

③) 酸性溶液 (含大量 H^+) 中, 不能存在弱酸根离子 (如 CO_3^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 ClO^- 、 AlO_2^-); 碱性溶液 (含大量 OH^-) 中, 不能存在弱碱的阳离子 (如 NH_4^+ 、 Al^{3+}); HCO_3^- 在酸性和强碱性中均不能存在。

④) 水解显酸性的阳离子 (Al^{3+} 、 Fe^{3+}) 与水解显碱性的阴离子 (CO_3^{2-} 、 AlO_2^-) 不能共存。但 NH_4^+ 与 HCO_3^- 在水溶液中可以共存。

⑤) 特别要注意氧化还原的问题, 如: 当有 H^+ 大量存在时, NO_3^- 、 MnO_4^- 、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 不能与 Fe^{2+} 、 I^- 、 S^{2-} 、 Br^- 等大量共存, Fe^{3+} 与 I^- 不能共存, ClO^- 在碱性条件下也有强氧化性。

⑥) 水电离的 $c(\text{H}^+)$ 或 $c(\text{OH}^-)$ 为 $1 \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 溶液可能为酸性也可能为碱性, 一定不存在 HCO_3^- 。

【典例 2】(2013 年广东理综) 水溶液中能大量共存的一组离子是

- A. Na^+ 、 Al^{3+} 、 Cl^- 、 CO_3^{2-}
- B. H^+ 、 Na^+ 、 Fe^{2+} 、 MnO_4^-
- C. K^+ 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 NO_3^-
- D. K^+ 、 NH_4^+ 、 OH^- 、 SO_4^{2-}

解析: A 选项中 Al^{3+} 与 CO_3^{2-} 能发生双水解反应生成氢氧化铝沉淀和二氧化碳气体, 不能共存; B 选项中的 Fe^{2+} 与 MnO_4^- 发生氧化还原反应不能共存; D 选项中的 NH_4^+ 与 OH^- 能反应生成氨水不能共存。

答案: C

考点三 阿伏加德罗常数的正误判断

复习策略: 有关阿伏加德罗常数的正误判断问题, 实质上是以前物质的量为中心的各种物理量之间的换算问题。在复习时一定要弄清以物质的量为中心的计算关系网络, 利用 $n = m/M$ 、 $n = V/V_m$ 、 $n = c \cdot V$ 等关系, 依次将题目中已知的质量、气体体积、溶液浓度等向物质的量转化, 再利用 $N = n \cdot N_A$ 的关系转化为粒子的个数, 从而逐一判断选项的正确与错误。另外, 要熟悉一些常见元素及化合物的化学性质和强、弱电解质的知识, 学会利用相关概念去分析问题。

重点知识与注意问题

①) 对于涉及气体体积的选项, 一定要注意是否是标准状态、物质是否是气体。

②) 对于溶液中离子个数的问题, 一要注意看是否有体积, 物质的量必须通过浓度与体积之积才能求出; 二要注意物质或离子是否电离或水解, 如弱酸部分电离, 弱酸根离子、弱碱的阳离子均能水解, 离子的浓度会发生一些变化。

③) 常见物质的结构: 过氧化钠中存在过氧根离子 (既阴、阳离子之比为 1:2), 氯化钠等离子化合物中不存在分子等。

④) 混合物 (O_2 和 O_3 、 NO_2 和 N_2O_4 、 C_2H_4 和 C_3H_6) 的质量问题: 可利用相同的最简式进行计算, 如 46g NO_2 和 N_2O_4 混合气体的最简式为 NO_2 , 最简式的相对质量为 46, N 原子的物质的量等于 1mol, O 原子的物质的量等于 2mol, 46g NO_2 和 N_2O_4 混合气体含 N 原子数量为 N_A , 含 O 原子数量

为 $2N_A$ 。

⑤) 要注意常见反应的电子转移问题, 例如: 过氧化钠与水、 CO_2 的反应 (1mol 过氧化钠参与反应转移 1mol 电子); 二氧化氮与水 (3mol NO_2 参与反应转移 2mol 电子), 铁与氯气反应 (1mol 铁与足量氯气反应转移 3mol 电子、1mol 氯气与足量铁反应转移 2mol 电子)。

⑥) 注意粒子个数可以是分子数, 也可以是原子数、电子数、质子数、中子数。如 H_2O 中含分子数为 N_A 、氢原子数为 $2N_A$ 、原子总数为 $3N_A$, 电子数和质子数均为 $10N_A$ 。常见分子中均含 10 个电子的物质还有 HF 、 NH_3 、 CH_4 。

【典例 3】(2013 年广东理综) 设 n_A 为阿伏加德罗常数的数值, 下列说法正确的是

- A. 常温常压下, 8g O_2 含有 $4n_A$ 个电子
- B. 1L 0.1 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氨水中有 n_A 个 NH_4^+
- C. 标准状况下, 22.4L 盐酸含有 n_A 个 HCl 分子
- D. 1mol Na 被完全氧化生成 Na_2O_2 , 失去 $2n_A$ 个电子

解析: 8g O_2 的物质的量为 0.25 mol, 1 个 O_2 中含有 16 个电子, 0.25 mol O_2 含电子个数应为 $4n_A$ 个, A 选项正确。由于氨水是弱碱只能电离出部分一小部分 NH_4^+ , 0.1 mol $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 电离出的 NH_4^+ 一定小于 0.1 n_A 个, B 选项错误。盐酸是强酸完全电离, 不存在 HCl 分子, C 选项错误。1mol Na 被完全氧化生成 Na_2O_2 只失去 n_A 个电子, D 选项错误。

答案: A

考点四 电化学知识和应用

复习策略: 有关电化学的试题主要考查原电池和电解池的基本原理及其应用 (电镀、金属腐蚀及防护等) 的知识。在复习中要注意理解原电池或电解池工作原理, 准确判断电极的类型及其电极反应式 (电源的负极失电子、正极得电子, 电解池的阳极失电子、阴极得电子)。在分析这类问题时, 要根据题目中的信息 (实验现象、电极性质、电源正负极等), 准确判断两极得失电子情况, 不要被题目的新颖性所干扰。

重点知识与注意问题

①) 分析反应装置时, 首先看题给装置中有无电源, 没有电源的是原电池, 有电源的是电解池。

②) 如果是原电池, 活泼金属作负极, 失电子发生氧化反应, 较不活泼的金属或非金属导体 (石墨) 作正极。溶液中的阳离子得电子, 发生还原反应, 阳离子放电顺序为: $\text{Ag}^+ > \text{Fe}^{3+} > \text{Cu}^{2+} > \text{H}^+ > \text{Pb}^{2+} > \text{Sn}^{2+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$ 。

③) 燃料电池中还原性较强的物质 (如甲烷、甲醇等) 失电子, 发生氧化反应, 氧化性气体 (O_2) 得电子, 发生还原反应。

④) 如果是电解池, 阴极电极反应式按阴极上阳离子放电顺序书写, 阴极上阳离子放电顺序为 $\text{Ag}^+ > \text{Fe}^{3+} > \text{Cu}^{2+} > \text{H}^+ > \text{Pb}^{2+} > \text{Sn}^{2+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$ 。而阳极电极反应还要看阳极的电极材料是惰性电极 (Pt、Au、石墨) 还是活性电极 (活泼性在 Ag 之前的金属)。若是惰性电极, 则溶液中的阴离子在阳极放电,