

第五章 化工生产中的重要非金属元素

命题：杨莹 曹景杰 审核：刘影

一、单选题(共 48 分)

1. 2021 年 10 月 16 日,“神舟十三号”顺利将翟志刚、王亚平、叶志富送到中国空间站,这是中国航天事业的巨大成功。下列说法不正确的是

- A. “神舟十三号”使用的液氢燃料具有高效能、无污染的特点
- B. 空间站使用石墨烯存储器,所用材料石墨烯与金刚石互为同素异形体
- C. 飞船返回舱表面是耐高温陶瓷材料,属于传统无机非金属材料
- D. 空间站使用的钛镁合金属于金属材料

2. 下列物质中,不能由单质直接化合生成的是

- A. CuCl_2 B. FeCl_2 C. HCl D. FeS

3. 在给定条件下,下列选项所示物质间转化均能实现的是

- A. $\text{Al} \xrightarrow{\text{NaOH 溶液}} \text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Al}_2\text{O}_3$
- B. $\text{Fe} \xrightarrow{\text{O}_2, \text{点燃}} \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Fe}(\text{OH})_3$
- C. $\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{Fe, 点燃}} \text{FeCl}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{FeCl}_3 \text{ 溶液} \xrightarrow{\text{Fe}} \text{FeCl}_2$
- D. $\text{N}_2 \xrightarrow{\text{O}_2, \text{放电}} \text{NO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{Ag}} \text{AgNO}_3$

4. 下列溶液中,一定能大量共存的离子组是

- A. 透明溶液中: K^+ 、 Na^+ 、 Cu^{2+} 、 SO_4^{2-}
- B. 遇紫色石蕊试剂变红的溶液: K^+ 、 Fe^{2+} 、 NO_3^- 、 MnO_4^-
- C. 含有 NaHSO_4 的溶液中: Ba^{2+} 、 NH_4^+ 、 Al^{3+} 、 Cl^-
- D. 能溶解 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的溶液: Na^+ 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-}

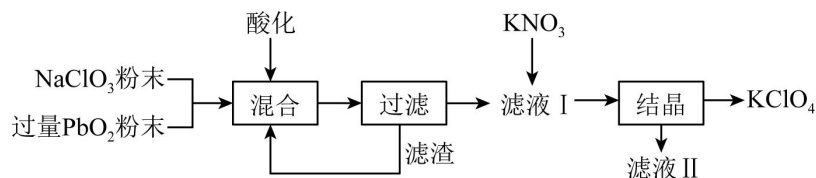
5. 下列有关化学试剂的保存方法。错误的是

- A. 浓硝酸用带橡胶塞的细口、棕色试剂瓶盛放,并贮存在阴凉处
- B. 在实验室金属钠保存在煤油瓶中
- C. 工业上将液氯储存在钢瓶中 D. 氢氟酸保存在塑料瓶中

6. 下列除杂的方法(括号里为少量杂质)中,所用试剂或操作不正确的是

- A. NaHCO_3 溶液(Na_2CO_3): 通入过量的 CO_2
- B. $\text{CO}_2(\text{HCl})$: 将气体通过盛有饱和 Na_2CO_3 溶液的洗气瓶
- C. $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{Al}_2\text{O}_3)$: 加入 NaOH 溶液再过滤 D. Na_2CO_3 固体(NaHCO_3): 加热

7. 工业用强氧化剂 PbO_2 来制备 KClO_4 的工业流程如图:



下列判断不正确的是

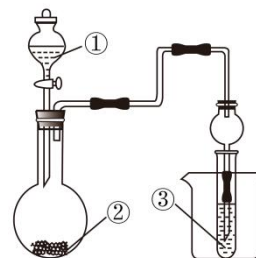
- A. “滤渣”的主要成分是 PbO_2 , 可循环使用 B. “酸化”的试剂可用浓盐酸
C. 反应的物质的量 $n(\text{NaClO}_3):n(\text{PbO}_2)=1:1$ D. KNO_3 制得 KClO_4 利用了溶解度差异

8. 下列指定反应的离子方程式正确的是

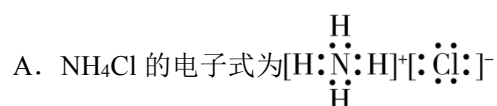
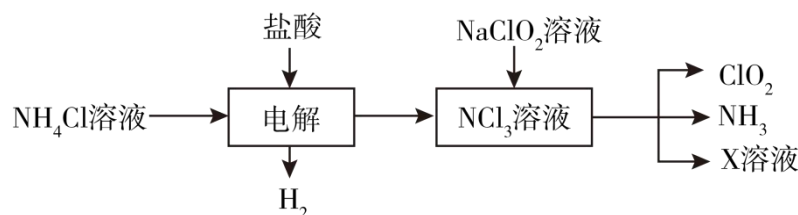
- A. AlCl_3 与足量氨水反应: $\text{Al}^{3+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{AlO}_2^- + 4\text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O}$
B. CaCO_3 与足量的稀硝酸反应: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
C. Cu 片插入 AgNO_3 中: $\text{Cu} + \text{Ag}^+ = \text{Cu}^{2+} + \text{Ag}$
D. 用过量氨水吸收工业尾气中的 CO_2 : $2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = 2\text{NH}_4^+ + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

9. 用如图所示装置(夹持装置已省略)进行下列实验, 能得出相应实验结论的是

选项	①	②	③	实验结论
A	70%的硫酸	Na_2SO_3	酸性高锰酸钾溶液	SO_2 具有漂白性
B	浓硫酸	蔗糖	溴水	浓硫酸具有脱水性、氧化性
C	稀硫酸	Na_2CO_3	CaCl_2 溶液	CO_2 可与氯化钙反应
D	浓硝酸	Na_2CO_3	Na_2SiO_3 溶液	酸性: 硝酸>碳酸>硅酸

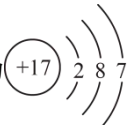


10. 实验室用如图所示的方法制备饮用水消毒剂 ClO_2 。已知: NCl_3 为强氧化剂, 其中 N 元素为-3 价, 下列说法不正确的是



B. NCl_3 分子中各原子均达到 8 电子稳定结构

C. 若 NaClO_2 与 NCl_3 恰好完全反应, 则 X 溶液中溶质只有 NaCl

D. ^{35}Cl 和 ^{37}Cl 的结构示意图均可表示为 

11. 下列对于某些离子的检验及结论中一定正确的是

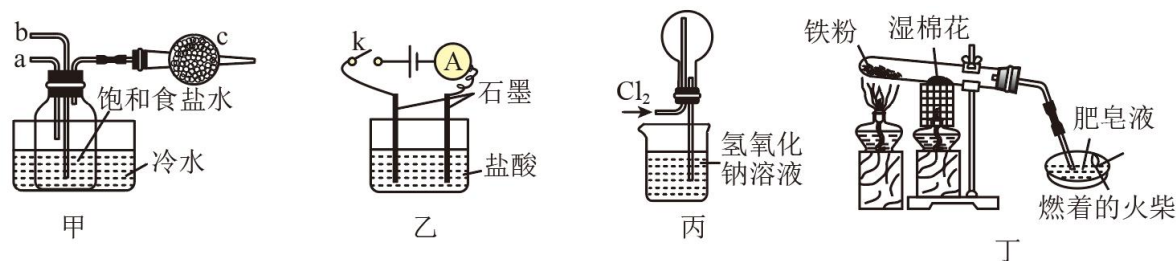
A. 加入稀盐酸产生无色无味气体, 将气体通入澄清石灰水中, 溶液变浑浊, 则一定有 CO_3^{2-}

B. 加入氯化钡溶液有白色沉淀产生, 再加盐酸, 沉淀不消失, 则一定有 SO_4^{2-}

C. 加入氢氧化钠溶液并加热, 产生的气体能使湿润红色石蕊试纸变蓝, 一定有 NH_4^+

D. 加入碳酸钠溶液产生白色沉淀, 再加盐酸, 白色沉淀消失, 一定有 Ba^{2+}

12. 下列对实验装置图描述正确的是



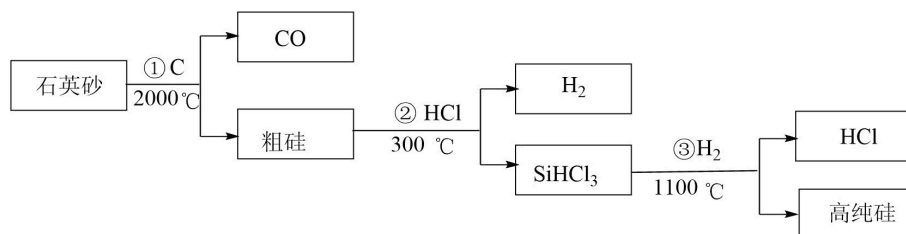
A. 装置甲是模拟侯氏制碱法制取碳酸氢钠的部分装置, a 先通入 NH_3 , b 中再通入 CO_2 , c 中可以放蘸有稀硫酸的脱脂棉

B. 装置乙中若将盐酸换成同浓度的硫酸, 电流表的示数相同

C. 装置丙可用于氯气的收集和尾气处理

D. 装置丁可用于探究铁粉与水蒸气的反应

13. “中国芯”的发展离不开高纯单晶硅。从石英砂(主要成分为 SiO_2)制取高纯硅涉及的主要反应应用流程图表示如图:



下列说法不正确的是

A. 反应①中 SiO_2 是氧化剂

B. 流程中 HCl 和 H_2 可以循环利用

C. 反应①②③均为置换反应

D. ①③两反应的还原剂可以互换

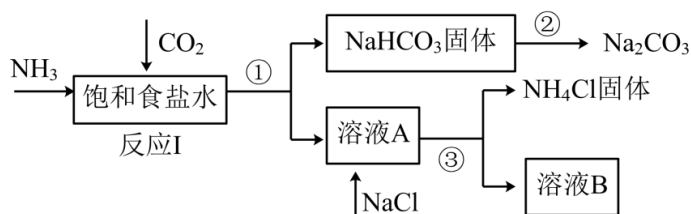
14. 将一定量的锌与 $100\text{mL } 18.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 浓硫酸充分反应后, 锌完全溶解, 同时生成气体

33.6L (标准状况)。将反应后的溶液稀释至 1L , 测得溶液的 $c(\text{H}^+)=0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 则下列叙述中错

误的是

- A. 气体 A 为 SO_2 和 H_2 的混合物
B. 反应中共消耗 $\text{Zn} 97.5\text{g}$
C. 气体 A 中 SO_2 和 H_2 的体积比为 4:1
D. 反应中共转移 3mol 电子

15. 我国化学家侯德榜发明了联合制碱法, 对世界制碱工业做出了巨大贡献。联合制碱法的主要过程如图所示(部分物质已略去)。



下列说法正确的是

- A. 联合制碱法所制得的“碱”从物质类别角度看属于碱
B. 操作①和操作②均为加热
C. 反应 I 中, 应先向饱和食盐水中通入 CO_2 , 然后再通入 NH_3
D. 反应 I 的化学方程式为 $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$

16. 有一混合物的水溶液, 可能含有以下离子中的若干种: K^+ 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} , 现取三份各 100mL 溶液进行如下实验:

- ①向第一份中加入 AgNO_3 溶液, 有白色沉淀产生;
②向第二份中加入足量 NaOH 溶液后加热, 收集到气体 1.792L (标准状况);
③向第三份中加入足量 BaCl_2 溶液, 得到沉淀 12.54g , 沉淀经足量盐酸洗涤后, 剩余 4.66g 。

下列说法不正确的是

- A. 由实验②确定 NH_4^+ 肯定存在
B. 由实验③确定 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 肯定不存在
C. 该溶液可能存在 Cl^-
D. 由实验②和③确定 K^+ 肯定存在且 $c(\text{K}^+) = 0.4\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

二、填空题(共 52 分)

17. (1) Al_2O_3 能溶于强酸或强碱溶液生成盐和水, 则 Al_2O_3 是一种_____ (填“酸性”、“碱性”或“两性”) 氧化物。

(2) 氨气极易溶于水, 其水溶液显_____ (填“酸”、“碱”或“中”) 性。

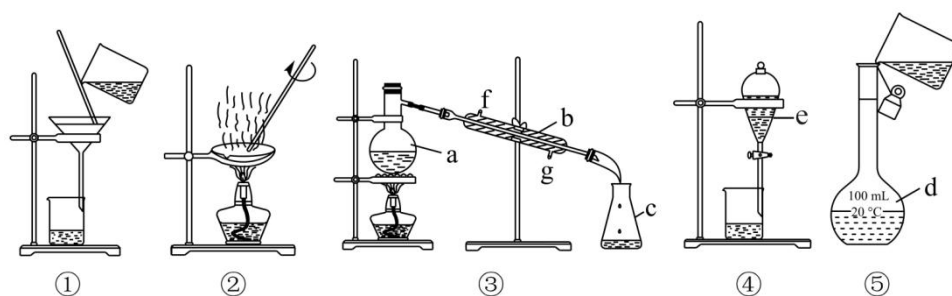
(3) 在常温下, 将 Cl_2 通入 NaOH 溶液中, 可以得到漂白液。请写出该反应的离子方程式_____。

(4) 高锰酸钾与浓盐酸在常温下能反应生成氯气, 请写出反应的化学方程式_____。

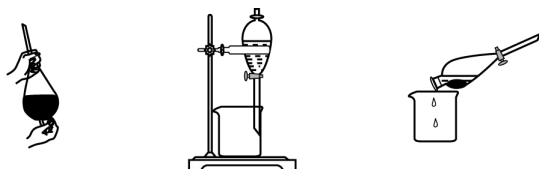
(5) 等质量的下列气体 HCl 、 NH_3 、 CO_2 、 O_2 四种气体中, 在相同温度和相同压强条件下, 体积最大的是_____。

(6) 设 N_A 为阿伏加德罗常数的数值, 如果 $a\text{g}$ 某未知气体中含有的分子数为 b , 则 $c\text{g}$ 该气体在标准状况下的体积约是_____ L (用 N_A 的式子表示)。

18. 结合如下实验装置图回答下列问题:



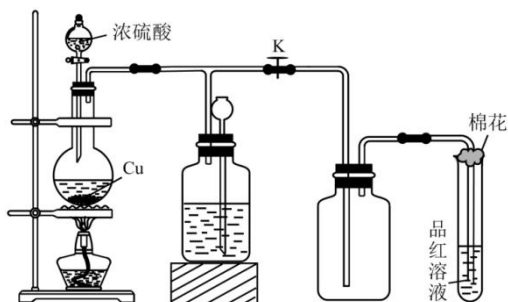
- (1)实验③的操作名称是_____, 操作②中搅拌的作用是_____;
- (2)实验时仪器 b 中冷却水的进水口为_____(填“f”或“g”);
- (3)从氯化钾溶液中得到氯化钾固体, 选择装置_____(填装置图编号, 下同);
- (4)分离 CCl_4 和水选择装置_____, 该操作方法的名称为_____;
- (5)某同学使用实验④中的仪器, 从碘水中提取碘, 主要操作步骤如图:



甲. 加入萃取剂后振荡 乙. 静置分层 丙. 分离

- ①仪器 e 的名称_____;
- ②通过仔细观察各步实验操作该同学所采用的萃取剂可能是_____(填编号);
A. 酒精 B. 苯 C. 四氯化碳 D. 水
- ③甲、乙、丙三步实验操作中, 不正确的是_____(填“甲”、“乙”或“丙”);
- ④在乙图的仪器 e 中, 下层液体呈_____色。

19. 某化学兴趣小组为探究铜与浓硫酸的反应, 用如图所示装置进行有关实验。甲同学取 agCu 片和 $12\text{mL } 18\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 浓硫酸放入圆底烧瓶中加热, 直到反应完毕, 最后发现烧瓶中还有一些硫酸和 Cu 剩余。



- (1)A 装置盛放有 Cu 的仪器名称: _____, C 装置收集气体的方法为: _____。
- (2)D 中试管口放置的棉花中应浸一种液体, 这种液体是_____, 其作用是_____。
- (3)装置 B 的作用是贮存多余的气体。当 D 处有明显现象后, 关闭旋塞 K, 移去酒精灯, 但由

于余热的作用, 装置 A 仍有气体产生, 此时装置 B 中试剂瓶中液面下降, 长颈漏斗中液面上升。
装置 B 中应放置的液体是____(填字母, 下同)。

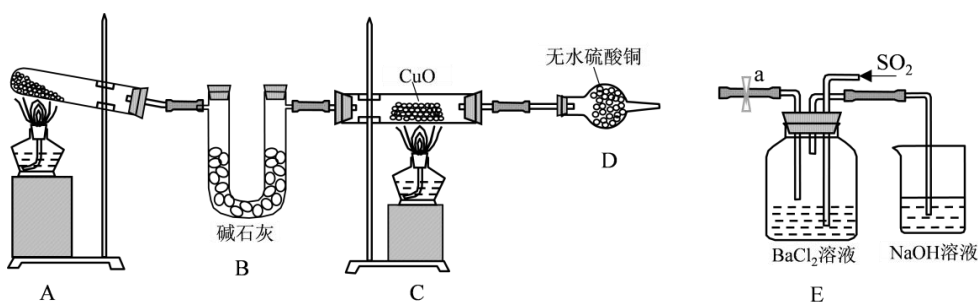
a. 饱和 Na_2SO_3 溶液 b. 酸性 KMnO_4 溶液 c. 饱和 NaHSO_3 溶液 d. 浓溴水

(4) 反应完毕后, 烧瓶中还有一定量的余酸, 却不能使 Cu 完全溶解的原因是____。加入足量的下列药品不能证明反应结束后烧瓶中还有硫酸剩余的是____(填字母)。

a. NaCl 溶液 b. Fe 粉 c. CuO d. Na_2CO_3 溶液

(5) SO_2 是形成酸雨的主要物质, 对环境污染很大, 为了减少工业上煤、石油等燃烧产生 SO_2 的排放, 可用氨水将 SO_2 转化为 NH_4HSO_3 , 再氧化成 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 来脱除烟气中的 SO_2 , 请写出 NH_4HSO_3 溶液在空气中氧化成 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的离子反应方程式: _____。

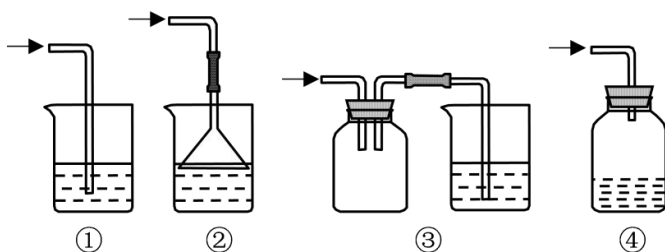
20. 某化学兴趣小组利用如图装置制备氨气并探究相关性质。



(1) 该实验中 A 装置制备 NH_3 不能用的药品是_____。

A. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 NH_4Cl 的固体混合物 B. NH_4Cl 固体 C. NH_4HCO_3 固体

(2) D 装置后接尾气吸收装置。下列能用来吸收尾气的装置是_____(填装置序号)。



(3) 若将 D 与 a 相连, 在 E 中产生白色沉淀, 其化学式为: _____。若向 a 处分别通入_____(填下列气体编号), 在 E 中也会产生白色沉淀。

A. Cl_2 B. NO_2 C. N_2 D. CO_2

(4) 实验发现 C 中粉末完全变红, D 中无水硫酸铜变蓝, 还产生一种单质气体。

①若红色固体为单质, 实验后将 C 中固体与浓硫酸混合加热, 其化学方程式为: _____;
若充分反应后红色固体有剩余, 再加入下列的_____试剂, 固体又可以继续溶解。

A. 稀 H_2SO_4 B. FeCl_3 溶液 C. FeCl_2 溶液 D. KNO_3 溶液

②已知 Cu_2O 也为红色固体, 反应前 C 中 CuO 质量为 8g, 反应后 C 中红色固体质量为 6.8g, 则 C 中发生的总反应方程式为: _____。

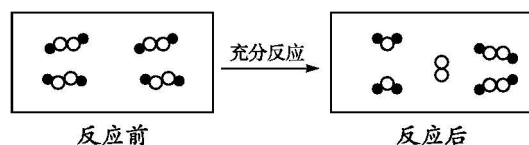
第六章 化学反应与能量

命题：王子晔

审核：李巨波

一、选择题(本题包括 18 小题，每小题 3 分，共 54 分)

1. 一定条件下，某容器中各微粒在反应前后变化的示意图如下，其中●和○代表不同元素的原子。



关于此反应说法错误的是()

- A. 一定属于吸热反应
- B. 一定属于可逆反应
- C. 一定属于氧化还原反应
- D. 一定属于分解反应

2. 下列说法正确的是 ()

- A. 化学反应速率是对可逆反应而言的，非可逆反应不谈化学反应速率
- B. 在可逆反应中，正反应的化学反应速率是正值，逆反应的化学反应速率是负值
- C. 同一化学反应中，化学反应速率可用反应物浓度的改变表示，也可用生成物浓度的改变表示，其值可能相同，也可能不同
- D. 化学反应速率的单位通常是 $\text{g} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ，也可以是 $\text{kg} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

3. 下列说法不正确的是()

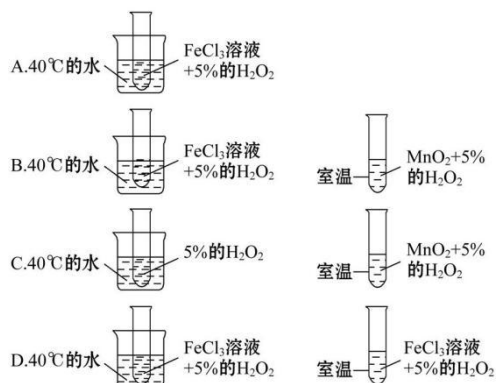
- A. 原电池负极被氧化
- B. 任何化学反应都能设计成原电池
- C. 化学反应的速率和限度均可通过改变化学反应条件而改变
- D. 化学反应达到平衡状态时，只要条件不改变，各物质的浓度就不再改变

4. 氧化反应和还原反应分别在两个电极上自发进行时，便能构成原电池。下列氧化还原反应中，在一定条件下不能构成原电池的是 ()

- A. $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{FeCl}_3$
- B. $\text{Zn} + \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{Ag}$
- C. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- D. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$

5.下列有关化学反应速率和限度的说法中,不正确的是 ()

- A.实验室用 H_2O_2 分解制 O_2 , 加入 MnO_2 后, 反应速率明显加快
- B.在金属钠与足量的水的反应中, 增加水的量能增大反应速率
- C. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ 反应中, SO_2 不能全部转化为 SO_3
- D.实验室用碳酸钙和盐酸反应制取 CO_2 , 用碳酸钙粉末比用块状碳酸钙反应要快
- 6.为了探究温度对化学反应速率的影响, 下列实验方案可行的是 ()



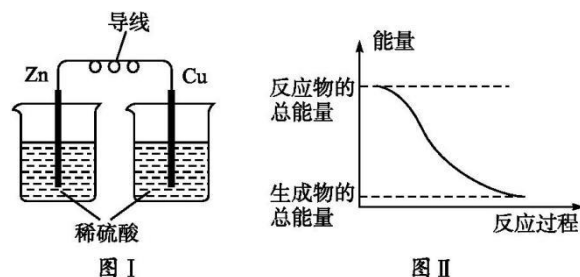
7.下列措施对增大反应速率明显有效的是()

- A.在用 H_2 和 N_2 工业合成 NH_3 时, 降低温度
- B. Fe 与稀硫酸反应制取氢气时, 改用浓硫酸
- C. K_2SO_4 与 BaCl_2 在溶液中反应时, 增大压强
- D.将铝片改为铝粉, 做铝与氧气反应的实验

8.一定条件下反应 $2\text{AB}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g})$ 达到平衡状态的标志是()

- A.单位时间内生成 $n \text{ mol A}_2$, 同时消耗 $2n \text{ mol AB}$
- B.容器内, 3 种气体 AB 、 A_2 、 B_2 共存
- C. AB 的消耗速率等于 A_2 的消耗速率
- D.容器中各组分的体积分数不随时间变化

9.化学能与热能、电能等能相互转化。关于化学能与其他能量相互转化的说法正确的是()



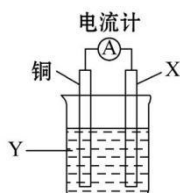
A.化学反应中能量变化的主要原因是化学键的断裂与生成

B.铝热反应中，反应物的总能量比生成物的总能量低

C.图 I 所示的装置能将化学能转变为电能

D.图 II 所示的反应为吸热反应

10. 根据反应: $2\text{Ag}^+ + \text{Cu} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$ ，设计如图所示原电池，下列说法错误的是 ()



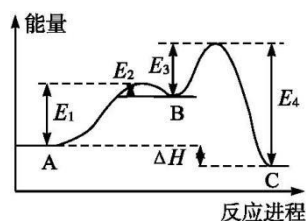
A.X 可以是银或石墨

B.Y 是硫酸铜溶液

C.电子从铜电极经外电路流向 X 电极

D.X 极上的电极反应式为 $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag}$

11. 某反应由两步反应 $\text{A} \rightleftharpoons \text{B} \rightleftharpoons \text{C}$ 构成，它的反应能量曲线如图，下列叙述正确的是 ()



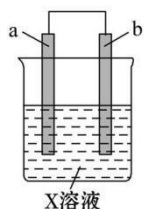
A.两步反应均为吸热反应

B.三种化合物中 C 最稳定

C.A 与 C 的能量差为 E_4

D. $\text{A} \rightleftharpoons \text{B}$ 的反应，反应条件一定要加热

12. 下列对如图所示装置实验现象的描述正确的是 ()



	a 电极	b 电极	X 溶液	实验现象
A	石墨	石墨	CuCl_2	a 极质量增加, b 极放出无色气体

B	石墨	Fe	KNO ₃	a 极质量增加, b 极放出无色气体
C	Cu	Fe	CuSO ₄	a 极质量增加, b 极质量减少
D	石墨	石墨	HCl	a、b 极都放出无色气体

13. 已知:①1 mol H₂ 分子中化学键断裂时需要吸收 436 kJ 的能量; ②1 mol I₂ 蒸气中化学键断裂时需要吸收 151 kJ 的能量; ③由 H 原子和 I 原子形成 1 mol HI 分子时释放 299 kJ 的能量。

下列判断不正确的是()

A. I₂ 分子比 H₂ 分子稳定

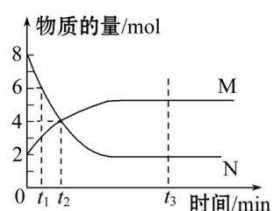
B. 2 mol HI(g) 发生分解反应吸收 11 kJ 热量

C. HI 与 NaOH 的反应属于放热反应

D. 0.5 mol H₂(g) 与 0.5 mol I₂(g) 完全反应释放出 5.5 kJ 热量

14. 在一定温度下, 容器内某一反应中 M、N 的物质的量随反应时间变化的曲线如图所示,

下列表述正确的是 ()



A. 化学方程式为 $2M \rightleftharpoons N$

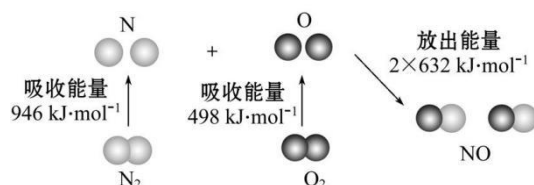
B. t_2 时, 正逆反应速率相等, 达到平衡

C. t_3 时, 正反应速率大于逆反应速率

D. t_1 时, N 的浓度是 M 浓度的 2 倍

15. 根据如图所示的 N₂(g) 和 O₂(g) 反应生成 NO(g) 过程中能量变化情况, 判断下列说法正确的

是 ()



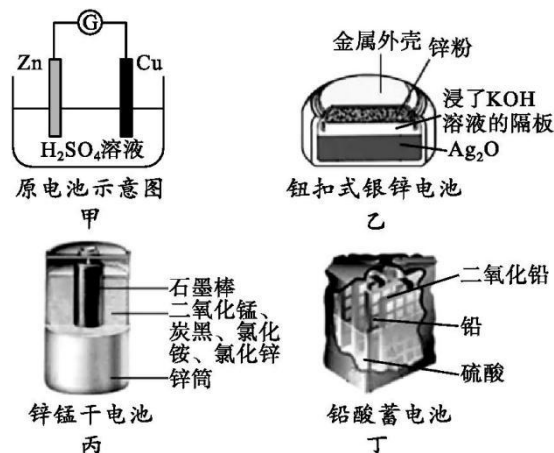
A. 该反应中反应物所具有的总能量高于生成物所具有的总能量

B. 2 mol 氮原子结合生成 N₂(g) 时需要放出 946 kJ 能量

C. 1 mol NO(g) 分子中的化学键断裂时需要放出 632 kJ 能量

D.上述过程描述的是 2 mol 的 N_2 与 2 mol O_2 反应的能量变化过程

16.化学电源在日常生活和高科技领域中都有广泛应用。



17.下列说法不正确的是()

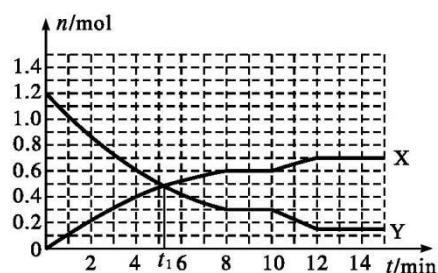
- A.甲: Zn^{2+} 向 Cu 电极方向移动, Cu 电极附近溶液中 H^+ 浓度增加
- B.乙:正极的电极反应式为 $\text{Ag}_2\text{O} + 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Ag} + 2\text{OH}^-$
- C.丙:锌筒作负极,发生氧化反应,锌筒会变薄
- D.丁:使用一段时间后,电解质溶液的酸性减弱,导电能力下降

18.已知:①1 mol H_2 分子中化学键断裂时需要吸收 436 kJ 的能量,②1 mol I_2 蒸气中化学键断裂时需要吸收 151 kJ 的能量,③由氢原子和碘原子形成 1 mol HI 分子时释放 299 kJ 的能量。

下列判断不正确的是()

- A. I_2 蒸气比 H_2 分子稳定
- B.2 mol $\text{HI}(\text{g})$ 发生分解反应吸收 11 kJ 热量
- C.HI 与 NaOH 反应属于放热反应
- D.0.5 mol $\text{H}_2(\text{g})$ 与 0.5 mol $\text{I}_2(\text{g})$ 完全反应释放出 5.5 kJ 热量

19.一定条件下,在体积为 10 L 的固定容器中发生反应: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$, 反应过程如图:



下列说法正确的是()

- A. t_1 min 时正、逆反应速率相等

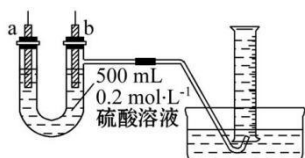
B.X 曲线表示 NH_3 的物质的量随时间变化的关系

C.0~8 min, H_2 的平均反应速率 $v(\text{H}_2)=0.75 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

D.10~12 min, N_2 的平均反应速率 $v(\text{N}_2)=0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

二、非选择题(本题包括 4 小题, 共 46 分)

20. (12 分) I .给你提供纯锌片、纯铜片和 500 mL $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的硫酸溶液、导线、1 000 mL 量筒等。试用如图装置来测定锌和稀硫酸反应时在某段时间内通过导线的电子的物质的量。



(1)如图所示, 装置气密性良好, 且 1 000 mL 量筒中已充满了水, 则开始实验时, 首先要

_____。

(2)a 电极材料为_____, 其电极反应式为_____; b 电极材料为_____, 其电极反应式为_____。

(3)当量筒中收集 672 mL 气体时(已折算到标准状况下), 通过导线的电子的物质的量为_____。

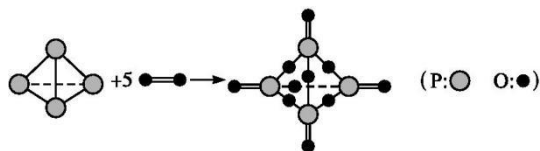
II .某种氢氧燃料电池是用固体金属化合物陶瓷作电解质, 两极上发生的电极反应分别为

A 极: $2\text{H}_2+2\text{O}^{2-}-4\text{e}^-=2\text{H}_2\text{O}$

B 极: $\text{O}_2+4\text{e}^-=2\text{O}^{2-}$

则 A 极是电池的_____极; 电子从该极_____ (填“流入”或“流出”)。

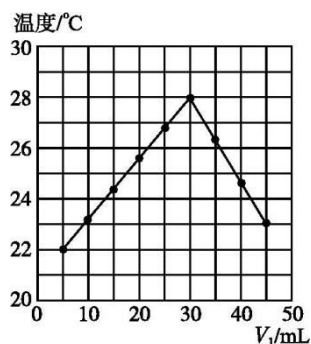
21.(10 分) I .已知断裂或形成 1 mol 化学键所吸收或放出的能量叫做该化学键的键能, 单位为 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。白磷在氧气中燃烧的化学反应可用结构式表示如图:



试根据下表中的化学键键能计算:0.1 mol P_4 (白磷)在氧气中充分燃烧放出的能量为 kJ。

化学键	P—P	P—O	O=O	P=O
键能/ $(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	198	360	498	585

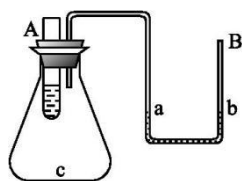
II .将 $V_1 \text{ mL } 2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ HCl}$ 溶液和 $V_2 \text{ mL}$ 未知浓度的 NaOH 溶液混合均匀后测量并记录溶液温度, 实验结果如下图所示(实验中始终保持 $V_1+V_2=50 \text{ mL}$)。请按要求填空:



(1)该实验表明此反应_____ (填“吸收”或“释放”)能量,通过图示分析可以得出:做该实验时,环境温度_____ (填“高于”“低于”或“等于”)22 $^{\circ}\text{C}$ 。

(2)根据图示计算该 NaOH 溶液的浓度约是_____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

III.如图所示在锥形瓶放置有装有水的小试管,往小试管中分别加入下列物质时:①烧碱固体、②浓硫酸、③硝酸铵固体、④NaCl 固体,其中能使 a 端液面高于 b 端液面的是_____ (填序号)。



22.(12 分)恒温下,将 $a \text{ mol N}_2$ 与 $b \text{ mol H}_2$ 的混合气体通入一个固定容积的密闭容器中,发

生如下反应:
$$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons[\text{高温、高压}]{\text{催化剂}} 2\text{NH}_3(\text{g})$$

(1)若反应进行到某时刻 t 时, $n(\text{N}_2)=13 \text{ mol}$, $n(\text{NH}_3)=6 \text{ mol}$, $a=$ _____。

(2)反应达到平衡时,混合气体的体积为 716.8 L(标准状况下),其中 NH_3 的含量(体积分数)为 25%。 $n(\text{NH}_3)=$ _____。

(3)原混合气体与平衡混合气体的总物质的量之比(写出最简整数比,下同),

$n(\text{始}):n(\text{平})=$ _____。

(4)原混合气体中 $a:b=$ _____。

(5)将 1 mol N_2 和 3 mol H_2 合成 NH_3 反应时,下列叙述能说明该反应已达到化学平衡状态的是(填字母)_____。

A.容器内的总压强不随时间而变化

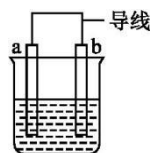
B.反应后混合气体的密度不再发生变化

C.三种气体的浓度相等

D. NH_3 的分解速率与生成速率相等

E.混合气体的平均相对分子质量不再发生变化

23.(12分)(1)如图是某化学兴趣小组探究不同条件下化学能转变为电能的装置。请回答下列问题:



①当电极a为Al、电极b为Cu、电解质溶液为稀硫酸时,正极的电极反应式为_____,
当电路中有0.2 mol电子通过时,负极的质量减少_____g。

②当电极a为Al、电极b为Mg、电解质溶液为氢氧化钠溶液时,该装置_____(填“能”或“不能”)形成原电池,若不能,请说明理由,若能,请指出正、负极
_____。

(2)将锌片和银片浸入稀硫酸中组成原电池,两电极间连接一个电流表。

①锌片上发生的电极反应为_____;

②银片上发生的电极反应为_____。

③若该电池中两电极的总质量为60 g,工作一段时间后,取出锌片和银片洗净干燥后称重,总质量为47 g,试计算:

a.产生氢气的体积(标准状况);

b.通过导线的电量。(已知 $N_A=6.02\times 10^{23}\text{ mol}^{-1}$, 电子电荷为 $1.60\times 10^{-19}\text{ C}$)

第七章 有机化合物

命题：陈静芳 审核：孙长超

一、选择题：本题共 20 个小题。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. 化学与科技、社会、生活有着密切的联系。下列有关说法正确的是()

- A. N95 口罩的原材料聚丙烯是一种天然有机高分子化合物
- B. 中国自主研发的首个 5G 微基站射频芯片 YD9601 的主要材料是 Si
- C. 利用酒精的强氧化性可以灭活新型冠状病毒
- D. 白砂糖是“黑芝麻糊”的配料之一，它的主要成分是麦芽糖

2. 下列叙述中正确的是()

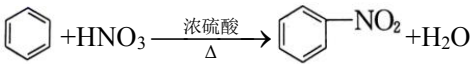
- A. 乙烯、氯乙烯、聚乙烯均可使酸性高锰酸钾溶液褪色
- B. 向鸡蛋清溶液中加入浓 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液，产生沉淀，加水后沉淀溶解
- C. 分馏、干馏都是物理变化，裂化、裂解都是化学变化
- D. 糖类、油脂和蛋白质都属于高分子化合物

3. 下列有关化学用语使用正确的是()

- A. 质子数为 16，中子数为 16 的硫原子： ${}_{16}^{16}\text{S}$ B. 次氯酸的结构式： $\text{H}-\text{O}-\text{Cl}$

- C. 二硫化碳分子的空间充填模型： D. CCl_4 的电子式：

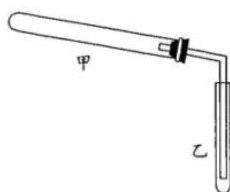
4. 下列有机化学方程式及其反应类型均正确的是()

选项	有机方程式	反应类型
A		取代反应
B	$\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光照}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$	置换反应
C	$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CHCl}_2$	加成反应
D	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$	取代反应

5. 下列实验方法能达到实验目的的是()

- A. 用排饱和食盐水法收集氨气
- B. 用乙酸萃取溴水中的 Br_2
- C. 用氯化钡溶液鉴别碳酸钠溶液与硫酸钠溶液
- D. 用酸性高锰酸钾溶液鉴别甲烷和乙烯

6. 用下图装置(夹持、加热装置略)进行实验,有乙中现象,不能证实甲中发生反应的是()

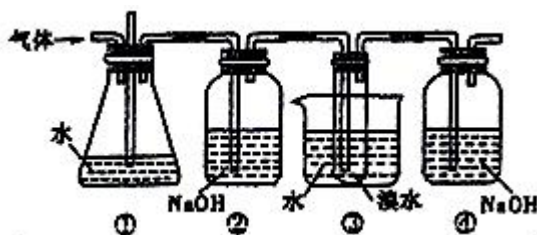


选项	甲中实验	乙中现象
A	铁粉与水蒸气加热	肥皂水冒泡
B	加热 NH_4Cl 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 混合物	湿润的红色石蕊试纸变蓝
C	KMnO_4 固体受热分解	带火星木条复燃
D	石蜡油(高级烷烃混合物)在碎瓷片上受热分解	Br_2 的 CCl_4 溶液褪色

7. 下列各组有机物的鉴别中所用试剂及现象与结论均正确的是()

选项	有机物	所用试剂	现象与结论
A	葡萄糖与果糖	钠	有气体放出的是葡萄糖
B	蔗糖与蛋白质	溴水	溶液褪色的是蔗糖
C	油脂与蛋白质	浓硝酸	变蓝的是蛋白质
D	淀粉与蛋白质	碘水	变蓝的是淀粉

8. 下图是用实验室制得的乙烯 ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow[\text{浓H}_2\text{SO}_4]{170^\circ\text{C}} \text{CH}_2=\text{CH}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$) 与溴水作用制取 1,2-二溴乙烷的部分装置图, 根据图示判断下列说法正确的是()

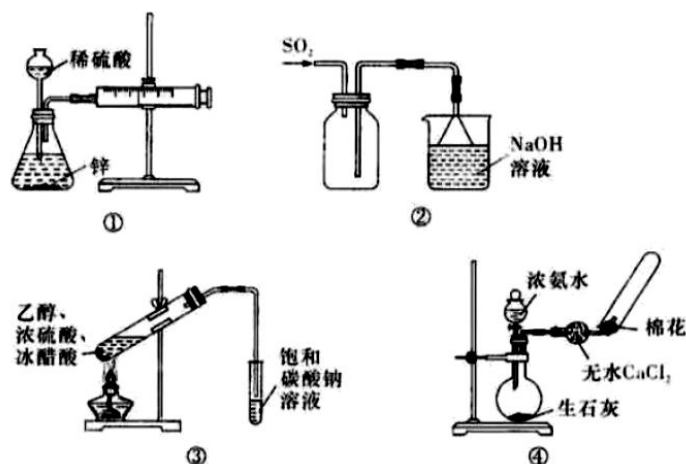


- A. 产物可用分液的方法进行分离, 1,2-二溴乙烷应从分液漏斗的上口倒出
- B. 制备乙烯和生成 1,2-二溴乙烷的反应类型分别是消去反应和加成反应
- C. 装置①和装置③中都盛有水, 其作用相同
- D. 装置②和装置④中都盛有 NaOH 溶液, 其吸收的杂质相同

9. 乳酸的结构简式为 $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{COOH}$, 下列有关乳酸的说法错误的是()

- A. 乳酸中能发生酯化反应的官能团有 2 种
- B. 1mol 乳酸可与 2 mol NaOH 发生中和反应
- C. 1mol 乳酸与足量金属 Na 反应可生成 1molH₂
- D. 有机物 $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} \\ | \\ \text{OH} \end{array}$ 与乳酸互为同分异构体

10. 下列叙述正确的是()



- A. 用图①所示装置测定生成氢气的速率
- B. 用图②所示装置收集 SO₂ 气体
- C. 用图③所示装置制备乙酸乙酯
- D. 用图④所示装置制取收集氨气

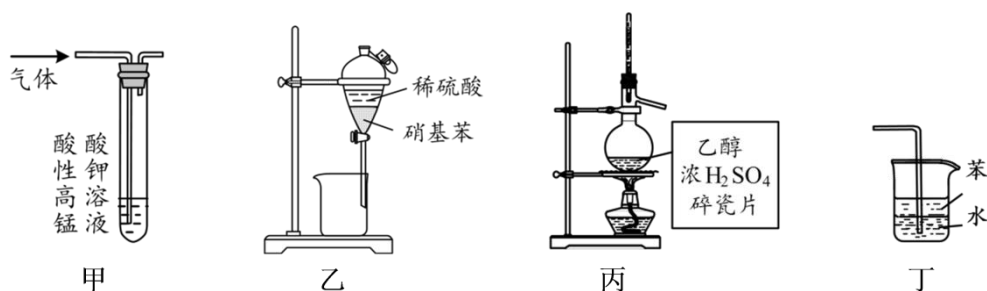
11. 下列有机反应方程式书写正确的是()

- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{Na} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Na} + \text{H}_2\text{O}$
- B. $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CHBr}_2$
- C. $\text{CH}_4 + 2\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光照}} \text{CCl}_4 + 2\text{H}_2$
- D. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

12. 下列关于推测甲烷的性质的说法正确的是()

- A. 甲烷和氯气发生光照取代的产物最多有 5 种
- B. 甲烷高温分解的产物有氢气和石墨
- C. 甲烷燃烧火焰明亮，光彩夺目、十分耀眼
- D. 甲烷分解产生的石墨可以用来做黑色的颜料，你手里涂卡用的铅笔芯就是黑色的

13. 下列图示装置和原理能达到实验目的的是()



- A. 用装置甲除去甲烷气体中的少量乙烯
- B. 用装置乙分离稀硫酸与硝基苯的混合物
- C. 用装置丙制取乙烯
- D. 用装置丁吸收尾气氨气

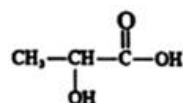
14. 根据下列实验操作和现象所得到的结论正确的是 ()

选项	实验操作和现象	结论
A	向两支盛有 KI_3 的溶液的试管中，分别滴加淀粉溶液和 AgNO_3 溶液，前者溶液变蓝，后者有黄色沉淀	I_3^- 溶液中存在平衡： $\text{I}_3^- \rightleftharpoons \text{I}_2 + \text{I}^-$
B	在 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 溶液中通入 SO_2 气体，有沉淀生成	酸性： $\text{H}_2\text{SO}_3 > \text{HClO}$
C	向 Na_2S 溶液中滴加盐酸，产生气泡	Cl 的非金属性比 S 强
D	在植物油中滴几滴酸性高锰酸钾溶液，振荡，溶液褪色	植物油含有酯基

15. 下列有关乙醇的性质、用途的说法中正确的是()

- A. 无水乙醇常用于皮肤表面的消毒杀菌
- B. 将 $a \text{ g}$ 铜丝灼烧后立即插入乙醇中，最终铜丝又恢复为 $a \text{ g}$
- C. 乙醇与钠反应不如与水反应剧烈，是因为羟基影响了烃基的活性
- D. 乙醇可直接被氧化为乙醛但不能直接被氧化为乙酸

16. 人剧烈运动后肌肉发酸是因为当体内氧气缺少时葡萄糖发生反应产生了乳酸，其结构简式如图。下列关于乳酸的说法正确的是()



- A. 1 mol 乳酸与碳酸钠完全反应，生成 1 mol CO_2

B. 1mol 乳酸与金属钠完全反应，生成 2gH₂

C. 乳酸既可发生取代反应、消去反应又可发生加成反应

D. 乳酸发生聚合反应的方程式为 $n \text{CH}_3-\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{COOH} \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{H}[\text{O}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}]_n\text{OH} + n\text{H}_2\text{O}$

17. 完全燃烧 0.1 mol 两种气态烃的混合物，将燃烧产物依次通过足量浓硫酸和足量碱石灰，称得浓硫酸增重 3.6 克，碱石灰增重 6.6 g，则混合物中()

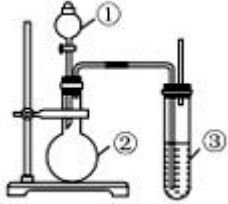
A. 一定存在 CH₄

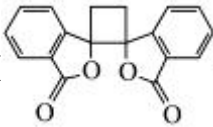
B. 可能存在 C₂H₂

C. 一定含有 C₂H₄

D. 可能含有 C₂H₆

18. 用如图所示装置进行实验，能达到相应实验目的的是(尾气处理装置略)()

选项	①中试剂	②中试剂	③中试剂	实验目的	装置
A	浓 HNO ₃	铜片	水	验证 NO ₂ 能与水反应生成 NO	
B	乙醇	Na	水	判定乙醇中活泼氢数目	
C	苯与液溴的混合液	铁粉	AgNO ₃ 溶液	证明苯与液溴能发生取代反应	
D	浓 H ₂ SO ₄	浓盐酸	CH ₃ COONa 溶液	比较盐酸与醋酸的酸性强弱	

19. 化合物 M()有抗菌作用，下列关于 M 的说法正确的是()

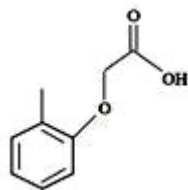
A. 分子式为 C₁₈H₁₂O₄ 能发生水解反应

B. 与草酸互为同系物

C. 苯环上的一氯代物有 2 种(不考虑立体异构)

D. 1 mol M 最多能与 8 mol H₂ 发生加成反应

20. 如图是可能对新冠肺炎有一定疗效的药物“洛匹那韦”原料的结构简式，下列说法正确的是()

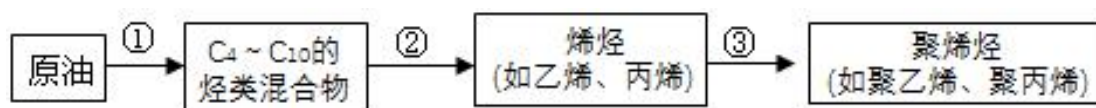


- A. 该化合物的分子式为 $C_9H_{10}O_3$
- B. 该物质最多与 4mol 氢气发生加成反应
- C. 该物质能发生取代反应，加成反应，但不能发生氧化反应
- D. 该物质易溶于水，且密度比水小

二. 非选择题

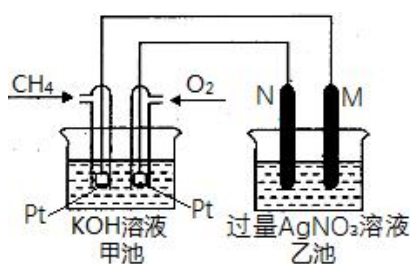
21. 回答下列问题：

I. 以原油为原料生产聚烯烃的几个步骤如图所示，请回答下列问题：



- (1) 含有 12 个氢原子的烷烃的分子式是_____，其同分异构体有_____种。
- (2) 乙烯与溴的四氯化碳溶液反应的化学方程式为_____。
- (3) 步骤③的反应类型是_____，聚丙烯的结构简式是_____。

II. 电化学原理在化学工业中有广泛应用。如图所示，M、N 均为石墨电极，请回答下列问题：



- (4) 甲池中通入 O_2 一极为_____极(填“正、负”)。
- (5) 甲池中通入甲烷一极的电极反应式为_____。

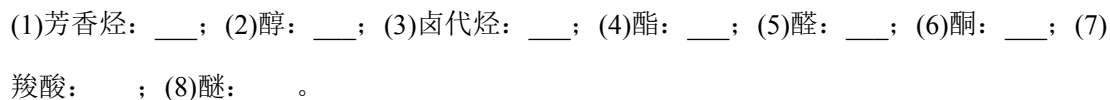
22. (1) 乙烷与氯气反应生成一氯乙烷：_____。

(2) 实验室制备乙烯：_____。

(3) 乙烯与溴水反应：_____。

(4) 用乙炔生产聚氯乙烯：_____、_____。

23. 对下列有机物进行分类，并把正确答案的序号填写在题中的横线上。

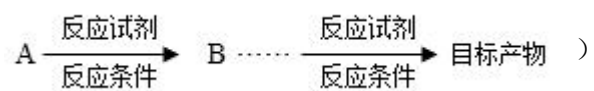


A.苯和水 B.乙酸和水 C.乙醇和水

(3)C 的结构简式为_____。

(4)写出 D 的一种同分异构体的结构简式_____。

(5)乙炔也是常见的一种化工原料，它可以制取很多化工产品，例如:聚氯乙烯塑料。写出由乙炔合成聚氯乙烯的合成路线_____。(合成路线常用的表示方式为:

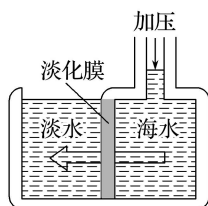


第八章 化学与可持续发展

命题：崔继福 审核：曹金星

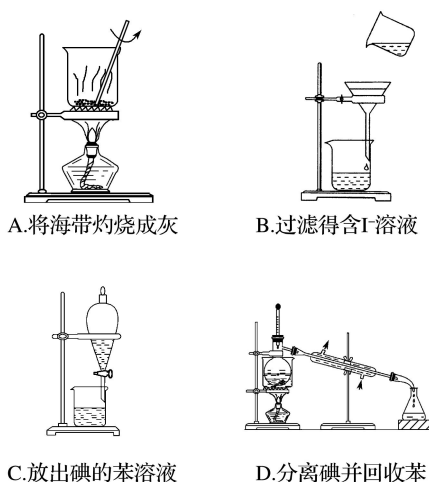
一、选择题(每小题只有一个选项符合题意)

1. 化学与生活密切相关。下列说法不正确的是 ()
 - A. 研究海水淡化技术以缓解淡水资源紧缺问题
 - B. 燃煤中加入 CaO 主要是为了减少 SO_2 气体排放
 - C. 绿色化学要求从源头上消除或减少生产活动对环境的污染
 - D. 通过煤的气化和液化的物理过程，可将煤转化为清洁燃料
2. 环境污染问题越来越受到人们的关注，造成环境污染的主要原因大多是由于人类生产活动中过度排放有关物质引起的。下列环境问题与所对应的物质不相关的是 ()
 - A. 温室效应—— CO_2
 - B. 光化学烟雾——建筑玻璃
 - C. 酸雨—— SO_2
 - D. 雾霾——化石燃料
3. 氧化还原反应广泛应用于金属的冶炼，下列有关金属冶炼的说法不正确的是 ()
 - A. 电解熔融氯化钠制取金属钠的反应中，钠离子被还原，氯离子被氧化
 - B. 湿法炼铜与火法炼铜的反应中，铜元素都发生还原反应
 - C. 用磁铁矿炼铁的反应中， $1 \text{ mol Fe}_3\text{O}_4$ 被 CO 还原成 Fe ，转移 9 mol e^-
 - D. 铝热法还原铁的反应中，放出的热量能使铁熔化
4. 煤、石油和天然气是工农业生产、国防建设的重要资源。下列有关说法正确的是 ()
 - A. 煤的干馏是将煤在空气中加强热使之分解的过程
 - B. 煤的气化是将其通过物理变化转化为气态的过程
 - C. 石油分馏可获得乙酸、苯及其衍生物
 - D. 天然气除了作燃料之外，还可用于合成氨和生产甲醇
5. 海水淡化可采用膜分离技术。如图所示，对淡化膜右侧的海水加压，水分子可以透过淡化膜进入左侧淡水池，而海水中的各种离子不能通过淡化膜。下列对加压后右侧海水成分变化分析正确的是 ()



- A. 溶质质量增加
- B. 溶液质量不变
- C. 溶剂质量减少
- D. 溶质质量分数不变

6. 从海带中提取碘的实验过程中, 涉及下列操作, 其中正确的是 ()



7. 塑料、合成橡胶和合成纤维这三大类合成材料, 都主要是以石油、煤和天然气为原料生产的, 下列有关说法错误的是 ()

- A. 天然气作为化工原料主要用于合成氨和生产甲醇
- B. 煤可以直接液化, 煤与氢气作用生成液体燃料
- C. 乙烯、丙烯、甲烷等主要化工基本原料都可以由石油分馏得到
- D. 聚乙烯塑料的主要成分聚乙烯是由乙烯通过加聚反应制得的

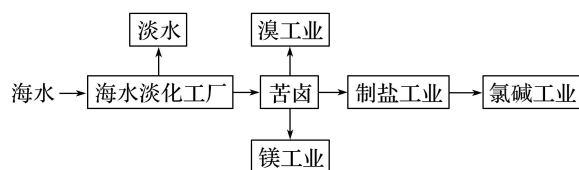
8. 有资料报道, 前几年我国部分地区陆续发现了“毒油”。所谓的“毒油”是指混有汽油的食用油, 不能食用。下列有关说法正确的是 ()

- A. 汽油是纯净物, 有固定的熔、沸点
- B. 汽油可以由石油的分馏得到
- C. 可用静置后看其是否分层来判断食用油中是否混有汽油
- D. 裂化汽油可以作为溴水中提取溴的萃取剂

9. 下列关于常见药物的用途正确的是 ()

- A. 阿司匹林具有治疗胃酸过多的作用
- B. 青霉素有阻止多种细菌生长的功能
- C. 失眠患者没有医生处方也可长期服用安眠药
- D. 常用的抗酸药有氢氧化铜、氢氧化铝、碳酸钙等

10. 我国有广阔的海上疆域, 海水综合利用要符合可持续发展的要求, 其联合工业体系(部分)如图所示, 下列说法错误的是 ()



- A. 从苦卤中制溴和制盐的过程中都存在氧化还原反应

- B. 海水淡化的方法中，以日光为能源的蒸馏法最符合可持续发展的要求
- C. 海水制镁过程中用到的沉淀剂是石灰乳
- D. 氯碱工业的产品可用于生产盐酸、漂白液等

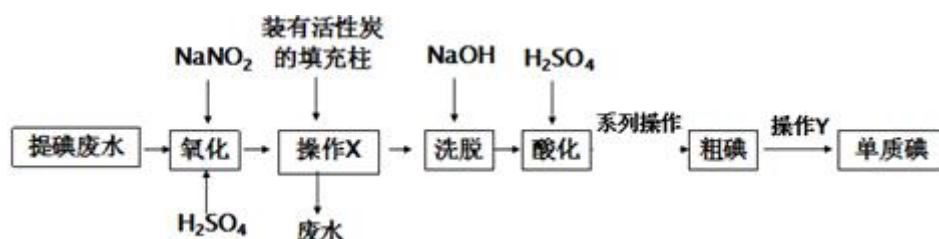
11. 学好化学，提高生活质量。下列说法不正确的是（ ）

- A. 腌制咸鸭蛋利用了半透膜的渗析原理
- B. 可用小苏打洗除油污
- C. 病人在服用胃舒平(主要成分为氢氧化铝)期间可以多吃酸性食物
- D. 人们洗发时使用的护发素，其主要功能是调节头发的 pH 使之达到适宜的酸碱度

12. 下列金属冶炼的反应原理，错误的是（ ）

- A. $2\text{NaCl}(\text{熔融}) \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{Na} + \text{Cl}_2\uparrow$
- B. $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{O}$
- C. $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$
- D. $2\text{HgO} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Hg} + \text{O}_2\uparrow$

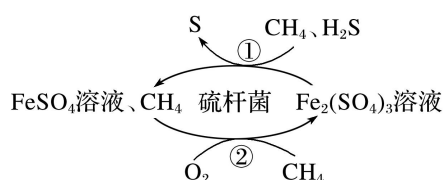
13. 某课题组采用活性炭回收海带化工提碘废水中残留的低浓度碘（主要以 I^- 形式存在，杂质不参与反应），实验过程如下：



下列说法不正确的是（ ）

- A. 氧化步骤发生反应的离子方程式为： $6\text{I}^- + 2\text{NO}_2^- + 8\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + \text{N}_2\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
- B. 操作 X 的目的是富集碘单质
- C. 经洗脱后的溶液中，含有大量的 I^- 和 IO_3^-
- D. 可通过蒸馏的方法提纯粗碘

14. 天然气是一种重要的化工原料和燃料。常含有少量 H_2S ，一种在酸性介质中进行天然气脱硫的原理示意图如图所示。下列说法正确的是（ ）



- A. 脱硫过程中 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液的 pH 逐渐减小
- B. CH_4 是天然气脱硫过程的催化剂
- C. 脱硫过程需不断补充 FeSO_4

D. 整个脱硫过程中参加反应的 $n(\text{H}_2\text{S}) : n(\text{O}_2) = 2 : 1$

15. 下列化学工艺流程不可行的是 ()

A. 实验室从海带中提取单质碘取样→灼烧→溶解→过滤→萃取→蒸馏

B. 石英砂 $\xrightarrow[\text{高温}]{\text{焦炭}}$ 粗硅 $\xrightarrow{\text{Cl}_2}$ 粗 SiCl_4 $\xrightarrow[(2) \text{H}_2/\text{高温}]{(1) \text{分馏提纯}}$ 高纯硅

C. $\text{FeS}_2 \xrightarrow[\text{高温}]{\text{O}_2} \text{SO}_2 \xrightarrow{\text{O}_2} \text{SO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_2\text{SO}_4$

D. 铝土矿 $\xrightarrow[(2) \text{过滤}]{(1) \text{过量的NaOH(aq)}} \text{NaAlO}_2(\text{aq}) \xrightarrow[(2) \text{过滤}]{(1) \text{CO}_2} \text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\text{煅烧}} \text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow[\text{电解}]{\text{冰晶石}} \text{Al}$

16. 有人提出利用黄铜矿(主要成分为 CuFeS_2) 冶炼铜的炉渣冶炼铁。黄铜矿冶炼铜的步骤大致可分为:

①富集, 将硫化物矿石进行浮选; ②焙烧, 主要反应为

$2\text{CuFeS}_2 + 4\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Cu}_2\text{S} + 3\text{SO}_2 + 2\text{FeO}$ (炉渣); ③制粗铜, 1200°C 发生的主要反应为

$2\text{Cu}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{1200^\circ\text{C}} 2\text{Cu}_2\text{O} + 2\text{SO}_2$, $2\text{Cu}_2\text{O} + \text{Cu}_2\text{S} \xrightarrow{1200^\circ\text{C}} 6\text{Cu} + \text{SO}_2$; ④电解精炼铜。

下列判断不正确的是 ()

A. 利用冶炼铜的炉渣可冶炼铁

B. 不计损耗时, 冶炼出 6 mol Cu , 共消耗 12 mol O_2

C. 反应③中氧化剂为 O_2 、 Cu_2O 、 Cu_2S

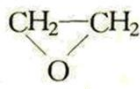
D. 黄铜矿冶炼铜产生的尾气可造成酸雨

17. 下列关于资源综合利用和环境保护的化学方程式与工业生产实际不相符的是 ()

A. 海水提溴时用 SO_2 吸收 Br_2 蒸气: $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$

B. 将煤气化为可燃性气体: $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$

C. 用电解法冶炼金属镁: $2\text{MgO}(\text{熔融}) \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{Mg} + \text{O}_2\uparrow$

D. 以乙烯生产环氧乙烷原子利用率为 100%: $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \xrightarrow[250^\circ\text{C}]{\text{Ag}} \text{CH}_2-\text{CH}_2$


18. 下列有关物质性质与用途具有对应关系的是 ()

A. SiO_2 熔点很高, 可用于制造坩埚

B. NaOH 能与盐酸反应, 可用作制胃酸中和剂

C. $\text{Al}(\text{OH})_3$ 是两性氢氧化物, 氢氧化铝胶体可用于净水

D. HCHO 可以使蛋白质变性, 可用于人体皮肤伤口消毒

19. 下列关于金属冶炼的说法正确的是 ()

A. 由于 Al 的活泼性强, 故工业上采用电解熔融 AlCl_3 的方法生产 Al

B. 可以用钠加入氯化镁饱和溶液中制取镁

C. 炼铁高炉中所发生的反应都是放热的, 故无需加热

D. 金属冶炼的本质是将化合态金属还原为游离态, 冶炼方法由金属的活泼性决定

20. 下列关于钢铁冶炼的说法错误的是 ()

①焦炭在炼铁中的作用是产生还原剂和热量

②炼钢中用纯氧代替空气做氧化剂, 是为了防止产生污染

③炼铁高炉有两个进口、三个出口

④用含硫较多的生铁炼钢, 应加入较多的生石灰

⑤炼铁、炼钢过程中都发生 $\text{CaO} + \text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaSiO}_3$

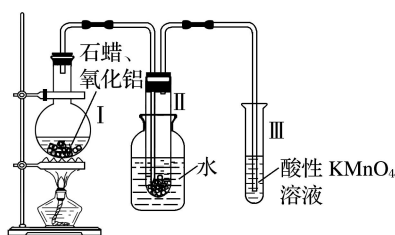
⑥尽管铁的熔点是 $1\,535\,^\circ\text{C}$, 但高炉中的铁在 $1\,200\,^\circ\text{C}$ 左右就呈液态

⑦生铁炼钢的主要目的调节硅锰等的含量、除去硫磷

A. ①⑥ B. ②⑦ C. ③⑤ D. ④⑥

二、非选择题

21. 将石油分馏得到的重油进行裂化可以获得较多的轻质燃油。某研究性学习小组模拟工业上石油的催化裂化设计了如图所示实验装置。实验过程中可观察到烧瓶中固体石蜡先熔化, 试管 II 中有少量液体生成, 试管 III 中酸性高锰酸钾溶液褪色, 实验后闻试管 II 中液体的气味, 发现其具有汽油的气味。



资料一 石蜡是含有 20~30 个碳原子的烷烃组成的混合物, 常温下呈固态。

资料二 石油催化裂化过程中通常使用 Al_2O_3 作催化剂。

(1) 为保证实验成功, 实验前必须进行的操作是_____; 装置中长导管的作用是_____。

(2) 试管 II 中有少量液体生成说明_____。

(3) 试管 III 中溶液褪色说明_____。

(4) _____(填“能”或“不能”)用试管 II 中的液体萃取溴水中的溴, 理由是_____。

(5)写出二十烷裂化得到癸烷和癸烯的化学方程式：_____。

(6)石油裂化的主要目的是_____。

18. (10 分)人们吃的冷热酸甜、形形色色的食物，都要经过胃的消化，天长日久可能对胃造成了各种伤害，因此人们发明了各种各样的治疗胃病的药物，其中一类抗酸药能有效地治疗因胃酸过多引起的胃痛、胃胀等，其有效成分除了中学化学中熟知的氧化镁、氢氧化镁、氢氧化铝、碳酸钙、碳酸氢钠等外，还有一些我们不太熟悉的物质如双羟基铝碳酸钠、柠檬酸钠、三硅酸镁等。联系我们所学知识，试完成下列各题：

(1)人的胃液中含有盐酸，可以为胃蛋白酶提供酸性环境，同时还可以杀死随食物进入胃部的细菌，但胃液酸度过高会患胃酸过多症，下列物质不宜用作治疗胃酸过多症的药物的主要成分的是_____。

A. 小苏打粉 B. $\text{Al}(\text{OH})_3$ 粉 C. 氧化钙粉 D. 纯碳酸钙粉

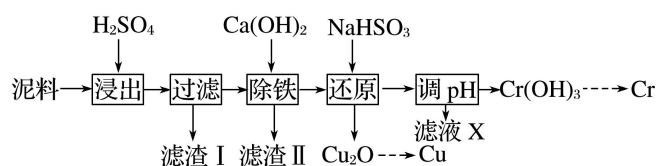
(2)胃镜检查发现胃少量出血，说明胃溃疡已深及黏膜下层，此种情况下胃溃疡患者胃酸过多可考虑选用上小题中的_____ (填字母)。

(3)某品牌抗酸药的主要成分有糖衣、碳酸镁、氢氧化铝、淀粉。

①写出该抗酸药发挥功效时的化学方程式：_____、_____。

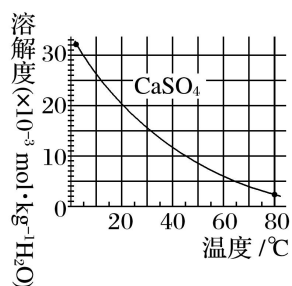
②淀粉在抗酸药中作填充剂、黏合剂，淀粉在人体内酶的催化作用下发生水解反应，最终转化为_____ (写分子式)。

19. (12 分)工业上利用电镀污泥(主要含有 Fe_2O_3 、 CuO 、 Cr_2O_3 及部分难溶性杂质)回收铜和铬等金属，回收流程如图所示：



已知部分物质沉淀的 pH(如表)及 CaSO_4 的溶解度曲线(如图)：

	Fe^{3+}	Cu^{2+}	Cr^{3+}
开始沉淀 pH	2.1	4.7	4.3
完全沉淀 pH	3.2	6.7	5.6

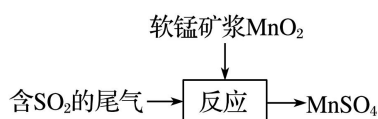


- (1)在浸出过程中除了生成 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ 外，主要还有_____ (填化学式)。
- (2)在除铁操作中，需要除去 Fe^{3+} 和 CaSO_4 ，请完成相关操作：①加入石灰乳调节 pH 到_____；②将浊液加热到 $80\text{ }^\circ\text{C}$ ，_____。
- (3)写出还原步骤中加入 NaHSO_3 生成 Cu_2O 固体的离子方程式：_____，此步骤中加入 NaHSO_3 得到 Cu_2O 的产率为 95%，若 NaHSO_3 过量，除了浪费试剂外，还会出现的问题是_____。

20. (14 分) “绿水青山就是金山银山”。近年来，绿色发展、生态保护成为中国展示给世界的一张新“名片”。

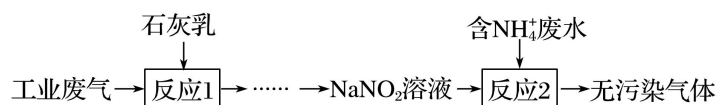
(1)硫酸工业排出的尾气(主要含 SO_2)有多种处理方式。

- ①写出用过量氨水吸收尾气的离子方程式：_____。
- ②尾气也可用软锰矿浆(MnO_2)吸收，写出如图所示“反应”的化学方程式：_____。



(2)治理汽车尾气中 NO 和 CO 的方法之一是在汽车的排气管上装一个催化转化装置，使 NO 和 CO 在催化剂作用下转化为无毒物质。写出该反应的化学方程式：_____。

(3)某工厂拟综合处理含 NH_4^+ 废水和工业废气(主要含 N_2 、 Cl_2 、 NO)，设计了如下流程：



- ①“反应 1”用于吸收 Cl_2 ，“反应 1”的化学方程式为_____。
- ②“反应 2”的离子方程式为_____。

21. 某研究性学习小组对铝热反应实验展开研究。现行高中化学教材中对“铝热反应”的现象有这样的描述：“反应放出大量的热，并发出耀眼的光芒”、“纸漏斗的下部被烧穿，有熔融物落入沙中”。查阅《化学手册》知， Al 、 Al_2O_3 、 Fe 、 Fe_2O_3 熔点、沸点数据如下：

物质	Al	Al_2O_3	Fe	Fe_2O_3
熔点/ $^\circ\text{C}$	660	2054	1535	1462

沸点/℃	2467	2980	2750	-
------	------	------	------	---

I. (1)某同学推测，铝热反应所得到的熔融物应是铁铝合金。理由是：该反应放出的热量使铁熔化，而铝的熔点比铁低，此时液态的铁和铝熔合形成铁铝合金。你认为他的解释是否合理？

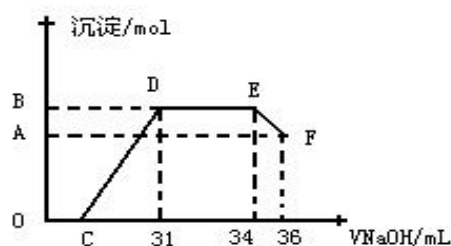
答：_____ (填“合理”或“不合理”)

(2)设计一个简单的实验方案，证明上述所得的块状熔融物中含有金属铝。该实验所用试剂是_____。

(3)实验室溶解该熔融物，下列试剂中最好的是_____ (填序号)。

A. 浓硫酸 B. 稀硫酸 C. 稀硝酸 D. 氢氧化钠溶液

II. 实验研究发现，硝酸发生氧化还原反应时，硝酸的浓度越稀，对应还原产物中氮元素的化合价越低。某同学取一定量上述的熔融物与一定量很稀的硝酸充分反应，反应过程中无气体放出。在反应结束后的溶液中，逐滴加入 $4\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的氢氧化钠溶液，所加氢氧化钠溶液的体积(mL)与产生的沉淀的物质的量(mol)的关系如图所示。试回答下列问题：



(1)图中 OC 段没有沉淀生成，此阶段发生反应的化学方程式为_____。

(2)在 DE 段，沉淀的物质的量没有变化，则此阶段发生反应的离子方程式是_____。

上述现象说明溶液中_____结合 OH^- 的能力比_____强 (填离子符号)。

(3) B 与 A 的差值为_____ mol。B 点对应的沉淀的物质的量为_____ mol，C 点对应的氢氧化钠溶液的体积为_____ mL。