



三 峡 大 学

2006 年研究生入学考试试题

考试科目： 化学综合

(考生必须将答案写在答题纸上)

无机及分析部分 (60 分)

一、选择题 (每小题 2 分, 合计 20 分)

1. 一定温度下, 某容器中含有相同质量的 H_2 , O_2 , N_2 与 He 的混合气体, 其中分压最小的组分是 ()
A. N_2 B. O_2 C. H_2 D. He
2. 下列物理量中, 属于状态函数的是 ()
A. H B. Q C. ΔH D. ΔU
3. 升高同样温度, 一般化学反应速率增大倍数较多的是 ()
A. 吸热反应 B. 放热反应
C. E_a 较大的反应 D. E_a 较小的反应
4. 在 21.8°C 时, 反应 $\text{NH}_4\text{HS}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g})$ 的标准平衡常数 $K^\theta = 0.070$, 平衡混合气体的总压是 ()
A. 7.0 kPa B. 26 kPa C. 53 kPa D. 0.26 kPa
5. 将 $\text{pH}=4.00$ 的强酸溶液与 $\text{pH}=12.00$ 的强碱溶液等体积混合, 则混合溶液的 pH 为 ()
A. 9.00 B. 8.00 C. 11.69 D. 12.00
6. 已知 $K_{\text{sp}}^\theta(\text{Ag}_3\text{PO}_4) = 8.7 \times 10^{-17}$, 其在水中的溶解度 $S = () \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
A. 9.7×10^{-5} B. 4.2×10^{-5} C. 1.3×10^{-4} D. 7.3×10^{-5}
7. 已知 $E^\theta(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}) > E^\theta(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) > E^\theta(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) > E^\theta(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe})$, 则上述诸电对的各物种中最强的氧化剂和最强的还原剂分别为 ()
A. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, Fe^{2+} B. Fe^{3+} , Cu
C. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, Fe D. Cu^{2+} , Fe^{2+}
8. 酸碱滴定法选择指示剂时可以不考虑的因素是 ()
A. 滴定突跃的范围 B. 指示剂的变色范围
C. 指示剂的颜色变化 D. 指示剂相对分子质量的大小
E. 滴定方向
9. 用高锰酸钾法测定 H_2O_2 溶液的含量所选用的终点指示剂是 ()

A. 淀粉 B. 邻二氮菲—Fe C. 铬黑 T D. 不用指示剂



10. 同浓度的 M、N 两种离子共同存在于同一溶液中, 其能分步滴定的条件是 ()

- A. $\Delta \lg K \geq 5$ B. $\Delta \lg K \geq 6$ C. $\Delta \lg K \leq 6$ D. $\Delta \lg K \leq 5$

二、填空题 (每空 0.5 分, 合计 13 分)

- 描述一个原子轨道要用 () 量子数, 其符号分别是 (); 表征电子自旋的量子数是 (), 其取值可为 ()。
- CO 与 N_2 是等电子体, 可根据 N_2 的分子轨道能级图确定 CO 的分子轨道排布, 则其排布式为 (), 键级为 (), 呈 () 磁性, 其稳定性比 CO^+ ()。
- CO_2 , SiO_2 , MgO , Ca 的晶体类型分别为 (), (), (), (); 其中熔点最低的物质是 ()。
- 根据配合物的价键理论, 配合物的形成体与配体之间以 () 键结合, 它是由配体提供的 () 投入到形成体的 () 形成的。由于配合物具有一定的空间构型, 形成体参与成键的轨道采取 () 方式。
- 卤素中电子亲和能最大的元素是 (); 卤素单质的分子中键解离能最小的是 (); 卤素单质氧化性由弱到强的次序为 (); 卤素阴离子 X^- 的还原性由弱到强的次序为 (), X^- 形成晶体场的场强强弱次序为 ()。
- 朗伯—比尔定律 $A = Kbc$ 中的系数 K 因浓度 c 的不同而不同, 当 c 的单位是 () 时, K 用 a 表示, 其名称为 (); 当 c 的单位是 () 时, K 用 k 表示, 其名称为 ()。

三、简答题 (7 分)

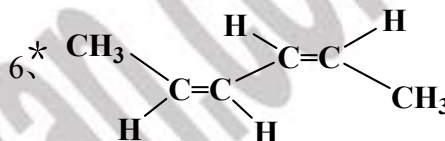
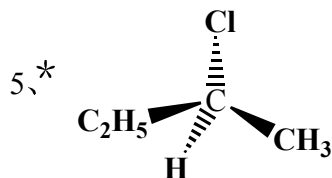
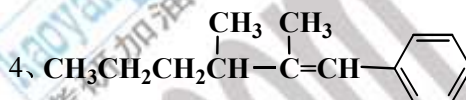
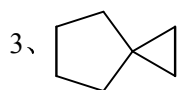
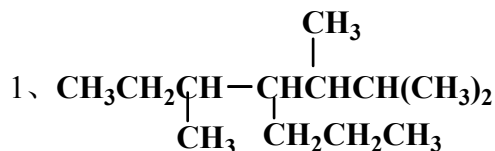
在重量分析法中, 要获得大颗粒的晶型沉淀, 其沉淀条件是什么?

四、计算题 (每小题 10 分, 合计 20 分)

- 欲配制 250mL pH 为 5.00 的缓冲溶液, 问在 125mL $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaAc 溶液中应加入多少毫升 $6.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HAc 溶液?
- 有一碱溶液, 可能是 NaOH、 Na_2CO_3 或 $NaHCO_3$, 或者其中两者的混合物。今用 HCl 溶液滴定, 以酚酞为指示剂时, 消耗 HCl 体积为 V_1 ; 继续加入甲基橙指示剂, 再用 HCl 溶液滴定, 又消耗 HCl 体积为 V_2 。在溶液组成为下列情况时, V_1 和 V_2 各是什么关系? (不必回答为什么)
 - NaOH 和 Na_2CO_3
 - Na_2CO_3 和 $NaHCO_3$
 - Na_2CO_3
 - $NaHCO_3$
 - NaOH

有机化学部分 (90 分)

一、用系统命名法命名下列化合物 (打*的题应命名其构型名称) (8 分)



二、写出下列化合物的结构式 (10 分)

1、NBS

2、THF

3、苄氯

4、邻苯二甲酰亚胺

5、 α -甲基丙烯酸甲酯

6、DMF

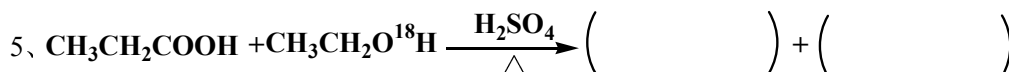
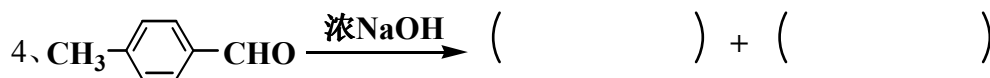
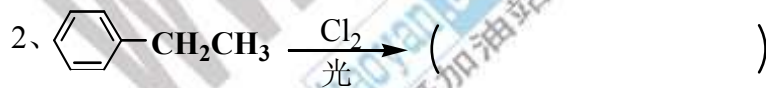
7、光气

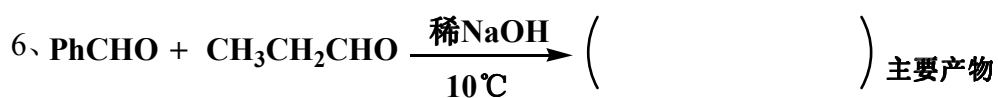
8、 β -D-葡萄糖 (哈武斯式)

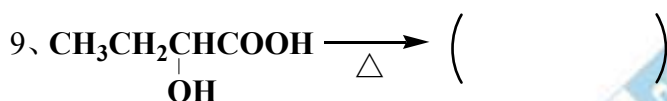
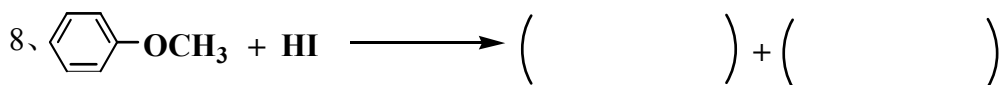
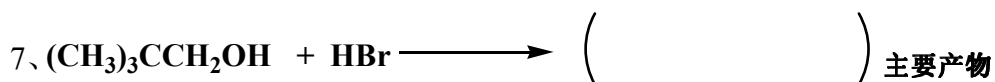
9、甘氨酸丙氨酸

10、卡宾

三、完成下列各反应式 (20 分)







四、判断题 (12 分)

1. 下列化合物: a. 3, 3-二甲基戊烷 b. 正庚烷 c. 2-甲基庚烷 d. 正戊烷 e. 2-甲基己烷 的沸点高低顺序为 ()。

A. $a > b > c > d > e$ B. $c > b > e > a > d$ C. $a > c > b > e > d$ D. $d > a > e > b > c$

2. a. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHBrCOOH}$ b. $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{COOH}$ c. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ d. Br_3CCOOH 的酸性强弱为 ()。

A. $a > b > c > d$ B. $d > a > b > c$ C. $c > b > a > d$ D. $b > a > d > c$

3. a. $(\text{CH}_3)_2\text{CHBr}$ b. $(\text{CH}_3)_3\text{Cl}$ c. $(\text{CH}_3)_3\text{CBr}$ 按 $\text{S}_{\text{N}}1$ 历程反应, 其反应速率 ()。

A. $a > b > c$ B. $b > c > a$ C. $a > c > b$ D. 相同

4. 下列化合物: a. CH_3CONH_2 b. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ c. H_2NCONH_2 d. $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{NH}$ 的碱性强弱为 ()。

A. $a > b > c > d$ B. $d > b > c > a$ C. $a > c > b > d$ D. $d > c > b > a$

五、用现象明显的简单化学方法鉴别下列两组化合物 (10 分)

1、①乙醛 ②丙醛 ③丙酮

2、①对甲苯胺 ②N-甲苯胺 ③N,N-二甲苯胺

六、推测化合物结构 (10 分)

1、分子式为 $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ 的 A, 能与金属钠作用放出氢气, A 与浓 H_2SO_4 共热生成 B。用冷的高锰酸钾水溶液处理 B 得到产物 C。C 与高碘酸作用得到 CH_3COCH_3 及 CH_3CHO 。



B 与 HBr 作用得到 D ($C_5H_{11}Br$), 将 D 与稀碱共热又得到 A。写出 A、B、C、D 的结构式。

2、分子式为 C_3H_7Br 的 A, 与 KOH—乙醇溶液共热得 B, 分子式为 C_3H_6 , 如使 B 与 HBr 作用, 则得到 A 的异构体 C, 写出 A、B、C 的结构式。

七、合成化合物 (20 分)

- 1、自选原料, 通过乙酰乙酸乙酯法合成 2, 5—己二酮。
- 2、以苯为原料合成邻二硝基苯 (无机试剂自选)

