

姓名_____ 座位号_____

(在此卷上答题无效)

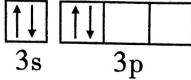
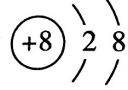

化 学

考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，**超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。**

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 S 32


一、单项选择题：共 14 小题，每题 3 分，共 42 分。每题只有一个选项符合题意。

1. 化学与生产生活密切相关，下列说法不正确的是
 - A. 可燃冰是一种化石能源
 - B. 氧化镁在工业生产中常用作耐火材料
 - C. SO_2 、 HClO 的水溶液都具有漂白性，漂白原理也相同
 - D. 聚乳酸具有生物可降解性，替代传统塑料以减少白色污染
2. 下列化学用语或图示表达不正确的是
 - A. 基态 Si 原子的价层电子的轨道表示式：
 - B. FNO 的空间构型为 V 形
 - C. 氧离子的结构示意图为 
 - D. 顺-2-丁烯的分子结构模型：

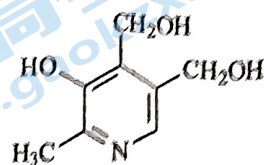
3. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值，则下列说法正确的是
 - A. 1mol/L NaHCO_3 溶液中含有 N_A 个 Na^+
 - B. 标准状况下， $2.24\text{L H}_2\text{O}$ 中含有 $0.2N_A$ 个 H—O 键
 - C. $100\text{g } 98\%$ 的浓硫酸中含有的 H 原子总数为 $2N_A$
 - D. 常温常压下， 23g NO_2 、 N_2O_4 的混合气体含有 $1.5N_A$ 个原子
4. 下列描述对应的化学知识或原理正确的是

选项	素质教育	化学知识或原理
A	书法：“无色而具画图的灿烂，无声而有音乐的和谐”，常用宣纸	制作宣纸的主要成分是合成高分子材料
B	体育：体育赛场上常用复方氯乙烷喷雾剂给运动员受伤处快速降温止痛	氯乙烷属于烃类物质
C	美术：水墨画被视为中国传统绘画，颜料中的红色成分为铁红	铁红的主要成分为 Fe_2O_3
D	劳动教育：使用 84 消毒液对衣物消毒	NaClO 具有漂白性

5. 维生素 B₆ (pyridoxin) 是一种吡啶衍生物, 是维持蛋白质正常代谢的必要维生素。其结构简式如下:

已知: 吡啶 () 与苯类似, 也具有芳香性。下列有关说法正确的是

- A. 该物质属于芳香烃
- B. 可发生取代反应和加成反应
- C. 碳原子不能同时在一个平面
- D. 1mol 该物质最多消耗 3mol NaOH

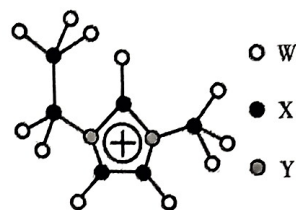


6. ClO⁻ 可用于处理含 CN⁻ 的废水, 处理过程中体系存在 ClO⁻、CN⁻、N₂、Cl⁻、HCO₃⁻、H₂O 六种物质。下列有关说法正确的是

- A. ClO⁻ 是氧化剂, N₂ 是氧化产物之一
- B. 反应配平后氧化剂与还原剂的化学计量数之比为 3 : 2
- C. 若生成标准状况下 2.24L N₂, 则转移电子 0.2mol
- D. 含 CN⁻ 的废水也可用 Cr₂O₇²⁻ 处理

7. W、X、Y、Z 原子序数依次增大, X、Y、Z 为同一短周期相邻元素, W、X、Y 组成的 EMIM⁺ 结构如图, 其环上所有原子共平面。下列说法错误的是

- A. 第一电离能: X < Y < Z
- B. 键角大小: YZ₂⁺ > YZ₃⁻ > YZ₂⁻
- C. 简单氢化物沸点: X < Y < Z
- D. EMIM⁺ 中大 π 键应表示为 Π₅⁺

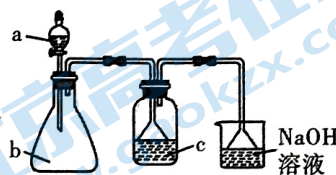


8. 下列离子方程式书写正确的是

- A. 明矾溶液与过量氨水混合: Al³⁺ + 4NH₃ + 2H₂O = AlO₂⁻ + 4NH₄⁺
- B. 用 Cu 作电极电解饱和食盐水: 2Cl⁻ + 2H₂O $\xrightarrow{\text{电解}}$ Cl₂ ↑ + H₂ ↑ + 2OH⁻
- C. 海水提溴中用 SO₂ 的水溶液富集溴: SO₂ + Br₂ + 2H₂O = 2H⁺ + SO₄²⁻ + 2HBr
- D. 比较碳酸和苯酚酸性强弱: C₆H₅O⁻ + CO₂ + H₂O = C₆H₅OH + HCO₃⁻

9. 某化学兴趣小组同学按图示装置进行实验, 产生足量的气体通入 c 中, 最终出现浑浊。下列所选物质组合符合要求的是

选项	a 中试剂	b 中试剂	c 中溶液
A	浓硫酸	浓盐酸	NaAlO ₂ (或 Na[Al(OH) ₄]) 溶液
B	浓硝酸	Fe	H ₂ S 溶液
C	稀盐酸	大理石	饱和 Na ₂ CO ₃ 溶液
D	浓氨水	生石灰	AgNO ₃ 溶液

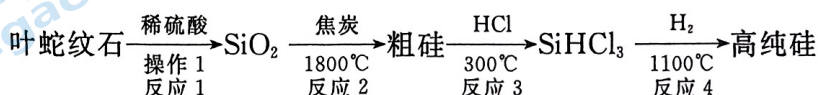


10. 科学家研制出了一种薄如纸片, 可剪裁、能折叠的轻型“纸电池”。将特殊工艺加工后的电极材料涂在纸上, 形成效率比普通锂电池效率高 10 倍的“纸电池”。其电池总反应为: Zn + 2MnO₂ + H₂O = ZnO + 2MnO(OH)。下列有关说法正确的是

- A. 电池的正极反应式为 2MnO₂ + 2H⁺ + 2e⁻ = 2MnO(OH)
- B. 涂在纸上的电极材料是 Zn 和 MnO₂
- C. 每生成 1mol MnO(OH), 电池中转移 2N_A 个电子
- D. 电池中 MnO(OH) 既是氧化产物又是还原产物



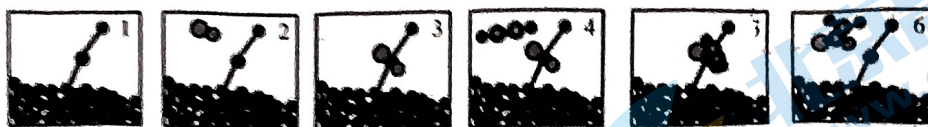
11. 以叶蛇纹石 [主要成分是 Mg₆(Si₄O₁₀)(OH)₈, 含少量 Fe₂O₃、FeO、Al₂O₃ 等] 为原料提取高纯硅的流程如下:



下列说法错误的是

- A. 操作 1 为过滤
- B. 反应 2 的副产物可作燃料
- C. 反应 3 和反应 4 的副产物可循环利用
- D. 上述流程中有两步反应发生了氧化还原

12. 研究表明,在催化剂 AuCl/C 作用下, $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$ 的反应历程如图所示:

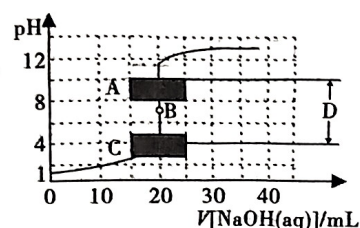


注:“2→3”可表示为: $\text{HCl} + \text{AuCl} \rightarrow \text{HCl}/\text{AuCl}$

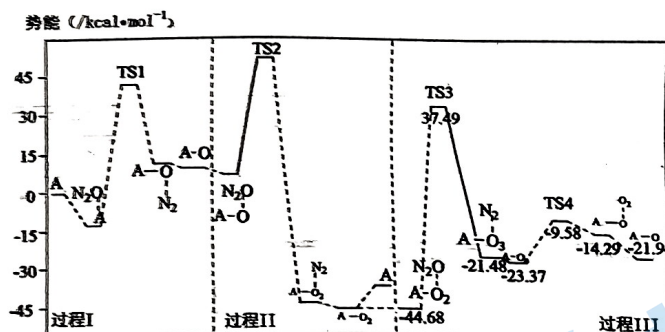
下列有关说法不正确的是

- A. “4→5”的化学方程式可表示为 $\text{HCl}/\text{AuCl} + \text{CH}\equiv\text{CH} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CHCl}/\text{AuCl}$
 B. 保持体系中 C_2H_2 分压不变,增大 HCl 分压可提高反应催化效率
 C. 反应过程中有极性共价键和非极性共价键断裂
 D. 反应物在催化剂表面经历过程“扩散→吸附(活性位点)→表面反应→脱附”
13. 某小组同学用 0.1000 mol/L 的 NaOH 溶液滴定未知浓度的一种酸 20.00 mL, 滴定过程的曲线如图所示, B 点为两者恰好反应的点。下列有关说法正确的是

- A. 这种酸可能是醋酸
 B. 若用酚酞作指示剂, 滴定终点在 A 处, 若用甲基橙为指示剂, 滴定终点在 C 处
 C. 若酸为硫酸, B 点溶液中有: $c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) = c(\text{SO}_4^{2-}) + c(\text{OH}^-)$
 D. 若酸为盐酸, C 处溶液离子浓度大小关系为:
 $c(\text{Na}^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$



14. 已知反应 $2\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 的势能曲线示意图如下(…表示吸附作用, A 表示催化剂, TS 表示过渡态分子):



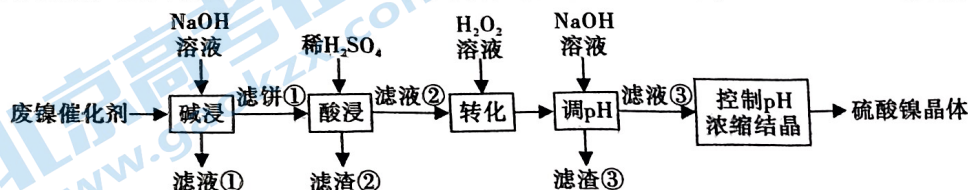
下列有关说法正确的是

- A. 过程 I、II、III 中都有 N_2 生成
 B. 若在任意温度下均能自发进行, 则反应为吸热反应
 C. 该反应中只有两种物质能够吸附 N_2O 分子
 D. 过程 III 中最大势能垒(活化能)为 $37.49 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$

二、非选择题: 共 4 道题, 共 58 分。

15. (14 分)

利用废镍催化剂(主要含金属 Ni、Al、Fe 及其氧化物)合成硫酸镍晶体的一种工艺流程如下:



常温下, 溶液中金属离子开始沉淀和完全沉淀的 pH 如表所示:

金属离子	Ni ²⁺	Al ³⁺	Fe ³⁺	Fe ²⁺
开始沉淀时($c=0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)的 pH	7.2	3.7	2.2	7.5
沉淀完全时($c=1.0\times 10^{-5}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)的 pH	8.7	4.7	3.2	9.0

回答下列问题:

- (1)“碱浸”时发生的主要反应的离子方程式为_____。
- (2)“滤液②”中含有的金属离子是_____。
- (3)若“转化”后的溶液中 Ni²⁺ 浓度为 $1.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 则“调 pH”应控制的 pH 范围是_____。
- (4)资料显示, 硫酸镍结晶水合物的形态与温度有如下关系。

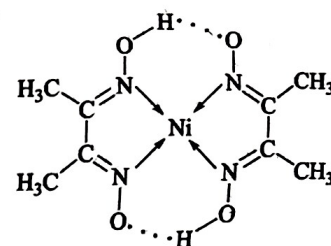
温度	低于 30.8℃	30.8~53.8℃	53.8~280℃	高于 280℃
晶体形态	NiSO ₄ ·7H ₂ O	NiSO ₄ ·6H ₂ O	多种结晶水合物	NiSO ₄

由 NiSO₄ 溶液获得稳定的 NiSO₄·6H₂O 晶体的操作依次是蒸发浓缩、_____、过滤、洗涤、干燥。

(5)①Fe、Co、Ni 三种元素二价离子的硫酸盐晶体的晶胞类型相同, 其熔点由高到低的顺序为_____;

②NiSO₄ 中阴离子的空间构型为_____;

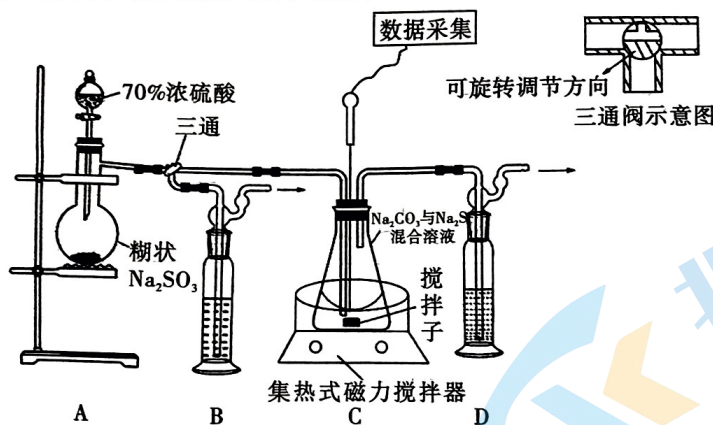
③丁二酮肟常用于检验 Ni²⁺。在稀氨水中, 丁二酮肟与 Ni²⁺ 反应生成鲜红色沉淀, 其结构如图所示:



该配合物中 Ni²⁺ 的配位数为_____; 丁二酮肟分子中所含的第二周期元素的第一电离能由大到小的顺序为_____。

16. (14 分)

硫代硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3\cdot 5\text{H}_2\text{O}$)俗名“大苏打”, 又称为“海波”。它易溶于水, 难溶于乙醇, 加热、遇酸均易分解。下图为实验室制取硫代硫酸钠的装置:



实验步骤:

I. Na₂S₂O₃ 制备:

装置 A 制备的 SO₂ 经过三通阀通入装置 C 中的混合溶液, 加热、搅拌, 至溶液 pH 约为 7~8 时, 停止通入 SO₂ 气体, 得产品混合溶液。

II. 产品分离提纯:

产品混合溶液经蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤、干燥, 得到 Na₂S₂O₃·5H₂O 产品。

回答下列问题:

(1) 装置 A 中装 Na₂SO₃ 的仪器名称为_____。装置 B 中的药品可以选择下列物质中的_____ (填字母)。

A. 饱和食盐水

B. NaOH 溶液

C. 饱和 NaHSO₃ 溶液

D. 酸性 KMnO₄ 溶液

【E-024】化学试卷 第 4 页(共 6 页)

子表面的(CO₂ 衍生物中间体)甲酸盐解离产生。

③中间体 II 转化为中间体 III 的过程可用反应式表示为_____。

(3)利用介孔限域催化温室气体加氢制甲醇,是解决能源问题与实现双碳目标的主要技术之一。主反应如下:CO₂(g)+3H₂(g)⇌CH₃OH(g)+H₂O(g) ΔH=-49.4kJ·mol⁻¹。

①此反应在_____ (填“高温”、“低温”或“任何温度”)下能自发进行。

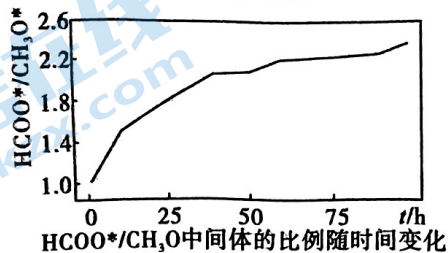
②我国学者研究发现,在单原子 Cu/ZrO₂ 催化时,该反应的历程为:

第一步 CO₂+H₂→HCOO*+H*

第二步 HCOO*+2H₂→CH₃O*+H₂O

第三步 CH₃O*+H*→CH₃OH

中间体 HCOO* 与 CH₃O* 物质的量之比随时间变化如下图:



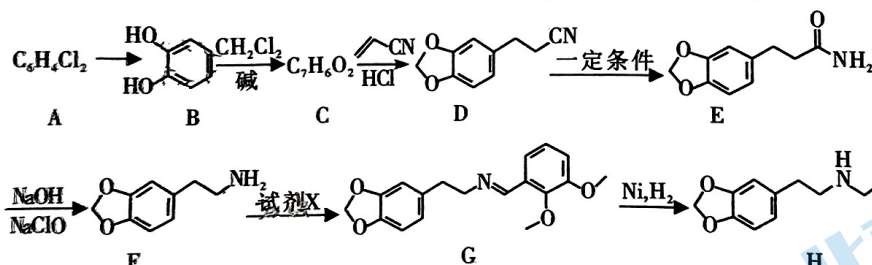
回答下列问题:

i. 基态铜原子价层电子轨道表达式:_____。

ii. 反应历程中,第_____步反应的活化能最高,是反应的决速步聚,判断的理由是_____。

18. (15分)

有机物 H 是治疗胃肠炎、细菌性痢疾等药物的合成中间体,其合成路线如下图所示:



回答下列问题:

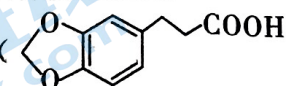
(1)A 的名称是_____。

(2)B→C 的化学方程式为_____。

(3)化合物 F 中的官能团名称为_____、_____。

(4)试剂 X 含有醛基,分子式为 C₉H₁₀O₃,则其结构简式为_____,F→G 中涉及两步反应,反应类型分别为_____、消去反应。

(5)化合物 H 中氮原子的杂化类型为_____。

(6)化合物 D 一定条件可转化为 M() ,M 的同分异构体中,同时满足下列条件的共有_____种(不考虑立体异构)。

a. 能使溴的四氯化碳溶液褪色

b. 能与 NaHCO₃ 溶液反应

c. 苯环上有三个取代基,其中 2 个为酚羟基

其中核磁共振氢谱有 7 组峰,且峰面积之比为 2:2:2:1:1:1:1 的同分异构体的结构简式为

_____ (只写一种)。