

2024年天津市八所重点学校高三毕业班联考

化学试卷

本试卷分第I卷（选择题）和第II卷（非选择题）两部分，共100分，考试时间60分钟。考试结束后，上交答题卡。

以下数据可供解题时参考：

相对原子质量：H: 1 C: 12 O: 16 F: 19 Al: 27 Cl: 35.5

第I卷（选择题，共36分）

一、选择题（本题共12个小题，每小题3分，共36分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。）

1. 近年我国在科学技术领域取得了举世瞩目的成就。对下列成就所涉及的化学知识的判断错误的是（ ）

- A. 人工心脏中含有甲基硅橡胶、聚氨酯等多种有机功能材料，其中甲基硅橡胶是一种高分子材料
- B. 奋斗者号潜水器载人舱外壳使用了钛合金，钛合金属于金属材料
- C. 高效率钙钛矿太阳能电池，其能量转化形式：太阳能→电能
- D. 飞船返回舱表层材料中的玻璃纤维属于天然有机高分子

2. 下列化学用语或图示表达正确的是（ ）

A. ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^2_1\text{H}$ 、 ${}^3_1\text{H}$ 互为同素异形体

B. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ 的名称：2-乙基丁烷

C. 用电子式表示 K_2S 的形成过程： $\text{K}\times+\cdot\ddot{\text{S}}\cdot+\times\text{K}\longrightarrow\text{K}^+[\times\ddot{\text{S}}\times]^{2-}\text{K}^+$

D. NaCl 焰色试验为黄色，与 Cl^- 电子跃迁有关

3. 下列说法正确的是（ ）

- A. 两个 p 轨道不能形成 σ 键，只能形成 π 键
- B. 电负性： $\text{B} < \text{C} < \text{N}$
- C. 干冰、 SiC 、晶体硅熔点依次升高
- D. 可在周期表中元素 Si 附近寻找优良催化剂和耐腐蚀材料

4. 下列离子方程式与所给事实不相符的是（ ）

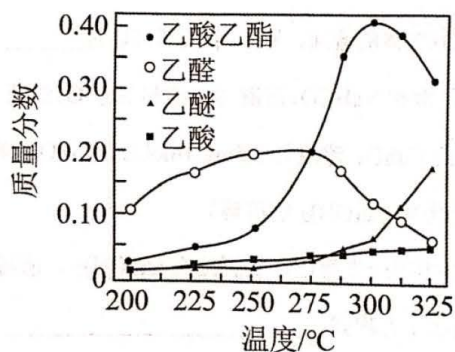
A. 用碳酸钠溶液处理水垢中的硫酸钙： $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{CaSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$

B. 用 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 酸性溶液检验司机酒驾：

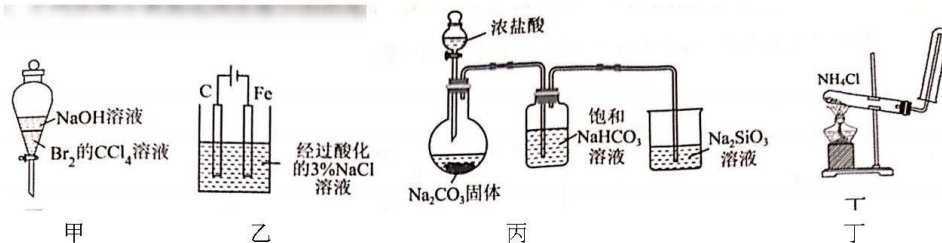


C. 用醋酸和淀粉-KI 溶液检验加碘盐中的 IO_3^- ： $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ \longrightarrow 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

- D. 向硫化钠溶液通入足量二氧化硫，出现黄色浑浊： $2S^{2-} + 5SO_2 + 2H_2O \rightleftharpoons 3S \downarrow + 4HSO_3^-$
5. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。侯氏制碱法涉及 $NaCl$ 、 CO_2 、 NH_3 、 NH_4Cl 和 $NaHCO_3$ 等物质，下列叙述正确的是 ()
- A. $11.2L CO_2$ 含 π 键数目为 N_A
- B. $1mol NaHCO_3$ 完全分解，得到的 CO_2 分子数目为 N_A
- C. 体积为 $1L$ 的 $1mol \cdot L^{-1}$ 氨水溶液中， OH^- 数目为 N_A
- D. $1mol NaCl$ 和 NH_4Cl 的混合物中质子总数为 $28N_A$
6. 近年，科学家研究了乙醇催化合成乙酸乙酯新方法： $2C_2H_5OH(g) \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5(g) + 2H_2(g)$ ，在常压下反应，冷凝收集，测得常温下液态收集物中主要产物的质量分数如图所示。关于该方法，下列推测不合理的是 ()



- A. 乙醛是反应中的催化剂
- B. 减小体系压强，有利于提高乙醇平衡转化率
- C. 反应温度不宜超过 $300^\circ C$
- D. 该工艺除了产生乙醚、乙酸外，还可能产生乙烯等副产物
7. 下列实验方案能达到实验目的的是 ()



- A. 装置甲除去 CCl_4 中的 Br_2

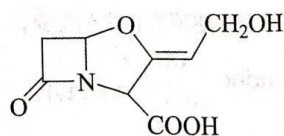
- B. 装置乙用铁氧化钾溶液验证“牺牲阳极法”保护金属
C. 装置丙验证非金属性: $\text{Cl} > \text{C} > \text{Si}$
D. 装置丁制备氨气

8. 物质的结构决定其性质, 下列实例与解释不相符的是 ()

选项	实例	解释
A	邻羟基苯甲醛的沸点低于对羟基苯甲醛的沸点	分子间氢键使熔沸点升高, 分子内氢键使熔沸点降低
B	BF_3 与 NH_3 形成配合物 $[\text{H}_3\text{N}-\text{BF}_3]$	BF_3 中的 B 有空轨道, 可接受 NH_3 中 N 的孤电子对
C	HF 的沸点高于 HCl	F 原子半径小, H-F 键能大
D	超分子冠醚 (18-冠-6) 如图所示, 其空穴与 K^+ 尺寸适配	两者能通过弱相互作用 (非化学键) 形成超分子

- A. A B. B C. C D. D

9. 抗生素克拉维酸的结构简式如图所示, 下列关于克拉维酸的说法错误的是 ()



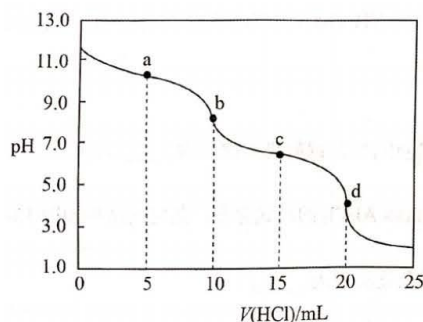
克拉维酸

- A. 含有 2 个手性碳原子
B. 1mol 该物质最多可与 3mol H_2 反应
C. 分子中不存在平面环状结构
D. 该物质能发生氧化反应、水解反应、缩聚反应

10. 下列叙述正确的是 ()

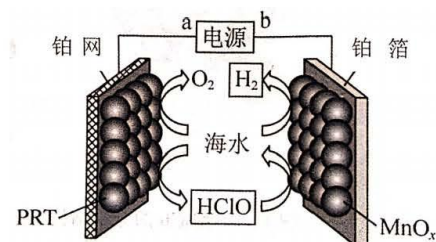
- A. 用标准 HCl 溶液滴定 NaHCO_3 溶液测定其浓度, 可选择酚酞做指示剂
B. 向盐酸中加入氨水至中性, 溶液中 $c(\text{NH}_4^+) : c(\text{Cl}^-) > 1$
C. Na_3PO_4 溶液中: $3c(\text{H}_3\text{PO}_4) + 2c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) + c(\text{HPO}_4^{2-}) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$
D. AgI 悬浊液中滴加 NaCl 溶液至过量, 将观察到: 黄色沉淀全部转化为白色沉淀

室温下，向10mL0.1000mol/LNa₂CO₃溶液中逐滴滴加0.1000mol/LHCl溶液，整个反应过程中无气体逸出（溶解的CO₂均表示为H₂CO₃）。测得混合溶液的pH随加入HCl溶液体积的变化如下图。下列说法正确的是（ ）



- A. a点溶液的溶质主要为NaCl、Na₂CO₃、NaHCO₃
- B. b点溶液中 $c(\text{CO}_3^{2-}) > c(\text{HCO}_3^-)$
- C. c点溶液中 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-})$
- D. 取d点溶液加热至沸腾，然后冷却至室温，溶液的pH不变

12. 某无隔膜流动海水电解法制H₂的装置如下图所示，其中高选择性催化剂PRT可抑制O₂产生。下列说法正确的是（ ）



- A. a为电源负极
- B. 阳极主要发生： $\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- = \text{HClO} + \text{H}^+$
- C. 该装置实现了将化学能转变为电能
- D. 理论上转移2mole⁻生成1gH₂

第II卷（非选择题，共64分）

二、非选择题

13.（14分）卤族单质及其化合物在科研和工农业生产中有着广泛的应用，回答下列问题：

(1) 基态氯原子的价层电子排布式为_____，同周期元素中第一电离能介于Al和P之间的元素有_____

种。

(2) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ 是 Co^{3+} 的一种重要配合物。

①该配合物的一种配体是 NH_3 , NH_3 的空间结构呈_____形, 是_____ (填“极性”或“非极性”) 分子。

② $1\text{mol} [\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ 中含有 σ 键的物质的量为_____ mol。

(3) 气态 AlCl_3 通常以二聚体 Al_2Cl_6 的形式存在, 其空间结构如图 1 所示

①二聚体中 Al 的轨道杂化类型为_____。

② AlF_3 晶体的熔点为 1090°C , 远高于 AlCl_3 的 192°C , 原因是_____。

③ AlF_3 晶胞如图 2 所示, 与 Al^{3+} 等距且紧邻的 F^- 有_____个。若晶胞参数为 $a\text{nm}$, 设阿伏加德罗常数值为 N_A , 则 AlF_3 晶体的密度 $\rho =$ _____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (列出计算式)

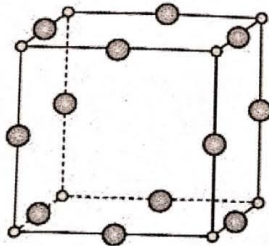
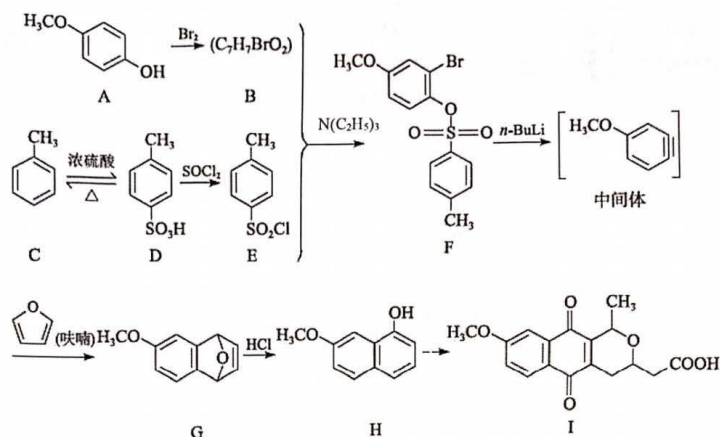


图 1 Al_2Cl_6 的分子结构 图 2 AlF_3 的晶体结构

14. (18 分) 含有吡喃素骨架的化合物常具有抗菌、抗病毒等生物活性, 一种合成该类化合物的路线如下 (部分反应条件已简化): 回答下列问题:



(1) 物质 G 所含官能团的名称为_____、_____。

(2) $\text{D} \rightarrow \text{E}$ 的反应类型为_____。

(3) B 的结构简式为_____。

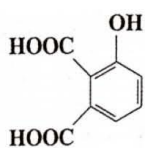
(4) 比较下列两种物质的酸性强弱： $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{H}$ _____ $\text{F}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{H}$ 。(填“>”、“<”或“=”)

(5) 等物质的量的 A 与 HCHO 在酸催化下加热，可形成线性高分子材料，该反应方程式为_____。



(6) (2, 5-二氢呋喃)是一种重要的化工原料，其中能够发生银镜反应的所有同分异构体共_____种(考虑立体异构)，写出核磁共振氢谱有 3 组峰，且峰面积之比为 3 : 2 : 1 的结构简式为_____。

(7) 结合上述流程提供的信息，写出以 $\text{HOOC}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$ 和  为原料制备化合物



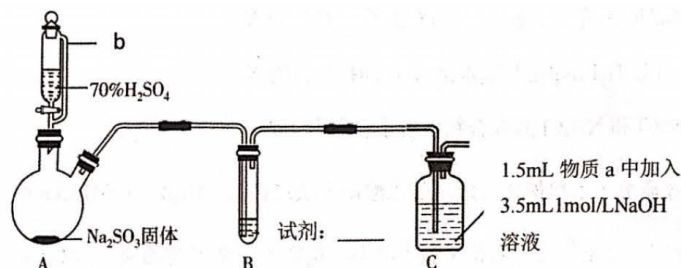
的流程(无机试剂和不超过 2 个碳的有机试剂任选)。

15. (18 分) 某小组同学实验室制备 SO_2 并探究 SO_2 与新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液的反应。

序号	物质 a	C 中实验现象	
		通入 SO_2 前	通入 SO_2 后
I	1mol / L CuSO_4 溶液	产生蓝色絮状沉淀	开始时有砖红色沉淀出现，一段时间后，砖红色沉淀消失，静置，试管底部有少量紫红色固体，溶液呈绿色
II	1mol / L CuCl_2 溶液	产生蓝色絮状沉淀	开始时有黄色沉淀出现，一段时间后，黄色沉淀消失，静置，生成大量白色沉淀，溶液呈绿色

资料：① CuCl 为白色固体，难溶于水，能溶于浓盐酸；

②酸性条件下可发生反应： $\text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$



(1) 仪器 b 的名称_____。用 70% 的硫酸和固体 Na_2SO_3 反应制备 SO_2 利用了硫酸的_____性。

(2) 装置 B 的作用是控制 SO_2 气体的流速，则 B 中试剂可以是_____。(填写序号)

①饱和 NaHSO_3 溶液 ②饱和 NaHCO_3 溶液 ③饱和 Na_2SO_3 溶液 ④浓硫酸

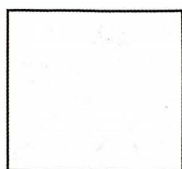
(3) 室温下, $1.5\text{mL}1\text{mol/L}$ 的 CuSO_4 溶液与 $3.5\text{mL}1\text{mol/L}$ 的 NaOH 溶液混合后, 溶液的 pH 约为 _____。(不考虑 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的溶解)

(4) 已知通入 SO_2 前, 实验 I、II 中产生蓝色絮状沉淀为 $\text{Cu}(\text{OH})_2$, 请写出实验 I 通入 SO_2 后产生砖红色沉淀 Cu_2O 反应的离子方程式 _____, 分析实验 I 一段时间后砖红色沉淀消失的可能原因是 _____。

(5) 某同学用一种方法证明了实验 II 中的白色沉淀为 CuCl , 实验方案为: 过滤, 取样, _____。

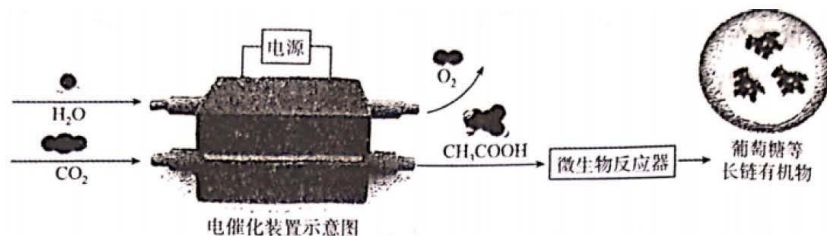
(6) 证明实验 II 发生了氧化还原反应, 除了检验有 CuCl 生成外, 还可通过检验另一种离子得以证实, 检验该离子的试剂为 _____。

(7) 该装置缺少尾气吸收装置, 请补充画出装置图并指明吸收试剂。



16. (14分) 为了缓解温室效应与能源供应之间的冲突, 从空气中捕集 CO_2 并将其转化为燃料或增值化学品成为了新的研究热点。

I. 2022年4月, 我国科学家通过电催化结合生物合成, 将二氧化碳高效还原合成高浓度乙酸, 进一步利用微生物可以合成葡萄糖等长链有机物。其合成示意图如下:



(1) 写出生成乙酸的电极反应式: _____。

II. 基于新材料及 3D 打印技术, 科学家研制出的微胶囊吸收剂, 它能将排放的 CO_2 以更加安全、廉价和高效的方式处理掉, 球形微胶囊内部充入 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 溶液, 吸收 CO_2 后可转化为 NH_4HCO_3 。

(2) 已知一水合氨和碳酸室温下电离平衡常数如下:

弱电解质	H_2CO_3	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
电离平衡常数	$K_{a1} = 4.3 \times 10^{-7}$ $K_{a2} = 5.6 \times 10^{-11}$	$K_b = 1.8 \times 10^{-5}$

$0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 溶液呈_____性(填写“酸”、“碱”或“中”),试结合电离平衡常数,从水解平衡角度解释_____。

III. CO_2 经催化加氢生成二甲醚或甲醇

(3) 1molCO_2 与 H_2 反应生成 $\text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 放出 61.25kJ 热量, 写出该反应的热化学方程式_____。

(4) 合成甲醇的反应为: $\text{CO}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

①该反应只有低温时自发, 则合成甲醇反应的活化能 $E_a(\text{正}) * E_a(\text{逆})$ (填“>” “=” 或 “<”)。

②若在恒温恒容条件下进行, 下列不能说明该反应已达到化学平衡状态的是_____。

A. CH_3OH 的浓度不再改变 B. 混合气体的平均相对分子质量不变

C. 容器内混合气体的密度不再改变 D. H_2O 的物质的量分数不变

(3) $T^\circ\text{C}$, 100MPa 条件下, 向 2L 恒容容器充入 $1\text{molCO}_2(\text{g})$ 和 $3\text{molH}_2(\text{g})$, 测得不同时刻容器内压强变

化如表:

时间/h	1	2	3	4	5	6
p/MPa	80	75	72	71	70	70

已知: 分压 = 总压 \times 体积分数, 分压变化率 = $\Delta p / \Delta t$

该反应用分压表示的平衡常数表达式为 $K_p =$ _____, 反应前 1 小时内, H_2 分压变化率为 _____

$\text{MPa}\cdot\text{h}^{-1}$ 。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

