

# 2023 北京十二中高二（下）期中

## 化 学

2023.5


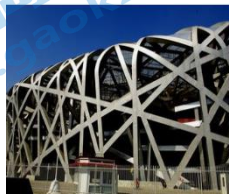

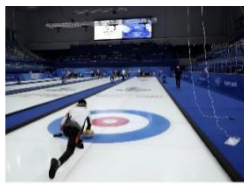
本试卷共 8 页，满分 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题纸上，在试卷上作答无效。考试结束后，将答题纸交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5 Co 59 Cu 64 Ga 70 As 75 Ag 108

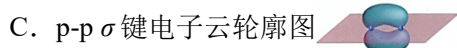
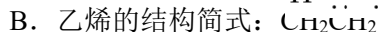
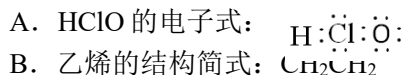
### 第一部分 选择题(共 42 分)

本部分均为单项选择题，共 14 题，每题 3 分，共 42 分。

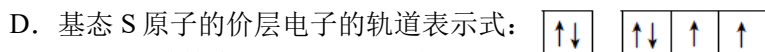
1. 下列有关“双奥之城——北京”在奥运会系列设计中的说法不正确的是

			
A.“水立方”采用的四氟乙烯与乙烯的共聚物属于有机材料	B.“鸟巢”的主体框架为钢结构，钢属于金属材料	C.“飞扬”火炬所用的燃料氢气为氧化性气体	D.冰壶场馆采用分布式光纤温度检测仪监测温度，光纤含有硅元素

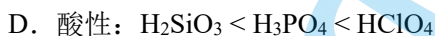
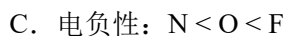
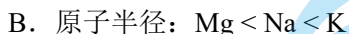
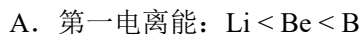
2. 下列化学用语或图示表达正确的是



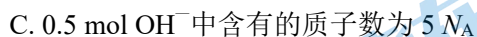
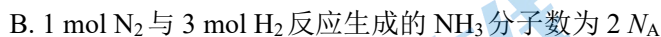
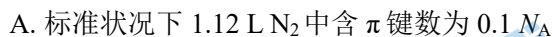
3s          3p



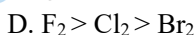
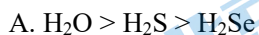
3. 下列与原子结构有关的判断不正确的是



4. 已知  $N_A$  为阿伏伽德罗常数。下列有关叙述正确的是



5. 下列关于物质沸点的比较正确的是



6. X、Y、Z 是中学化学中常见的三种物质，下表各组物质之间通过一步反应不能实现如图所示转化关系的是

选项	X	Y	Z	箭头上所标数字的反应条件	转化关系

A	NO	NO <sub>2</sub>	HNO <sub>3</sub>	①常温遇氧气	
B	Cl <sub>2</sub>	NaClO	HClO	②通入 CO <sub>2</sub>	
C	Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	NaOH	NaCl	③加入 H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	
D	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NaAl(OH) <sub>4</sub>	Al(OH) <sub>3</sub>	④加 NaOH 溶液	

7. 下列实验不能达到实验目的的是

A. 验证 AgCl 溶解度大于 AgI	B. 电镀铜	C. 证明温度对平衡的影响	D. 验证 Fe 与水的反应

8. 下列根据实验操作及现象进行的分析和推断中, 不正确的是

操作	
现象	一段时间后: ①中……; ②中铁钉裸露在外的附近区域变蓝, 铜丝附近区域变红

- A. NaCl 的琼脂水溶液为离子迁移的通路
- B. ①中可观察到铁钉裸露在外的附近区域变蓝
- C. ②中变红是因为发生反应发生了还原反应
- D. ①和②中发生负极反应均可表示为  $M - 2e^- = M^{2+}$  (M 代表锌或铁)

9. 下列实验事实不能用氢键来解释的是

- A. 冰的密度比水小, 能浮在水面上
- B. 卤族元素的氢化物 HX 溶于水后形成酸中, 只有氢氟酸是弱酸

C. 邻羟基苯甲醛( )沸点低于对羟基苯甲醛( )

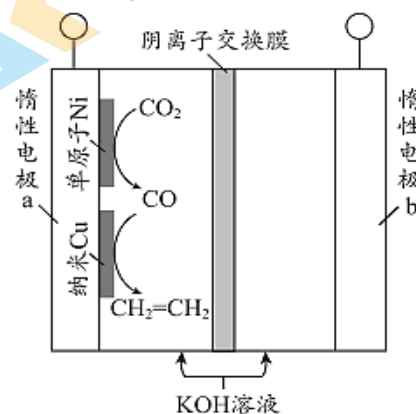
D. 熔点  $TiCl_4 < TiBr_4 < TiI_4 < TiF_4$

10. 我国科学家采用单原子 Ni 和纳米 Cu 作串联催化剂, 通过电解法将 CO<sub>2</sub> 转化为乙烯。装置示意图如右 (阴离子交换膜只允许阴离子通过):

已知: 电解效率  $\eta(B) = \frac{n(\text{生成B所用的电子})}{n(\text{通过电极的电子})} \times 100\%$

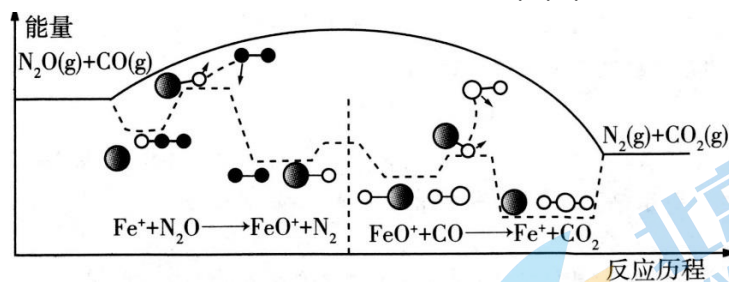
下列说法不正确的是

- A. 电极 a 连接电源的负极
- B. OH<sup>-</sup> 向电极 b 迁移
- C. 纳米 Cu 催化剂上发生反应:  $2CO + 6H_2O + 8e^- = C_2H_4 + 8OH^-$
- D. 若乙烯的电解效率为 60%, 电路中通过 1 mol 电子时, 产生 0.075 mol 乙烯



11. CO 与 N<sub>2</sub>O 是汽车尾气中污染大气的成分, 研究表明 CO 与 N<sub>2</sub>O 在一定条件下可以转化为无害气体, 发生反应的能量变化及反应历程如图所示, 两步反应分别为:

① $\text{N}_2\text{O} + \text{Fe}^+ = \text{N}_2 + \text{FeO}^+$ (慢); ② $\text{FeO}^+ + \text{CO} = \text{CO}_2 + \text{Fe}^+$ (快)。下列说法不正确的是



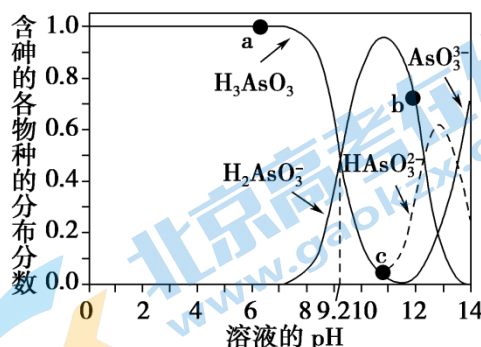
- A. ①②都是氧化还原反应
- B. 两步反应均为放热反应, 总反应的化学反应速率由反应①决定
- C.  $\text{FeO}^+$ 在该反应过程中作催化剂
- D.  $\text{Fe}^+$ 使反应的活化能减小, 增大反应速率

12. 一定条件下, 在容积相等的两个恒温恒容密闭容器中加入一定量的一氧化碳和水蒸气, 发生反应:  
 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -41 \text{ kJ/mol}$ , 达平衡后获得数据如下表。下列说法不正确的是

容器编号	起始时各物质的物质的量/mol				达到平衡的时间/min	达到平衡时体系能量的变化
	CO	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{CO}_2$	$\text{H}_2$		
①	1	4	0	0	$t_1$	放出 32.8 kJ 热量
②	2	8	0	0	$t_2$	放出 $Q$ kJ 热量

- A. ①中反应达平衡时, CO 的转化率为 80%
- B. 平衡时  $c(\text{CO})$ : ② > ①
- C.  $Q$  大于 65.6
- D. 该温度下, ②中反应的平衡常数  $K=1$

13. 通过滴加相同浓度的盐酸或 KOH 溶液来调节  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{Na}_2\text{HAsO}_3$  溶液的 pH, 实验测得含砷的各物种的分布分数(平衡时某物种的浓度占各物种浓度之和的分数)与溶液 pH 的关系如图所示:



下列有关说法正确的是

- A.  $\text{NaH}_2\text{AsO}_3$  溶于水, 所得溶液中  $\text{H}_2\text{AsO}_3^-$  的水解程度小于其电离程度
- B.  $K_{a1}(\text{H}_3\text{AsO}_3)$  的数量级为  $10^{-7}$
- C. 水的电离程度: a 点大于 b 点
- D. c 点溶液中存在:  $c(\text{Na}^+) = 2c(\text{H}_2\text{AsO}_3^-) + 4c(\text{HAsO}_3^{2-}) + 2c(\text{AsO}_3^{3-})$

14.  $10^\circ\text{C}$  时, 分别向 4 支小试管中滴加 8 滴  $1 \text{ mol/L}$   $\text{CuSO}_4$  溶液, 再分别向其中滴加  $2 \text{ mol/L}$   $\text{NaOH}$  溶液, 边滴加边振荡, 实验数据及现象如下表:

试管编号	1	2	3	4
滴加 NaOH 溶液的量	2 滴	6 滴	12 滴	16 滴
立即观察沉淀的颜色	浅绿色	浅绿色	蓝色	蓝色
酒精灯加热浊液后沉淀的颜色	浅绿色	浅绿色	黑色	黑色

取浅绿色沉淀用蒸馏水反复洗涤, 加入稀盐酸完全溶解, 再加入适量  $\text{BaCl}_2$  溶液, 产生大量白色沉淀。取蓝色沉淀重复上述实验, 无白色沉淀。经检验, 试管 3、4 中黑色沉淀中含有  $\text{CuO}$ 。

下列说法不正确的是

- A. 由实验现象可知浅绿色沉淀中可能含有  $\text{OH}^-$
- B. 取浅绿色沉淀再滴加适量 NaOH 溶液后加热仍不会变黑

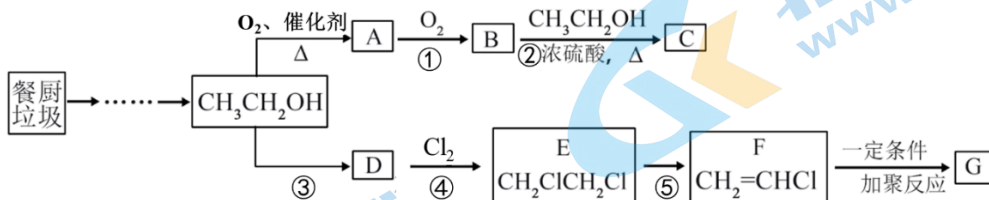
C. 试管 3、4 中的固体在加热过程中发生了反应： $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$

D.  $\text{CuSO}_4$  溶液与  $\text{NaOH}$  溶液反应时，其相对量不同可以得到不同的产物

## 第二部分 非选择题(共 58 分)

本部分均为非选择题，共五道大题，共 58 分。

15. (10 分) 餐厨垃圾在酶发酵下可获得乙醇，继续反应可制备乙酸乙酯(C) 和 高分子材料 G。



(1) 乙醇含有的官能团的名称是\_\_\_\_\_。

(2) A 的结构简式  $\text{CH}_3\text{CHO}$ ，则由乙醇转变为 A 的过程中  $n(\text{氧化剂}) : n(\text{还原剂}) =$ \_\_\_\_\_。

(3) 反应②的反应类型是\_\_\_\_\_。

(4) D 是衡量国家化工水平的重要标志，可以由石油精馏产物——戊烷裂化裂解制备。戊烷的分子式为\_\_\_\_\_，其同分异构体中有四个甲基的分子的名称是\_\_\_\_\_。

(5) 下列说法中，不正确的是\_\_\_\_\_ (填字母)。

- a. C 不溶于水，密度比水大
- b. 乙醇和 F 均能使酸性高锰酸钾溶液褪色
- c. E 的同分异构体是非极性分子

(6)  $\text{F} \rightarrow \text{G}$  的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(7) 餐厨垃圾的发酵程度可以用碱性燃料电池酒精检测仪监测，总反应类似于乙醇的燃烧反应。写出电池负极的反应方程式\_\_\_\_\_。

16. (12 分) 氨气在生产生活中有重要作用，是配位化合物中常见的配体。

I.  $\text{NH}_3$  分子的结构分析

(1)  $\text{NH}_3$  的空间结构是\_\_\_\_\_，N 原子的轨道杂化类型为\_\_\_\_\_。

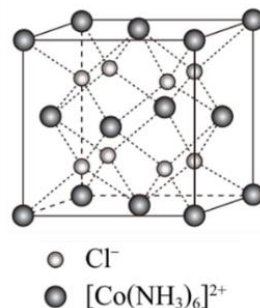
(2) 1 体积水可以溶解约 700 体积  $\text{NH}_3$ 。 $\text{NH}_3$  极易溶于水的原因是\_\_\_\_\_。

II. 钴氨配合物对现代配位化学理论的发展有重要意义，帮助解开了配合物立体结构的秘密。

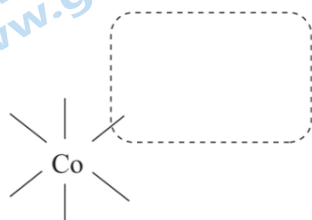
(3)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$  的晶胞结构示意图如右：

①在配合物中  $\text{Co}^{2+}$  参与杂化的 6 个能量相近的空轨道分别是 2 个 3d、1 个\_\_\_\_\_和 3 个\_\_\_\_\_。

②在下图虚线框内画出  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$  中一个  $\text{NH}_3$  的结构式。  
配体中 H-N-H 键角\_\_\_\_\_  $\text{NH}_3$  分子 (填“>”“<”或“=”)。



③该立方晶胞的密度为\_\_\_\_\_



胞的边长为  $a \text{ cm}$ ，阿伏加德罗常数为  $N_A$ ，则该晶体\_\_\_\_\_  $\text{g/cm}^3$

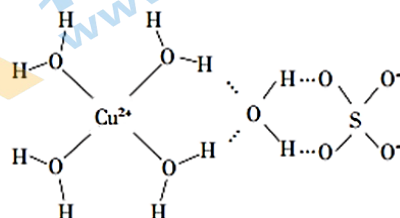
(4) +3 价钴氨氯化物  $\text{CoCl}_3 \cdot n\text{NH}_3$  颜色有黄色、紫红色、绿色和紫色。研究表明 Co 的配位数均为 6，颜色不同是由于在配合物离子中含有不同个数的  $\text{NH}_3$ 。

设计实验证实  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$  溶于水时，离子键发生断裂，配位键没有断裂。实验如下：称取 2.51 g 该配合物，先加水溶解，再加足量  $\text{AgNO}_3$  溶液，\_\_\_\_\_ (补全实验操作和数据)。

17. (12 分) 氯化亚铜  $\text{CuCl}$  为白色粉末，微溶于水，能溶于浓盐酸生成  $[\text{CuCl}_2]^-$ 。以胆矾 ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) 为原料可以制备  $\text{CuCl}$ 。

(1) 由  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  配制  $\text{CuSO}_4$  溶液

①  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  结构简图如右，其中  $\text{H}_2\text{O}$  与  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  与  $\text{SO}_4^{2-}$  的作用力类型分别是\_\_\_\_\_。

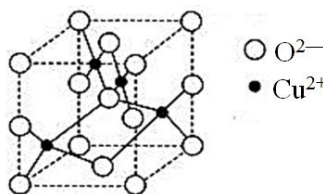


② 已知  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  溶于水时溶液温度降低，室温下将 1 mol 无水硫酸铜制成溶液时放出热量为  $Q_1$  kJ。

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  分解的热化学方程式： $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(s) = \text{CuSO}_4(s) + 5\text{H}_2\text{O}(l)$

$\Delta H = +Q_2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则  $Q_1$  \_\_\_\_\_  $Q_2$  (填“>”“<”或“=”)。

③ 加热硫酸铜可生成一种铜的氧化物，其晶体结构如右图，则该化合物的化学式是\_\_\_\_\_。



(2) 向  $\text{CuSO}_4$  溶液中加入  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  和  $\text{NaCl}$  制备  $\text{CuCl}$  沉淀。

$\text{Na}_2\text{SO}_3$  和  $\text{NaCl}$  的用量对  $\text{CuCl}$  产率的影响如图 1 和 2 所

示。

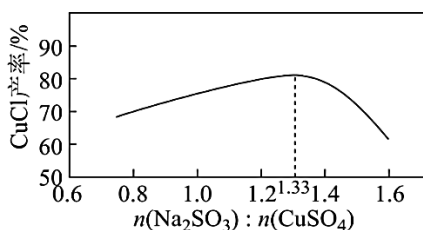


图1

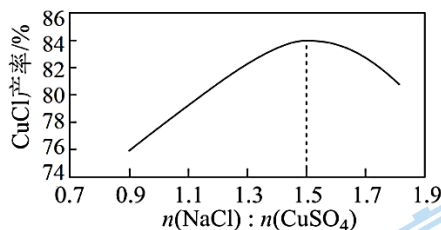


图2

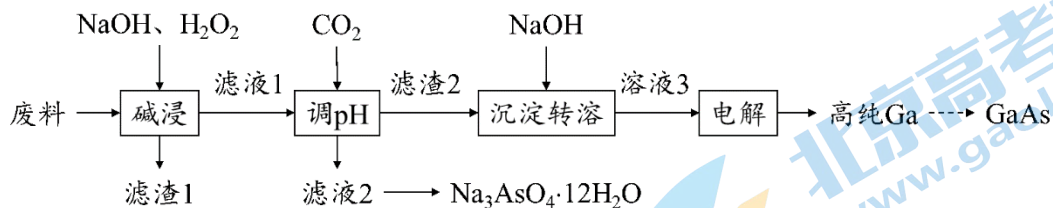
①  $\text{CuSO}_4$  与  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 、 $\text{NaCl}$  在溶液中反应生成  $\text{CuCl}$  的离子方程式为\_\_\_\_\_。

② 当  $n(\text{Na}_2\text{SO}_3) : n(\text{CuSO}_4) > 1.33$  时，比值越大  $\text{CuCl}$  产率越小，其原因是\_\_\_\_\_。

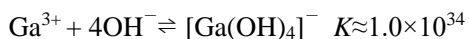
③ 当  $n(\text{NaCl}) : n(\text{CuSO}_4)$  比值逐渐增大时， $\text{CuCl}$  产率先增大后减小，请分析原因\_\_\_\_\_。

(3) 为测定某氯化亚铜样品中  $\text{CuCl}$  的含量，某同学设计如下实验：准确称取氯化亚铜样品  $m$  g，将其置于过量的  $\text{FeCl}_3$  溶液中完全溶解，加入适量稀硫酸，用  $a \text{ mol/L}$  的  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液滴定到终点，消耗  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液  $b \text{ mL}$ ， $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  被还原为  $\text{Cr}^{3+}$ 。样品中  $\text{CuCl}$  的质量分数\_\_\_\_\_。

18. (13分) 镓(Ga)被誉为“电子工业脊梁”，高纯 GaAs(砷化镓)可用于芯片制造。以砷化镓废料(含 80% GaAs、8% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、7% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>和 5% CaCO<sub>3</sub>)制备高纯 GaAs 的流程如下：



已知：常温下  $K_{sp}[\text{Al}(\text{OH})_3] \approx 1 \times 10^{-33}$   $K_{sp}[\text{Ga}(\text{OH})_3] \approx 1.0 \times 10^{-34}$   $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) \approx 2.0 \times 10^{-5}$

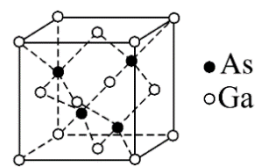


回答下列问题：

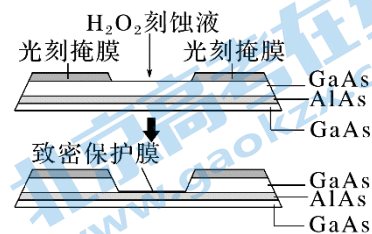
- (1) Ga 与 Al 同族，位于元素周期表的      区。写出 Ga 的核外电子排布式                     。
- (2) 滤渣 1 的主要成分有                     。
- (3) 通入 CO<sub>2</sub> 调节 pH 的目的是                     。
- (4) 为探究“沉淀转溶”中 Ga(OH)<sub>3</sub> 在氨水中能否溶解，计算反应  $\text{Ga}(\text{OH})_3 + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Ga}(\text{OH})_4]^- + \text{NH}_4^+$  的平衡常数  $K \approx$              。
- (5) 产物纯度分析：将得到的产物进行 X 射线衍射测试。通过 X 射线衍射得到的数据与已知晶胞的边长进行对照，可以测定制备的 GaAs 是否纯净。

GaAs 的立方晶胞如图所示，其中 Ga 的配位数为     ；

该晶体密度为  $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ，设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值，晶胞边长为      pm。

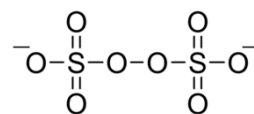


(6) 芯片制造中的一种刻蚀过程如右图所示，其中致密保护膜可阻止 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 刻蚀液与下层 GaAs 反应。



①刻蚀后 AlAs 层会形成砷酸(H<sub>3</sub>AsO<sub>4</sub>)和一种常见的致密氧化物保护膜。写出反应的化学方程式是                     。

②有研究人员提出可以用过硫酸钾(K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>)代替 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 做刻蚀液，S<sub>2</sub>O<sub>8</sub><sup>2-</sup> 的结构如图：



推测氧化性：S<sub>2</sub>O<sub>8</sub><sup>2-</sup>      H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (填“>”“<”或“=”)。

资料：O—O 键越易断裂，过氧化物的氧化性越强。

19. (11分) 某小组探究不同阴离子与 Ag<sup>+</sup> 的结合倾向并分析相关转化。

资料：a. Ag<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 和 Ag<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 均为白色，难溶于水。

b. Ag<sup>+</sup> 与 SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> 能生成 [Ag(SO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]<sup>3-</sup>、[Ag(S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]<sup>3-</sup>

(1) 探究 S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>、Cl<sup>-</sup> 与 Ag<sup>+</sup> 的结合倾向

向 NaCl 溶液中加入 0.1 mol/L AgNO<sub>3</sub> 溶液，产生白色浑浊；再向其中滴入 Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 溶液，溶液变澄清。澄清溶液中 +1 价银的存在形式                      (填化学式)。

(2) 探究 S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>、SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、I<sup>-</sup> 与 Ag<sup>+</sup> 的结合倾向

 2mL	实验	滴管	试管	现象
	I	10滴 0.1 mol/L	等浓度的 NaI 和 Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 溶液	黄色沉淀
	II	AgNO <sub>3</sub> 溶液	等浓度的 NaI 和 Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> 溶液	黄色沉淀

由实验 I 推知：与 Ag<sup>+</sup> 结合倾向：I<sup>-</sup> \_\_\_\_\_ S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> (填“>”或“<”)。

(3) 探究 S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>、SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、Br<sup>-</sup> 与 Ag<sup>+</sup> 的结合倾向

实验步骤：取两份 AgBr 浊液，分别滴加等浓度等体积的 Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 和 Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 溶液。

实验现象：

实验结论：与 Ag<sup>+</sup> 结合倾向 S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> > Br<sup>-</sup> > SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>。请补全实验现象。

(4) 探究 Ag<sup>+</sup> 与 S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> 的反应

 2mL	实验	滴管	试管	现象
	III	0.1mol/L AgNO <sub>3</sub> 溶液	0.1mol/L Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 溶液	白色沉淀，振荡后消失
	IV	0.1mol/L Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 溶液	0.1mol/L AgNO <sub>3</sub> 溶液	白色沉淀，逐渐变为灰色，最终为黑色沉淀 (Ag <sub>2</sub> S)

写出实验 IV 中白色沉淀变为黑色的化学方程式并分析原因 \_\_\_\_\_。

(5) 从结构角度解释上述实验的结论

① S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> 可以看做是 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 中的一个 O 原子被 S 原子取代，则 S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> 的空间构型为 \_\_\_\_\_。资料显示 S 原子与 Ag<sup>+</sup> 结合比 O 原子更稳定。试从空间结构角度解释 Ag<sup>+</sup> 与 S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 结合倾向强弱的原因 \_\_\_\_\_。

② Cl<sup>-</sup>、Br<sup>-</sup>、I<sup>-</sup> 与 Ag<sup>+</sup> 的结合生成沉淀的 K<sub>sp</sub> 逐渐减小。试从化学键类型的角度解释在水溶液中溶解度的变化 \_\_\_\_\_ (已知电负性：Cl 3.0 Br 2.8 I 2.5 Ag 1.9)

## 参考答案

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

15. (10分, 每空1分)

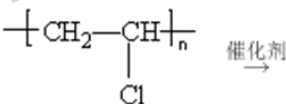
(1) 羟基 (醇羟基)

(2) 1:2

(3) 取代 (酯化) (“脂化” 0分)

(4) C<sub>5</sub>H<sub>12</sub> 2,2-二甲基丙烷 (逗号、短线错 0分) (新戊烷, 二甲基丙烷均可)

(5) ac (2分)

(6)  $n\text{CH}_2=\text{CHCl}$  

(条件不写不扣分)

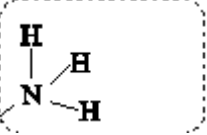
(7)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} - 12\text{e}^- + 16\text{OH}^- = 2\text{CO}_3^{2-} + 11\text{H}_2\text{O}$  (2分)

16. (12分, 每空1分)

(1) 三角锥形  $\text{sp}^3$

(2) NH<sub>3</sub> 与 H<sub>2</sub>O 之间能够形成分子间氢键 (强调是二者之间形成氢键, 只写“氢键”不给分), 且 NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>O 均为极性分子, 且 NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>O 能够发生反应 (2分, 答出任意 2 点即可)

(3) ①4s 4p (没写 4 不给分)

②  > ③  $4 \times 232 / (N_A \cdot a^3)$  (2分)

(4) 充分反应后过滤, 沉淀洗涤、干燥后称重 2.87g (2分) (4操作写出三个给1分)

17. (共12分, 每空2分)

(1) ①配位键、氢键 (各1分) ②< (1分) ③CuO (1分)

(2) ①  $2\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_3^{2-} + 2\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} = 2\text{CuCl} \downarrow + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$

②随着  $n(\text{Na}_2\text{SO}_3) : n(\text{CuSO}_4)$  不断增大, 溶液的碱性不断增强,  $\text{Cu}^{2+}$  的水解程度增大

随着  $n(\text{Na}_2\text{SO}_3) : n(\text{CuSO}_4)$  不断增大,  $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_3^{2-} = \text{CuSO}_3$  沉淀; (可给分)

③适当增大  $c(\text{Cl}^-)$ , 有利于平衡  $\text{Cu}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CuCl}(\text{s})$  向生成 CuCl 方向移动, 产

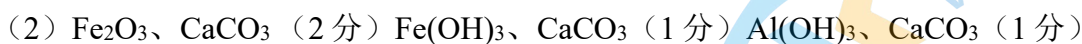
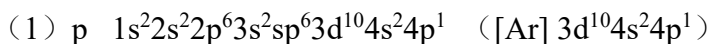


率增大 (1分); 继续增大  $c(\text{Cl}^-)$ ,  $\text{CuCl}$  在高浓度的  $\text{Cl}^-$  生成  $[\text{CuCl}_2]^-$ , 产率减小 (1分)。

(分开作答)

(3)  $\frac{59.7ab}{m} \%$  (只列式可给分)

18. (13分 每空1分)



$\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$  (1分)

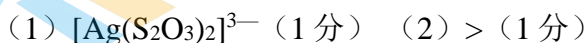
(3) 富集 Al 和 Ga, 以  $\text{Al}(\text{OH})_3$  和  $\text{Ga}(\text{OH})_3$  形式沉淀 ( $\text{Al}(\text{OH})_3$  和  $\text{Ga}(\text{OH})_3$  各 1分)

(4)  $K=1.0 \times 10^{34} \times K_{\text{sp}}[\text{Ga}(\text{OH})_3] \times K_{\text{b}}(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})=2.0 \times 10^{-5}$  (2分)

(5)  $4 \sqrt[3]{\frac{4(1-580)}{\rho N_A}} \times 10^{10}$  (2分)



19. (11分, 每空2分)



(3) 前者无明显现象, 后者浊液变澄清。(没有指明顺序 1分)

(4)  $\text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ag}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ag}^+$  与 -2 价 S 结合倾向更强 (或  $\text{Ag}_2\text{S}$  比  $\text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3$  更稳定、更难溶)

(5) ①四面体 (1分) (答正四面体 0分)

四面体心的 S 很难与  $\text{Ag}^+$  配位,  $\text{SO}_4^{2-}$  主要是 O 原子与  $\text{Ag}^+$  结合,  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  是 S 原子、O 原子与  $\text{Ag}^+$  结合, 因为 S 原子与  $\text{Ag}^+$  结合比 O 原子更稳定 (解释 1分), 所以  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  与  $\text{Ag}^+$  结合倾向更大 (结论 1分)

② Cl、Br、I 与 Ag 的电负性差值逐渐减小, 化学键的类型由离子键向共价键过渡 (或共价键成分逐渐增多)。而水是极性溶剂, 根据相似相溶原理,  $\text{AgX}$  的溶解度逐渐减小

## 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 40W+，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百场，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。



微信搜一搜

北京高考资讯