

# 2024 北京汇文中学高二（上）期末

## 化 学

本试卷共 10 页，共 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上。

可能用到的相对原子质量：H-1 O-16 Mg-24 Al-27 Si-28 Cl-35.5 Ti-48

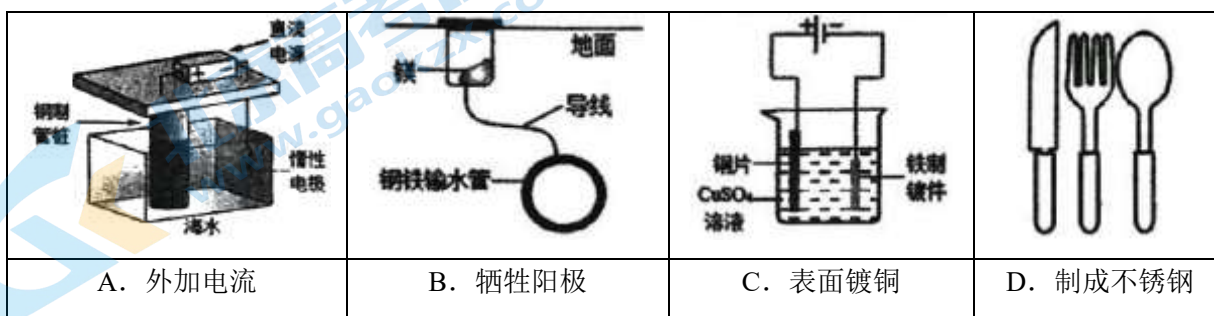
### 第一部分（选择题，共 36 分）

本部分共 18 小题，每小题 2 分，共 36 分。每小题仅有一个选项符合题意。

1. 下列物质中，属于弱电解质的是（ ）。

A.  $\text{CH}_3\text{COONa}$  B.  $\text{KOH}$  C.  $\text{BaSO}_4$  D.  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

2. 下列铁制品防护的装置或方法中，不正确的是（ ）。



3. 下列能级符号不正确的是（ ）。

A. 2d B. 3p C. 3d D. 4s

4. 下列各组离子在碱性溶液中，可以大量共存的是（ ）。

A.  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$  B.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{MnO}_4^-$ 、 $\text{I}^-$

C.  $\text{K}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$  D.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$

5. 下列分子的空间结构以及中心原子的杂化方式都相同的是（ ）。

A.  $\text{BeCl}_2$  和  $\text{BF}_3$  B.  $\text{NO}_2^-$  和  $\text{NO}_3^-$

C.  $\text{SO}_4^{2-}$  和  $\text{ClO}_4^-$  D.  $\text{CO}_2$  和  $\text{SO}_3$

6. 用铂电极电解下列物质的溶液，阴极和阳极上同时都有气体产生，且溶液的 pH 下降的是（ ）。

A.  $\text{CuSO}_4$  B.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  C.  $\text{HCl}$  D.  $\text{KCl}$

7. 下列事实不能用勒夏特列原理解释的是（ ）。

A. 将  $\text{AlCl}_3$  溶液加热蒸干不能得到  $\text{AlCl}_3$  固体

B.  $\text{NO}_2$  和  $\text{N}_2\text{O}_4$  的混合气体升温后红棕色加深

C. 工业合成氨  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ ，采用高温条件

D. 实验室收集氯气时，常用排饱和食盐水的方法

8. 对浓度均为  $0.1\text{mol/L}$  的①  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液、②  $\text{NaHCO}_3$  溶液，下列分析不正确的是（ ）。

- A. ①、②中的离子种类相同  
 B. 通过焰色试验能区别①、②  
 C. 两种溶液的  $c(\text{OH}^-)$  大小: ① > ②  
 D. ①、②均有  $c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3) = 0.1 \text{ mol/L}$

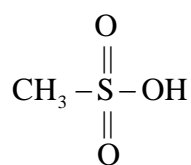
9. 下列说法不正确的是 ( )。

- A. 同种原子的原子轨道能量:  $1s < 2s < 3s < 4s$   
 B. 在电子云图中, 用小黑点表示绕核做高速圆周运动的电子  
 C. 原子中, 电子从  $n = 4$  的状态跃迁到  $n = 3$  的状态时, 将释放能量  
 D.  $\text{CH}_4$  和  $\text{NH}_4^+$  的 VSEPR 模型相同

10. 下列图示或化学用语表示不正确的是 ( )。

A. 乙炔的空间结构模型	B. $\text{SO}_2$ 的 VSEPR 模型	C. 基态 Cr 的价层电子的轨道表示式	D. $p_x$ 轨道的电子云轮廓图

11. 如图所示的化合物是一种强酸。下列说法正确的是 ( )。

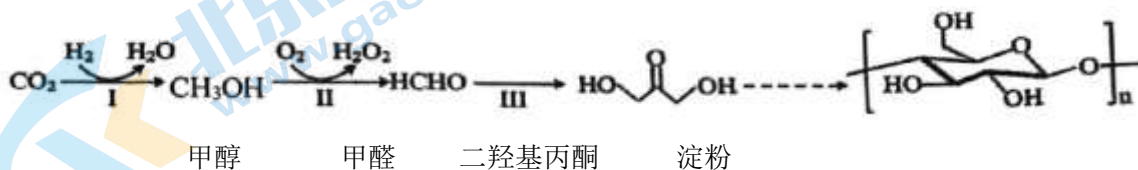


- A. 分子中所有化学键均为极性共价键    B. 该分子中心原子 S 的价层电子对数为 6  
 C. 该化合物是四元酸    D. 该分子中硫氧键的键长均相同

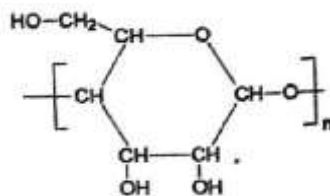
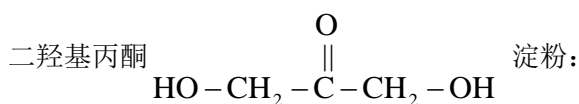
12. 宏微结合是重要的化学学科素养。下列对物质的微观认识正确的是 ( )。

- A. 两个 p 轨道之间只能形成  $\pi$  键, 不能形成  $\sigma$  键  
 B. 基态 O 原子中有 3 种不同运动状态的电子  
 C. 离子半径  $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{O}^{2-}$   
 D. 60g 二氧化硅晶体中含有 Si—O 键数为  $4N_A$

13. 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 ( )。

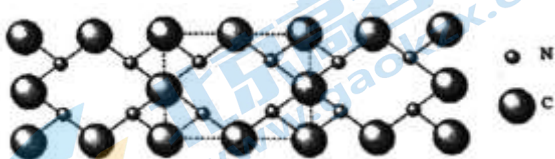


资料: 部分物质的结构简戒



- 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. 淀粉分子中存在手性碳原子  
 D. 甲醇分子和二羟基丙酮分子中碳原子的杂化类型均为  $\text{sp}^3$

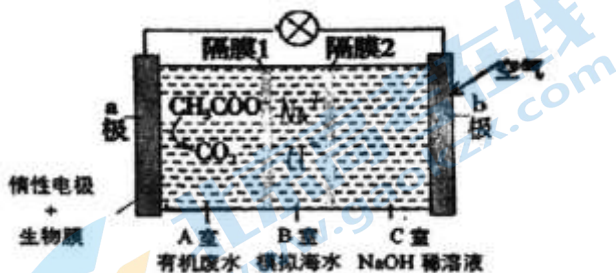
14. 根据量子力学计算，氮化碳结构有五种，其中一种氮化碳硬度超过金刚石晶体，成为首屈一指的超硬新材料，已知该氮化碳的二维晶体结构如图所示。下列说法错误的是（ ）。



- A. 氮化碳属于共价晶体    B. 氮化碳中碳显 -4 价，氮显 +3 价  
 C. 氮化碳的化学式为  $\text{C}_3\text{N}_4$     D. 氮化碳中共价键键能大于金刚石中共价键键能  
 15. 下列对物质性质解释合理的是（ ）。

选项	性质	解释
A	A. 酸性： $\text{F}-\text{CH}_2-\text{COOH} > \text{Cl}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	电负性： $\text{F} > \text{Cl}$
B	B. 熔点：晶体硅 < 碳化硅	碳化硅中分子间作用力较大
C	C. 热稳定性： $\text{HF}(\text{g}) > \text{HCl}(\text{g})$	$\text{HF}$ 中存在氢键
D	D. 熔点： $\text{Br}_2 < \text{I}_2$	$\text{Br}-\text{Br}$ 键较强

16. 利用微生物燃料电池可处理有机废水获得电能，同时实现海水淡化。现以  $\text{NaCl}$  溶液模拟海水，用如图装置处理有机废水（以含  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  的溶液为例）。下列说法正确的是（ ）。



- A. 正极反应为  $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 4\text{H}^+ = 2\text{H}_2\text{O}$   
 B. 隔膜 1 为阳离子交换膜，隔膜 2 为阴离子交换膜

- C. 工作一段时间后 A 室 pH 下降, C 室 pH 升高  
 D. 处理  $1\text{molCH}_3\text{COO}^-$  理论上 B 室中有  $7\text{mol Cl}^-$  发生迁移

17. 向碘水中加入 KI 溶液, 发生反应:  $\text{I}^-(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{I}_3^-(\text{aq})$ , 充分反应达平衡后, 测得微粒浓度如下:

微粒	$\text{I}^-$	$\text{I}_2$	$\text{I}_3^-$
浓度/ $(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$	$2.5\times 10^{-3}$	$2.5\times 10^{-3}$	$4.0\times 10^{-3}$

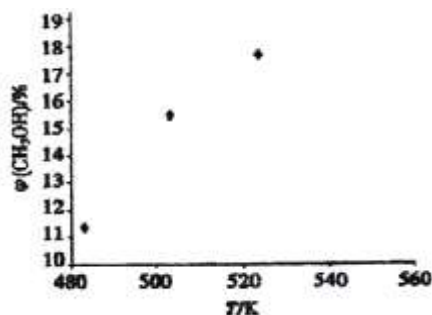
下列说法不正确的是 ( )。

- A. 配制碘水时, 加入少量 KI, 可促进  $\text{I}_2$  的溶解  
 B. 该温度下, 反应  $\text{I}^- + \text{I}_2 \rightleftharpoons \text{I}_3^-$  的  $K = 640$   
 C. 向所得溶液中加入  $\text{CCl}_4$ , 振荡静置, 水层  $c(\text{I}_2)$  降低  
 D. 向所得溶液中加入等体积水,  $c(\text{I}_2) < 1.25\times 10^{-3}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

18. 在不同条件下, 按投料比  $n(\text{H}_2):n(\text{CO}_2)=3:1$  进行反应:  
 $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -48.97\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ , 并测定实验数据。

①一定条件下,  $\text{CO}_2$  转化率为 13.68%,  $\text{CH}_3\text{OH}$  产率 ( $\frac{\text{甲醇的物质的量}}{\text{起始}\text{CO}_2\text{物质的量}}$ ) 为 4.12%。

②一定压强下, 相同时间,  $\text{CH}_3\text{OH}$  产率随温度变化的数据如图。



下列说法不正确的是 ( )。

- A. 由①可推测,  $\text{CO}_2$  制取  $\text{CH}_3\text{OH}$  过程中有副反应发生  
 B. 与①相同条件下, 降低  $\text{H}_2$  与  $\text{CO}_2$  的比例, 可以提高  $\text{CO}_2$  的转化率  
 C. 由②可推测, 480~520K, 温度升高, 速率加快是  $\text{CH}_3\text{OH}$  产率升高的原因  
 D. 由②可推测, 温度升高  $\text{CH}_3\text{OH}$  产率降低的可能原因是平衡逆向移动

## 第二部分 (共 64 分)

19. (8 分) 我国科学家成功合成了世界上首个全氮阴离子盐, 使氮原子簇化合物的研究有了新的突破。

(1) 基态 N 原子中有 \_\_\_\_\_ 个未成对电子, 电子占据的最高能级的符号是 \_\_\_\_\_。

(2) 第二周期元素原子的第一电离能介于 B、N 之间的是 \_\_\_\_\_ (填元素符号)。



(3) 以氮化镓(GaN) 等为代表的第三代半导体材料具有优异性能, 基态  $_{31}\text{Ga}$  价层电子的轨道表示式 \_\_\_\_\_。

20. (8 分) W、X、Y 为同一周期的四种主族元素, 原子序数依次增大。基态 Y 原子的价电子排布为  $3s^2 3p^4$ , X 的电离能数据如下表所示。

电离能	$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I_4$	...
$I_a/\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	738	1451	7733	10540	...

(1) Y 在元素周期表中的位置是 \_\_\_\_\_。

(2) 为了进一步研究最高价氧化物对应水化物的酸碱性与其金属性、非金属性的关系, 查阅如下资料。

资料: i. 某元素最高价氧化物对应的水化物脱水前的化学式通常可以表示为  $\text{M}(\text{OH})_n$ , 该水化物中的  $\text{M}-\text{O}-\text{H}$  结构有两种断键方式: 断  $\text{M}-\text{O}$  键在水中电离出  $\text{OH}^-$ ; 断  $\text{O}-\text{H}$  键在水中离出  $\text{H}^+$ 。

ii. 在水等强极性溶剂中, 成键原子电负性的差异是影响化学键断裂难易程度的原因之一。水化物的  $\text{M}-\text{O}-\text{H}$  结构中, 成键原子电负性差异越大, 所形成的化学键越容易断。

①已知: O、H 元素的电负性数值分别为 3.5 和 2.1; 某元素 M 的电负性数值为 2.5, 且电负性差异是影响  $\text{M}-\text{O}-\text{H}$  中化学键断裂难易程度的主要原因。

该元素最高价氧化物对应的水化物呈 \_\_\_\_\_ (填“酸”或“碱”) 性, 依据是 \_\_\_\_\_。

②W 和 X 的最高价氧化物对应的水化物中, 碱性较强的是 \_\_\_\_\_ (写化学式), 结合资料说明理由: \_\_\_\_\_。

21. (9 分) 水丰富而独特的性质与其结构密切相关。

(1) 对于水分子中的共价键, 依据原子轨道重叠的方式判断, 属于 \_\_\_\_\_ 键; 依据 O 与 H 的电负性判断, 属于 \_\_\_\_\_ 共价键。

(2) 水分子中, 氧原子的价层电子对数为 \_\_\_\_\_, 杂化轨道类型为 \_\_\_\_\_。

(3) 水是优良的溶剂, 常温常压下  $\text{NH}_3$  极易溶于水, 从微粒间相互作用的角度分析原因, 请写出两条:

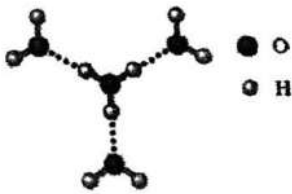
① \_\_\_\_\_;

② \_\_\_\_\_。

(4) 酸溶于水可形成  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$  的电子式为 \_\_\_\_\_。

由于成键电子对和孤电子对之间的斥力不同, 会对微粒的空间结构产生影响, 如  $\text{NH}_3$  中  $\text{H}-\text{N}-\text{H}$  的键角大于  $\text{H}_2\text{O}$  中  $\text{H}-\text{O}-\text{H}$  的键角, 据此判断  $\text{H}_3\text{O}^+$  和  $\text{H}_2\text{O}$  的键角大小:  $\text{H}_3\text{O}^+$  \_\_\_\_\_  $\text{H}_2\text{O}$  (填“>”或“<”)。

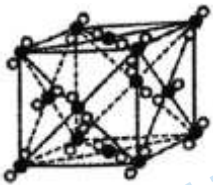
(5) 我国科学家利用高分辨原子力显微镜技术, 首次拍摄到质子在水层中的原子级分辨图像, 发现两种结构的水合质子, 其中一种结构如图所示。下列有关该水合质子的说法正确的是 \_\_\_\_\_。



- A. 化学式为  $H_9O_4^+$   
 B. 氢、氧原子都处于同一平面  
 C. 氢、氧原子间均以氢键结合

22. (15分) 晶体具有周期性的微观结构, 表现出许多独特的性质。

(1) 干冰常用作制冷剂、人工降雨材料等。



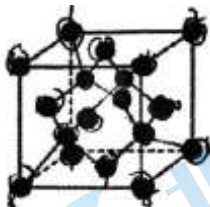
干冰的晶胞

- ① 1个  $CO_2$  分子周围等距且最近的  $CO_2$  分子有\_\_\_\_\_个。  
 ② 铜金合金的晶胞结构与干冰相似, 若顶点为 Au、面心为 Cu, 则铜金合金晶体中 Au 与 Cu 原子数之比是\_\_\_\_\_。  
 ③ 如图是冰的结构。下列事实能解释干冰的密度比冰大的是\_\_\_\_\_ (填字母序号)。



- a. 二氧化碳分子的质量大于水分子  
 b. 干冰晶胞中二氧化碳分子堆积得更密集  
 c. 水分子极性大, 分子间作用力大  
 d. 冰中氢键存在方向性, 晶体有较大空隙, 空间利用率低

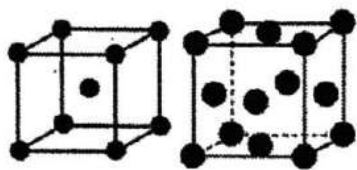
(2) 单晶硅等作为制造太阳能电池的材料已得到广泛应用。



单晶硅的晶胞

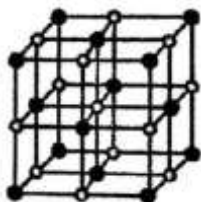
- ① 单晶硅中最小的环上有\_\_\_\_\_个 Si 原子。  
 ② 1mol 单晶硅中含有\_\_\_\_\_mol Si—Si 键。

(3) 图中铁的两种不同晶胞原子个数比是\_\_\_\_\_。测定铁的晶体结构最好的方法是\_\_\_\_\_。铁在化学反应中容易失电子形成阳离子， $\text{Fe}^{2+}$  简化的电子排布式为\_\_\_\_\_。



铁的两种晶胞

(4)  $\text{NiO}$  晶体与  $\text{NaCl}$  晶体结构相似。



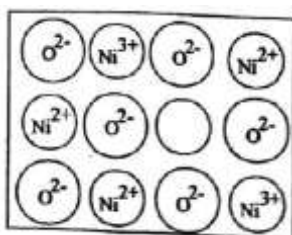
$\text{NaCl}$  的晶胞

①  $\text{NiO}$  的熔点远高于  $\text{NaCl}$ ，结合下表说明理由：\_\_\_\_\_。

晶体	离子间距/pm	熔点/ $^{\circ}\text{C}$
$\text{NaCl}$	$d_{\text{Na}^+-\text{Cl}^-} = 276$	801
$\text{NiO}$	$d_{\text{Ni}^{2+}-\text{O}^{2-}} = 212$	1960

② 设阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ ，距离最近的两个  $\text{Ni}^{2+}$  间距为  $a \text{ pm}$  ( $1 \text{ pm} = 10^{-10} \text{ cm}$ )， $\text{NiO}$  的摩尔质量为  $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则晶体的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$  (列出计算式)。

③ 晶体普遍存在各种缺陷。某种  $\text{NiO}$  晶体中存在如图所示的缺陷：当一个  $\text{Ni}^{2+}$  空缺，会有两个  $\text{Ni}^{2+}$  被两个  $\text{Ni}^{3+}$  所取代，但晶体仍呈电中性。经测定某氧化镍样品中  $\text{Ni}^{3+}$  与  $\text{Ni}^{2+}$  的离子数之比为 6:91。若该晶体的化学式为  $\text{Ni}_x\text{O}$ ，则  $x =$ \_\_\_\_\_。



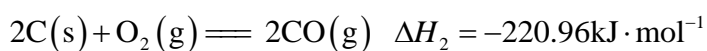
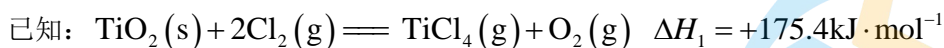
23. (11 分)  $\text{TiCl}_4$  是由钛精矿 (主要成分为  $\text{TiO}_2$ ) 制备钛 (Ti) 的重要中间产物，制备纯  $\text{TiCl}_4$  的流程示意图如下：



资料： $\text{TiCl}_4$  及所含杂质氯化物的性质

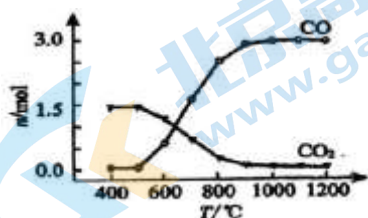
化合物	SiCl <sub>4</sub>	TiCl <sub>4</sub>	AlCl <sub>3</sub>	FeCl <sub>3</sub>	MgCl <sub>2</sub>
沸点/°C	58	136	181 (升华)	316	1412
熔点/°C	-69	-25	193	304	714
在TiCl <sub>4</sub> 的溶解性	互溶	—	微溶		难溶

(1) 氯化过程：TiO<sub>2</sub>与Cl<sub>2</sub>难以直接反应，加碳生成CO和CO<sub>2</sub>可使反应得以进行。



①沸腾炉中加碳氯化生成TiCl<sub>4</sub>(g)和CO(g)的热化学方程式\_\_\_\_\_。

②氯化过程中CO和CO<sub>2</sub>可以相互转化，根据如图判断：CO<sub>2</sub>生成CO反应的ΔH \_\_\_\_\_0 (填“>”“<”或“=”)。



③氯化产物冷却至室温，经过滤得到粗TiCl<sub>4</sub>混合液，则滤渣中含有\_\_\_\_\_。

(2) 结构决定物质的性质，请从结构角度解释下列事实的原因。

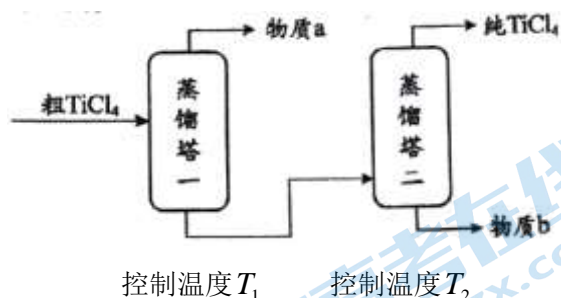
已知TiCl<sub>4</sub>分子为正四面体结构。

①TiCl<sub>4</sub>的沸点高于SiCl<sub>4</sub>\_\_\_\_\_。

②MgCl<sub>2</sub>熔点远高于AlCl<sub>3</sub>\_\_\_\_\_。

(3) 根据物质沸点不同可以进行分离提纯。

精制过程：粗TiCl<sub>4</sub>经两步蒸馏得纯TiCl<sub>4</sub>。示意图如下：



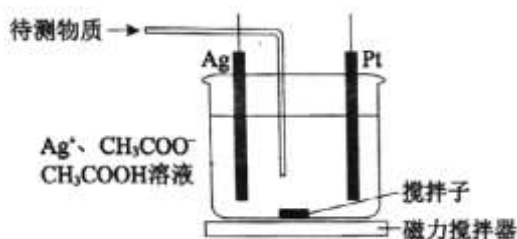
物质a是\_\_\_\_\_，T<sub>2</sub>应控制在\_\_\_\_\_。

24. (13分) 石油中含有有机氯和无机氯(主要为Cl<sup>-</sup>)，还含有少量的硫化氢、硫酸盐和碳酸盐等。微库仑滴定法可快速测定石油中的有机氯和无机氯的含量。

已知：库仑测氯仪中电解原理示意图如下。检测前，电解质溶液中的c(Ag<sup>+</sup>)保持定值时，电解池不工作。



待测物质进入电解池后与  $\text{Ag}^+$  反应，测氯仪便立即自动进行电解到  $c(\text{Ag}^+)$  又回到原定值，测定结束。通过测定电解消耗的电量可以求出石油中氯的含量。



(1) 库仑测氯仪电解池中的阳极反应是\_\_\_\_\_。

### I. 石油中有机氯含量的测定

(2) 用过量  $\text{KOH}$  溶液和水除去石油样品中的  $\text{H}_2\text{S}$  和无机盐，再通过分液操作分离得到处理后的石油样品。 $\text{KOH}$  溶液除去  $\text{H}_2\text{S}$  的离子方程式是\_\_\_\_\_。

(3) 经处理后的石油样品在高温、富氧条件下燃烧，有机氯转化为  $\text{HCl}$ 。在库仑测氯仪中，待测气体通入电解池后与  $\text{Ag}^+$  反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。

(4) 石油样品为  $a$  g，电解消耗的电量为  $x$  库仑，样品中有机氯的含量（按含氯元素计）为\_\_\_\_\_  $\text{mg/g}$ 。已知：电解中转移  $1\text{mol}$  电子所消耗的电量为  $F$  库仑。

### II. 石油中无机氯含量的测定

在极性溶剂存在下加热石油样品，再用水提取其中的无机盐。含盐的待测液体注入库仑测氯仪进行测定。

已知：i. 样品中存在的  $\text{CO}_3^{2-}$  和  $\text{SO}_4^{2-}$  不影响测定结果

ii.  $K_{a1}(\text{H}_2\text{S}) = 1.1 \times 10^{-7}$      $K_{a2}(\text{HS}^-) = 1.3 \times 10^{-13}$      $K_{sp}(\text{Ag}_2\text{S}) = 6.3 \times 10^{-50}$

(5) 用离子方程式解释  $\text{CO}_3^{2-}$  不影响测定结果的原因：\_\_\_\_\_。

(6) 石油样品中存在的  $\text{H}_2\text{S}$  会影响测定结果。

①请结合反应方程式通过估算说明  $\text{H}_2\text{S}$  的存在会影响测定结果：\_\_\_\_\_。

②待测液体注入库仑测氯仪前，可加入\_\_\_\_\_（填序号）以消除  $\text{H}_2\text{S}$  的影响。

a.  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液    b.  $\text{NaOH}$  溶液    c. 碘水

# 北京高一高二高三期末试题下载

京考一点通团队整理了【**2024年1月北京各区各年级期末试题&答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期末**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！



微信搜一搜

京考一点通

