

2022 年天津市普通高中学业水平等级性考试

化 学

本试卷分为第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分，共 100 分，考试用时 60 分钟。

第 I 卷 1 至 4 页，第 II 卷 5 至 8 页。

答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上，并在规定位置粘贴考试用条形码。答卷时，考生务必将答案涂写在答题卡上，答在试卷上的无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

祝各位考生考试顺利！

以下数据可供解题时参考：

相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Na 23

第 I 卷

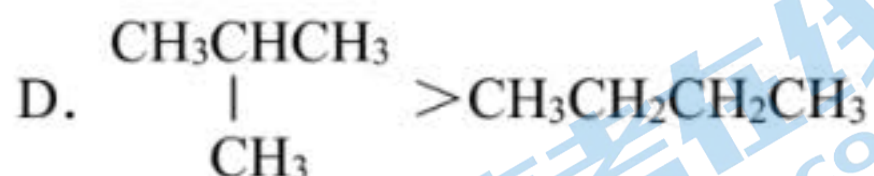
注意事项：

- 每题选出答案后，用铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。
 - 本卷共 12 题，每题 3 分，共 36 分。在每题所给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。
1. 近年我国在科技领域不断取得新成就。对相关成就所涉及的化学知识理解错误的是
- 我国科学家实现了从二氧化碳到淀粉的人工合成，淀粉是一种单糖
 - 中国“深海一号”平台成功实现从深海中开采石油和天然气，石油和天然气都是混合物
 - 我国实现了高性能纤维锂离子电池的规模化制备，锂离子电池放电时将化学能转化为电能
 - 以硅树脂为基体的自供电软机器人成功挑战马里亚纳海沟，硅树脂是一种高分子材料
2. 嫦娥 5 号月球探测器带回的月壤样品的元素分析结果如图，下列有关含量前六位元素的说法正确的是

- A. 原子半径: $\text{Al} < \text{Si}$
- B. 第一电离能: $\text{Mg} < \text{Ca}$
- C. Fe 位于元素周期表的 p 区
- D. 这六种元素中, 电负性最大的是 O

3. 下列物质沸点的比较, 正确的是

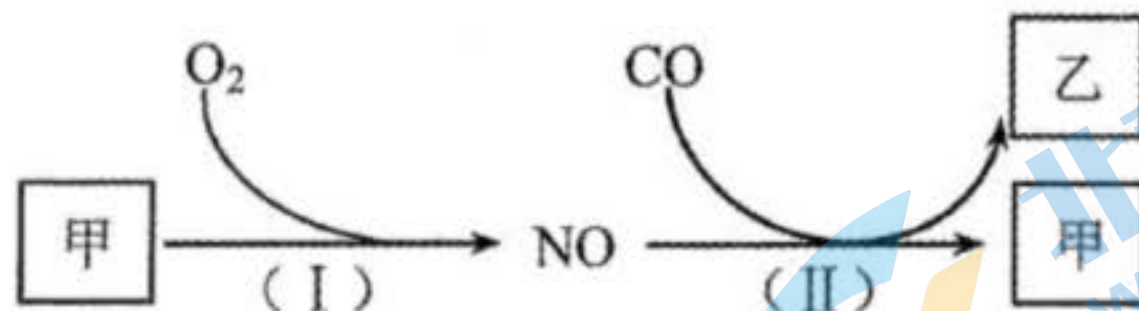
- A. $\text{CH}_4 > \text{C}_2\text{H}_6$
- B. $\text{HF} > \text{HCl}$
- C. $\text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{Se}$



4. 利用反应 $2\text{NH}_3 + \text{NaClO} \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 可制备 N_2H_4 。下列叙述正确的是

- A. NH_3 分子有孤电子对, 可做配体
- B. NaCl 晶体可以导电
- C. 一个 N_2H_4 分子中有 4 个 σ 键
- D. NaClO 和 NaCl 均为离子化合物, 他们所含的化学键类型相同

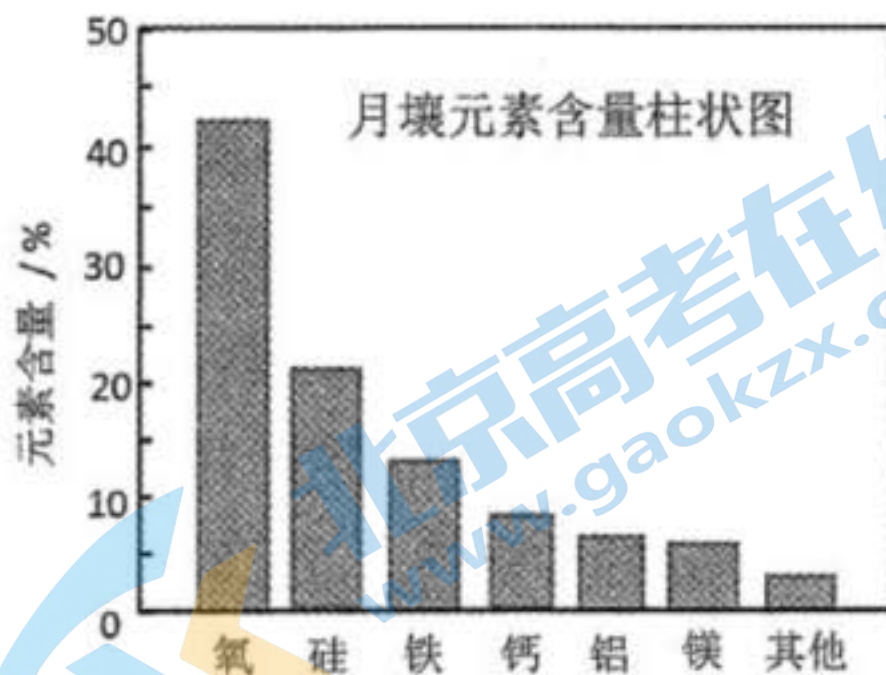
5. 燃油汽车行驶中会产生 CO 、 NO 等多种污染物。下图为汽车发动机及催化转化器中发生的部分化学反应。以下判断错误的是



- A. 甲是空气中体积分数最大的成分
- B. 乙是引起温室效应的气体之一
- C. 反应 (I) 在常温下容易发生
- D. 反应 (II) 中 NO 是氧化剂

6. 向恒温恒容密闭容器中通入 2mol SO_2 和 1mol O_2 , 反应 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ 达到平衡后, 再通入一定量 O_2 , 达到新平衡时, 下列有关判断错误的是

- A. SO_3 的平衡浓度增大
- B. 反应平衡常数增大
- C. 正向反应速率增大



D. SO_2 的转化总量增大

7. 下列关于苯丙氨酸甲酯的叙述, 正确的是

A. 具有碱性

B. 不能发生水解

C. 分子中不含手性碳原子

D. 分子中采取 sp^2 杂化的碳原子数目为 6



8. 25°C 时, 下列各组离子中可以在水溶液中大量共存的是

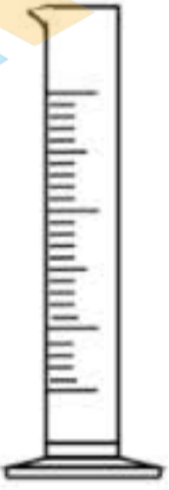



A. H^+ 、 NH_4^+ 、 ClO^- 、 Cl^-

B. H^+ 、 Mg^{2+} 、 I^- 、 NO_3^-

C. Na^+ 、 Al^{3+} 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-}

D. K^+ 、 Na^+ 、 SO_3^{2-} 、 OH^-

9. 下列实验操作中选用仪器正确的是


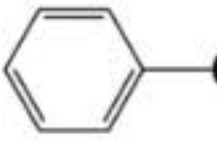
			
用量筒量取 10.00mL 盐酸	用瓷坩埚加热熔化 NaOH 固体	用分液漏斗分离乙酸 异戊酯和水的混合物	配制一定温度的 NaCl 饱和溶液, 用温度计测温并搅拌
A	B	C	D

10. 下列叙述错误的是

A. H_2O 是极性分子

B. $^{18}_8\text{O}$ 原子的中子数为 10

C. O_2 与 O_3 互为同素异形体

D.  和  互为同系物

11. 实验装置如图所示。接通电源后, 用碳棒 (a'、b') 作笔, 在浸有饱和 NaCl 溶液和

石蕊溶液的湿润试纸上同时写字，a'端的字迹呈白色。下列结论正确的是



- A. a 为负极
- B. b'端的字迹呈蓝色
- C. 电子流向为: $b \rightarrow b' \rightarrow a' \rightarrow a$
- D. 如果将 a'、b'换成铜棒, 与碳棒作电极时的现象相同

12. 一定条件下, 石墨转化为金刚石吸收能量。下列关于石墨和金刚石的下列说法正确的是

- A. 金刚石比石墨稳定
- B. 两物质的碳碳 σ 键的键角相同
- C. 等质量的石墨和金刚石中, 碳碳 σ 键数目之比为 4:3
- D. 可以用 X 射线衍射仪鉴别金刚石和石墨

化学

第 II 卷

注意事项:

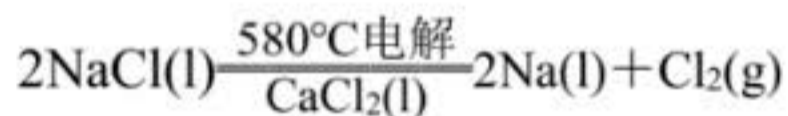
1. 用黑色墨水的钢笔或签字笔将答案写在答题卡上。

2. 本卷共 4 题, 共 64 分。

13. (14 分) 金属钠及其化合物在人类生产生活中起着重要作用。回答下列问题:

(1) 基态 Na 原子的价层电子轨道表示式为_____。

(2) NaCl 熔点为 800.8°C , 工业上采用电解熔融 NaCl 制备金属 Na。电解反应方程式如下:



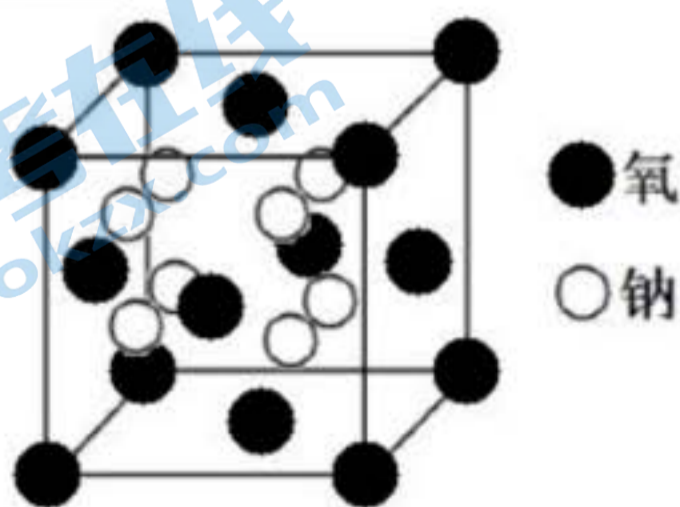
加入 CaCl_2 的目的是_____。

(3) Na_2O_2 的电子式为_____。在 25°C 和 101kPa 时, Na 与 O_2 反应生成 1mol Na_2O_2 放热 510.9kJ , 写出该反应的热化学方程式:_____。

(4) 采用空气和 Na 为原料可直接制备 Na_2O_2 。空气与熔融金属 Na 反应前需依次通过_____、_____ (填序号)

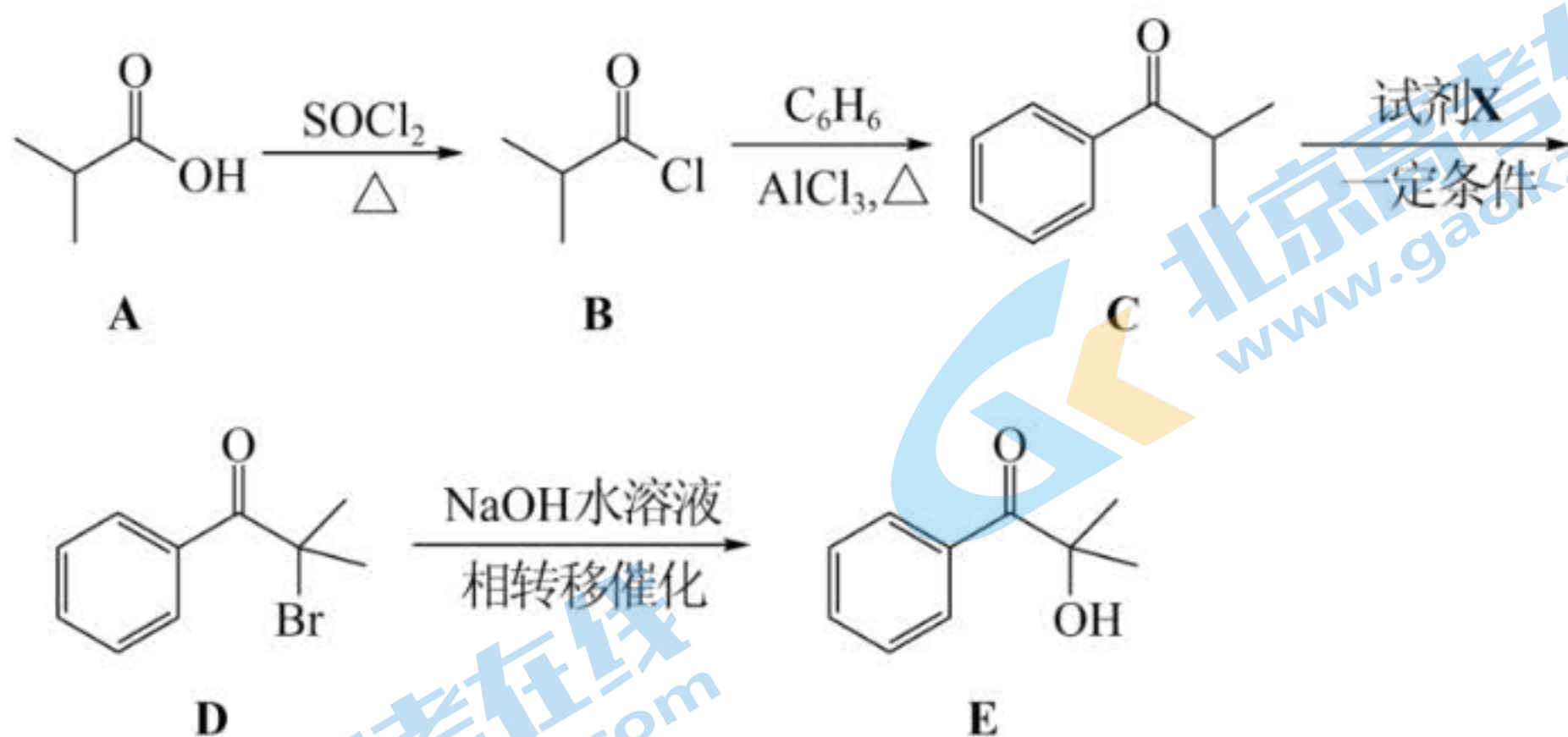
a. 浓硫酸 b. 饱和食盐水 c. NaOH 溶液 d. KMnO_4 溶液

(5) 钠的某氧化物晶胞如下图, 图中所示钠离子全部位于晶胞内。由晶胞图判断该氧化物的化学式为_____。



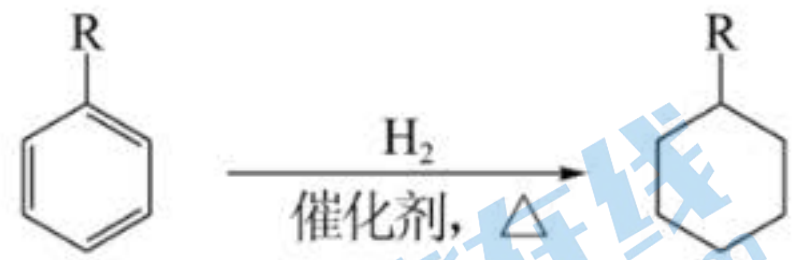
(6) 天然碱的主要成分为 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 1mol $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 经充分加热得到 Na_2CO_3 的质量为_____g。

14. (18分) 光固化是高效、环保、节能的材料表面处理技术。化合物 **E** 是一种广泛应用于光固化产品的光引发剂，可采用异丁酸 (**A**) 为原料，按如图路线合成：



回答下列问题：

- 写出化合物 **E** 的分子式：_____，其含氧官能团名称为_____。
- 用系统命名法对 **A** 命名：_____；在异丁酸的同分异构体中，属于酯类的化合物数目为_____，写出其中含有 4 种处于不同化学环境氢原子的异构体的结构简式：_____。
- 为实现 **C**→**D** 的转化，试剂 **X** 为_____（填序号）。
 a. HBr b. NaBr c. Br₂
- D**→**E** 的反应类型为_____。
- 在紫外光照射下，少量化合物 **E** 能引发甲基丙烯酸甲酯 ($\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_3$) 快速聚合，写出该聚合反应的方程式：_____。

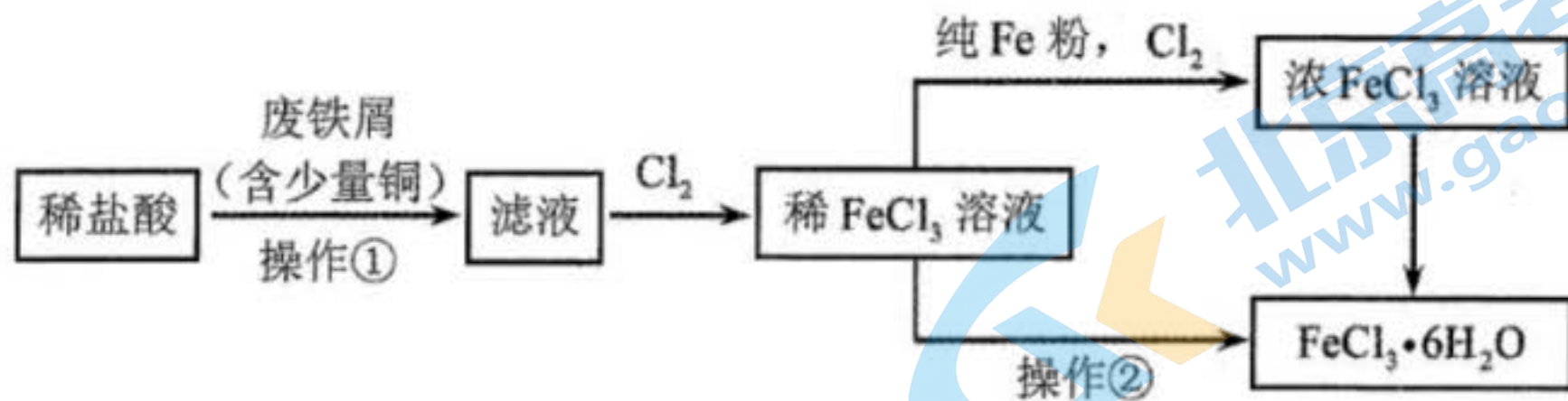
- 已知： R=烷基或羧基
 参照以上合成路线和条件，利用甲苯和苯及必要的无机试剂，在方框中完成制备化合物 **F** 的合成路线。



15. (18分) 氯化铁是重要的化工原料。针对氯化铁的实验室制备方法, 回答下列问题:

I. $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的制备

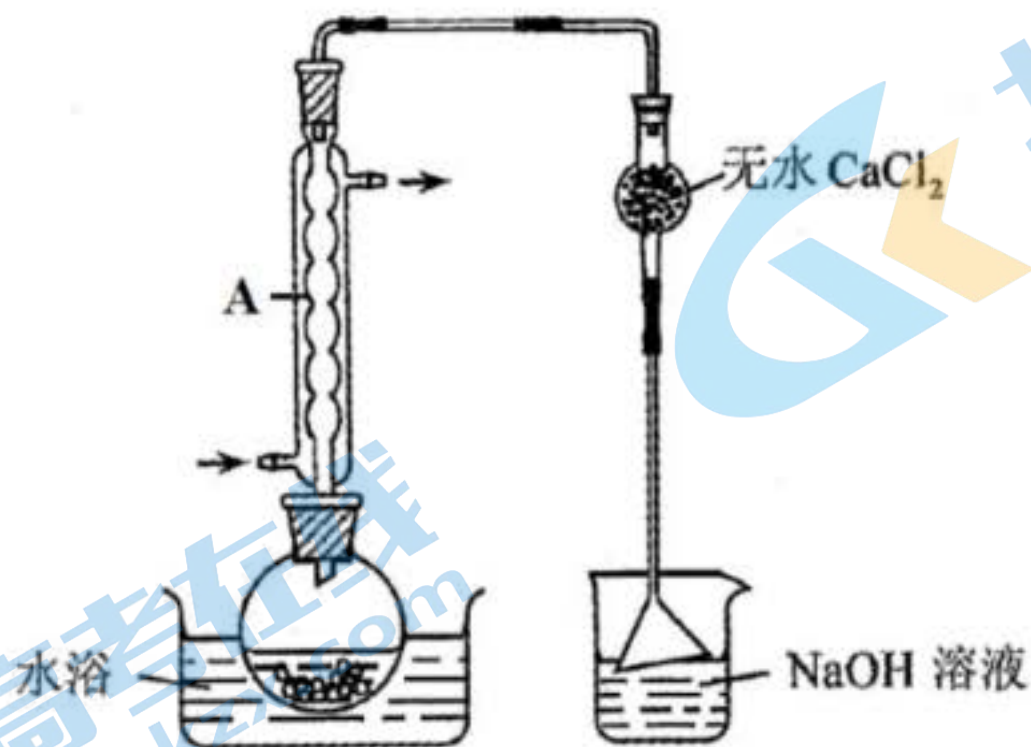
制备流程图如下:



- (1) 将废铁屑分批加入稀盐酸中, 至盐酸反应完全。判断反应完全的现象为_____。含有少量铜的废铁屑比纯铁屑反应快, 原因为_____。
- (2) 操作①所必需的玻璃仪器中, 除烧杯外还有_____。
- (3) 检验 FeCl_3 溶液中是否残留 Fe^{2+} 的试剂是_____。
- (4) 为增大 FeCl_3 溶液的浓度, 向稀 FeCl_3 溶液中加入纯 Fe 粉后通入 Cl_2 。此过程中发生的主要反应的离子方程式为_____。
- (5) 操作②为_____。

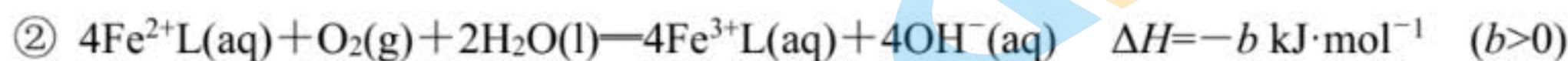
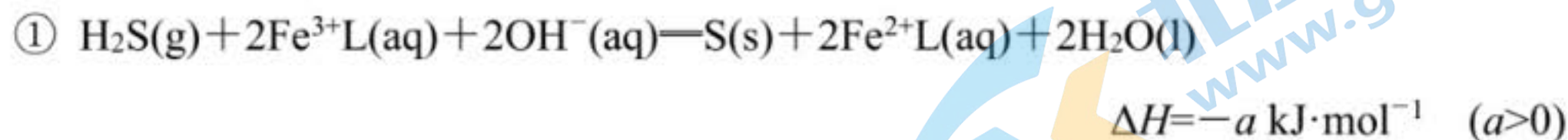
II. 由 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 制备无水 FeCl_3

将 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 与液体 SOCl_2 混合并加热, 制得无水 FeCl_3 。已知 SOCl_2 沸点为 77°C , 反应方程式为: $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{SOCl}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{FeCl}_3 + 6\text{SO}_2 \uparrow + 12\text{HCl} \uparrow$, 装置如下图所示 (夹持和加热装置略)。



- (6) 仪器 A 的名称为_____, 其作用为_____。NaOH 溶液的作用是_____。
- (7) 干燥管中无水 CaCl_2 不能换成碱石灰, 原因是_____。
- (8) 由下列结晶水合物制备无水盐, 适宜使用上述方法的是_____ (填序号)。
- a. $\text{ZnCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ b. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ c. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

16. (14分) 天津地处环渤海湾, 海水资源丰富。科研人员把铁的配合物 Fe^{3+}L (L 为配体) 溶于弱碱性的海水中, 制成吸收液, 将气体 H_2S 转化为单质硫, 改进了湿法脱硫工艺。该工艺包含两个阶段: ① H_2S 的吸收氧化; ② Fe^{3+}L 的再生。反应原理如下:



回答下列问题:

(1) 该工艺的总反应方程式为_____。

1mol $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ 发生该反应的热量变化为_____, Fe^{3+}L 在总反应中的作用是_____。

(2) 研究不同配体与 Fe^{3+} 所形成的配合物 (A、B、C) 对 H_2S 吸收转化率的影响。将配合物 A、B、C 分别溶于海水中, 配成相同物质的量浓度的吸收液, 在相同反应条件下, 分别向三份吸收液持续通入 H_2S , 测得单位体积吸收液中 H_2S 吸收转化率 $[\alpha(\text{H}_2\text{S})]$ 随时间变化的曲线如图 1 所示。以 $\alpha(\text{H}_2\text{S})$ 由 100% 降至 80% 所持续的时间来评价铁配合物的脱硫效率, 结果最好的是_____ (填 “A”、“B” 或 “C”)。

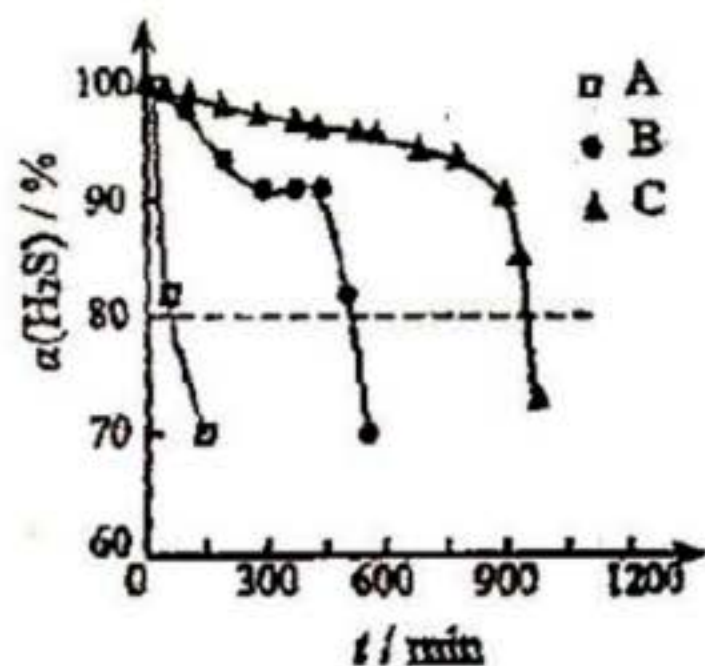


图 1

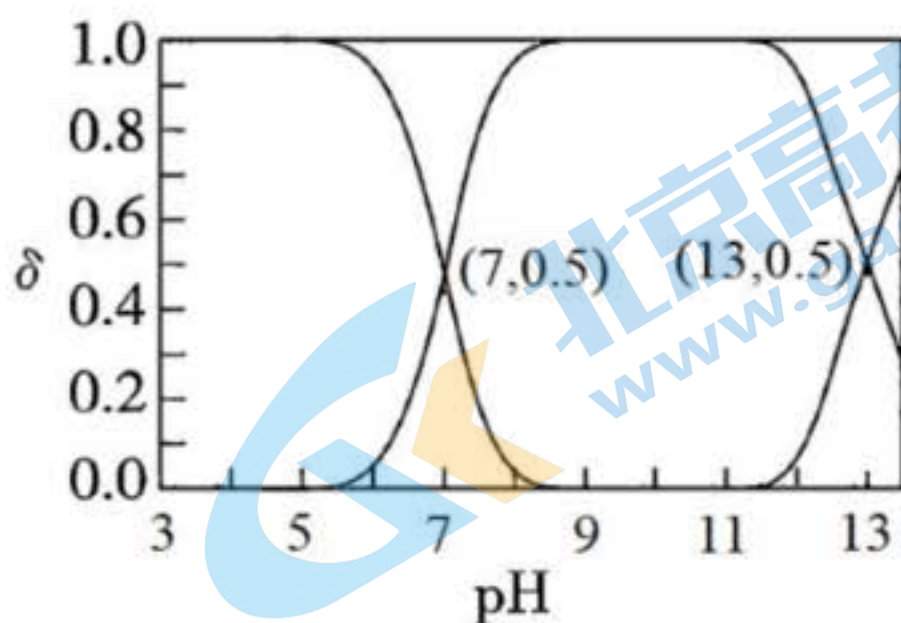


图 2

(3) H_2S 的电离方程式为_____。25°C 时, H_2S 溶液中 H_2S 、 HS^- 、 S^{2-} 在含硫粒子总浓度中所占分数 δ 随溶液 pH 的变化关系如图 2。由图 2 计算, H_2S 的 $K_{a1} = \underline{\hspace{2cm}}$, $K_{a2} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。再生反应在常温下进行, Fe^{2+}L 解离出的 Fe^{2+} 易与溶液中的 S^{2-} 形成沉淀。若溶液中的 $c(\text{Fe}^{2+}) = 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, $c(\text{H}_2\text{S}) = 6.0 \times 10^{-9} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 为避免有 FeS 沉淀生成, 应控制溶液 pH 不大于_____ (已知 25°C 时, FeS 的 K_{sp} 为 6.0×10^{-18})。

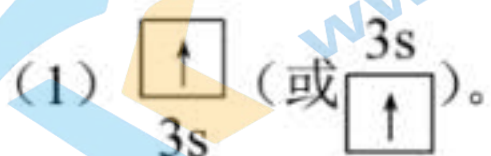
化学参考答案

第 I 卷：每题 3 分，共 36 分

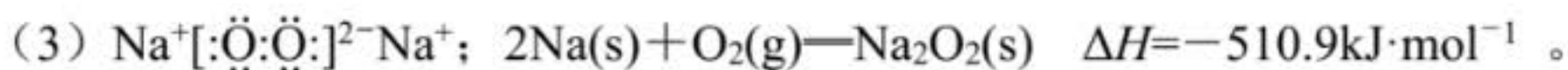
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案	A	D	B	A	C	B	A	D	C	D	B	D

第 II 卷：共 64 分

13. (除标注外，每空 2 分，共 14 分)



(2) 作助熔剂，降低 NaCl 的熔点，节省能耗。



(4) c (1 分); a (1 分)。

(5) Na_2O 。

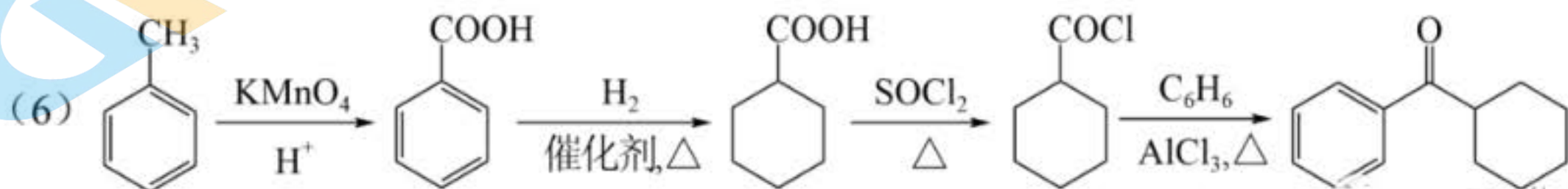
(6) 159。

14. (除标注外，每空 2 分，共 18 分)

(1) $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$ (1 分); 酮羰基、羟基 (每个 1 分)。(2) 2-甲基丙酸; 4; $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 。

(3) c (1 分)。

(4) 取代反应 (或水解反应)。



(每步 1 分, 共 4 分)。

15. (除标注外, 每空 2 分, 共 18 分)

- (1) 不再有气泡产生 (1 分); Fe、Cu 在稀盐酸中形成原电池, 加快反应速率。
- (2) 漏斗、玻璃棒 (各 1 分)。
- (3) $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液 (1 分, 不写溶液不扣分)。
- (4) $2Fe^{3+} + Fe = 3Fe^{2+}$ 、 $2Fe^{2+} + Cl_2 = 2Fe^{3+} + 2Cl^-$ (各 1 分)。
- (5) 在 HCl 气流中蒸发浓缩、冷却结晶, 过滤、洗涤、干燥得到 $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ 晶体。
- (6) 球形冷凝管 (1 分); 冷凝回流 $SOCl_2$; 吸收 SO_2 、HCl 等尾气, 防止污染。
- (7) 碱石灰与 SO_2 、HCl 气体反应, 失去干燥作用。
- (8) a (1 分)。

16. (除标注外, 每空 2 分, 共 14 分)



放出 $(a + \frac{b}{2})$ kJ 热量 (1 分); 作催化剂 (或降低反应活化能, 1 分)。

(2) A。



1.0×10^{-7} ; 1.0×10^{-13} ; 8。

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