

## 2020 届高三扬州二模化学热身练

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Mg 24 S 32 Cl 35.5 Fe 56 Zn 65

### 选择题（共 40 分）


单项选择题：本题包括 10 小题，每小题 2 分，共计 20 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. 下列物质不能杀灭冠状病毒的是

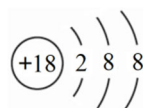
- A. 75%的酒精      B. 84 消毒液      C. 双氧水      D. 明矾溶液

2. 用化学用语表示  $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  中的相关微粒，其中正确的是

A. 中子数为 18 的硫原子： ${}_{16}^{18}\text{S}$

B.  $\text{H}_2\text{O}$  的比例模型：

C.  $\text{H}_2\text{S}$  的结构式：H—S—H

D. S 原子的结构示意图：

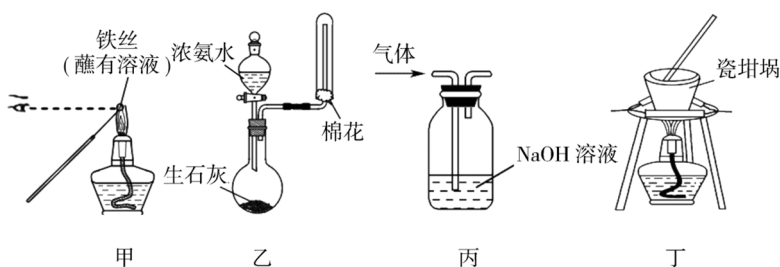
3. 下列有关物质性质与用途具有对应关系的是

- A.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  熔点很高，可用作耐高温材料  
 B. 浓硫酸具有脱水性，可用于干燥氯气  
 C.  $\text{FeCl}_3$  溶液显酸性，可用于蚀刻印刷电路  
 D.  $\text{NH}_3$  具有还原性，可用作制冷剂

4. 常温下，下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是

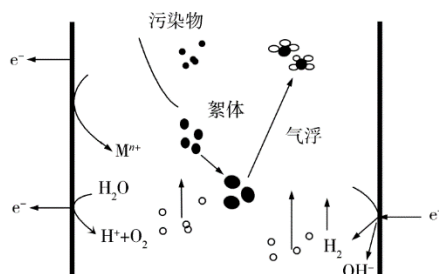
- A. 澄清透明溶液中： $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$   
 B. 能使石蕊变红的溶液： $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$   
 C. 水电离的  $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的溶液中： $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$   
 D.  $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)} = 10^{-12}$  的溶液中： $\text{Na}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{AlO}_2^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$

5. 用下列实验装置进行相应实验，能达到实验目的的是（夹持装置未画出）



- A. 用装置甲检验溶液中是否含有  $K^+$       B. 用装置乙制取并收集少量  $NH_3$   
 C. 用装置丙除去  $CO_2$  中的  $SO_2$  杂质      D. 用装置丁加热熔融  $NaOH$  固体
6. 以下反应可表示获得乙醇并用作汽车燃料的过程, 下列有关说法正确的是  
 ①  $6CO_2(g) + 6H_2O(l) \rightleftharpoons C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \quad \Delta H_1$   
 ②  $C_6H_{12}O_6(s) \rightleftharpoons 2C_2H_5OH(l) + 2CO_2(g) \quad \Delta H_2$   
 ③  $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightleftharpoons 2CO_2(g) + 3H_2O(l) \quad \Delta H_3$
- A.  $2\Delta H_3 = -\Delta H_1 - \Delta H_2$   
 B. 在不同油耗汽车中发生反应③,  $\Delta H_3$  会不同  
 C. 植物的光合作用通过反应①将热能转化为化学能  
 D.  $6CO_2(g) + 6H_2O(g) \rightleftharpoons C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \quad \Delta H_4$ , 则  $\Delta H_4 > \Delta H_1$
7. 下列反应的离子方程式的书写正确的是
- A. 小苏打溶液与澄清石灰水反应:  $HCO_3^- + OH^- \rightleftharpoons CO_3^{2-} + H_2O$   
 B. 向银氨溶液中加入盐酸:  $[Ag(NH_3)_2]^+ + 2H^+ \rightleftharpoons Ag^+ + 2NH_4^+$   
 C.  $Fe_3O_4$  溶于稀  $HNO_3$ :  $3Fe_3O_4 + 28H^+ + NO_3^- \rightleftharpoons 9Fe^{3+} + NO\uparrow + 14H_2O$   
 D. 向硫酸氢钠溶液滴加氢氧化钡溶液至中性:  $H^+ + SO_4^{2-} + Ba^{2+} + OH^- \rightleftharpoons H_2O + BaSO_4\downarrow$
8. 短周期主族元素 X、Y、Z、W、Q 原子序数依次增大, X、Z 同主族且与 Y 处于不同周期, Y、W 同主族且 W 的原子序数是 Y 的两倍。以下说法正确的是
- A. 原子半径:  $r(W) > r(Z) > r(Y) > r(X)$   
 B. 由 Y、Z 组成的化合物中可能含共价键  
 C. 元素最高价氧化物对应的水化物的酸性:  $W > Q$   
 D. 简单气态氢化物的热稳定性:  $W > Y$
9. 在给定的条件下, 下列选项所示的物质间转化均能一步实现的是
- A.  $NH_3 \xrightarrow[\Delta]{O_2 / \text{催化剂}} NO_2 \xrightarrow{H_2O} HNO_3$   
 B.  $Fe_2O_3 \xrightarrow[\text{高温}]{Al} Fe \xrightarrow[\text{点燃}]{Cl_2} FeCl_3$   
 C.  $SiO_2 \xrightarrow[\Delta]{H_2O} H_2SiO_3(aq) \xrightarrow{NaOH(aq)} Na_2SiO_3$   
 D.  $CuCl_2(aq) \xrightarrow{NaOH(aq)} Cu(OH)_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{蔗糖}(aq)} Cu_2O$

10. 电絮凝的反应原理是以铝、铁等合金金属作为主电极，借助外加脉冲高电压作用产生电化学反应，把电能转化为化学能，以牺牲阳极金属电极产生金属阳离子絮凝剂，通过凝聚、浮除、还原和氧化分解将污染物从水体中分离，从而达到净化水体的目的。下列说法正确的是



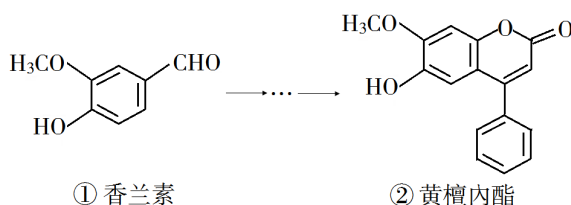
- A. 右极为阳极，左极为阴极  
 B. 电子从右极经电解液流入左极  
 C. 每产生 1 mol O<sub>2</sub>，整个电解池中理论上转移电子数为 4N<sub>A</sub>  
 D. 若铁为阳极，则阳极的电极反应式为  $\text{Fe}-2\text{e}^{-}=\text{Fe}^{2+}$  和  $2\text{H}_2\text{O}-4\text{e}^{-}=\text{O}_2\uparrow+4\text{H}^{+}$

不定项选择题：本题包括 5 小题，每小题 4 分，共计 20 分。每小题只有一个或两个选项符合题意。

11. 下列说法正确的是

- A.  $2\text{NO}(\text{g})+2\text{CO}(\text{g})=\text{N}_2(\text{g})+2\text{CO}_2(\text{g})$  在常温下可自发进行，则该反应的  $\Delta H > 0$   
 B. 一定条件下反应  $\text{N}_2+3\text{H}_2\rightleftharpoons 2\text{NH}_3$  达到平衡时， $3v_{\text{正}}(\text{H}_2)=2v_{\text{逆}}(\text{NH}_3)$   
 C. 向  $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CH}_3\text{COONa}$  溶液中加入少量水，溶液中  $\frac{c(\text{CH}_3\text{COOH})}{c(\text{CH}_3\text{COO}^{-})}$  比值增大  
 D.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  与足量的水反应生成  $0.2\text{ mol O}_2$ ，转移电子数目为  $0.8\times 6.02\times 10^{23}$

12. 黄檀内酯是一种具有抗肿瘤、抗菌、抗氧化等生物活性的天然化合物，可由香兰素为原料合成，如图所示。



下列说法正确的是

- A. ①、②分子中碳原子一定都处于同一平面

- B. ①与足量氢气加成所得的产物中有 3 个手性碳原子  
 C. 化合物①能与  $\text{NaHCO}_3$  反应产生  $\text{CO}_2$   
 D. 1 mol 化合物②最多只能与 3 mol  $\text{NaOH}$  反应

13. 根据下列实验操作和现象所得到的结论正确的是

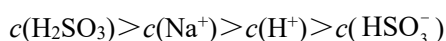
选项	实验操作和现象	结论
A	向久置的 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液中加入足量稀硝酸, 再加入足量 $\text{BaCl}_2$ 溶液, 出现白色沉淀	$\text{Na}_2\text{SO}_3$ 已部分被氧化
B	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 与浓硫酸共热至 $170^\circ\text{C}$ , 产生的气体通入酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液, 溶液紫红色褪去	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 与浓硫酸反应生成了乙烯
C	常温下, 向浓度均为 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $\text{CuSO}_4$ 和 $\text{MgSO}_4$ 的混合溶液中逐滴滴加 $\text{NaOH}$ 溶液, 先生成蓝色沉淀	$K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2] < K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2]$
D	测定等浓度的 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 和 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液的 pH, 前者 pH 比后者的大	非金属性: $\text{S} > \text{C}$

14.  $25^\circ\text{C}$  时, 将  $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{NaOH}$  溶液逐滴滴加到  $20 \text{ mL } 0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{H}_2\text{SO}_3$  溶液中, 所得溶液的 pH 与滴加  $\text{NaOH}$  溶液的体积关系如图所示。下列关于指定溶液中微粒浓度大小关系的说法正确的是

已知:  $\text{p}K_{\text{a}} = -\lg K_{\text{a}}$ ,

$25^\circ\text{C}$  时  $\text{H}_2\text{SO}_3$  的  $\text{p}K_{\text{a}1} = 1.85$ ,  $\text{p}K_{\text{a}2} = 7.19$ 。

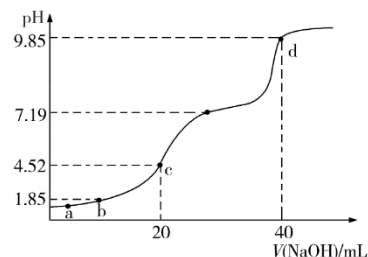
A. a 点所得溶液中:



B. b 点所得溶液中:  $2c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{H}_2\text{SO}_3) < c(\text{Na}^+)$

C. c 点所得溶液中:  $\frac{c(\text{SO}_3^{2-})}{c(\text{HSO}_3^-)} = 10^{-2.67}$

D. d 点所得溶液中:  $c(\text{OH}^-) = c(\text{HSO}_3^-) + 2c(\text{H}_2\text{SO}_3) + c(\text{H}^+)$



15.  $700^\circ\text{C}$  时, 向容积为  $1 \text{ L}$  的恒容密闭容器中充入一定量的  $\text{CO}$  和  $\text{H}_2$ , 发生如下反应:

$\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ , 反应过程中测定的部分数据见下表:

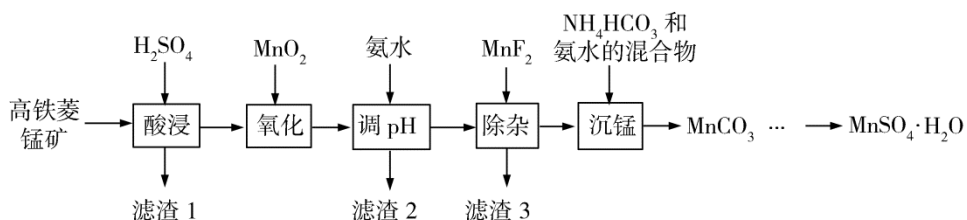
反应时间/min	$n(\text{CO})/\text{mol}$	$n(\text{H}_2)/\text{mol}$
0	0.30	0.60
20	0.10	
30		0.20

下列说法正确的是

- A. 反应在 20 min 内的平均速率为  $v(\text{H}_2)=0.04 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$
- B. 保持其他条件不变, 升高温度, 平衡时  $c(\text{CH}_3\text{OH})=0.15 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , 则反应的  $\Delta H<0$
- C. 保持其他条件不变, 再向平衡体系中同时通入 0.20 mol CO、0.20 mol  $\text{H}_2$ 、0.20 mol  $\text{CH}_3\text{OH}$ , 达到新平衡前  $v(\text{正})<v(\text{逆})$
- D. 相同温度下, 若起始时向容器中充入 1.0 mol  $\text{CH}_3\text{OH}$ , 达到平衡时  $\text{CH}_3\text{OH}$  转化率小于  $\frac{1}{3}$

### 非选择题 (共 80 分)

16. (12 分)  $\text{MnSO}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$  在工业、农业等方面有广泛的应用, 工业上可由高铁菱锰矿 (主要成分为  $\text{MnCO}_3$ , 含有  $\text{FeCO}_3$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{SiO}_2$  等杂质) 制备, 部分工艺流程如下:



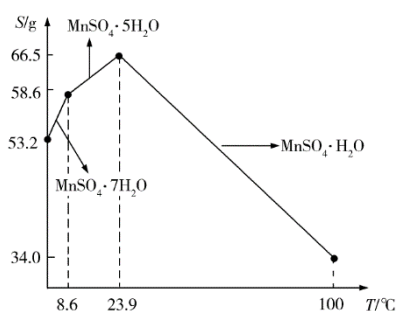
相关金属离子生成氢氧化物沉淀的 pH 如下表 (开始沉淀的 pH 按离子浓度为

$0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  计算):

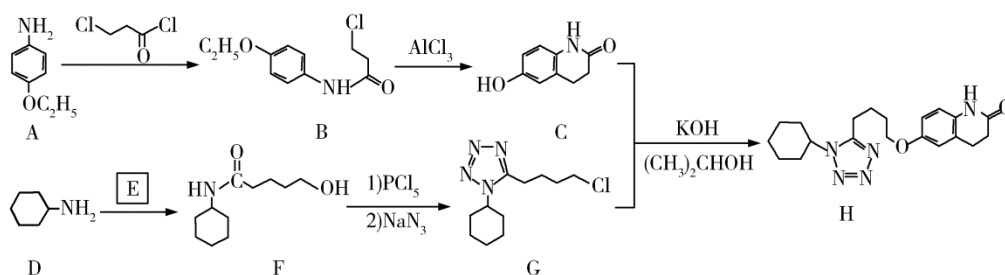
金属离子	$\text{Mn}^{2+}$	$\text{Fe}^{2+}$	$\text{Fe}^{3+}$	$\text{Al}^{3+}$	$\text{Mg}^{2+}$
开始沉淀的 pH	8.1	6.3	1.5	3.4	8.9
沉淀完全的 pH	10.1	8.3	2.8	4.7	10.9

- (1) “氧化”时发生反应的离子方程式为 ▲。
- (2) “调 pH”范围至 5~6, 得到滤渣 2 的主要成分除  $\text{MnO}_2$  外还有 ▲。
- (3) “除杂”过程中加入  $\text{MnF}_2$  的目的是 ▲。
- (4) “沉锰”过程中发生反应的化学方程式为 ▲。

(5)  $\text{MnSO}_4$  在水中的溶解度与温度的关系如图所示。由  $\text{MnCO}_3$  获得较纯净的  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  晶体的方法是：将  $\text{MnCO}_3$  溶于适量的稀硫酸，控制温度在  $80\text{ }^\circ\text{C}$  ~  $90\text{ }^\circ\text{C}$  之间蒸发结晶，▲，得到  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  晶体，洗涤、烘干。晶体通常采用减压烘干的原因是▲。



17. (15分) 化合物 H 是一种抗血栓药物，其合成路线流程图如下：



(1) A 中的官能团名称为▲ (写两种)。

(2)  $\text{C} + \text{G} \rightarrow \text{H}$  的反应类型为▲。

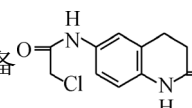
(3) 环状分子 E 的分子式为  $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$ ，写出 E 的结构简式：▲。

(4) 写出同时满足下列条件的 C 的一种同分异构体的结构简式▲。

① 含有苯环和一种含氧官能团，能与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应；

② 分子中有三键，有一个手性碳原子，有 5 种不同化学环境的氢。

(5) 已知： $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \xrightarrow{\text{Fe, HCl}} \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ 。写出以  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ 、 $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{COCl}$ 、 $\text{ClCH}_2\text{COCl}$  为原

料制备  的合成路线流程图 (无机试剂任用，合成路线流程图示例见本题题干)▲。

18. (12分) 以碳酸镁(含少量  $\text{FeCO}_3$ ) 为原料制取硫酸镁晶体, 并测定  $\text{Mg}^{2+}$  含量:

将原料完全溶于一定量的稀硫酸中, 加足量的  $\text{H}_2\text{O}_2$  后用  $\text{MgCO}_3$  调节溶液的 pH, 静置后过滤, 除去滤渣, 将滤液结晶得硫酸镁晶体。

(1) 30.00 mL  $2.500 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的稀硫酸至少能溶解碳酸镁的质量为     ▲    。

(2) 加  $\text{MgCO}_3$  调节 pH, 促进  $\text{Fe}^{3+}$  水解, 写出总反应的离子方程式为     ▲    。

(3) 已知:  $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3]=1.0\times 10^{-39}$ ,  $K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2]=1.0\times 10^{-12}$ 。室温下, 若溶液中  $c(\text{Mg}^{2+})=0.01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , 欲使溶液中的  $c(\text{Fe}^{3+})\leq 1\times 10^{-6} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , 则需调节溶液 pH 范围为     ▲    。

(4) 常采用下列方法测定结晶硫酸镁中  $\text{Mg}^{2+}$  的含量:

已知: ①在 pH 为 9~10 时,  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$  均能与  $\text{EDTA}(\text{H}_2\text{Y}^{2-})$  形成配合物。

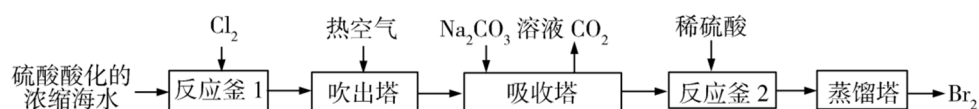
②在 pH 为 5~6 时,  $\text{Zn}^{2+}$  除了与 EDTA 反应, 还能将  $\text{Mg}^{2+}$  与 EDTA 形成的配合物中的  $\text{Mg}^{2+}$  “置换”出来:  $\text{Zn}^{2+}+\text{MgH}_2\text{Y}=\text{ZnH}_2\text{Y}+\text{Mg}^{2+}$ 。

步骤 1: 准确称取得到的硫酸镁晶体 6.00 g 加入过量的 EDTA, 配成 100 mL pH 在 9~10 之间溶液 A。

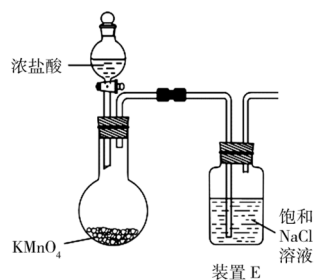
步骤 2: 准确移取 25.00 mL 溶液 A 于锥形瓶中, 用  $0.20 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ Zn}^{2+}$  标准溶液滴定, 滴定到终点, 消耗  $\text{Zn}^{2+}$  标准溶液的体积为 20.00 mL。

步骤 3: 准确移取 25.00 mL 溶液 A 于另一只锥形瓶中, 调节 pH 在 5~6; 用  $0.20 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ Zn}^{2+}$  标准溶液滴定, 滴定至终点, 消耗  $\text{Zn}^{2+}$  标准溶液的体积为 30.00 mL。计算该结晶硫酸镁中  $\text{Mg}^{2+}$  的质量分数(请给出计算过程)     ▲    。

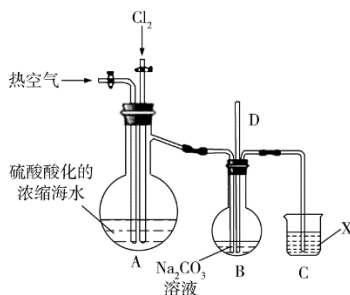
19. (15分) 工业上以浓缩海水(含较高浓度的  $\text{Br}^-$ ) 为原料提取溴的部分流程如下:



已知:  $3\text{Br}_2+3 \text{CO}_3^{2-}=\text{5Br}^-+\text{BrO}_3^-+3\text{CO}_2\uparrow$ 。



题 19 图甲

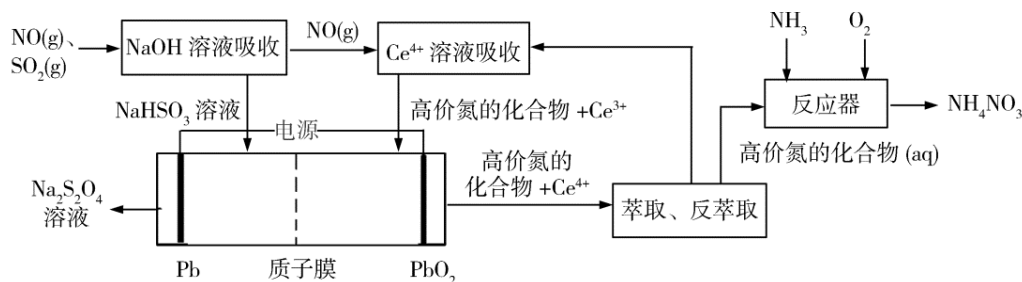


题 19 图乙

- (1) 实验室制取纯净氯气部分装置如图甲，装置 E 的作用是 ▲。
- (2) 反应釜 2 中发生反应的离子方程式为 ▲。
- (3) 实验室用图乙所示装置模拟流程中的部分过程。
- ① 通入热空气的作用是 ▲。
  - ② 烧杯 C 中所盛溶液是 ▲。
  - ③ 烧瓶 B 中的长导管 D 起着平衡压强的作用，当烧瓶内气体压强过大时，可以观察到的现象是 ▲。
- (4) 对反应后烧瓶 B 中的溶液进行如下实验，请补充完整相关实验步骤。
- 限选用的试剂有：稀硫酸、四氯化碳、澄清石灰水。
- ① 检验烧瓶 B 的溶液中是否含有  $\text{CO}_3^{2-}$ 。
- 取烧瓶 B 中的溶液适量，加入试管中，再加入过量的稀硫酸酸化； ▲。
- ② 从反应后烧瓶 B 溶液中提取溴单质。
- 向烧瓶 B 中加入过量的稀硫酸酸化； ▲。

20. (14 分) 烟气的脱硝(除  $\text{NO}_x$ )技术和脱硫(除  $\text{SO}_2$ )技术都是目前环境科学研究的热点。

(1) 工业上可以采用“质子膜电解槽”对烟气进行脱硫脱硝，其工艺如图甲所示：



题 20 图甲

- ① “NaOH 溶液吸收”  $\text{SO}_2$  主要反应的化学方程式为 ▲。

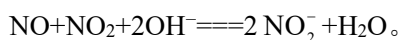
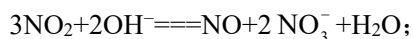


②电解的主要目的是\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_；阴极的电极反应式为\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。

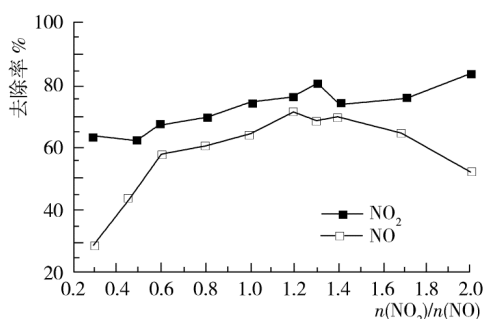
③“高价氮的化合物”中  $\text{NO}_2$  在反应器中发生化合反应的化学方程式为\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。

(2) 利用活性炭的吸附作用，可以对烟气进行脱硫和脱硝。被吸附的  $\text{NO}_2$  与活性炭反应生成  $\text{N}_2$  和  $\text{CO}_2$ ，当生成  $1 \text{ mol N}_2$  时，转移电子的物质的量为\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_  $\text{mol}$ 。

(3) 一定条件下，将一定浓度  $\text{NO}_x$  ( $\text{NO}_2$  和  $\text{NO}$  的混合气体) 通入  $0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  乳浊液中，发生的反应如下：



改变  $\frac{n(\text{NO}_2)}{n(\text{NO})}$ ， $\text{NO}_x$  的去除率变化情况如图乙所示。



题 20 图乙

①当  $\frac{n(\text{NO}_2)}{n(\text{NO})}$  大于 1.4 时， $\text{NO}_2$  去除率升高，但  $\text{NO}$  的去除率却降低。其可能的原因是\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。

② $\text{O}_3$  和  $\text{NO}$  发生的主要反应为  $\text{NO} + \text{O}_3 \rightleftharpoons \text{NO}_2 + \text{O}_2$ 。（该条件下不考虑  $\text{O}_2$  与  $\text{NO}$  的反应）。保持  $\text{NO}$  的初始浓度不变，改变  $\frac{n(\text{O}_3)}{n(\text{NO})}$ ，将反应后的混合气体通入  $0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{Ca}(\text{OH})_2$  乳浊液中吸收。为节省  $\text{O}_3$  的用量，又能保持  $\text{NO}_x$  去除效果，则

$\frac{n(\text{O}_3)}{n(\text{NO})}$  合适的值约为\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。

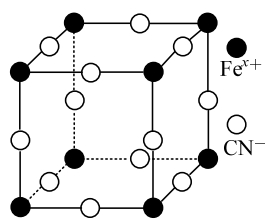
- a. 0.3                      b. 0.6                      c. 1.2

21. (12分)【选做题】本题包括 A、B 两小题，请选定其中一小题，并在相应的答题区域内作答。若多做，则按 A 小题评分。

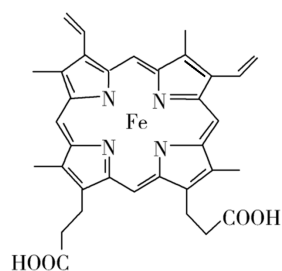
A. [物质结构与性质]

$\text{FeCl}_3$  溶液中的  $\text{Fe}^{3+}$  可用  $\text{KSCN}$  溶液检验，还可与苯酚发生显色反应，用于酚羟基的检验。

- (1)  $\text{Fe}^{3+}$  的基态核外电子排布式为     ▲    。
- (2) 与  $\text{SCN}^-$  互为等电子体且为非极性分子的化学式为     ▲     (任写一种)。
- (3) 苯酚中碳原子与氧原子的轨道杂化类型分别是     ▲    ；1 mol 苯酚分子中含有的  $\sigma$  键的数目为     ▲    。



题 21A 图甲



题 21A 图乙

- (4) 普鲁士蓝俗称铁蓝，晶胞如图甲所示 ( $\text{K}^+$  未画出)，平均每两个晶胞立方体中含有一个  $\text{K}^+$ ，又知该晶体中铁元素有 +2 价和 +3 价两种，则  $\text{Fe}^{3+}$  与  $\text{Fe}^{2+}$  的个数比为     ▲    。
- (5) 血红素铁 (图乙) 用作铁强化剂，其吸收率比一般铁剂高 3 倍，在图乙中画出  $\text{Fe}^{2+}$  与 N 原子间的化学键 (若是配位键，需要用箭头加以表示)。