

# 2023 北京海淀高三（上）期末

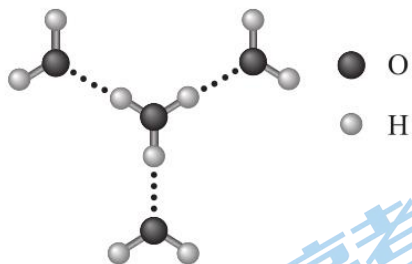
## 化 学

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Si-28 Fe-56

### 第一部分

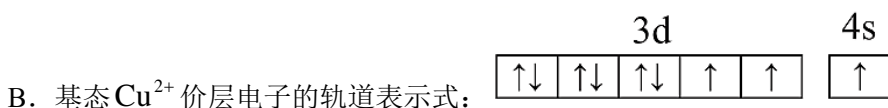
本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 我国科学家利用高分辨原子力显微镜技术，首次拍摄到质子在水层中的原子级分辨图像，发现两种结构的水合质子，其中一种结构如图所示。下列有关该水合质子的说法正确的是（ ）。



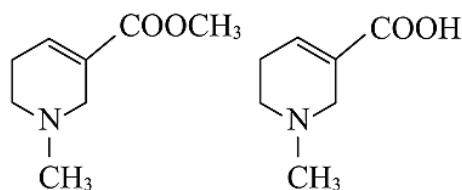
- A. 化学式为  $\text{H}_9\text{O}_4^+$       B. 氢、氧原子都处于同一平面  
C. 氢、氧原子间均以氢键结合      D. 图中所有  $\text{H}-\text{O}-\text{H}$  键角都相同

2. 下列说法不正确的是（ ）。



- C. 青铜器电化学腐蚀形成铜锈：铜作负极  
D.  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体和  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  悬液的本质区别：分散质粒子直径不同

3. 槟榔中含有多种生物碱，如槟榔碱和槟榔次碱，其结构如下。这些生物碱会对人体机能产生影响。下列说法正确的是（ ）。



槟榔碱

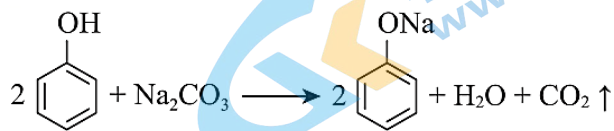
槟榔次碱

- A. 槟榔碱和槟榔次碱是同系物  
B. 槟榔碱分子中 N 原子的杂化方式是  $\text{sp}^2$   
C. 槟榔次碱分子中最多有 4 个碳原子共平面  
D. 槟榔碱和槟榔次碱均能与强酸、强碱反应  
4. 下列原因分析能正确解释递变规律的是（ ）。

选项	递变规律	原因分析
A	酸性： $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_3 > \text{H}_2\text{SiO}_3$	非金属性： $\text{Cl} > \text{S} > \text{Si}$
B	离子半径： $\text{Ca}^{2+} < \text{Cl}^- < \text{S}^{2-}$	电子层结构相同时，核电荷数：

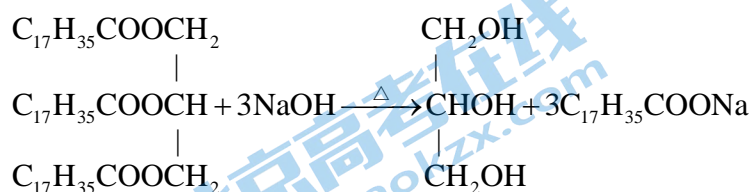
		Ca > Cl > S
C	与水反应的剧烈程度: Na > Mg > Al	最外层电子数: Al > Mg > Na
D	熔点: Cl <sub>2</sub> < Br <sub>2</sub> < I <sub>2</sub>	键能: Cl-Cl > Br-Br > I-I

5. 下列方程式与所给事实相符的是 ( )。



C. 苯酚浊液中滴加碳酸钠溶液后变澄清:

D. 用热的 NaOH 溶液去除油污 (以硬脂酸甘油酯为例):



6. 用  $N_A$  代表阿伏加德罗常数的数值。下列说法中, 正确的是 ( )。

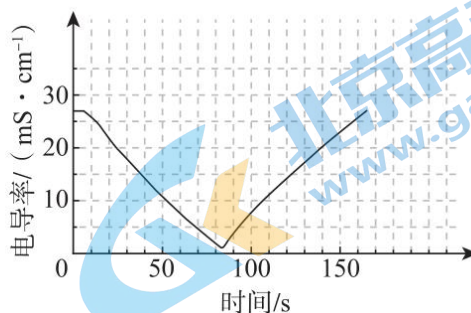
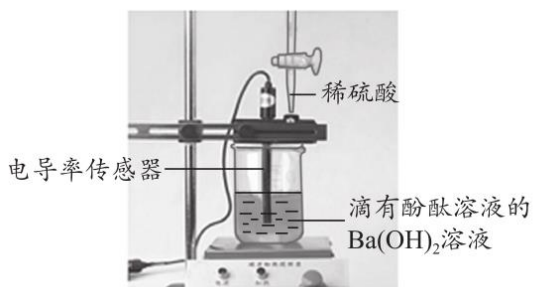
A. 0.1mol 碳酸钠和碳酸氢钠的混合物含有的氧原子数为  $0.3N_A$

B. 标准状况下, 22.4L 乙炔中  $\sigma$  键数为  $N_A$ 、 $\pi$  键数为  $2N_A$

C. 100mL  $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  醋酸溶液中含有的氢离子数为  $0.1N_A$

D. 60g 二氧化硅晶体中含有 Si-O 键数为  $2N_A$

7. 向  $0.01\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液中加入几滴酚酞溶液, 然后向混合液中匀速、逐滴加入  $0.2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液, 滴加过程中测得溶液电导率的变化如图所示。下列说法不正确的是 ( )。



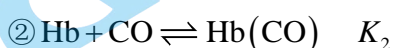
A. 烧杯中红色逐渐变浅直至完全褪去

B. 由于水存在微弱电离、 $\text{BaSO}_4$  存在微弱溶解, 理论上电导率不会为 0

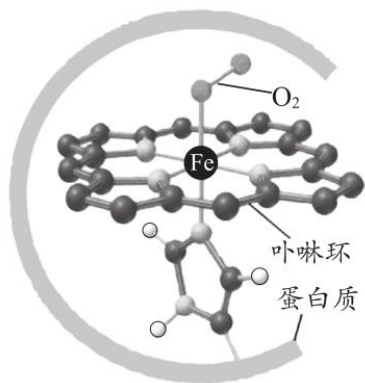
C. 电导率减小的过程中, 发生反应:  $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$

D. 若用同浓度的  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液代替稀硫酸重复上述实验, 电导率变化与原实验相同

8. 血红蛋白结合  $\text{O}_2$  后的结构如图所示,  $\text{Fe}^{2+}$  与周围的 6 个原子均以配位键结合。CO 也可与血红蛋白配位, 它与血红蛋白结合的能力约为  $\text{O}_2$  的 230~270 倍。二者与血红蛋白 (Hb) 结合的反应可表示为:



下列说法不正确的是 ( )。

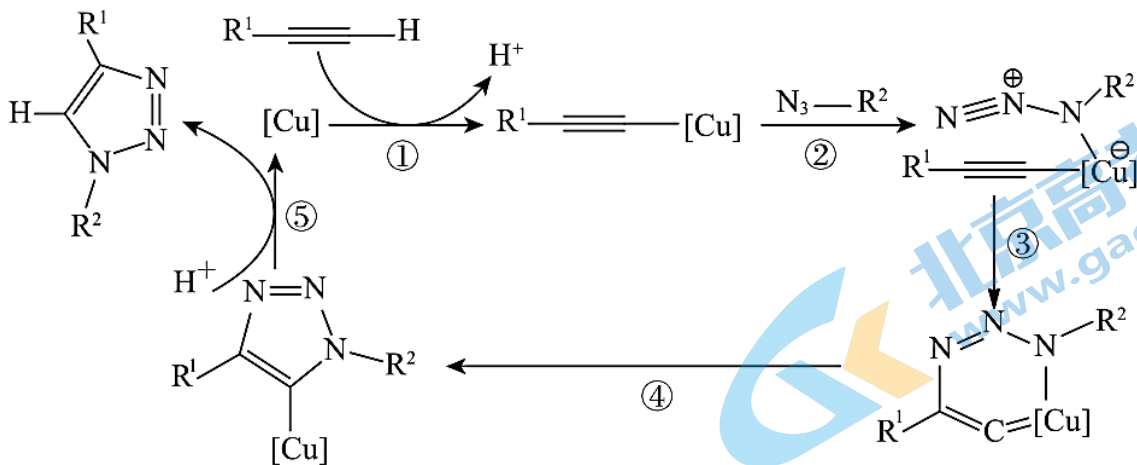


- A.  $\text{Fe}^{2+}$  形成配位键时提供空轨道
- B. 电负性:  $\text{O} > \text{C}$ , 故  $\text{CO}$  中与  $\text{Fe}^{2+}$  配位的是  $\text{O}$
- C. 由题意可得结论: 相同温度下,  $K_2 > K_1$
- D.  $\text{CO}$  中毒患者进入高压氧舱治疗, 平衡①、②移动的方向相反
9. 向少量  $\text{AgNO}_3$  溶液中依次加入足量下表中的试剂, 观察现象并记录如下:

试剂	试剂						
	① $\text{NaCl}$ 溶液	② 氨水	③ $\text{NaBr}$ 溶液	④ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液	⑤ $\text{KI}$ 溶液	⑥ $\text{Na}_2\text{S}$ 溶液	⑦ 浓硝酸
$\text{AgNO}_3$ 溶液	白色沉淀	澄清溶液	浅黄色沉淀	澄清溶液	黄色沉淀	黑色沉淀	澄清溶液

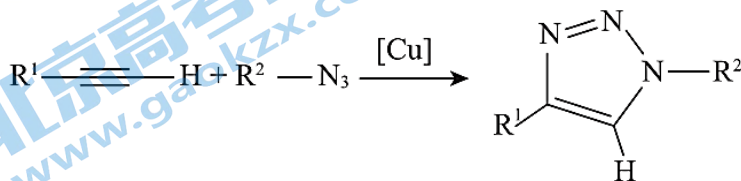
已知:  $\text{Ag}^+$  与  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  形成  $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ 。依据现象推测, 下列说法不正确的是 ( )。

- A. ②中加氨水后发生反应:  $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 同温度下, 溶度积  $K_{\text{sp}}$  大小关系:  $\text{AgCl} > \text{AgBr} > \text{AgI} > \text{Ag}_2\text{S}$
- C. 与  $\text{Ag}^+$  配位的能力由强到弱依次为:  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 、 $\text{NH}_3$
- D. 上述实验转化过程中不涉及氧化还原反应
10. 2022 年诺贝尔化学奖授予在“点击化学和生物正交化学”领域做出贡献的三位科学家。点击化学经典反应之一是: 一价铜  $[\text{Cu}]$  催化的叠氮化物-端炔烃环加成反应, 反应机理示意如下。



下列说法正确的是 ( )。

- A. 第一电离能:  $O > N > C > Cu$   
 B. 反应③过程中, 涉及到极性键和非极性键的断裂和形成



- C. 总反应为:  
 D. 一价铜  $[Cu]$  催化剂能有效降低总反应的焓变, 加快反应速率

11. 某同学进行如下实验:

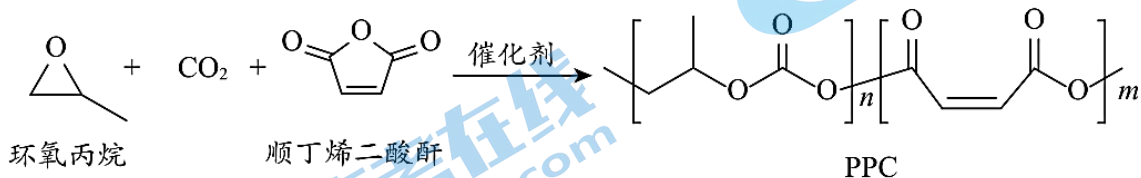
- ①取少量稀盐酸放于试管中, 投入光亮的铜片, 无明显变化。  
 ②向实验①的试管中通入足量的  $SO_2$ , 铜片表面很快变暗, 生成黑色固体, 溶液逐渐变为棕色。  
 ③若将稀盐酸换成稀硫酸重复实验①和②, 均无明显变化。

资料:  $CuCl$  是白色固体, 难溶于水, 能溶于盐酸,  $CuCl + 2Cl^- \rightleftharpoons CuCl_3^{2-}$  (棕色)

下列说法不正确的是 ( )。

- A. 黑色固体不是  $CuO$   
 B. 将棕色溶液加水稀释, 会产生白色沉淀  
 C. 由实验①②能说明  $Cl^-$  增强了  $Cu$  的还原性  
 D. 上述过程中可能发生的反应:  $6Cu + SO_2 + 12Cl^- + 4H^+ = 4CuCl_3^{2-} + Cu_2S \downarrow + 2H_2O$

12. 一种可完全降解的环保型塑料 (PPC) 的合成路线如下:

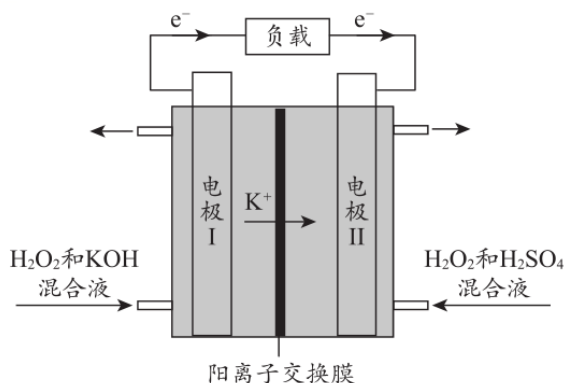


下列说法不正确的是 ( )。

- A. PPC 中含有 2 种官能团  
 B. 聚合过程中没有小分子生成  
 C. 顺丁烯二酸酐可使  $Br_2$  的  $CCl_4$  溶液褪色  
 D. 由于 PPC 中存在碳碳双键, 可进行交联改性

13. 直接  $H_2O_2 - H_2O_2$  燃料电池是一种新型化学电源, 其工作原理如图所示。电池放电时, 下列说法不正

确的是 ( )。



- A. 电极 I 为负极  
 B. 电极 II 的反应式为:  $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{e}^- + 2\text{H}^+ = 2\text{H}_2\text{O}$   
 C. 电池总反应为:  $2\text{H}_2\text{O}_2 = \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$   
 D. 该电池的设计利用了  $\text{H}_2\text{O}_2$  在酸碱性不同条件下氧化性、还原性的差异

14. 食醋中含有醋酸等有机酸及少量氨基酸。食醋的酸度是指每 100mL 食醋中含酸 (均折合成醋酸计) 的质量。国家标准规定酿造食醋酸度不得低于 3.5 g/100mL。可用滴定法测定食醋的酸度。某小组同学量取 10.00mL 自制食醋样品稀释至 250.00mL (溶液几乎无色), 每次量取 25.00mL 于锥形瓶中, 加入 3.00mL 中性甲醛溶液 (掩蔽氨基的碱性), 以酚酞为指示剂, 用  $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  NaOH 标准溶液滴定, 滴定管读数记录如下表。

NaOH 溶液的体积	第一次	第二次	第三次
滴定前 NaOH 溶液的体积读数 /mL	0.00	1.00	2.00
滴定后 NaOH 溶液的体积读数 /mL	9.90	11.00	12.10

下列说法不正确的是 ( )。

- A. 醋酸易溶于水与“醋酸分子和水分子之间能形成氢键”有关  
 B. 锥形瓶中溶液由无色变为粉红色, 且半分钟内不褪色时停止滴定  
 C. 该自制食醋样品的酸度不符合国家标准  
 D. 若不加甲醛溶液, 测定结果会偏低

## 第二部分

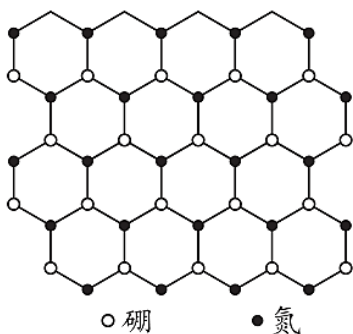
本部分共 5 题, 共 58 分。

15. (11 分) 硼及其化合物具有多种结构和化学性质, 化合物中的硼原子多以缺电子中心参与反应。

(1) 基态硼原子的核外电子排布式为\_\_\_\_\_。量子力学把电子在原子核外的一个空间运动状态称为一个原子轨道, 基态硼原子的电子有\_\_\_\_\_种空间运动状态。

(2)  $\text{BF}_3$  分子的空间构型为\_\_\_\_\_,  $\text{BF}_3$  和 HF 反应后形成一种超强酸  $\text{HBF}_4$ ,  $\text{BF}_4^-$  中心硼原子的杂化方式为\_\_\_\_\_。

(3) 六方氮化硼晶体俗称“白石墨”, 与石墨具有类似的结构, 其晶体片层结构如图所示。

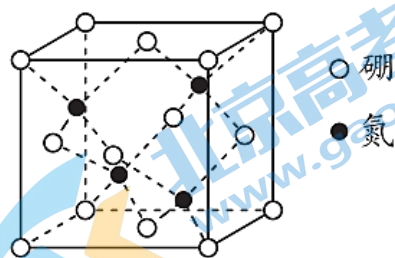


①六方氮化硼的化学式为\_\_\_\_\_，其晶体中存在的作用力有\_\_\_\_\_（填字母序号）。

a. 范德华力 b.  $\sigma$  键 c. 离子键

②石墨能导电的主要原因是电子能在由电负性相同的碳原子所形成的大  $\pi$  键中流动。但六方氮化硼晶体不导电，可能的原因是\_\_\_\_\_。

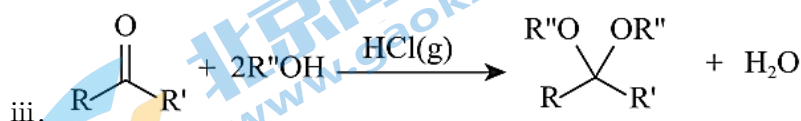
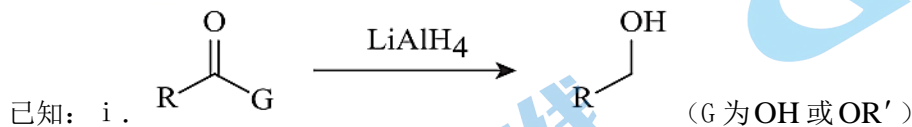
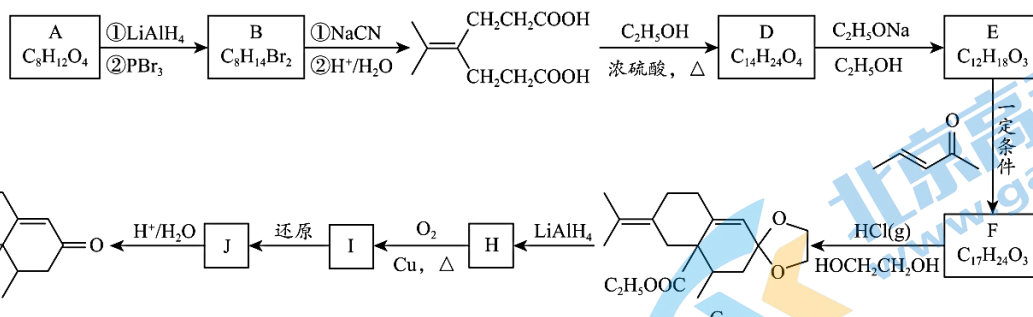
(4) 立方氮化硼晶体结构与金刚石相似，其晶胞如图所示。



①晶胞中平均含有\_\_\_\_\_个硼原子，距离硼原子最近的氮原子有\_\_\_\_\_个。

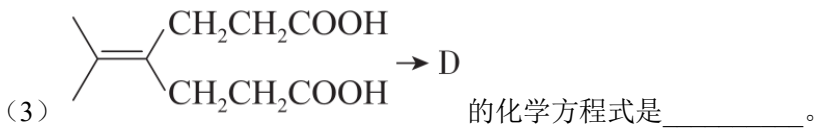
②已知：立方氮化硼晶体的摩尔质量为  $a \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，密度为  $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ，设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值，则该晶体的晶胞边长为\_\_\_\_\_cm。

16. (12分) 异诺卡酮( $\text{C}_{15}\text{H}_{22}\text{O}$ )是西柚芳香风味的重要成分，具有驱除白蚁的功能。其合成路线如下：



(1) A 分子中含有的官能团是\_\_\_\_\_。

(2) A  $\rightarrow$  B 的过程中， $\text{PBr}_3$  是溴代试剂，若将  $\text{PBr}_3$  用浓氢溴酸替代，会有副产物生成，原因是\_\_\_\_\_。



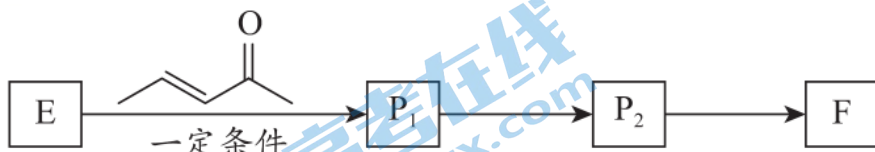
(4) 下列有关说法正确的是\_\_\_\_\_ (填字母序号)。

- a. 异诺卡酮易溶于水
- b. 异诺卡酮中有手性碳原子
- c. E 的红外光谱中会出现碳碳双键、酮羰基、酯基的特征吸收峰
- d. E 存在含苯环且苯环上只有一种化学环境氢的同分异构体

(5) F→G 的转化在后续合成中的目的是\_\_\_\_\_。

(6) I 的结构简式是\_\_\_\_\_。

(7) E 转化为 F 的过程中, 依次经历了加成、加成、消去三步反应。写出中间产物 P<sub>1</sub> 和 P<sub>2</sub> 的结构简式。



17. (10分) 电化学还原 CO<sub>2</sub> 将其转化为其它化学产品, 是一种综合利用 CO<sub>2</sub> 的好方法。

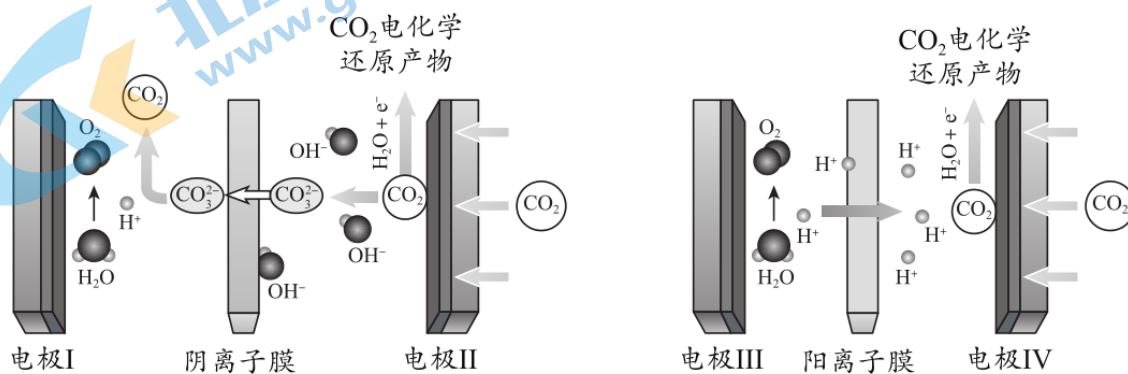


图1 碱性电化学还原 CO<sub>2</sub>

图2 酸性电化学还原 CO<sub>2</sub>

已知: 选择性 (S) 和法拉第效率 (FE) 的定义:

$$S(B) = \frac{n(\text{生成B所用的CO}_2)}{n(\text{阴极吸收的CO}_2)} \times 100\% \quad FE(B) = \frac{n(\text{生成B所用的电子})}{n(\text{通过电极的电子})} \times 100\%$$

(1) 碱性电化学还原 CO<sub>2</sub> 前, 先在中性电解液中通电一段时间, pH 及电流稳定后, 再通 CO<sub>2</sub>。在阴极区若 CO<sub>2</sub> 每得到 1mol 电子, 同时有 H<sub>2</sub>O 也会得到等物质的量的电子, 且阴极区电解液的 pH 几乎保持不变 (忽略溶液体积变化)。

① 补全阴极产生 CH<sub>4</sub> 的电极反应: CO<sub>2</sub> +  +  = CH<sub>4</sub> + 。

② 阴极附近易为发生反应\_\_\_\_\_ (用离子方程式表示), 生成的 CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 难以放电, 降低了 S(CH<sub>4</sub>)。结合上述信息, S(CH<sub>4</sub>) 的理论最大值为\_\_\_\_\_。

③ 结合化学用语分析阳极区产生 CO<sub>2</sub> 的原因是\_\_\_\_\_。

(2) 控制 pH = 1、电解液中存在 KCl 时, 电化学还原 CO<sub>2</sub> 过程中 CH<sub>4</sub> (其他含碳产物未标出) 和 H<sub>2</sub> 的法拉第效率变化如图 3 所示。

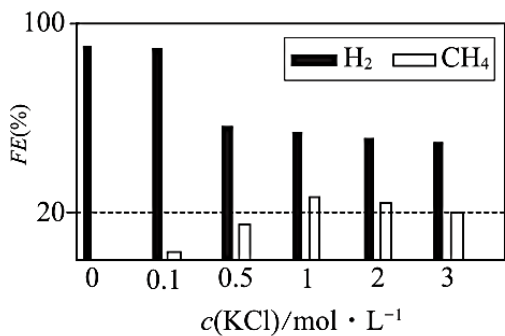


图 3

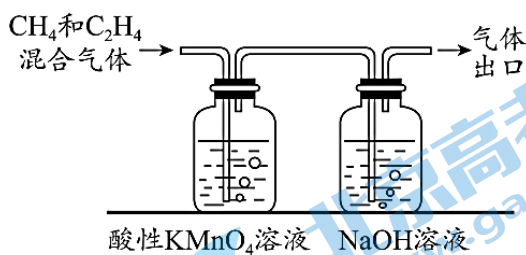


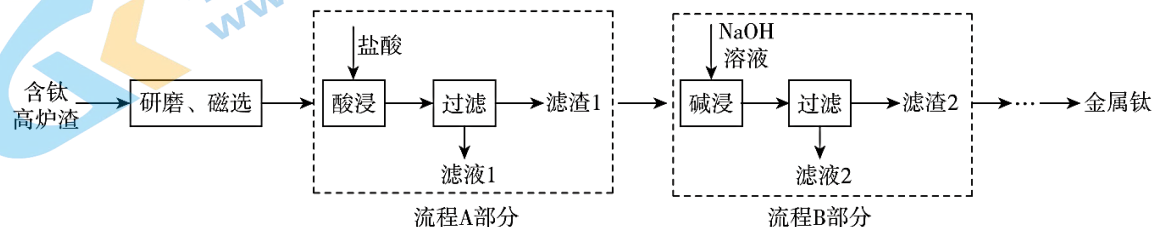
图 4

①结合图 3 的变化规律，推测 KCl 可能的作用是\_\_\_\_\_。

② $c(\text{KCl}) = 3\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时，11.2L（已折合为标准状况，下同）的 $\text{CO}_2$ 被完全吸收并还原为 $\text{CH}_4$ 和 $\text{C}_2\text{H}_4$ ，分离 $\text{H}_2$ 后，将 $\text{CH}_4$ 和 $\text{C}_2\text{H}_4$ 混合气体通入如图 4 所示装置（反应完全），出口处收集到气体 6.72L。则 $FE(\text{C}_2\text{H}_4)$ 为\_\_\_\_\_。

18. (13 分) 含钛高炉渣的主要化学成分为 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{FeO}$ 和金属 Fe 等，对其综合利用具有重要的经济价值和社会效益。

I. 一种含钛高炉渣提钛工艺流程如下图所示。



已知：① $\text{TiO}_2$ 不溶于水、稀酸和碱溶液；② $\text{Al}_2\text{O}_3$ 能与强酸、强碱反应。

(1) 盐酸酸浸过程中 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(2) “磁选”的目的是\_\_\_\_\_。

(3) 下列说法正确的是\_\_\_\_\_（填字母序号）。

a. 滤渣 1 的主要成分为 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{SiO}_2$

b. 若将流程 A 部分与流程 B 部分互换顺序，最终得到的滤渣成分相同

c. 若将流程 A 部分与流程 B 部分互换顺序，理论上氢氧化钠用量不变

II. 含钛高炉渣中金属 Fe 含量的测定：

i. 配制金属 Fe 浸取液：取一定量的亚硫酸钠和邻菲罗啉（抑制 $\text{Fe}^{2+}$ 水解）溶于水，加入乙酸和乙酸铵混合溶液调 $\text{pH} = 4.5$ ，此时铁的化合物不溶解。

ii. 取 $m_1\text{g}$ 粉碎后的含钛高炉渣，加入足量金属 Fe 浸取液，室温下浸取 1h。

iii. 过滤，将滤液及洗涤液全部转移至盛有过量 $\text{H}_2\text{O}_2$ 溶液的烧杯中，加入稀硫酸充分反应。

iv. 将反应后的溶液煮沸至冒大气泡并继续煮沸 10 min。

v. 冷却，用浓度为 $c\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的抗坏血酸( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ )标准液滴定，消耗抗坏血酸标准液 $V\text{mL}$ 。

已知：①酸性条件下， $\text{SO}_3^{2-} + \text{Fe} \longrightarrow \text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{Fe}^{2+}$ （未配平）

② $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ （抗坏血酸）+ $2\text{Fe}^{3+} = \text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6$ （脱氢抗坏血酸）+ $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+$

(4) 步骤 ii 中浸取铁时发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(5) 步骤 iii 中加入过量 $\text{H}_2\text{O}_2$ 溶液的主要作用是\_\_\_\_\_（用离子方程式表示）。



(6) 该含钛高炉渣中金属 Fe 的质量分数 = \_\_\_\_\_ (用代数式表示)。

(7) 下列两种情况均会对“金属 Fe 的质量分数”测定结果造成偏差, 任选其中一种情况分析并说明判断理由。

情况一: 配制金属 Fe 浸取液时, 溶液 pH 等于 2

情况二: 未进行步骤 iv, 直接用抗坏血酸标准液滴定

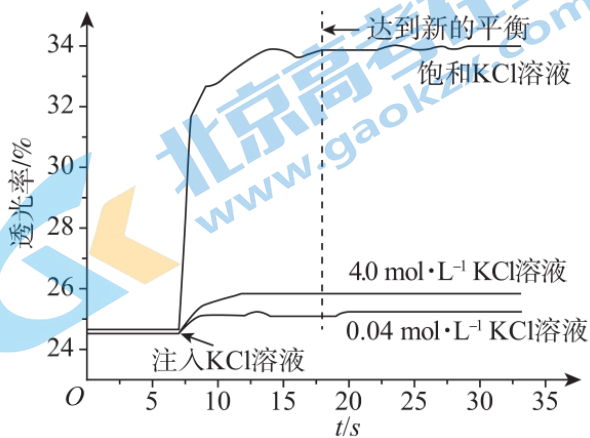
①情况 \_\_\_\_\_ 的测定结果 \_\_\_\_\_ (填“偏高”或“偏低”)。

②理由是 \_\_\_\_\_。

19. (12 分) 某小组同学探究盐对  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$  平衡体系的影响。

实验 I: 探究 KCl 对  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{SCN}^-$  平衡体系的影响

将等体积、低浓度的  $0.005\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $\text{FeCl}_3$  溶液 (已用稀盐酸酸化) 和  $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  KSCN 溶液混合, 静置至体系达平衡, 得红色溶液 a。各取 3mL 溶液 a 放入 3 支比色皿中, 分别滴加 0.1mL 不同浓度的 KCl 溶液, 并测定各溶液的透光率随时间的变化, 结果如图所示。



已知: ①溶液的透光率与溶液颜色深浅有关, 颜色深, 透光率低。

②  $\text{Fe}^{3+}$  在水溶液中由于水解而显黄色;  $\text{FeCl}_3$  溶液中存在  $\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{FeCl}_4]^-$  (黄色)。

(1) 稀盐酸酸化  $\text{FeCl}_3$  溶液的目的是 \_\_\_\_\_。采用浓度较低的  $\text{FeCl}_3$  溶液制备  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{SCN}^-$  平衡体系, 是为了避免 \_\_\_\_\_ (填离子符号) 的颜色对实验干扰。

(2) 从实验结果来看, KCl 溶液确实对  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{SCN}^-$  平衡体系有影响, 且随着 KCl 浓度增大,  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$  平衡向 \_\_\_\_\_ (填“正”或“逆”) 反应方向移动。

实验 II: 探究盐对  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{SCN}^-$  平衡体系产生影响的原因

同学查阅相关资料, 认为可能的原因有:

原因 1: 溶液中的离子会受到周围带有异性电荷离子的屏蔽, 使该离子的有效浓度降低, 这种影响称为盐效应。KCl 溶液的加入使  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{SCN}^-$  平衡状态因盐效应而发生变化。

原因 2: 溶液中存在副反应  $\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{FeCl}_4]^-$ , 离子浓度发生变化, 导致  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{SCN}^-$  平衡状态发生变化。

(3) 基于以上分析, 该组同学取等体积的溶液 a, 分别加入等物质的量的不同种类的盐晶体 (忽略溶液体积变化), 观察颜色变化, 结果如下表。

序号	加入少量盐	溶液颜色
1	无	红色
2	KCl	变浅
3	$\text{KNO}_3$	略变浅

4	NaCl	变浅程度较大
---	------	--------

①上述实验可证明盐效应影响了  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{SCN}^-$  平衡体系的是\_\_\_\_\_ (填字母序号)。

a. 1 和 2 b. 1 和 3 c. 1 和 4

②选择实验\_\_\_\_\_ (填序号) 可得出结论:  $\text{K}^+$  的盐效应弱于  $\text{Na}^+$  的盐效应。简述选择实验的理由及获得结论的依据: \_\_\_\_\_。

(4) 取等体积的溶液 a 继续进行实验, 结果如下表。

序号	加入溶液	溶液颜色
5	1mL 浓盐酸	明显变浅, 溶液偏黄
6	1mL 去离子水	略变浅

上述实验可证明副反应影响了  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{SCN}^-$  平衡体系, 结合实验现象及化学用语分析副反应对  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{SCN}^-$  平衡体系有影响的原因: \_\_\_\_\_。

(5) 拓展应用: 盐效应对多种平衡体系有影响。

$\text{PbSO}_4$  在不同浓度  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液中的溶解度数据如下表:

$c(\text{Na}_2\text{SO}_4)/\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$	0	0.01	0.02	0.04	0.10	0.20
$\text{PbSO}_4$ 溶解度/mg	4.5	0.48	0.42	0.39	0.48	0.69

分析  $c(\text{Na}_2\text{SO}_4)$  在  $0\sim 0.20\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  范围内,  $\text{PbSO}_4$  溶解度发生变化的原因: \_\_\_\_\_。

# 参考答案

第一部分共 14 题，每小题 3 分，共 42 分。

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

第二部分共 5 题，共 58 分。

15. (11 分)

(1)  $1s^2 2s^2 2p^1$                       3                      (各 1 分，共 2 分)

(2) 平面 (正) 三角形               $sp^3$                       (各 1 分，共 2 分)

(3) ① BN                      (1 分)                      ab                      (2 分)

② 六方氮化硼中也存在类似于石墨的大  $\pi$  键，但由于 N 的电负性明显大于 B，电子被约束在 N 原子周围不能形成有效的流动，所以六方氮化硼晶体不导电                      (1 分)

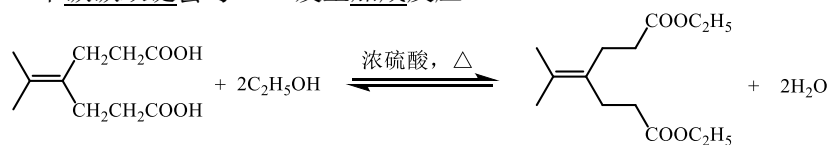
(4) ① 4                      4                      (各 1 分，共 2 分)

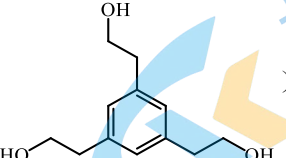
② 
$$\sqrt{\frac{4 \times a}{N_A \cdot \rho}}$$
                      (1 分)

16. (12 分)

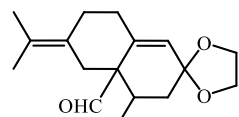
(1) 碳碳双键、羧基                      (各 1 分，共 2 分)

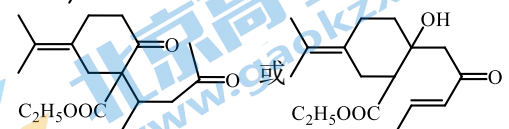
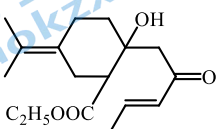
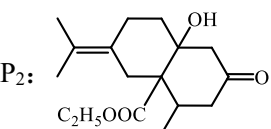
(2) A 中碳碳双键会与 HBr 发生加成反应                      (1 分)

(3)                       (2 分)

(4) bcd (提示: 符合条件的 E 的同分异构体之一为 )                      (2 分)

(5) 保护酮羰基, 防止其被还原 (注: 必须指明保护的官能团种类)                      (1 分)

(6)                       (2 分)

(7) P<sub>1</sub>:  或                       P<sub>2</sub>:                       (各 1 分，共 2 分)

17. (10 分)

(1) ①  $CO_2 + 8e^- + 6H_2O = CH_4 + 8OH^-$                       (2 分)



1/9 (1分)

③ 阳极电极反应为： $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{O}_2\uparrow + 4\text{H}^+$ ，阴极区产生的  $\text{CO}_3^{2-}$  透过阴离子交换膜进入阳极，发生反应： $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$  (3分)

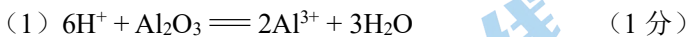
(2) ①  $c(\text{KCl})$  大于  $1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  时， $\text{KCl}$  抑制了（阴极）析氢，总体而言提高了电化学还原  $\text{CO}_2$  生成  $\text{CH}_4$  的选择性（或： $\text{KCl}$  的存在有利于  $\text{CO}_2$  还原生成  $\text{CH}_4$ ，不利于生成  $\text{H}_2$ ）

(2分)

② 10%

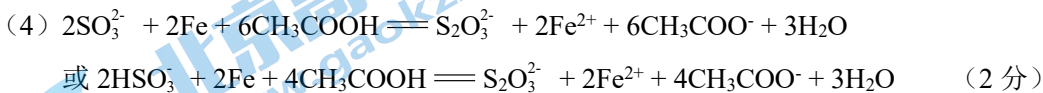
(1分)

18. (13分)



(2) 可除去含钛高炉渣中的单质铁，从而减少“酸浸”时盐酸的用量 (2分)

(3) a b (2分)



(6)  $\frac{112cV}{1000m_1} \times 100\%$  (1分)

(7) ① 偏高 (1分)

② 情况一：酸性太强时，含钛高炉渣中其它铁的化合物会溶解，滴定时消耗更多的抗坏血酸，所以结果偏高

情况二：若未煮沸，残留  $\text{H}_2\text{O}_2$  氧化抗坏血酸，滴定时消耗更多的抗坏血酸，所以结果偏高

(注：任选一种情况作答，答案要与所选的情况相对应) (2分)

19. (12分)

(1) 降低  $\text{Fe}^{3+}$  的水解程度，避免  $\text{Fe}^{3+}$  水解产物颜色的干扰 (1分)

$[\text{FeCl}_4]^-$  (1分)

(2) 逆 (1分)

(3) ① b (1分)

② 实验 2 和 4 (1分)

理由：实验 2、4 中阴离子种类、浓度均相同 (2分)

依据：4 中溶液颜色变浅程度相较于 2 更大 (1分)

(4) 实验 5 中增大  $\text{Cl}^-$  浓度， $\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{FeCl}_4]^-$  平衡正移，溶液偏黄色， $\text{Fe}^{3+}$  浓度降低， $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$  逆向移动，溶液颜色明显变浅 (2分)

(5) 在溶液中  $\text{PbSO}_4$  存在溶解平衡： $\text{PbSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ ，随  $c(\text{SO}_4^{2-})$  增大，溶解平衡逆向移动， $\text{PbSO}_4$  溶解度降低；当  $c(\text{Na}_2\text{SO}_4)$  进一步增大时， $\text{Na}_2\text{SO}_4$  的盐效应为主，降低了平衡体系中  $\text{Pb}^{2+}$  的有效浓度，促进了  $\text{PbSO}_4$  的溶解 (2分)

## 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