\text{O}$

