

2025 北京朝阳高三一模

化 学

2025.3

(考试时间 90 分钟 满分 100 分)

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 S 32 I 127

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, 选出符合题目要求的一项。

1. 我国科学家成功制备了常压条件下稳定存在的聚合氮(氮原子间以 N—N 键结合)。

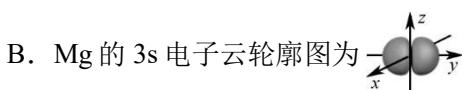
下列说法不正确的是

- A. N_2 是非极性分子
- B. 氮原子的结构示意图为 
- C. 聚合氮转化为 N_2 时吸收能量
- D. $\text{N}\equiv\text{N}$ 键的键能大, N_2 化学性质稳定

化学键	$\text{N}\equiv\text{N}$	$\text{N}-\text{N}$
键能/ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	946	193

2. 下列化学用语或图示表达不正确的是

- A. H_2O 的 VSEPR 模型为 

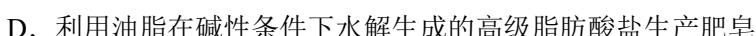


- C. 乙烯的结构简式为 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

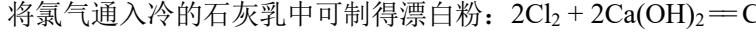


3. 下列说法不正确的是

- A. 脱氧核糖核酸(DNA)分子中含氢键和磷酸键
- B. 采用多次变性和溶解可以分离和提纯蛋白质
- C. $\text{H}_2\text{C}-\text{COOH}$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}-\text{COOH}$ 结合生成的二肽不止一种







- D. 利用油脂在碱性条件下水解生成的高级脂肪酸盐生产肥皂

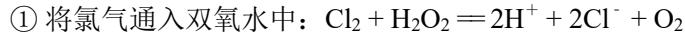
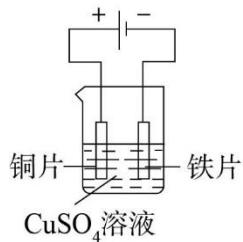
4. 将氯气通入冷的石灰乳中可制得漂白粉: $2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

下列说法不正确的是

- A. 漂白粉的有效成分是 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$
- B. HClO 溶液比漂白粉溶液更稳定
- C. 漂白粉与水和空气中的 CO_2 反应产生 HClO , 更有利于发挥消毒功能
- D. 由于 $\text{ClO}^- + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+ = \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$, 漂白粉与洁厕剂(含盐酸)不能混用

5. 利用下图装置进行铁上镀铜的实验。下列说法不正确的是

- A. 镀铜前用 NaOH 溶液、盐酸分别除去铁片上的油污、铁锈
 B. 镀铜过程中溶液中铜离子的浓度基本不变
 C. 铁片上析出铜的反应为 $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$
 D. 以 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ 溶液为电镀液，可使镀层光亮
 6. ^{18}O 可用于反应机理研究。



② 用 ^{18}O 示踪技术研究①的反应历程是：



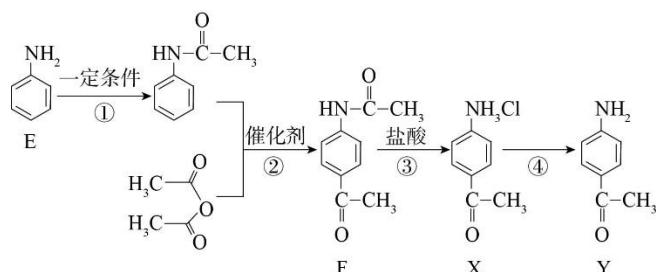
下列说法不正确的是

- A. O_2 与 $^{18}\text{O}_2$ 分子的中子数不同 B. H_2O_2 分子中含极性键和非极性键
 C. H_2O_2 与水混溶，能与水形成氢键 D. ①中 H_2O_2 中 O—O 键断裂

7. 下列方程式与所给事实不相符的是

- A. 酸性条件下钢铁发生析氢腐蚀： $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$
 B. 硝酸工业中 NH_3 的催化氧化： $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
 C. $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 醋酸溶液的 pH 为 2.88： $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$
 D. 浓硝酸清洗试管壁上的银镜： $\text{Ag} + 2\text{HNO}_3 = \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

8. 有机物 Y 是一种药物中间体，其合成路线如下：



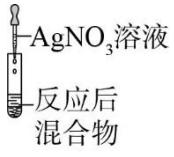
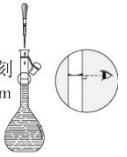
下列说法不正确的是

- A. X 中含配位键 B. 可用 NaOH 溶液实现④
 C. F 水解可得到 E D. 有机物 Y 的合成过程中进行了官能团保护

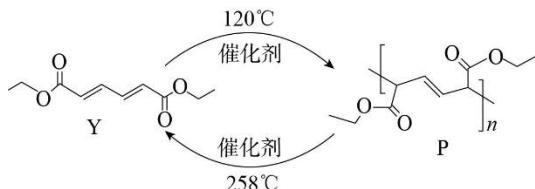
9. 下列事实不能用电负性解释的是

- A. 氯与钠形成离子键，氯与氢形成共价键
 B. 熔点：干冰 < 石英 (SiO_2)
 C. 酸性： $\text{FCH}_2\text{COOH} > \text{ClCH}_2\text{COOH}$
 D. CH_3CHO 与 HCN 发生加成反应的产物是 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CN})\text{OH}$ 不是 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCN}$

10. 下列实验对应的操作中，合理的是

			
A. 检验溴乙烷与 NaOH 反应后的 Br^-	B. 测钠与水反应后溶液的 pH	C. 验证铜与浓硫酸反应后生成 CuSO_4	D. 配制一定物质的量浓度的 NaCl 溶液

11. 塑料的循环利用有利于环境保护。研究人员利用小分子单体 Y 合成聚合物 P，该聚合物在一定条件下解聚为原来的小分子单体 Y，如下图所示。



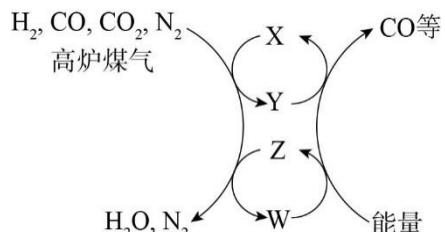
下列说法不正确的是

- A. $\text{Y} \rightarrow \text{P}$ 的反应是加聚反应
- B. 聚合物 P 存在顺式异构体
- C. P 解聚为 Y 时，P 中的碳碳双键未发生断裂
- D. Y 利用碳碳双键的加成反应可以形成环状结构

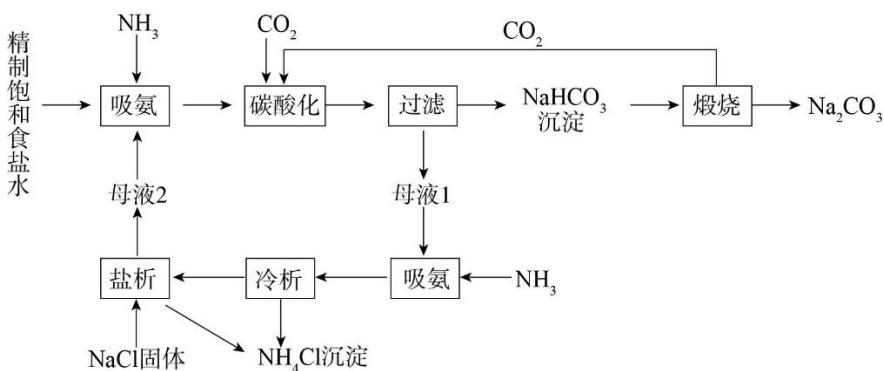
12. 将高炉煤气转化为价值更高的 CO 的方法不断发展。科研人员以 Fe_2O_3 、 CaO 为初始原料构建化学链，实现 $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H > 0$ 。

下列说法不正确的是

- A. X 为初始原料 Fe_2O_3
- B. CO_2 体现了氧化性和酸性氧化物的性质
- C. 图中涉及的氧化还原反应均为吸热反应
- D. 升高温度， $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的平衡常数增大



13. 侯德榜是我国近代化学工业的奠基人之一。侯氏制碱法的流程如下图所示。

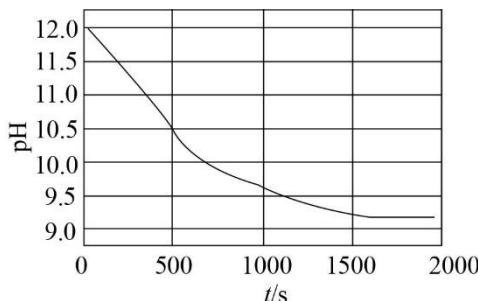


下列说法不正确的是

- A. 向饱和食盐水中先通入 NH_3 再持续通入 CO_2 ，有利于生成 HCO_3^-
- B. “碳酸化”过程放出大量的热，有利于提高碳酸化的速率和 NaHCO_3 的直接析出
- C. 母液 1 吸氨后，发生 $\text{HCO}_3^- + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4^+ + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

D. “冷析”过程析出 NH_4Cl , 有利于“盐析”时补加的 NaCl 固体溶解

14. 依据反应 a: $\text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$, 实验模拟去除锅炉水垢中的 CaSO_4 : ① 向 CaSO_4 固体中加入一定量 $\text{pH}=12$ 的 Na_2CO_3 溶液, 测得 pH 随时间变化如图所示; ② pH 不变时, 过滤。向滤渣中加入过量盐酸, 产生气泡, 固体溶解, 取清液加入 BaCl_2 溶液, 无明显变化。



资料: $K_{\text{sp}}(\text{CaSO}_4) = 4.9 \times 10^{-5}$, $K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3) = 3.4 \times 10^{-9}$ 。

下列分析正确的是

A. 把 CaSO_4 转化为 CaCO_3 的原因是减小 Ca^{2+} 的浓度

B. 反应 a 正向进行, 需满足 $\frac{c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})} > \frac{49}{34} \times 10^4$

C. 溶液的 pH 保持不变时, 反应 a 未达到平衡状态

D. ①中加入 Na_2CO_3 溶液后, 始终存在:

$$c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-}) + 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-)$$

第二部分

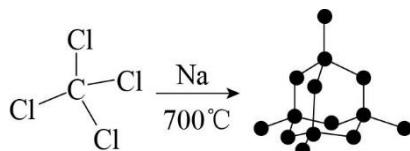
本部分共 5 题, 共 58 分。

15. (9 分)

碳元素具有丰富的化学性质, 碳及其化合物有着广泛的应用。

(1) $^{13}\text{C}-\text{NMR}$ 能测定含碳化合物的骨架结构。在基态 ^{13}C 原子中, 核外存在____对自旋相反的电子。

(2) 我国科学家利用 CCl_4 与 Na 、 Mg 等活泼金属反应合成了金刚石, 为金刚石的合成提供了重要的研究思路。



① Cl 、 Na 、 Mg 第一电离能由大到小的顺序为_____。

② CCl_4 的 $\text{C}-\text{Cl}$ 键是由碳的_____轨道与氯的 3p 轨道重叠形成 σ 键。

(3) 早期以石墨为原料在高温高压条件下合成金刚石。图 a 为金刚石晶胞, 图 b 为石墨的层状结构 (虚线所示部分为其晶胞, 如图 c 所示)。

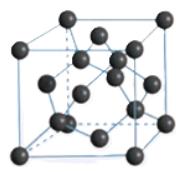


图 a

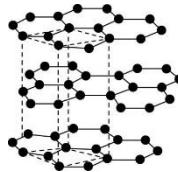


图 b

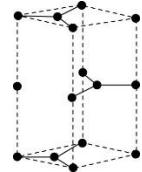


图 c

① 石墨晶胞所含碳原子数为_____。

② 金刚石的密度为 ρ g/cm³, 晶胞形状为立方体, 边长为 a nm ($1 \text{ nm} = 10^{-7} \text{ cm}$),

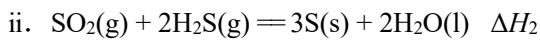
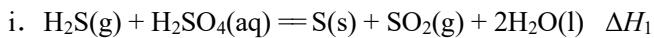
阿伏加德罗常数的值为_____ (用含 ρ 、 a 的关系式表示)。

(4) 碳在物质转化中起着重要作用。SiO₂与Cl₂难以发生反应: SiO₂(s) + 2Cl₂(g) = SiCl₄(g) + O₂(g) $\Delta H > 0$, 加碳生成CO可使反应得以进行。解释加碳反应更易进行的原因: _____。

16. (10分)

硫广泛应用于医药、储能电池等领域。采用不同的方法制备单质硫。

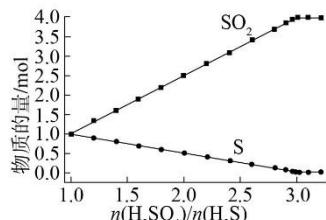
(1) 方法一: 将硫化氢气体通入浓硫酸中制备S, 反应如下:



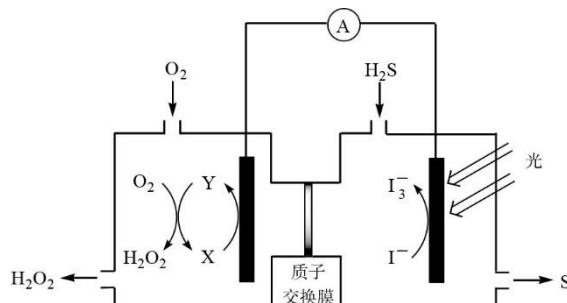
① 制备S的总反应的热化学方程式是_____。

② 反应i可能发生在H₂S分子与H₂SO₄分子之间。将H₂S气体通入稀硫酸中, 反应i不能发生。稀硫酸中不存在H₂SO₄分子的原因是_____。

③ 针对反应i进行研究: 初始H₂S的物质的量均为1 mol, 按 $n(\text{H}_2\text{SO}_4)/n(\text{H}_2\text{S})$ 不同比值进行反应。充分反应后, SO₂、S的物质的量的变化如图所示, 解释二者变化的原因: _____。



(2) 方法二: 利用 $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = \text{S} + \text{H}_2\text{O}_2$ 产生S, 装置如下。电解质溶液均为稀硫酸。



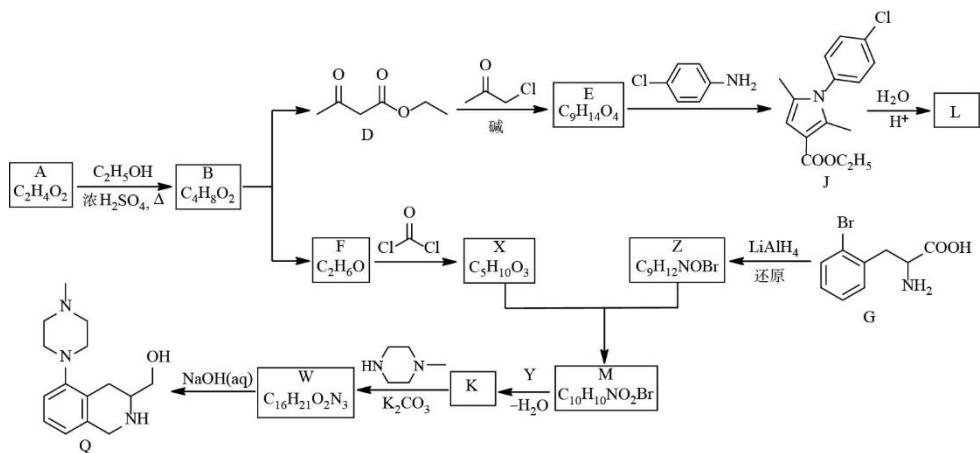
① 加入一定量KI, 能持续生成S, 结合有关反应解释原因: _____。

② X、Y代表 或 中的一种。X是_____。

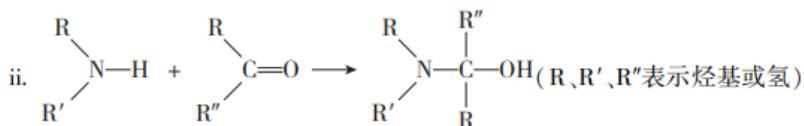
③ 由光直接驱动的化学反应是_____ (用一个完整的离子方程式表示)。

17. (13分)

抗癌药物的中间体 Q、有机物 L 的合成路线如下。



已知:i. $\text{RCOOR}' + \text{R}''\text{OH} \rightarrow \text{RCOOR}'' + \text{R}'\text{OH}$



(1) A → B 的化学方程式是_____。

(2) 关于 D → E 的反应:

① D 中官能团的名称是_____。

② E 的结构简式是_____。

(3) L 分子中含苯环。下列说法正确的是_____。

a. L 分子中含羧基, Q 分子中含手性碳原子

b. G 可以通过缩聚反应生成高聚物

c. K_2CO_3 、 $\text{HN}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{N}-$ 均可与酸反应

(4) X 的核磁共振氢谱有两组峰。

① M 分子中除苯环外, 还含有一个含氮原子的五元环。M 的结构简式是_____。

② Y 的结构简式是_____。

③ 在生成 Q 时, 在 W 分子中用虚线中标出断裂的化学键 (如: $\begin{array}{c} \text{R} \\ | \\ \text{H}-\text{N}-\text{H} \end{array}$):

_____。

18. (13分)

Fe_3O_4 是一种重要的化工产品。以黄铁矿烧渣 (主要成分为 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 , 含少量的 SiO_2 、 Al_2O_3 等), 生产 Fe_3O_4 的过程如下。



资料: i. 0.1 mol/L Fe^{2+} 生成 $\text{Fe}(\text{OH})_2$, 开始沉淀时 $\text{pH}=6.3$, 沉淀完全时 $\text{pH}=8.3$

ii . 0.1 mol/L Fe^{3+} 生成 Fe(OH)_3 , 开始沉淀时 $\text{pH}=1.5$, 沉淀完全时 $\text{pH}=2.8$

(1) 碱浸

- ① 烧渣在碱浸前需粉碎, 其作用是_____。
② NaOH 溶解 Al_2O_3 的化学方程式是_____。

(2) 酸浸

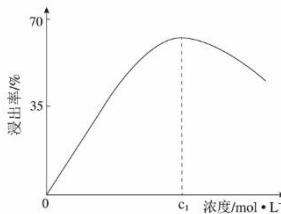
取相同质量铁精粉, 酸浸相同时间, 测得铁浸出率随硫酸浓度变化如下图所示。

- ① 浓度低于 $c_1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 随浓度增大,

铁浸出率增大的原因是_____。

- ② 浓度高于 $c_1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 随浓度增大,

铁浸出率降低的可能原因是_____。



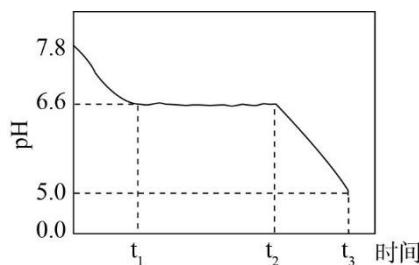
(3) 还原

用离子方程式表示 FeS_2 的作用: _____。

(4) 用 FeSO_4 溶液制备 Fe_3O_4

保持反应温度不变, 将 NaOH 溶液加入到 FeSO_4 溶液(略过量)中, 产生白色沉淀, 并很快变为灰绿色。缓缓通入空气并开始记录时间及 pH 变化(如下图)。

经检测, $t_1 - t_3$ 时段产生 Fe_3O_4 。



- ① 白色沉淀是_____. $0 - t_1$ 时段, $c(\text{Fe}^{2+})$ 减小, 有红褐色物质产生。

② $c(\text{Fe}^{2+})$ 减小, 促进 $\text{Fe}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^-$ 正向移动, pH 应增大, 但 $t_1 - t_2$ 时段体系 pH 不变。结合有关反应, 从反应速率的角度解释原因: _____。

19. (13分)

实验小组探究 Cl^- 对 KMnO_4 测定 Fe^{2+} 含量的影响。

(1) 理论分析

依据元素周期律, Cl^- 半径大, 较易_____电子, 有还原性, 可能影响测定结果。(2) 比较 Cl^- 与 Fe^{2+} 的还原性能为测定条件的选择提供参考, 设计实验:

取少量 MnO_2 , 加入 2 mL 物质 A 的溶液, A 是_____. 经检验, 证实了 Fe^{2+} 的还原性强于 Cl^- 。

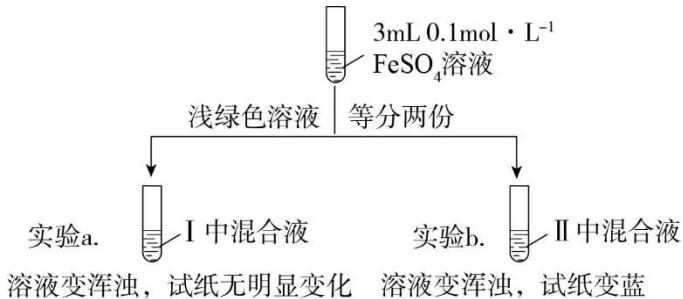
(3) 探究不同条件下 Cl^- 能否被 KMnO_4 氧化

实验: 向 0.5 mL 0.1 mol · L⁻¹ KMnO_4 溶液中加入溶液 X, 用湿润的碘化钾淀粉试纸检验气体, 结果如下。

实验编号	溶液 X	试纸颜色
------	------	------

I	0.5 mL 1 mol · L ⁻¹ NaCl 溶液	无明显变化
II	0.5 mL 饱和 NaCl 溶液	无明显变化
III	0.5 mL 1 mol · L ⁻¹ NaCl 溶液 + 2 滴 H ₂ SO ₄	无明显变化
IV	0.5 mL 1 mol · L ⁻¹ NaCl 溶液 + 8 滴 H ₂ SO ₄	试纸变蓝

- ① 根据该实验，可以得出的结论是_____。
- ② 探究 Cl⁻浓度对反应的影响，设计实验V：_____（填实验操作和现象）。综合I~V，一定酸性时，证实 Cl⁻浓度大更易被氧化。
- (4) 根据I、II的结果，进一步探究 Cl⁻对 KMnO₄测定 Fe²⁺的影响。实验如下：把 FeSO₄溶液加入到I、II实验后的混合液中，用湿润的碘化钾淀粉试纸检验气体。



出 a、b 中沉淀，分别加入稀硫酸，沉淀均溶解，取少量溶液加入 KSCN 溶液，溶液变红。解释实验 b 中产生 Cl₂ 的原因：_____。

(5) 应用：测定水样（含 Cl⁻）中 Fe²⁺ 的含量

取 10 mL 水样，配制成 100 mL 溶液。准确量取 5 mL 溶液，向其中加入 H₂SO₄、H₃PO₄ 和 MnSO₄ 溶液，再用 KMnO₄ 滴定 Fe²⁺。

- ① 解释 MnSO₄ 的作用：_____。
- ② 将 10 mL 水样配制成 100 mL 溶液，这种做法的优点是_____。

参考答案

第一部分

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

第二部分

15. (9分)

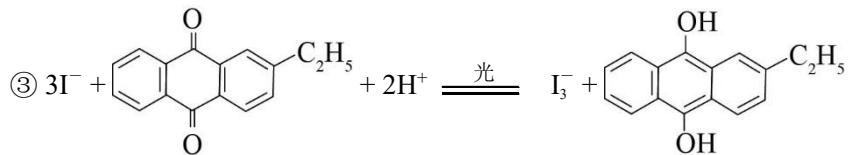
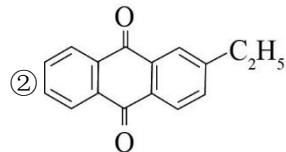
- (1) 2
(2) ① Cl>Mg>Na
② 1个sp³杂化
(3) ① 4
② $\frac{9.6 \times 10^{22}}{\rho \cdot a^3}$

(4) C和O₂生成CO并放热，使SiO₂+2Cl₂+2C=SiCl₄+2CO的反应趋势增大
(C与O₂反应放出热量，使体系温度升高，c(O₂)减小，促进反应正向进行)

16. (10分)

- (1) ① 3H₂S(g)+H₂SO₄(aq)=4S(s)+4H₂O(l) ΔH=ΔH₁+ΔH₂
② H₂SO₄完全电离
③ 随n(H₂SO₄)增大，浓H₂SO₄将S氧化为SO₂ (2H₂SO₄+S=3SO₂+2H₂O)

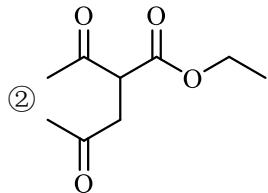
- (2) ① 3I⁻-2e⁻=I₃⁻, I₃⁻+H₂S=3I⁻+S+2H⁺, I⁻、I₃⁻不断循环转化



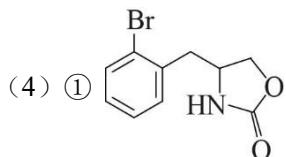
17. (13分)



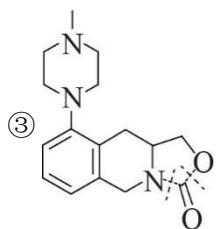
- (2) ① 酮羰基、酯基



- (3) a b c

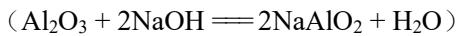
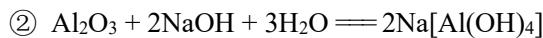


② HCHO



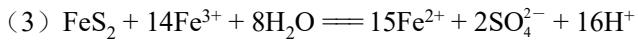
18. (13分)

(1) ① 增大烧渣与碱液的接触面积，提高反应速率

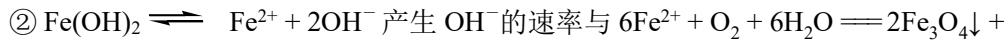


(2) ① $c(\text{H}^+)$ 增大，铁精粉与酸反应的速率加快

② 硫酸浓度增大，铁的硫酸盐析出，覆盖在铁精粉的表面，阻碍反应进行



(4) ① $\text{Fe}(\text{OH})_2$



12H^+ 产生 H^+ 的速率基本相同， $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ ，pH 基本不变

19. (13分)

(1) 失去

(2) FeCl_2

(3) ① 中性条件下， Cl^- 较难被 KMnO_4 氧化；当 $c(\text{Cl}^-)$ 相同时，增大 $c(\text{H}^+)$ ，有利于 Cl^- 氧化

② 向 0.5 mL 0.1 mol · L⁻¹ KMnO_4 溶液中加入 0.5 mL 饱和 NaCl 溶液，滴加少于 8 滴硫酸时，湿润的 KI 淀粉试纸变蓝。

(向 0.5 mL 0.1 mol · L⁻¹ KMnO_4 溶液中加入 0.5 mL 浓度小于 1 mol · L⁻¹ NaCl 溶液，加入 8 滴硫酸，湿润的 KI 淀粉试纸不变蓝；或向 0.5 mL 0.1 mol · L⁻¹ KMnO_4 溶液中加入浓度大于 1 mol · L⁻¹ NaCl 溶液，滴加 8 滴硫酸，湿润的 KI 淀粉试纸更易变蓝。其他方案合理亦可)

(4) MnO_4^- 氧化 Fe^{2+} 的过程中产生 H^+ ，溶液酸性增强， MnO_4^- 氧化性增强； $c(\text{Cl}^-)$ 浓度大，

Cl^- 的还原性增强； Fe^{2+} 促进了 MnO_4^- 与 Cl^- 的反应

(5) ① 降低 MnO_4^- 的氧化性，防止氧化 Cl^-

② 提高测量准确度；降低 $c(\text{Cl}^-)$ ，减小 Cl^- 的还原性