

通州区 2023 年高三年级模拟考试

化学试卷

2023 年 4 月

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,在试卷上作答无效。考试结束后,请将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量:H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 Ca 40 Mn 55 Cu 64 Ge 73

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. 关于下列诗文的说法不正确的是

- A. “冰,水为之,而寒于水”中的“冰”含有分子间氢键
- B. “销锋镝,铸以为金人十二”中“销锋镝”过程的焓变为负
- C. “一曲红绡不知数”中的“绡”由天然高分子材料织成
- D. “晴窗细乳细分茶”中的“分茶”是形成分散系的过程

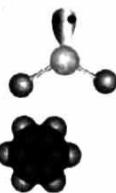
2. 2022 年,“中国天眼”通过探测宇宙中天体发出的光,发现了尺度大约为二百万光年的巨大氢原子气体。这项发现对研究星系及其气体在宇宙中的演化具有重要的价值。根据已知的科学理论和事实,下列推测合理的是

- A. 该气体中的部分氢原子可能含有中子
- B. 该气体中的氢原子 1s 电子云轮廓图为哑铃形
- C. 该气体发出的光与氢原子的电子跃迁无关
- D. 1 mol 该气体的体积一定是 22.4 L

3. 下列化学用语表述不正确的是

- A. 基态锌原子的价层电子排布式:3d¹⁰4s²

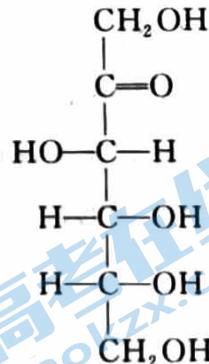
- B. SO₂ 的 VSEPR 模型:



- C. 苯的分子结构模型:



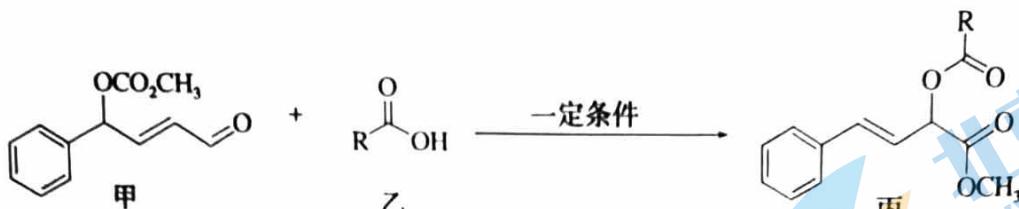
- D. 葡萄糖的结构简式:



4. 下列实验与所使用的仪器对应关系正确的是

- A. 鉴别丙醛和丙酮实验——核磁共振仪
- B. 中和滴定实验——冷凝管
- C. 测定氮化镁的晶体结构实验——质谱仪
- D. 苯甲酸的重结晶实验——容量瓶

5. 基于以下反应(其中 R 表示烷基),下列说法正确的是



- A. 甲中有 sp 杂化的碳原子
- B. 甲中所有原子共面
- C. 甲和丙有手性碳原子
- D. 丙有两种含氧官能团

6. 下列实验与反应式对应关系不正确的是

- A. 过氧化钠遇水产生气体:



- B. 铁丝在氧气中燃烧火星四射:



- C. 溴水通入二氧化硫后褪色:



- D. 用乙醛制银镜:



7. 某种电池以锂合金和二硫化亚铁为两极,以氯化锂和氯化钾的混合物为离子导体,使用前需要将离子导体加热为熔融态。已知放电过程中,二硫化亚铁会转化为 $\text{Li}_3\text{Fe}_2\text{S}_4$ 。下列说法不正确的是

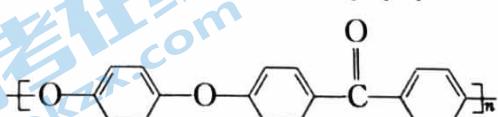
- A. 锂合金为该电池的负极

- B. 放电过程中的正极反应式为 $3\text{Li}^+ + 2\text{FeS}_2 + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Li}_3\text{Fe}_2\text{S}_4$

- C. 相同条件下,将离子导体换成溴化锂和溴化钾的混合物,熔融态的导电能力将增强

- D. 用碳化硅纤维制成的隔膜将正负极隔开而不影响离子传导,可以提高电池的放电效率

8. 聚醚醚酮(结构如下图)是潜在的用于医学骨修复的合成高分子材料。为了提升该材料与骨的相容性,可以对聚醚醚酮进行表面改性。下列说法不正确的是



- A. 聚醚醚酮是线型高分子材料
- B. 聚醚醚酮可以由苯酚和对苯二甲酸缩聚而成
- C. 在聚醚醚酮上引入磺酸基将提高高分子材料亲水性
- D. 在聚醚醚酮上引入正丁基将降低高分子材料的密度

9. 某镍矿石经硫酸酸浸后,浸出液含有 Ni^{2+} 和铁、镁、锌等杂质离子。采取下图流程去除铁、镁、锌等杂质离子。生成黄钠铁矾 $[\text{Na}_2\text{Fe}_6(\text{SO}_4)_4(\text{OH})_{12}]$ 可有效除去浸出液中的铁离子。表格列出除黄钠铁矾外相关沉淀在常温下的溶度积。下列说法不正确的是

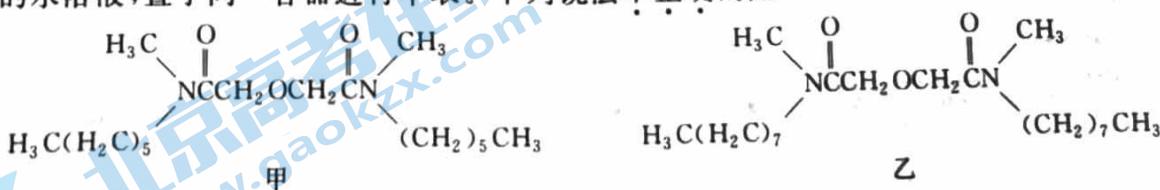


	NiCO_3	MgCO_3	ZnCO_3	NiS	ZnS	MgF_2	Ni(OH)_2	Mg(OH)_2
K_{sp}	1.3×10^{-7}	3.5×10^{-8}	1.4×10^{-11}	3×10^{-19}	1.6×10^{-24}	6.5×10^{-9}	2×10^{-15}	1.4×10^{-10}

- A. 向浸出液中加双氧水的目的是氧化 Fe^{2+}
 - B. 向浸出液中加过多 Na_2CO_3 可能会生成 Ni(OH)_2 沉淀
 - C. 加 Na_2S 时要控制溶液的 pH 在特定区间
 - D. 加 Na_2S 和加 NaF 的顺序不可以交换
10. 钾与氯气可以直接反应生成氯化钾,热化学方程式为 $2\text{K(s)} + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{KCl(s)}$ $\Delta H = -872 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。根据表格中提供的信息,以下说法不正确的是

编号	变化过程	$\Delta H(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$
甲	$\text{K(s)} = \text{K(g)}$	v
乙	$\text{K(g)} = \text{K}^+(\text{g}) + \text{e}^-$	w
丙	$\text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{Cl(g)}$	x
丁	$\text{Cl(g)} + \text{e}^- = \text{Cl}^-(\text{g})$	y
戊	$\text{K}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g}) = \text{KCl(s)}$	z

- A. 过程甲要破坏金属键
 - B. Cs 比 K 更容易实现过程乙
 - C. 过程丙要破坏 p-p π 键
 - D. $2v + 2w + x + 2y + 2z = -872$
11. 已知 Gd^{3+} 形成的配合物配位数可以达到 9。为了将水溶液中的 Gd^{3+} 萃取到三氯甲烷中,分别用甲、乙两种有机化合物与 Gd^{3+} 形成配合物,比较萃取效果。将一定量 Gd_2O_3 用浓硝酸溶解,加热缓慢蒸干,冷却后加少量水溶解,再加入一定量硝酸,配制成水溶液。分别将甲、乙两种物质溶于三氯甲烷,配成等物质的量浓度的两种溶液。取一定量甲或乙溶液和等体积的水溶液,置于同一容器进行萃取。下列说法不正确的是



- A. 萃取采用的容器可以是分液漏斗
- B. 配置水溶液时补加硝酸的目的是利用硝酸的氧化性
- C. 一个甲分子可以提供多个原子同时与 Gd^{3+} 配位
- D. 相同条件下,甲比乙对 Gd^{3+} 的萃取效果更好

12. 下表是 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 醋酸钠溶液在不同温度下实测 pH 及 H^+ 浓度和 OH^- 浓度。根据表中数据,以下哪一项推论不成立

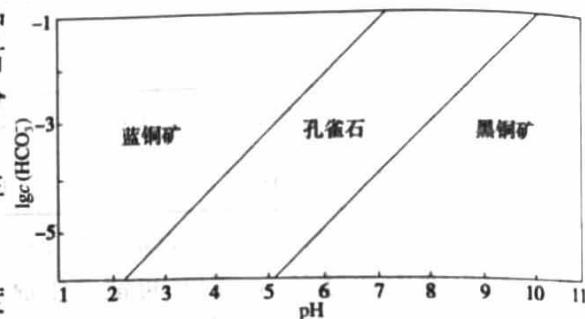
$t/^\circ\text{C}$	10	20	30	40	50	60
实测 pH	8.54	8.21	8.13	8.07	8.02	7.94
$c(\text{H}^+)/10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	2.88	6.17	7.41	8.51	9.55	11.5
$c(\text{OH}^-)/10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	0.101	0.110	0.198	0.343	0.573	0.837

- A. 20℃时用氢氧化钠溶液滴定醋酸溶液,不能使用甲基橙作指示剂
 B. 在 10—60℃范围内,随着温度升高,水的离子积常数逐渐增大
 C. 在 10—60℃范围内,随着温度升高,醋酸钠的水解常数逐渐增大
 D. 在 10—60℃范围内,随着温度升高,醋酸的电离常数逐渐增大

13. 右图表示 25℃时含铜矿物在地下水环境中的几种存在形式,其中黑铜矿的主要成分是 CuO ,孔雀石的主要成分是 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$,蓝铜矿的主要成分是 $\text{Cu}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2$ 。下列说法不正确的是

- A. 在该环境中,黑铜矿可以在一定条件下发生以下反应转化成孔雀石:

$$2\text{CuO} + \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$$
- B. 根据图中斜线与坐标轴的交点可求出该温度下碳酸的电离平衡常数 $K_{\text{a}1}$
- C. 在该环境中,黑铜矿转化成孔雀石比孔雀石转化成蓝铜矿的反应平衡常数更大
- D. 当地下水中的 HCO_3^- 浓度为 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 且 $\text{pH}=4$ 时,矿物中的铜元素含量最低



14. 为了减少煤燃烧的二氧化硫排放,在煤粉炉中采取喷钙脱硫的技术,会生成固硫中间产物 CaS 。而在炉内高温环境下,不仅 O_2 可以氧化 CaS ,烟气中的主要成分 CO_2 对 CaS 也具有较强的氧化性。已知 CO_2 和 CaS 可以发生以下两个反应:



将 3mg 的 CaS 样品放入密闭反应器内的铂金坩埚,向反应器内通入特定的气体,按固定的升温程序加热坩埚,测量样品质量变化和气体的生成速率。图 1 表示 CaS 样品在体积比为 1:4 的 CO_2 和 N_2 混合气中反应生成 SO_2 和 CO 的速率随时间变化。图 2 表示相同的升温程序下,分别在干燥空气、 O_2 和 N_2 混合气(体积比为 21:79)两种气氛中 CaS 样品的质量(初始值定为 100%)随时间变化。下列说法不正确的是

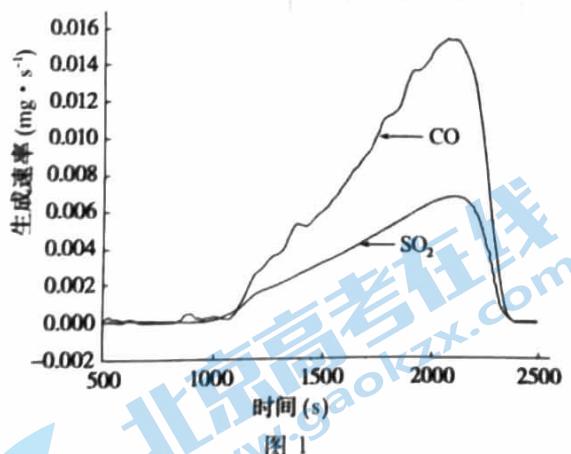


图 1

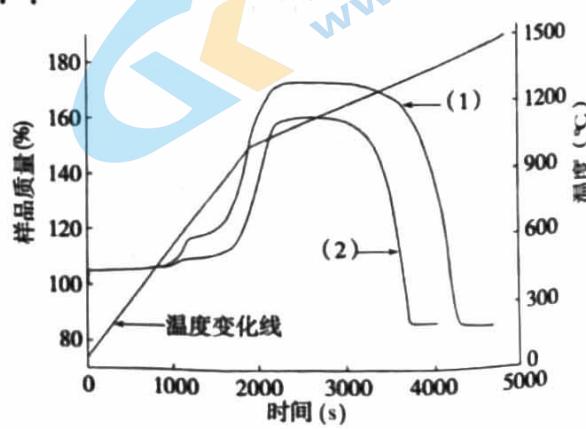


图 2

- A. 图 1 中 2000s 时刻,反应甲和反应乙在同时进行
 B. 图 2 中 2500s 以前,样品质量增加的原因之一可能是 CaS 和 O_2 反应生成 CaSO_4
 C. 图 2 中 3000s 以后,样品质量减少的原因之一可能是 CaSO_4 分解成 CaO
 D. 图 2 中曲线(2)对应干燥空气气氛

第二部分

本部分共 5 题,共 58 分。

15. 1871 年,门捷列夫根据元素周期律预言自然界存在一种相对原子质量为 72 的化学元素,性质应和 Si 相似。门捷列夫称之为“类硅”。1886 年,德国科学家温克勒在矿石中发现“类硅”元素,并命名为 Ge。根据现代技术测定,Ge 的相对原子质量近似值为 73。

(1) Ge 元素的中文名称是 _____。基态 Ge 原子的价层电子轨道表示式是 _____。

(2) 图 1 是某 Ge 元素氧化物甲的一种长方体晶胞,其中位于晶胞体心的 Ge 原子,也位于周围 O 原子形成的八面体的对称轴上。

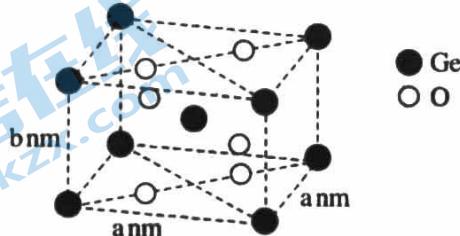


图 1

① 甲的化学式为 _____。

② 甲的密度为 _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (已知 $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$, 设阿伏加德罗常数为 N_A , 用含 a、b、 N_A 的代数式表示)。

(3) 图 2 是从某种 Si-Ge 合金废料中制备甲的工艺流程。

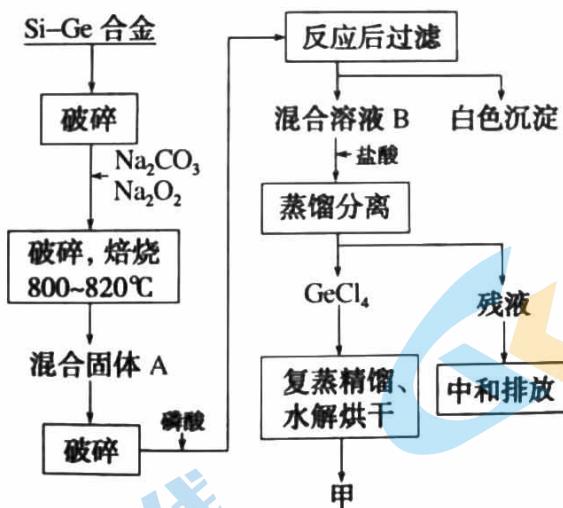


图 2

① Ge 和 Si 的化学性质有相似之处,图 2 中混合固体 A 含有硅酸钠,则 Ge 在 A 中的存在形式为 _____ (填化学式)。同时,Ge 和 Si 的化学性质也有不同之处,图 2 中加足量磷酸发生反应时,有白色沉淀生成,经检验该沉淀为硅酸,而 Ge 在溶液 B 中以 Ge^{4+} 形式存在,说明甲属于 _____ (填“酸性”、“碱性”或“两性”) 氧化物。

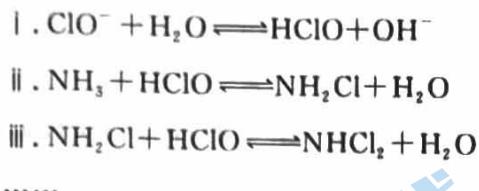
② 常压下 GeCl_4 的熔点约为 -50°C ,沸点只有 84°C ,可以通过蒸馏实现分离,说明 GeCl_4 属于 _____ 晶体。

GeCl_4 水解生成甲的化学方程式为 _____。

16. 废水中氨态氮以 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 NH_3 和 NH_4^+ 的形式存在, 废水脱氨态氮有多种方法。

I. 折点加氯氧化法

向氨氮废水中逐渐加入 NaClO 溶液, 使废水中的氨氮转化为氮气除去。可能发生的反应有:



在氨氮废水中加入 NaClO 溶液, 定义废水中的余氯包括游离态和化合态两种状态。游离态余氯(HClO 、 ClO^-)氧化氨氮后呈现化合态余氯(NH_2Cl 、 NHCl_2 、 NCl_3)。 NH_2Cl 和 NHCl_2 在水中主要以分子形式存在, 稳定性不同。 NCl_3 极易水解, 不易在水中稳定存在。

25 ℃时, $\text{pH}=8$ 的氨氮水样中余氯含量随 n (加入的 NaClO 与废水中初始氨氮的物质的量之比)值变化如图 1 所示:

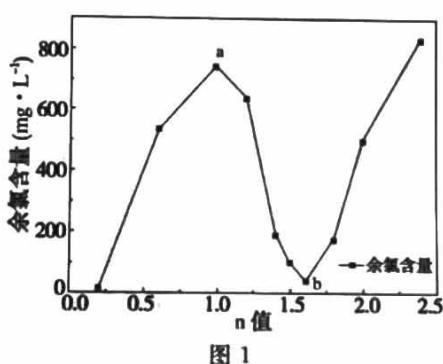


图 1

(1) NH_2Cl 分子的空间结构是 _____. 已知 N 和 Cl 的电负性相同, NH_2Cl 是 _____ (填“极性”或“非极性”)分子。

(2) 由图 1 可知,

① a 点表示的溶液中氮元素的主要存在形式是(用化学式表示) _____。

② 用离子方程式表示 n 值从 1.0 到 1.5 余氯含量下降的原因: _____。

II. 电化学氧化法

电化学氧化法也可除去水中的氨氮, 包括直接氧化和间接氧化两种方式。

(3) 氨氮直接在阳极表面被氧化去除属于直接氧化。写出碱性条件下, NH_3 在阳极表面被氧化生成氮气的电极反应式: _____。

(4) 间接氧化的原理根据废水中是否存在氯离子也有不同。

① 氨氮废水不含氯离子时, 电解水产生的羟基自由基($\cdot\text{OH}$)将氨氮氧化为氮气。酸性条件下, 电解水产生羟基自由基的电极反应式为 _____。

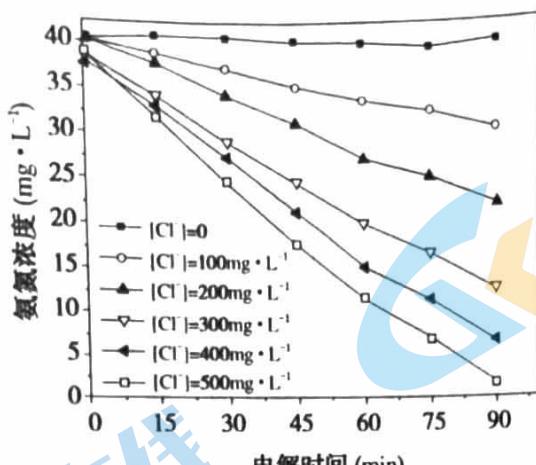
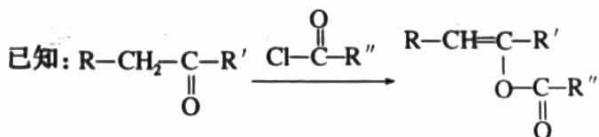
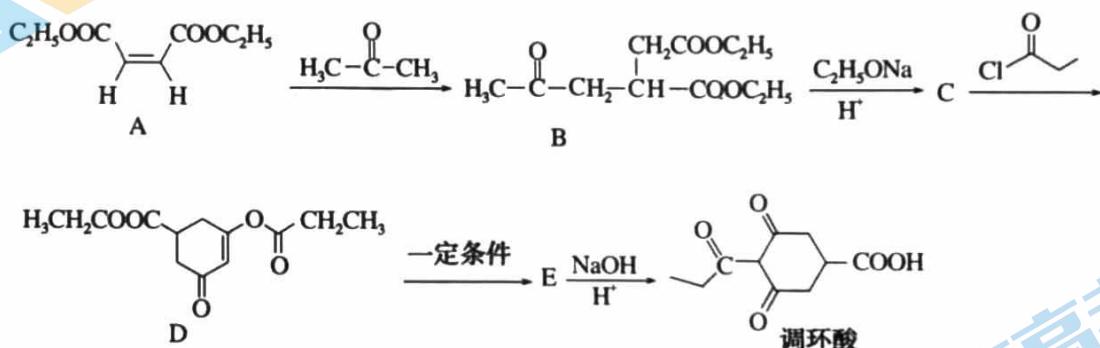


图 2

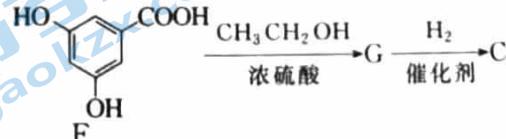
②废水中存在氯离子时,氨氮的电化学氧化反应接近于“折点加氯氧化法”的反应过程。某电解实验过程中,酸性溶液初始 Cl^- 浓度对 NH_4^+ 去除的影响如图 2 所示。结合化学用语分析 Cl^- 影响氨氮去除速率的原因是 _____。

17. 调环酸可用于制备植物生长调节剂。以下为调环酸的一种合成路线(部分反应条件省略):



- (1) A 中含氧官能团的名称是 _____。A 是 _____(填“顺式”或“反式”)结构。
(2) A→B 的反应类型是 _____。
(3) C→D 的反应式是 _____。
(4) D 和 E 是同分异构体, E 的结构简式是 _____。

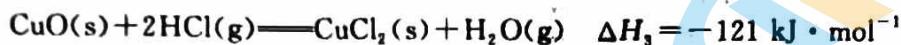
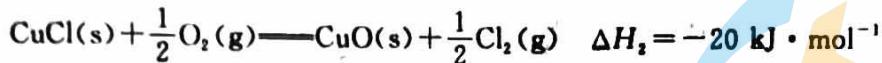
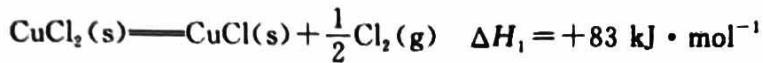
若改用以下路线合成 C,回答下列问题:



- (5) G→C 的反应式是 _____。
(6) 更改后的合成路线与原路线相比, 碳原子利用率更 _____ (填“高”或“低”)。

18. 氯气和甲苯反应的过程中,会产生副产物 HCl。利用 HCl 和 O₂ 反应制备 Cl₂,可实现氯的循环利用。

(1) 已知



HCl 和 O₂ 制备 Cl₂ 反应的热化学方程式为 _____。

(2) 常压下,单位时间内投料的 $n(\text{HCl})$ 为定值且投料比 $\frac{n(\text{HCl})}{n(\text{O}_2)} = 1$ 时,相同时间内 HCl 和 O₂ 各自转化率与温度的关系如图 1 所示。a' 和 b' 为理论计算的平衡转化率随温度的变化曲线,曲线 a 和 b 为实验结果。

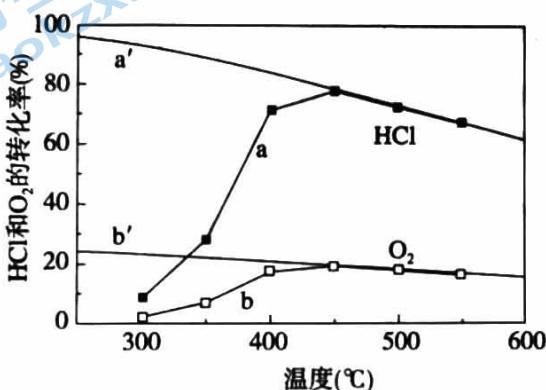


图 1

① 该反应工艺的最佳温度是 _____。

② 曲线 a 先升高后降低的原因可能是 _____。

(3) 其它条件不变,投料比 $\frac{n(\text{HCl})}{n(\text{O}_2)}$ 分别为 10:1、7:1、5:1、4:1 时,HCl 平衡转化率随温度变化的曲线如图 2 所示。

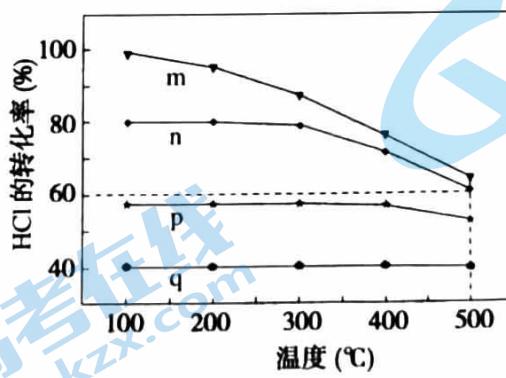
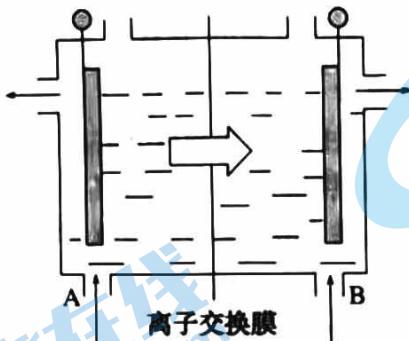


图 2

① 曲线 p 对应的投料比是 _____。

② 在曲线 n 对应的投料比下,温度为 500 ℃ 时,HCl 在平衡混合气中的体积分数为 _____(保留两位有效数字)。

(4)如果将副产物 HCl 通入水中得到较浓的盐酸,再利用电解池实现盐酸与 O₂ 反应制得 Cl₂,则在以下电解池示意图中,空心箭头表示 _____(填元素名称)离子通过交换膜的方向,O₂ 应从 _____(填“A”或“B”)口通入。



19. 某化学兴趣小组的同学在查阅资料时看到这样的记载:MnO₂ 与浓硫酸常温下不反应,混合加热至沸腾时生成浅粉色(或近乎无色)的 MnSO₄ 溶液和一种无色气体。

(1) 上述记载反应的化学方程式是 _____。

为了验证记载的准确性,小组同学在不同温度下进行了实验,实验过程中除有预期产生的无色气体外,反应后固液物质的颜色和状态与记载并不一致,具体实验情况如下:

药品	序号	温度	反应现象	反应后物质的颜色和状态(除气体外)
5 g MnO ₂ 和 5 mL 浓硫酸	1	110 ℃	反应较剧烈,如沸腾状,液面上有白雾	上层清液呈紫红色,下层沉淀中大部分为暗绿色固体,仅有少数为未反应完的黑色固体
	2	170 ℃	反应剧烈,如沸腾状,液面上有白雾	上层清液呈紫红色(比 110 ℃ 反应时的颜色更浅),下层沉淀绝大部分为暗绿色固体
	3	300 ℃	反应剧烈,如沸腾状,产生大量白雾	上层清液紫红色进一步变浅,下层沉淀仍有暗绿色固体

资料: i. 常压下硫酸的沸点为 338℃;

ii. Mn₂(SO₄)₃ 为暗绿色固体,Mn³⁺ 在溶液中呈紫红色,且 Mn³⁺ 在 c(H⁺) < 1 mol · L⁻¹ 的水溶液中易发生反应: 2Mn³⁺ + 2H₂O ⇌ MnO₂ ↓ + Mn²⁺ + 4H⁺;

iii. MnSO₄ 溶液和酸性 KMnO₄ 溶液反应可以生成黑色的 MnO₂ 沉淀;

iv. 在强碱性溶液中,MnO₄⁻ 可被 SO₃²⁻ 还原为绿色的 MnO₄²⁻;

v. K_{sp}[Mn(OH)₂] = 1.9 × 10⁻¹³。

小组同学又查得如上的资料,据此对实验现象做进一步分析和探究:

I. 探究上层清液呈紫红色的原因

(2) 对实验 1 反应后的上层清液呈紫红色的原因进行如下假设:

假设一: _____,使上层清液呈紫红色;

假设二: 反应生成了 Mn³⁺,使上层清液呈紫红色。

(3) 甲同学取少量上层的紫红色清液,用少量水稀释,加入一种试剂,证明了假设一不成立,

依据是 _____(用化学用语表示),实验操作和现象是 _____。

通州区 2023 年高三年级模拟考试

化学参考答案及评分标准

2023 年 1 月

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。

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

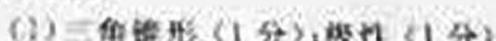
第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15. (12 分)

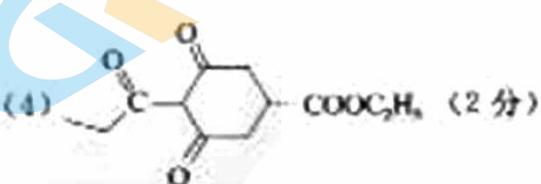
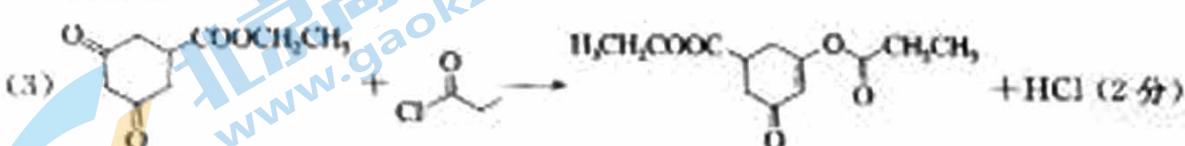


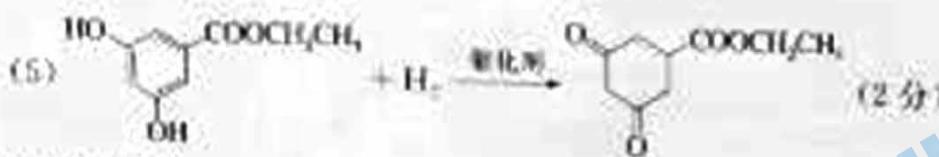
16. (11 分)



② 加入氯离子, Cl^- 作为阳极电极反应物: $2\text{Cl}^- - 2e^- \rightarrow \text{Cl}_2, \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO} + \text{H}^+ + \text{Cl}^-$, $3\text{HClO} + 2\text{NH}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{Cl}^- + 5\text{H}^+ + 3\text{H}_2\text{O}$, $c(\text{Cl}^-)$ 越大, $c(\text{HClO})$ 越大, 氨氮的去除速率越大。 $(\text{Cl}^-$ 作催化剂) (2 分)

17. (11 分)





(2分)

(6) 高(2分)

18. (10分)

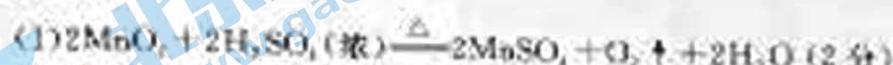


(2) ① 450 ℃ (1分) ② 温度低于450 ℃时, 反应未达到平衡, 温度升高, 反应速率增大, 相同时间内HCl的转化率提高; 温度高于450 ℃时, 反应达到平衡, 该反应为放热反应, 温度升高, 平衡逆向移动, 相同时间内HCl的转化率降低。 (2分)

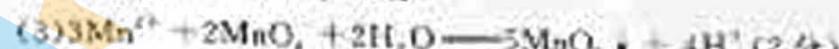
(3) ① 7:1 (1分) ② 38% (2分)

(4) 氢 (1分) B (1分)

19. (14分)



(2) 反应生成了 MnO_4^- (1分)



取少量上层的紫红色清液, 用少量水稀释, 逐滴滴加 $\text{MnS}(\text{O})_4$ 溶液, 未产生黑色沉淀。 (2分)

(4) Mn^{2+} 在溶液中存在平衡 $2\text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{MnO}_4^- + \text{Mn}^{2+} - 4\text{H}^+$, 加入 NaOH 溶液后, $\text{c}(\text{H}^+)$ 下降, 平衡正向移动, 溶液紫红色变浅, 同时产生黑色沉淀, 证明溶液中存在 Mn^{2+} ; (2分)



(5) Mn^{2+} 形成的水合离子呈紫红色 (1分)

(6) 控制反应物 MnO_4^- 和浓硫酸的用量比, 加热温度在 310—338 ℃之间。 (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 ” 的设计理念，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

Q 北京高考资讯