

南京农业大学

一九九九年攻读硕士(农)学位研究生入学考试试卷

试题编号: 312

适用专业: 农专业

课程名称: 化学

本试题共 5 页

试题内容:

无机化学部分

一. 选择题, (每题1分, 共10分) (有1-2个正确答案)

1. 下列哪种分子的偶极矩不等于零? ()

A. PCl_3 B. CCl_4 C. SO_2 D. SF_6 2. 在放热反应中, 温度升高 $10^\circ C$ 时, 则 ()A. 反应速度不变 B. 平衡常数降低
C. 平衡常数增大 D. 不影响反应3. 煮铜粉中含有少量杂质 CuO , 采用下列哪种方法除去杂质较为合适? ()A. 用热水洗 B. 用盐酸洗
C. 用氨水洗 D. 用浓盐酸洗4. 下列各组量子数中不是 $3d$ 电子的一组是 ()A. 3, 1, 2, $\frac{1}{2}$ B. 3, 2, 2, $-\frac{1}{2}$
C. 3, 3, 1, $\frac{1}{2}$ D. 3, 2, 1, $-\frac{1}{2}$

5. 在下列分子中不是有孤电子对的是 ()

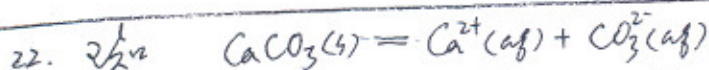
A. H_2O B. BF_3 C. NH_3 D. H_2S 6. 若溶液中含有杂质 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} , 用哪种沉淀方式最好? ()A. $FeCO_3$ B. $Fe(OH)_2$ C. $Fe(OH)_3$ D. FeS 7. 下列物质中 σ 键和 π 键均存在的是 ()A. HNO_3 B. H_2O_2 C. O_2 D. CO_2 8. 若用 NH_4CNS 测定 Co^{2+} 时, 为了防止 Fe^{3+} 干扰, 最好是加 ()A. NaF B. $NaBr$ C. $NaCl$ D. NaI

9. 反应 $\text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = \text{PCl}_5(\text{g})$, $\Delta H < 0$, 该反应是 ()
 A. 任何温度下自发 B. 任何温度下不自发
 C. 高温下自发 D. 低温下自发
10. 某弱酸的电离常数是 1×10^{-4} , 它与强碱反应的平衡常数为 ()
 A. 1×10^{-4} B. 1×10^{-10} C. 1×10^8 D. 1×10^{10}
- 二. 填空题 (11-20 题每题 1 分, 21、22 题每题 2 分, 共 16 分)
11. 反应 $\text{FeBr}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{FeBr}_2(\text{s}) + \frac{1}{2} \text{Br}_2(\text{g})$ 在 298K 时的 K_p 为 0.30, 则 K_c 值为 _____
12. 某元素最高化合价为 +6, 最外层电子数为 1, 该元素位于周期表中第 _____ 族, 该元素是 _____, 其核外电子排布式为 _____
13. 对于活化能较大的反应, 升温时反应速率 _____
14. 分子轨道在空间中的伸展方向可用 _____ 量子数表示。
15. 将 0.45 克某物质溶于 30 克水中, 使溶液的凝固点降低 0.15 度, ($K_f = 1.86$), 该物质的摩尔质量 (分子量) 是 _____
16. $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Cl}$ 的配位数为 6 ($\mu = 0$), 其系统命名是 _____, 其配位键类型是 _____
17. 某配合物比一般配合物稳定, 是由于体系的 _____
18. 在 ZnCl_2 溶液中加入过量 NaOH 溶液后, 生成 _____
19. 将 20 ml 0.2 mol/L 氨水与 20 ml 0.1 mol/L 盐酸混合后, 该溶液的 pH = _____ ($K_b = 1.8 \times 10^{-5}$)
20. 在亚砷酸的稀溶液中加入 H_2S 至饱和时得溶液, 其电导率是 _____
21. 已知 $E_{\text{C-H}} = 413 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $E_{\text{Cl-Cl}} = 243 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $E_{\text{C-Cl}} = 338 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $E_{\text{H-Cl}} = 431 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 计算反应 $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 = \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ 的反应热 ΔH _____

注: 字迹要求清楚, 数字、符号请写端正, 命

第 2 页

题小组负责人或导师签名:



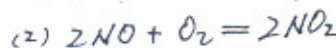
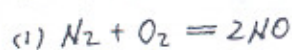
$\Delta G_f^\circ (\text{KJ/mol})$ -1128.80 -553.54 -527.90, 求 CaCO_3 的 $K_{sp} =$

三. 简答题 (每小题2分, 共6分)

23. 写出 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 与浓 HCl 发生反应的离子方程式并说明能发生反应的原因。

24. 2分 $\Delta G_f^\circ(\text{NO}) = +86.69 \text{ KJ/mol}$, $\Delta G_f^\circ(\text{NO}_2) = +51.84 \text{ KJ/mol}$

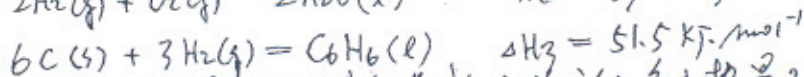
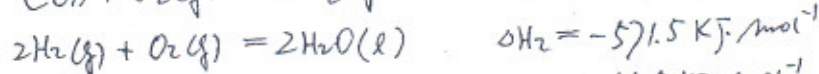
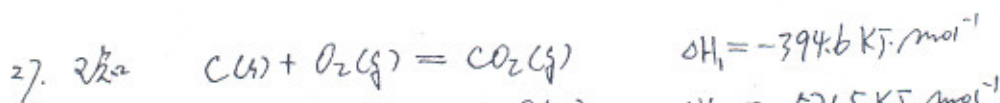
通过计算说明下列两个反应在标准状态下能否自发进行?



25. 已知 $E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^\circ = 0.34 \text{ V}$, $E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^\circ = 0.77 \text{ V}$, 判断在标准状态下由上述两个电极组成原电池时反应自发进行的方向, 并写出该原电池的电池符号和电极反应。

四. 计算题 (每小题6分, 共18分)

26. 819 K时, 反应 $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$ 的平衡常数 $K = 1.32$ 。若在一个22.4升的真空中加入0.1摩尔C和1摩尔 CO_2 , 计算体系平衡时的组成。在标准状态下, 当体积多大时固相将消失?



计算 8.8 克苯 (分子量为78) 完全燃烧时将放出多少热量?

28. 欲使3升 0.2 mol/L $\text{KAg}(\text{CN})_2$ 溶液与2升 0.3 mol/L KI 溶液混合后无 AgI 沉淀。需在 $\text{KAg}(\text{CN})_2$ 溶液中加入多少克固体 KCN (分子量为65.1)。(不考虑体积变化)

($K_{sp, \text{AgI}} = 8.3 \times 10^{-17}$)

$K_{f, \text{Ag}(\text{CN})_2} = 1.3 \times 10^{21}$)

有机化学 (50分)

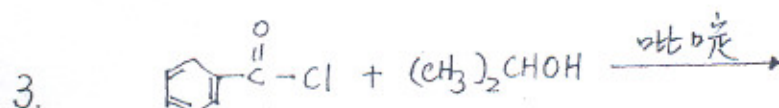
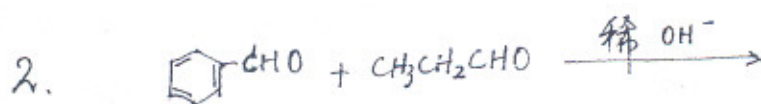
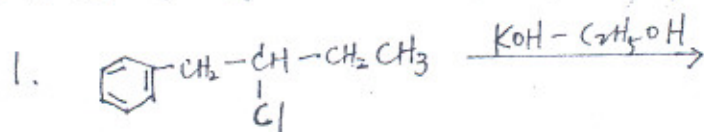
一、某芳香族化合物的分子式为 C_8H_8O , 请写出其同分异构体的结构式, 并加以命名。(10分)

二、何谓萜类化合物? 举例说明一萜、三萜化合物的化学结构。在这些结构中可能有哪些立体异构现象?(10分)

三、何谓生物碱? 举例说明生物碱的化学结构, 并说明有何种生理活性? 如何从动、植物体中提取、分离和鉴定生物碱类物质?(10分)

四、某单糖的分子式为 $C_4H_8O_4$, 请写出可能的直链分子结构式, 并说明它们各有几个旋光异构体? 几对对映异构体? 几种可能的消旋体或内消旋体?(10分)

五、完成下列反应方程式, 写出主产物(10分)。



9

