

普通化学第二十一章练习

第1题 根据本章所学知识, 写出如下反应的反应方程式:

- (a) 铯在氧气中燃烧 (b) 硫酸钠和焦炭混合加热 (c) 氢化锂和水反应
(d) 加热碳酸氢钾固体 (e) KCl 和浓硫酸混合加热 (f) UO₂ 用钙还原
(g) 磷酸和石灰水恰好中和 (h) 从 B₂O₃ 制备 BF₃ (i) 硼在 N₂O 中燃烧
(j) Al 和硫酸反应, 还原产物为 SO₂ (k) 泡沫灭火器中混合硫酸铝和碳酸钠溶液
(l) 泡打粉中含有小苏打和明矾用于烘焙 (m) 铝土矿溶于氢氧化钠后通入二氧化碳
(n) 氯气通过高温下的氧化铝和碳 (o) 铝还原二氧化硅
(p) 熔融等当量的碳酸钾和二氧化硅 (q) Si₃H₈ 遇空气燃烧
(r) 电石和氮气反应为氰氨化钙(CaCN₂)

第2题 按溶解度进行排序: Li₂CO₃、Na₂CO₃、MgCO₃、BaCO₃

碱土金属硫酸盐的稳定性(分解为 MO 和 SO₃) 顺序和碳酸盐一致吗?

第3题 1.26 L 的 KCl 溶液以 0.910 A 的电流电解了 3.50 min, 计算电解后的 pH, 这一结果与 KCl 的浓度无关, 为什么?

第4题 298 K 下 Na₂O(s) 和 Na₂O₂(s) 的标准摩尔吉布斯生成能 $\Delta_f G^\ominus$ 分别是 -379.09 kJ mol⁻¹ 和 -449.63 kJ mol⁻¹。计算 $2 \text{Na}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Na}_2\text{O} + \text{O}_2$ 的平衡常数, Na₂O₂ 在空气中 (O₂ 含量约 24%) 稳定吗?

第5题 B₂(BF₂)₂ 在 -30 °C 下分解为 BF₃ 和 B₈F₁₂。B₈F₁₂ 不稳定, 因为其包含张力较大的 B₄ 四元环。B₈F₁₂ 含有六个 BF₂ 单元, 只有两个是四元环的组成部分。写出反应方程式, 并画出 B₈F₁₂ 可能的结构。

第6题 (i) 甲烷和硫蒸汽加热反应, 冷却后得到无色液体 A; (ii) A 和氯气反应得到两种液体 B 和 C; B 是无色液体, 不可燃; C 是金黄色液体, 具有刺激性; (iii) C 与 A 反应得到 B 和硫单质; (iv) C 与水反应得到刺激性气体、淡黄色沉淀, 所得溶液呈强酸性; 1 g C 与水反应理论上产生 0.356 g 沉淀。

写出(i)~(iv)对应的反应方程式, 画出 C 的 Lewis 结构

第7题 氢氧化钠(322 °C)熔点远低于氯化钠(801 °C), 为何不选择电解 NaOH 获得 Na 单质?

第8题 溶液中的 I₃⁻ 是稳定的, 但 I₃⁻ 只在部分固体中存在。例如 CsI₃ 是已知的, 但 LiI₃ 是不稳定的, 其会分解为 LiI 和 I₂。画出 I₃⁻ 的 Lewis 结构式, 并解释原因。

第9题 0.250 g Ca 在空气中燃烧, 得到 0.325 g 固体。取少量固体溶于水, 分析发现水溶液中不含 H₂O₂。产物的百分组成是什么?

第10题 电解 0.250 L 0.220 M 的 MgCl₂ 溶液, 直到在 23 °C 和 748 mmHg 下收集到 104 mL H₂ (气体是潮湿的)。此时是否有 Mg(OH)₂ 产生?

第11题 某一生产 Al 的电解池, 电压为 4.5 V, 电流为 1.00 × 10⁵ A。电解效率为 38%, 计算 8.00 h 后电解产生多质量的 Al。若所需的电能由火电厂提供, 电厂燃烧含 85% C 的煤, 碳的热值为 32.8 kJ g⁻¹, 综合效率为 35%。进行 8.00 h 电解需要电厂燃烧多少质量的煤?

第12题 碱金属富勒烯比较有趣, 低温下某些碱金属富勒烯具有超导性。碱金属富勒烯包含 M⁺ 离子和 C₆₀ⁿ⁻ 离子的离子晶体。n 的值可以从晶体结构推导出来。某一化合物中 C₆₀ⁿ⁻ 以立方最密堆积, K⁺ 占据了所有的八面体和四面体空隙, 其化学式是什么?