

试卷满分:100 分 考试时间:120 分钟

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 S 32

## 第 I 卷 (选择题 共 42 分)

每小题只有 1 个选项符合题意。

1. 化学与日常生活紧密相关。下列说法中, 不正确的是

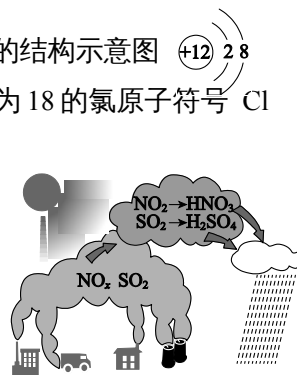
- A. 甲醛可作食品防腐剂  
B. 氢氧化铝可作抗酸药  
C. 氯化钠可作食品调味剂  
D. 生石灰可作食品干燥剂

2. 下列化学用语正确的是

- A. 丙烯的实验式  $C_3H_6$   
B. 镁离子的结构示意图  $\begin{matrix} +12 \\ \text{2} \\ \text{8} \end{matrix}$   
C.  $CO_2$  的电子式  $:\ddot{O}:C:\ddot{O}:$   
D. 中子数为 18 的氯原子符号  $Cl$

3. 酸雨形成的示意图如右图。下列说法中, 不正确的是

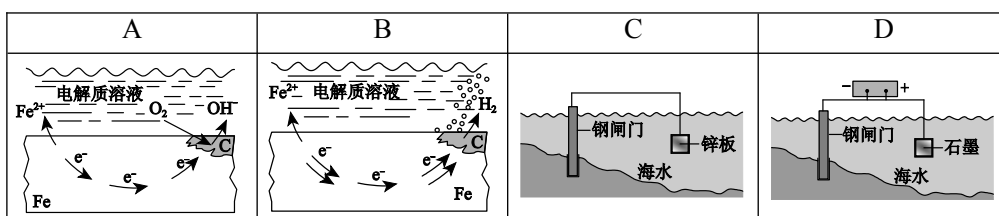
- A. 汽车尾气是导致酸雨的原因之一  
B. 酸雨会使土壤、湖泊酸化  
C. 酸雨形成中不涉及氧化还原反应  
D. 燃煤中加入石灰石可防治酸雨



4. 下列说法中, 不正确的是

- A. 麦芽糖水解的产物只有葡萄糖  
B. 苯酚可用于合成高分子化合物  
C. 油脂水解可以制取高级脂肪酸  
D. 鸡蛋清遇醋酸铅后产生的沉淀能重新溶于水

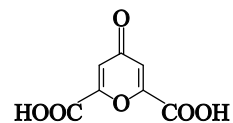
5. 下列说法中, 不正确的是



钢铁表面水膜的酸性很弱或呈中性，发生吸氧腐蚀	钢铁表面水膜的酸性较强，发生析氢腐蚀	将锌板换成铜板对钢闸门保护效果更好	钢闸门作为阴极而受到保护
------------------------	--------------------	-------------------	--------------

6. 白屈菜有止痛、止咳等功效，从其中提取的白屈菜酸的结构简式如图。下列有关白

屈菜酸的说法中，不正确的是



- A. 分子式是  $C_7H_4O_6$                       B. 能发生加成反应  
C. 能发生水解反应                        D. 能发生缩聚反应

7. 下列离子方程式中，正确的是

- A. 钠放入水中  $Na + H_2O = Na^+ + OH^- + H_2\uparrow$   
B. 电解饱和食盐水  $2Cl^- + 2H_2O \xrightarrow{通电} 2OH^- + H_2\uparrow + Cl_2\uparrow$   
C. 实验室用氯化铝溶液和氨水制氢氧化铝  $Al^{3+} + 3OH^- = Al(OH)_3\downarrow$   
D. 向碳酸氢铵溶液中加入足量氢氧化钠溶液  $HCO_3^- + OH^- = CO_3^{2-} + H_2O$

8. 常温下，下列各组离子在指定溶液中，一定可以大量共存的是

- A. 无色溶液中  $Mg^{2+}$ 、 $Al^{3+}$ 、 $SO_4^{2-}$ 、 $CO_3^{2-}$   
B. pH=1 的溶液中  $NH_4^+$ 、 $Ba^{2+}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $NO_3^-$   
C. 含  $MnO_4^-$  的溶液中  $H^+$ 、 $K^+$ 、 $Br^-$ 、 $I^-$   
D. 在  $\frac{c(H^+)}{c(OH^-)} = 1 \times 10^{-14}$  溶液中  $Na^+$ 、 $K^+$ 、 $CH_3COO^-$ 、 $SO_4^{2-}$

9. 下列说法中，不正确的是

- A. 酚能与碳酸氢钠溶液反应              B. 醛能发生银镜反应  
C. 多肽既能与酸又能与碱反应          D. 烯烃能与酸性高锰酸钾溶液反应

10. 将  $0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的 KI 溶液和  $0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $Fe_2(SO_4)_3$  溶液等体积混合后，取混合液分别完成下列实验，能说明溶液中存在化学平衡“ $2Fe^{3+} + 2I^- \rightleftharpoons 2Fe^{2+} + I_2$ ”的是

实验编号	实验操作	实验现象
①	滴入 KSCN 溶液	溶液变红色
②	滴入 $AgNO_3$ 溶液	有黄色沉淀生成
③	滴入 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液	有蓝色沉淀生成
④	滴入淀粉溶液	溶液变蓝色

- A. ①和②    B. ②和④    C. ③和④    D. ①和③

11.  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列说法中，正确的是

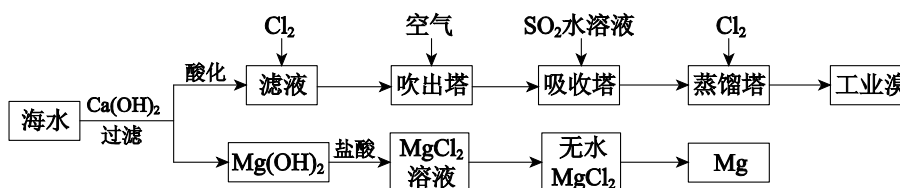
- A. 标准状况下，22.4 L 庚烷的分子数约为  $N_A$

- B. 密闭容器中23 g  $\text{NO}_2$ 与 $\text{N}_2\text{O}_4$ 的混合气体中氮原子数为 $0.5N_A$
- C. 过氧化钠与水反应时, 生成0.1 mol氧气转移的电子数为 $0.4N_A$
- D. 1 L  $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $\text{NaHCO}_3$ 溶液中 $\text{HCO}_3^-$ 和 $\text{CO}_3^{2-}$ 离子数之和为 $0.1N_A$

12. 4种短周期元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大, 依据表中信息判断, 下列说法不正确的是

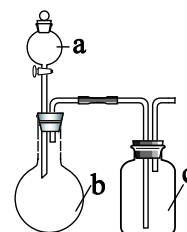
元素	X	Y	Z	W
相关信息	有两种常见的单质, 均有氧化性	短周期中原子半径最大的元素	地壳中含量最多的金属元素	最外层电子数是电子层数的二倍

- A. Y 的单质燃烧火焰呈黄色
- B. 4 种元素的简单离子半径最小的是 Z
- C. X 与 Y 形成的化合物只含有离子键
- D. Y、Z、W 的最高价氧化物对应的水化物两两之间均能反应
13. 已知氯水中存在反应： $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HClO}$ , 取 5 mL 饱和氯水进行如下实验。下列说法中, 正确的是
- A. 加 5 mL 水,  $c(\text{H}^+)$  增大
- B. 加少量 NaCl 固体,  $c(\text{H}^+)$  不变
- C. 加少量碳酸钙粉末,  $c(\text{HClO})$  升高
- D. 加少量  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  固体, 溶液 pH 升高
14. 利用海水提取溴和镁的过程如下, 下列说法不正确的是



- A. 工业溴中含少量  $\text{Cl}_2$ , 可用 NaOH 溶液除去
- B. 工业上常利用电解熔融  $\text{MgCl}_2$  冶炼金属镁
- C. 富集溴元素过程中, 空气吹出法利用了溴易挥发的性质
- D. 若提取 1 mol  $\text{Br}_2$ , 至少需要标准状况下 44.8 L 的  $\text{Cl}_2$
15. 用下列装置 (尾气处理已略去) 进行相关实验, 能实现实验目的的是

	实验目的	a 中试剂	b 中试剂	c 中试剂
A	比较 $\text{H}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{H}_2\text{SiO}_3$ 的酸性	醋酸溶液	碳酸钠	硅酸钠溶液
B	比较 $\text{Cl}_2$ 、 $\text{I}_2$ 的	浓盐酸	高锰酸钾	碘化钾溶液



	氧化性			
C	制备 NaHCO <sub>3</sub>	盐酸	大理石	饱和碳酸钠溶液
D	证明 C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> 有还原性	饱和食盐水	电石	酸性高锰酸钾溶液

16. 利用催化技术可将汽车尾气中的 NO 和 CO 转变成 CO<sub>2</sub> 和 N<sub>2</sub>, 化学方程式如下:

$2\text{NO} + 2\text{CO} \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{CO}_2 + \text{N}_2$ 。某温度下, 在容积不变的密闭容器中通入 NO 和 CO, 测得不同时间的 NO 和 CO 的浓度如下表:

时间/s	0	1	2	3	4	5
$c(\text{NO}) / \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$	1.00	0.45	0.25	0.15	0.10	0.10
$c(\text{CO}) / \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$	3.60	3.05	2.85	2.75	2.70	2.70

下列说法中, 不正确的是

- A. 2s 内的平均反应速率  $v(\text{N}_2) = 1.875 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$
- B. 在该温度下, 反应的平衡常数  $K = 5$
- C. 若将容积缩小为原来的一半, NO 转化率大于 90%
- D. 使用催化剂可以提高单位时间 CO 和 NO 的处理量

## 第 II 卷 (非选择题 共 58 分)

17. (6 分) 卤族元素的单质能与 H<sub>2</sub> 反应

$\text{H}_2 + \text{F}_2 = 2\text{HF}$	在暗处能剧烈化合并发生爆炸
$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$	光照或点燃发生反应
$\text{H}_2 + \text{Br}_2 = 2\text{HBr}$	加热至一定温度才能反应
$\text{H}_2 + \text{I}_2 = 2\text{HI}$	不断加热才能缓慢反应, 生成的 HI 会分解

- (1) 卤族元素位于周期表中的\_\_\_\_\_族。
- (2) 用电子式表示 HCl 的形成过程\_\_\_\_\_。

(3) 依据上表，可以推测出：随着原子序数的递增，\_\_\_\_\_（填字母）。

- a. 单质的熔沸点逐渐升高      b. 元素的非金属性逐渐减弱  
c. 卤化氢的还原性依次减弱      d. 卤化氢的稳定性依次减弱

(4) 不同卤素原子之间可形成卤素互化物，其性质与卤素单质相近。写出  $\text{BrCl}$  和  $\text{SO}_2$  在水溶液中发生反应的化学方程式\_\_\_\_\_。

18. (5分) 用  $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{NaOH}$  溶液分别滴定体积均为  $20 \text{ mL}$ 、浓度均为  $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

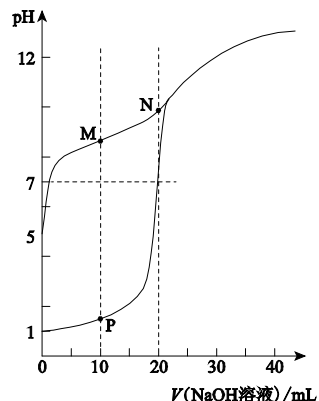
$\text{HCl}$  溶液和  $\text{HX}$  溶液，溶液的  $\text{pH}$  随加入  $\text{NaOH}$  溶液体积变化如图：

(1)  $\text{HX}$  为\_\_\_\_\_酸（填“强”或“弱”）。

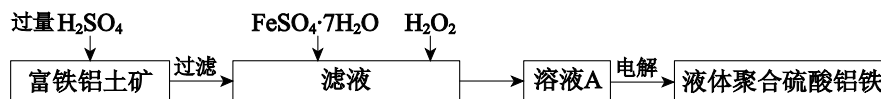
(2)  $\text{N}$  点  $\text{pH} > 7$  的原因是（用化学用语表示）\_\_\_\_\_。

(3) 下列说法正确的是\_\_\_\_\_（填字母）。

- a.  $\text{M}$  点  $c(\text{HX}) < c(\text{X}^-)$   
b.  $\text{M}$  点  $c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-)$   
c.  $\text{P}$  点  $c(\text{Cl}^-) = 0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$



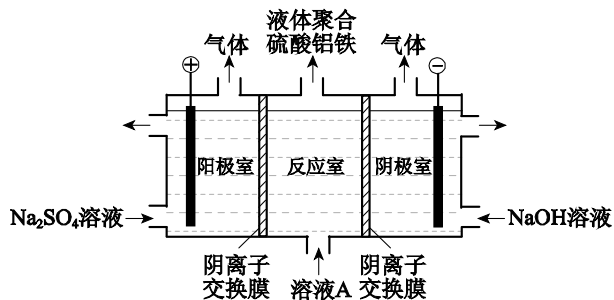
19. (8分) 富铁铝土矿（主要含有  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{FeO}$  和  $\text{SiO}_2$ ）可制备新型净水剂液体聚合硫酸铝铁  $[\text{Al}_a\text{Fe}_b(\text{OH})_m(\text{SO}_4)_n]$ 。研究发现，当  $a = b$  时净水效果最好。工艺流程如下（部分操作和产物略）：



(1)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  与  $\text{H}_2\text{SO}_4$  发生反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。

(2) 测得滤液中  $\frac{c(\text{Al}^{3+})}{c(\text{Fe}^{3+})}$  加入  $\text{FeSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{H}_2\text{O}_2$  的作用是（结合化学用语说明）\_\_\_\_\_。

(3) 将溶液 A 电解得到液体聚合硫酸铝铁。装置如图所示（阴离子交换膜只允许阴离子通过，电极为惰性电极）



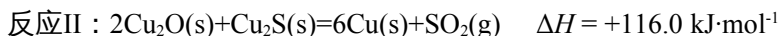
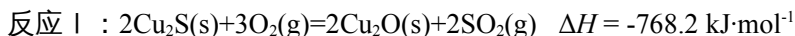
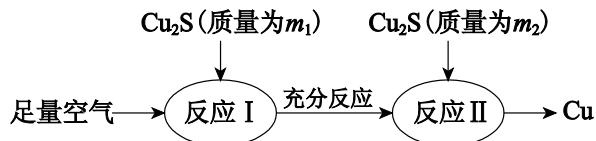
① 阴极室的电极反应式是\_\_\_\_\_。

② 电解过程阳极室溶液  $\text{pH}$  的变化是\_\_\_\_\_（填“增大”、“减小”或“不变”）。

③ 简述在反应室中生成液体聚合硫酸铝铁的原理\_\_\_\_\_。

20. (11分) 铜冶金技术以火法冶炼为主。

(1) 火法炼铜的工艺流程如下：



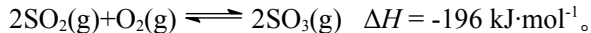
① 在反应 II 中，每生成 1 mol  $\text{SO}_2$  转移电子 \_\_\_\_\_ mol。

② 反应  $\text{Cu}_2\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{Cu}(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g})$  的  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

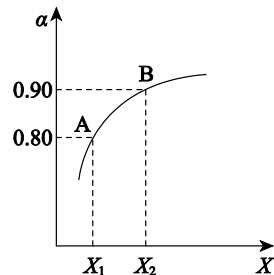
③ 理论上  $m_1:m_2 =$  \_\_\_\_\_。

(2) 炼铜的副产品  $\text{SO}_2$  多用于制硫酸和石膏等化学产品。

① 制硫酸中重要的一步反应是



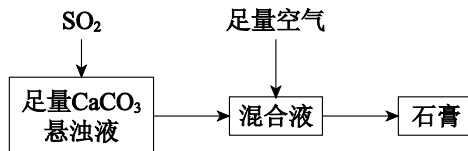
右图表示将 2.0 mol  $\text{SO}_2$  和 1.0 mol  $\text{O}_2$  置于 1 L 密闭容器中，当其他条件一定时， $\text{SO}_2(\text{g})$  的平衡转化率  $\alpha$  随  $X$  的变化关系， $X$  ( $X_1$ 、 $X_2$ ) 代表压强或温度。



$X$  代表的物理量是 \_\_\_\_\_。A 对应条件下平衡常数

$K =$  \_\_\_\_\_。

② 下图表示的是生产石膏的简单流程，请用平衡移动原理解释向  $\text{CaCO}_3$  悬浊液中通入  $\text{SO}_2$  发生反应的原因 \_\_\_\_\_。



(3) 工业硫酸中往往含有一定量  $\text{SO}_2$ ，测定过程如下：取  $m \text{ g}$  工业硫酸配成 100 mL 溶液，取出 20.00 mL 溶液，加入 1 mL 指示剂，用  $c \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{I}_2$  标准溶液滴

定，消耗的  $I_2$  标准溶液  $V$  mL，工业硫酸中含有  $SO_2$  的质量分数的计算式是\_\_\_\_\_。

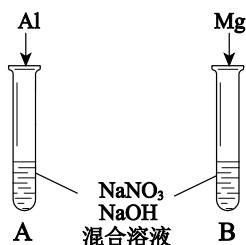
21. (14分) 硝酸是氧化性酸，其本质是  $NO_3^-$  有氧化性，某课外实验小组进行了下列有关  $NO_3^-$  氧化性的探究（实验均在通风橱中完成）。

实验装置	编号	溶液 X	实验现象
	实验 I	$6 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 稀硝酸	电流计指针向右偏转，铜片表面产生无色气体，在液面上方变为红棕色。
	实验 II	$15 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 浓硝酸	电流计指针先向右偏转，很快又偏向左边，铝片和铜片表面产生红棕色气体，溶液变为绿色。

- (1) 实验 I 中，铝片作\_\_\_\_\_（填“正”或“负”）极。液面上方产生红棕色气体的化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (2) 实验 II 中电流计指针先偏向右边后偏向左边的原因是\_\_\_\_\_。

查阅资料：活泼金属与  $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  稀硝酸反应有  $H_2$  和  $NH_4^+$  生成， $NH_4^+$  生成的原理是产生  $H_2$  的过程中  $NO_3^-$  被还原。

- (3) 用上图装置进行实验 III：溶液 X 为  $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  稀硝酸溶液，观察到电流计指针向右偏转。
- ① 反应后的溶液中含  $NH_4^+$ 。实验室检验  $NH_4^+$  的方法是\_\_\_\_\_。
- ② 生成  $NH_4^+$  的电极反应式是\_\_\_\_\_。
- (4) 进一步探究碱性条件下  $NO_3^-$  的氧化性，进行实验 IV：

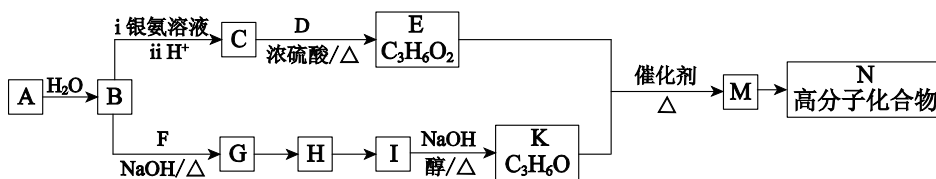


① 观察到 A 中有  $\text{NH}_3$  生成，B 中无明显现象。A、B 产生不同现象的解释是\_\_\_\_\_。

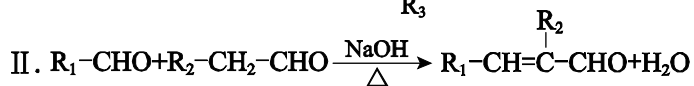
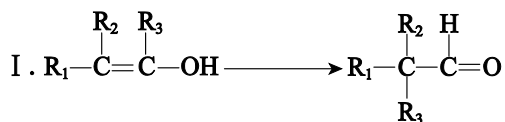
② A 中生成  $\text{NH}_3$  的离子方程式是\_\_\_\_\_。

(5) 将铝粉加入到  $\text{NaNO}_3$  溶液中无明显现象，结合实验 III 和 IV 说明理由\_\_\_\_\_。

22. (14 分) 用烃 A 合成高分子化合物 N 的过程如下：



已知：



$\text{R}_1$ 、 $\text{R}_2$ 、 $\text{R}_3$  代表烃基或氢原子  
回答下列问题：

(1) 烃 A 的相对分子质量为 26，A 的结构简式是\_\_\_\_\_。

(2) B 中所含官能团的名称是\_\_\_\_\_。

(3) C 和 D 反应生成 E 的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(4) B 和 F 反应生成 G 的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(5) H 中含有一个甲基，H 的结构简式是\_\_\_\_\_。

(6) E 和 K 反应生成 M 的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(7) N 和 NaOH 溶液反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(8) 有机物 Q 是 M 的同分异构体，与 M 具有相同官能团，水解可以生成 D，存在顺反异构，Q 的顺式结构简式是\_\_\_\_\_。

北京市西城区 2015—2016 学年度第一学期期末试卷

# 高三化学参考答案及评分标准

## 第 I 卷 (选择题 共 42 分)

1~6 小题, 每小题 2 分; 7~16 小题, 每小题 3 分。

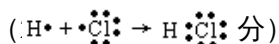
题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	A	B	C	D	C	C	B	D
题号	9	10	11	12	13	14	15	16
答案	A	D	B	C	C	A	B	B

## 第 II 卷 (非选择题 共 58 分)

说明: 其他合理答案均可参照本标准给分。

17. (共 6 分)

(1) VII A (1 分)



(3) bd (2 分)

(4)  $\text{BrCl} + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl} + \text{HBr}$  (2 分)

18. (共 5 分)

(1) 弱 (1 分) (2)  $\text{X}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HX} + \text{OH}^-$  (2 分) (3) b (2 分)

19. (共 8 分)

(1)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$  (2 分)

(2)  $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$  补充  $\text{Fe}^{3+}$  (2 分)

(3) ①  $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow$  (1 分) ② 减小 (1 分)

③ 电解过程中反应室中的  $\text{SO}_4^{2-}$  通过阴离子交换膜进入阳极室, 阴极室中的  $\text{OH}^-$  通过

阴离子交换膜进入反应室, 生成聚合硫酸铝铁。 (2 分)

20. (共 11 分)

(1) ① 6 (1 分) ② -217.4 (2 分) ③ 2 : 1 (1 分)

(2) ① 压强 (1 分) 80 (2 分)

②  $\text{CaCO}_3$  悬浊液中存在  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ , 通入  $\text{SO}_2$  时,  $\text{CO}_3^{2-}$  与  $\text{SO}_2$

反应,  $c(\text{CO}_3^{2-})$  减小, 溶解平衡正向移动。 (2 分)

(3)  $\frac{8cV}{25m} \times 100\%$

21. (共 14 分)

(1) 负 (1 分)  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$  (1 分)

(2) Al 开始作电池的负极, Al 在浓硝酸中迅速生成致密氧化膜后, Cu 作负极 (2 分)

(3) ① 取少量待检溶液于试管中, 加入浓 NaOH 溶液, 加热, 若产生使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体, 则溶液中含  $\text{NH}_4^+$  (2 分)

②  $\text{NO}_3^- + 8\text{e}^- + 10\text{H}^+ = \text{NH}_4^+ + 3\text{H}_2\text{O}$  (2 分)

(4) ① Al 与 NaOH 溶液反应产生  $\text{H}_2$  的过程中可将  $\text{NO}_3^-$  还原为  $\text{NH}_3$ , 而 Mg 不能与 NaOH

溶液反应 (2 分)

②  $8\text{Al} + 3\text{NO}_3^- + 5\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 3\text{NH}_3\uparrow + 8\text{AlO}_2^-$  (2 分)

(5) 因为铝与中性的硝酸钠溶液无生成  $\text{H}_2$  的过程,  $\text{NO}_3^-$  无法被还原。 (2 分)

22. (共 14 分)

(1)  $\text{CH}\equiv\text{CH}$  (1 分)

(2) 醛基 (1 分)

(3)  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HOCH}_3 \xrightleftharpoons{\text{H}^+/\text{H}_2\text{O}} \text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$  (2 分)

(4)  $\text{HCHO} + \text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow[\text{H}^+]{\text{NaOH}} \text{CH}_2=\text{CHCHO} + \text{H}_2\text{O}$  (2 分)

(5)  $\text{CH}_3-\overset{\text{Br}}{\underset{|}{\text{CH}}}$  (2 分)

(6)  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOCH}_3 \xrightarrow[\text{H}^+]{\text{H}^+/\text{H}_2\text{O}} \text{COOCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{CH}_3\text{OH}$  (2 分)

(7)  $-\left[\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_2\text{OOCCH}_3}{\text{CH}}\right]_n + n\text{NaOH} \xrightarrow{\text{H}^+} -\left[\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_2\text{OH}}{\text{CH}}\right]_n + n\text{CH}_3\text{COONa}$  (2 分)

(8)  $\text{CH}_3-\text{C}=\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OCH}_3$   
| |  
H H (2 分)