



高三化学

本试卷满分 100 分, 考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

4. 可能用到的相对原子质量: C 12 N 14 O 16 Al 27 P 31 Fe 56 Rh 103

一、选择题: 本题共 16 小题, 共 44 分。第 1~10 小题, 每小题 2 分; 第 11~16 小题, 每小题 4 分。

在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 广东早茶是一种广东民间饮食风俗。广东早茶的种类非常丰富, 有虾饺、烧麦、叉烧包、菜心等。其中所含成分主要为纤维素的是

A	B	C	D
			
虾饺	烧麦	叉烧包	菜心

2. 生活因化学更美好。下列生活用途和物质的性质具有对应关系且都正确的是

选项	生活用途	物质的性质
A	浸泡过 KMnO_4 溶液的硅土用作水果保鲜剂	KMnO_4 溶液具有强氧化性
B	面包师用小苏打作发泡剂烘焙面包	小苏打受热稳定、不易分解
C	用石灰石处理酸性废水	石灰石属于强碱, 具有碱性
D	镁铝合金用于制作阳台门窗	镁铝合金密度大、强度高、耐腐蚀

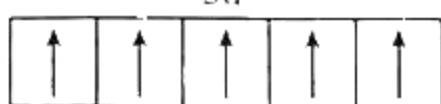
3. 在酸性或者接近中性的条件下, MnO_4^{2-} 易发生歧化反应, 将 CO_2 通入 K_2MnO_4 溶液中, 其反应为 $3\text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{CO}_2 = 2\text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 + 2\text{K}_2\text{CO}_3$ 。下列有关说法错误的是

A. CO_3^{2-} 的空间结构为平面三角形

B. CO_2 中心原子的杂化方式是 sp^2

C. 基态钾原子的价电子排布式: $4s^1$

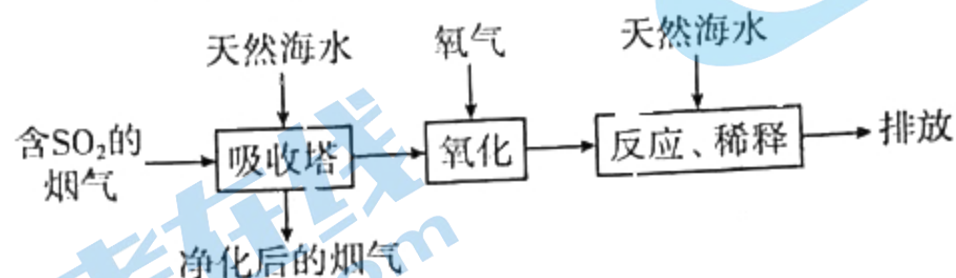
D. 基态 Mn^{2+} 的价电子轨道表示式: $3d^5$



4. 下列颜色变化与氧化还原反应无关的是

- A. 新切开的苹果在空气中变黄,最终变为褐色
- B. 白色的硫酸铜固体放置在空气中变为蓝色
- C. 淡黄绿色的新制氯水久置后变为无色
- D. 淡黄色的 Na_2O_2 固体放置在空气中,一段时间后变成白色

5. 天然海水中主要含有 Na^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 Br^- 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 等离子。火力发电时燃煤排放的含 SO_2 的烟气可利用天然海水脱硫,其工艺流程如图所示。下列说法错误的是



- A. “氧化”时,溶液的 pH 减小
- B. “反应、稀释”时会有气体放出,此气体为 SO_2
- C. 天然海水呈弱碱性的原因之一: $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$
- D. 可利用饱和 NaHCO_3 溶液除去 CO_2 中的少量 SO_2 杂质

6. 类推的思维方法在化学学习与研究中有时会产生错误结论,因此类推的结论最终要经过实验的检验,才能确定其正确与否。下列类推结论中正确的是

- A. NH_3 极易溶于水, PH_3 也极易溶于水
- B. CO_2 为分子晶体, SiO_2 也为分子晶体
- C. CO_2 是非极性分子, CS_2 也是非极性分子
- D. C_2H_2 分子的空间结构为直线形, H_2O_2 分子的空间结构也为直线形

7. 在给定条件下,下列物质间的转化均能一步实现的是

- A. $\text{HClO}(\text{aq}) \xrightarrow{\text{光照}} \text{Cl}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{FeCl}_2(\text{aq})} \text{FeCl}_3(\text{aq})$
- B. $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \xrightarrow[\text{高温}]{\text{CO}(\text{g})} \text{Fe}(\text{s}) \xrightarrow[\text{高温}]{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s})$
- C. $\text{NH}_3(\text{g}) \xrightarrow[\text{点燃}]{\text{O}_2(\text{g})} \text{N}_2(\text{g}) \xrightarrow[\text{放电}]{\text{O}_2(\text{g})} \text{NO}_2(\text{g})$ ✗
- D. $\text{SO}_2(\text{s}) \xrightarrow{\text{CaCl}_2(\text{aq})} \text{CaSO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{O}_2(\text{g})} \text{CaSO}_4(\text{s})$

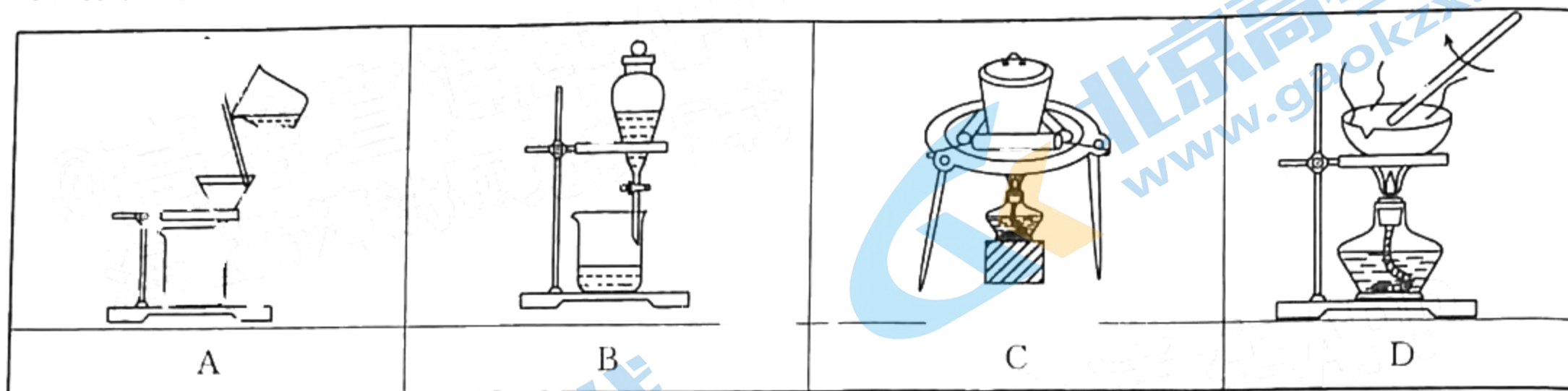
8. 下列实验中,能够正确描述反应的离子方程式是

- A. 磁性氧化铁溶于稀 HNO_3 : $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 12\text{H}^+ + \text{NO}_3^- = 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$ ✗
- B. 海水提溴工艺中,用纯碱溶液富集 Br_2 : $3\text{Br}_2 + 3\text{CO}_3^{2-} = 5\text{Br}^- + \text{BrO}_3^- + 3\text{CO}_2 \uparrow$
- C. 用石灰乳制漂白粉: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{Cl}_2 = \text{Ca}^{2+} + \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$
- D. 用足量 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 的碱性溶液除去水中的 Cl_2 : $4\text{Cl}_2 + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 5\text{H}_2\text{O} = 10\text{H}^+ + 2\text{SO}_4^{2-} + 8\text{Cl}^-$

9. 某实验小组欲从海带中制取少量的碘,设计了如下实验流程:

海带 → 海带灰 → 海带灰悬浊液 → 含 I^- 的澄清液 → 氧化 → 含 I_2 的溶液 → I_2 的 CCl_4 溶液 → 单质碘

下列实验装置在该方案中无须使用的是



10. 短周期主族元素 X 、 Y 、 Z 、 W 的原子序数依次增大, X 与 Y 相邻且同周期,同周期元素基态原子中 X 的核外未成对电子数最多, Z 元素基态原子的最高能级电子数是 Y 元素基态原子的最低能级电子数的一半, W 在元素周期表中的周期数与族序数相等。下列有关说法错误的是

- A. 第一电离能: $Z < W < X < Y$
- B. X 、 Y 两种元素中, Y 的非金属性最强
- C. X 的最简单氢化物能与其最高价氧化物对应的水化物反应
- D. X 、 Z 、 W 元素的最高价氧化物对应的水化物之间可以相互反应

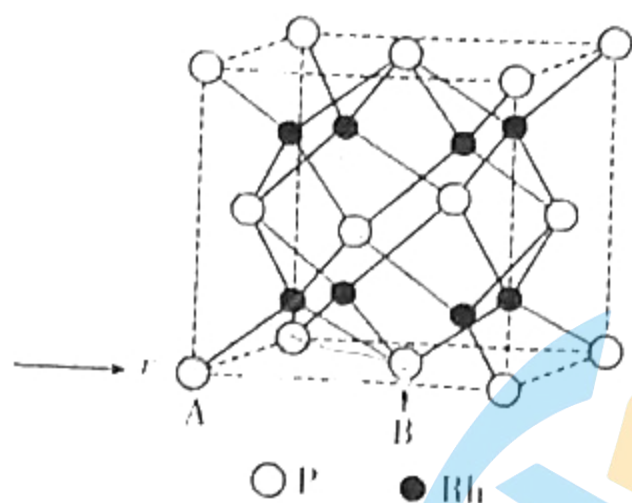
11. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值,下列叙述正确的是

- A. 25℃时,pH=13的氨水中由水电离出的氢离子数目为 $10^{-13}N_A$
- B. 0.1 mol $FeBr_2$ 与0.1 mol Cl_2 反应,生成的 Br_2 分子数为 $0.1N_A$
- C. 常温下,将2.7 g铝片投入足量的浓硫酸中,铝失去的电子数为 $0.3N_A$
- D. 常温常压下,2.2 g由 CO_2 和 N_2O 组成的混合气体中含有的原子总数为 $0.15N_A$

12. 下列实验操作与现象和结论对应正确的是

	实验操作与现象	结论
A	加热盛有少量 NH_4HCO_3 固体的试管,并在试管口放置湿润的红色石蕊试纸,石蕊试纸变蓝	NH_4HCO_3 显碱性
B	向某溶液中先加入氯化钡溶液,再滴入盐酸,先产生白色沉淀,后白色沉淀不消失	该溶液中可能含有 SO_4^{2-}
C	将 $Fe(NO_3)_2$ 晶体溶于稀硫酸,再滴加KSCN溶液,溶液变红	$Fe(NO_3)_2$ 晶体已氧化变质
D	向2支盛有2 mL不同浓度 Na_2SO_3 溶液的试管中同时加入1 mL 2% H_2O_2 溶液,未观察到明显的实验现象差异	浓度对反应速率的影响不大

13. 一种贵金属磷化物晶体的晶胞结构如图所示。已知晶胞参数为 a nm,设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法错误的是



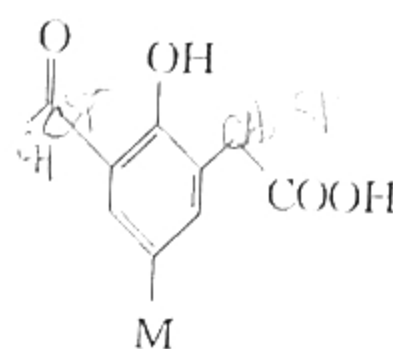
A. 晶体中与 P 距离最近的 Rh 的数目为 8

B. 晶体的密度为 $\frac{237 \times 4}{N_A \cdot (a \times 10^{-7})^3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

C. 晶胞中 Rh 的配位数为 4

D. 晶胞中, 若 A 处原子分数坐标为 $(0, 0, 0)$, 则 B 处原子分数坐标为 $(\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2})$

14. 有机物 M 是重要的药物合成中间体。下列关于有机物 M 的说法错误的是



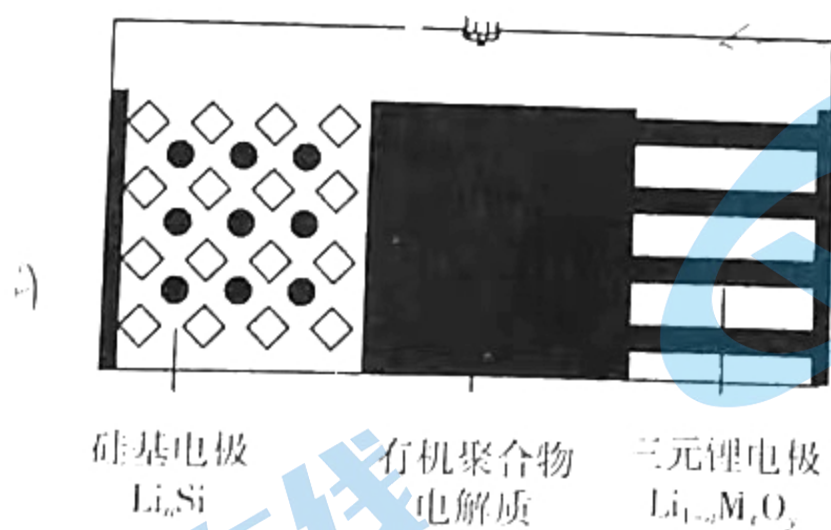
A. 分子中所有的原子不可能共平面

B. 能与 FeCl_3 发生显色反应

C. 1 mol 有机物 M 最多能与 2 mol H_2 发生加成反应

D. 分子中的碳原子有 2 种杂化方式

15. 纳米硅基锂电池是一种新型二次电池, 电池装置如图所示, 电池充电时, 三元锂电极上发生的电极反应为 $\text{LiM}_x\text{O}_y - ne^- \rightleftharpoons \text{Li}_{1-n}\text{M}_x\text{O}_y + n\text{Li}^+$ 。下列说法错误的是



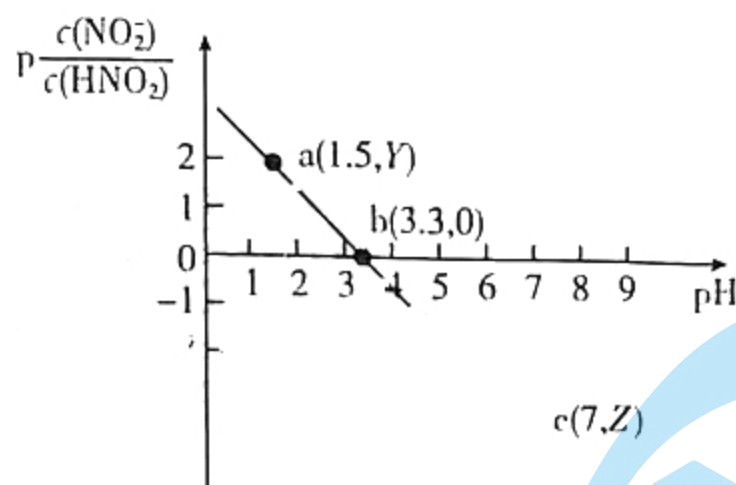
A. 电池工作时, 硅基电极上发生的电极反应: $\text{Li}_n\text{Si} - ne^- \rightleftharpoons \text{Si} + n\text{Li}^+$

B. 电池工作时, 三元锂电极为正极, 发生还原反应

C. 充电时, Li^+ 由三元锂电极经电解质溶液移向硅基电极

D. 为提高电池工作效率并延长电池使用寿命, 可将有机聚合物电解质换为锂盐水溶液

16. 常温下, 向 20.00 mL $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HNO}_2$ 溶液中滴加 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液, 溶液中的 $\text{p} \frac{c(\text{NO}_2^-)}{c(\text{HNO}_2)}$ ($\text{p}X = -\lg X$) 随 pH 的变化关系如图所示 (已知 $\lg 5 = 0.7$)。下列说法错误的是



A. 图中 a 点的 Y 值为 1.8

B. 溶液中水的电离程度: $c > b > a$

C. 常温下, HNO_2 的电离常数 $K_a = 10^{-3.3}$

D. 当加入 10.00 mL NaOH 溶液时, $c(\text{HNO}_2) > c(\text{NO}_2^-) > c(\text{Na}^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 56 分。

17. (14 分) 某种常见补铁药物的主要成分为琥珀酸亚铁, 该药品难溶于水但能溶于常见稀酸。

某学习小组同学设计实验检验药片中 Fe^{2+} 的存在并测定 Fe^{2+} 的含量(假设杂质不参与反应)。已知 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 与 Fe^{2+} 会产生蓝色沉淀。回答下列问题:

(1) 甲同学为了检验药品中 Fe^{2+} 的存在。将药物碾碎、水溶后过滤。取少量所得滤液于两支试管中, 分别加入 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液和 KSCN 溶液, 观察并记录实验现象。

① 甲同学过滤时进行的下列操作不规范的是 _____ (填标号)。

- a. 用玻璃棒在漏斗中搅动以加快过滤速率
- b. 滤纸边缘高于漏斗边缘
- c. 将滤纸润湿, 使其紧贴漏斗内壁

② 滤液加入 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液或 KSCN 溶液中均未出现明显现象, 其主要原因为 _____。

(2) 乙同学设计如下实验测定药片中 Fe^{2+} 的含量。

步骤一: 取本药品 10 片, 碾碎后加入一定浓度的稀硫酸, 在适当的条件下配成 100 mL 溶液。

步骤二: 准确量取 20.00 mL 步骤一所得溶液放入烧杯中。

步骤三: 向烧杯中加入过量 H_2O_2 溶液后, 再加入过量 NaOH 溶液, 产生沉淀, 将沉淀过滤出来后洗涤、干燥, 灼烧至固体质量恒定, 得 0.64 g 固体。

① 步骤二中, 量取 20.00 mL 溶液应使用的仪器为 _____ (填“酸式滴定管”、“碱式滴定管”或“25 mL 量筒”)。

② 步骤三中, 加入 H_2O_2 溶液时发生反应的离子方程式为 _____, 灼烧后所得固体的颜色为 _____。

③ 若将步骤三中的 H_2O_2 溶液换为 Cl_2 也能达到目的, 但使用 H_2O_2 溶液的好处是 _____。

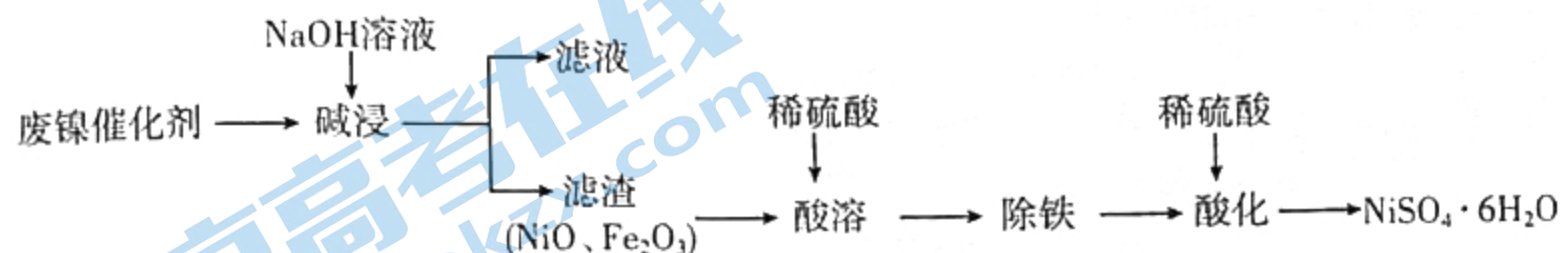
④由实验数据计算,每片药片中含_____mg Fe^{2+} 。

(3) FeSO_4 也可用作补铁剂,使用时建议与维生素C同服,甲同学猜测维生素C可将 Fe^{3+} 转化为 Fe^{2+} ,以利于人体吸收。为了验证这一猜想,设计了如下实验:

实验方案	实验现象
取适量 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液于试管中,加入维生素C片,振荡溶解后,滴加酸性高锰酸钾溶液	紫色褪去

由上述实验能否得出“维生素C可将 Fe^{3+} 转化为 Fe^{2+} ”的结论?回答并说明理由:_____。

18. (14分)一种利用废镍催化剂(含金属Ni、Al、Fe及其氧化物,还含有少量的油脂)制备 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的工艺流程如下:



已知:常温下, $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3]=1.0 \times 10^{-38}$ 、 $K_{sp}[\text{Ni}(\text{OH})_2]=2.0 \times 10^{-15}$ 。

回答下列问题:

(1)基态Ni原子核外电子的空间运动状态有_____种。

(2)“碱浸”的目的是_____。

(3)写出 Al_2O_3 与NaOH溶液反应的离子方程式:_____。

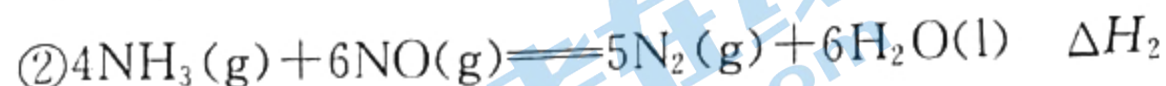
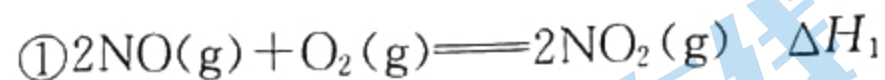
(4)“酸溶”时需要用到 $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的稀硫酸,实验室利用浓硫酸配制实验用的稀硫酸需要用到的玻璃仪器除了容量瓶、量筒、烧杯外,还有_____。

(5)常温下,若“酸溶”后溶液中 $c(\text{Ni}^{2+})=0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,则“调节溶液的pH”时应控制的pH范围是_____。 $[c(\text{Fe}^{3+}) \leq 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, \text{Fe}^{3+}$ 沉淀完全]

(6)硫酸镍可溶于氨水中形成 $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$ 蓝色溶液,在 $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 中 Ni^{2+} 与 NH_3 之间形成的化学键称为_____,提供孤对电子的成键原子是_____ (填元素符号)。

19. (14分)氮元素在地球上含量丰富,氮及其化合物在工农业生产和生活中有着重要作用,氮氧化物也是主要的大气污染物。回答下列问题:

(1)已知在催化剂的作用下, NH_3 与 NO_x 反应生成无污染气体:



则 $\textcircled{4} 4\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_4 =$ (用含 ΔH_1 、 ΔH_2 、 ΔH_3 的代数式表示)。

实验室可用氯化铵与消石灰反应制备少量 NH_3 : $2\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightleftharpoons$

$\text{CaCl}_2(\text{s}) + 2\text{NH}_3(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H > 0$,该反应在_____ (填“高温”、“低温”或“任何温度”)下能自发进行,说明理由:_____。

(2) 在催化剂作用下, CO 也能将 NO_x 转化为无毒清洁物质, 恒温条件下, 将一定量的 CO 与 NO_2 气体通入恒容密闭容器中, 发生反应 $2\text{NO}_2(\text{g}) + 4\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 4\text{CO}_2(\text{g})$ 。下列可判断反应达到平衡的是____ (填标号)。

A. 混合气体的密度保持不变

B. $c(\text{CO}_2) : c(\text{N}_2) = 4 : 1$

C. 容器内总压强不再改变

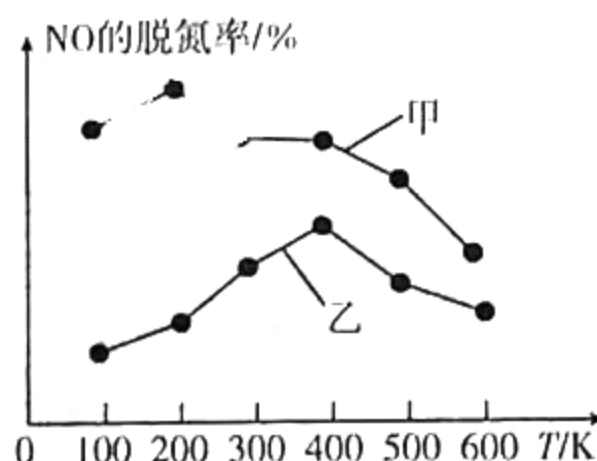
D. $v_{\text{消耗}}(\text{NO}_2) = 2v_{\text{消耗}}(\text{CO}_2)$

(3) 汽车尾气中含有较多的 CO 和 NO, 在催化剂作用下, 发生反应 $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ 。实验测得: $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot c^2(\text{CO}) \cdot c^2(\text{NO})$, $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot c(\text{N}_2) \cdot c^2(\text{CO}_2)$ ($k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 分别为正、逆反应的速率常数, 只与温度有关)。某温度下, 在体积为 2 L 的恒容密闭容器中充入 1.6 mol CO 和 1 mol NO, 当反应达到平衡时, NO 的转化率为 80%, 则:

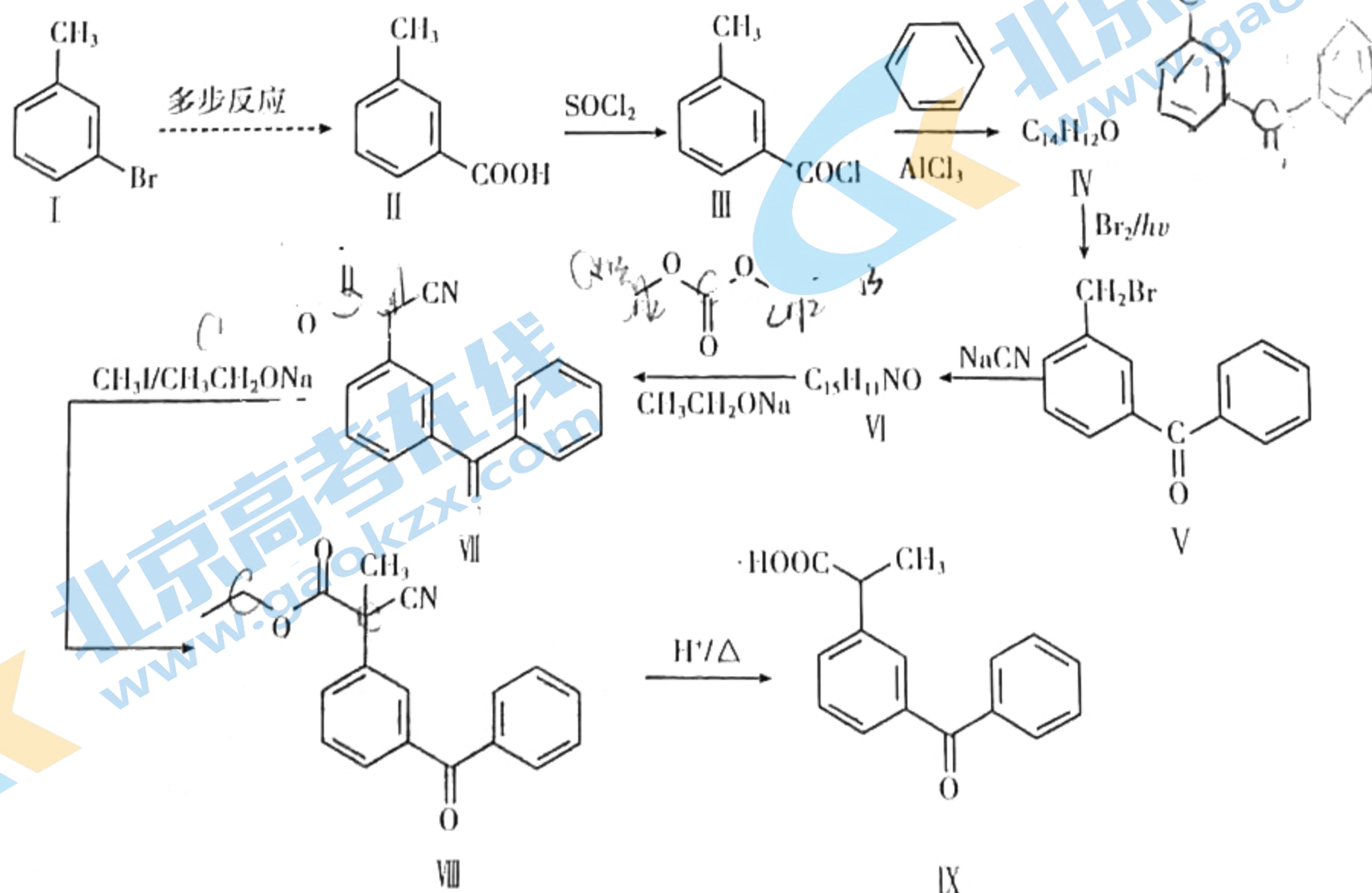
① $k_{\text{正}} : k_{\text{逆}} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

② 平衡时体系压强为 p kPa, K_p 为用分压表示的平衡常数 (分压 = 总压 $\times$ 物质的量分数), 则平衡常数 $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$ (用含 p 的式子表示) kPa^{-1} 。

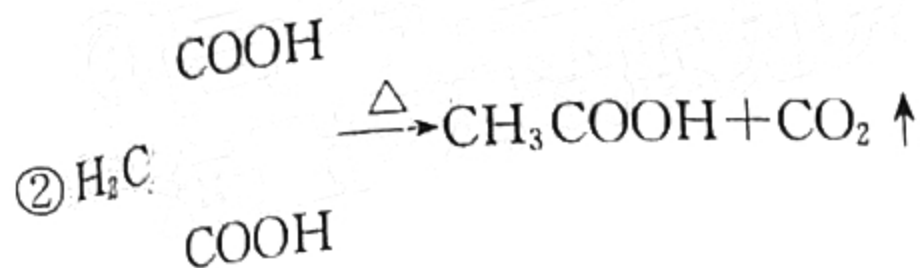
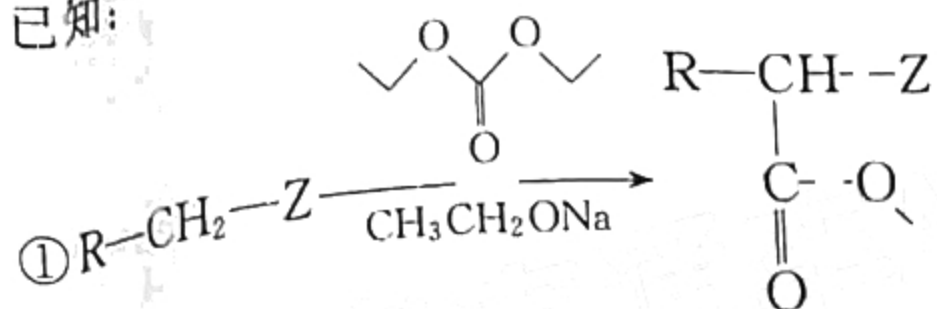
③ 反应在不同催化剂甲、乙条件下, NO 的脱氮率在相同时间内随温度的变化如图所示。在工业生产中应选用催化剂____ (填“甲”或“乙”), 理由是_____。



20. (14 分) 有机物 IX 是合成酮基布洛芬的重要中间体, 一种合成 IX 的路线如图:



已知:



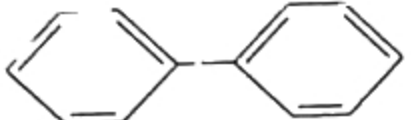
回答下列问题:

(1) 化合物 V 中含有的官能团的名称为 _____; 化合物 VI 的结构简式为 _____。

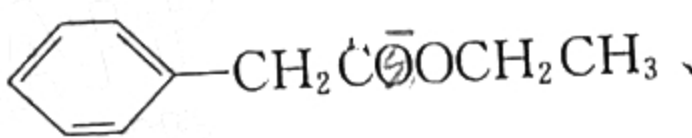
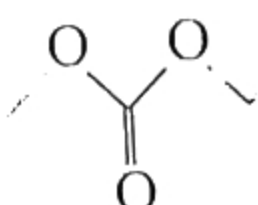
(2) 验证苯中混有化合物 IV 的方法是 _____。

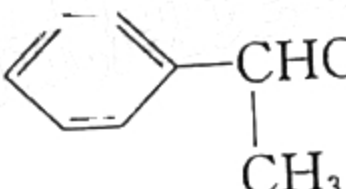
(3) 写出反应 VI $\rightarrow$ VII 的化学方程式: _____, 该反应的反应类型为 _____。

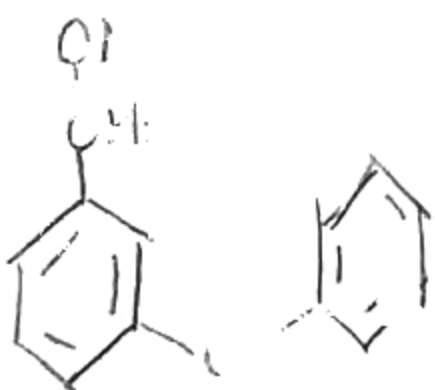
(4) 化合物 IV 的同分异构体中能同时满足以下条件的有 _____ 种 (不考虑立体异构)。

a. 含有联苯结构 () 且其中一个苯环除连有另一个苯环外, 无其他侧链;

b. 能发生银镜反应。

(5) 结合以上合成路线信息, 设计以  和  为原料 (其

他试剂任选) 合成  的路线。



关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯