

## 北京市顺义区 2022 届高三第二次统练化学试卷

可能用到的相对原子质量：H 1 B 11 C 12 O 16 P 31

## 第一部分

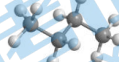
本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。

1. 下列物质的用途，利用了氧化还原反应的是

选项	A	B	C	D
物质	Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	NaHCO <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
用途	呼吸面具供氧剂	膨松剂	净水剂	红色颜料

2. 下列化学用语或图示表达正确的是

A. 异丁烷的球棍模型：

B. 中子数为 45 的硒原子： ${}_{34}^{45}\text{Se}$ C. 氨的电子式： $\text{H}:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}}\text{H}$ D. 基态氯原子的电子排布式： $1s^22s^22p^63s^23p^5$ 

3. 下列性质的比较正确的是

A. 电负性：F&gt;O&gt;S

B. 原子半径：Cl&gt;S&gt;P

C. 酸性：CH<sub>3</sub>COOH>HCOOHD. 沸点：H<sub>2</sub>S>H<sub>2</sub>O4. 工业合成氨反应： $\text{N}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})\ \Delta H=-92.4\text{kJ/mol}$ 。下列措施有利于提高 H<sub>2</sub> 平衡转化率的是

A. 升高温度

B. 增大压强

C. 使用铁触媒做催化剂

D. 增大 H<sub>2</sub> 的浓度

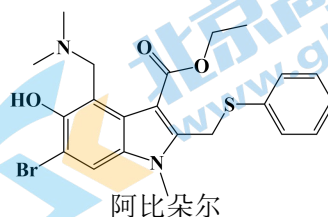
5. 阿比朵尔具有抵抗病毒和调节免疫力的作用，下列有关阿比朵尔的说法不正确的是

A. 可发生取代反应

B. 分子中含有σ键和π键

C. 能与氢氧化钠溶液反应

D. 可用溴水检验分子中存在羟基



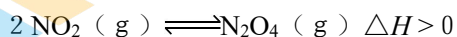
6. 下列解释事实的方程式正确的是

A. 向硫酸铜溶液中加入少量铁粉，溶液蓝色变浅： $3\text{Cu}^{2+}+2\text{Fe}\rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+}+3\text{Cu}$ B. 向硫化锌悬浊液中滴加硫酸铜溶液，有黑色沉淀生成： $\text{ZnS}(\text{s})+\text{Cu}^{2+}(\text{aq})\rightleftharpoons \text{CuS}(\text{s})+\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ 

C. 向氢氧化钡溶液中滴加稀硫酸，一段时间后混合溶液的导电能力接近于 0：



D. 装有二氧化氮和四氧化二氮混合气体的烧瓶浸泡在冷水中，颜色变浅：



(红棕色)

(无色)

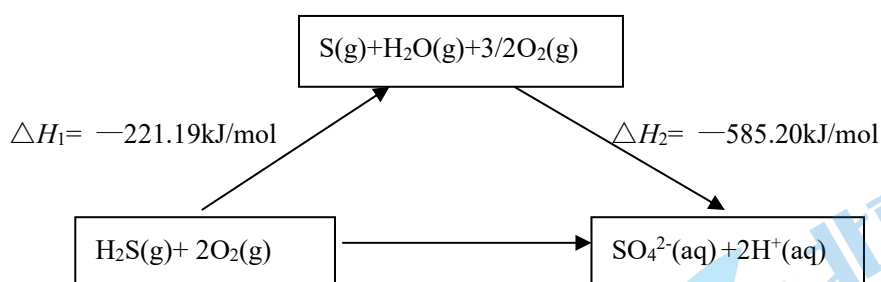
7. 实验室制备下列物质，所选用的试剂及制备装置合理的是

	物质	试剂	
A	NH <sub>3</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub> +NH <sub>4</sub> Cl	
B	SO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (浓)+Cu 片	
C	NO <sub>2</sub>	HNO <sub>3</sub> (稀)+Cu 片	
D	CH <sub>3</sub> COOCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH+ CH <sub>3</sub> COOH	

8. 下列比较正确的是

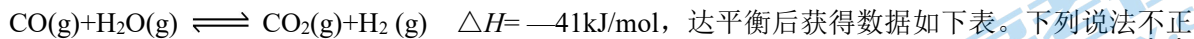
- A. CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>与 SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>空间结构相同
- B. Na<sub>2</sub>O 与 SiO<sub>2</sub> 熔化时克服的粒子间作用力相同
- C. 同温、同压、同体积的 CO 和 N<sub>2</sub> 含有的质子数相同
- D. 常温下，0.1mol/L NH<sub>4</sub>Cl 与 0.1mol/L CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub> 中 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>浓度相同

9. 土壤中微生物将大气中的 H<sub>2</sub>S 氧化为 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>的变化过程如下图所示。下列说法不正确的是



- A. 1 mol H<sub>2</sub>S(g)和 1/2mol O<sub>2</sub>(g)的总能量高于 1 mol S(g)和 1 mol H<sub>2</sub>O(g)的总能量
- B. H<sub>2</sub>S(g)+ 2O<sub>2</sub>(g)====SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>(aq)+2H<sup>+</sup>(aq) ΔH= -806.39kJ/mol
- C. H<sub>2</sub>S 和 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>中 S 原子采用的杂化方式不同
- D. 1 mol H<sub>2</sub>S 完全氧化为 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>转移 8mol 电子

10. 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二氧化碳和水蒸气, 发生反应:



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	H <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>		
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

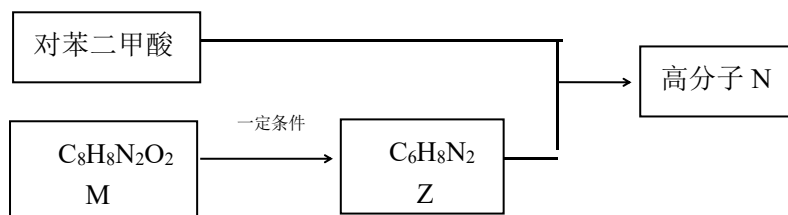
A. ①中反应达平衡时, CO 的转化率为 80%

B. 该温度下, ②中反应的平衡常数  $K=1$

C. Q 大于 65.6

D. 反应开始进行时, 反应速率②>①

11. 特种高分子功能材料 N 合成路线如下。其中芳香族化合物 M 能与 NaOH 溶液反应生成一种钠盐和氨气; 化合物 Z 苯环上的一氯代物只有一种。下列说法正确的是

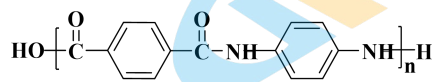


A. 对苯二甲酸的核磁共振氢谱有 3 组峰

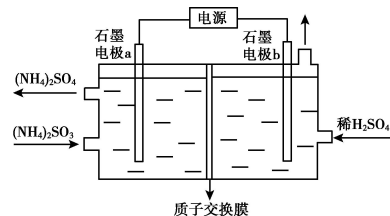
B. 化合物 M 中含有  $-\text{NO}_2$

C. 化合物 Z 与苯胺互为同系物

D. 高分子 N 的结构简式可表示为:



12. 我国科研人员发明膜电极电解器电解脱硫废水制备硫酸铵技术, 下图为制备装置示意图。下列说法正确的是

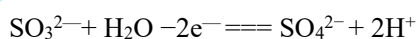


A. 电极 a 为阴极

B. b 极有  $\text{NH}_3$  生成

C. b 极附近酸性越强

D.  $\text{SO}_3^{2-}$  在 a 极放电的电极反应式是:



13. 常温下，某同学进行下列实验探究  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  的性质。

	实验步骤和现象
i	取少量 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 溶液于试管中，滴加紫色石蕊溶液，先变蓝后褪色
ii	取少量 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 溶液于试管中，通入 $\text{CO}_2$ ，有白色沉淀生成
iii	取少量 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 固体于试管中，加入浓盐酸，有黄绿色气体生成

下列说法正确的是

- A.  $0.1\text{mol/L Ca}(\text{ClO})_2$  溶液中存在  $c(\text{ClO}^-) > c(\text{Ca}^{2+}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
- B. 根据i中溶液褪色，说明  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  溶液显碱性
- C. 根据ii中有白色沉淀生成，说明酸性： $\text{HClO} > \text{H}_2\text{CO}_3$
- D. 根据iii中黄绿色气体生成，说明酸性条件下氧化性： $\text{Cl}_2 > \text{ClO}^-$

14. 用  $1\text{mol/L}$  氨水（控制  $1$  滴/s 逐滴加入，下同）滴定  $60\text{mL} 0.02\text{mol/L}$  硫酸铜溶液；氨水稍过量后，再用  $1\text{mol/L}$  的硫酸反滴定铜氨配合物溶液。实验记录如下：

实验现象	反应过程中的 pH 和电导率变化对比曲线
滴加氨水时，先不断产生浅蓝色沉淀；后来沉淀逐渐溶解，得到深蓝色溶液。 滴加硫酸时，先不断产生浅蓝色沉淀；后来沉淀逐渐溶解，得到蓝色溶液。	

资料：i. 实验中产生的浅蓝色沉淀为碱式硫酸铜，化学式为  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4$ ；

ii. 电导率是以数字表示的溶液中传导电流的能力。

下列分析中不正确的是

- A. a 之前未加氨水，溶液  $\text{pH} < 7$  的原因是  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+$
- B. ab 段发生的主要反应为： $2\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4 \downarrow + 2\text{NH}_4^+$
- C. d 点混合溶液  $\text{pH} < 7$ ，与反应后生成的  $\text{NH}_4^+$  水解有关。
- D. 根据 a'b' 与 b'c' 段曲线变化趋势，说明溶液的电导率仅与反应前后离子的浓度和离子所带电荷数有关。

## 第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15. (11 分) 磷及其化合物在工业生产中起着重要的作用。

(1) 基态磷原子价电子的轨道表示式是\_\_\_\_\_。

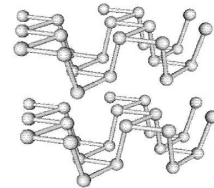
(2) 磷元素有白磷、黑磷等常见的单质。

①白磷 ( $P_4$ ) 是分子晶体，易溶于  $CS_2$ ，难溶于水，可能原因是\_\_\_\_\_。

②黑磷晶体是一种比石墨烯更优秀的新型材料，其晶体是与石墨类似的层状结构，如下图所示。

下列有关黑磷晶体的说法正确的是\_\_\_\_\_ (填字母序号)

- a. 层与层之间的作用力是共价键
- b. 分子中磷原子杂化方式为  $sp^2$  杂化
- c. 是混合型晶体



黑磷

(3)  $Fe^{3+}$  与水会形成黄色的配离子  $[Fe(OH)]^{2+}$ ，为避免颜色干扰，常在  $Fe^{3+}$  溶液中加入  $H_3PO_4$  形成无色的  $[Fe(PO_4)_2]^{3-}$ 。由此推测与  $Fe^{3+}$  形成的配离子更稳定的配体是\_\_\_\_\_，其空间构型是\_\_\_\_\_。

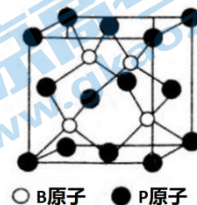
(4) 第 IIIA 族磷化物均为共价化合物，被广泛用于高温技术、新型电子产品等领域。

①实验测定磷化铝和磷化铟的熔点分别为 2000、1070 $^{\circ}C$ ，从结构角度说明其熔点差异的原因\_\_\_\_\_。

②磷化硼是一种半导体材料，晶胞结构如下图所示。磷化硼的化学式是\_\_\_\_\_，已知晶胞边长

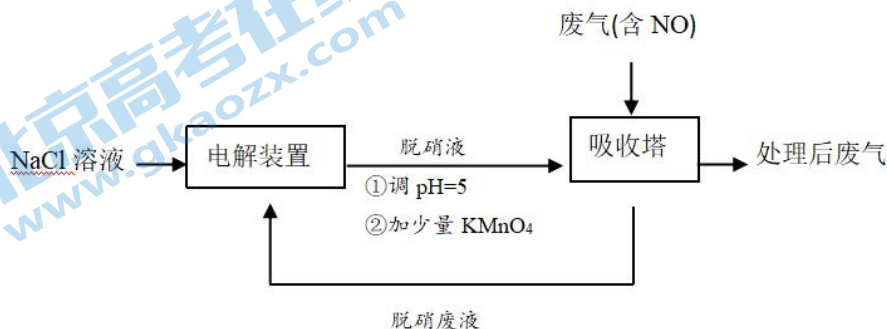
$a\text{ pm}$ ，阿伏加德罗常数为  $N_A$ ，磷化硼晶体的密度是\_\_\_\_\_  $g/cm^3$ 。

( $1\text{ pm}=10^{-10}\text{ cm}$ )



○ B 原子    ● P 原子

16. (10 分) 工业上利用无隔膜 NaCl 电解法脱除低温工业废气中 NO，可有效减少对空气的污染。



(1) 电解 NaCl 溶液获得脱硝液 (含 NaClO) 分两步进行，第二步反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。



(2) 脱硝液中含氯微粒的物质的量分数( $\delta$ )随 pH 的分布如图 1 所示; 其他条件相同, NO 转化率随脱硝液初始 pH (用稀盐酸调节) 的变化如图 2 所示:

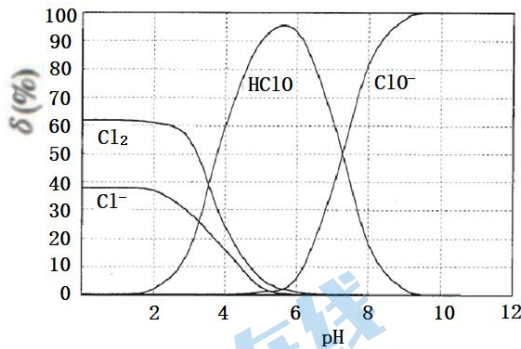


图 1

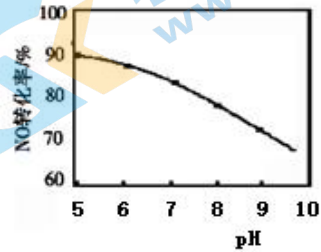


图 2

①吸收塔中NO转化为 $\text{NO}_3^-$ 的离子反应方程式是\_\_\_\_\_。

②脱硝液pH=5时, NO转化率最高, 随pH升高, NO转化率会降低, 原因是\_\_\_\_\_。

(3) 吸收塔中采用气、液逆流(废气从吸收塔底进入, 脱硝液从吸收塔顶喷淋)的方式吸收废气, 目的是\_\_\_\_\_。

(4)  $\text{KMnO}_4$ 可以增加脱硝液的氧化性, 显著提高脱硝效率, 但脱硝废液电解时无法实现  $\text{KMnO}_4$  的再生, 需在脱硝液中及时补充。推测  $\text{KMnO}_4$  无法再生的原因:

I.  $\text{MnO}_4^-$ 在阴极直接得到电子被还原;

II. 脱硝废液中  $\text{NO}_3^-$ 在阴极得电子转化为  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ 还原  $\text{MnO}_4^-$ 。

进行实验验证:

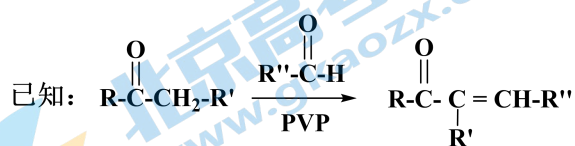
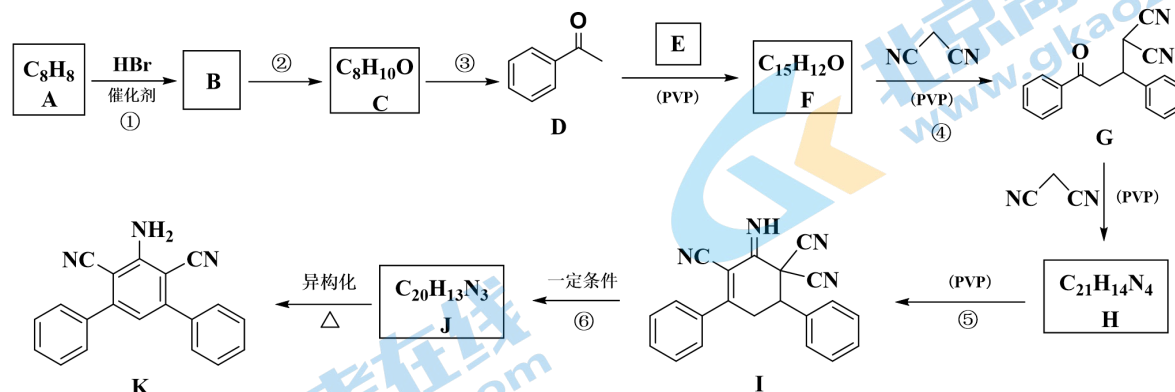
装置	实验	复合电解液	实验现象
	1	0.66mmol/L $\text{KMnO}_4$ + 0.8547mol/L $\text{NaCl}$ 混合电解液 (pH=7)	阳极溶液颜色基本不变; 阴极溶液颜色逐渐变暗; 25min 电解液未呈现墨绿色, pH=12.1。
	2	0.66mmol/L $\text{KMnO}_4$ + 0.8547mol/L $\text{NaCl}$ 、 $\text{NaNO}_3$ 混合电解液 (pH=7)	阳极溶液颜色基本不变; 阴极溶液颜色逐渐变暗; 25 min 电解液呈现墨绿色, pH=12.4。

资料:  $\text{MnO}_4^-$ 为紫红色,  $\text{MnO}_4^{2-}$ 为墨绿色,  $\text{MnO}_4^{2-}$ 与  $\text{MnO}_4^-$ 混合溶液颜色会变暗。

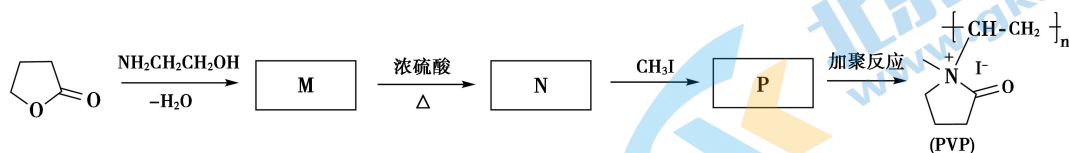
①实验 1 中阴极颜色变暗, 阴极电极反应式是\_\_\_\_\_。

②根据实验 1 和 2 可得到的结论是\_\_\_\_\_。

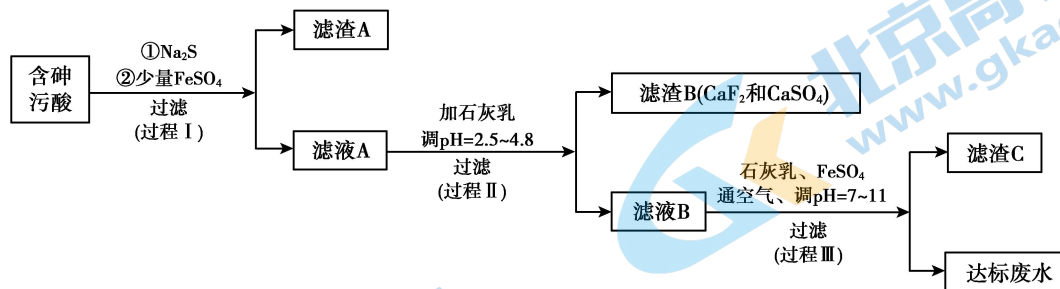
17. (14分) 聚乙烯吡咯烷酮 (PVP) 是一种重要的水溶性高分子化合物, 在医药卫生、食品饮料等领域有很好的催化性能。利用 PVP 为催化剂, 合成多官能团化合物 K 的路线如下:



- (1) A 的结构简式是\_\_\_\_\_。
- (2) ②的反应条件是\_\_\_\_\_。
- (3) ③的化学反应方程式是\_\_\_\_\_。
- (4) E 中含氧官能团的名称是\_\_\_\_\_。
- (5) F 为反式结构, 结构简式是\_\_\_\_\_。
- (6) ⑤的反应类型是\_\_\_\_\_。
- (7) 下图是制备 PVP 的合成路线, 中间产物 N 的结构简式是\_\_\_\_\_。



18. (11分) 火法有色金属冶炼烟气制酸过程中会产生大量含砷污酸, 采用硫化-石膏中和法处理含砷污酸可获得达标废水, 同时实现变废为宝得到多级产品, 工艺流程如下:



资料:

- 常温下  $\text{H}_2\text{CO}_3$  的  $K_{a1} = 4.4 \times 10^{-7}$ ,  $K_{a2} = 4.7 \times 10^{-11}$ ;  $\text{H}_2\text{S}$  的  $K_{a1} = 1.3 \times 10^{-7}$ ,  $K_{a2} = 7.1 \times 10^{-15}$ ;
- 含砷污酸中砷的主要存在形式为亚砷酸 ( $\text{H}_3\text{AsO}_3$ , 弱酸), 除砷外  $\text{H}^+$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{F}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  含量均超标;
- 室温下三价砷在水溶液中的存在形式与溶液 pH 的关系:

pH 值	pH < 7	pH = 10~11
主要存在形式	$\text{H}_3\text{AsO}_3$	$\text{H}_2\text{AsO}_3^-$

- 工业上制备  $\text{Na}_2\text{S}$  时, 用  $\text{NaOH}$  溶液吸收  $\text{H}_2\text{S}$ , 不能以纯碱代替  $\text{NaOH}$ 。结合方程式解释不能使用纯碱的原因\_\_\_\_\_。
- 过程 I 可除去含砷污酸中的  $\text{Cu}^{2+}$  和部分砷, 滤渣 A 的主要成分为  $\text{CuS}$  和  $\text{As}_2\text{S}_3$ , 生成  $\text{As}_2\text{S}_3$  的离子方程式是\_\_\_\_\_。
- 过程 I 会发生副反应  $\text{As}_2\text{S}_3(\text{s}) + 3\text{S}^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons 2\text{AsS}_3^{3-}(\text{aq})$ , 影响后续处理。加入  $\text{Na}_2\text{S}$  充分反应后加入少量  $\text{FeSO}_4$ , 结合平衡移动原理解释加入  $\text{FeSO}_4$  的原因\_\_\_\_\_。
- 过程 III 中获得的滤渣 C 主要成分是  $\text{FeAsO}_4$ , 该过程通入空气的作用是\_\_\_\_\_。
- 利用反应  $\text{AsO}_4^{3-} + 2\text{I}^- + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{AsO}_3^{3-} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$  测定滤渣 C 中  $\text{FeAsO}_4$  含量。取 a g 样品, 用硫酸溶液溶解, 加入过量  $\text{KI}$ , 充分反应后将溶液转移至锥形瓶中, 以淀粉为指示剂, 用  $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液滴定, 观察到\_\_\_\_\_现象说明已到滴定终点, 重复三次实验, 记录用去  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液体积为 V mL, 计算样品纯度为 \_\_\_\_\_ (用字母表示)。

资料:  $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 = \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$ ;  $\text{FeAsO}_4$  相对分子质量为 195



19. (12分) 某研究小组探究  $\text{CuSO}_4$  溶液和弱酸盐的反应。

【资料】 $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$  是一种弱酸，易分解为  $\text{SO}_2$  和  $\text{S}$ 。

序号	实验操作	实验现象
I		<p>过程i:立即产生蓝色絮状沉淀,继续滴加至1mL,沉淀增多且蓝色加深,并出现少量气泡。</p> <p>过程ii:产生气泡增多且速率明显加快,蓝色絮状沉淀沉降在试管底部。</p> <p>过程iii:沉淀溶解并有极少量的气泡生成。</p>
II		<p>过程i:立即产生浅蓝绿色絮状沉淀,继续滴加至1mL,沉淀增多且蓝绿色加深,并出现少量气泡。</p> <p>过程ii:产生的气泡比实验I过程ii增加更多更快,最终得到天蓝色粉末状沉淀。</p> <p>过程iii:沉淀溶解并有较多气泡生成。</p>
III		<p>过程i:较快出现淡黄色悬浮物。</p> <p>过程ii:黄色逐渐加深,依次变为土黄色、棕色,最终变为黑色,同时产生刺激性气味气体,且通入品红试剂出现溶液褪色现象。</p>

(1) 实验 I 中过程 i 产生的蓝色絮状沉淀为  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , 同时产生的少量产生气泡主要成分是\_\_\_\_\_。

(2) 实验II中过程 ii 产生的天蓝色粉末状沉淀中肯定含有的阴离子是\_\_\_\_\_。

(3) 对比实验I、II中过程 ii, II 中产生气泡明显更快的原因是\_\_\_\_\_。

(4) 实验III中, 经检验产生的黑色沉淀为  $\text{CuS}$ 。推测  $\text{CuS}$  的产生原因。

推测 1. 酸性条件下,  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  发生分解, 随后分解产物再与  $\text{Cu}^{2+}$  产生  $\text{CuS}$ ;

推测 2. 酸性条件下,  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  与  $\text{Cu}^{2+}$  直接反应产生  $\text{CuS}$ , 同时有  $\text{SO}_4^{2-}$  生成。

经实验及理论证明推测 1 和推测 2 均合理。

①证明推测 1 合理, 应设计的实验方案是\_\_\_\_\_。

②推测 2 发生反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。

③从化学反应速率和限度的角度解释酸性条件下,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液与  $\text{CuSO}_4$  溶液酸性条件下反应, 实验现象中反应初期产生黄色沉淀, 反应中后期产生黑色沉淀的原因\_\_\_\_\_。

# 2022 北京顺义高三一模化学（第二次统练）

## 参考答案

### 第一部分（选择题 共 42 分）

本部分共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分

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

### 第二部分（非选择题 共 58 分）

15. (11 分)



(2) ①  $\text{CS}_2$  是非极性分子， $\text{H}_2\text{O}$  是极性分子，根据相似相溶原理， $\text{P}_4$  是非极性分子，易溶于  $\text{CS}_2$ ，难溶于水 2 分

② c 1 分

(3)  $\text{PO}_4^{3-}$  1 分 正四面体 1 分

(4) ① 磷化铝和磷化铟属于共价晶体，由于 Al、In 为同主族元素，随着原子序数的递增，核外电子层数逐渐增加，原子半径  $\text{Al} < \text{In}$ ，共价键键长  $\text{Al-P} < \text{In-P}$ ，Al-P 的键能强于 In-P 的键能，因此 AlP 熔点高于 InP。 2 分

② BP 1 分  $\frac{42 \times 4}{N_A \cdot (a \times 10^{-10})^3}$  1 分

16. (10 分)

(1)  $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$  2 分

(2) ①  $3\text{HClO} + 2\text{NO} + \text{H}_2\text{O} = 3\text{Cl}^- + 2\text{NO}_3^- + 5\text{H}^+$  2 分

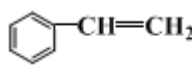
② 溶液 pH 升高，溶液中 HClO 的浓度减小，氧化 NO 的能力减弱 2 分

(3) 增加接触面积，提高反应速率 1 分

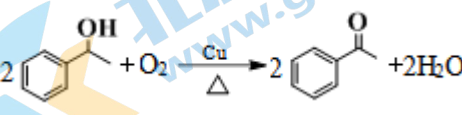
(4) ①  $\text{MnO}_4^- - e^- = \text{MnO}_4^{2-}$  2 分

② 推测 I 和推测 II 均成立，且 II 比 I 更易发生（速率更快） 1 分

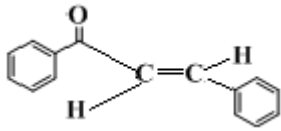
17. (14 分)

(1)  2 分

(2) NaOH 溶液，加热 2 分

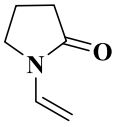
(3)  2 分

(4) 醛基 2 分



(5) 2分

(6) 加成反应 2分



(7) 2分

18. (11分)

(1) 依据电离常数, 纯碱与  $\text{H}_2\text{S}$  发生反应:  $\text{H}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{NaHS} + \text{NaHCO}_3$ , 不能得到  $\text{Na}_2\text{S}$  2分

(2)  $2\text{H}_3\text{AsO}_3 + 3\text{S}^{2-} + 6\text{H}^+ = \text{As}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$  2分

(3) 加入少量  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{Fe}^{2+} + 3\text{S}^{2-} = \text{FeS}\downarrow$ , 使  $c(\text{S}^{2-})$  降低,  $\text{As}_2\text{S}_3(\text{s}) + 3\text{S}^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons 2\text{AsS}_3^{3-}(\text{aq})$  向逆反应方向移动, 从而减少副反应发生 2分

(4) 做氧化剂, 氧化  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{H}_2\text{AsO}_3^-$  2分

(5) 滴入最后半滴  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准液时, 锥形瓶内溶液颜色由蓝色变为无色, 且半分钟内不恢复 2分

$\frac{0.195cV}{2a}$  1分

19. (12分)

(1)  $\text{CO}_2$  2分

(2)  $\text{CO}_3^{2-}$  2分

(3) 实验I  $\text{CuSO}_4$  溶液中  $\text{Cu}^{2+}$  水解产生  $\text{H}^+$ ,  $\text{H}^+$  与  $\text{HCO}_3^-$  结合立即产生  $\text{CO}_2$ , 相同条件下实验I中  $\text{H}^+$  与  $\text{CO}_3^{2-}$  结合产生  $\text{HCO}_3^-$ , 当  $\text{H}^+$  过量时才会与  $\text{CO}_3^{2-}$  结合产生  $\text{CO}_2$  2分

(4) ①向试管中加入 1mL 0.1mol/L  $\text{CuSO}_4$  溶液, 通入  $\text{SO}_2$  的同时加入 S 粉, 观察有黑色沉淀生成 2分

②  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + \text{CuS}\downarrow + 2\text{H}^+$  2分

③  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  在  $\text{H}_2\text{SO}_4$  中的分解反应 ( $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{SO}_2\uparrow + \text{S}\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ) 反应速率较快, 反应限度较小;  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  与  $\text{Cu}^{2+}$  直接生成  $\text{CuS}$  ( $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + \text{CuS}\downarrow + 2\text{H}^+$ ) 反应速率较慢, 但反应限度大于  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  与  $\text{H}^+$  反应的限度。因此反应初期产生黄色沉淀, 反应中后期产生黑色沉淀。(或氧化性变化, 合理即给分) 2分

## 2022 北京高三各区一模试题下载

北京高考资讯公众号搜集整理了【**2022 北京各区高三一模试题&答案**】，想要获取试题资料，关注公众号，点击菜单栏【**高三一模**】—【**一模试题**】，即可**免费获取**全部一模试题及答案，欢迎大家下载练习！

还有更多**一模排名**等信息，考后持续更新！



# 微信搜一搜

北京高考资讯

A screenshot of the WeChat public account interface for '北京高考资讯'. On the left is a vertical menu with options: '一模试题' (highlighted with a red box), '二模试题', '高考真题', '期末试题', and '各省热门试题'. To the right of the menu is a QR code with the text '识别二维码查看下载 北京各区一模试题&amp;答案'. At the bottom is a navigation bar with three items: '高三一模' (highlighted with a red box), '热门资讯', and '福利资料'. On the right side of the screenshot is a promotional graphic with an orange background. It features a cartoon student sitting at a desk with books, writing. Text bubbles around the student say '这里有最新热门试题' and '考后最快更新分享'.