

《离子键、金属键》五大热点题型扫描

江苏省江阴市第二中学 214400 袁金坤

题型一、考查离子键、金属键的本质和特征

例1 下列关于离子键的特征的叙述中,正确的是()。

- A. 因为离子键无饱和性,故一种离子周围可以吸引任意多个带异性电荷的离子
- B. 因为氯化钠的化学式是NaCl,故每个Na⁺周围吸引一个Cl⁻离子
- C. 因为离子键无方向性,故阴、阳离子的排列是无规律、随意的
- D. 一种离子对带异性电荷的吸引作用是与其所处的方向无关,故离子键无方向性

解析 本题主要考查离子键的成键特征。离子键的特征是没有方向性和饱和性。虽然离子键无方向性,离子间的相互作用也与其所处的位置无关,但是为了使体系的能量最低,阴阳离子的排列也是有序的。离子键的无饱和性,其体现为一种离子周围可以尽可能多地吸引带异性电荷的离子,但由于离子半径的影响,所以,吸引数目的多少实际是和离子半径有关,如氯化钠和氯化铯中,Na⁺和Cs⁺的半径均比Cl⁻的小,且阴阳离子个数比均为1:1,此时,每个离子周围吸引异性离子的多少取决于较小离子半径的周围空间的大小:由于Na⁺

比Cs⁺的半径小,所以Na⁺周围吸引的Cl⁻比Cs⁺周围吸引的Cl⁻的数目少。最终结果是每个Na⁺周围吸引的Cl⁻数目为6个,而每个Cs⁺周围则吸引的Cl⁻的数目为8。答案:D。

例2 (改编题)下列关于金属键的叙述中,不正确的是()。

- A. 金属键是自由电子、金属阳离子间的强烈的相互作用,实质是一种静电作用
- B. 金属键可看做是许多原子之间共用许多电子,所以与共价键有一定的类似,也有方向性和饱和性
- C. 构成金属键的自由电子在整个金属内部的三维空间做自由运动
- D. 金属键是静电引力作用,故金属键无饱和性和方向性

解析 本题主要考查金属键的本质和特征。从基本构成的微粒性质看,离子键和金属键的实质类似,都属于电性作用,特征是无饱和性和方向性,自由电子是金属原子提供的,并且在整个金属内部的三维空间内运动,为整个金属的所有阳离子共有,从此角度看,金属键与共价键有类似之处,但两者又有明显的不同,如:金属键无方向性和饱和性。答案:B。

► 签的稀盐酸和氯化钠溶液,下列四种试剂中能将其鉴别出来的是()。

- A. AgNO₃溶液
- B. 无色酚酞试液
- C. K₂CO₃溶液
- D. Na₂SO₄溶液

4. (2016年雅安)只经过一次实验就能将H₂SO₄、NaCl、NaOH三种无色溶液区别开来的是()。

- A. 纯碱溶液
- B. 稀盐酸
- C. 硝酸银溶液
- D. 石蕊试液

5. (2016年邵阳)现有A、B、C、D四瓶失去标签的无色液体,它们分别是稀盐酸、碳酸钠溶液、氯化钡溶液、硝酸钾溶液中的一种。为了鉴别它们,各取少量溶液两两混合,实验结果如表所示(其中“↓”表示有沉淀生成,“↑”表示有气体生

成,“-”表示不反应或无明显现象)。

	A	B	C	D
A	/	↓	-	-
B	↓	/	-	↑
C	-	-	/	-
D	-	↑	-	/

回答下列问题:(1)C中溶质的化学式是____,B和D反应所属的基本反应类型是____。(2)写出A和B反应的化学方程式:_____。

答案:1. C 2. B 3. C 4. D

5. (1) KNO₃ 复分解反应

(2) BaCl₂ + Na₂CO₃ = BaCO₃↓ + 2NaCl

(收稿日期:2016-03-15)

题型二、考查金属键与金属性质的关系

例 3 (改编题) 金属的下列性质或用途与金属键无关的是()。

- A. 用金属铝制成导线
- B. 用金属铂做成手镯
- C. 铁制品易生锈
- D. 金属不透明并具有金属光泽

解析 本题主要考查金属键和金属性质之间的关系。由于金属中有“自由电子”,当可见光照射到金属表面时,“自由电子”吸收所有频率的光并很快放出,从而使得金属不透明并具有金属光泽;由于“自由电子”的存在,当金属连接到电源的正、负极时,电子定向移动,从而具有导电性;当受热时,又是“自由电子”通过它们与金属离子的相互碰撞,把能量传到其他金属离子处,使金属显示出传热性。答案: C。

题型三、考查影响离子键、金属键的因素以及与物质性质的关系

例 4 (原创题) 下列说法中错误的是()。

- A. 升高温度,阳离子的动能变大,阻碍电子的运动,致使金属导电性减弱
- B. 同周期 II A 族的金属的硬度大于 I A 族
- C. 具有较高的熔点的化合物可以证明它为离子化合物。
- D. 钙的沸点高于钾

解析 本题主要考查影响离子键、金属键强弱的因素以及离子键、金属键的强弱对物质的物理性质的影响。影响离子键强弱的内部因素主要有: (1) 离子所带电荷的多少。所带电荷数越多,离子键越强; (2) 离子的半径大小。半径越小,离子键越强。离子键的强弱对物理性质的影响: 离子键越强,离子晶体的熔点、沸点越高; 影响金属键强弱的主要因素有: (1) 金属原子的半径; (2) 单位体积内自由移动的电子数目。半径越小、电子数目越大,金属键越强。金属键的强弱对物理性质的影响: 金属键越强,金属单质的硬度越大,熔、沸点的高低与金属键的强弱有关。金属键越强,金属晶体的熔、沸点越高,硬度越大。A 温度升高,电子和阳离子的速率均增加,但是由于阳离子对自由电子的阻碍作用多,所以,导电性减弱。B 同周期 II A 族和 I A 族的金属比如钾和钙,钾的半径大,电荷少,所以,其金属键钾小于钙,故

此,钾的硬度小。同理, D 钙的沸点高于钾; C 含离子键的化合物一定是离子晶体,而离子晶体区别于其它晶体的突出特点是: 熔融状态是否能导电。熔点高的也可能是原子晶体。答案: C。

题型四、考查化合物中化学键类型的判断

例 5 (改编题) 下列物质中存在离子键、共价键和配位键的是()。

- A. Na_2O_2
- B. 铜、锌合金
- C. NH_4Cl
- D. NaOH

解析 本题主要考查化合物中化学键类型的判断。A. 在 Na_2O_2 中, Na^+ 和 O_2^{2-} 之间为离子键, 而 O_2^{2-} 内部 O 与 O 之间为共价键; B. 在合金中仅存在金属键; C. 在 NH_4Cl 中, NH_4^+ 内部的 N 原子与 H^+ 之间是配位键, 其余 H 原子和 N 原子之间是共价键而 NH_4^+ 、 Cl^- 是离子键; D. 在 NaOH 中 Na^+ 与 OH^- 之间为离子键, OH^- 内部 O 与 H 之间为共价键。答案: C。

题型五、结合图表考查离子键、金属键与其它化学键的不同

例 6 (改编题) 研究表明: 电负性差大于 1.7 的元素的原子形成的化学键一般为离子键。根据下表中元素的电负性回答下列问题。

元素	Ca	F	S	O	C	H	P	Cl	Mg	As
电负性	1.0	4.0	2.5	3.5	2.5	2.1	2.1	3.0	1.2	2.0

有以下几种物质, CaF_2 、 SO_2 、 CH_4 、 PCl_3 、 MgO 、 AsH_3 、 Cl_2 、 HCl : (1) 上述物质中的化学键是离子键的是____。(2) 上述物质中的化学键为共价键的是____。(3) 金属键可以看成是许多原子共用许多电子形成的, 所以有人将金属键视为一种特殊的共价键。金属键与共价键的明显区别有两点:

- ①_____。
- ②_____。

解析 本题主要以信息题的形式考查对离子键、金属键与其它化学键的不同的认识、总结。据题给信息, 电负性差大于 1.7 的元素的原子形成的化学键为离子键可一一判断。

答案: (1) CaF_2 、 MgO

(2) SO_2 、 CH_4 、 PCl_3 、 AsH_3 、 Cl_2 、 HCl (3) ①金属键没有饱和性和方向性②金属键的电子属于整个金属