

# 2019~2020 学年度第一学期高三年级期中考试 化学试卷

命题人：李常红 审核人：陈咏梅

本试卷分第 I 卷共30题，第 II 卷共5题。共100分。考试时间110分钟。

可能用到的原子量：C: 12 O: 16 S: 32 Cl: 35.5 Li: 7 Na: 23 Fe: 56

## 第 I 卷 (选择题 共 40 分)

一、选择题 (每小题只有一个选项符合题意。1×20=20 分)

1. 党的十九大强调树立“社会主义生态文明观”。下列做法不应该提倡的是 ( )

- A. 推广碳捕集和封存技术缓解温室效应
- B. 研发可降解高分子材料解决白色污染问题
- C. 用硅制作太阳能电池减少对化石燃料的依赖
- D. 工业污水向远海洋排放防止污染生活水源

2. 中国是瓷器的故乡,钧瓷是宋代五大名窑瓷器之一,以“入窑一色,出窑万彩”的神奇窑变著称。下列关于陶瓷的说法正确的是( )

- A. 高品质的白瓷晶莹剔透,属于纯净物
- B. 瓷器中含有大量的金属元素,因此陶瓷属于金属材料
- C. 氮化硅陶瓷属于传统无机非金属材料
- D. “窑变”是高温下釉料中的金属化合物发生氧化还原反应导致颜色的变化

3.  $N_A$  代表阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是( )

- A. 12g 石墨和  $C_{60}$  的混合固体中,含  $N_A$  个碳原子
- B. 标准状况下, 2.24L 水中含有  $0.1N_A$  个水分子
- C. 7.8g 过氧化钠含有的共用电子对数为  $0.2N_A$
- D. 5.6g 铁在足量氯气中燃烧,电子转移数目为  $0.2N_A$

4. 高温时,焦炭和水蒸气反应,所得气体含  $CO$ 、 $CO_2$ 、 $H_2$  和  $H_2O$ , 现用浓硫酸、无水硫酸铜、氧化铜、澄清石灰水、氢氧化钠溶液五种试剂,一次性检测气体中的  $CO$ 、 $CO_2$  和  $H_2$ , 下列说法不正确的是 ( )

- A. 气体检验的顺序应该是  $CO_2$ 、 $H_2$ 、 $CO$
- B. 检验  $CO$  和  $H_2$  之前,需用浓硫酸将气体干燥后再完成后续实验
- C. 干燥气体通过灼热氧化铜后,可根据无水硫酸铜是否变蓝色来确定是否含  $H_2$
- D. 该实验中,澄清石灰水只需使用一次

5. 实验室将  $NaClO_3$  和  $Na_2SO_3$  按物质的量比 2:1 倒入烧瓶中,用水浴加热,同时滴入  $H_2SO_4$  溶液,产生棕黄色的气体 X, 反应后测得  $NaClO_3$  和  $Na_2SO_3$  恰好完全反应,则 X 为 ( )

- A.  $ClO_2$  B.  $Cl_2O$  C.  $Cl_2$  D.  $Cl_2O_3$

6. 化学与社会密切相关。下列叙述 I 和 II 都正确且二者有因果关系的是 ( )

选项	叙述 I	叙述 II
A	$N_2$ 常作食品防腐剂	$N_2$ 的密度与空气接近
B	$FeCl_3$ 常作净水剂	$FeCl_3$ 具有氧化性
C	$MgO$ 和 $Al_2O_3$ 常作耐高温材料	$MgO$ 和 $Al_2O_3$ 的熔点高、难分解
D	醋酸常用于清洗水壶中水垢	醋酸是强酸且醋酸钙、醋酸镁易溶于水

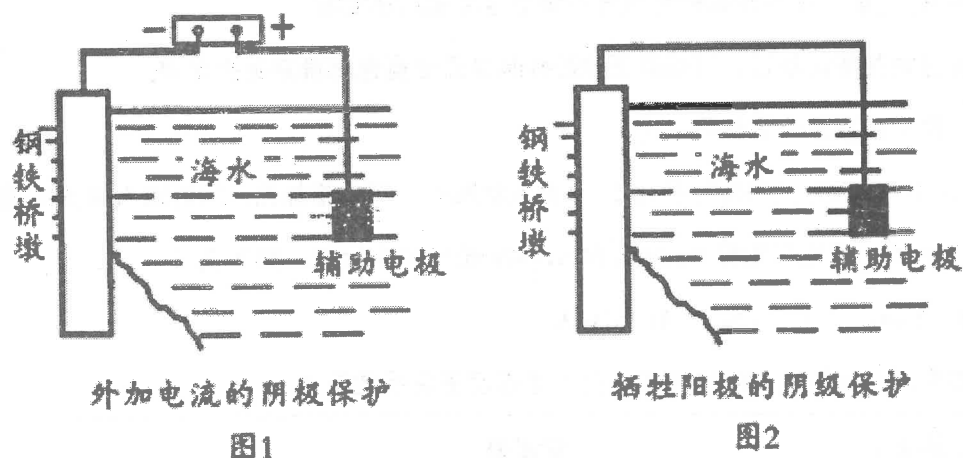
7. 下列有关水处理方法不正确的是 ( )

- A. 用含碳铁粉处理水体中的  $NO_3^-$
- B. 用可溶性的铝盐和铁盐处理水中的悬浮物
- C. 用氯气处理水中的  $Cu^{2+}$ 、 $Hg^{2+}$  等重金属离子
- D. 用烧碱处理含高浓度  $NH_4^+$  的废水并回收利用氨

8. 对下列过程的化学用语表述正确的是( )

- A. 用硫酸铜溶液除去乙炔中的硫化氢气体:  $H_2S + Cu^{2+} = CuS \downarrow + 2H^+$
- B. 向氯化铝溶液中滴入过量氨水:  $Al^{3+} + 4OH^- = AlO_2^- + 2H_2O$
- C. 用电子式表示 Na 和 Cl 形成 NaCl 的过程:  $Na \times + \cdot \ddot{Cl} \cdot \rightarrow Na \times \ddot{Cl} \cdot$
- D. 钢铁发生电化学腐蚀的正极反应:  $Fe - 3e^- = Fe^{3+}$

9. 研究海水中金属桥墩的腐蚀及防护是桥梁建设的重要课题。下列有关说法错误的是( )



- 图1 外加电流的阴极保护  
图2 牺牲阳极的阴极保护
- A. 桥墩的腐蚀主要是析氢腐蚀  
B. 钢铁桥墩在海水中比在河水中腐蚀更快  
C. 图1 辅助电极的材料可以为石墨  
D. 图2 钢铁桥墩上发生的反应是  $O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$

10. 下列有关实验的选项正确的是( )

A	B	C	D
苯萃取碘水中 $I_2$ 分出水层后的操作	从 KI 和 $I_2$ 的固体混合物中回收 $I_2$	中和热的测定	分离乙醇和丙三醇的混合物

11. 下列实验结果不能作为相应定律或原理的证据之一的是(阿伏加德罗定律: 在同温同压下, 相同体积的任何气体含有相同数目的分子)( )

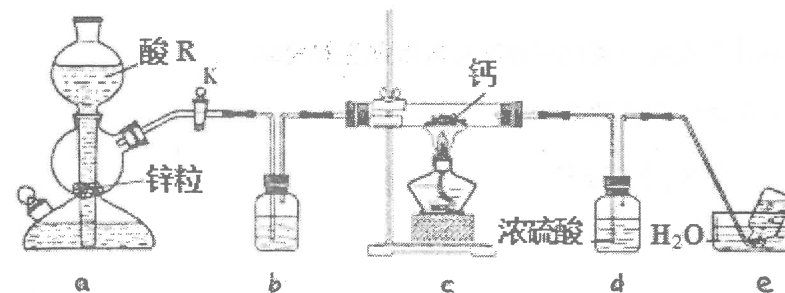
A	B	C	D
勒夏特列原理	元素周期表	盖斯定律	阿伏加德罗定律
		$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \xrightarrow{\Delta H} H_2O(g)$ $\Delta H_1 \searrow \quad \nearrow \Delta H_2$ $H_2O(l)$	
左球气体颜色加深右球气体颜色变浅	烧瓶中冒气泡, 试管中出现浑浊	测得 $\Delta H$ 为 $\Delta H_1$ 、 $\Delta H_2$ 的和	$H_2$ 与 $O_2$ 的体积比约为 2:1

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

12. W、X、Y、Z 是原子序数依次增大的短周期主族元素, 位于三个周期, X 原子最外层电子数等于 Y、Z 原子最外层电子数之和, W 与 Y 同主族, Z 的单质是一种黄色固体。下列说法正确的是( )

- A. 简单离子半径:  $Z > X > Y$   
B. 稳定性:  $W_2Z > WX$   
C. YWZ 只含有一种化学键  
D. WX 和  $Y_2Z$  溶液中由水电离出的  $c(H^+)$  均大于  $10^{-7}$

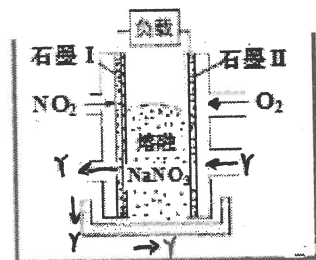
13. 某学习小组设计实验制备供氢剂氢化钙( $CaH_2$ ), 实验装置如下图所示。



已知: 氢化钙遇水剧烈反应。下列说法正确的是( )

- A. 相同条件下, 粗锌(含少量铜)比纯锌反应速率慢  
B. 酸 R 为浓盐酸, 装置 b 中盛装浓硫酸  
C. 实验时先点燃酒精灯, 后打开活塞 K  
D. 装置 d 的作用是防止水蒸气进入硬质玻璃管

14. 由  $\text{NO}_2$ 、 $\text{O}_2$  和熔融  $\text{NaNO}_3$  组成的燃料电池如图所示,在该电池工作过程中石墨 I 电极产生一种气态氧化物 Y。下列说法正确的是( )



- A. Y 可能为  $\text{NO}$                       B. 电流由石墨 I 流向负载  
C. 石墨 I 上发生还原反应              D. 石墨 II 上的电极反应:  $\text{O}_2 + 2\text{N}_2\text{O}_5 + 4\text{e}^- = 4\text{NO}_3^-$

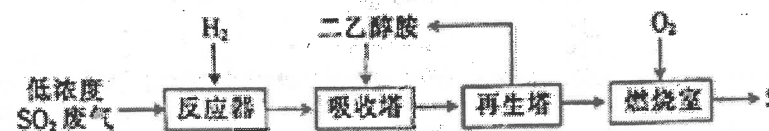
15. 短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大, W 的简单氢化物可与其最高价氧化物的水化物反应生成盐, Y 的原子半径是所有短周期主族元素中最大的。由 X、Y 和 Z 三种元素形成的一种盐溶于水后, 加入稀盐酸, 有黄色沉淀析出, 同时有刺激性气味气体产生。下列说法正确的是( )

- A. W、X、Y、Z 的简单离子的半径依次增大  
B. X 的简单氢化物的热稳定性比 W 的强  
C. 析出的黄色沉淀易溶于乙醇  
D. X 与 Z 属于同一主族, X 与 Y 属于同一周期

16. 下列实验过程可以达到实验目的的是( )

编号	实验目的	实验过程
A	配置 0.1mol/L 的 $\text{FeCl}_3$ 溶液	称取 16.25g $\text{FeCl}_3$ 固体加入少量蒸馏水溶解, 转移至 1000mL 容量瓶中定容
B	探究 $\text{H}_2\text{O}_2$ 的氧化性	向盛有 2mL 酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液的试管中滴入 $\text{H}_2\text{O}_2$ 的溶液, 观察溶液颜色变化
C	制备纯净的 $\text{SO}_2$	向 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 中加入浓硝酸, 产生的气体通过浓硫酸
D	制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体	将饱和的 $\text{FeCl}_3$ 溶液滴入沸水中, 继续加热至液体变为红褐色

17.  $\text{SO}_2$  与我们的生活息息相关, 低浓度  $\text{SO}_2$  废气的处理是工业难题, 目前常用的一种处理方法如下:



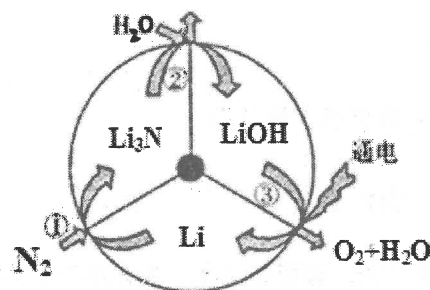
已知: 反应器中发生反应  $3\text{H}_2 + \text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

下列有关说法不正确的是( )

- A.  $\text{SO}_2$  是有毒气体, 能形成酸雨破坏环境, 不能用作食品的防腐剂  
B. 二乙醇胺的作用是吸收  $\text{H}_2\text{S}$ , 且可以循环使用  
C. 再生塔中加热分解重新获得  $\text{H}_2\text{S}$ , 主要目的是富集  $\text{H}_2\text{S}$   
D. 理论上燃烧室中的  $\text{O}_2$  可以用  $\text{SO}_2$  代替

18. 一种新型的合成氨的方法如图所示, 下列说法错误的是( )

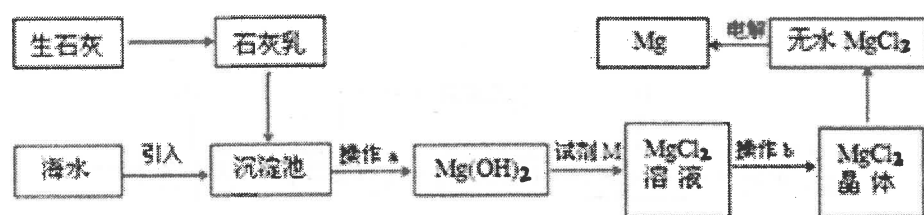
- A. 反应①属于“氮的固定”                      B. 反应②属于非氧化还原反应  
C. 反应③可通过电解  $\text{LiOH}$  水溶液实现  
D. 上述三步循环的总结果为  $2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2$



19. 雌黄 ( $\text{As}_2\text{S}_3$ ) 在我国古代常用作书写涂改修正液。浓硝酸氧化雌黄可制得硫磺, 并生成砷酸和一种红棕色气体, 利用此反应原理设计为某原电池。下列有关叙述正确的是( )

- A. 砷酸的分子式为  $\text{H}_2\text{AsO}_4$   
B. 红棕色气体在该原电池的负极区生成并逸出  
C. 该反应的氧化剂和还原剂物质的量之比为 12:1  
D. 该反应中每析出 4.8g 硫磺, 则转移 0.5mol 电子

20. 海水提镁的主要流程如下,下列说法正确的是( )



- ① 试剂 M 是盐酸  
 ② 流程中的反应全部都是非氧化还原反应  
 ③ 操作 b 只是过滤  
 ④ 用海水晒盐后的饱和溶液加石灰乳制  $Mg(OH)_2$   
 ⑤ 采用电解法冶炼镁是因为镁很活泼
- A. ①②③④⑤    B. ②③    C. ④⑤    D. ①④⑤

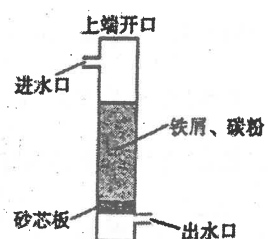
二、选择题 (每小题只有 1 个选项符合题意。10×2=20 分)

21. 常温下,下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是( )

- A. 在  $NaClO$  和  $NaCl$  的混合溶液中:  $Ag^+$ 、 $K^+$ 、 $NO_3^-$ 、 $I^-$   
 B.  $\frac{K_w}{c(H^+)} = 1 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的溶液中:  $NH_4^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Cl^-$ 、 $NO_3^-$   
 C.  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Br^-$ 、 $SiO_3^{2-}$  在溶液中能大量共存,通入过量  $CO_2$  后仍能大量共存  
 D. 由水电离的  $c(H^+) = 1 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的溶液中:  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $AlO_2^-$ 、 $CO_3^{2-}$

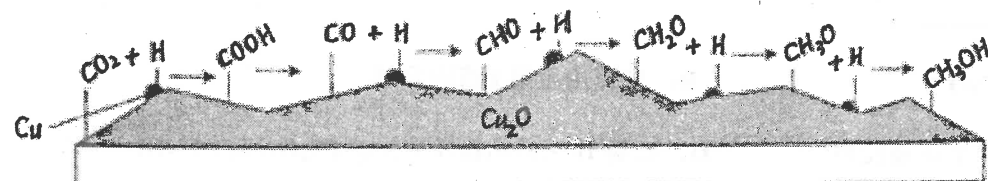
22. 铁碳微电解技术是利用原电池原理处理酸性污水的一种工艺,装置如下图。若上端开口关闭,可得到强还原性的  $H\cdot$  (氢原子);若上端开口打开,并鼓入空气,可得到强氧化性的  $\cdot OH$  (羟基自由基)。下列说法错误的是( )

- A. 无论是否鼓入空气,负极的电极反应式均为  $Fe - 2e^- = Fe^{2+}$   
 B. 不鼓入空气时,正极的电极反应式为  $H^+ + e^- = H\cdot$   
 C. 鼓入空气时,每生成  $1 \text{ mol} \cdot OH\cdot$  有  $2 \text{ mol}$  电子发生转移  
 D. 处理含有草酸 ( $H_2C_2O_4$ ) 的污水时,上端开口应打开并鼓入空气



23. 我国科学家在绿色化学领域取得新进展。利用双催化剂  $Cu$  和  $Cu_2O$ , 在水溶液中用  $H$  原子将  $CO_2$  高效还原为重要工业原料之一的甲醇,反应机理如图所示。下列有关说法不正确的是( )

- A.  $CO_2$  生成甲醇是通过多步还原反应实现的  
 B. 催化剂  $Cu$  结合氢原子, 催化剂  $Cu_2O$  结合含碳微粒  
 C. 该催化过程中只涉及化学键的形成, 未涉及化学键的断裂  
 D. 有可能通过调控反应条件获得甲醛等有机物



24. 下表是某同学探究  $Na_2SO_3$  溶液和铬(VI)盐溶液反应规律的实验记录,

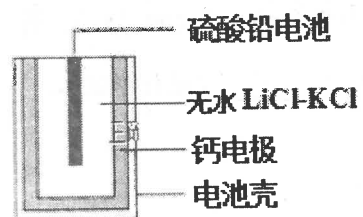
已知:  $Cr_2O_7^{2-}$  (橙色) +  $H_2O \rightleftharpoons 2CrO_4^{2-}$  (黄色) +  $2H^+$

序号	a	b	现象
1	2 mL $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $K_2Cr_2O_7$ 溶液 (pH = 2)	3滴饱和 $Na_2SO_3$ 溶液 (pH = 9)	溶液变绿色 (含 $Cr^{3+}$ )
2	2 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $K_2CrO_4$ 溶液 (pH = 8)	3滴饱和 $Na_2SO_3$ 溶液	溶液没有明显变化
3	2 mL 饱和 $Na_2SO_3$ 溶液	3滴 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $K_2Cr_2O_7$ 溶液	溶液变黄色
4	2 mL 蒸馏水	3滴 $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $K_2Cr_2O_7$ 溶液	溶液变成浅橙色

下列说法不正确的是( )

- A. 实验 1 中的绿色溶液中含有  $SO_4^{2-}$     B. 实验 1、2 的 a 溶液中所含的离子种类相同  
 C. 向实验 3 溶液中继续滴加过量硫酸可使溶液变为浅橙色  
 D. 实验 4 的目的是排除稀释对溶液颜色变化造成的影响

25. 热激活电池可用作火箭、导弹的工作电源。某种热激活电池的基本结构如图所示, 其中作为电解质的无水 LiCl-KCl 混合物受热熔融后, 电池即可瞬间输出电能, 此时硫酸铅电极生成 Pb, 下列有关说法正确的是 ( )

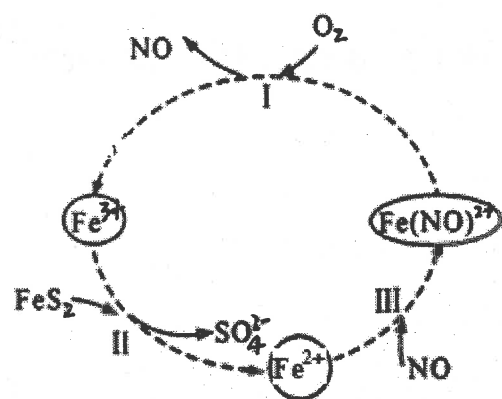


- A. 输出电能时, 外电路中的电子由硫酸铅电极流向钙电极
- B. 放电时电解质 LiCl-KCl 中的  $\text{Li}^+$  向钙电极区迁移
- C. 每转移 0.2 mol 电子, 理论上消耗 42.5 g LiCl
- D. 电池总反应为  $\text{Ca} + \text{PbSO}_4 + 2\text{LiCl} = \text{Pb} + \text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{CaCl}_2$

26. 硫酸铵在一定条件下发生反应:  $4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = 6\text{NH}_3\uparrow + 3\text{SO}_2\uparrow + \text{SO}_3\uparrow + \text{N}_2\uparrow + 7\text{H}_2\text{O}$ , 将反应后的气体通入一定量的氯化钡溶液中恰好完全反应, 有白色沉淀生成。下列有关说法正确的是 ( )

- A. 白色沉淀为  $\text{BaSO}_4$
- B. 白色沉淀为  $\text{BaSO}_3$  和  $\text{BaSO}_4$  的混合物, 且  $n(\text{BaSO}_3):n(\text{BaSO}_4)$  约为 1:1
- C. 白色沉淀为  $\text{BaSO}_3$  和  $\text{BaSO}_4$  的混合物, 且  $n(\text{BaSO}_3):n(\text{BaSO}_4)$  约为 3:1
- D. 从溶液中逸出的气体为  $\text{N}_2$ , 最后溶液中的溶质只有  $\text{NH}_4\text{Cl}$

27. 在酸性条件下, 黄铁矿 ( $\text{FeS}_2$ ) 催化氧化的反应方程式为  $2\text{FeS}_2 + 7\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}^{2+} + 4\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ , 实现该反应的物质间转化如图所示。下列分析错误的是 ( )



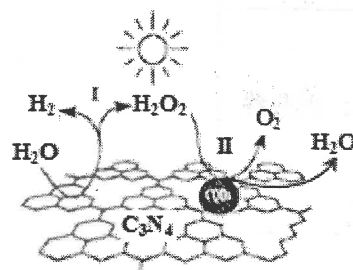
A. 反应 I 的离子方程式为  $4\text{Fe}(\text{NO})^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ = 4\text{Fe}^{3+} + 4\text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$

B. 反应 II 的氧化剂是  $\text{Fe}^{3+}$

C. 反应 III 是氧化还原反应

D. 黄铁矿催化氧化中 NO 作催化剂

28. 中国化学家研究的一种新型复合光催化剂[碳纳米点(CQDs)/氮化碳( $\text{C}_3\text{N}_4$ )纳米复合物]可以利用太阳光实现高效分解水, 其原理如图所示。下列说法正确的是 ( )



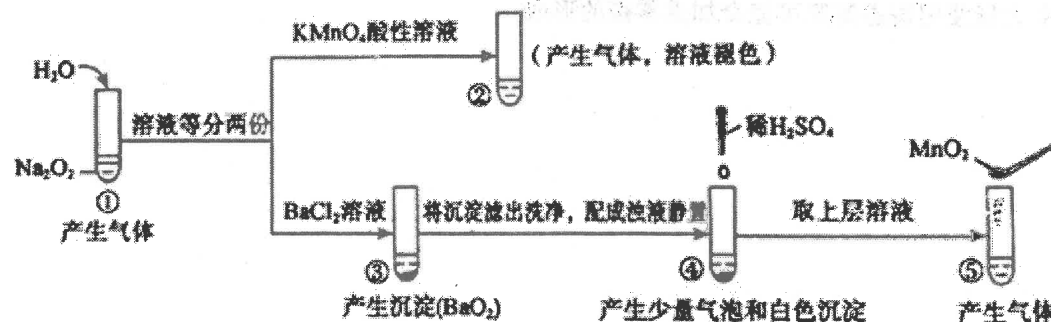
A.  $\text{C}_3\text{N}_4$  中 C 的化合价为 -4

B. 反应的两个阶段转移电子数相等

C. 阶段 II 中,  $\text{H}_2\text{O}_2$  既是氧化剂, 又是还原剂

D. 通过该反应, 实现了化学能向太阳能的转化

29. 探究  $\text{Na}_2\text{O}_2$  与水的反应, 实验如下:



(已知:  $\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HO}_2^-$ ,  $\text{HO}_2^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{O}_2^{2-}$ )

下列分析不正确的是 ( )

- A. ①、⑤中产生的气体能使带火星的木条复燃
- B. ①、④中均发生了氧化还原反应和复分解反应
- C. ②、⑤中  $\text{KMnO}_4$  与  $\text{MnO}_2$  的作用不同, 产生气体的量也不同
- D. 通过③能比较酸性:  $\text{HCl} > \text{H}_2\text{O}_2$

30. 空气中的硫酸盐会加剧雾霾的形成,我国科学家用下列实验研究其成因:反应室底部盛有不同吸收液,将  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_2$  按一定比例混合,以  $\text{N}_2$  或空气为载气通入反应室,相同时间后,检测吸收液中  $\text{SO}_4^{2-}$  的含量,数据如下:

反应室	载气	吸收液	$\text{SO}_4^{2-}$ 含量	数据分析
①	$\text{N}_2$	蒸馏水	a	i. $b \approx d > a \approx c$ ii. 若起始不通入 $\text{NO}_2$ , 则最终检测不到 $\text{SO}_4^{2-}$
②		3%氨水	b	
③	空气	蒸馏水	c	
④		3%氨水	d	

下列说法不正确的是( )

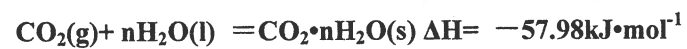
- A. 控制  $\text{SO}_2$  和氮氧化物的排放是治理雾霾的有效措施
- B. 反应室①中可能发生反应:  $\text{SO}_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HNO}_2$
- C. 本研究表明: 硫酸盐的形成主要与空气中  $\text{O}_2$  有关
- D. 农业生产中大量使用铵态氮肥可能会加重雾霾的形成

## 第II卷(非选择题 共60分)

31. (12分) 一定条件下,  $\text{CH}_4$  和  $\text{CO}_2$  都能与  $\text{H}_2\text{O}$  形成笼状结构的水合物晶体,  $\text{CH}_4$  与  $\text{H}_2\text{O}$  形成的水合物俗称“可燃冰”。

(1) “可燃冰”晶体中平均每 46 个  $\text{H}_2\text{O}$  分子构建 8 个笼, 其中 6 个笼分别容纳 1 个  $\text{CH}_4$  分子, 另外 2 个笼分别容纳 1 个  $\text{H}_2\text{O}$  分子, 则“可燃冰”平均组成可表示为 \_\_\_\_\_ (填化学式)。

(2) 已知:



反应  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{CH}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}(\text{s}) = \text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}(\text{s})$  的  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(3) 科学家提出用  $\text{CO}_2$  “置换”  $\text{CH}_4$  开采海底“可燃冰”的设想, 提出该设想的理论依据是\_\_\_\_\_。

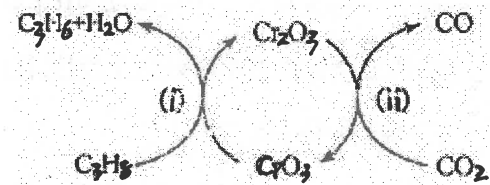
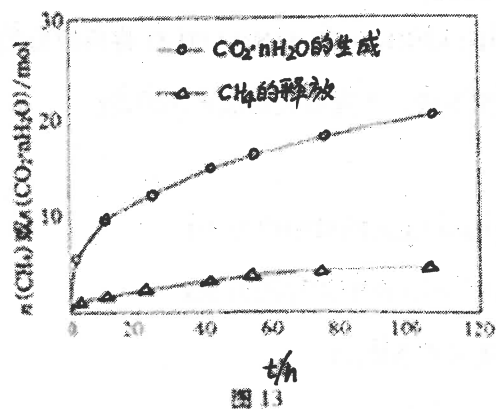


图 3

(4) 图 13 中显示,  $\text{CO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  的生产速率明显大于  $\text{CH}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  释放出的速率, 其原因是\_\_\_\_\_。

(5) 利用  $\text{CO}_2$  的弱氧化性, 开发了丙烷氧化脱氢制丙烯的新工艺。该工艺可采用铬的氧化物为催化剂, 其反应机理如图 3。

①反应 (i) 的化学方程式为\_\_\_\_\_。

②该工艺可以有效消除催化剂表面的积炭, 维持催化剂活性, 原因是\_\_\_\_\_。

32、(10分) 高氯酸铵 ( $\text{NH}_4\text{ClO}_4$ ) 常作火箭发射的推进剂, 实验室用  $\text{NaClO}_4$ 、 $\text{NH}_4\text{Cl}$  等原料制取 (部分物质的溶解度如图 1、图 2), 其实验流程如图 3:

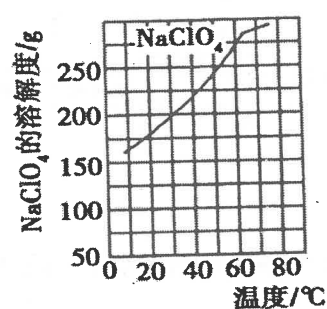


图1

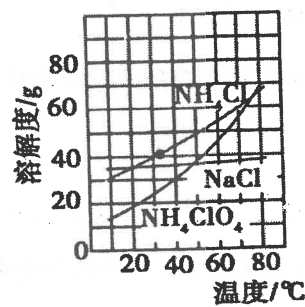
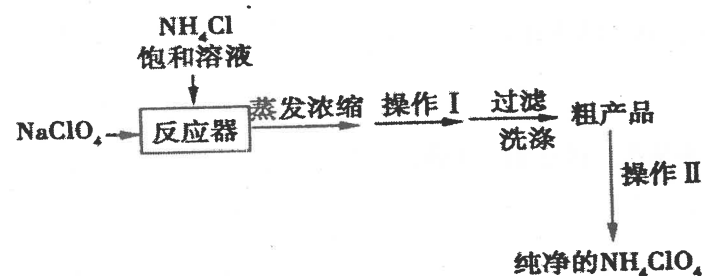
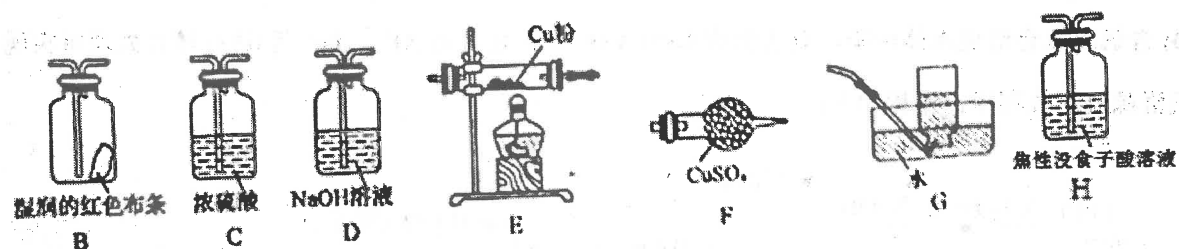
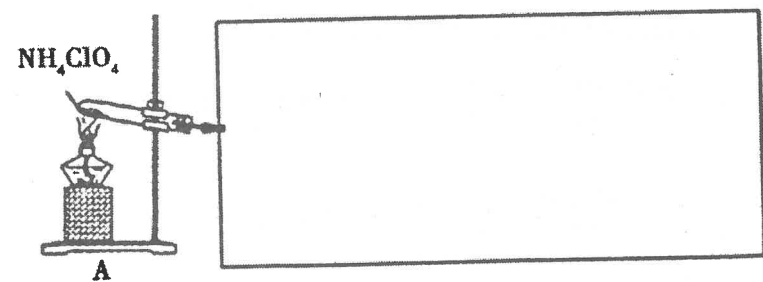


图2



- 反应器中发生反应的基本反应类型是\_\_\_\_\_。
- 上述流程中由粗产品获得纯净高氯酸铵的方法为\_\_\_\_\_。
- 洗涤粗产品时, 宜用\_\_\_\_\_ (填“0°C 冷水”或“80°C 热水”) 洗涤。
- 已知  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$  在 400°C 时开始分解为  $\text{N}_2$ 、 $\text{Cl}_2$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 。某课题组设计实验探究  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$  的分解产物 (假设装置内药品均足量, 部分夹持装置已省略)

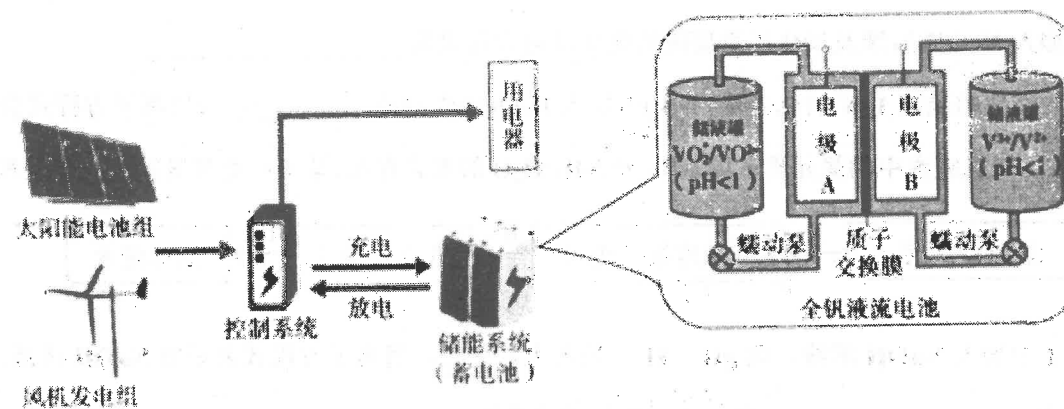
实验开始前, 已用  $\text{CO}_2$  气体将整套实验装置中空气排尽; 焦性没食子酸溶液用于吸收氧气。



- 写出高氯酸铵分解的化学方程式\_\_\_\_\_。
- 为了验证上述产物, 按气流从左至右, 装置的连接顺序为 A → \_\_\_\_\_ (填装置对应的字母), 证明氧气存在的实验现象为\_\_\_\_\_。
- 若装置 E 硬质玻璃管中的 Cu 粉换成 Mg 粉, 向得到的产物中滴加蒸馏水, 产生使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体。滴加蒸馏水发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

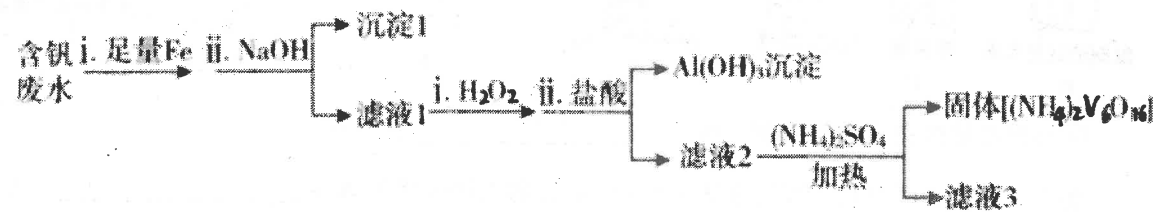
33.(16分)

I. 太阳能、风能发电逐渐得到广泛应用, 在发电系统中安装储能装置有助于持续稳定供电, 其构造的简化图如下:



- 下列说法中, 不正确的是\_\_\_\_\_ (填字母序号)。
  - 太阳能、风能都是清洁能源
  - 太阳能电池组实现了太阳能到电能的转化
  - 控制系统能够控制储能系统是充电还是放电
  - 阳光或风力充足时, 储能系统实现由化学能到电能的转化
- 全钒液流电池是具有发展前景的、用作储能系统的蓄电池。已知放电时  $\text{V}^{2+}$  发生氧化反应, 则放电时电极 A 的电极反应式为\_\_\_\_\_。

(3) 含钒废水会造成水体污染, 对含钒废水(除  $\text{VO}_2^+$  外, 还含有  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  等)进行综合处理可实现钒资源的回收利用, 流程如下:



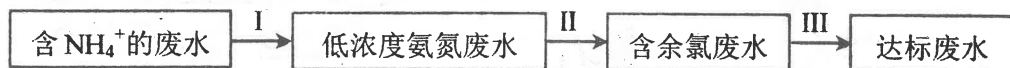
已知溶液 pH 范围不同时, 钒的存在形式如下表所示:

钒的化合价	pH < 2	pH > 11
+4 价	$\text{VO}_2^+$ , $\text{VO}(\text{OH})^+$	$\text{VO}(\text{OH})_3^-$
+5 价	$\text{VO}_2^+$	$\text{VO}_4^{3-}$

①加入 NaOH 调节溶液 pH 至 13 时, 沉淀 1 达最大量, 并由灰白色转变为红褐色, 用化学用语表示加入 NaOH 后涉及氧化还原反应的化学反应方程式为\_\_\_\_\_

②向碱性的滤液 1 (V 的化合价为 +4) 中加入  $\text{H}_2\text{O}_2$  的作用是\_\_\_\_\_ (用离子方程式表示)。

II. 氨氮废水中的氮元素多以  $\text{NH}_4^+$  和  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  的形式存在。某工厂处理氨氮废水的流程如下:



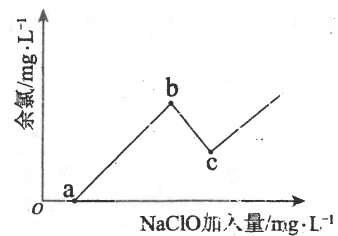
(4) I 中加入 NaOH 溶液, 调 pH = 11 并鼓入大量空气。用离子方程式表示加 NaOH 溶液的作用是\_\_\_\_\_; 鼓入大量空气的目的是\_\_\_\_\_。

(5) II 中加入适量 NaClO 溶液, 控制 pH 在 6~7, 将氨氮转化为无毒物质。

过程 II 发生 3 个反应:

- $\text{ClO}^- + \text{H}^+ = \text{HClO}$
- $\text{NH}_4^+ + \text{HClO} = \text{NH}_2\text{Cl} + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$  ( $\text{NH}_2\text{Cl}$  中 Cl 元素为 +1 价)
- .....

已知: 水体中以 +1 价形式存在的氯元素有消毒杀菌的作用, 被称为“余氯”。右图为 NaClO 加入量与“余氯”含量的关系示意图。其中氨氮含量最低的点是 c 点。



b 点表示的溶液中氮元素的主要存在形式是 (用化学式表示) \_\_\_\_\_;

反应 iii 的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(6) III 中用  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液处理含余氯废水, 要求达标废水中剩余  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  的含量小于  $5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。若含余氯废水中 NaClO 的含量是  $74.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ , 则处理  $10 \text{ m}^3$  含余氯废水, 至多添加 10%  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液\_\_\_\_\_ kg (溶液体积变化忽略不计)。

34. (12 分)

某化学小组研究盐酸被氧化的条件, 进行如下实验。

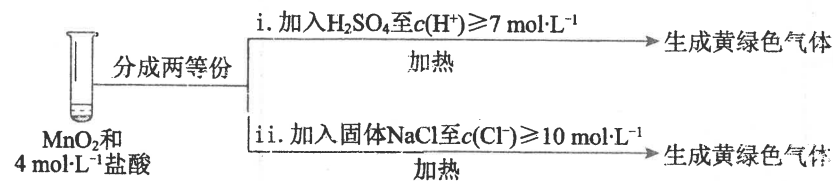
(1) 研究盐酸被  $\text{MnO}_2$  氧化。

实验	操作	现象
I	常温下将 $\text{MnO}_2$ 和 $12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 浓盐酸混合	溶液呈浅棕色, 略有刺激性气味
II	将 I 中混合物过滤, 加热滤液	生成大量黄绿色气体
III	加热 $\text{MnO}_2$ 和 $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 稀盐酸混合物	无明显现象

①已知  $\text{MnO}_2$  呈弱碱性。I 中溶液呈浅棕色是由于  $\text{MnO}_2$  与浓盐酸发生了复分解反应, 化学方程式是\_\_\_\_\_。

②II 中发生了分解反应, 反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

③III 中无明显现象的原因, 可能是  $c(\text{H}^+)$  或  $c(\text{Cl}^-)$  较低, 设计实验 IV 进行探究:



将实验 III、IV 作对比, 得出的结论是\_\_\_\_\_。

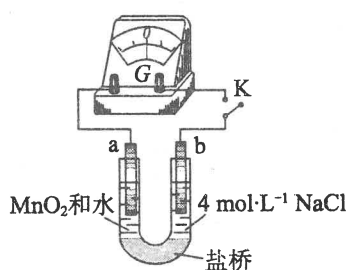


④用右图装置(a、b均为石墨电极)进行实验V:

i. K闭合时,指针向左偏转

ii. 向右管中滴加浓  $H_2SO_4$  至  $c(H^+) \geq 7 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ , 指针偏转幅度变化不大

iii. 再向左管中滴加浓  $H_2SO_4$  至  $c(H^+) \geq 7 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ , 指针向左偏转幅度增大



将 i 和 ii、iii 作对比, 得出的结论是\_\_\_\_\_。

(2) 研究盐酸能否被氧化性酸氧化。

① 烧瓶中放入浓  $H_2SO_4$ , 通过分液漏斗向烧瓶中滴加浓盐酸, 烧瓶上方立即产生白雾, 用湿润的淀粉 KI 试纸检验, 无明显现象。由此得出浓硫酸\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”) 氧化盐酸。

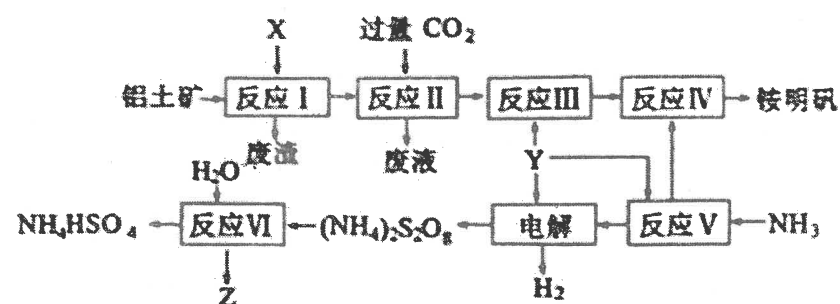
② 向试管中加入 3 mL 浓盐酸, 再加入 1 mL 浓  $HNO_3$ , 试管内液体逐渐变为橙色, 加热, 产生棕黄色气体, 经检验含有  $NO_2$ 。

实验	操作	现象
I	将湿润的淀粉 KI 试纸伸入棕黄色气体中	试纸先变蓝, 后褪色
II	将湿润的淀粉 KI 试纸伸入纯净 $Cl_2$ 中	试纸先变蓝, 后褪色
III	.....	.....

通过实验 I、II、III 证明混合气体中含有  $Cl_2$ , III 的操作是\_\_\_\_\_。

(3) 由上述实验得出: 盐酸能否被氧化与氧化剂的种类、\_\_\_\_\_ 有关。

35. (10 分) 铵明矾  $[NH_4Al(SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$  是分析化学常用的基准试剂, 工业上常用铝土矿 (主要成分为  $Al_2O_3$ ) 来生产铵明矾, 其中 Z 的水溶液可用于伤口消毒, 其工艺流程图如下:



(1) 写出反应 II 的离子方程式\_\_\_\_\_。

(2) 从反应 IV 的铵明矾溶液中获得铵明矾晶体的实验操作依次为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、过滤、洗涤 (填操作名称)。

(3) 反应 VI 的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(4) 废水中含有  $Fe^{2+}$ 、 $Mn^{2+}$  等金属离子对自然环境有严重的破坏作用, 可用  $(NH_4)_2S_2O_8$  氧化除去。写出  $Mn^{2+}$  被氧化生成  $MnO_2$  的离子方程式为\_\_\_\_\_。Z 也有较强氧化性, 在实际生产中不用 Z 氧化  $Mn^{2+}$  的原因是\_\_\_\_\_。

高三期中考试化学参考答案

D D A D A C C A A D

B A D D B D A C D D

B C C C D B C C D C

31. (12分)

(1)  $\text{CH}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  (2分)

(2) -3.49 (2分)

(3)  $\text{CO}_2$  置换  $\text{CH}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}(s)$  的反应  $\Delta H < 0$ , 在一定温度下可自发进行 (2分)

(4)  $\text{CO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  除置换反应生成外, 还存在  $\text{CO}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  结合生成  $\text{CO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  的反应

(5)  $3\text{C}_3\text{H}_8 + 2\text{CrO}_3 \rightarrow 3\text{C}_3\text{H}_6 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ; (2分)

碳与  $\text{CO}_2$  反应生成  $\text{CO}$ , 脱离催化剂表面 (2分)

32. (1) 复分解反应 (1分)

(2) 重结晶 (1分)

(3)  $0^\circ\text{C}$  冷水 (1分)

(4) ①  $2\text{NH}_4\text{ClO}_4 \xrightarrow{400^\circ\text{C}} \text{N}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O} \uparrow$  (2分)

②  $\text{F} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{D} \rightarrow \text{C} \rightarrow \text{E} \rightarrow \text{H} \rightarrow \text{G}$  (2分) 装置 E 硬质玻璃管中红色粉末变为黑色 (1分)

③  $\text{Mg}_3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow$  (2分)

33. (共16分, 除标注外各2分)

I. (1) d (1分)

(2)  $\text{VO}_2^+ + e^- + 2\text{H}^+ = \text{VO}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$  (2分)

(3) ①  $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$  (1分)

②  $2\text{VO}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + 4\text{OH}^- = 2\text{VO}_4^{3-} + 6\text{H}_2\text{O}$

II. (4)  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  将  $\text{NH}_3$  吹出

(5)  $\text{NH}_2\text{Cl} + 2\text{NH}_2\text{Cl} + \text{HClO} = \text{N}_2 + 3\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$

(6) 13.1

34. (12分, 除标注外1分, 其余每空2分)

(1) ①  $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

期中化学

三 B+C

②  $\text{MnCl}_4 = \text{Cl}_2 \uparrow + \text{MnCl}_2$

③ III 中没有明显现象的原因是  $c(\text{H}^+)$ 、 $c(\text{Cl}^-)$  较低, 需要增大到一定浓度才能被  $\text{MnO}_2$  氧化

④  $\text{HCl}$  的还原性与  $c(\text{H}^+)$  无关;  $\text{MnO}_2$  的氧化性与  $c(\text{H}^+)$  有关,  $c(\text{H}^+)$  越大,  $\text{MnO}_2$  的氧化性越强

(2) ① 不能 (1分)

② 将湿润的淀粉  $\text{KI}$  试纸伸入纯净的  $\text{NO}_2$  中

(3)  $c(\text{Cl}^-)$ 、 $c(\text{H}^+)$  (或浓度) (1分)

35. (10分)

(1)  $\text{AlO}_2^- + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{HCO}_3^-$  (2分)

(2) 蒸发浓缩 (1分) 冷却结晶 (1分)

(3)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NH}_4\text{HSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$  (2分)

(4)  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Mn}^{2+} = 4\text{H}^+ + 2\text{SO}_4^{2-} + \text{MnO}_2 \downarrow$  (2分)

锰的化合物可催化  $\text{H}_2\text{O}_2$  的分解, 使消耗的  $\text{H}_2\text{O}_2$  增多 (2分)