

【温馨提示】这类问题涉及物质结构中很多不可类推的重要的化合物类型，它们属于非常规型化合物，是解决这类问题的关键点。

一是 XY 型非常规化合物：①化学式符合的有：CO、NO、NaH；②最简式符合的有：H₂O₂、Na₂O₂、C₂H₂、C₆H₆等。

二是 XY₂ 型非常规化合物：①化学式符合的有 SO₂、NO₂；②最简式符合的有：C₂H₄、C₃H₆等。

三是 X₂Y₃ 型非常规化合物：①化学式符合的有：N₂O₃；②最简式符合的有：C₄H₆。

四是 X₂Y 型非常规化合物：N₂O。

五是 XY₄ 型非常规化合物：CH₄、SiH₄等。

考点之五 等电子粒子问题

【例 5】甲、乙、丙、丁为前三周期元素形成的微粒，它们的电子总数相等。已知甲、乙、丙为双原子分子或二价双原子阴离子，丁为原子。

(1) 丙与钙离子组成的离子化合物跟水反应产生一种可燃性气体，反应的化学方程式是_____。

(2) 乙在高温时是一种还原剂，请用化学方程式表示它在工业上的一种重要用途：_____。

(3) 在一定条件下，甲与 O₂ 反应的化学方程式是_____。

(4) 丁的元素符号是_____，它的原子示意图为_____。

(5) 丁的氧化物的晶体结构与_____的晶体结构相似。

分析与解答：根据题意，利用等电子粒子相关知识来进行切入，可迅速推断出丙 C₂²⁻，其与钙离子结合的化合物为 CaC₂；乙为 CO；甲为 N₂；丁为 Si。

正确答案：(1)CaC₂+2H₂O=Ca(OH)₂+C₂H₂↑；(2)3CO+Fe₂O₃ $\xrightarrow{\text{高温}}$ 2Fe+3CO₂，工业上利用该反应进行炼铁。(其它合理答案也可以)；(3)N₂+O₂ $\xrightarrow{\text{放电}}$ 2NO；(4)Si、原子结构示意图(略)；(5)金刚石。

练习：1919 年，Langmuir 提出等电子原理：原子数相同、电子总数相同的分子，互为等电子，等电子体的结构相似、物理性质相近。

(1) 根据上述原理，仅由第二周期元素组成的共价分子中互为等电子体的是_____和_____；_____和_____。

(2) 此后，等电子原理又有所发展，例如，由短周期元素组成的微粒，只要其原子数相同，各原子最外层电子数之和相同，也可以互为等电子体，它们也具有似的结构特征。在短周期元素组成的物质中，与 NO₂⁻互为等电子体的分子有_____、_____。

答案：(1) N₂ CO；CO₂ N₂O (2) O₃ SO₂

【温馨提示】这类问题涉及等电子粒子相关知识，在高考中常见于推断题中，是解决问题的切入口，学生必须高度重视。

一是 2 电子体：He、H⁻、Li⁺、Be²⁺；

二是 10 电子体：Ne、HF、H₂O、NH₃、CH₄、Na⁺、Mg²⁺、Al³⁺、NH₄⁺、H₃O⁺、N³⁻、O²⁻、F⁻、OH⁻、NH₂⁻；

三是 18 电子体：Ar、HCl、H₂S、PH₃、SiH₄、F₂、H₂O₂、C₂H₆、CH₃OH、N₂H₄、CH₄F、k⁺、Ca²⁺、P³⁺、S²⁻、HS⁻、Cl⁻、O₂²⁻。

四是核外电子总数及质子总数均相等的粒子：Na⁺、NH₄⁺、H₃O⁺ (11 个质子、10 个电子)；F⁻、OH⁻、NH₂⁻ (9 个质子、10 个电子)；Cl⁻、HS⁻ (17 个质子、18 个电子)；N₂、CO、C₂H₂ (14 个质子、14 个电子)。

考点之六 弱电解质平衡移动问题

【例 6】苯酚具有弱酸性，但苯酚却不能使石蕊试剂变红，Fe³⁺易与 C₆H₅OH 反应生成稳定的离子，反应的化学方程式为：Fe³⁺+6C₆H₅OH $\rightleftharpoons$ [Fe(C₆H₅O)₆]³⁻+6H⁺

(1) 试预测在苯酚钠溶液中逐滴加入 FeCl₃ 溶液，可依次出现的现象：①现象：红褐色沉淀，离子方程式为_____；

②现象：_____；③现象：_____。

(2) 若在 FeCl₃ 与 C₆H₅OH 的混合溶液中分别加入①过量 Fe 粉，其现象：_____；②足量 NaOH 溶液，现象是：_____。

分析与解答：根据题意可知，苯酚钠是强碱弱酸盐，而 FeCl₃ 溶液是强酸弱碱盐，两者混合时，C₆H₅O⁻和 Fe³⁺都发生水解且相互促进，从而生成 Fe(OH)₃ 和 C₆H₅OH，接着和 FeCl₃ 溶液生成紫色溶液。但随着反应的不断进行，混合液中酸性增强，使 Fe(OH)₃ 沉淀逐渐溶解。然后，在依据平衡移动原理相关知识，则(2)中的各个问题便可迎刃而解。正确答案：(1)①Fe³⁺+3C₆H₅O⁻+3H₂O=Fe(OH)₃↓+3C₆H₅OH；②溶液变成紫色；③红褐色沉淀逐渐溶解。(2)①溶液由紫色变成浅绿色；②有红褐色沉淀产生，紫色褪去。

练习：浅绿色的 Fe(NO₃)₂ 溶液中存在着如下的平衡：Fe²⁺+2H₂O $\rightleftharpoons$ Fe(OH)₂+2H⁺。若往此溶液中加入盐酸，则溶液的颜色()

A. 绿色变深 B. 变得很浅 C. 变黄色 D. 不变

答案：C

【温馨提示】这类问题涉及弱电解质的电离平衡移动方向，其解答问题的切入点就是利用化学平衡等相关知识进行解答。

一是改变温度法：升高温度平衡向右移动，降低温度平衡向左移动。

二是相同离子作用法：例如，NH₃·H₂O $\rightleftharpoons$ NH₄⁺+OH⁻ 加入 NH₄Cl (NH₄Cl=NH₄⁺+Cl⁻)，平衡向左移动。

三是酸或碱作用法：例如，NH₃·H₂O $\rightleftharpoons$ NH₄⁺+OH⁻加入酸，则 H⁺+OH⁻=H₂O，由于 C(OH⁻)减少，会使平衡向右移动。

四是沉淀转移法：例如，在硫化氢溶液中加入硫酸铜溶液，因生成 CuS 沉淀而使平衡向右移动。其离子反应为：H₂S=H⁺+HS⁻、HS⁻ $\rightleftharpoons$ H⁺+S²⁻、S²⁻+Cu²⁺=CuS↓，总反应式为：Cu²⁺+H₂S=CuS↓+2H⁺。

五是气体逸出法：例如，在二氧化硫的溶液中加入盐酸，因 c(H⁺) 增大而使 SO₂ 逸出，平衡向左移动。其离子反应为：H₂SO₃ $\rightleftharpoons$ H⁺+HSO₃⁻、HSO₃⁻+H⁺=SO₂↑+H₂O。

六是氧化还原法：例如，在氢硫酸溶液中加入浓硝酸，