

3.石油是工业的血液，以下关于石油说法正确的是（ ）

- A.密度比水大
B.属于纯净物
C.分馏得到汽油
D.石油全是由芳香烃组成

【参考答案】C

【解析】石油主要是由各种烷烃、环烷烃和芳香烃组成的混合物，密度比水小，故 ABD 错误，石油分馏可以得到汽油、柴油和煤油等其他产品，故 C 正确，本题主要考察石油工业相关内容，属于基础题，较简单。

4.以下关于合金说法不正确的是（ ）

- A.熔点比组分中的纯金属高
B.具有金属的一般特性
C.硬度比组分中的纯金属高
D.运用范围比单一金属广泛

【参考答案】A

【解析】合金具有金属特性，往往比组分中的纯金属硬度大，熔点低，运用范围比单一金属广泛，故 A 不正确，BCD 正确，本题选 A。本题主要考察合金的相关内容，属于基础题，较简单。

5.下列物质的三态变化只与分子间作用力有关的是（ ）

- A. CCl_4 B. NaCl C. Al D. KClO_3

【参考答案】A

【解析】 CCl_4 属于分子晶体，三态变化都只与分子间作用力有关，故 A 符合； NaCl 和 KClO_3

属于离子晶体，熔化需要克服离子键，故 B、D 不选；Al 属于金属晶体，熔化需要克服金属键，故 C 不选，本题主要考察晶体类型相关内容，属于基础题、难度中等。

6. 以下哪个既含氯离子又含氯分子 ()

- A. 液氯 B. 氯水 C. 氯化钙 D. 盐酸

【参考答案】 B

【解析】 A. 液氯是由分子构成

B. 新制氯水中有存在 Cl_2 与水反应的平衡，既含氯离子又含氯分子。

D. HCl 是强电解质，溶于水完全电离，只有氯离子。

7. 下列化合物中有非极性共价键的是 ()

- A. KOH B. SiO_2 C. HCOOCH_3 D. Na_2O_2

【参考答案】 D

【解析】 A. KOH 是由 K^+ 与 OH^- 构成。 OH^- 中含有极性共价键。

B. SiO_2 是原子晶体，由 Si 与 O 原子构成

C. HCOOCH_3 中含有 H-C、C-O、C=O 极性键

D. Na_2SO_2 是由 Na^+ 与 O_2^{2-} 产构成，O 中含有非极性共价键。

8. 下列使用稀硫酸或浓硫酸的方法正确的是 ()

- A. 浓硫酸和乙醇加热到 170°C 制乙烯 B. 常温下浓硫酸和铁制硫酸铁
C. 稀硫酸和铜加热制二氧化硫 D. 稀硫酸和氯化钠固体共热制备氯化氢

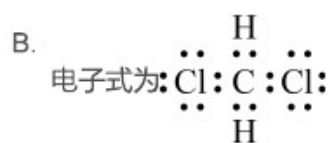
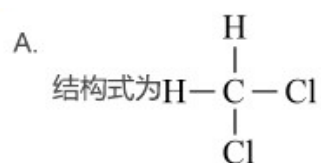
【参考答案】 A

【解析】A.正确

B.常温下，铁遇浓硫酸钝化

C.铜与稀硫酸不反应

9.关于二氯甲烷，以下说法错误的是（ ）



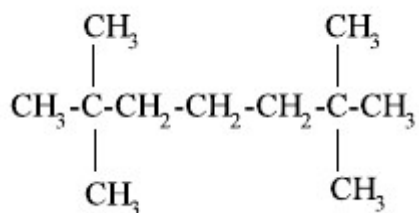
C. 是非极性分子



【参考答案】C

【解析】二氯甲烷中正负电荷中心不重合，是极性分子

10.如图所示的有机物的一氯代物有几种（ ）



A.1种

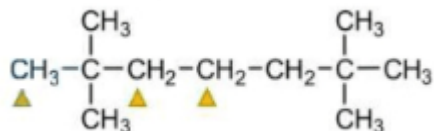
B.2种

C.3种

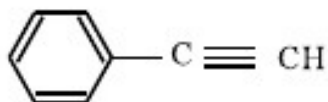
D.4种

【参考答案】C

【解析】氯可以取代在如图所示的三种位置，形成3种同分异构体：



11. 以下关于苯乙炔说法错误的是 ()



- A. 能使溴水褪色
- B. 燃烧时放出黑烟
- C. 最多有 9 个原子共平面
- D. 1mol 苯乙炔与 H_2 加成, 最多消耗 5mol H_2

【参考答案】 C

【解析】 A 选项, 苯乙炔有碳碳三键, 能使溴水褪色。

B 选项, 苯乙炔中碳的含量很高, 燃烧生成大量黑烟。

C 选项, 苯环和碳碳三键之间以单键相连, 碳碳三键是一条直线, 苯环是一个平面, 所以直线在平面上, 苯环上共有 6 个碳原子、5 个氢原子; 叁键上有两个碳原子核 1 个氢原子, 所以共 14 个原子共平面, C 错误。

D 选项, 苯环可以和 3mol H_2 加成, 碳碳三键可以和 2mol H_2 加成, 所以共能和 5mol H_2 加成。

12. 已知反应: $I_2 + 2KClO_3 \rightarrow 2KIO_3 + Cl_2$, 以下说法正确的是 ()

- A. 氧化产物为 Cl_2
- B. 氧化性: $KIO_3 > KClO_3$
- C. 还原性: $I_2 > Cl_2$
- D. 若生成 0.1mol Cl_2 则转移 2mol 电子

【参考答案】 C

【解析】 I_2 中碘元素从 0 价变成 +5 价，元素化合价上升，是还原剂； $KClO_3$ 中氯元素从 +5 价变成 0 价，元素化合价下降，是氧化剂；

A. 氧化产物是 KIO_3 ，所以 A 错；

B. 氧化性： $KClO_3 > KIO_3$ ，所以 B 错误；

C. 还原性： $I_2 > Cl_2$ ，所以 C 正确；

D. 得失电子为 $5e \times 2 = 10e$ ，若生成 0.1 mol Cl_2 则转移 1 mol 电子，所以 D 错；

13. 在稀的 $NH_4Al(SO_4)_2$ 中加入适量 $Ba(OH)_2$ 溶液至 SO_4^{2-} 恰好完全沉淀，此时铝元素的存在形式为 ()

A. Al^{3+}

B. $Al(OH)_3$

C. AlO_2^-

D. Al^{3+} 和 $Al(OH)_3$

【参考答案】 B

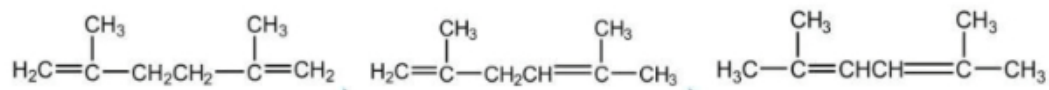
【解析】 溶液中： $NH_4Al(SO_4)_2 \rightarrow NH_4^+ + Al^{3+} + 2SO_4^{2-}$ $Ba(OH)_2 \rightarrow Ba^{2+} + 2OH^-$ 氢氧根先与 Al^{3+} 结合生成 $Al(OH)_3$ ，再与 NH_4^+ 结合生成 $NH_3 \cdot H_2O$ 。最后与 $Al(OH)_3$ 反应生成 AlO_2^- ，因此，要将硫酸根完全沉淀需要 $NH_4Al(SO_4)_2$ 和 $Ba(OH)_2$ 1:2 反应，离子方程式： $2Al^{3+} + 3SO_4^{2-} + 3Ba^{2+} + 6OH^- \rightarrow 2Al(OH)_3 \downarrow + 3BaSO_4 \downarrow$ 因此答案选 B。

14. 有机物
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \qquad \qquad | \\ \text{OH} \qquad \qquad \text{OH} \end{array}$$
 发生消去反应，可得 () 种二烯烃。

A. 1 种 B. 2 种 C. 3 种 D. 4 种

【参考答案】 C

【解析】 发生消去反应得到的二烯烃如图所示：



15.有 a、b 两个装置，以下说法不合理的是 ()



- A.a 装置：可用于碳酸氢钠的分解实验发生装置
- B.a 装置：铜丝插入硫粉熔化后产生的硫蒸气发生化合反应
- C.b 装置：可用于石油的催化裂化
- D.b 装置：可用于加热熔融 KClO_3 制氧气

【参考答案】B

【解析】A.加热固体，试管口需微微向下倾斜

B.Cu 与 S 在加热反应过程中，S 会熔化，因此试管口不能向下

C.石油是液体，加热时。试管口需向上

D.熔融 KClO_3 是液体。加热时.试管口需向上

16.括号内为杂质，下列除杂试剂使用正确的是 ()

- A.氯化铁 (氯化铜)：铁粉
- B.乙烷 (乙烯)：氢气/催化剂
- C.乙醛 (乙酸)：饱和碳酸钠溶液
- D.二氧化碳 (二氧化硫)：酸性高锰酸钾

【参考答案】D

【解析】A.铁会优先和氯化铁反应，再和杂质氯化铜反应，无法除杂

B.加入过量氢气和乙烯反应，过量的氢气成为新的杂质

D.二氧化硫被高锰酸钾氧化后吸收，二氧化碳则不会被酸性高锰酸钾溶液吸收

17.除了常见的三种固氮方法以外，固氮还有下述的方法 $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$ ，温度和K的关系如下表，以下说法正确的是（ ）

温度/ $^{\circ}C$	25	2000
化学平衡常数 K	3.84×10^{-34}	0.100

A.该反应是放热反应

B.K 与温度压强均有关系

C.NO 与 H_2O 、 O_2 生成铵态氮肥

D.不宜用此方法大规模生成 NO

【参考答案】D

【解析】A.温度升高，K 值增大，说明正反应是吸热反应；

B.K 值仅与温度有关；

C. $4NO+3O_2+2H_2O=4HNO_3$ ，有硝酸根离子，是硝态氮肥；

D.不宜用此方法大规模生成 NO，因为温度很高，而产率很低，不符合“绿色化学”，高温，对设备要求很高，成本要求也很高，

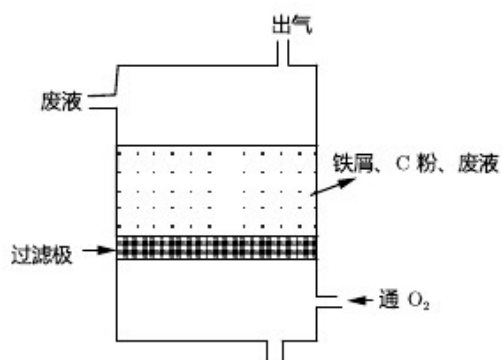
18.现有一微型原电池，含有 Fe-C，用于处理废水中的 HCOOH，通入空气后生成 H_2O_2 ，并与 HCOOH 反应生成 CO_2 ，以下说法错误的是（ ）

A.负极： $Fe-2e^{-}\rightarrow Fe^{2+}$

B.正极： $H_2O_2+2e^{-}+2H^{+}\rightarrow 2H_2O$

C.若不通入 O_2 则可能有氢气产生

D.处理 $HCOOH$ 废液生成二氧化碳的方程式: $HCOOH+H_2O_2 \rightarrow CO_2\uparrow+2H_2O$



【参考答案】 B

【解析】 A 原电池负极: $Fe-2e \rightarrow Fe^{2+}$ 故 A 正确

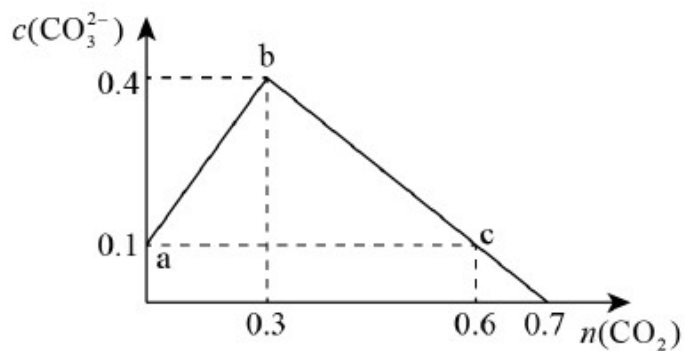
B 原电池正极: $O_2+2e+2H^+ \rightarrow H_2O_2$ 故 B 错误

C 不通入氧气, 且废液中有里酸则可能发生析氢腐蚀产生氢气, 故 C 正确

D 总反应: $HCOOH+H_2O_2 \rightarrow CO_2\uparrow+2H_2O$ 故 D 正确

19.往部分变质的氢氧化钠溶液中通入二氧化碳, 碳酸根的浓度随通入的 CO_2 物质的量变化

如图所示, 以下说法正确的是 ()



A. a 点 $\frac{[\text{NaOH}]}{[\text{Na}_2\text{CO}_3]} = \frac{3}{1}$

B. b 点 $[\text{Na}^+] > [\text{CO}_3^{2-}] > [\text{HCO}_3^-] > [\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$

C. 水的电离程度： $b > c > a$

D. 往 c 的溶液中加入 HCl，离子方程式可能为： $7\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-} + 9\text{H}^+ \rightarrow 8\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$

【参考答案】 C

【解析】 a 点是起点，即部分变质的氢氧化钠溶液，主要溶质成分为 NaOH 和变质生成的 Na_2CO_3 ，由图像可知 Na_2CO_3 的物质的量为 0.1mol，向 a 中通入 CO_2 ，发生反应 $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ，到 b 点该反应结束，即 a 点中 NaOH 全部转化为 Na_2CO_3 ，

所以 b 点中溶质主要只有 Na_2CO_3 ，由图像可知 Na_2CO_3 的物质的量为 0.4mol。可以发现由 a→b Na_2CO_3 的物质的量增加了 0.3mol，即 a 点含有的 NaOH 为 0.6mol。继续向 b 中通入 CO_2 ，发生反应 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaHCO}_3$ ，由图像可知 c 点依然含有 Na_2CO_3 ，物质的量为 0.1mol。可知有 0.3mol Na_2CO_3 参与反应，生成 0.6mol NaHCO_3 。故 c 点溶质主要有 0.1mol Na_2CO_3 和 0.6mol NaHCO_3 。

A: a 点，故 A 错误：

B: b 点为 Na_2CO_3 溶液，溶液中离子浓度大小关系为 $[\text{Na}^+] > [\text{CO}_3^{2-}] > [\text{OH}^-] > [\text{HCO}_3^-] > [\text{H}^+]$ ，

故 B 错误：

C: a、b、c 比较水电离大小程度，a 点中大量 NaOH 抑制水电离，故 a 程度最小，bc 相比，b 中 Na_2CO_3 比 c 中 NaHCO_3 水解程度更大，更加促进水的电离，故三点水电离程度大小为 $b > c > a$ ：

D: c 中 $\text{HCO}_3^- : \text{CO}_3^{2-} = 6 : 1$ ，故离子方程式中不可能出现 $\text{HCO}_3^- : \text{CO}_3^{2-} = 7 : 1$ 。故 D 错误。

本题综合考察电解质溶液相关内容，属于压轴题，难度较大。

20.甲、乙、丙为三个体积为V L的容器，在甲、乙、丙中分别加入不同量的A和B，发生反应 $A(g) + 2B(g) \rightleftharpoons C(s) + Q$ ($Q > 0$)， $T_1^\circ\text{C}$ 时，该反应 $K=0.25$ ，下表是 $T_1^\circ\text{C}$ 时， t_1 时刻的A和B的浓度，以下说法正确的是（ ）

	A	B
甲	4 mol/L	1 mol/L
乙	3 mol/L	6 mol/L
丙	1 mol/L	2 mol/L

- A.此时，甲中 $v_{正} > v_{逆}$ B.平衡时，乙和丙容器内气体的密度不相等
 C.升高温度可以使乙中 $c(A) = 3\text{mol/L}$ D.连通甲和丙，达到平衡后 $c(A) > 2.5\text{mol/L}$

【答案】C

【解析】

A.将甲中A和B的浓度代入K的表达式得出，甲中恰好达到平衡，因此甲中 $v_{正} > v_{逆}$ ，故A错误

C.乙中平衡正向移动，最终A的浓度会小于3mol/L因此升温后平衡逆移，可变回3mol/L，故C正确

二、大题一（本大题共5小题）

21.硫原子核外有_____种运动状态不同的电子，其能量最高电子所占电子亚层符号为_____，与硫同周期原子，半径最小的是_____（写出元素符号）。

【参考答案】16种 3p Cl

【解析】原子核外没有两个运动状态完全相同的电子，有几个电子就有几种运动状态，硫原子核外有16个电子，所以有16种不同的运动状态的电子。

s 原子的核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ ，能量由低到高，由此可以得到，其能量最高电子所占电子亚层的符号为 3p。

同一周期，随着原子序数的增大，半径逐渐减小（稀有气体除外），所以该周期最小的是 Cl。

22.斜方硫和单斜硫都是常见单质，它们互为_____，两者均能溶解在 CS_2 里， CS_2 的电子式为_____。

【参考答案】同素异形体 $\ddot{S}::C::\ddot{S}$

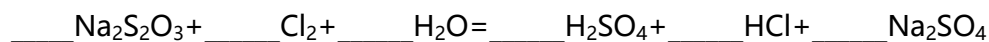
【解析】同素异形体是指由同样的单一化学元素组成，因排列方式不同，而具有不同性质的单质。

23. H_2SO_3 为二元弱酸，其正盐 Na_2SO_3 的水溶液中存在如下等式，在横线处填上适当的微粒。

$$c(OH^-) - c(H^+) = c(HSO_3^-) + \underline{\hspace{2cm}}。$$

【参考答案】 $2c(H_2SO_3)$

24. $Na_2S_2O_3$ 可以做脱氯剂，根据提示配平方程式



【参考答案】1 4 5 1 1 8

25.脱氯后的溶液中继续加入 Na_2SO_3 ，产生黄色沉淀和刺激性气味的气体，写出该离子反应方程式：_____；已知 SO_3^{2-} 会对 Cl^- 的检验造成干扰，写出 Na_2SO_4 和 $NaCl$ 混合溶液 Cl^- 检验方法_____。

【参考答案】 $S_2O_3^{2-} + 2H^+ = S \downarrow + SO_2 \uparrow + H_2O$

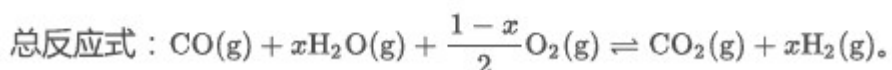
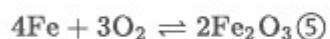
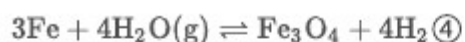
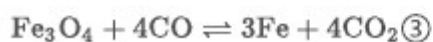
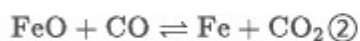
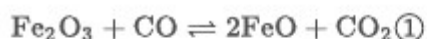
先加入硝酸钡，到不再产生白色沉淀为止，取上清液，向其中加入硝酸银溶液，若产生白色沉淀，则证明有 Cl^- 。

【解析】脱氯后继续加入 Na_2SO_4 产生黄色沉淀应是 S 沉淀，刺激性气味是 SO_2 ；

Na_2SO_4 和 NaCl 混合溶液 Cl^- 检验可以先加入硝酸钡，产生白色沉淀为 BaSO_4 ，不再产生白色沉淀时，再加入硝酸银，若有白色沉淀产生则是 AgCl 沉淀。

三、大题二（本大题共 3 小题）

5 个含铁方程式的猜测：



26. 写出总反应的催化剂_____（填化学式）， $K=$ _____（写表达式）。

当 $x=8/9$ 时，在 2L 的容器内充入 1.8mol 反应物，10min 达到平衡后气体的总量为 1.78mol，则 0~10min 内，CO 的化学反应速率为_____。

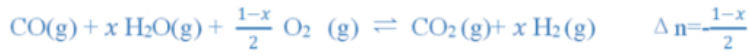
27. 标出 $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$ 的电子转移情况。

28. 若只考虑①②反应，生成物为 Fe 和 FeO，向 0.1g Fe 和 FeO 的混合物中加入过量稀盐酸配成溶液 B，放出气体 22.4mL（标准状况），求混合物 FeO 的质量分数为_____。

隔绝空气，向溶液 B 中加入过量 NaOH 溶液，有沉淀生成，沉淀颜色为_____。写出在空气中该沉淀的反应方程式：_____。

答案:

1. 氧化铁 $K = \frac{[CO_2][H_2]^x}{[CO][H_2O]^x[O_2]^{\frac{1-x}{2}}}$



1

$$\frac{1-x}{2}$$

n(CO)

$$1.7-1.8$$

所以 n(CO)=1.8mol

$$v(CO) = \frac{1.8mol}{2L \times 10min} = 0.09mol/(L \cdot min)$$

2. 8mol 电子从 0 价的铁指向+1 价的氢

3. 44%

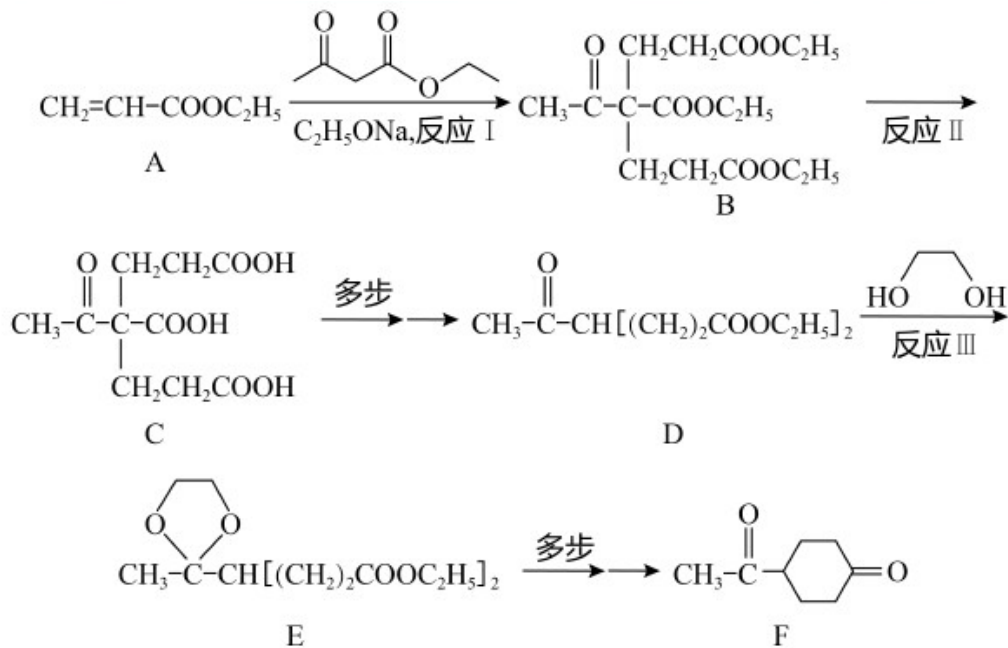
放出气体为氢气，氢气的物质的量为 $22.4mL/(22.4L/mol)=0.001mol$ ，即铁单质为 $0.001mol$ ，其质量为 $0.056g$ ，因此 FeO 的质量分数为 $(0.1-0.056)/0.1 \times 100\%=44\%$

白色



四、大题三 (本大题共 1 小题)

27. 已知有如下反应:



(1) A 中含氧的官能团为_____。

(2) A 发生聚合反应的反应方程式为_____。

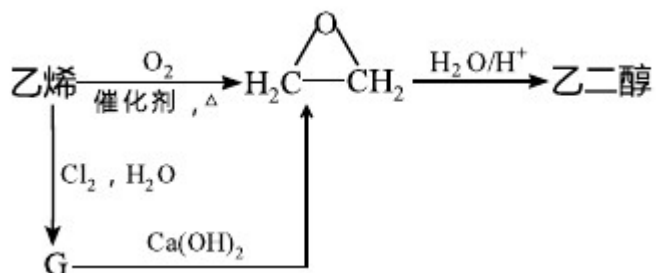
(3) 反应 I 的反应类型为_____；反应 II 的名称为_____；反应 III 的作用

是_____。

(4) 写出满足下列条件的化合物 F 的同分异构体的结构简式：_____。

①含有六元环 ②能发生银镜反应 ③分子中有 3 种化学环境不同的氢原子

(5) 已知下面两种路径制备乙二醇：



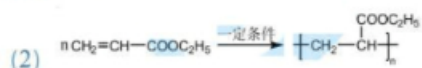
①已知 G 有两种官能团，G 的结构简式为_____。

②请从绿色化学角度评价上述两种制备方案。

_____。

【参考答案】

(1) 酯基



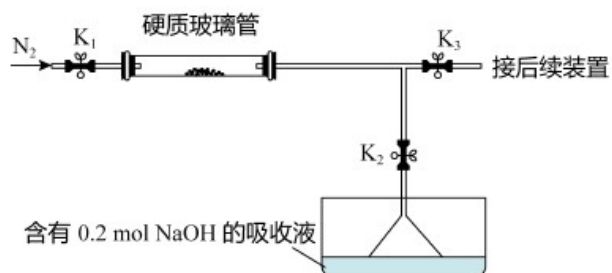
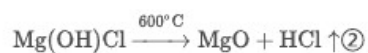
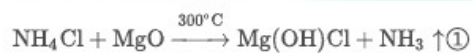
(3) 加成反应、NaOH 水溶液加热、 H^+ (稀硫酸加热)，保护羰基不被反应



② 第一个过程原料无毒无污染、原子利用率高、反应步骤少，副反应少、原料容易获得

五、大题四 (本大题共 5 小题)

28. 侯氏制碱法产生较多的 NH_4Cl ，最近科研人员开发了新的方法综合利用 NH_4Cl 的价值。



①将 5.350g NH_4Cl 和过量 MgO 置于硬质玻璃管中, 关闭 K_2 , 打开 K_1 、 K_3 加热至 300°C ;

②关闭 K_3 , 打开 K_2 , 将生成的 HCl 用含 0.200mol NaOH 的吸收液完全吸收;

③将吸收液定容至 1000mL , 取 20mL 稀释后的吸收液, 加入甲基橙指示剂, 用 0.100mol/L 的盐酸滴定至恰好中和, 共消耗盐酸 21.60mL 。

(1) .实验室不能通过直接加热 NH_4Cl 制取 NH_3 和 HCl , 原因是_____。

(2) .若要检查 NH_3 是否被完全释放, 应在 A 口处_____。

(3) .步骤③中使用的定量仪器有_____ ; 滴定终点的溶液由_____ 色变为_____ 色, 并保持 30s 不变色。

(4) . HCl 的释放率用 α 表示, $\alpha = n(\text{释放的 HCl}) / n(\text{NH}_4\text{Cl 的总量})$, 即 $\alpha(\text{HCl}) = n(\text{HCl}) / n\text{NH}_4\text{Cl}$, 试计算 $\alpha =$ _____ ; 若 HCl 未被吸收完全, 则 α 值将会_____ (填 “偏大”、“偏小” 或 “不变”)。

(5) .试评价这种利用 NH_4Cl 综合价值的方法。

【参考答案】

(1) 生成的 NH_3 与 HCl 会再次化合生成 NH_4Cl 固体, 易造成导管堵塞。

(2) 放湿润的红色石蕊试纸, 若试纸不变色, 则证明 NH_3 已被完全吸收。

(3) 1000mL 容量瓶、滴定管 黄 橙

(4) 0.92 偏小 (20mL 吸收液消耗盐酸的物质为 0.00216mol 所以 1000mL 吸收液共消耗 HCl 0.108mol 由题 NaOH 物质的量为 0.2mol , 因此释放的 HCl 的物质的量为 0.092mol 由①可知 NH_4Cl 的物质的量为 0.1mol , 因此 $a=0.92$)

(5) 侯德榜制碱有大量 NH_4Cl 氮肥充足, 所以将 NH_4Cl 转化为 NH_3 可以制硝酸等其他化工产品, 而 HCl 可用于制盐酸等其他化工产品。

