

中国人民公安大学 2005 年硕士研究生入学考试

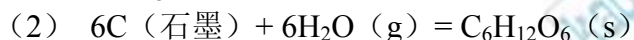
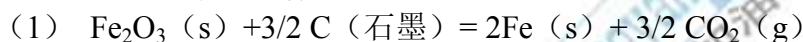
试题（化学）

一、名词解释：（每题 5 分，共 30 分）

1. 焓及焓变 2. 杂化轨道 3. 惰性电子对效应 4. 碳水化合物 5. 蛋白质的变性
6. 诱导效应

二、简答题：（每题 10 分，共 60 分）

1. 下列两个反应在 298K 和标准态时均为非自发反应，其中在高温下仍为非自发反应的是哪一个？为什么？



2. 写出原子序数为 24, 47 的元素的名称、符号、电子排布式，说明所在的周期和族。

3. 有一黑色化合物 A，它不溶于碱液，加热时可溶于浓 HCl 而放出气体 B。将 A 与 NaOH 和 KClO₃ 共热，它就变成可溶于水的绿色化合物 C。若将 C 酸化，则得到紫红色溶液 D 和黑色沉淀 A。用 Na₂SO₃ 溶液处理 D 时也可得到黑色沉淀 A。若用 H₂SO₄ 酸化的 Na₂SO₃ 溶液处理 D，则得到几乎无色的溶液 E，而得不到沉淀 A。问 A, B, C, D, E 各为何物？

4. 化合物 A、B、C，分子式均为 C₅H₈，它们都能使溴的四氯化碳溶液迅速褪色。A 与硝酸银的氨溶液反应产生沉淀，而 B、C 不反应。A、B 经催化氢化都生成正戊烷，而 C 只吸收 1mol 氢气，生成分子式为 C₅H₁₀ 的化合物。B 与热的高锰酸钾反应，得到乙酸和丙酸。C 与臭氧反应然后在锌粉存在下水解得戊二醛 (OHCCCH₂CH₂CH₂CHO)。试推出化合物 A、B、C 的可能结构。

5. 分子式为 C₇H₈O 的芳香族化合物 A，与金属钠无反应；在浓氢碘酸作用下得到 B 及 C。B 能溶于氢氧化钠，并与三氯化铁作用产生紫色。C 与硝酸银乙醇溶液作用产生黄色沉淀，推测 A, B, C 的结构。

6. 分子式为 C₃H₆O₂ 的 A、B、C 三个化合物，A 与碳酸钠作用放出 CO₂，B 和 C 不能。用氢氧化钠溶液加热水解，B 的水解馏出液可发生碘仿反应，C 的水解馏出液不能。试推出 A、B、C 可能的结构。

三、计算题：（每题 15 分，共 30 分）

1. 已知 $\text{Cu}^+ + \text{e}^- = \text{Cu} \quad E^\ominus = 0.52\text{V}$; $\text{CuCl} + \text{e}^- = \text{Cu} + \text{Cl}^- \quad E^\ominus = 0.14\text{V}$

(1) 请分别写出上述两电极反应的能斯特方程式，并计算 CuCl 的 K^\ominus ;

sp ;

(2) 将上述两电对组成电池，写出电池符号、电池反应；

(3) 计算反应的标准吉布斯自由能变及平衡常数 K；

(4) 当 Cl⁻ 的浓度为 0.10 mol · L⁻¹ 时，平衡常数 K 又为多少？

2. 已知： $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ \quad \beta^\ominus_2 = 1.6 \times 10^7$, $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-} \quad \beta^\ominus_2$

$$=2.4 \times 10^{13}$$

$$[\text{Ag}(\text{CN})_2]^- \quad \beta^{\ominus}_2 = 1.0 \times 10^{21}, \quad \text{AgI} \quad K^{\ominus}_{\text{sp}} = 1.6 \times$$

$$10^{-16}$$

- (1) 在 1.0L $6.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 中, 加入 0.10mol 固体 AgNO_3 , 再加入 0.10mol 固体 KI , 是否有 AgI 沉淀析出? (加入固体时, 假定溶液体积不变)
- (2) 如欲使 0.10mol AgI 溶解, 在 1L $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 和 KCN 两种络合剂中, 应选择何者? 通过计算来说明。

四、合成题: (每题 15 分, 共 30 分)

1. 如何实现下列转变? 苯乙酮, 乙醇 $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$ 2-苯基-2-丁醇
2. 如何实现下列转变? 环己醇 $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$ 环戊烯基甲醛