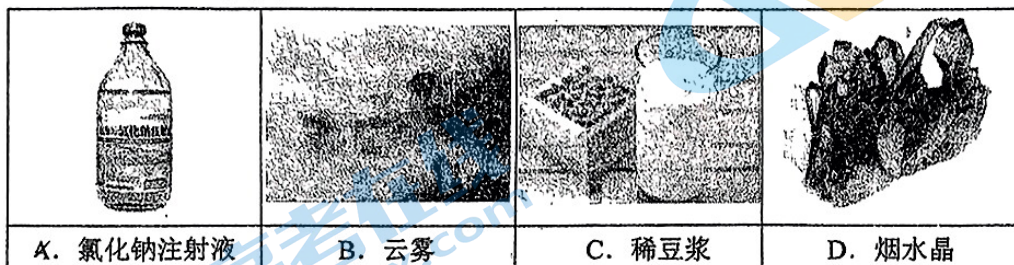


可能用到的相对原子质量： H: 1 C: 12 O: 16 Na: 23 Cl: 35.5

一、选择题：（每小题只有一个选项符合题意，每小题 3 分，共 42 分）

1. 下列图示的混合物不属于胶体的是



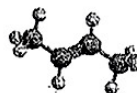
2. 下列物质的应用与氧化还原反应无关的是

- A. 呼吸面具中用过氧化钠作供氧剂  
 B. 面团中加入小苏打，蒸出的馒头疏松多孔  
 C. 葡萄糖在人体内代谢，可为生命活动提供能量  
 D. 维生素 C 能促进补铁剂（有效成分  $\text{FeSO}_4$ ）的吸收

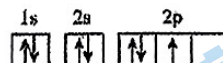
3. 下列化学用语或图示表达正确的是

A.  $\text{CO}_2$  的空间填充模型：

B. 顺-2-丁烯的球棍模型：

C.  $\text{N}_2$  的结构式： $\text{N} \equiv \text{N}$ 

D. 基态 N 原子的轨道表示式：



4. 下列实验室制取气体的方法不合理的是

- A. 锌粒与稀硫酸反应制  $\text{H}_2$                       B. 氯化铵受热分解制  $\text{NH}_3$   
 C. 电石与饱和食盐水制  $\text{C}_2\text{H}_2$                 D. 二氧化锰与浓盐酸共热制  $\text{Cl}_2$

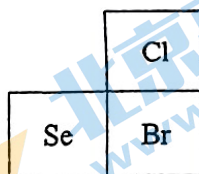
5. 下列反应的离子方程式书写正确的是

- A. 用  $\text{Na}_2\text{S}$  除去废水中的  $\text{Hg}^{2+}$ ： $\text{S}^{2-} + \text{Hg}^{2+} = \text{HgS} \downarrow$   
 B. 用  $\text{FeCl}_3$  溶液刻蚀电路板上的铜： $\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = \text{Cu}^{2+} + \text{Fe}^{2+}$   
 C. 用过量  $\text{NaOH}$  溶液脱除烟气中的  $\text{SO}_2$ ： $\text{OH}^- + \text{SO}_2 = \text{HSO}_3^-$   
 D. 海带灰的浸出液（含有  $\text{I}^-$ ）中滴加  $\text{H}_2\text{O}_2$  得到  $\text{I}_2$ ： $2\text{I}^- + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = \text{I}_2 + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

6. 某溶液中可能含有  $\text{Na}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{S}^{2-}$ 。分别取样：①用 pH 计测试，溶液显弱酸性；②加氯水和淀粉无明显现象。为确定该溶液的组成，还需检验的离子是

- A.  $\text{SO}_4^{2-}$                       B.  $\text{NH}_4^+$                       C.  $\text{Ba}^{2+}$                       D.  $\text{Na}^+$

7. 已知 Cl、Se、Br 在元素周期表中的位置如下图所示。下列说法不正确的是



- A. 原子半径:  $\text{Se} > \text{Br} > \text{Cl}$   
 B. 还原性:  $\text{Br} > \text{Se}^{2-} > \text{Cl}^-$   
 C. 酸性:  $\text{HClO}_4 > \text{HBrO}_4 > \text{H}_2\text{SeO}_4$   
 D. Se 的原子序数为 34, 价层电子排布式是  $4s^2 4p^4$

8. 下列说法正确的是

- A. 7.8g  $\text{Na}_2\text{O}_2$  晶体中含有阴阳离子总数为  $0.4 N_A$   
 B. 含 1 mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的溶液中,  $\text{CO}_3^{2-}$  的数目约为  $1 \times 6.02 \times 10^{23}$   
 C. 一定量的 Fe 与含 1mol  $\text{HNO}_3$  的稀硝酸恰好反应, 则被还原的氮原子数小于  $N_A$   
 D. 在反应  $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$  中, 每生成 1mol  $\text{HNO}_3$  转移的电子数约为  $2 \times 6.02 \times 10^{23}$

9. 在给定条件下, 下列选项所示的物质间转化均能实现的是

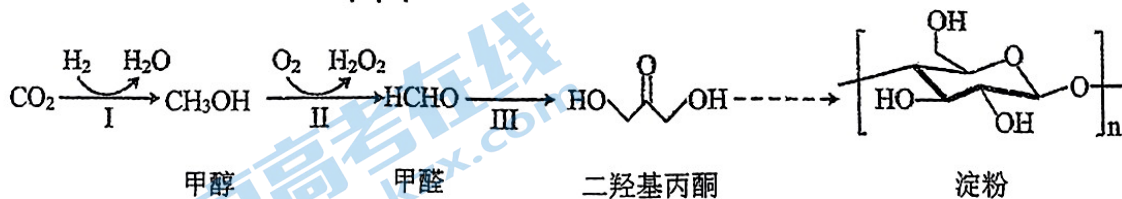
- A.  $\text{NaHCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{饱和石灰水}} \text{NaOH}(\text{aq})$   
 B.  $\text{Al}(\text{s}) \xrightarrow{\text{NaOH}(\text{aq})} \text{NaAlO}_2(\text{aq}) \xrightarrow{\text{过量 HCl}(\text{aq})} \text{Al}(\text{OH})_3(\text{s})$   
 C.  $\text{AgNO}_3(\text{aq}) \xrightarrow{\text{氨水}} [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+(\text{aq}) \xrightarrow{\text{蔗糖}(\text{aq})} \text{Ag}(\text{s})$   
 D.  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \xrightarrow[\text{高温}]{\text{Al}} \text{Fe}(\text{s}) \xrightarrow{\text{HCl}(\text{aq})} \text{FeCl}_2(\text{aq})$

10. 化学烫发巧妙利用了头发中蛋白质发生化学反应实现对头发的“定型”, 其变化过程示意图如下。下列说法不正确的是



- A. 药剂 A 具有还原性  
 B. ①→②过程若有 2mol S-S 键断裂, 则转移 4mol 电子  
 C. ②→③过程若药剂 B 是  $\text{H}_2\text{O}_2$ , 其还原产物为  $\text{O}_2$   
 D. 化学烫发通过改变头发中某些蛋白质中 S-S 键位置来实现头发的定型

11. 我国科学家成功利用  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  人工合成了淀粉, 使淀粉的生产方式从农业种植转为工业制造成为可能, 其原理如下图所示。下列说法不正确的是



- A.  $\text{CO}_2$  分子中  $\sigma$  键和  $\pi$  键个数比为 1 : 1  
 B. 甲醇沸点高于甲醛, 是因为甲醇分子间能形成氢键  
 C. 甲醇分子和二羟基丙酮分子中碳原子的杂化类型均为  $\text{sp}^3$   
 D. 二羟基丙酮与乳酸 ( $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ ) 互为同分异构体





12. 用下图装置探究  $\text{Cl}_2$  的漂白原理，其中红纸①是干燥的，红纸②~④分别用下表中的试剂润湿。向中心  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  粉末上滴加几滴盐酸，产生大量黄绿色气体，红纸变化如下：

红纸编号	试剂	红纸变化
①	—	不褪色
②	蒸馏水	逐渐褪色
③	饱和食盐水	几乎不褪色
④	$\text{NaHCO}_3$ 溶液(调至 $\text{pH}=7$ )	快速褪色

已知酸性： $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{HClO} > \text{HCO}_3^-$

下列对于该实验的分析不正确的是

- A. 对比①②的现象，说明红纸褪色涉及的反应是  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$
- B. 对比②③的现象，说明能使红纸褪色的微粒是  $\text{HClO}$
- C. 对比②④的现象，说明能使红纸褪色的微粒一定不是  $\text{H}^+$
- D. 对比②③④的现象，说明  $c(\text{HClO})$  越大，漂白效果越好

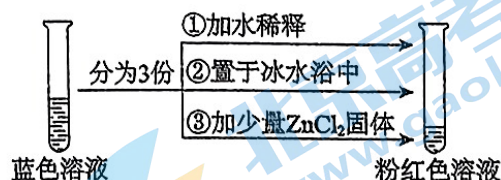
13. 将  $\text{CoCl}_2$  溶于水，加入浓盐酸后，溶液由粉红色变为蓝色，存在以下平衡：



已知： $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  粉红色     $[\text{CoCl}_4]^{2-}$  蓝色     $[\text{ZnCl}_4]^{2-}$  无色

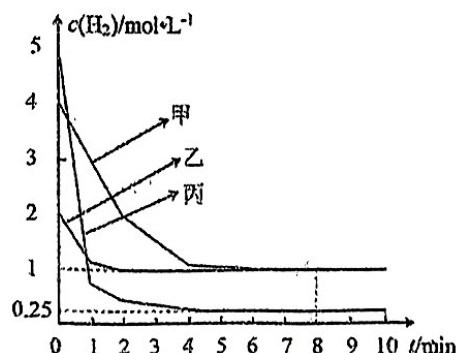
下列结论和解释正确的是

- A.  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  和  $[\text{CoCl}_4]^{2-}$  的  $\text{Co}^{2+}$  配位数之比为 2 : 3
- B. 由实验①可知平衡逆向移动
- C. 由实验②可推知  $\Delta H < 0$
- D. 由实验③可知配离子的稳定性： $[\text{ZnCl}_4]^{2-} < [\text{CoCl}_4]^{2-}$



14. 已知： $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -49.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。向 3 个恒容密闭容器中分别投入物质的量比为 3 : 4 的  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$ ， $\text{H}_2$  的物质的量浓度 ( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) 随时间 ( $\text{min}$ ) 变化如表 (T 表示温度)，下列说法正确的是

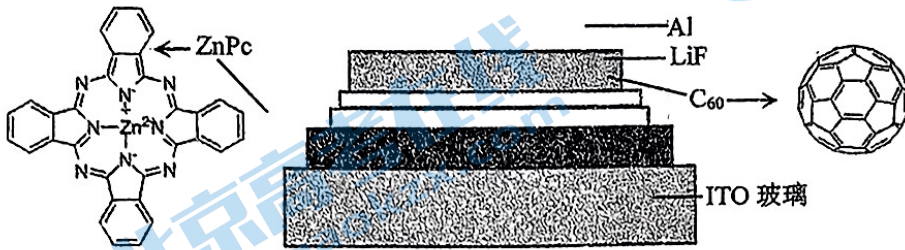
	甲	乙	丙
体积 L	2	4	4
温度 K	$T_1$	$T_2$	$T_3$
起始 $n(\text{H}_2)/\text{mol}$	8.0	8.0	20.0



- A. 甲容器在 0~8min 内  $\text{CO}_2$  的平均反应速率为  $0.125\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ，且放出 49kJ 热量
- B. 根据上述图表信息，可以推出  $T_1 > T_2$
- C. 甲容器第 10min 后，保持恒温，再充入  $1\text{mol}\text{CO}_2(\text{g})$  和  $3\text{mol}\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，则  $v_{\text{正}} < v_{\text{逆}}$
- D. 对比甲组和丙组，在 0~4min 内，能说明  $\text{H}_2$  的平均反应速率随温度升高而增大

## 二、填空题 (共 58 分)

15. (共 11 分) 我国科学家制备了一种  $\text{ZnPc}/\text{C}_{60}$  太阳电池，其结构示意图如下。



- (1) 铝元素属于 \_\_\_\_\_ 区 (填 “s” “d” “ds” 或 “p”)。
- (2)  $\text{C}_{60}$  分子中 60 个碳原子都是等价的，均以近似 \_\_\_\_\_ 杂化的方式形成 3 个不共平面的  $\sigma$  键，余下的 1 个 p 轨道电子互相重叠形成闭壳层电子结构， $\pi$  电子云分布在  $\text{C}_{60}$  分子笼的内外层表面上。循环伏安测试表明： $\text{C}_{60}$  在溶液中可以逐步可逆地接受 6 个电子形成负离子，却很难失去电子变为阳离子。
- (3) ①  $\text{ZnPc}$  中  $\text{Zn}^{2+}$  的价层电子排布式是 \_\_\_\_\_。
- ②  $\text{ZnPc}$  中存在配位键的原因是 \_\_\_\_\_。
- (4) 某溶剂中， $\text{ZnPc}$  可以和  $\text{C}_{60}$  形成分子间电荷转移复合物，反应方程式可表示为：

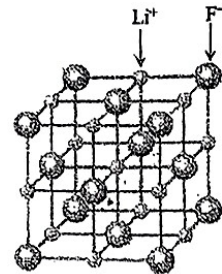
$\text{ZnPc} + \text{C}_{60} \rightleftharpoons \text{ZnPc}-\text{C}_{60}$ ，不同温度下生成电荷转移复合物的平衡常数如下表。

温度	生成 $\text{ZnPc}-\text{C}_{60}$ 的 $K$
24°C	1.2329
44°C	0.9674
64°C	0.4923

反应： $\text{ZnPc} + \text{C}_{60} \rightleftharpoons \text{ZnPc}-\text{C}_{60}$   $\Delta H$  \_\_\_\_\_ 0 (填 “>” 或 “<”)， $\text{ZnPc}-\text{C}_{60}$  中  $\text{ZnPc}$  是电子 \_\_\_\_\_ (填 “给体” 或 “受体”)。

(5)  $\text{LiF}$  晶体结构属于氯化钠型，其晶胞结构如右图所示。

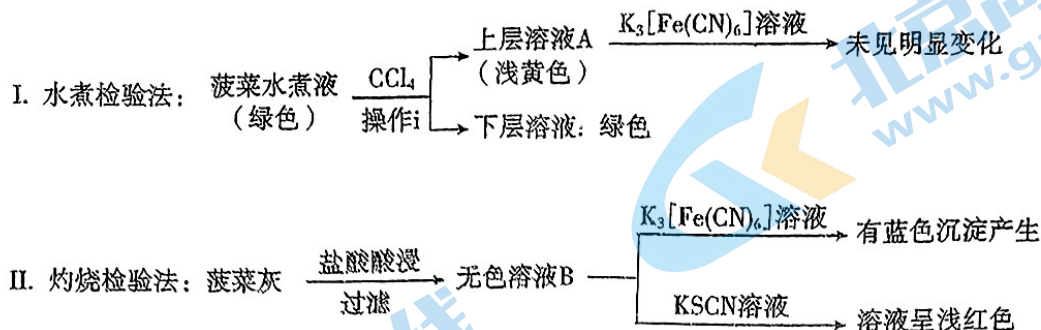
- ①  $\text{LiF}$  的熔点和沸点比  $\text{NaCl}$  的高，请解释原因 \_\_\_\_\_。
- ②  $\text{LiF}$  晶体的密度约为  $2.6\text{g}/\text{cm}^3$ ， $\text{LiF}$  晶胞的体积约为 \_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$  (LiF 相对分子质量为 26)。





16. (共 9 分) 某实验小组对菠菜中的铁元素 (主要以难溶的  $\text{FeC}_2\text{O}_4$  形式存在) 进行检测。

实验如下:



(1)  $\text{CCl}_4$  的作用为\_\_\_\_\_。

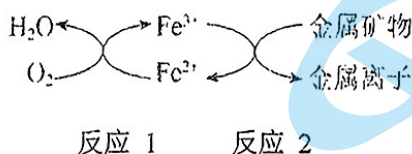
(2) 操作 i 中起分离作用的仪器名称为\_\_\_\_\_。

(3) 溶液 A 中未能检测出  $\text{Fe}^{2+}$  的可能原因是\_\_\_\_\_。

(4) 取无色溶液 B, 先滴加  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液, 再滴加 KSCN 溶液, 溶液呈红色。用离子方程式表示  $\text{H}_2\text{O}_2$  的作用: \_\_\_\_\_。

(5) 甲同学取少量无色溶液 B, 滴加酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液, 振荡后, 溶液紫色消失, 因此得出结论, 溶液 B 含有  $\text{Fe}^{2+}$ 。乙同学认为甲同学的实验方法不严谨, 设计并完成如下实验: 用稀硝酸溶解菠菜灰, 产生的无色气体使澄清石灰水变浑浊, 得到的无色溶液中滴加  $\text{AgNO}_3$  溶液, 产生白色沉淀 ( $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ )。甲同学反思自己的方法不严谨, 理由是\_\_\_\_\_。

17. (共 12 分) 生物浸出是用细菌等微生物从固体中浸出金属离子, 有速率快、浸出率高等特点。氧化亚铁硫杆菌是一类在酸性环境中加速  $\text{Fe}^{2+}$  氧化的细菌, 培养后能提供  $\text{Fe}^{3+}$ , 控制反应条件可达细菌的最大活性, 其生物浸矿机理如下图。

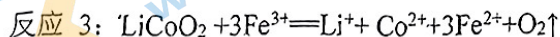


(1) 氧化亚铁硫杆菌生物浸出  $\text{ZnS}$  矿。

① 反应 2 中有 S 单质生成, 离子方程式是\_\_\_\_\_。

② 实验表明温度较高或酸性过强时金属离子的浸出率均偏低, 原因可能是\_\_\_\_\_。

(2) 氧化亚铁硫杆菌生物浸出废旧锂离子电池中钴酸锂 ( $\text{LiCoO}_2$ ) 与上述浸出机理相似, 发生反应 1 和



①在酸性环境中， $\text{LiCoO}_2$  浸出  $\text{Co}^{2+}$  的总反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。

②研究表明氧化亚铁硫杆菌存在时， $\text{Ag}^+$  对钴浸出率有影响，实验研究  $\text{Ag}^+$  的作用。取  $\text{LiCoO}_2$  粉末和氧化亚铁硫杆菌溶液于锥形瓶中，分别加入不同浓度  $\text{Ag}^+$  的溶液，钴浸出率（图 1）和溶液 pH（图 2）随时间变化曲线如下：

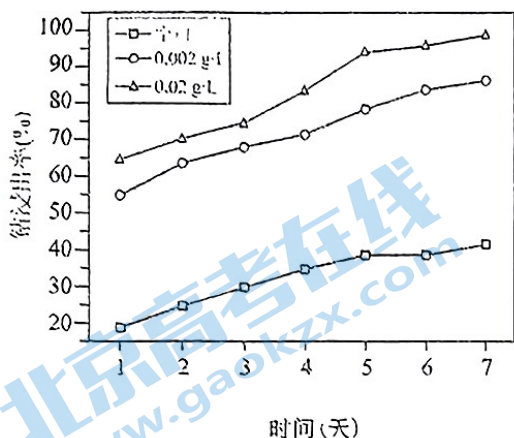


图 1 不同浓度  $\text{Ag}^+$  作用下钴浸出率变化曲线

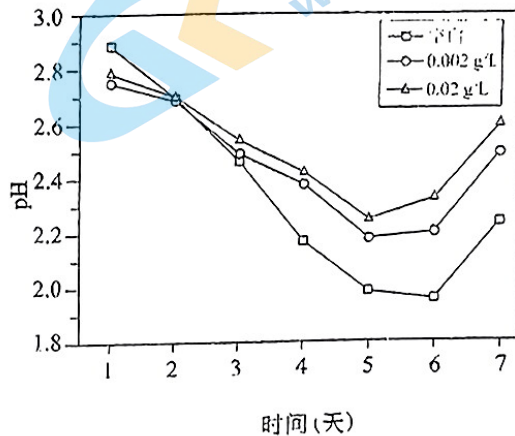


图 2 不同浓度  $\text{Ag}^+$  作用下溶液中 pH 变化曲线

I. 由图 1 和其他实验可知， $\text{Ag}^+$  能催化浸出  $\text{Co}^{2+}$ ，图 1 中的证据是\_\_\_\_\_。

II.  $\text{Ag}^+$  是反应 3 的催化剂，催化过程可表示为：反应 4:  $\text{Ag}^+ + \text{LiCoO}_2 = \text{AgCoO}_2 + \text{Li}^+$

反应 5: .....

反应 5 的离子方程式是\_\_\_\_\_。

III. 由图 2 可知，第 3 天至第 7 天，加入  $\text{Ag}^+$  后的 pH 均比未加时大，结合反应解释其原因：\_\_\_\_\_。

18. (共 14 分) 我国科学家用粗氢氧化高钴 [ $\text{Co}(\text{OH})_3$ ] 制备硫酸钴晶体 ( $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )，其工艺流程如下。



已知：i. 还原浸出液中的阳离子有： $\text{Co}^{2+}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{Ca}^{2+}$  等

ii. 部分物质的溶度积常数如下 ( $25^\circ\text{C}$ )

物质	$K_{sp}$
$\text{CaF}_2$	$4.0 \times 10^{-11}$
$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$2.8 \times 10^{-39}$

iii.  $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  溶解度随温度升高而明显增大

(1) 氢氧化高钴溶于硫酸的化学方程式是\_\_\_\_\_

(2) 浸出  $\text{Co}^{2+}$  时, 理论上氧化性离子和还原性离子物质的量之比为\_\_\_\_\_

(3) 写出“氧化沉铁”的离子方程式\_\_\_\_\_;

25℃时, 浊液中铁离子浓度为\_\_\_\_\_ mol/L (此时 pH 为 4)。

(4) 结合平衡移动原理解释“氟化沉钙”步骤加入过量  $\text{NaF}$  的原因\_\_\_\_\_。

(5) P507 萃取后, 经反萃取得到硫酸钴溶液, 将硫酸钴溶液经\_\_\_\_\_操作, 得到硫酸钴晶体。

(6) 用滴定法测定硫酸钴晶体中的钴含量, 其原理和操作如下。

在溶液中, 用铁氰化钾将  $\text{Co(II)}$  氧化为  $\text{Co(III)}$ , 过量的铁氰化钾以  $\text{Co(II)}$  标准液返滴定。反应的方程式为:  $\text{Co}^{2+} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} \rightleftharpoons \text{Co}^{3+} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ 。

已知: 铁氰化钾标准液浓度为  $c$  mol/L,  $\text{Co(II)}$  标准液质量浓度为  $\rho$  g/L。

取  $m$  g 硫酸钴晶体, 加水配成 200 mL 溶液, 取 20 mL 待测液进行滴定, 消耗  $V_1$  mL 铁氰化钾标准液、 $V_2$  mL  $\text{Co(II)}$  标准液。

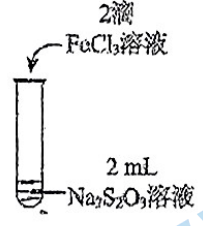

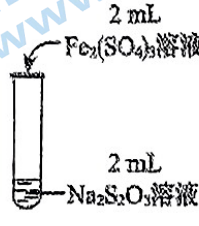
计算样品中钴含量  $\omega =$ \_\_\_\_\_ (以钴的质量分数  $\omega$  计)。

19. (12分) 某实验小组对  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  分别与  $\text{FeCl}_3$ 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  的反应进行实验探究

实验药品: 0.1 mol/L  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液 (pH=7); 0.1 mol/L  $\text{FeCl}_3$  溶液 (pH=1);

0.05 mol/L  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液 (pH=1)。

实验过程

实验编号	I	II	III
实验操作			
实验现象	溶液呈紫色, 静置后紫色迅速褪去, 久置后出现淡黄色浑浊	溶液呈紫色, 静置后紫色褪去, 久置后不出现淡黄色浑浊	溶液呈紫色, 静置后紫色缓慢褪去, 久置后不出现淡黄色浑浊

资料: i.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  在酸性条件下不稳定, 发生自身氧化还原反应;

ii.  $\text{Fe}^{3+} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{S}_2\text{O}_3)^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  遇  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  无明显现象

暗紫色



(1) 配制  $\text{FeCl}_3$  溶液时，需要用盐酸酸化，结合离子方程式解释原因：\_\_\_\_\_。

(2) 对实验 I 中现象产生的原因探究如下：

① 证明有  $\text{Fe}^{2+}$  生成：取实验 I 中褪色后溶液，加入 1~2 滴  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  溶液，观察到\_\_\_\_\_。

② 实验 I 中紫色褪去时  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  被氧化成  $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ ，相关反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。

③ 实验 I 和 II 对比，I 中出现淡黄色浑浊，而 II 中不出现淡黄色浑浊的原因是\_\_\_\_\_。

(3) 为探究实验 II 和 III 中紫色褪去快慢不同的原因，设计实验如下：

实验编号	IV	V
实验操作		
实验现象	紫色褪去时间 $a > b$	紫色褪去时间 $c < d$

① 试剂 X 是\_\_\_\_\_。

② 由实验 IV 和实验 V 得出的结论是\_\_\_\_\_。



## 一、选择题：(每小题 3 分，共 42 分)

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

## 二、填空题：(共 58 分)

15. (1) p (2)  $sp^2$ (3) ①  $3d^{10}$  ②  $Zn^{2+}$  有空轨道, N 有孤电子对 (4)  $<$ , 给体(5) ①  $Li^+$  和  $F^-$  的离子半径均比  $Na^+$  和  $Cl^-$  的小,  $LiF$  中的离子键比  $NaCl$  中的强 ②  $40/N_A$ 16. (1) 作萃取剂, 萃取有机色素, 排除对  $Fe^{2+}$  检验的干扰 (2) 分液漏斗(3)  $FeC_2O_4$  在水中的溶解度小; 在加热水煮过程中二价铁被氧化为三价铁(4)  $2Fe^{2+} + H_2O_2 + 2H^+ = 2Fe^{3+} + 2H_2O$ (5) 酸性条件下,  $H_2C_2O_4$  和  $Cl^-$  都可能将  $MnO_4^-$  还原17. (1) ①  $ZnS + 2Fe^{3+} = Zn^{2+} + S + 2Fe^{2+}$ 

② 细菌的活性降低或失去活性

(2) ①  $4LiCoO_2 + 12H^+ \xrightarrow{\text{细菌}} 4Li^+ + 4Co^{2+} + 6H_2O + O_2 \uparrow$ ② I. 加入  $Ag^+$  明显提高了单位时间内钴浸出率, 即提高了钴浸出速率II.  $AgCoO_2 + 3Fe^{3+} = Ag^+ + Co^{2+} + 3Fe^{2+} + O_2 \uparrow$ III. 加入  $Ag^+$  催化了反应 3, 使  $LiCoO_2$  浸出的总反应的化学反应速率加快, 相同时间内消耗  $H^+$  更多, 故加入  $Ag^+$  后的 pH 比未加时大18. (1)  $2Co(OH)_3 + 3H_2SO_4 = Co_2(SO_4)_3 + 6H_2O$  (2) 2 : 1(3)  $6Fe^{2+} + 15H_2O + ClO_3^- = 6Fe(OH)_3 \downarrow + Cl^- + 12H^+$   $2.8 \times 10^{-9}$ (4)  $Ca^{2+}(aq) + 2F^-(aq) \rightleftharpoons CaF_2(s)$ , 增大  $F^-$  浓度, 平衡正向移动, 有利于氟化沉钙(5) 加热浓缩、冷却结晶、过滤 (6)  $\frac{59cV_1 - \rho V_2}{m} \%$ 19. (1)  $Fe^{3+} + 3H_2O \rightleftharpoons Fe(OH)_3 + 3H^+$ , 加入盐酸,  $c(H^+)$  增加, 平衡左移, 进而抑制  $Fe^{3+}$  水解

(2) ① 有蓝色沉淀生成

②  $2Fe^{3+} + 2S_2O_3^{2-} = 2Fe^{2+} + S_4O_6^{2-}$  [或  $2Fe(S_2O_3)^+ = 2Fe^{2+} + S_4O_6^{2-}$ ]③ II 中  $Fe^{3+}$  和  $S_2O_3^{2-}$  的物质的量之比为 1 : 1, 反应后  $S_2O_3^{2-}$  没有剩余; I 中  $S_2O_3^{2-}$  过量且溶液呈酸性, 因此久置后溶液中发生反应  $2H^+ + S_2O_3^{2-} = S \downarrow + SO_2 \uparrow + H_2O$ (3) ①  $Na_2SO_4$  固体② 其他条件相同时,  $Cl^-$  能加快  $Fe(S_2O_3)^+$  发生反应, 加速紫色褪去, 而  $SO_4^{2-}$  能减慢该反应

## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：**京考一点通**，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！

