

广西师范大学2003年研究生入学考试试题

专业: 课程与教学论

研究方向: 化学教学论

科目: 无机化学及有机化学

必须写在考试答题纸上, 否则造成错批、漏批等后果自负)

2003年研究生入学考试《无机化学及有机化学》(教学论) 试题

无机化学部分

本试题允许用计算器计算

一、单项选择题: (每小题2分, 共20分)

1. 将一定量 KClO_3 加热后, 其质量减少 0.48 克, 生成的氧气用排水集气法收集, 若温度为 21°C , 压力为 99591.8 Pa, 水的饱和蒸气压为 2479.8 Pa, 氧气相对分子质量为 32.0, 则收集的气体体积为 (B)
A. 188.5cm^3 B. 377.0cm^3 C. 565.5cm^3 D. 754.0cm^3
2. 某温度下, 反应 $\text{SO}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g})$ 的平衡常数 $K^\ominus = 50$; 在同一温度下, 反应 $2\text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 的 K^\ominus 值为 (D)
A. 2500 B. 100 C. 2×10^{-2} D. 4×10^{-4}
3. 在 NH_3 的水溶液中, 加入少量 NaCl 固体, 将使 (C)
A. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的 K^\ominus 变小 B. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的 K^\ominus 变大
C. 溶液的 pH 值变大 D. 溶液的 pH 值变小
4. 正确描述 3d 电子在核外空间运动状态的一组量子数是 (B)
A. (3, 0, 0, $-1/2$) B. (3, 1, 1, $+1/2$)
C. (3, 2, -2, $-1/2$) D. (3, 2, 3, $+1/2$)
5. 中心原子采取 sp^3 杂化的分子是 ()
A. BCl_3 B. NH_3 C. PCl_3 D. NF_3
6. 含有过量氨的下列溶液中, 可用来除去氨气中含有的少量氧气的是 (D)
A. $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ B. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ C. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ D. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$
7. 某混合溶液中含有 Cu^{2+} 和 Fe^{3+} , 欲使二者分离, 最合适的试剂是 (C)
A. NaOH B. H_2S C. KSCN D. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
8. 下列化合物中, 正离子的极化作用最强的是 (D)
A. NaCl B. CaCl_2 C. FeCl_3 D. HgCl_2
9. 比较下列各组物质的熔点, 正确的是 A
A. $\text{FeCl}_2 > \text{FeCl}_3$ B. $\text{CCl}_4 > \text{CBr}_4$
C. $\text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{Te}$ D. $\text{NaCl} > \text{NaF}$
10. 下列物质在酸性溶液中, 能将 Mn^{2+} 氧化为 MnO_4^- 的是 D
A. Cl_2 B. HClO_3 C. NaBiO_3 D. H_2O_2

二、填空题: (每空2分, 共20分)

11. 反应 $\text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{I}(\text{g})$ 达平衡时, 压缩气体时, $\text{I}_2(\text{g})$ 的解离度减小, 原因是增大压强平衡向逆反应方向移动。
12. $0.4\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ HAc 溶液中 H^+ 浓度是 $0.1\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ HAc 溶液中 H^+ 浓度的 2 倍。
13. 47 号元素位于周期表中第 5 周期, I A 族。
14. 用价层电子对互斥理论判断 SO_3^{2-} 分子的空间构型为 四面体。

广西师范大学2003年研究生入学考试试题

专 业: 化学

研究方向: 物理与教学论

科 目: 无机化学及有机化学

必须写在考试答题纸上, 否则造成错批、漏批等后果自负)

15. 配合物 $\text{NH}_4[\text{Cr}(\text{SCN})_4(\text{NH}_3)_2]$ 命名为 _____.
16. 化合物 C_6H_6 、 H_3BO_3 、 C_2H_6 、 H_2S 、 NH_3 、 HCl 中, 存在氢键的是 H_3BO_3 .
17. $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 在纯水中的溶解度为 $0.0608\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, 若不考虑水解等副反应, 已知 $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的摩尔质量为 $304\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的 K_{sp} 为 3.2×10^{-11} .

18. 乙硼烷的结构式为 $\text{H}_3\text{B}-\text{BH}_3$.

三、完成并配平下列反应方程式: (每小题 3 分, 共 18 分)

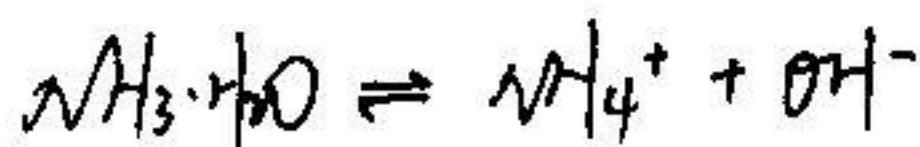
19. $\text{I}_2 + \text{氯水(过量)} \rightarrow \text{I}_2 + \text{ICl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 10\text{HCl} + 2\text{HIO}_3$
20. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 \rightarrow$
21. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow (\text{加热})$
22. $\text{SnCl}_2 + \text{FeCl}_3 \rightarrow$
23. $\text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$
24. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{Ag}^+ \rightarrow$

四、计算题: (共 17 分)

25. (8 分) 某温度下反应 $\text{ZnO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Zn}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 的 $K_p = 0.40$, 在装有 $2.0\text{mol ZnO}(\text{s})$ 的密闭容器中通入 $\text{CO}(\text{g})$, 反应平衡时欲得到 0.5mol 的 $\text{Zn}(\text{s})$, 问 (1) 开始时应通入多少摩尔的 $\text{CO}(\text{g})$?

(2) 增加 $\text{ZnO}(\text{s})$ 的量, 对平衡有无影响?

26. (9 分) 欲配制 0.50dm^3 $\text{pH}=9$, 其中 $[\text{NH}_4^+] = 1.0\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的缓冲溶液, 需密度为 $0.904\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 含氮质量分数为 26.0% 的氨水的体积是多少? 需固体氯化铵的质量是多少?

 $(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的 $K_b = 1.8 \times 10^{-6}$, 氨的分子量为 17, 氯化铵的分子量为 53.5)

广西师范大学2003年研究生入学考试试题

专业: 化学

研究方向: 课程与教学论

科目: 无机化学及有机化学

必须填写在考试答题纸上, 否则造成错批、漏批等后果自负)

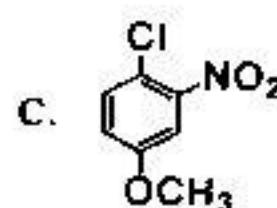
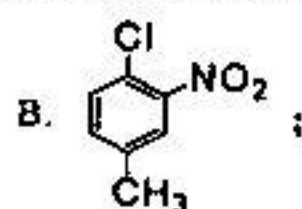
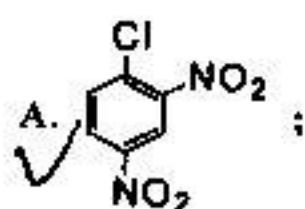
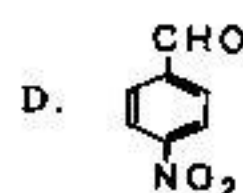
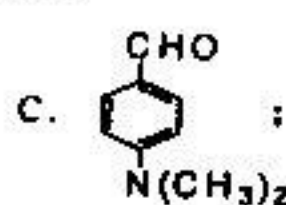
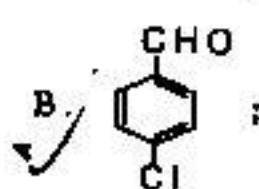
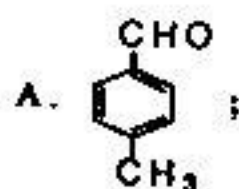
无机及有机化学试题(有机化学部分)

(适用于课程与教学论专业)

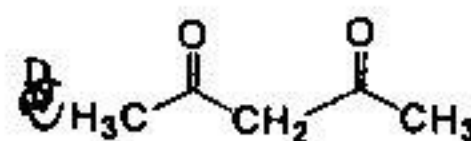
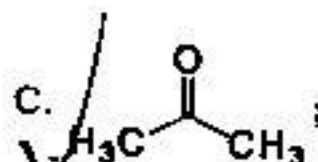
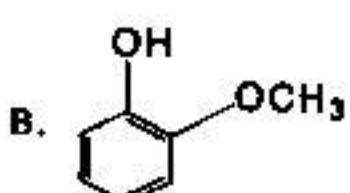
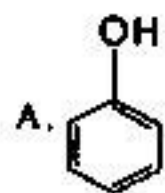
说明: 本部分共 75 分, 请考生按指定的要求完成答题。

一、单项选择题(15 分。请将你认为正确的答案填在下表中, 否则无效。)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

1. 氯苯分子中主要存在哪两种电子效应(不包括苯环大 π 键)?A. $-I$, $+C$; ☒ C. $+I$, $+C$; B. $+I$, $-C$; D. $-I$, $-C$ 2. 下列化合物与 C_2H_5ONa 反应时活性最大的是:3. 下列物质中与 HCN 反应活性最大的是:

4. 下列化合物中与三氯化铁溶液不发生颜色反应的是:



5. 实现下述转化最好的路线是:



A. 先卤化, 再硝化, 最后磺化;

B. 先磺化, 再硝化, 最后卤化;

C. 先硝化, 再磺化, 最后卤化;

D. ☒ 先卤化, 再磺化, 最后硝化

6. 除去苯中少量的噻吩可以采用加入浓硫酸萃取的方法是因为:

A. 噻吩发生亲电取代反应的活性比苯高, 室温下形成 α -噻吩磺酸;B. 噻吩发生亲电取代反应的活性比苯高, 室温下形成 β -噻吩磺酸;☒ C. 噻吩发生亲核取代反应的活性比苯高, 室温下形成 α -噻吩磺酸;D. 噻吩发生亲核取代反应的活性比苯高, 室温下形成 β -噻吩磺酸。

试题用黑色墨水书写, 字迹必须清晰工整。
 问题不留空, 题卷分开(答卷纸另发)。

本题共 5 页, 本页为第 3 页

广西师范大学2003年研究生入学考试试题

专 业: 化学

研究方向: 课程与教学论

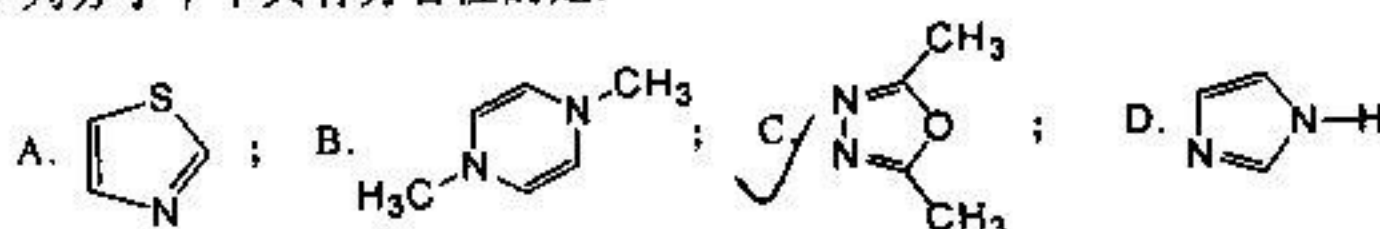
科 目: 无机化学及有机化学

(答案必须写在考试答题纸上, 否则造成错批、漏批等后果自负)

7. Gabriel 合成法是制备下列哪种物质的良好方法?

- A. 酰胺; B. 二元羧酸; C. 伯胺; D. 喹啉

8. 下列分子中不具有芳香性的是:



9. Bz^- 表示的是下列哪个基团?

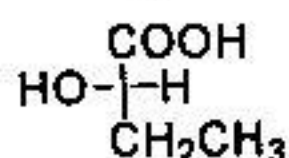
- A. CH_3^- ; B. $(CH_3)_3C^-$; C. $C_6H_5^-$; D. $H_3C-C_6H_4-$; E. $PhCH_2^-$

10. 下列分子中偶极距最大的是:

- A. C_6H_5Cl ; B. C_2H_5Cl ; C. $CH_2=CHCl$; D. $CCl_2=CCl_2$

二、填空题 (30 分, 每小题 3 分)

1. 下述结构按绝对构型命名为 (), 按相对构型命名为 ()。

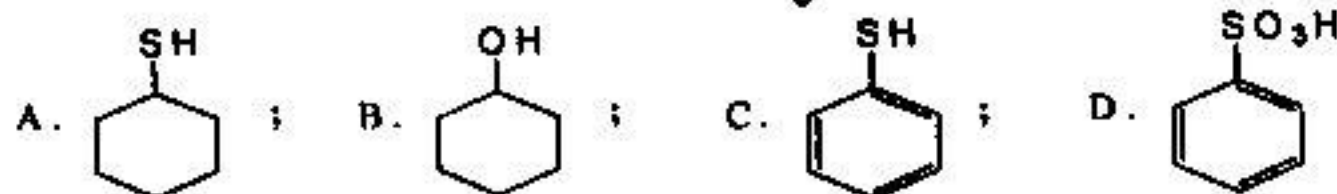


2. 右旋酒石酸的 IUPAC 名称之一是: ()。

3. 缩氨基脲指的是具有 () 结构的物质。

4. 反-3-乙基环己甲酸的优势构象为 ()。

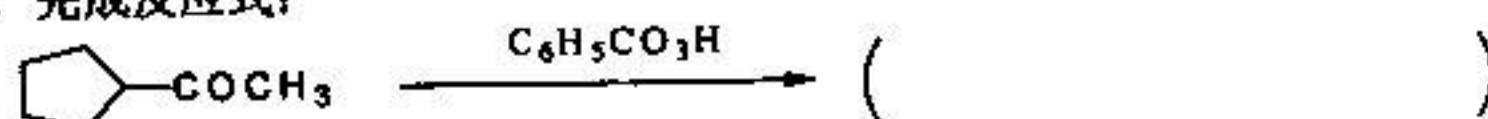
5. 下列物质的酸性依次降低的顺序为 (D C A B)。



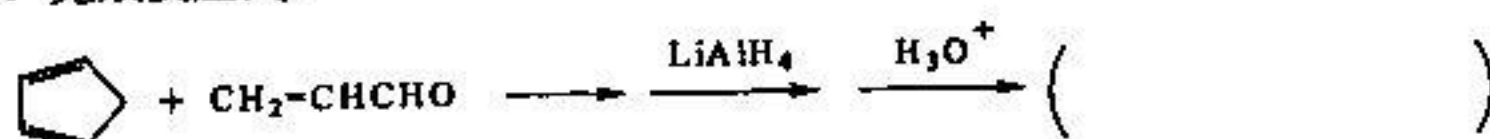
6. 下列碳正离子稳定性依次降低的顺序是 (A C D B)。



7. 完成反应式:



8. 完成反应式:



广西师范大学2003年研究生入学考试试题

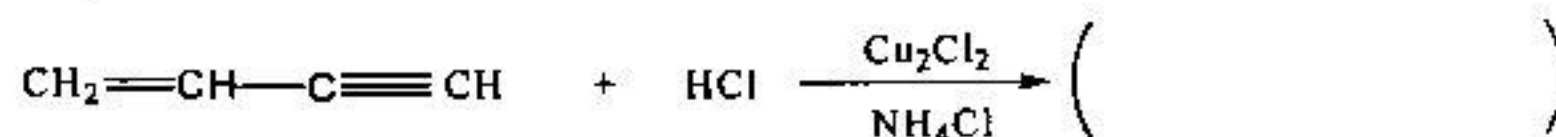
专 业: 化学

研究方向: 课程与教学论

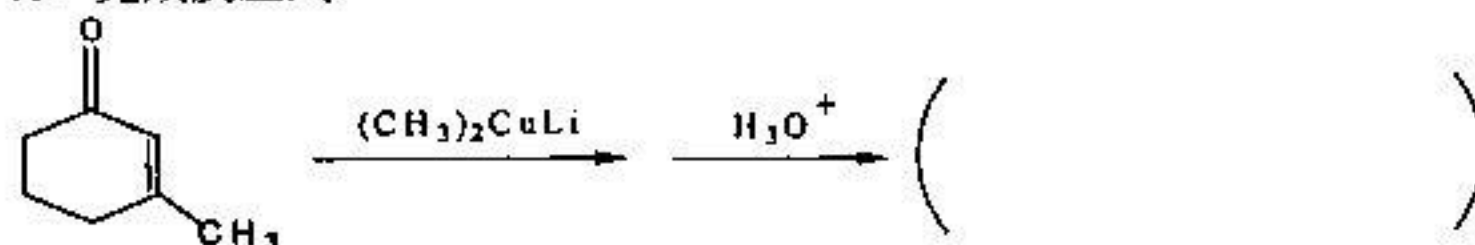
科 目: 无机化学及有机化学

(必须写在考试答题纸上, 否则造成错批、漏批等后果自负)

9. 完成反应式:



10. 完成反应式:



三、简答题 (20 分, 前两题每个 7 分, 第 3 题 6 分)

1. 什么是减压蒸馏? 适用于什么体系? 减压蒸馏时往往使用一根毛细管插入蒸馏烧瓶底部, 其作用是什么?

2. 用简单化学方法鉴别下列化合物:

A. 苯酚; B. 环己醇; C. 苯胺; D. 环己胺; E. 六氢吡啶

3. 为什么芳醚 ArOR 与 HI 反应时得到的产物是 ArOH 和 RI , 而不是 ArI 和 ROH ?

四、结构推导题 (10 分)

化合物 A (C_8H_{16}) 被酸性高锰酸钾溶液氧化, 气相色谱分析表明产物中主要含有两种物质 B 和 C, 它们可通过蒸馏分离 (沸点分别约为 56°C 和 102.5°C)。当用 2,4-二硝基苯肼处理 B 和 C 时均可以得到沉淀。它们的 IR 谱图在 1715cm^{-1} 附近均有强吸收峰。B 的 ^1H NMR 谱图上只出现一个单峰。C 的元素分析结果表明, 它的分子式为 $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$, 其 ^1H NMR 数据如下:

δ/ppm : 0.92 (3H, 三重峰), 1.6 (2H, 多重峰),
2.18 (3H, 单峰), 2.45 (2H, 三重峰)

试写出 A、B、C 的构造式及两个反应的反应式。