

西南大学

2006年攻读硕士学位研究生入学考试试题

学科、专业：化学教学论
应用化学

研究方向：

试题名称：综合化学

试题编号：468

(答题一律做在答题纸上,并注明题目序号,否则答题无效。)

一、共 35 分

(一) 选择题 (每题 2 分, 共 20 分)

1. 在氯的含氧酸中, 酸性最强的酸是 ()。
(A) HClO (B) HClO_2 (C) HClO_3 (D) HClO_4
2. 已知: H_2CO_3 : $K_{a1}=4.3\times 10^{-7}$, $K_{a2}=5.6\times 10^{-11}$; H_3PO_4 : $K_{a1}=7.5\times 10^{-3}$, $K_{a2}=6.2\times 10^{-8}$, $K_{a3}=2.2\times 10^{-13}$, HAc : $K_{a1}=1.8\times 10^{-5}$, $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ $K_b=1.8\times 10^{-5}$ 。欲配制 $\text{pH}=9.0$ 的缓冲溶液, 应选用 ()。
(A) $\text{NaHCO}_3\text{-Na}_2\text{CO}_3$ (B) $\text{NaH}_2\text{PO}_4\text{-Na}_2\text{HPO}_4$ (C) HAc-NaAc (D) $\text{NH}_4^+\text{-NH}_3$
3. 下列原子中, 第一电离能最大的是 ()。
(A) Li (B) Be (C) Mg (D) B
4. 基态原子的第五电子层只有 2 个电子, 则原子的第四电子层中的电子数 ()。
(A) 肯定为 8 个 (B) 肯定为 18 个 (C) 肯定为 8~18 个 (D) 肯定为 8~32 个
5. 下列含氧酸中属于三元酸的是 ()。
(A) H_3BO_3 (B) H_3PO_2 (C) H_3PO_3 (D) H_3AsO_4
6. 下列各对含氧酸盐热稳定性的大小顺序, 正确的是 ()。
(A) $\text{BaCO}_3 > \text{K}_2\text{CO}_3$ (B) $\text{CaCO}_3 < \text{CdCO}_3$
(C) $\text{BeCO}_3 > \text{MgCO}_3$ (D) $\text{Na}_2\text{SO}_3 > \text{NaHSO}_3$
7. BF_3 分子的偶极矩为 () 德拜。
(A) 1 (B) 0 (C) 2 (D) 0.5
8. 若将 Al^{3+} 与 Zn^{2+} 离子分离, 下列试剂中最好使用 ()。
(A) NaOH (B) Na_2S (C) KSCN (D) $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$
9. NaHCO_3 和 Na_2CO_3 所组成的缓冲液的缓冲范围为 ()。(已知 $\text{p}K_{\text{HCO}_3^-}^\phi = 10.25$)
(A) 9.25~10.25 (B) 10.25~11.25 (C) 9.25~11.25 (D) 8.25~9.25
10. 一个面心立方晶胞中结点数是 ()。
(A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8

(二) 填空题 (每空 2 分, 共 10 分)

1. ClF_3 分子的中心原子是采用 () 杂化轨道成键的。该分子的空间构型为 ()。
2. 描述 $5p^1$ 电子运动状态时, 可用的 4 个量子数为 ()。
3. 配合物 $[\text{Cr}(\text{OH})(\text{C}_2\text{O}_4)(\text{en})(\text{H}_2\text{O})]$ 的系统命名法名称为 ()。
4. 配合物 $[\text{Mn}(\text{NCS})_6]^{4-}$ 的磁矩为 6.00 B.M., 其电子组态为 ()。

(三) 简答题 (每题 5 分)

二甲醚 ($\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$) 和乙醇 ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) 为同分异构体, 它们的沸点分别是 -23°C 和 78.5°C , 为什么差别这样大?

二、共 40 分

(一) 选择题 (每题 2 分, 共 20 分)

1. 将 0.0089 g BaSO_4 , 其下列换算因数中, 表达应为 ()
(A) 0.59 (B) 0.588 (C) 0.5884 (D) 0.58837
2. 用酸碱滴定法测定 K_2CO_3 时, 若 K_2CO_3 中含有少量 Na_2CO_3 将使测定结果 ()
(A) 偏高 (B) 偏低 (C) 无影响
3. 将含 6.000 mg NaH_2PO_4 ($M=119.929$) 和 8.917 mg Na_3PO_4 ($M=163.94$) 试样溶解后, 加入 40.00 ml 0.02500 mol/L HCl 以后, 此溶液应为 ()
(A) 呈酸性 (B) 呈碱性 (C) 呈中性
4. Pb_3O_4 处理成 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 溶液, 通 H_2S 至饱和, 过滤, 滤液用 NaOH 标液滴定, 则 Pb_3O_4 与 NaOH 的物质的量的比是 ()
(A) 1:3 (B) 3:1 (C) 1:6 (D) 6:1
5. 用含有少量 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 离子的蒸馏水配制 EDTA 溶液, 然后于 $\text{pH}=5.5$, 以二甲酚橙为指示剂, 用标准锌溶液标定 EDTA 溶液的浓度。最后在 $\text{pH}=10.0$, 用上述 EDTA 溶液滴定试样 Ni^{2+} 含量。问对测定结果的影响是 ()
(A) 偏高 (B) 偏低 (C) 没有影响
6. 以甲基橙为指示剂, 用 NaOH 标准溶液滴定三氯化铁溶液中的少量游离盐酸, Fe^{3+} 将产生干扰, 为了消除 Fe^{3+} 的干扰, 直接测定盐酸, 应加入的试剂是 ()
(A) 酒石酸三钠 (B) 三乙醇胺
(C) 氰化钾 (D) $\text{pH}\approx 5$ 的 Ca^{2+} -EDTA (以 CaY 表示)
7. 在含有 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 离子的溶液中, 欲使 $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ 电对的电位升高, 宜加入的溶液是 (忽略离子强度的影响) ()
(A) HCl 溶液 (B) NH_4F 溶液 (C) 邻二氮菲溶液 (D) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液
8. 用发射光谱进行元素定性分析时, 作为谱线波长比较标尺的元素是 ()
(A) 钠 (B) 碳 (C) 铜 (D) 铁
9. 下面五种气体, 不吸收红外光者有 ()
(A) H_2O (B) CO_2 (C) HCl (D) N_2 (E) CH_4

10. 对某一组分来说, 在一定的柱长下, 色谱峰的宽或窄主要取决于组分在色谱柱中的
(A) 保留值 (B) 分配系数 (C) 扩散速度 (D) 分配比 (E) 理论塔板数

(二) 填空题 (每题 2 分, 共 10 分)

1. 在原子吸收分析中()的定义是能产生 1% 的吸收时所对应的元素浓度, 单位用()表示。
2. 使用离子选择性电极时, 某种离子的干扰程度常用()或()表示。
3. 常量分析的试样质量范围是()。
4. $(\text{NH}_3 + \text{NaOH})$ 混合组分的质子条件是()。
5. 浓度均为 1.0 mol/L HCl 滴定 NaOH 溶液的突跃范围是 $\text{pH}=3.3 \sim 10.7$ 。当浓度改为 0.010 mol/L 时, 其滴定突跃范围是()。

(三) 名词解释 (每题 2 分, 共 10 分)

1. 滴定度 2. 桑得尔灵敏度 3. 样本标准偏差 4. 回收率 5. 基准物质

三、共 35 分

(一) 判断题 (每题 1 分, 共 7 分)

凡认为正确的请在填上√号, 错误的填上×号

1. 自发过程一定是不可逆过程。
2. 对于二元互溶液系, 通过精馏方法总可以得到两个纯组分。
3. 在一个给定的系统中, 物种数可以因分析问题的角度的不同而不同, 但独立组分数是一个确定的数。
4. 一个化学反应的级数越大, 其反应速率也越大。
5. 单分子反应一定是基元反应。
6. 100°C , 101325 Pa 的水变为同温同压下的水气, 该过程的 $\Delta G < 0$ 。
7. 催化剂在反应前后所有性质都不改变。

(二) 填空题 (每空 2 分, 共 10 分)

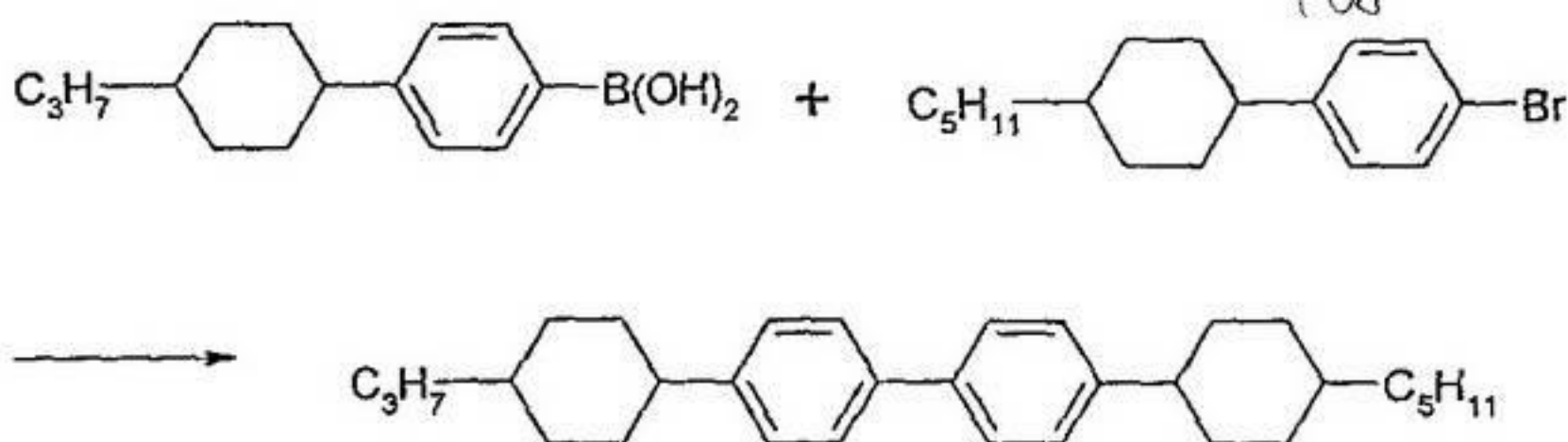
1. 理想气体的 C_p 与 C_v 之差为()。
2. 在电解池中, 阳极发生()反应。
3. 阿仑尼乌斯公式 $k = A \exp(-E_a / RT)$ 中的 E_a 称之为()。 E_a 是一个与温度()的常数。
4. 链反应一般分为()、()和()三个阶段。
5. 有一反应 $m\text{A} \rightarrow n\text{B}$ 是一简单反应, 其动力学方程为 $-dc_A / dt = kc_A^m$, c_A 的单位为 $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, 时间单位为 s , 则:
(1) k 的单位为()。
(2) 以 dc_B / dt 表达的反应速率方程和题中给的速率方程关系为()。
6. 一级反应的浓度与时间的线性关系是()。

(三) 选择题 (每题 2 分, 共 18 分)

1. 把一杯热水放在热容为 10 的箱子中, 若把箱中空气和杯中的水作为体系, 则体系应为 ()
(A) 孤立体系 (B) 敞开体系 (C) 封闭体系 (D) 绝热体系
2. 某理想气体进行绝热自由膨胀, 其热力学能和焓的变化为 ()
(A) $\Delta U = 0, \Delta H = 0$ (B) $\Delta U > 0, \Delta H > 0$ (C) $\Delta U = 0, \Delta H \neq 0$ (D) $\Delta U < 0, \Delta H < 0$
3. H_2 的标准摩尔燃烧热与下列 () 物质的标准摩尔生成热相等。
(A) $H_2O(g)$ (B) $H_2O(l)$ (C) $H_2O(s)$ (D) 都不是
4. 某一反应在一定条件下最大转化率为 35%, 在同样条件下, 当加入催化剂后, 其转化率将 ()
(A) 大于 35% (B) 小于 35% (C) 等于 35% (D) 不确定
5. 液体在玻璃毛细管中上升或下降决定于该液体的 ()
(A) 粘度 (B) 表面张力 (C) 密度
6. 反应 $CO(g) + 2H_2(g) = CH_3OH(g)$ 在恒温恒压下进行, 当加入某种催化剂, 该反应速度明显加快, 不存在催化剂时, 反应的平衡常数为 K , 活化能为 E , 存在催化剂时, 反应的平衡常数为 K' , 活化能为 E' , 则存在 () 的关系
(A) $K' = K, E' = E$ (B) $K' < K, E' > E$ (C) $K' = K, E' < E$ (D) $K' < K, E' < E$
7. 下述 () 种说法错误?
(A) 焓是定义的一种具有能量量纲的热力学量
(B) 只有在某些特定条件下, 焓变 ΔH 才与体系吸热相等
(C) 焓是状态函数 (D) 焓是体系能与环境能进行热交换的能量
8. 当一定的直流电通过一含有金属离子的电解质溶液时, 在阴极上析出金属的量正比于 ()
(A) 阴极的表面积 (B) 电解质溶液的浓度 (C) 通过的电量 (D) 电解质溶液的温度
9. 某实际气体的状态方程 $pV_m = RT + ap$, 式中 a 为大于零的常数, 当该气体经绝热向真空膨胀后, 气体的温度 ()
(A) 不变 (B) 下降 (C) 上升 (D) 无法确定

四、共 40 分

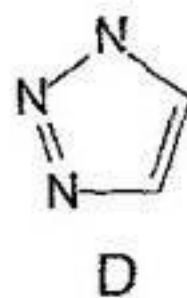
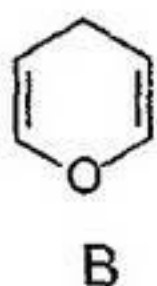
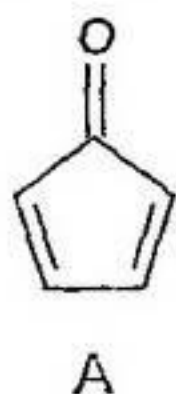
(一) (6 分) 有人用相转移催化剂十六烷基三甲基溴化铵(CTMAB) 作助催化剂, 通过氯化钯催化 4-丙基环己基苯基硼酸与 4-戊基环己基溴苯室温联偶反应来合成 4-戊基(4'-丙基)双环己基联苯, 取得了满意的结果, 反应转化率达到 97%。反应如下:



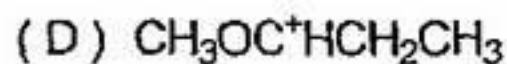
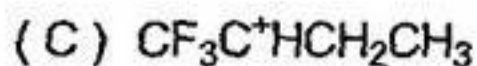
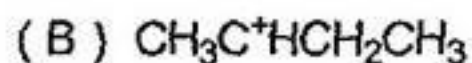
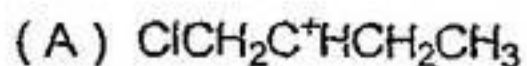
IR 结构分析数据如下: $\nu = 3087, 2954, 2921, 2868, 2849, 1611, 1497, 1466, 1446, 1402, 1376, 811 \text{ cm}^{-1}$ 。请指出 IR 数据的归属。

(二) 选择题 (每题 2 分, 共 34 分)

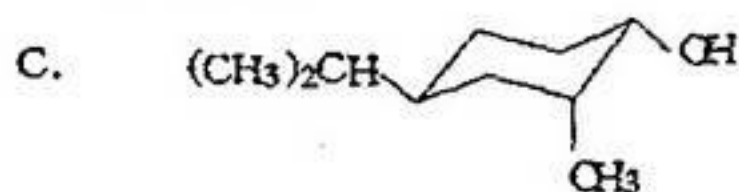
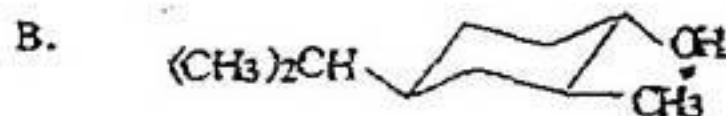
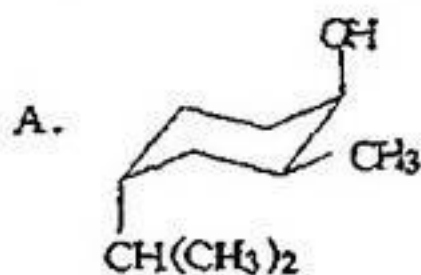
- 脂肪胺中与亚硝酸反应能够放出氮气的是()。
(A) 季胺盐 (B) 叔胺 (C) 仲胺 (D) 伯胺
- 下列化合物中酸性最弱的是()。
(A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (B) CF_3COOH (C) $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (D) ClCH_2COOH
- 下列化合物中能起卤仿反应的是()。
(A) CH_3CHO (B) $\text{PhCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (C) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$ (D) $\text{PhCOCH}_2\text{CH}_3$
- $\text{S}_{\text{N}}2$ 反应的特征是: (I) 生成正碳离子中间体; (II) 立体化学发生构型翻转; (III) 反应速率受反应物浓度影响, 与亲核试剂浓度无关; (IV) 在亲核试剂的亲核性强时容易发生。()
(A) I, II (B) III, IV (C) I, III (D) II, IV
- 与 之间的相互关系是()。
(A) 对映异构体 (B) 非对映异构体 (C) 顺反异构体 (D) 构象异构体
- 下列化合物中发生亲电取代反应活性最大的是()。
(A) 苯 (B) 甲苯 (C) 苯酚 (D) 硝基苯
- 下列化合物具有芳性的是()。



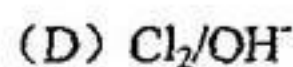
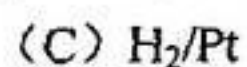
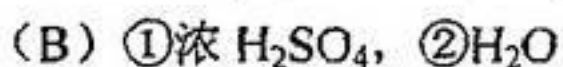
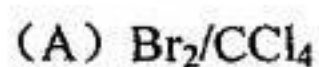
- 不与 $\text{C}_2\text{H}_5\text{MgBr}$ 反应的是()。
(A) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$ (B) CH_3OH (C) HCl (D) H_2O
- 下列离去基离去能力最大的是()。
(A) I^- (B) Br^- (C) Cl^- (D) NH_2^-
- 下面各碳正离子中最不稳定的是()。



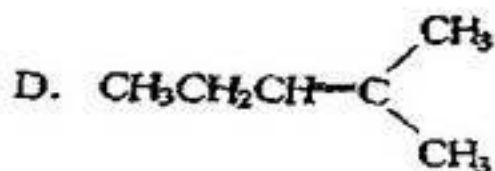
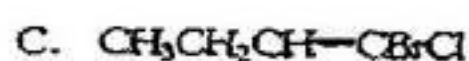
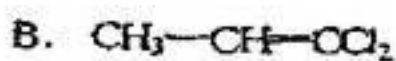
11. 下列化合物构象中最稳定的是()。



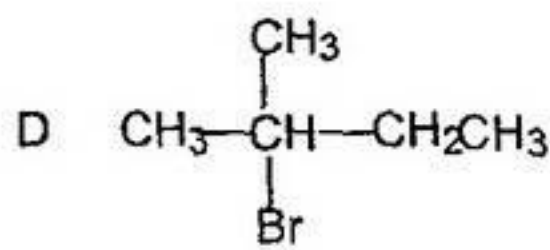
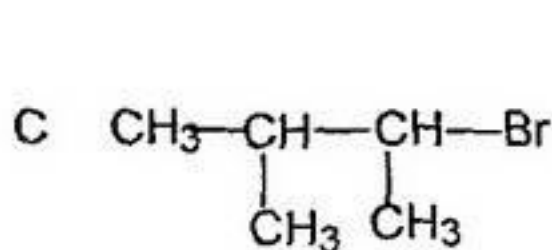
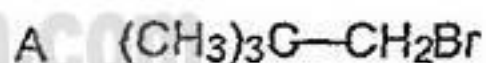
12. 烯键上加成常常是反式加成,但是下列加成中哪一种是顺式的()。



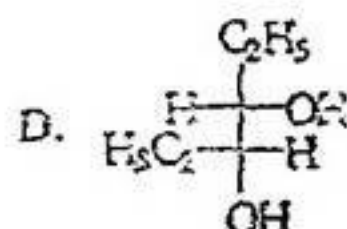
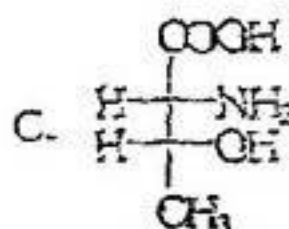
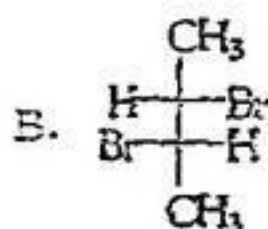
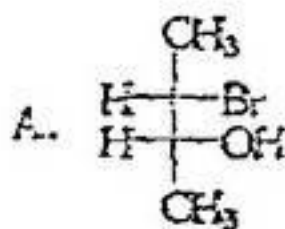
13. 下列各组化合物中有顺反异构体的是()



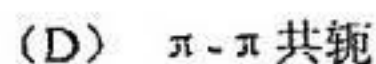
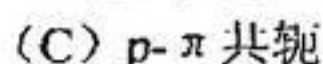
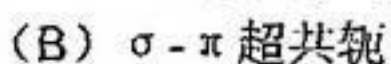
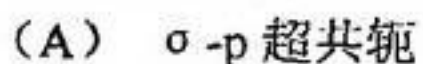
14. $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{OH}$ 在 HBr 水溶液中形成的主要产物是



15. 下列化合物中无旋光性的是()



16. 氯乙烯分子中, $\text{C}-\text{Cl}$ 键长为 0.169nm , 而一般氯代烷中 $\text{C}-\text{Cl}$ 键长为 0.177nm , 这是因为分子中存在着()效应, 使 $\text{C}-\text{Cl}$ 键长变短。



17. 下列化合物与 $\text{AgNO}_3-\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 溶液反应最快的是()

