

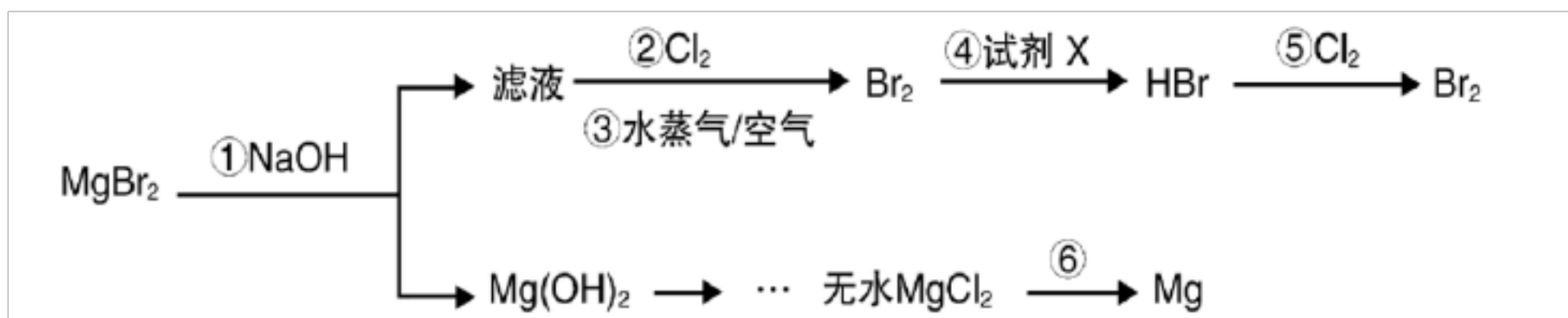
## 2023 年高考化学模拟试卷

注意事项：

1. 答题前，考生先将自己的姓名、准考证号码填写清楚，将条形码准确粘贴在条形码区域内。
2. 答题时请按要求用笔。
3. 请按照题号顺序在答题卡各题目的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效；在草稿纸、试卷上答题无效。
4. 作图可先使用铅笔画出，确定后必须用黑色字迹的签字笔描黑。
5. 保持卡面清洁，不要折暴、不要弄破、弄皱，不准使用涂改液、修正带、刮纸刀。

一、选择题(共包括 22 个小题。每小题均只有一个符合题意的选项)

1、海水是巨大的资源宝库，从海水中可以提取镁、溴等产品。某兴趣小组以  $\text{MgBr}_2$  为原料，模拟从海水中制备溴和镁。下列说法错误的是 ( )



- A. 工业上步骤①常用  $\text{Ca(OH)}_2$  代替  $\text{NaOH}$
  - B. 设计步骤②、③、④的目的是为了富集溴
  - C. 步骤④中试剂 X 可选用饱和二氧化硫水溶液
  - D. 工业上实现步骤⑥，通常用氢气还原氯化镁
- 2、 $N_A$  代表阿伏加德罗常数的值,下列叙述正确的是
- A.  $0.1\text{mol}$  熔融的  $\text{NaHSO}_4$  中含有的离子总数为  $0.3 N_A$
  - B. 标准状况下,  $2.24\text{L HF}$  和  $\text{NH}_3$  分子所含电子数目均为  $N_A$
  - C. 常温时,  $56\text{gAl}$  与足量浓硝酸反应,转移的电子数目为  $3N_A$
  - D. 向含有  $1\text{mol FeI}_2$  溶质的溶液中通入适量的氯气, 当有  $1\text{mol Fe}^{2+}$  被氧化时, 该反应转移电子的数目为  $3N_A$
- 3、能确定为丙烯的化学用语是 ( )

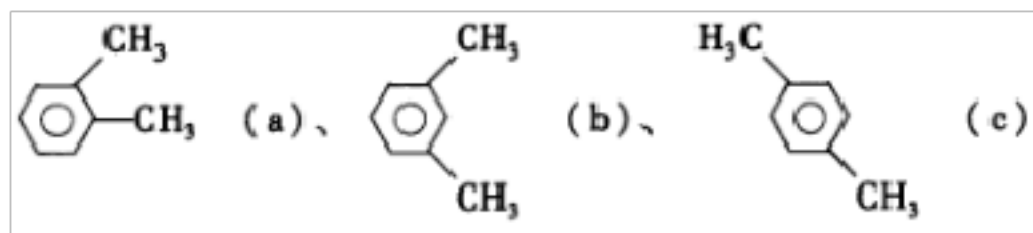
- A.
- B.  $\text{C}_3\text{H}_6$
- C.
- D.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$

4、某无色气体可能含有  $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O(g)}$ 、 $\text{H}_2$  中的一种或几种，依次进行如下处理(假定每步处理都反应完全)：①通过碱石灰时，气体体积变小；②通过赤热的氧化铜时，黑色固体变为红色；③通过白色硫酸铜粉末时，粉末变为蓝色晶体；④通过澄清石灰水时，溶液变得浑浊。由此可以确定原无色气体中( )

- A. 一定含有  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O(g)}$ ，至少含有  $\text{H}_2$ 、 $\text{CO}$  中的一种
- B. 一定含有  $\text{H}_2\text{O(g)}$ 、 $\text{CO}$ ，至少含有  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2$  中的一种
- C. 一定含有  $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$ ，至少含有  $\text{H}_2\text{O(g)}$ 、 $\text{H}_2$  中的一种

D. 一定含有  $\text{CO}$ 、 $\text{H}_2$ ，至少含有  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 、 $\text{CO}_2$  中的一种

5、已知二甲苯的结构：



，下列说法正确的是

A. **a** 的同分异构体只有 **b** 和 **c** 两种

B. 在三种二甲苯中，**b** 的一氯代物种数最多

C. **a**、**b**、**c** 均能使酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液、溴水发生化学反应而褪色

D. **a**、**b**、**c** 中只有 **c** 的所有原子处于同一平面

6、有 **a**、**b**、**c**、**d** 四种原子序数依次增大，且均不大于 20 的主族元素，**a**、**c** 同主族，**a** 的最外层电子数是内层电子数的 3 倍，**b** 为金属元素，**a**、**c**、**d** 的最外层电子数之和为 19。下列叙述正确的是

A. **a**、**b** 可能形成含有共价键的离子化合物

B. 简单离子半径大小： $\text{d} > \text{c} > \text{a} > \text{b}$

C. 含氧酸的酸性强弱： $\text{d} > \text{c}$

D. **b**、**c** 的简单离子在水溶液中一定能大量共存

7、下列实验装置应用于铜与浓硫酸反应制取二氧化硫和硫酸铜晶体，能达到实验目的的是



A. 用图甲装置制取并收集二氧化硫

B. 用图乙装置向反应后的混合物中加水稀释

C. 用图丙装置过滤出稀释后混合物中的不溶物

D. 用图丁装置将硫酸铜溶液蒸发结晶

8、根据下列实验操作和现象所得到的结论正确的是 ( )

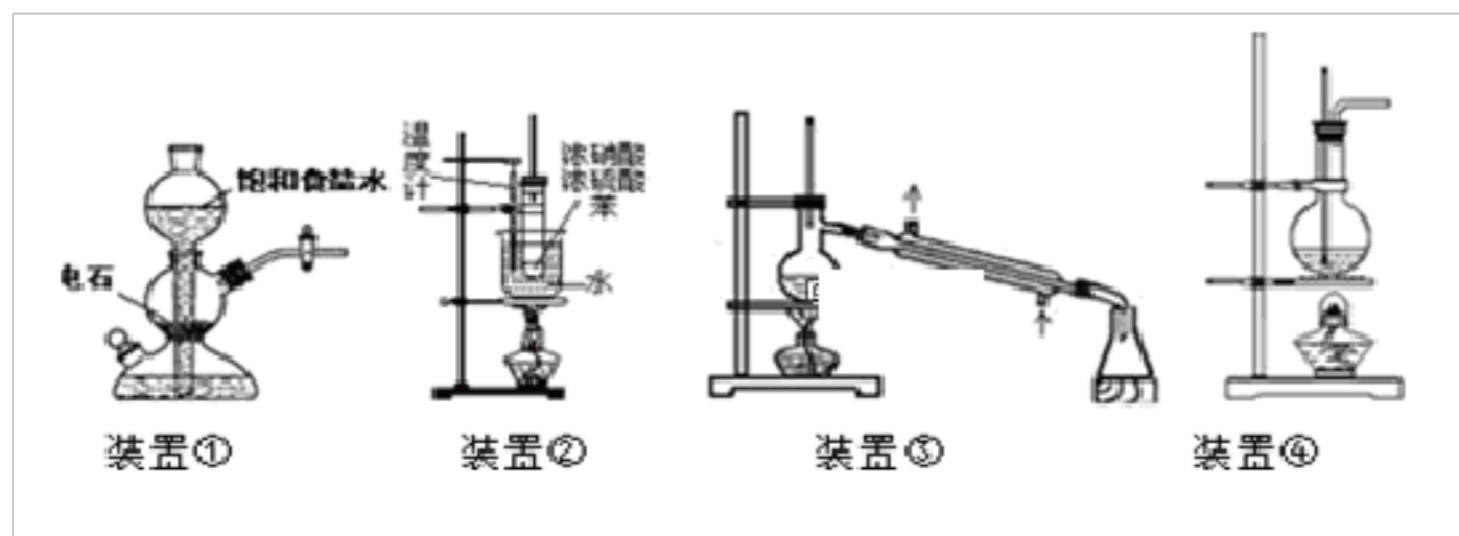
选项	实验操作和现象	实验结论
A	用铂丝蘸取某溶液进行焰色反应，火焰呈黄色	溶液中无 $\text{K}^+$
B	用已知浓度 $\text{HCl}$ 溶液滴定 $\text{NaOH}$ 溶液，酸式滴定管用蒸馏水洗涤后，直接注入 $\text{HCl}$ 溶液	测得 $\text{c}(\text{NaOH})$ 偏高

古之立大事者，不惟有超世之才，亦必有坚忍不拔之志。——苏轼

C	使石蜡油裂解产生的气体通入酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液，溶液褪色	石蜡油裂解一定生成了乙烯
D	向淀粉溶液中加入稀硫酸，加热几分钟，冷却后再加入新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液，加热，无砖红色沉淀出现	淀粉未水解

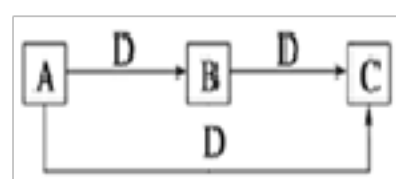
A. A                      B. B                      C. C                      D. D

9、关于下列四个装置的说明符合实验要求的是



- A. 装置①：实验室中若需制备较多量的乙炔可用此装置
- B. 装置②：实验室中可用此装置来制备硝基苯，但产物中可能会混有苯磺酸
- C. 装置③：实验室中可用此装置分离含碘的四氯化碳液体，最终在锥形瓶中可获得碘
- D. 装置④：实验室中可用此装置来制备乙酸乙酯并在烧瓶中获得产物

10、A、B、C、D 是中学化学中常见的四种物质，且 A、B、C 中含有同一种元素，其转化关系如图所示。下列说法正确的是（ ）

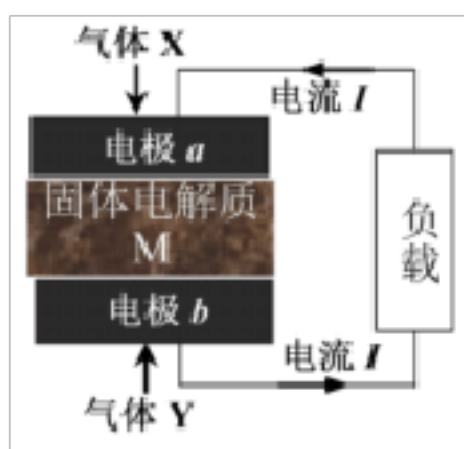


- A. 若 B 为一种两性氢氧化物，则 D 可能是强酸，也可能是强碱
- B. 若 A 为固态非金属单质，D 为  $\text{O}_2$ ，则 A 可以为单质硫
- C. 若 A 为强碱，D 为  $\text{CO}_2$ ，则 B 的溶解度一定大于 C 的溶解度
- D. 若 A 为 18 电子气态氢化物，D 为  $\text{O}_2$ ，则 A 只能是  $\text{C}_2\text{H}_6$

11、利用固体燃料电池技术处理  $\text{H}_2\text{S}$  废气并发电的原理如图所示。根据不同固体电解质 M 因传导离子的不同，分为质子传导型和氧离子传导型，工作温度分别为  $500^\circ\text{C}$  和  $850^\circ\text{C}$  左右，传导质子时的产物硫表示为  $\text{S}_x$ 。下列说法错误的是

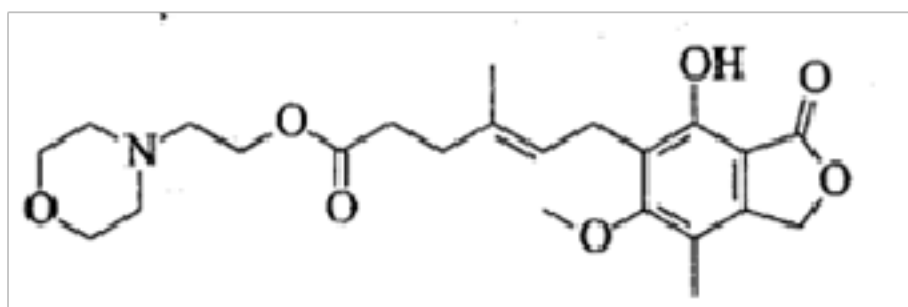
人人好公，则天下太平；人人营私，则天下大乱。——刘鹗

人之为学，不日进则日退，独学无友，则孤陋而难成；久处一方，则习染而不自觉。——《顾炎武》



- A. 气体 X 是  $\text{H}_2\text{S}$  废气，气体 Y 是空气
- B. M 传导质子时，负极 a 反应为： $x\text{H}_2\text{S} - 2xe^- = \text{S}_x + 2x\text{H}^+$
- C. M 传导氧离子时，存在产生  $\text{SO}_2$  污染物的问题
- D. 氧离子迁移方向是从 a 电极向 b 电极

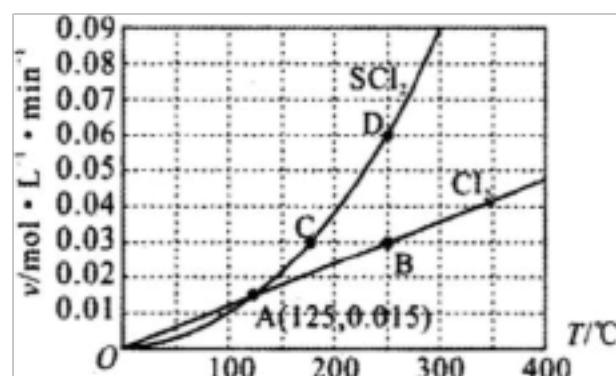
12、吗替麦考酚酯主要用于预防同种异体的器官排斥反应，其结构简式如下图所示。



下列说法正确的是

- A. 吗替麦考酚酯的分子式为  $\text{C}_{23}\text{H}_{30}\text{O}_7\text{N}$
- B. 吗替麦考酚酯可发生加成、取代、消去反应
- C. 吗替麦考酚酯分子中所有碳原子一定处于同一平面
- D. 1mol 吗替麦考酚酯与 NaOH 溶液充分反应最多消耗 3mol NaOH 反应

13、一定压强下，向 10 L 密闭容器中充入 1 mol  $\text{S}_2\text{Cl}_2$  和 1 mol  $\text{Cl}_2$ ，发生反应  $\text{S}_2\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SCl}_2(\text{g})$ 。  $\text{Cl}_2$  与  $\text{SCl}_2$  的消耗速率( $v$ )与温度( $T$ )的关系如图所示，以下说法中不正确的是 ( )

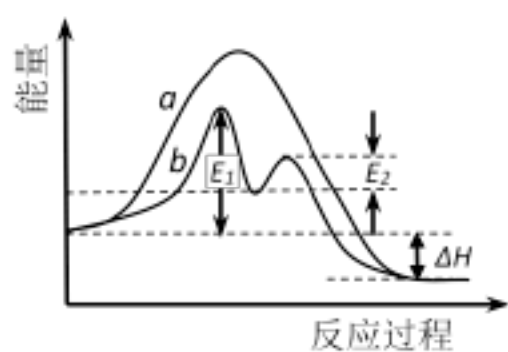


- A. 正反应的活化能大于逆反应的活化能
- B. 达到平衡后再加热，平衡向逆反应方向移动
- C. A、B、C、D 四点对应状态下，达到平衡状态的为 B、D
- D. 一定温度下，在恒容密闭容器中，达到平衡后缩小容器体积，重新达到平衡后， $\text{Cl}_2$  的平衡转化率不变

14、某反应过程能量变化如图所示，下列说法正确的是

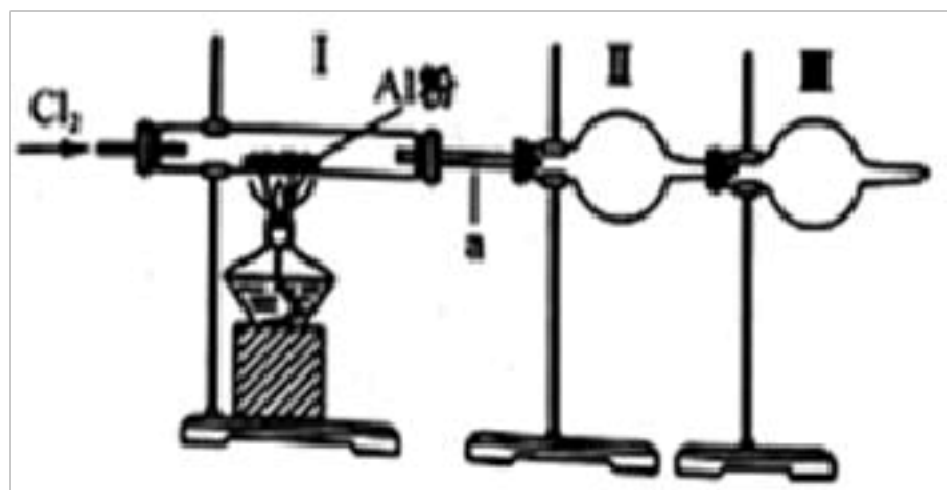
常将有日思无日，莫待无时思有时。——《增广贤文》

忍一句，息一怒，饶一着，退一步。——《增广贤文》



- A. 反应过程 **a** 有催化剂参与
- B. 该反应为吸热反应，热效应等于  $\Delta H$
- C. 改变催化剂，可改变该反应的活化能
- D. 有催化剂的条件下，反应的活化能等于  $E_1+E_2$

15、某实验小组利用下图装置制取少量氯化铝，已知氯化铝熔沸点都很低( $178^\circ\text{C}$  升华),且易水解。下列说法中完全正确的一组是

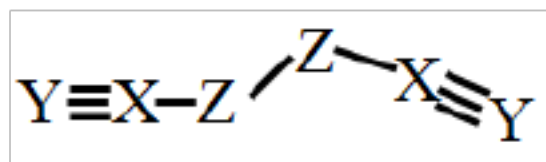


- ①氯气中含的水蒸气和氯化氢可通过盛有苛性钠的干燥管除去
  - ②装置 **I** 中充满黄绿色气体后，再加热盛有铝粉的硬质玻璃管
  - ③装置 **II** 是收集装置，用于收集氯化铝
  - ④装置 **III** 可盛放碱石灰也可盛放无水氯化钙，二者的作用相同
  - ⑤ **a** 处使用较粗的导气管实验时更安全
- A. ①②
  - B. ②③⑤
  - C. ①④
  - D. ③④⑤

16、化学与生产、生活息息相关，下列叙述错误的是

- A. 用灼烧的方法可以区分蚕丝和人造纤维
- B. 可以用  $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  制作高温结构陶瓷制品
- C. **Ge**(32号元素)的单晶可以作为光电转换材料用于太阳能电池
- D. 纤维素在人体内可水解为葡萄糖，故可作为人类的营养物质

17、**X**、**Y**、**Z**、**W** 是四种原子序数依次增大的短周期元素，**W** 的最外层电子数比 **X** 的最外层电子数少 1 个，**X**、**Y**、**Z** 为同一周期元素，**X**、**Y**、**Z** 组成一种化合物  $(\text{ZXY})_2$  的结构式如图所示。下列说法错误的是



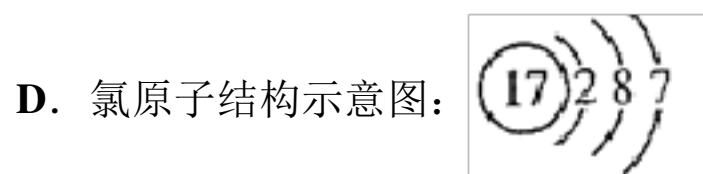
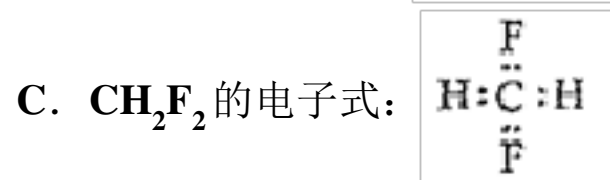
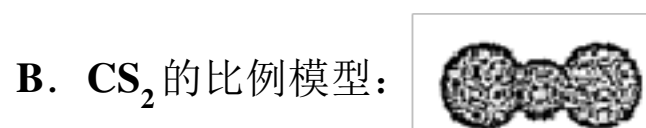
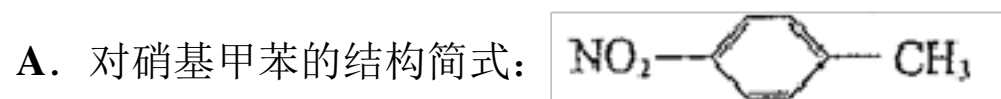
- A. 化合物 **WY** 是良好的耐热冲击材料
- B. **Y** 的氧化物对应的水化物可能是弱酸
- C. **X** 的氢化物的沸点一定小于 **Z** 的

先天下之忧而忧，后天下之乐而乐。——范仲淹

良辰美景奈何天，便赏心乐事谁家院。则为你如花美眷，似水流年。——《汤显祖》

D. 化合物  $(ZXY)_2$  中所有原子均满足 8 电子稳定结构

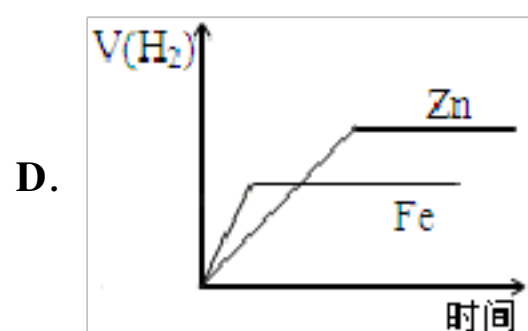
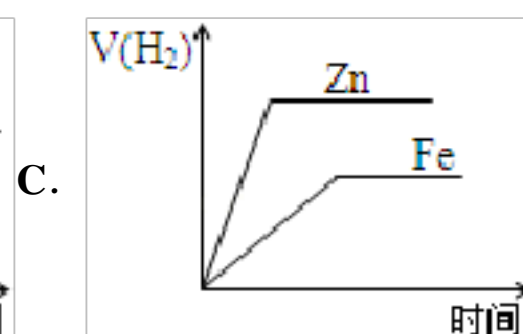
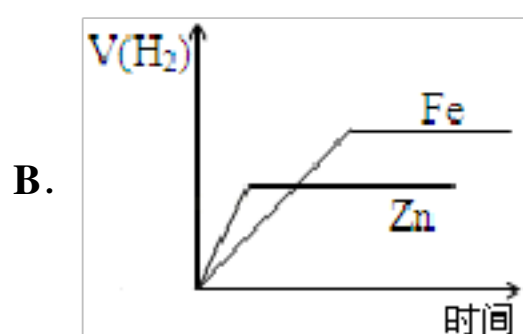
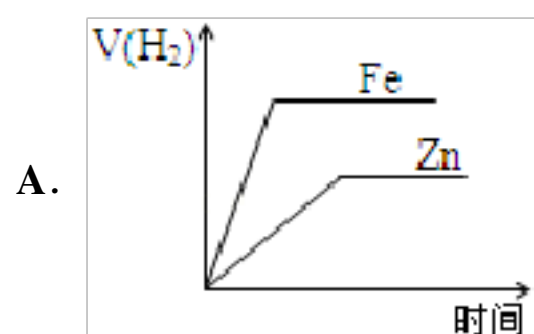
18、下列有关化学用语表示正确的是 ( )



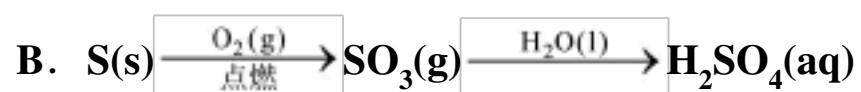
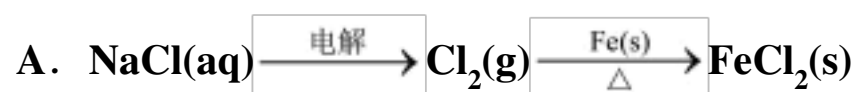
19、下列有机化合物中均含有杂质，除去这些杂质的方法中正确的是 ( )

- A. 苯中含单质溴杂质：加水，分液
- B. 乙酸丁酯中含乙酸杂质：加入碳酸钠溶液洗涤，分液
- C. 乙醛中含乙酸杂质：加入氢氧化钠溶液洗涤，分液
- D. 乙醇中含乙酸杂质：加入碳酸钠溶液洗涤，分液

20、等质量的铁屑和锌粒与足量的同浓度的稀硫酸反应，下列图象可能正确的是 ( )



21、在给定条件下，下列选项所示的物质间转化均能实现的是 ( )



22、 $25^\circ C$  时，向  $KCl$  溶液加入少量  $KCl$  固体至溶液刚好饱和。在这一过程中，没有发生改变的是

- A. 溶液中溶质的质量
- B. 溶液中  $KCl$  质量分数

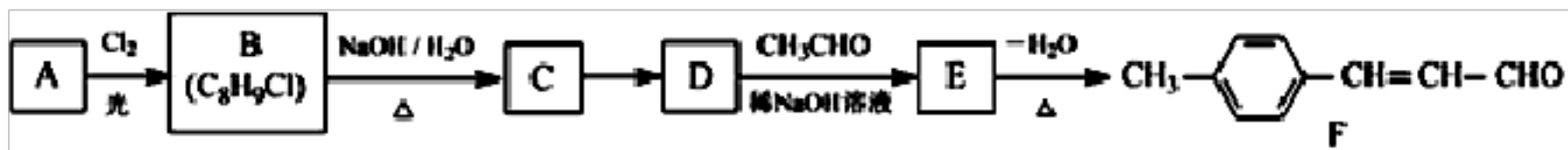
好学近乎知，力行近乎仁，知耻近乎勇。——《中庸》

C. 溶液中溶剂的质量

D. KCl 溶液质量

二、非选择题(共 84 分)

23、(14 分) 化合物 F 是一种食品保鲜剂，可按如下途径合成：

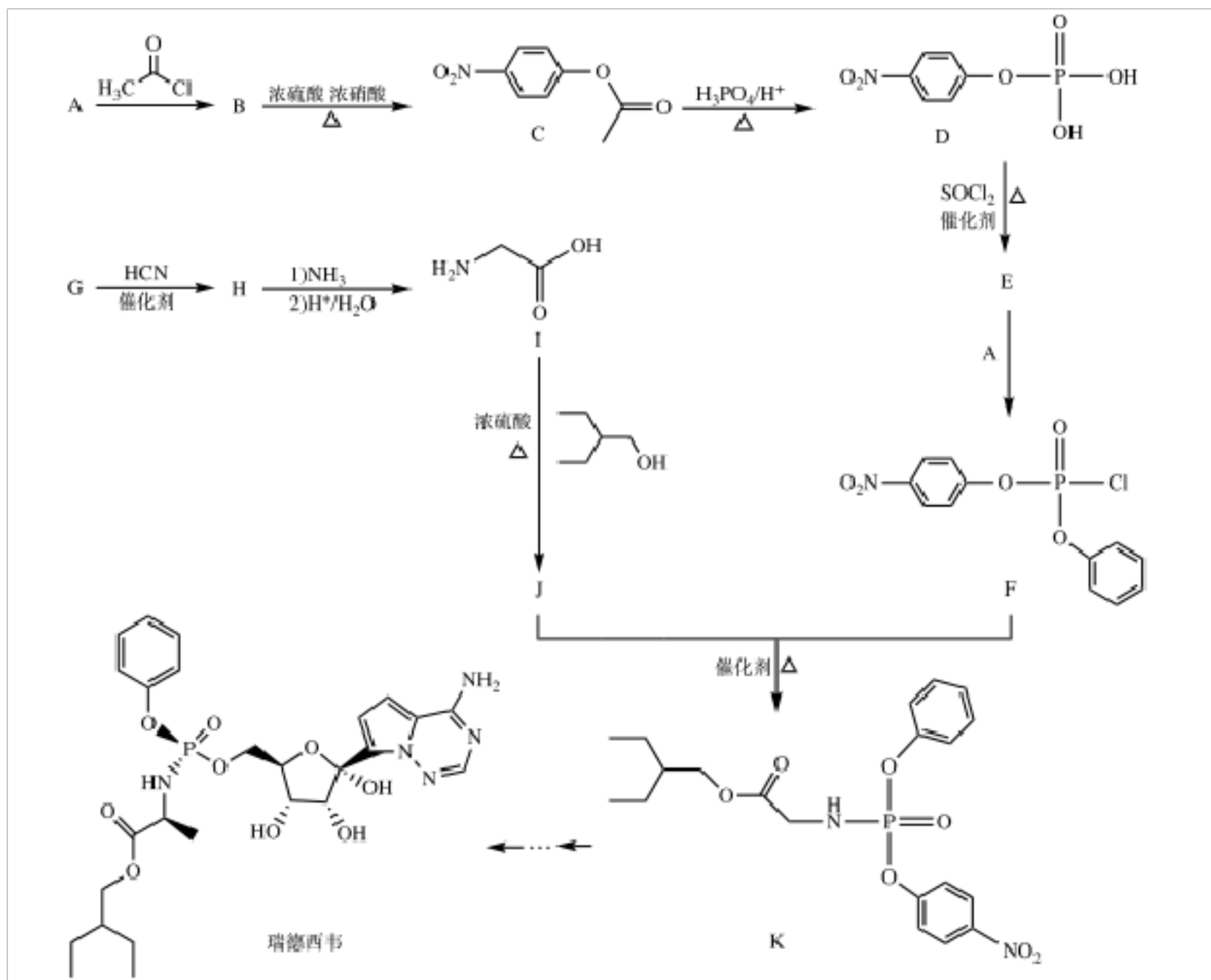


已知： $\text{RCHO} + \text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow{\text{稀NaOH}}$   $\text{RCH(OH)CH}_2\text{CHO}$ 。

试回答：

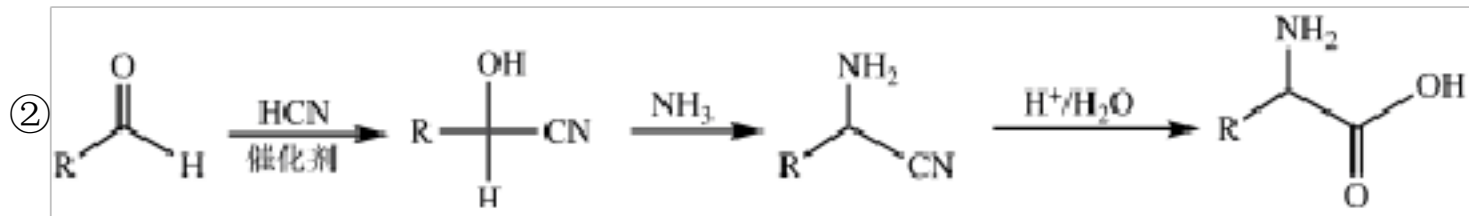
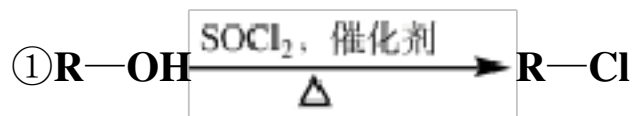
- (1) A 的结构简式是\_\_\_\_\_，E→F 的反应类型是\_\_\_\_\_。
- (2) B→C 反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。
- (3) C→D 所用试剂和反应条件分别是\_\_\_\_\_。E 中官能团的名称是\_\_\_\_\_。
- (4) 检验 F 中碳碳双键的方法是\_\_\_\_\_。
- (5) 连在双键碳上的羟基不稳定，会转化为羰基，则 D 的同分异构体中，只有一个环的芳香族化合物有\_\_\_\_\_种（除 D 外）。其中苯环上只有一个取代基，核磁共振氢谱有 4 个峰，峰面积比为 3 : 2 : 2 : 1 的同分异构体的结构简式为\_\_\_\_\_。

24、(12 分) 药物瑞德西韦(Remdesivir)对 2019 年新型冠状病毒(2019-nCoV)有明显抑制作用；K 为药物合成的中间体，其合成路线如图：



非淡泊无以明志，非宁静无以致远。——诸葛亮

已知：



回答下列问题：

(1) A 的化学名称为\_\_\_。由 A→C 的流程中，加入  $\text{CH}_3\text{COCl}$  的目的是\_\_\_。

(2) 由 G→H 的化学反应方程式为\_\_\_，反应类型为\_\_\_。

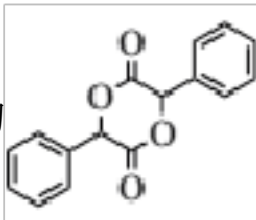
(3) J 中含氧官能团的名称为\_\_\_。碳原子上连有 4 个不同的原子或基团时，该碳原子称为手性碳原子，则瑞德西韦中含有\_\_\_个手性碳原子。

(4) X 是 C 的同分异构体，写出一种满足下列条件的 X 的结构简式\_\_\_。

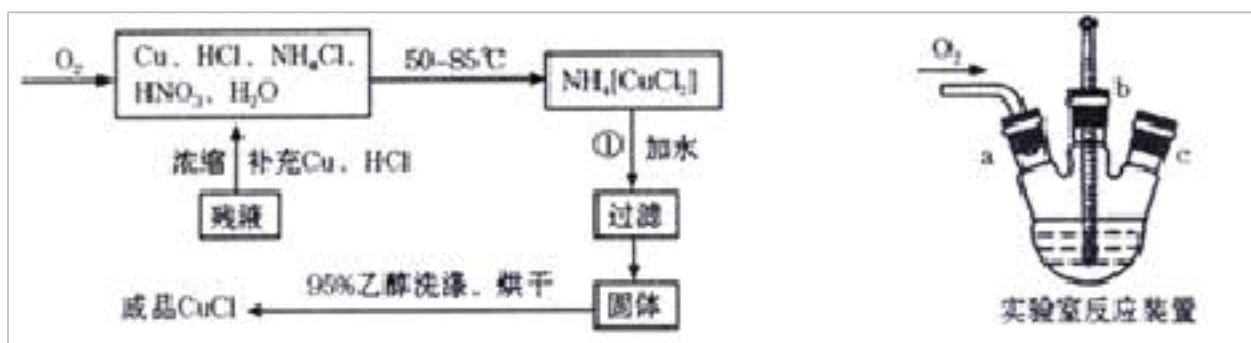
①苯环上含有硝基且苯环上只有一种氢原子；

②遇  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应；

③1mol 的 X 与足量金属 Na 反应可生成  $2\text{gH}_2$ 。

(5) 设计以苯甲醇为原料制备化合物  的合成路线（无机试剂任选）\_\_\_。

25、(12 分) 氯化亚铜 ( $\text{CuCl}$ ) 是一种白色粉末，微溶于水，不溶于乙醇、稀硝酸及稀硫酸；可溶于氯离子浓度较大的体系，形成  $[\text{CuCl}_2]^-$ 。在潮湿空气中迅速被氧化，见光则分解。右下图是实验室仿工业制备氯化亚铜的流程进行的实验装置图。



实验药品：铜丝 20g、氯化铵 20g、65% 硝酸 10mL、20% 盐酸 15mL、水。

(1) 质量分数为 20% 的盐酸密度为  $1.1\text{g}/\text{cm}^3$ ，物质的量浓度为\_\_\_；用浓盐酸配制 20% 盐酸需要的玻璃仪器有：\_\_\_、烧杯、玻璃棒、胶头滴管。

(2) 实验室制备  $\text{CuCl}$  过程如下：

①检查装置气密性，向三颈瓶中加入铜丝、氯化铵、硝酸、盐酸，关闭 K。实验开始时，温度计显示反应液温度低于室温，主要原因是\_\_\_；

丹青不知老将至，贫贱于我如浮云。——杜甫



丈夫志四方，有事先悬弧，焉能钧三江，终年守菰蒲。——《顾炎武》

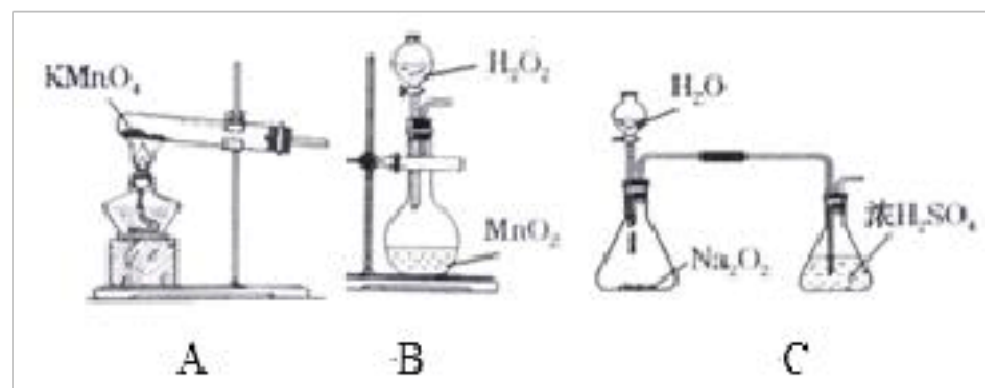
②加热至  $60 \sim 70 \text{ }^\circ\text{C}$ ，铜丝表面产生无色气泡，烧瓶上方气体颜色逐渐由无色为红棕色，气囊鼓起。打开  $K$ ，通入氧气一段时间，将气囊变瘪，红棕色消失后关闭  $K$ ，冷却至室温，制得  $\text{NH}_4[\text{CuCl}_2]$ 。通入氧气的目的为\_\_\_\_\_；

三颈瓶中生成  $\text{NH}_4[\text{CuCl}_2]$  的总的离子方程为\_\_\_\_\_；

将液体转移至烧杯中用足量蒸馏水稀释，产生白色沉淀，过滤得氧化亚铜粗品和滤液。

③粗品用 **95%**乙醇洗涤、烘干得氧化亚铜。

(3)便于观察和控制产生  $\text{O}_2$  的速率，制备氧气的装置最好运用\_\_\_\_\_ (填字母)。



(4)下列说法不正确的是\_\_\_\_\_

- A. 步骤 I 中  $\text{HCl}$  可以省去，因为已经加入了  $\text{HNO}_3$
- B. 步骤 II 用去氧水稀释，目的是使  $\text{NH}_4[\text{CuCl}_2]$  转化为  $\text{CuCl}$ ，同时防止  $\text{CuCl}$  被氧化
- C. 当三颈烧瓶上方不出现红棕色气体时，可停止通入氧气
- D. 流程中可循环利用的物质只有氯化铵

(5)步骤 III 用 **95%**乙醇代替蒸馏水洗涤的主要目的是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ (答出两条)。

(6)氯化亚铜的定量分析：

①称取样品  $0.250\text{g}$  和  $10\text{mL}$  过量的  $\text{FeCl}_3$  溶液于  $250\text{mL}$  锥形瓶中，充分溶解；

②用  $0.100\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  硫酸[ $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ ]标准溶液测定。已知：

已知： $\text{CuCl} + \text{FeCl}_3 = \text{CuCl}_2 + \text{FeCl}_2$ ， $\text{Fe}^{2+} + \text{Ce}^{4+} = \text{Fe}^{3+} + \text{Ce}^{3+}$

三次平衡实验结果如下表(平衡实验结果相差不能超过 **1%**)：

平衡实验次数	1	2	3
0.250g 样品消耗硫酸铈标准溶液的体积 (mL)	24.35	24.05	23.95

则样品中  $\text{CuCl}$  的纯度为\_\_\_\_\_ (结果保留 **3** 位有效数字)。

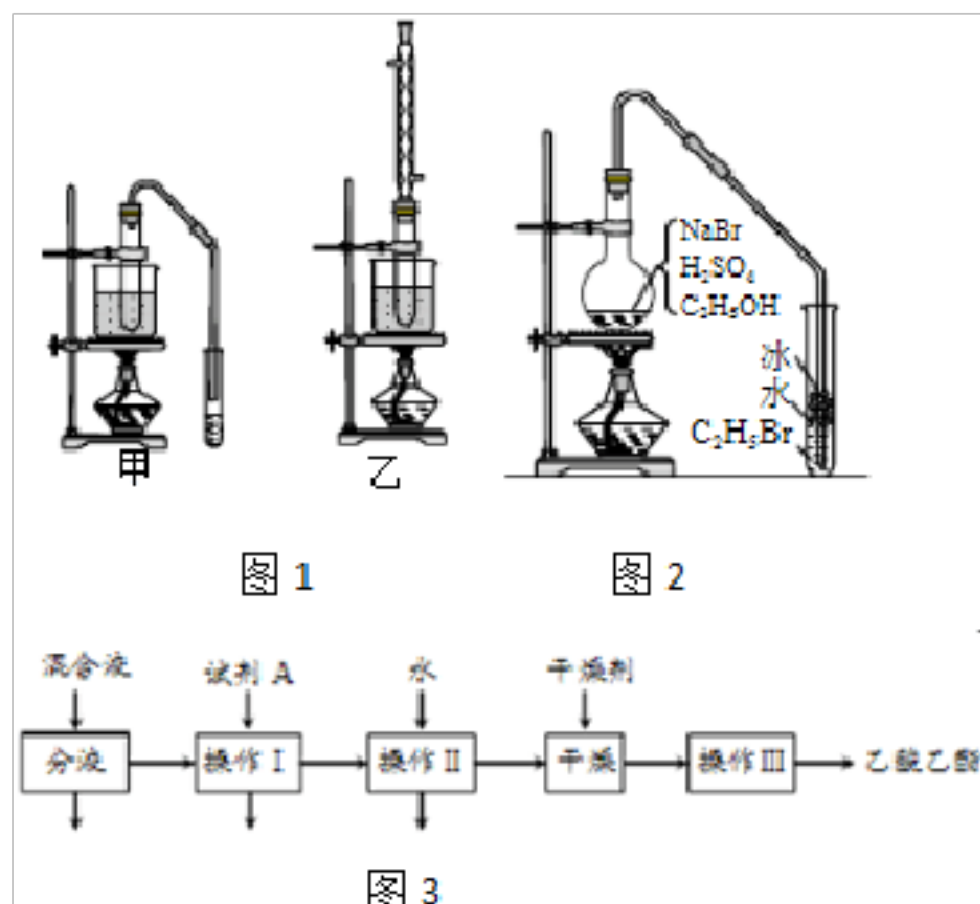
误差分析：下列操作会使滴定结果偏高的是\_\_\_\_\_。

- A. 锥形瓶中有少量蒸馏水
- B. 滴定终点读数时仰视滴定管刻度线
- C. 所取  $\text{FeCl}_3$  溶液体积偏大
- D. 滴定前滴定管尖端有气泡，滴定后气泡消失

万两黄金容易得，知心一个也难求。——《曹雪芹》

我尽一杯，与君发三愿：一愿世清平，二愿身强健，三愿临老头，数与君相见。——《白居易》

26、(10分) 乙醇是制取饮料、香精、染料、涂料、洗涤剂等产品的原料。



完成下列填空：

(1) 实验室用乙醇制取乙烯时，浓硫酸的用量远远超过作为催化剂的正常用量，原因是\_\_\_\_\_。

(2) 验证乙烯加成反应性质时，需对乙烯气体中的干扰物质进行处理，可选用的试剂是\_\_\_\_\_（填写化学式）；能确定乙烯通入溴水中发生了加成反应的事实是\_\_\_\_\_。（选填编号）

- a. 溴水褪色    b. 有油状物质生成  
c. 反应后水溶液酸性增强    d. 反应后水溶液接近中性

(3) 实验室用乙醇和乙酸制备乙酸乙酯时，甲、乙两套装置如图 1 都可以选用。关于这两套装置的说法正确的是\_\_\_\_\_。（选填编号）

物质	沸点 (°C)
乙醇	78.5
乙酸	117.9
乙酸乙酯	77

- a. 甲装置乙酸转化率高    b. 乙装置乙酸转化率高  
c. 甲装置有冷凝回流措施    d. 乙装置有冷凝回流措施

(4) 用乙装置实验时，提纯乙中乙酸乙酯的流程如图 3 以上流程中试剂 A 的化学式是\_\_\_\_\_；操作 II 的名称是\_\_\_\_\_；操作 III 一般适用于分离\_\_\_\_\_混合物。

(5) 如图 2 是用乙醇制备溴乙烷的装置，实验中有两种加料方案：

- ①先加溴化钠→再加乙醇→最后加 1: 1 浓硫酸；  
②先加溴化钠→再加 1: 1 浓硫酸→最后加乙醇。

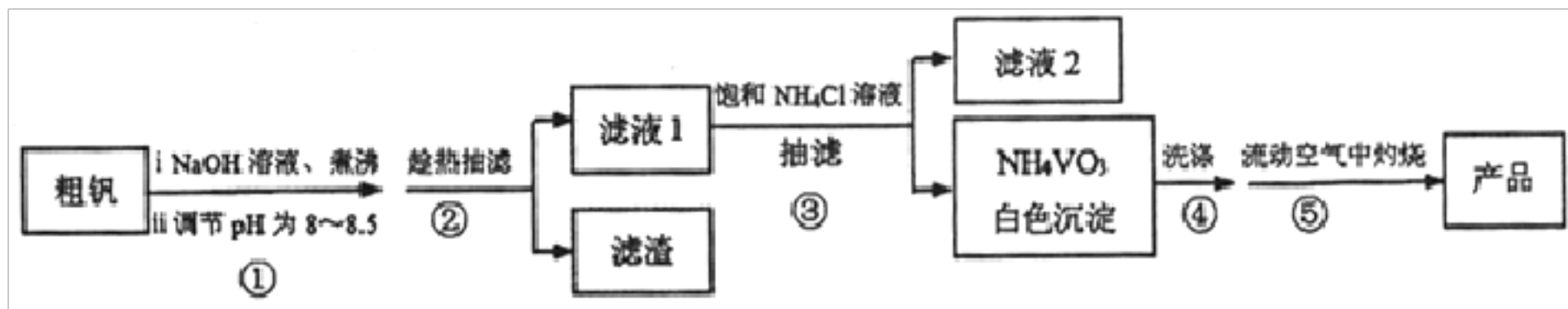
按方案①和②实验时，产物都有明显颜色，若在试管中加入\_\_\_\_\_，产物可变为无色。与方案①相比较，方案②的明

其身正，不令而行；其身不正，虽令不从。——《论语》

老当益壮，宁移白首之心；穷且益坚，不坠青云之志。——唐·王勃

显缺点是\_\_\_\_\_。

27、(12分) 五氧化二钒( $V_2O_5$ , 摩尔质量为  $182 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) 可作化学工业中的催化剂, 广泛用于冶金、化工等行业。 $V_2O_5$  是一种橙黄色片状晶体, 微溶于水, 不溶于乙醇, 具有强氧化性, 属于两性氧化物。某研究小组将从某粗钒(主要含有  $V_2O_5$ , 还有少量  $Al_2O_3$ 、 $Fe_2O_3$ ) 中提取  $V_2O_5$ 。实验方案设计如下:

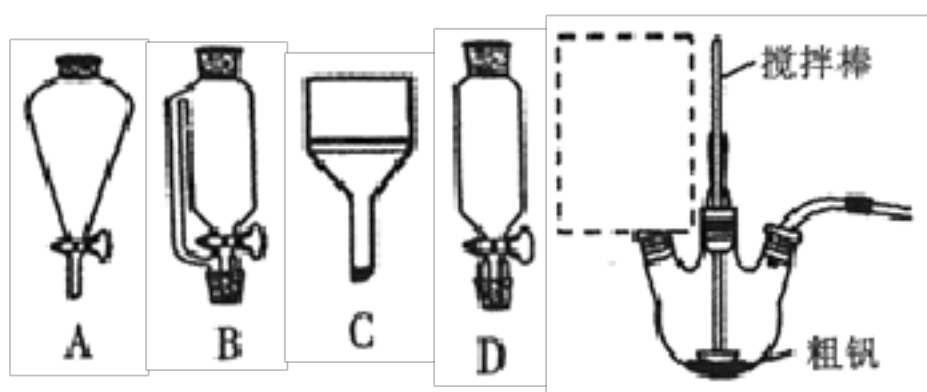


已知:  $NH_4VO_3$  是白色粉末, 微溶于冷水, 可溶于热水, 不溶于乙醇、醚。



请回答:

(1) 第①步操作的实验装置如右图所示, 虚线框中最为合适的仪器是\_\_\_\_\_。(填编号)



(2) 调节 pH 为 8~8.5 的目的\_\_\_\_\_。

(3) 第④步洗涤操作时, 可选用的洗涤剂\_\_\_\_\_。(填编号)

A. 冷水 B. 热水 C. 乙醇 D. 1%  $NH_4Cl$  溶液

(4) 第⑤步操作时, 需在流动空气中灼烧的可能原因\_\_\_\_\_。

(5) 硫酸工业中,  $SO_2$  转化为  $SO_3$  的催化剂就选用  $V_2O_5$ , 催化过程经两步完成, 将其补充完整: \_\_\_\_\_(用化学方程式表示),  $4VO_2 + O_2 = 2V_2O_5$ 。

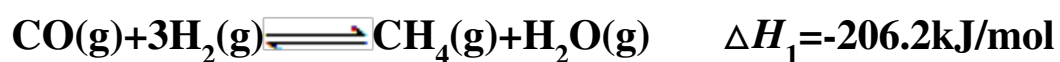
(6) 将  $0.253 \text{ g}$  产品溶于强碱溶液中, 加热煮沸, 调节 pH 为 8~8.5, 向反应后的溶液中加入硫酸酸化的 KI 溶液(过量), 溶液中含有  $V^{3+}$ , 滴加指示剂, 用  $0.250 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} Na_2S_2O_3$  溶液滴定, 达到终点消耗  $Na_2S_2O_3$  标准溶液  $20.00 \text{ mL}$ , 则该产品的纯度为\_\_\_\_\_。(已知:  $I_2 + 2Na_2S_2O_3 = Na_2S_4O_6 + 2NaI$ )

28、(14分) 利用太阳能、风能、生物质能等可再生能源, 转化利用二氧化碳设计出适合高效清洁的合成燃料分子结构, 实现  $CO_2 + H_2O \rightarrow C_xH_y$  的分子转化, 生产合成甲烷、醇醚燃料、烷烃柴油、航空燃油等可再生合成燃料。因此二氧化碳的捕集、利用是我国能源领域的一个重要战略方向。

(1) 一定条件下, 在  $CO_2$  与足量碳反应所得平衡体系中加入  $H_2$  和适当催化剂, 有下列反应发生:

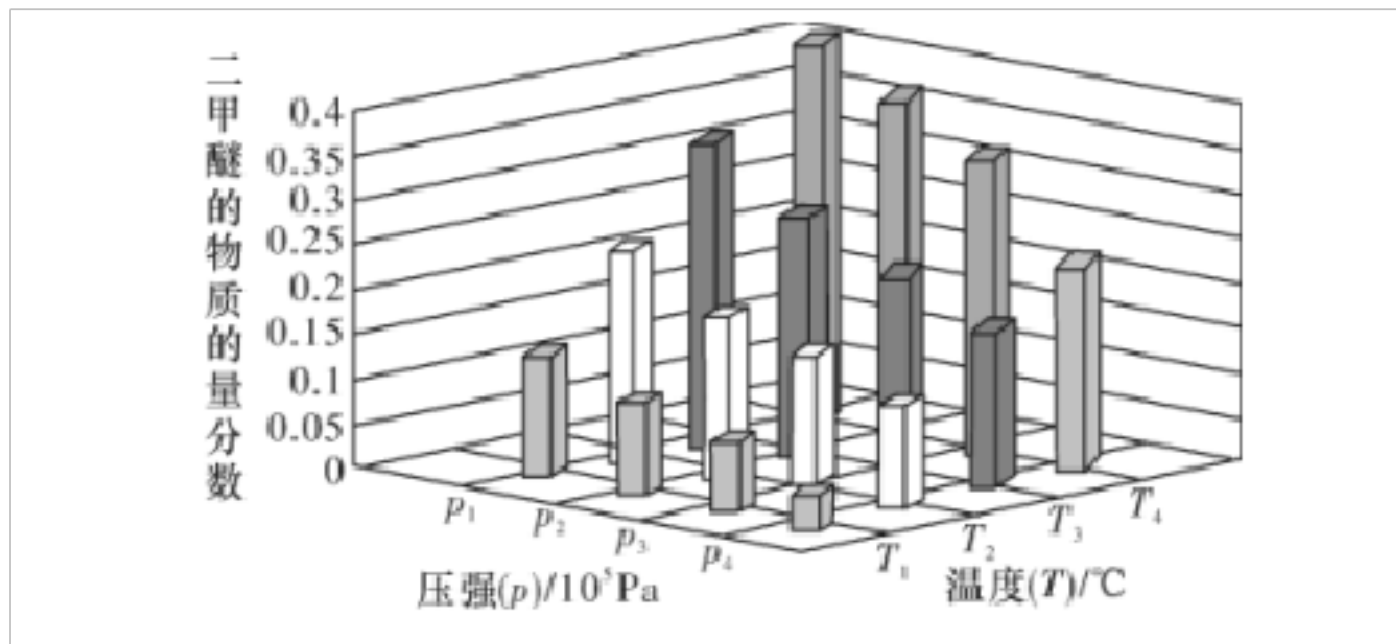
勿以恶小而为之, 勿以善小而不为。——刘备

以家为家，以乡为乡，以国为国，以天下为天下。——《管子·牧民》



若  $\text{CO}_2$  氧化  $\text{H}_2$  生成  $0.1 \text{ mol CH}_4\text{(g)}$  和一定量的  $\text{H}_2\text{O(g)}$ ，整个过程中放出的热量为  $16.5 \text{ kJ}$ ，则  $\Delta H_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) 合成二甲醚的总反应为  $2\text{CO}_2\text{(g)} + 6\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3\text{(g)} + 3\text{H}_2\text{O(g)}$   $\Delta H = -122.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。某温度下，将  $2.0 \text{ mol CO}_2\text{(g)}$  和  $6.0 \text{ mol H}_2\text{(g)}$  充入容积为  $2 \text{ L}$  的密闭容器中，反应到达平衡时，改变压强和温度，平衡体系中  $\text{CH}_3\text{OCH}_3\text{(g)}$  的物质的量分数变化情况如图所示，则  $p_1 \underline{\hspace{1cm}}$  (填“>”“<”或“=”，下同)  $p_2$ 。若  $T_3$ 、 $p_3$ 、 $T_4$ 、 $p_4$  时平衡常数分别为  $K_3$ 、 $K_4$ ，则  $K_3 \underline{\hspace{1cm}}$   $K_4$ ， $T_1$ 、 $p_1$  时  $\text{H}_2$  的平衡转化率为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。(结果保留三位有效数字)



(3) 向  $2 \text{ L}$  密闭容器中加入  $2 \text{ mol CO}_2$  和  $6 \text{ mol H}_2$ ，在适当的催化剂作用下，下列反应能自发进行：



① 该反应  $\Delta H \underline{\hspace{1cm}}$  (填“>”“<”或“=”)  $0$ 。

② 下列叙述能说明此反应达到平衡状态的是  $\underline{\hspace{1cm}}$  (填字母代号)。

- a. 混合气体的平均相对分子质量保持不变
- b.  $1 \text{ mol CO}_2$  生成的同时有  $3 \text{ mol H-H}$  键断裂
- c.  $\text{CO}_2$  的转化率和  $\text{H}_2$  的转化率相等
- d. 混合气体的密度保持不变

③ 上述反应常用  $\text{CuO}$  和  $\text{ZnO}$  的混合物作催化剂。相同的温度和时间段内，催化剂中  $\text{CuO}$  的质量分数对  $\text{CO}_2$  的转化率和  $\text{CH}_3\text{OH}$  的产率影响的实验数据如下表所示：

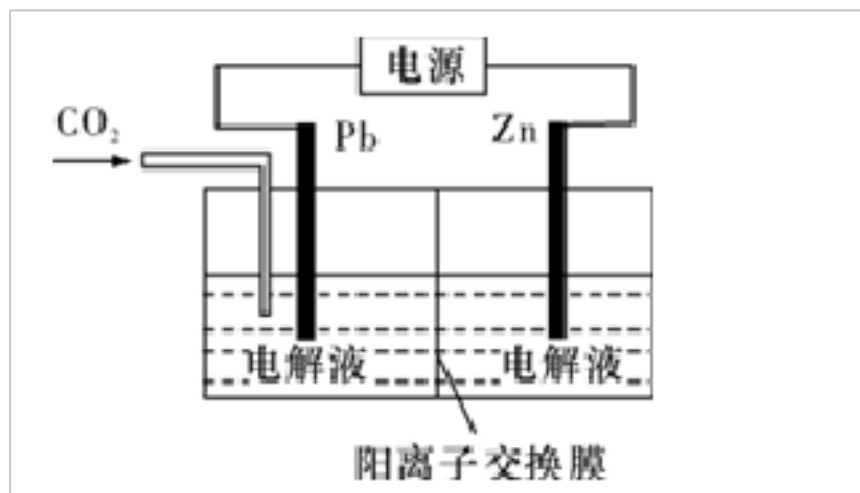
$\omega(\text{CuO})\%$	10	20	30	40	50	60	70	80	90
$\text{CH}_3\text{OH}$ 的产率	25%	30%	35%	45%	50%	65%	55%	53%	50%
$\text{CO}_2$ 的转化率	10%	13%	15%	20%	35%	45%	40%	35%	30%

由表可知， $\text{CuO}$  的质量分数为  $\underline{\hspace{1cm}}$  催化效果最佳。

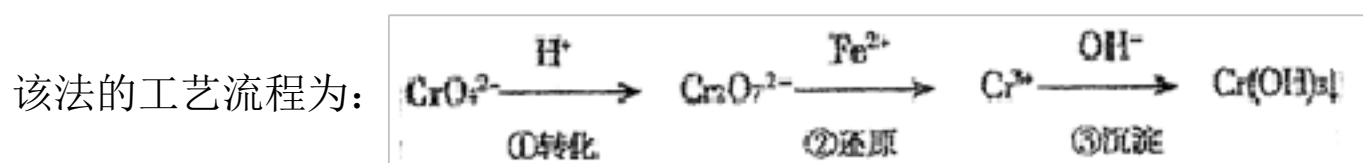
(4)  $\text{CO}_2$  可用于工业制备草酸锌，其原理如图所示(电解液不参加反应)， $\text{Zn}$  电极是  $\underline{\hspace{1cm}}$  极。已知在  $\text{Pb}$  电极区得到  $\text{ZnC}_2\text{O}_4$ ，

谋事在人，成事在天！——《增广贤文》

则 **Pb** 电极上的电极反应式为\_\_。



29、(10 分) 工业废水中常含有一定量的  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  和  $\text{CrO}_4^{2-}$ ，它们会对人类及生态系统产生很大危害，必须进行处理。常用的处理方法有两种。方法 1：还原沉淀法。



其中第①步存在平衡  $2\text{CrO}_4^{2-}$  (黄色)  $+ 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  (橙色)  $+ \text{H}_2\text{O}$

- (1) 若平衡体系的  $\text{pH}=2$ ，该溶液显\_\_\_\_\_色。
- (2) 能说明第①步反应达平衡状态的是\_\_\_\_\_ (填序号)
  - A.  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  和  $\text{CrO}_4^{2-}$  的浓度相同
  - B.  $2v(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}) = v(\text{CrO}_4^{2-})$
  - C. 溶液的颜色不变
- (3) 第②步中，还原  $1\text{molCr}_2\text{O}_7^{2-}$  离子，需要\_\_\_\_\_mol 的  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 。
- (4) 第③步生成的  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  在溶液中存在以下沉淀溶解平衡： $\text{Cr}(\text{OH})_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{OH}^-(\text{aq})$ ，常温下， $\text{Cr}(\text{OH})_3$  的溶度积  $K_{\text{sp}} = c(\text{Cr}^{3+}) \cdot c^3(\text{OH}^-) = 10^{-32}$ ，要使  $c(\text{Cr}^{3+})$  降至  $10^{-5}\text{mol/L}$ ，溶液的  $\text{pH}$  应调至\_\_\_\_\_。

方法 2：电解法。

该法用 **Fe** 做电极电解含  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  的酸性废水，随着电解的进行，在阴极附近溶液  $\text{pH}$  升高，产生  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  沉淀；

- (5) 用 **Fe** 做电极的原因为\_\_\_\_\_ (用电极反应式解释)。
- (6) 在阴极附近溶液  $\text{pH}$  升高，溶液中同时生成的沉淀还有\_\_\_\_\_。

## 参考答案

一、选择题(共包括 22 个小题。每小题均只有一个符合题意的选项)

1、D

【解析】

由流程可知， $\text{MgBr}_2$ 与 $\text{NaOH}$ 反生成氢氧化镁和 $\text{NaBr}$ ，则滤液含 $\text{NaBr}$ ，②中氯气可氧化溴离子生成溴，③吹出溴，④中试剂 $\text{X}$ 为二氧化硫的水溶液，可吸收溴并生成 $\text{HBr}$ ，⑤中氯气与 $\text{HBr}$ 反应生成溴；氢氧化镁与盐酸反应生成 $\text{MgCl}_2$ 溶液，蒸发浓缩、冷却结晶得到 $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ，在 $\text{HCl}$ 气流中加热 $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ，使其脱去结晶水得到无水 $\text{MgCl}_2$ ，⑥中电解熔融 $\text{MgCl}_2$ 生成 $\text{Mg}$ ，以此来解答。

【详解】

- A. 工业上步骤①常用 $\text{Ca(OH)}_2$ 代替 $\text{NaOH}$ ，便宜易得，故A正确；
- B. 海水中溴离子浓度较低，步骤②、③、④的目的是为了富集溴，故B正确；
- C. 步骤④中试剂 $\text{X}$ 可选用饱和二氧化硫水溶液，与溴单质发生氧化还原反应 $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$ ，生成 $\text{HBr}$ ，故C正确；
- D.  $\text{Mg}$ 为活泼金属，其还原性强于氢气，氢气无法还原氯化镁，工业上实现步骤⑥，通常用电解法，故D错误；
- 故选D。

【点睛】

$\text{Mg}$ 为活泼金属，用一般的还原剂无法将其还原为金属单质，只能用最有力强的氧化还原反应手段——电解，将其还原，但同时需注意，根据阴极的放电顺序知，电解含 $\text{Mg}^{2+}$ 的水溶液时，水电离的 $\text{H}^+$ 会优先放电， $\text{Mg}^{2+}$ 不能在阴极得到电子，不能被还原得到金属单质，因此工业上常用电解熔融 $\text{MgCl}_2$ 的方法制取金属镁，类似的还有金属活动顺序表中铝以前的金属，如常用电解熔融 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{NaCl}$ 的方法制取金属铝和金属钠。

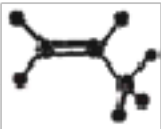
2、D

【解析】

- A.  $\text{NaHSO}_4$ 在熔融状态电离产生 $\text{Na}^+$ 、 $\text{HSO}_4^-$ ，1个 $\text{NaHSO}_4$ 电离产生2个离子，所以 $0.1\text{mol NaHSO}_4$ 在熔融状态中含有的离子总数为 $0.2N_A$ ，选项A错误；
- B. 标准状况下 $\text{HF}$ 呈液态，不能使用气体摩尔体积，选项B错误；
- C. 常温时 $\text{Al}$ 遇浓硝酸会发生钝化现象，不能进一步反应，选项C错误；
- D. 微粒的还原性 $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+}$ ，向含有 $1\text{mol FeI}_2$ 溶质的溶液中通入适量的氯气，当有 $1\text{mol Fe}^{2+}$ 被氧化时， $\text{I}^-$ 已经反应完全，则 $1\text{mol FeI}_2$ 反应转移 $3\text{mol}$ 电子，则转移电子数目是 $3N_A$ ，选项D正确；
- 故合理选项是D。

3、D

【解析】

- A. 球棍模型中不一定由C、H两种元素组成，所以不一定为丙烯，A不合题意；
- B.  $\text{C}_3\text{H}_6$ 可能为丙烯，也可能为环丙烷，所以不一定为丙烯，B不合题意；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/318024122101006022>