

# 中国人民大学 2002 年研究生入学考试试题

招生专业:诉讼法专业

考试科目:普通化学

考试时间:1月28日上午

考题编号:520

试题:

## 一、解释下列问题(共 26 分)

1、下面每一种原子都由电子、质子、中子组成,哪一种原子例外?(2分)

- A. 氦原子            B. 硼原子            C. 铀原子  
D. 氢原子            E. 镭原子            F. 镧原子

2、为什么 HgS 和 Ag<sub>2</sub>S 的溶解度特别小?(4分)

3、下面哪一种酸的酸性最强?为什么?(4分)

- ①HClO<sub>4</sub>            ②HF            ③H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>  
④HCN            ⑤HCl

4、下面哪一种气体最难液化,为什么?(4分)

- ①He    ②CO<sub>2</sub>    ③NH<sub>3</sub>    ④SO<sub>2</sub>    ⑤水蒸气

5、请说明 I A 族和 II A 族元素在性质上的相似及不同。(共 6 分)

6、下列分子或离子中何者键角最小?为什么?(6分)

- ①NH<sub>3</sub>    ②PCl<sub>4</sub><sup>+</sup>    ③BF<sub>3</sub>    ④H<sub>2</sub>O    ⑤HgCl<sub>2</sub>

## 二、(共 12 分)

1、欲配置 250ml pH 值为 5 缓冲液,问在 125mL 1.00mol/L NaAc 溶液中应加入 6.00mol/L HAc 溶液的体积是多少?(6分)

2、乙酸和乙醇进行酯化反应时,平衡常数 K 约为 4:①1mol 乙酸和 1mol 乙醇进行酯化反应时,乙酸转化率为多少?②欲使乙酸的转化率为 85%,问最少应用几摩尔乙醇?(6分)

## 三、(共 10 分)

1、如何分离提纯酚和邻二甲苯?(5分)

2、苯甲酸和甲醇在少量硫酸存在下进行酯化,如何从最后的反应混合物中分离纯酯?(5分)

## 四、解答下列问题(12分)

1、第三丁醇和醇的混合物在硫酸作用下只得到一种简单醚,为什么?(6分)

2、烯烃易与溴进行加成反应,而醛与溴不发生加成反应,为什么?(6分)

五、将水溶性海洛因与蔗糖的混合试样 0.1 克加入 1 克水中,溶液凝固点为 0.5℃,计算混合试样中海洛因的百分含量(海洛因分子量:423,蔗糖分子量 342)(10分)

六、有一化合物 E,分子式为 C<sub>10</sub>H<sub>12</sub>O<sub>3</sub>。E 不溶于水、稀硫酸及稀 NaHCO<sub>3</sub> 溶液。E 与稀 NaOH 共热后,在碱性介质中进行水蒸汽蒸馏,所得馏出液的成分可发生碘仿反应。把水蒸汽蒸馏后剩下的碱性溶液进行酸化,得到一个分子式 C<sub>7</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub> 的沉淀 F。F 能溶于 NaHCO<sub>3</sub> 溶液,并放出气

体;F 与  $\text{FeCl}_3$  溶液作用有呈色反应;F 在酸性介质中可进行水蒸汽蒸馏。写出 E 和 F 的结构,并写出各步反应的方程式。(10 分)

七、简述脱氧核糖核酸(DNA)的分子结构(8 分)

八、简述酶催化作用的特点及影响酶催化作用的因素。(12 分)